



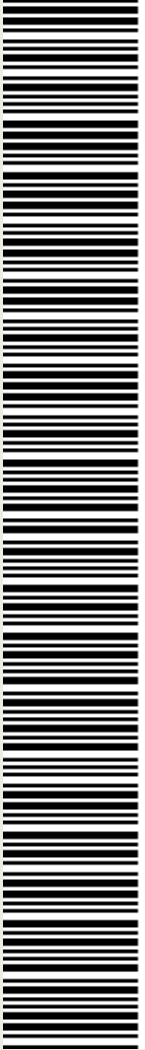
E-ISSN 2717-7238

**ISPEC** INSTITUTE

Journal of

**Agricultural Sciences**

Indexed & Refereed



ISPEC ISSN 2717-7238



**ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi**

**Cilt:5**  
**Volume:5**

**Sayı:1**  
**Issue:1**

**Yıl: 2021**  
**Year: 2021**

## **EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD**

---

### **EDİTÖR / EDITOR**

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU / Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU  
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Siirt University, Faculty of  
Agriculture, Department of Field Crops

### **Türkçe Dil Editörü / Turkish Language Editor**

Doç. Dr. Arzu ÇIĞ / Assoc. Prof. Dr. Arzu ÇIĞ  
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / Siirt University, Faculty of  
Agriculture, Department of Horticulture

### **İngilizce Dil Editörü / English Language Editor**

Dr. Ayman EL SABAGH  
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Siirt University, Faculty of  
Agriculture, Department of Field Crops

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Bingöl University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

Prof. Dr. Nesrin ÖRÇEN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

Doç. Dr. Abdullah KAHRİMAN / Assoc. Prof. Dr. Abdullah KAHRİMAN  
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

Prof. Dr. Younes Rezaee DANESH

Urmia Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü / Urmia University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection

Prof. Dr. Orhan DENGİZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Doç. Dr. Mesut BUDAK / Assoc. Prof. Dr. Mesut BUDAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Dr. Öğr. Üyesi Nurullah ACİR / Assist. Prof. Dr. Nurullah ACİR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Prof. Dr. Abdullah SESSİZ

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü / Dicle University, Faculty of Agriculture, Department Of Agricultural Machinery And Technologies Engineering

Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü / Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering

Doç. Dr. M. Fırat BARAN / Assoc. Prof. Dr. M. Fırat BARAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü / Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering

Doç. Dr. Osman GÖKDOĞAN / Assoc. Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü / Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture, Isparta University Of Applied Sciences, Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü / Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics

Dr. Öğr. Üyesi Özge CAN NİYAZ / Assist. Prof. Dr. Özge CAN NİYAZ  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü

Prof. Dr. Fatih ÇELEN

Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü / Uşak University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences

Doç. Dr. Elif BABACANOĞLU / Assoc. Prof. Dr. Elif BABACANOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü / Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences

Doç. Dr. Hakan İNCİ / Assoc. Prof. Dr. Hakan İNCİ

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü / Bingöl University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science

Dr. Öğr. Üyesi Betül TÜLEK / Assist. Prof. Dr. Betül TÜLEK

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü / Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture

Dr. Öğr. Üyesi Orhun SOYDAN / Assist. Prof. Dr. Orhun SOYDAN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü / Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture

Prof. Dr. Gölgen BAHAR ÖZTEKİN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

Doç. Dr. Nurhan KESKİN / Assoc. Prof. Dr. Nurhan KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

Dr. Muhammad Ali RAZA

Sichuan Agricultural University, College of Agronomy, China

Dr. Muhammad AAMİR

University of the Poonch Rawalakot, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Pakistan

Dr. Akbar HOSSAIN

Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI), Dinajpur, Bangladesh

Dr. Ram Swaroop MEENA

Banaras Hindu University, , Department of Agronomy, BHU, Varanasi-221005, India

## ÜRÜN BİLGİSİ / PRODUCT INFORMATION

**Dergi Kapsamı:** ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi uluslararası hakemli dergi olup, tarım ve bununla ilgili tüm bilimlerde yapılmış özgün araştırma makaleleri ile önemli bilimsel ve teknolojik yenilik ve yöntemleri açıklayan derleme niteliğindeki yazıları, bilimsel çalışmaların erişilebilirliğini, görünürlüğünü, kullanımını artırmak, bilime ivme kazandırmak ve bilim insanlarına fayda sağlamak amacıyla yayın hayatına başlamıştır.

**Scope of the Journal:** ISPEC Journal of Agricultural Sciences is international refereed journal and began publishing life in order to increase accessibility, visibility, use of scientific studies, to gain momentum and to benefit scientists and publishes the individual researches conducted about agricultural science which may be defined as a collection of significant scientific and technological advancements and innovations related to such researches.

Yayınlayan / Publisher	ISPEC Enstitüsü / ISPEC Institute
Yayın Dili / Language	Türkçe-İngilizce-Rusça / Turkish-English-Russian
Basım Tarihi / Date of Publication	09/03/2021
Yayın Aralığı / Frequency	Yılda dört kez (Mart-Haziran-Eylül-Aralık) yayınlanır. Published four times a year (March-June-September-December)

Tarandığı İndeksler / Indexed and Abstracted in



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

#### **Genetic Evaluation of Some Reproductive Traits of Holstein-Friesian Cattle In Five Syrian Dairies**

Omar Mardenli, Mahdi Saleh Mohammad Alkerwi, Hadi Awad Hassooni.....1

#### **Organik Tarım Koşullarında Bakteri Aşılamanın Bazı Baklagil Yeşil Gübreleme Bitkilerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi**

Determine the Effects of Bacteria Inoculation on Yield and Yield Components of Some Legume Green Fertilization Crops under Organic Farming Conditions

Müslüm COŞKUN, Gülşah BENGİSU.....10

#### **Investigation of Nitrate Content of Sage (*Salvia fruticosa* Mill) and Oregano (*Origanum onites*) Plants**

Işın KOCABAŞ OĞUZ.....21

#### **Farklı Besin Ortamları, Aşılama Yöntemleri ve Sıcaklıkların Shii-Take Mantarında Misel Gelişimi Üzerine Etkileri**

Effect of Different Growth Media, Inkubation Methods And Temperatures on Mycelium Growth of Shii-Take Mushroom

Gölgen Bahar ÖZTEKİN.....27

#### **Determining The Effects Of Different Treatments On The Flowering Of Sweet Cherry Trees And Fruit Quality**

Deniz EROĞUL, Canan YILMAZ, Fatih ŞEN.....40

#### **Bazı Buğdaygil Çim Türü ve Çeşitlerinin Adaptasyonları İle Çim Alan Özelliklerinin Belirlenmesi**

Determination of Grass Area Characteristics by Adaptation of Some Wheat Grass Species and Varieties

Erdal ÖZAYDIN, Tahir POLAT, Mustafa OKANT.....48

#### **The Effect of The Harvest Stages and Additives on The Silage Value of The Different Sunflower Populations**

Zeynep DUMLU GÜL, Mustafa TAN.....57

**Tütün Bitkisinde Su Havuzu Yöntemi İle Yetiştirilen Fidelerin Tarla Performanslarının Belirlenmesi**

Determination of Field Performance of Seedlings Grown by Float System in Tobacco Plant  
Sıdıka EKREN, Ali Yasir TUNCER.....73

**Bee Plants of Çatak Valley and Determination of Nectar, Polen and Secretion Groups (Van/Turkey)**

Fazlı ÖZTÜRK.....81

**II. Ürün Soya Çeşitlerinin [*Glycine max* (L.) Merrill] Farklı Yetiştirme Dönemlerinde Ölçülen Fizyolojik Parametreleri**

The Physiological Parameters which Measured in Different Growing Stages of II. Crop Soybean Cultivars [*Glycine max* (L.) Merrill]

Ferhat ÖZTÜRK, Ferhat KIZILGEÇİ, Ahmet Konuralp ELİÇİN, Nihan Tazebay ASAN....100

**Current Anatolian Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Husbandry Practices at Iğdır Province, Turkey**

İsa YILMAZ, Onur SAHİN, Mabrouk ELSABAGH.....107

**Zeytinde (*Olea europaea* cv. Ayvalık) Farklı Potasyumlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Zeytinyağı İçeriği Üzerine Etkisi**

The Effect of Different Potassium Fertilizer on Yield and Oil Content of Olive (*Olea europaea* cv. Ayvalık)

Bihter ÇOLAK ESETLİLİ, Tülin PEKCAN, Erol AYDOĞDU, Hanife Telli KARAMAN, Şenay YAMAN, Özen MERKEN, Ali GÜLER.....118

**Current Status of Agricultural Producers in Iğdır Province**

Selin Tuba VAROĞLU, Şule TURHAN.....127

**Farklı Dozlarda Azot ve Zeolit Uygulanan Domuz Ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nin Verim ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi**

Determination of Yield and Some Properties of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Applied to Different Doses Nitrogen and Zeolite

Kambiz KHARAZMİ, Mustafa TAN.....136

**Normal ve Ultra Dar Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Bazı Lif Özelliklerine Etkisi**

Effects of Normal and Ultra-Narrow Twin Row Planting Methods on Yield and Some Fiber Properties in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Mehmet BÜNÜL, Ramazan Şadet GÜVERCİN.....145

**Hümik Asit ve Potasyum Uygulamalarının Ayçiçeğinde Tohum Besin Maddesi Yağ İçeriği ve Verim Üzerine Etkisi**

The Effect of the Applications of Humic Acid and Potassium on Content of Nutrient and Oil of Seed and Yield of Sunflower

Bülent YAĞMUR, Bülent OKUR, Nur OKUR.....156

**Lead Phytoremediation Potential of Wild Type and Transgenic Tobacco Plants**

Hatice DAGHAN, Veli UYGUR, Abdullah EREN.....168

**Hatay İlinde Etlik Piliç Yetiştiriciliğinin Yapısı Sorunları ve Çözüm Önerileri**

Structure of Broiler Production in Hatay Province Problems and Proposed Solutions

Tülay ÇİMRİN.....183

**Tek Yıllık Yemlik İtalyan Çim (*Lolium multiflorum* L.) Çeşitlerinde Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi**

Single Annual Forage Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) Determination of Some Properties in the Type of Plant

Yunus AKTAR, Tahir POLAT, Mustafa OKANT, İbrahim KURT.....193

**Farklı Azot Dozlarının Flue-cured (Virginia) Tütününde Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi**

Effects of Different Nitrogen Levels on Yield and Some Yield Properties of Virginia Tobacco

Sıdıka EKREN, Hakan GEREN, Özlem ÇEVİK.....202

**Anadolu'nun Yüksek Rakımlı Tarım Alanında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Geç Sonbahar Ekiminde Tane Veriminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**

A Research on the Determination of Grain Yield of Some Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties in Late Autumn Sowing in The High Altitude Agricultural Area of Anatolia

Mehmet Macit ERTUŞ.....210

**Antalya İli Turunçgillerinde Zararlı Turunçgil Pamuklu Beyazsineği *Aleurothrixus floccosus* Maskell ve Turunçgil Beyazsineği *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Hemiptera: Aleyrodidae) ile Bazı Doğal Düşmanlarının Populasyon Gelişmeleri**

Population Fluctuations of Woolly Whitefly (*Aleurothrixus floccosus* Maskell), Citrus Whitefly (*Dialeurodes citri* Ashmead) (Hemiptera: Aleyrodidae) and Some Natural Enemies in Citrus of Antalya Province

Şenay ARZUMAN, İsmail KARACA, Mehmet Salih ÖZGÖKÇE.....216

**Determination of Recreation Potential with Using Gülez Method in Çankırı Kadınçayırı Natural Park Example**

Betül TÜLEK.....227



**Bazı Börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp) Yerel Popülasyonlarının ve Tescilli Çeşitlerinin Siirt Ekolojik Koşullarına Adaptasyonunun Belirlenmesi**

Determining Adaptation Of Some Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Local Populations And Registered Cultivars To Siirt Ecological Conditions

Halise Şeyma ÖZÇELEBİ, Murat ERMAN.....235

**Kuru Koşullarda Durum Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametrelerin Belirlenmesi**

Determination of Important Parameters Affecting the Yield and Quality of Durum Wheat Varieties in Dry Conditions

Enes AKAN, Nefise EREN ÜNSAL, Ahmet Sabri ÜNSAL.....246

Omar Mardenli<sup>1a\*</sup>

Mahdi Saleh Mohammad Alkerwi<sup>2a</sup>

Hadi Awad Hassooni<sup>3a</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Production,  
Faculty of Agriculture, University of  
Aleppo, Syria

<sup>2</sup>Department of Animal Production,  
Faculty of Agriculture, University of  
Al-Qadisiah, Iraq

<sup>3</sup>Department of Animal Production,  
Faculty of Agriculture, University of  
Al-Muthanna, Iraq

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-6092-7604

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-6699-9027

<sup>3a</sup>ORCID: 0000-0003-4688-5548

\*Corresponding author:

omardenli@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp1-9>

**Alınış (Received):** 12/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 15/01/2021

#### Keywords

Holstein-Friesian cattle, genetic evaluation, birth to the first service, cow birth to first days open, age at first calving

## Genetic Evaluation of Some Reproductive Traits of Holstein-Friesian Cattle in Five Syrian Dairies

### Abstract

Many of the reproductive traits in cows are affected by a group of factors, the most important of which are climatic conditions and the management of the herds. In this paper, the reproductive status of imported Holstein - Friesian cattle breed was evaluated in terms of breeding through the investigation for some traits under the influence of some factors. The records involved cow birth to first service trait (CBFS) (1101 records), cow birth to first days open trait (CBFDO) (1091 record), and age at first calving trait (AFC) (1083 record). The results of the study showed significant differences in CBFS, CBFDO, and AFC traits according to the year and season of birth ( $p < 0.01$ ), the lowest values were 19.33, 21.29 and 30.29 months (the year 2000) and 19.40, 21.30 and 30.32 months (winter) respectively. Also, a significant difference ( $p < 0.01$ ) was noticed through the interaction between the year and season of birth and between the year of birth and total milk yield level (TMYL). Estimated heritability ( $h^2$ ) for CBFS, CBFDO, and AFC traits were 0.22, 0.25 and 0.17 respectively. The study showed variation in estimated breeding values (EBVs) across sires within the reproductive traits. The first three lowest values were achieved by the sires 13.25 and 20, the values were -1.97-1.87 and -1.86 months (CBFS trait), -2.33-2.21 and -2.19 months (CBFDO trait), -2.32-2.20 and -2.18 months (AFC trait) respectively. Based on current given results, it is advised to direct and intensify births during winter and spring seasons to obtain optimal reproductive performance of the herd later.

## INTRODUCTION

Reproduction in cattle is one of the most important aspects of the successful management of herds as long as the main goal is productively at the highest levels. Since the last decade of the last century, humans have accelerated evolution by using selective reproduction to improve livestock. Reproduction in livestock is associated with many factors, and as a prominent role, the environmental aspect directly affects the reproductive status of the animal. Cows in any environment may suffer from heat stresses due to high temperature and solar radiation, especially in the mid of the day, and this causes a significant decrease in reproductive efficiency. It is well-known that cattle have a thermoneutral zone (Comfort zone) where they are most comfortable. This zone is within the range of 5 and 25 °C (Shadi and Taneja, 1986). Veissier et al. (2018) stated that heat stress is one of the most important determinants of production and reproduction in hot regions. Directly and indirectly, heat stress affects many aspects like feed intake, body temperature, metabolism, feed efficiency, milk yield, reproductive performance, behaviour, and the risk of diseases (Cook et al. 2007; Rhoads et al. 2009; Bernabucci et al. 2010; Omar, 2020). Dash et al. (2016) referred that fertility is influenced by various factors, including genetic, nutritional, hormonal, physiopathology, management, and environment. However, the fertility traits in cattle show a very low heritability, this indicates to the clear role of non-genetic factors (environmental effects) in determining the fertility variations (Thiruvankadan et al., 2010). In literature, many studies suggested several genetic applications to improve the reproductive traits like crossbreeding and direct selection because of low heritability or the late expression of reproductive traits across the animal life which in turn make the genetic improvement of these traits occurs at a low rate and efficiency (Cammack et al., 2009). According to the low heritability estimates,

there is a need to a considerable data and best model, this, in turn, prepares for the establishment of effective selection programs that improve these traits (Lopez et al., 2019). Given the importance of evaluation and estimation of the genetic parameters of different reproductive traits in selection programs, the present study aimed to evaluate the traits of birth to first service (CBFS), cow birth to first days open (CBFDO), and age at first calving (AFC). Also, estimating the heritability and breeding values of sires for previous traits in Holstein- Friesian cattle spread in five Syrian dairies.

## MATERIAL and METHODS

### Breeding plan and management

The study was carried out at five Syrian dairies containing the imported Holstein-Friesian breed. Generally, in winter and spring, cows are fed green fodders consisted of yellow corn, sorghum and alfalfa in addition to windrow, silage and hay. Concentrates diets are provided at a rate of 1 kg per 3.5 kg of milk. The monitoring of the estrus took place day and night. Being heifers, the cows were naturally inseminated by a proven sire. Herds are housed in half-open sheds.

### Data and statistical analysis

Data related to the reproductive traits at cows in first lactation parity were collected based on the records available in the five dairies during the period between 2000 and 2005 across various seasons of the year (winter, spring, summer, and fall). These records involved the traits of CBFS (1101 records), CBFDO (1091 record), and AFC (1083 record). Farms were given the numbers 1, 2, 3, 4 and 5. Total milk yield levels (TMYL) were determined in three classes: <5000, 5000-5300, and >5300 kg. The sires were renumbered with numbers from 1 to 35. The statistical analysis was done based on the General Linear Model (GLM) using the SAS software package (2017) according to the following mathematical models:

1.The model applied to study the effect of the year of birth, the season of birth, farm,

$$Y_{ijklm} = \mu + YR_i + F_j + S_k + TMYL_l + (YR_i \times F_j) + (YR_i \times S_k) + (YR_i \times TMYL_l) + (F_j \times S_k) + (F_j \times TMYL_l) + (S_k \times TMYL_l) + (YR_i \times F_j \times S_k) + (YR_i \times F_j \times TMYL_l) + (YR_i \times S_k \times TMYL_l) + (F_j \times S_k \times TMYL_l) + e_{ijklm}$$

Where,

$Y_{ijklm}$  is the observed trait (CBFS, CBFDO, and AFC) at  $YR_i$ ,  $F_j$ ,  $S_k$ , and  $TMYL_l$

$\mu$  is the population mean for each trait,

$YR_i$  is the effects of year of birth ( $i = 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005$ ),

$F_j$  is the effects of farm ( $j=1,2,3,4,5$ ),

$S_k$  is the season of birth effects ( $k = \text{winter, spring, summer, autumn}$ ),

$TMYL_l$  is the milk yield levels effects ( $l = <5000, 5000-5300, > 5300$ ),

$e_{ijklm}$  is the random residual effects  $\sim (0, I\sigma_e^2)$  (random sampling error).

The contents in the brackets refer to the bilateral and triple interactions among the above factors.

2.The mixed model applied to estimate the variance components for random effects:

$$Y_{ijklmn} = \mu + YR_i + F_j + S_k + TMYL_l + S_m + e_{ijklmn}$$

Where,

$S_m$  is the sire effect (35 sires).

The heritability coefficient ( $h^2$ ) was calculated according to the following equation:

TMYL and all possible interactions among those factors (bilateral and triple):

$$h^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_e^2}$$

Where:

$\sigma_s^2$  is the genetic variation of the sires.

$\sigma_s^2 + \sigma_e^2$  is the phenotypic variation of the sires.

Duncan's multiple range test (DMRT) was used for multiple comparisons of each trait (Gomez and Gomez. 1984). The Restricted Maximum Likelihood estimator (REML) was used to estimate the variance components and heritability based on the half-sibs relation (Patterson and Thompson. 1971). The breeding values of previous traits for assigned sires were estimated based on the Best Linear Unbiased Prediction estimator (BLUP).

## RESULTS

### General means

In general, Table 1 shows that the grand means of CBFS, CBFDO, and AFC traits reached the values 20.50, 21.40 and 30.55 months respectively. Whereas, the general means values according to the studied factors were closely related to each trait.

**Table 1.** The grand mean, general means, and standard error (SE) of the studied reproductive traits

	CBFS <sup>1</sup>	CBFDO <sup>2</sup>	AFC <sup>3</sup>
Source of means	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
Grand mean	20.50 ± 0.017	21.40 ± 0.017	30.55 ± 0.017
Year of birth	19.68 ± 0.016	21.58 ± 0.017	30.58 ± 0.017
Farm	19.65 ± 0.018	21.55 ± 0.018	30.55 ± 0.018
Season of birth	19.64 ± 0.016	21.54 ± 0.016	30.54 ± 0.016
TMYL <sup>4</sup>	19.65 ± 0.017	21.55 ± 0.017	30.55 ± 0.017

CBFS<sup>1</sup>: cow birth to the first service, CBFDO<sup>2</sup>: cow birth to first days open, AFC<sup>3</sup>: age at first calving, TMYL<sup>4</sup>: total milk yield level.

**Table 2.** Least mean squares (LSM) and standard error (SE) for studied reproductive traits (month) according to different factors

Source	CBFS <sup>1</sup>	CBFDO <sup>2</sup>	AFC <sup>3</sup>
Year of birth	LSM±SE	LSM±SE	LSM±SE
2000	19.33 <sup>A</sup> ±0.03	21.29 <sup>A</sup> ±0.07	30.29 <sup>A</sup> ±0.07
2001	19.40 <sup>AB</sup> ±0.03	21.30 <sup>AB</sup> ±0.07	30.33 <sup>AB</sup> ±0.07
2002	19.70 <sup>B</sup> ±0.03	21.60 <sup>B</sup> ±0.07	30.63 <sup>B</sup> ±0.07
2003	19.77 <sup>B</sup> ±0.03	21.67 <sup>B</sup> ±0.08	30.67 <sup>B</sup> ±0.08
2004	19.92 <sup>C</sup> ±0.04	21.82 <sup>D</sup> ±0.11	30.84 <sup>C</sup> ±0.11
2005	19.81 <sup>D</sup> ±0.05	21.74 <sup>D</sup> ±0.07	30.73 <sup>C</sup> ±0.07
<b>p</b>	*	*	**
<b>Farm</b>			
1	19.66±0.04	21.56±0.08	30.59±0.08
2	19.64±0.03	21.54±0.08	30.57±0.08
3	19.63±0.03	21.53±0.07	30.58±0.07
4	19.70±0.03	21.60±0.06	30.62±0.06
5	19.71±0.03	21.61±0.07	30.63±0.07
<b>Season of birth</b>			
Winter	19.40 <sup>A</sup> ±0.03	21.30 <sup>A</sup> ±0.06	30.32 <sup>A</sup> ±0.06
Spring	19.48 <sup>B</sup> ±0.03	21.38 <sup>B</sup> ±0.07	30.39 <sup>B</sup> ±0.07
Summer	20.01 <sup>C</sup> ±0.02	21.84 <sup>C</sup> ±0.06	30.83 <sup>C</sup> ±0.06
Fall	19.83 <sup>C</sup> ±0.03	21.73 <sup>C</sup> ±0.06	30.78 <sup>C</sup> ±0.06
<b>p</b>	*	*	*
<b>TMYL<sup>4</sup></b>			
<5000	19.82±0.02	21.66±0.06	30.68±0.06
5000-5300	19.87±0.02	21.61±0.05	30.66±0.05
> 5300	19.82±0.02	21.77±0.05	30.80±0.05

CBFS<sup>1</sup>: cow birth to the first service, CBFDO<sup>2</sup>: cow birth to first days open, AFC<sup>3</sup>: age at first calving, TMYL<sup>4</sup>: total milk yield level. \*: p = 0.0001, \*\*: p = 0.001. Means within a column with different superscripts differ significantly at assigned probability.

### Effect of a year of birth

The data of Table 2 shows that the year of birth affected significantly the traits of CBFS (p = 0.0001), CBFDO (p = 0.0001), and AFC (p = 0.001), the lowest values were 19.33, 21.29 and 30.29 months (the year 2000) respectively. On the other hand, cows achieved the highest values in 2004 (19.92, 21.82 and 30.84 months respectively).

Season of birth, also, affected significantly the three traits (p=0.001), the lowest values were 19.40, 21.30 and 30.32 months (winter) for the traits CBFS, CBFDO, and AFC respectively. In summer cows achieved the highest values (20.01, 21.84 and 30.83 months respectively) (Table 2).

### Effect of TMYL levels

No significant difference was noticed despite the low encouraging values at mentioned traits. Compared to other factors, the low values of the CBFS and CBFDO

### Effect of farm

Across the three traits, a great convergence was observed in the values under the influence of the farm without significant difference. As the differences between the highest and lowest values did not exceed 0.08, 0.08 and 0.06 months for the CBFS, CBFDO, and AFC traits respectively (Table 2).

### Effect of season of birth

traits increased relatively while the AFC values were similar to other values in other factors. However, what is noteworthy, is the high value of CBFS at cows with a production of between 5.000 and 5.300 kg, the value was 19.87 months (Table 2).

### Effects of Interaction

All of the bilateral and triple interactions among the factors did not show a significant difference except the bilateral interaction between the year of birth and TMYL (p=0.01) and between the year and the season of birth (p=0.0001) (Table 3)

**Table 3.** Values of probability (p) of interaction effects and degrees of freedom (DF) among factors across the reproductive traits

Source	DF	CBFS <sup>1</sup>	CBFDO <sup>2</sup>	AFC <sup>3</sup>
		p	p	p
<b>Farm*Season of birth</b>	12	0.6866	0.4852	0.4852
<b>Year of birth *Farm</b>	16	0.3015	0.1423	0.1423
<b>Farm*TMYL<sup>4</sup></b>	8	0.2060	0.1353	0.1353
<b>Year of birth *Season of birth</b>	15	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Season of birth * TMYL</b>	6	0.6117	0.2074	0.2074
<b>Year of birth * TMYL</b>	10	0.0138	0.0133	0.0138
<b>Year of birth *Farm*Season of birth</b>	45	0.9754	0.9049	0.9049
<b>Farm*Season of birth * TMYL</b>	24	0.2007	0.6172	0.6172
<b>Year of birth *Farm* TMYL</b>	32	0.5194	0.3770	0.3770
<b>Year of birth *Season of birth * TMYL</b>	30	0.6895	0.9961	0.9961

CBFS<sup>1</sup>: cow birth to the first service, CBFDO<sup>2</sup>: cow birth to first days open, AFC<sup>3</sup>: age at first calving, TMYL<sup>4</sup>: total milk yield level.

Table 4 presents the upper and lowest values of bilateral interactions of the studied traits and in which significant differences appeared. The cows showed the lowest values of the studied traits during the winter (the year 2000), while the cows showed the lowest values in the same year at TMYL

less than 5000 kg. Respectively, as for the traits of CBFS, CBFDO, and AFC, the values were 19.01, 20.19 and 29.92 months in the Year of birth × Season of birth interaction and 19.35, 21.25 and 30.25 months in the year of birth × TMYL interaction.

**Table 4.** Least mean squares (LSM) and standard error (SE) of significant interaction effects of studied reproductive traits (month)

Interaction		CBFS <sup>1</sup>	CBFDO <sup>2</sup>	AFC <sup>3</sup>
		LSM±SE	LSM±SE	LSM±SE
<b>Year of birth × Season of birth</b>				
<b>2000</b>	Winter	19.01 <sup>A</sup> ±0.02	20.91 <sup>A</sup> ±0.05	29.92 <sup>A</sup> ±0.06
<b>2003</b>	Summer	20.02 <sup>C</sup> ±0.03	21.92 <sup>C</sup> ±0.07	30.93 <sup>C</sup> ±0.07
	<b>p</b>	*	*	*
<b>Year of birth × TMYL<sup>4</sup></b>				
<b>2000</b>	< 5000 kg	19.35 <sup>A</sup> ±0.05	21.25 <sup>A</sup> ±0.04	30.25 <sup>A</sup> ±0.04
<b>2003</b>	> 5300 kg	19.81 <sup>C</sup> ±0.06	21.71 <sup>C</sup> ±0.05	30.72 <sup>C</sup> ±0.05
	<b>p</b>	***	***	***

CBFS<sup>1</sup>: cow birth to the first service, CBFDO<sup>2</sup>: cow birth to first days open, AFC<sup>3</sup>: age at first calving, TMYL<sup>4</sup>: total milk yield level. \*: p = 0.0001, \*\*\*: p = 0.01. Means within a column with different superscripts differ significantly at assigned probability.

### Heritability and effect of sire

A relative decrease in the values of estimated heritability coefficients ( $h^2$ ) was observed, the values were 0.22, 0.25 and 0.17 for CBFS, CBFDO, and AFC traits respectively. In Table 5, the estimated breeding values (EBVs) for the best ten sires and the worst ten sires according to the reproductive traits studied were presented. It is noted that sires with numbers 13, 25,

and 20 have achieved the most important EBVs for traits of CBFS (-1.97, -1.87 and -1.86 months respectively), CBFDO (-2.33, -2.21 and -2.19 months respectively), and AFC (-2.32, -2.20 and -2.18 months respectively). On the other hand, sire 10 ranked the last by accomplishing the values 2.27, 2.42 and 3.01 months for the previous traits respectively.

**Table 5.** EBVs<sup>1</sup> of CBFS, CBFDO, and AFC traits according to BLUP estimates

CBFS <sup>2</sup>		CBFDO <sup>3</sup>		AFC <sup>4</sup>	
Sire No.	EBV	Sire No.	EBV	Sire No.	EBV
13	-1.97	13	-2.33	13	-2.32
25	-1.87	25	-2.21	25	-2.20
20	-1.86	20	-2.19	20	-2.18
19	-1.83	19	-2.19	18	-2.15
2	-1.75	4	-1.98	28	-2.02
30	-1.75	5	-1.95	12	-1.95
6	-1.70	28	-1.93	4	-1.86
18	-1.65	18	-1.33	19	-1.72
5	-1.51	6	-1.12	6	-1.24
31	-1.23	34	-1.01	31	-1.02
14	1.20	15	1.11	8	0.98
7	1.23	1	1.20	16	1.20
11	1.25	32	1.33	11	1.25
17	1.25	7	1.40	22	1.26
8	1.80	16	1.61	32	1.33
24	1.82	24	1.74	15	1.45
22	1.90	22	1.86	24	1.65
27	1.93	27	1.97	22	2.19
3	2.11	3	2.10	27	2.55
10	2.27	10	2.42	10	3.01

EBVs<sup>1</sup>: estimated breeding values, CBFS<sup>2</sup>: cow birth to first days open, AFC<sup>3</sup>: age at first calving, TMYL<sup>4</sup>: total milk yield level.

## DISCUSSION

Ensuring optimal conditions in animal welfare, including successful management, controlled nutrition and optimal environmental conditions are of the most important constituents of optimal performance of livestock, whether in terms of reproductive or productive sides. In this context, this conception is very important in the first months of the animal's life. Since the establishment of the animal in an ideal form at a young age will result in productive and reproductive horizons that are highly desirable by breeders. In our study, through the given data, a significant increase in the CBFS, CBFDO and AFCS traits attributed to cows that were born in summer and fall was observed (Table 2). Theoretically, the previous differences can be explained by the rise in the temperature of the surrounding environment to the limits where the heat stress in the animal appears as a reaction (impact of heat stress). In terms of weather, Syria is influenced by a Mediterranean climate in general, characterized by long, hot and mostly dry summers and mild, wet winters, and as a

result, somehow, the estrus is shortened five hours compared to that in the temperate regions, and this is manifested by a deterioration in the reproductive efficiency, a decrease in libido and the period of estrus (Bridges et al., 2005), ovulation rates, implantation and finally the high rates of embryo lyses and death (Hansen, 2007). Indeed, lactating dairy cows are negatively affected by heat stress, but dry cows and neonatal calves are also affected by this impact (Monteiro et al., 2014). Referring to the chronic (long-term) adverse effects of heat stress impact, heat stress during late gestation is a reason for the low birth weight of calves (Collier et al., 1982; Laporta et al., 2017). On the other hand, the variation that appeared in the studied traits due to the effect of the year of birth and the interaction of this factor with the season of birth can be attributed to the variation of the surrounding environment conditions (Lodhi et al., 2016), management system, feeding pattern, energy balance (Bronson, 2009), production variation and animal health care (Kijlstra and Eijck, 2006). This may also be explained by certain policies in herd

management, these policies are based mainly on animal selection objectives of the herd. In terms of reference, most studies focused on the trait of AFC, while the CBFS and CBFDO traits were compensated as the number of services per conception (NSC), making it difficult to compare and extrapolate the last two traits. Anyway, comparing with related studies, estimates of AFC trait reached 25 months at Lopez et al. (2019) and 29.9, 30.9, 30.7 and 13.2 months at Hammoud et al. (2010) in winter, spring, summer, and fall respectively. Kumar et al. (2016) reported the 25.26 months and 36 months as values for AFC and CBFS traits respectively. In general, in the current study, a match in the direction of the results was observed for the studied traits in the maximum and minimum levels for each studied factor, this reveals to a serious positive correlation among those traits, which the care of inseminations (natural mating) by the farm operators may be one of the most important reasons. Relatively, unlike other factors effects, the bilateral interaction between the year of birth and total milk production levels was somewhat contrasting (Table 4), where the periods of the three traits (CBFS, CBFDO, and AFC) decreased in the year 2000 at <5000 kg TMYL and rose in 2003 at >5300 kg TMYL. In addition to previous reasons, total milk yields at the first lactation parity give an imagination of the ability of cows and their genetic complementarity for production in subsequent parities. However, many factors limit the productivity of cows in the first lactation parity, especially the physiological factors that relate to the structure, growth, and readiness of the udder (Monteiro et al., 2016). According to farm factor (herd), the noticed insignificance differences in studied traits can be attributed to the inconsistent ages in which insemination (mating) occurs, also, this can be attributed to the size of the herd and the level of reproductive care applied (Weigel and Rekaya, 2000). Estimates of the heritability in the current study indicate the importance of the genetic variation of the studied traits and their

important role in the genetic selection programs applied in parallel with the integration in the successful management of the herd across all aspects (nutrition, health and reproductive cares). The low values of the heritability coefficient, no doubt, are due to the superiority in the phenotypes variations of the different traits associated with each other. It was clear that the heritability coefficient value of AFC trait was lower than the coefficients of CBFS and CBFDO traits, whereas the AFC is affected by many environmental factors, these factors have an unequal effect on animals. For example, not limited to, estrus loss (heat), the efficacy of the person performing the insemination process, the date of insemination, climatic conditions, all of these factors lead to increased phenotypic variation of the various traits and thus a decrease in the heritability. In a study conducted by Oyama et al. (2002), the heritability value of AFC trait reached 0.21, while this value reached 0.32 in a study conducted by Ali et al. (2019). Heritability value of CBFS in the current study was lower than the value attained by Sarar and Tabk1. (2017) (0.30). The wide dispersion in the EBVs and genetic merit of the studied sires in the current study, is due to the additive genetic effects, in another word; the variation of sire transmitting ability (STA). In some cases, as shown in Table 5, it was noticed that some sires excelled in a trait and regressed in other (sires with the numbers 18 and 19). Consequently, the basis upon which genetic improvement programs are based is knowledge of the breeding values in sires for the traits to be improved so that the required genetic structures can be diagnosed and optimized for optimal genetic improvement. By linking the studied reproductive traits and random effects, it is noted that most studies are interested in studying the random effect of the sire, due to two main reasons. The first reason relates to the accuracy of the measurement and the other reason is related to artificial insemination strategy (AI), where the sire inseminates a large number



of females (El-Awady et al., 2011). As a result, it is important to pay attention to studying the reproductive traits and finding breeding values based on the actual relationship of the genetic component of the sire and its daughters (El-Bayoumi et al., 2015).

## CONCLUSION

Within the Syrian climatic conditions, through the link between the season and the year of birth, there was a clear improvement in the traits of CBFS, CBFDO, and AFC in the winter and spring seasons. These differences led to a clear genetic variation that can be exploited in the genetic improvement processes through selection programs.

## REFERENCES

Ali, I., Syed-Muhammad, S., Muhammad, S. 2019. Heritability estimates and genetic correlations of various production and reproductive traits of different grades of dairy cattle reared under subtropical condition. *Reproduction in Domestic Animals*, 54(7): 1-8.

Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P., Ronchi, B., Nardone, A. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4: 1167–1183.

Bridges, P.J., Brusie, M.A., Fortune, J.E. 2005. Elevated temperature (heat stress) in vitro reduces androstenedione and estradiol and increases progesterone secretion by follicular cells from bovine dominant follicles. *Domest. Anim. Endocrinol*, 29: 508–522.

Bronson, F.H. 2009. Climate change and seasonal reproduction in mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biological Sciences*, 364: 3331–3340

Cammack, K., Thomas, M., Enns, R. 2009. Reproductive traits and their heritabilities in beef cattle. *Prof. Anim. Sci*, 25: 517–528.

Collier, R.J., Doelger, S.G., Head, H.H., Thatcher, W.W., Wilcox, C.J. 1982. Effects of heat stress during pregnancy on maternal

hormone concentrations, calf birth weight and postpartum milk yield of Holstein cows. *J. Anim. Sci*, 54: 309–319.

Cook, N.B., Mentink, R.L., Bennett, T.B., Burgi, K. 2007. The effect of heat stress and lameness on-time budgets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*, 90:1674-1682.

Dash, S.A.K., Chakravarty, A.S., Arpan, U., Manvendra, S., Saleem, Y. 2016. Effect of heat stress on reproductive performances of dairy cattle and buffaloes: A review. *Veterinary World*, 9: 235-244.

El-Awady, H.G., Khattab, A.S., Tozser, J. 2011. Comparison between single and multiple traits animal model for some fertility and milk production traits in Friesian cows in Egypt. *Aweth*, 7(4): 111-118.

El-Bayoumi, K.M., El-Tarabany, M.S., Abdel-Hamid, T.M., Mikaeil, O.M. 2015. Heritability, genetic correlation and breeding value for some productive and reproductive traits in Holstein cows. *Res. Opin. Anim. Vet. Sci.*, 5(2): 65-70.

Gomez, K.A., Gomez, A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Edition. John Wiley and Sons, New York.

Hammoud, M.H., El-Zarkouny, S.Z., E.Z.M., Oudah. 2010. Effect of the sire, age at first calving, season and year of calving and parity on reproductive performance of Friesian cows under semiarid conditions in Egypt. *Archiva Zootechnica*, 13(1): 60-82.

Hansen, P.J. 2007. Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress. *Theriogenology*, 68 (1): 242–249.

Kijlstra, A., Eijck, I.A.J.M. 2006. Animal health in organic livestock production systems: a review, *Njas* 54-1.

Kumar, A., Mandal, A., Gupta, A.K. 2016. Genetic and environmental causes of variation in gestation length of Jersey crossbred cattle. *Vet World*, 9(4): 351-355

Laporta, L., Fabris, T.F., Skibieli, A.L., Powell, J.L., Hayen, M.J.K., Horvath.,

- Miller-Cushon, E.K., Dahl, G.E. 2017. In utero exposure to heat stress during late gestation has prolonged effects on the activity patterns and growth of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 100(4): 1–9.
- Lodhi, G., Singh, C.V., Barwal, R.S. Shahi, B.N. 2016. Genetic and phenotypic parameters of first lactation and life time traits in crossbred cattle. *International J. Agri. Policy Res*, 4(8): 143-148.
- Lopez, B.I., Son, J.H.K., Seo., D. Lim. 2019. Estimation of genetic parameters for reproductive traits in hanwoo (Korean Cattle). *Animals*, 9: 715.
- Lopez, B.I., Kim, T.H., Makumbe, M.T., Song, C.W., Seo, K.S. 2017. Variance components estimation for farrowing traits of three purebred pigs in Korea. *Asian-Australas. J. Anim. Sci*, 30: 1239–1244.
- Monteiro, A.P.A., Tao, S., Thompson, I.M., Dahl, G.E. 2014. Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: Isolation of altered colostral and calf factors. *J. Dairy Sci*, 97: 6426-6439.
- Mardenli, O. 2020. Role of follicle size, IGF-I, glucose and hormones on nuclear maturation events of awassi sheep oocytes (*Ovis aries*). *ISPEC Journal of Agr. Sciences*, 4(4): 732-746.
- Monteiro, A.P.A., Tao, S., Thompson, I.M.T., Dahl, G.E. 2016. In utero heat stress decreases calf survival and performance through the first lactation. *Journal of Dairy Science*, vol. 99 (10): 8443–8450.
- Oyama, K., Katsuta1, T., Anada, K., Mukai, F. 2002. Heritability and Repeatability Estimates for Reproductive Traits of Japanese Black Cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 15(12): 1680- 1685.
- Patterson, H.D. Thompson. R. 1971. Recovery of interblock information when block size are unequal. *Biometrika*, 58: 545-554.
- Rhoads, M.L., Rhoads, R.P., VanBaale, J.J., Collier, R.J., Sanders, S.R., Weber, W.J., Crooker, B.A., Baumgard, L.H. 2009. Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin. *J. Dairy Sci*, 92:1986-1997.
- Sarar, A.D., İbrahim, T. 2017. Estimation of genotypic and phenotypic parameters of reproductive traits in Turkish holstein cows. *Turkish Journal of Agriculture- Food Science and Technology*, 5(12): 1476-1481.
- SAS Institute Inc. 2017. SAS/STAT® 14.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute.
- Shadi, S., Taneja, V.K. 1986. Effect of physical environment on daily milk in crossbred. *Proc. 3WCGALP*. Lincoln, Nebraska. *Dairy Sci*, Absrt. 49: 61.
- Thiruvankadan, A.K., Panneerselvam, S., Rajendran, R. Murali, N. 2010. Analysis on the productive and reproductive traits of Murrah buffalo cows maintained in the coastal region of India. *Appl. Anim. Husb. Rural Dev*, 3: 1-5.
- Veissier, I., Laer, E.V.R. Palme, C.P.H, Moons, B., Ampe, B. Sonck., S. Andanson., Tuytens, F.A.M. 2018. Heat stress in cows at pasture and benefit of shade in a temperate climate region. *International Journal of Biometeorology*, 62: 585–595.
- Weigel, K.A., Rekaya. R. 2000. Genetic parameters for reproduction traits of Holstein cattle in California and Minnesota. *J.Dairy Sci*, 83:1072-1080.

Müslüm COŞKUN<sup>1a\*</sup>

Gülşah BENGİSU<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-4402-2124

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0003-1214-0011

\*Sorumlu yazar:

muslumcoskun@hotmail.com

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol5iss1pp10-20](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol5iss1pp10-20)

**Alınış (Received):** 13/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 15/01/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Yeşil gübre bitkileri, bakteri aşılama,  
yaş ot, kuru ot ve verim

#### **Keywords**

Green fertilization plants, bacteria  
inoculation, green grass, hay and yield

### **Organik Tarım Koşullarında Bakteri Aşılamanın Bazı Baklagil Yeşil Gübreleme Bitkilerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi**

#### **Özet**

Bu araştırma, Şanlıurfa İli Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, organik tarım koşulları ekim nöbeti döngüsünde, bakteri aşılamanın bazı baklagil yeşil gübreleme bitkilerinin (yerli kırmızı mercimek, taşkent yem bezelyesi ve selçuk-99 yaygın fiğ) verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Denemede ana konuları bakteri aşılı ve aşısız uygulamalar, alt konuları ise 3 farklı yeşil gübreleme bitki türleri oluşturmuştur. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; 2017 yılında, farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının, bitki sapı ve bitki boyu uzunluklarına istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, yaş ot ve kuru ot verimlerine sırasıyla %5 ve %1 önem seviyelerinde etkide bulunduğu; 2018 yılında ise farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının, bitki sapı uzunluğu ve kuru ot verimine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, bitki boyu ve yaş ot verimine %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak; Şanlıurfa ili Harran Ovası organik tarım koşullarında en uygun yeşil gübreleme bitkisinin bakteri aşılı yem bezelyesi olduğu tespit edilmiştir.

#### **Determine the Effects of Bacteria Inoculation on Yield and Yield Components of Some Legume Green Fertilization Crops under Organic Farming Conditions**

#### **Abstract**

This research was conducted to determine the the effects of bacteria inoculation on yield and yield components of some legume green fertilization crops (local red lentil, taşkent forage pea, selçuk-99 common vetch) in the cycle of crop rotation under organic farming conditions, according to the randomized complete blocks divided plots with 3 replications, at the GAP Agricultural Research Institute, Talat Demirören Research Station in Şanlıurfa in 2017 and 2018 years. The main subjects of the experiment were bacterial-inoculated and non-inoculated applications, and the sub-subjects were 3 different green fertilization crops. According to the results obtained; in 2017, while different green fertilization crops x bacteria-inoculated/non-inoculated applications had not affected the plant stem and plant height statistically, but effected the green grass and hay yields at the 5% and 1% significance levels, respectively; in 2018, while different green fertilization crops x bacteria-inoculated/non-inoculated applications had not affected the plant stem length and hay yield, but affected the plant height and green grass yield at the 5% significance level. It has been determined that the most suitable green fertilization crop under the organic farming conditions of the Harran plain in Sanlıurfa province was bacteria-inoculated forage pea.

## GİRİŞ

Türkiye’de yılda 1.5 milyon ton saf azot bazında gübre tükettiğimiz ve bunun 600 bin ton saf azota eşdeğer bileşikler halinde çevre kirliliği yaratabileceği düşünülmektedir (Sağlam ve ark., 1993). Yeşil gübrelemede daha çok yaygın fiğ, tüylü fiğ, yem bezelyesi, melez üçgül, ak üçgül, kolza, şalgam, çim, çavdar, yulaf gibi baklagil ve buğdaygil türleri kullanılmaktadır (Kaçar ve Katkat, 1999; Gürel ve Okant, 2020; Bengisu ve Çekilmez, 2020; Erol ve Okant, 2020; Yıldırım ve Turan, 2020). Su ve hava kirliliğinde önemli bir yeri olan mineral azot (özellikle nitrat) gübresinin tarımdaki kullanımı, bitki pateninde baklagil bitkilerine yer verilmesi ve aşılama da etkin bakterilerin kullanılması yoluyla azaltılabilir. Bu yolla toprağa kazandırılacak olan atmosferdeki azotun çevre kirliliğinin boyutunu azaltması ve enerji tasarrufu sağlayacağı düşünülmektedir (Gök ve Martin, 1993). Yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen baklagil bitkileri, köklerindeki rhizobium bakterileri aracılığıyla atmosferden organik formda bağladıkları azotu, yeşil gübrelemeyi izleyen ana kültür bitkisi ya da, uygulandıkları alandaki kültür bitkileri (bağ, meyve bahçesi vb.) için toprağa kazandırmaktadırlar (10-20 kg N/da) (Kahnt, 1983). Son yıllarda, çevresel açıdan uygun olan sürdürülebilir tarım uygulamalarına ilgi artmış ve bu amaçla biyo gübreleme adı verilen bitki büyümesini teşvik eden rizobakterilerin kullanımı çoğunlukla tek yıllık bitkilerde özellikle sebzeler, süs bitkileri, tahıllar, çalılarda daha fazla yapılmıştır (Bloemberg ve Luktenbeg, 2001; Haktanır ve Arcak 1997). Tohumun etkili bakteri suşları ile aşılansak ekilmesi durumunda orta verimlilikteki bir toprakta yetiştirilen baklagil bitkilerinde bu artışın %15-25 arasında olduğu izlenmiştir. Tarımsal sürdürülebilirlikte, bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR), etkinlik ve ortam koşullarına adapte olabilme özellikleri dikkate alınarak seçilmekte, tekli

veya çoklu tür içeren biyolojik gübreler olarak da kullanılmaktadır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2008). Doğal ekosistemi koruma ve insan sağlığı ile ilgili artan bilinç sonucu yeşil gübrelemenin tarımda kullanılması ve organik tarımın yükseliş trendi son yıllarda hız kazanmıştır. Dünya’da organik tarımsal üretimdeki artış oldukça önemlidir. 2017 yılı itibarıyla Dünya ölçeğindeki organik üretime katılan üretici sayısı 2.857.926 kişidir. Pazar değeri ise; 75 milyar avro olup, bu pazarın %91’i kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinin hâkimiyetindedir (Willer ve Lernoud, 2017). Organik tarımın bu gelişimi Türkiye’ye yansiyarak, 2018 yılı itibarıyla organik üretilen ürün sayısı 213 adet, çiftçi sayısı 79.563 adet, üretim alanı 6.268.850 da ve üretim miktarı ise 2.371.612 ton olmuştur (Anonim, 2018-2019). Gerek Dünya’da ve gerekse Türkiye’de normal beyaz organik pamuğun ve doğal renkli pamuğun kullanımı önem kazanmıştır. Dünya’daki 2016 yılı verilerine göre 350.033 ha alanda organik pamuk yetiştirilmiş ve 112.488 ton lif üretimi gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı organik kütlü pamuk üretimi (geçiş süreci dâhil) 13.222.10 ton olup, bu üretimin 2.598.26 tonluk bölümü en fazla üretim payına sahip olan Şanlıurfa’dadır. Bu nedenle sürdürülebilir tarım ve organik tarım için çevreci ve ekonomik olan aynı zamanda bitki beslemeye de katkı sunacak ekim nöbeti şeklinde, yeşil gübrelemenin etkinliğini artıracak olan bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR) içeren öncül çalışmaların yapılarak, uygulamaya aktarılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde konvansiyonel tarımın önemli girdilerinden olan kimyasal kökenli gübrelerin yerine, toprağın iyileştirilmesinde önemli yeri olan yaygın fiğ, kırmızı mercimek ve yem bezelyesi gibi yeşil gübre bitkilerinin bakteri suşları ile aşılansak aşıllı/aşısız uygulamalarının, yeşil yem bitki, sap ve boy uzunluğu ile yaş ve kuru ot verim değerleri incelenmiştir.

**MATERYAL ve YÖNTEM****Materyal**

Araştırma, 2017-2018 yıllarında Şanlıurfa Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Talat Demirören Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüş olup, bu istasyon yeri ve toprakları; 36° - 42' kuzey enlemi, 38° -58' doğu boylamında, denizden yüksekliği 410 m, kırmızı kahverengi toprak grubunda, organik madde içeriği düşük, Organik madde yüzeyden aşağılara doğru azalmakta %0.9–0.3 arasında değişmektedir (Anonim,

2003; Anonim, 2014; Dinç ve ark., 1988). Şanlıurfa'da karasal iklim özelliğinde olup, Akdeniz ikliminin etkisi de görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ise ılık ve nispeten yağışlı geçmektedir. Gündüz sıcaklığı 44 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Bağlı nemin çok düşük oluşu buharlaşmayı artırmaktadır (Atalay ve Mortan, 2006). Denemenin yürütüldüğü alana ait uzun yıllar ile denemenin yürütüldüğü 2017 ve 2018 yıllarına ait önemli iklimsel veriler Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2017; Anonim, 2018 ).

**Çizelge 1.** Deneme ve uzun yıllara (1950-2016) ait bazı meteorolojik veriler

İklimsel Parametreler	Yıllar /Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	2017	5,4	7.7	12.7	16.6	22.9	29.7	34.2	32.2	29.6	20.5	13.4	10.3
	2018	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	28.6	31.9	32.2	28.8	21.6	13.0	8.6
	Uz.Yıl.Ort	5.6	6.9	10.9	16.2	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.6	7.5
Aylık Top. Yağ. Miktarı Ort. (kg/m <sup>2</sup> )	2017	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	17.4	9.5
	2018	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	10.1	0.0	0.0	2.2	39.4	106.6	259.2
	Uz.Yıl.Ort	84.8	70.5	65.9	49.6	29.4	4.0	0.6	0.8	2.9	25.3	46.0	79.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	2017	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	41.8	43.5	44.8	42.1	30.9	24.5	21.7
	2018	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	43.1	43.2	42.2	41.5	34.2	27.5	18.2
	Uz.Yıl.Ort	21.6	22.7	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	29.4	26.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	2017	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	17.8	22.4	21.4	18.3	11.3	2.5	2.3
	2018	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	16.2	21.2	20.8	17.7	9.3	5.4	0.5
	Uz.Yıl.Ort	-10	-1.4	-7.3	-3.2	6.0	10.0	15.2	16.0	11.2	2.5	-6.0	-6.4

2017 ve 2018 yılları ile uzun yıllara ait toplam yağış miktarlarının sırasıyla; 196.4, 737.3 ve 459.4 mm olduğu görülmektedir. Aylık ortalama en yüksek sıcaklık bakımından ise 2017 ve 2018 yılları kendi içinde dalgalı seyirler izlemiş, uzun yıllar ortalamalarına göre sıcaklıkların deneme yıllarında daha düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluklar yerli kırmızı mercimek (köy popülasyonu), yem bezelyesi (Taşkent çeşidi), yaygın fiğ (Selçuk 99 çeşidi) ile yeşil gübreleme denemesinin yapıldığı alandaki ana bitki olan doğal devetüylü renkli pamuk olarak da; Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından 2005 yılında tescil ettirilen ve Türkiye'deki tüm pamuk üretim bölgelerinde tavsiye edilen, Nazilli 87 x Devetüyü melezi olan, Nazilli DT 15 Pamuk çeşidi kullanılmıştır.

a) Canlı (bakteri suşları) materyaller: Baklagil tohumları ekilirken bu bakterilerle hazırlanan ve mikrobiyal gübre veya nodozite bakteri kültürü dediğimiz (Ankara Merkez Toprak, Su ve Gübre Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden sağlanan); Fiğ için *Rhizobium leguminosarum*, kırmızı mercimek için *Rhizobium lupini* ve yem bezelyesi içinde *Rhizobium leguminosarum* bakteri suşlarıyla kullanılmıştır.

b) Gübre materyalleri:

1- Organik sertifikalı ticari gübre (OSTG): Denemede kullanılan organik gübre, ülkemizde sertifikalı üretim yapan ticari firmalardan sağlanmıştır. Gübre analiz sonuçlarına göre gübrenin içeriği sırasıyla %4.2 N, %3.4 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve %2.98 K<sub>2</sub>O olduğu tespit edilmiştir.

2-Konvansiyonel (şahit) parsellere piyasadaki kimyasal gübrelerden kompoze gübresi (20.20.0 NPK) tabana ve üre (%46 N) ise üst gübre olarak kullanılmıştır.

### Yöntem

#### Tarla deneme tekniği ve konular

Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere bakteri aşılı ve aşısız uygulamalar, alt parsellere ise üç farklı baklagil yeşil gübreleme bitkisi olarak adi fiğ, kırmızı mercimek ve yem bezelyesi konuları uygulanmıştır. Ana ve alt konular, tohumları bakteri aşılanmış (Fa)/aşılanmamış (Fs) fiğ, bakterisi aşılanmış (Ma)/aşılanmamış (Ms) kırmızı mercimek ve bakteri aşılanmış (Ba)/aşılanmamış (Bs) yem bezelyesi konuları şeklinde sembolleştirilerek gösterilmiştir. Araştırma, 2016 yılı kasım ayında yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle başlayıp takip eden iki üretim sezonu boyunca 2 kez renkli pamuk ve iki defa da yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle devam etmiştir. Denemede parsel uzunlukları 10 m, büyüklükleri ise kırmızı mercimek ve yaygın fiğ için  $28 \text{ m}^2$  (14 sıra x 0,20 m x 10 m= $28 \text{ m}^2$ ), yem bezelyesi ve organik renkli pamuk için de  $28 \text{ m}^2$ 'dir (4 sıra x 0,70 m x 10 m= $28 \text{ m}^2$ ). Ekimdeki tohumluk miktarları ise yaygın fiğ ve mercimek için 12 kg/da, yem bezelyesi için 25 kg/da olarak ayarlanmıştır. Hasat, parsellerin ortasındaki iki sıranın her iki uç tarafından 1'er metrelik kısmın kenar tesir payları atılarak yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre JUMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Önemli bulunan faktörlere ait ortalamalar Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre gruplandırılmıştır (Anonim, 2011).

#### İncelenen parametreler

Çalışmada yer alan ve tesadüfen seçilen baklagil yeşil gübreleme bitkilerinin;

1- Sap uzunluğu (cm): Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.

2- Bitki boyu (cm): Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.

3- Yaş ot verimi (kg/da): Her parselden biçilen ot tartılmış ve hesaplanan yaş ot değerleri dekara yaş ot verimine dönüştürülerek bulunmuştur.

4- Kuru ot verimi (kg/da): Her parselden alınan 500 g'lık yeşil ot örnekleri kurutma dolabında  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulmuş, kuruyan otlar 0.1 g hassasiyetli terazide tartılmış ve belirlenen kuru ağırlık oranı kullanılmıştır. Her parsel için belirlenen Adi fiğ, Yem bezelyesi ve Mercimek kuru ot veriminin toplamı o parsel için toplam kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Parsele hesaplanan kuru ot değerleri dekara kuru ot verimine dönüştürülmüştür.

#### Araştırmanın yürütülmesinde izlenen bazı tarımsal işlemler

Yeşil gübreleme bitkilerinin ekiminden 2 saat önce %1 şeker katılmış saf su çözeltisi tohumlara pülverize edilerek ıslanmaları sağlandıktan sonra, ışık girmesini engelleyen siyah ambalaj poşetlerinin içerisinde, bakteri suşları da tohumlara eklenip karışım ekime hazır hale getirilmiştir. Bakteri aşılması yapılmış tohumların ekimleri, çizileri hazırlanmış parsel sıralarına elle yapılmış ve aynı anda üstleri kapatılarak toprakla temasları sağlanmıştır. Denemede yeşil gübrelemenin yapılmasından sonra, sertifikalı ticari organik gübre materyalleri parsellere uygulanmış, iki hafta sonra da toprakta çürüyüp mobilize olması beklendikten sonra pamuk ekimi yapılmıştır. Herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğin gereği olarak, piyasada bulunan uygun organik sertifikalı bitki koruma ürünleri (preperatlar veya önerilen fiziksel ve kültürel uygulamalar) ile mücadele yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 2’de 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise %1 ve %5 önem seviyelerinde etkide bulunduğu izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 33.33 cm olarak mercimekte bulunmuştur. En yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 39.33 cm ile Yem bezelyesinde, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 35.25 cm

ile mercimekte en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 50.60 cm değerleri ise yem bezelyesi bitki türü uygulamasından alınmıştır.

### Yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 34.00 cm değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 37.11 cm) değerleri ise bakteri aşılı, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 37.12 cm) değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 45.34 cm değerleri bakteri aşılı uygulamalarından elde edilmiştir.

**Çizelge 2.** Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017	2018	Ortalama	
Tür	Fiğ	34.00 b	37.85 b	35.93
	Mercimek	33.33 b	35.25 b	34.29
	Yem Bezelyesi	39.33 a	50.60 a	44.97
	Ortalama	35.55	41.23	38.39
	AÖF	1.71*	5.52*	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	37.11 a	45.34 a	41.23
	Aşısız	34.00 a	37.12 b	35.56
	Ortalama	35.56	41.23	38.39
	AÖF	3.11*	2.04**	
CV (%)	7.58	4.29		

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

Elde edilen farklı bitki sap uzunluklarının (cm) nedeni kullanılan farklı bitki türleri ve aşı uygulamaları ile açıklanabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Başbağ ve Koç, (2010) ile Çil ve ark. (2007)’nin bulguları ile uyumsuzluk

sergilemektedir. Çizelge 3’de izlendiği gibi, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 3.** Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	35.33	32.67	38.70	37.00	37,02	34,83	35.93
K. Mercimek	35.67	31.00	38.60	31.900	37,13	31,45	34.29
Yem Bezelyesi	40.33	38.33	58.73	42.467	49,53	40,40	44.97
Ortalama	37.11	34.00	45.34	37.12	41,23	35,56	38.39
AÖF (İnt.)	Ö.D.	Ö.D.					
CV (%)	7.58		4.29				

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

### Yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu

Çizelge 4’de izlendiği gibi, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre;

2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 36.67 cm ile mercimekte, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 43.00 cm ile yem bezelyesinde 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 39.32 cm ile mercimekte, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 56.39 cm ile yem bezelyesinde gözlenmiştir.

**Çizelge 4.** Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017	2018	Ortalama	
Tür	Fiğ	42.67 a	43.61 b	43.14
	Mercimek	36.67 b	39.32 b	38.00
	Yem Bezelyesi	43.00 a	56.39 a	49.70
	Ortalama	40.78	46.44	43.61
Aşılı-Aşısız	AÖF	2.84**	5.58**	
	Aşılı	42.33 a	48.68 a	45.51
	Aşısız	39.22 b	44.20 b	41.71
	Ortalama	40.78	46.44	43.61
CV (%)	4.08	2.98		

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu 39.22-44.20 cm ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 42.33-48.68 cm ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir. Çizelge 5’de 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, 2018 yılında ise %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarına göre; 2018 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu 37.50 cm ile bakteri aşısız

Mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 60.33 cm ile aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Gözlemlenen sonuçlara yeşil gübre bitki türlerindeki tür farklılığının, farklı bitki boy uzunluğunun (cm) neden olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların Timurağaoğlu ve Altınok’un (2004) bulgularıyla çeliştiği, bu farklılığın nedenin de uygulamalardaki çeşit ve aşılama uygulama farklılıklarından ve çalışmaların farklı iklim bölgelerinde yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Sümerli ve ark. (2002) ile paralel bulgular olmasının nedeninin ise çeşit benzerliği ve aynı ekolojik koşullarda yetiştirilmesi olduğu söylenebilir.



**Çizelge 5.** Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonunu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	44.00	41.33	44.55 c	42.67 cd	44.28	42.00	43.14
K. Mercimek	38.00	35.33	41.14 d	37.50 e	39.57	36.42	37.99
Yem Bezelyesi	45.00	41.00	60.33 a	52.40 b	52.67	46.72	49.70
Ortalama	42.33	39.22	48.68	44.21	45.50	41.71	43.61
AÖF (İnt.)	Ö.D.		2.76				

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

**Yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi**

Çizelge 6'da denemenin her iki yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyelerinde etkide buldukları görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş

ot verimi 1417 kg/da ile fiğ'den, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1774.83 kg/da ile yem bezelyesinden, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1371.67 kg/da ile mercimekten, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1890.67 kg/da ile yem bezelyesi bitki türü uygulamalarından elde edilmiştir.

**Çizelge 6.** Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Tür	Fiğ	1417.17 b	1501.67 b		1459.42
	Mercimek	1530.33 b	1371.67 b		1451.00
	Yem Bezelyesi	1774.83 a	1890.67 a		1832.75
	Ortalama	1574.11	1588.00		1581.06
Aşılı-Aşısız	AÖF	143.39*	169.89*		
	Aşılı	1666.78 a	1707.78 a		1687.28
	Aşısız	1481.44 b	1468.22 b		1474.83
	Ortalama	1574.11	1588.00		1581.06
	AÖF	56.20*	153.79*		
CV (%)	3.09		8.39		

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri 1481.44-1468.22 kg/da ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri 1666.78-1707.78 kg/da ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir. Çizelge 7'de denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonunu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi değerlerine istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil

gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonunu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1376.00 kg/da ile bakteri aşısız fiğ türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1908.00 kg/da ile bakteri aşılı yem bezelyesi, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1300.00 kg/da) ile bakteri aşısız mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (2180.00 kg/da) ile bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yeşil gübre bitki

türlerindeki yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi kg da<sup>-1</sup> değerleri bakımından; Kırmızı mercimek ile adi fiğ türlerinin birbirlerine yakın verimde olmaları ve yem bezelyesinden daha düşük olmalarının türlere ait bitkisel habitüs iriliklerinin kaynağı olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre; bu çalışmadaki Yem bezelyesinin ortalama yıllar yaş ot verimi sonuçları bakımından Timurağaoğlu ve Altınok (2004), Koç, 2010, Albayrak ve ark. (2004), Seydoşoğlu (2014) ve Çil ve ark. (2007)'in elde ettikleri sonuçlardan daha fazla verim elde edilmiştir. Yaygın fiğin yeşil gübre

bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri bakımından da; Şahin ve Kıvılcım (2000) ile Koç (2010)'a göre uyumsuzluk sergilemesinin nedenin de adi fiğin fizyolojik gelişme özelliği gereği yeşil aksamın en fazla gelişme gösterdiği Şubat ve Mart aylarının aylık ortalama yağış miktarının, uzun yıllar aylık ortalama yağışlarından daha düşük olması ve yeşil aksamın pamuk ekiminden (toprakta çürüme süresine bağlı olarak) yaklaşık 5 hafta öncesinden biçilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

**Çizelge 7.** Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	1458.33 c	1376.00 c	1500.00 bc	1503.33 bc	1479.17	1439.67	1459.42
K. Mercimek	1634.00 b	1426.67 c	1443.33 bc	1300.00 c	1538.67	1363.33	1451.00
Yem Bezelyesi	1908.00 a	1641.67 b	2180.00 a	1601.33 b	2044.00	1621.50	1832.75
Ortalama	1666.78	1481.44	1707.78	1468.22	1687.28	1474.83	1581.06
AÖF (İnt.)	97.34*		266.37*				
CV (%)	3.09		8.39				

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

### Yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi

Çizelge 8.'de denemenin her iki yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg/da) değerlerine istatistiksel olarak %5 ve %1 önem seviyelerinde etkide buldukları izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 390.00 kg da<sup>-1</sup> ile fiğ'de en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 460.17 kg/da ile

yem bezelyesi, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 382.97 kg/da ile fiğ'den, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi ise 473.85 kg/da ile yem bezelyesi'nden elde edilmiştir. Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 389.78-382.58 kg/da ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 456.33-444.92 kg/da ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir.

**Çizelge 8.** Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	390.00 c	382.97 b	382.97
	Mercimek	419.00 b	384.43 b	401.72
	Yem Bezelyesi	460.17 a	473.85 a	467.01
	Ortalama	439.59	413.75	426.67
	AÖF	5.08**	68.73*	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	456.33 a	444.92 a	450.63
	Aşısız	389.78 b	382.58 b	386.18
	Ortalama	423.06	413.75	418.40
	AÖF	3.65**	41.97*	
CV (%)		0.74	8.80	

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 9'dan; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi değerlerine istatistiksel %1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise etkide bulunmadığı izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 360.00 kg/da değerleri bakteri aşısız fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 503.00 kg/da değerleri ise bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yeşil gübre bitki türlerindeki türlerinin, yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri bakımından; yem bezelyesinin diğer türlere göre daha fazla verimli olduğu ve türlerin

kendi içerisindeki aşılılık ve aşısızlık uygulamalarına göre de; aşılama uygulamasının çok net bir şekilde aşısız uygulamalara göre verime olumlu yansımış olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre Yem bezelyesi bakımından; Çil ve ark. (2007), Albayrak ve ark (2004), Düşünceli ve Şakar (1993), Çakmakçı ve Çeçen (1996)'e göre daha fazla kuru ot verimi elde edilmesinin nedeninin ise tohum aşılama uygulamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi Mercimeğin 2 yıllık tohum aşılama uygulamalarının aşılama uygulanmamış mercimeğin kuru ot verimlerinden daha yüksek olduğu ve bu durumun Gwall ve ark. (1995)'nin sonuçlarıyla paralellik gösterdiği söylenebilir.

**Çizelge 9.** Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	Yıl Ortalamaları				Genel Ortalama	
	2017		2018		Aşılı	Aşısız
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız
Fiğ	420.00 c	360.00 e	409.07	356.87	414.53	358.43
K. Mercimek	446.00 b	392.00 d	403.40	365.47	424.70	378.73
Yem Bezelyesi	503.00 a	417.33 c	522.30	425.40	512.65	421.37
Ortalama	456.33	389.78	444.92	382.58	450.63	386.18
AÖF (İnt.)	6.33**		Ö.D.			
CV (%)	0.74		8.80			

\*:0.05. \*\*:0.01 düzeyinde önemli

## SONUÇLAR

İki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir kez deneme başlangıcında (BAD), iki

kez de yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere üç kez alınan toprak

numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen veriler değerlendirildiğinde; yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ve yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ) değerlerinin aşılı/aşısız farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarından etkilendiği gözlenmiştir. Sonuç olarak; Şanlıurfa ili sulu koşullarında ürün rotasyonuna alınan baklagil (mercimek, adi fiğ ve yem bezelyesi) yetiştiriciliğinde yukarıda bahsi geçen hususlar göz önüne alındığında yem bezelyesinin daha uygun olacağı görülmüştür.

#### AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiş olup, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

#### KAYNAKÇA

Albayrak, S., M. Güler, M., Töngel, M.Ö. 2004. Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. *Asian Journal of Plant Science*. 3(6): 752-756.

Anonim, 2003. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa.

Anonim, 2014. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.

Anonim, 2016. [https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Ttsm Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimat](https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Ttsm%20Tarımsal%20Değerleri%20Ölçme%20Denemeleri%20Teknik%20Talimat), Ankara-2016 (Erişim Tarihi: 01/05/2021)

Anonim, 2017. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>(Erişim Tarihi: 01/05/2021).

Anonymous, 2011. Business Unit of SAS Institute Incorporation, USA. *Araştırma Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23: 119-123 (Erişim Tarihi: 01/05/2020)

Atalay, İ., Mortan, K., 2006. Türkiye bölgesel coğrafyası. Genişletilmiş 3. Baskı, İnkılap Kitapevi. İstanbul.

Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4 Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, 169-173, Tekirdağ.

Bengisu, G., Çekilmez, B. 2020. Harran Ovası'nda yem bitkileri tarımında üretici davranışlarının belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(4): 902-922.

Bloemberg, G.V., Lugtenberg, B.J.J., 2001. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria. *Current Opinion in Plant Biotechnology* 4: 343-350.

Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü.G. 2008. Organik tarım. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yay No:236. Erzurum, 355 s.

Çil, A.N., Çil, A., Yücel, C., Açıkgöz, E. 2007. Harran ovası koşullarında bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum), Bildiriler 2 Çayır Mera Yem Bitkileri ve Endüstri Bitkileri, 87-89.

Dinç, U. 1988. Güneydoğu Anadolu Topraklar (GAT) 1. Harran Ovası. TUBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi No: TOAG-433. Adana.

Düşünceli, F., Şakar, D. 1993. Ülkesel çayır-mer'a ve yem bitkileri araştırma projesi. Yem Bezelyesi Islah Projesi 1992-1993 Gelişme Raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırma Genel Md. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Md. Diyarbakır. 87-89.

Erol, C., Okant, M. 2020. Mardin ili ve civarında yabancı nohut (*Cicer reticulatum*) gen kaynaklarının belirlenmesi, toplanması ve karakterizasyonu. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3): 505-521.

Gürel, N., Okant, M. 2020. Mısır (*Zea mays* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin ikinci ürün olarak birlikte yetiştirilmesinin yeşil ot verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkilerinin araştırılması. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(1): 31-41.

Gök, M., Martin, P., 1993. Farklı rhizobium bakterileri ile aşılamanın soya. üçgül ve fiğde simbiyotik azot fiksasyonuna etkisi, Doğa-Tr. J. of Agricultural and Forestry, 17: 753-761.

Gwall, H.B., Tiwari, R.J., Gupta, D.K. 1995. Fertilizer management of lentil under rain-fed conditions in madhya pradesh lens newsletter. 22 (1-2): 11-12.

Haktanır, K., Arcak, S. 1997. Toprak biyolojisi toprak ekosistemine giriş. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Toprak Böl. Yayın No: 1486. Ders Kitabı: 447. Ankara

Kaçar, B., Katkat, A.V. 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, Vipaş Yayın No: 20, Bursa.

Kahnt, G. 1983. Die bedeutung der leguminosen in der fruchtfolge. Nungesser Agririps. No:1.Seite:1-2. Mai.

Karşahin, M. 2014. Kaba yem kaynağı olarak hidroponik arpa çimi üretiminde kuru madde ve ham protein verimleri üzerine farklı uygulamaların etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1): 27-33.

Khşаем. 1994. TSK Araştırma Yıllığı. Şanlıurfa. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Poma, I., Noto, F., Frenda, A.S. 1994. High-protein pea. Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee, Università di Palermo, Palermo, Terra-e-Sole. 49: 624, 384-389.

Sağlam T., M., Bahtiyar, M., Cangir, C., Tok, H.H. 1993. Toprak bilimi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Zir. Fak., Tekirdağ.

Selçuk, S. 1978. Menemen ovası koşullarında fiğ bitkisinin yeşil gübre değerinin tespiti. Menemen Köy Hizmetleri

Araştırma Enstitüsü Yayın No:57. Menemen.

Seydoşoğlu, S. 2014. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırma Dergisi(1): 117-127.

Sümerli, M., Gül, İ., Yılmaz, Y. 2002. Diyarbakır ekolojik şartlarında yem bezelyesi hatlarının verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Md. Gelişme Raporları (Yayınlanmamış). Diyarbakır

Şahin, K. 2000. Ege bölgesi pamuk tarımında fiğ bitkisinin (*Vicia sativa*) yeşil gübre Değeri. TKB TAGEM NPAEM Yayın No: 54. Menemen/Aydın 10 (4) 457-461

Tarakçıoğlu, I., 2005. Organik Pamuk: Fantezi Mi. Fırsat Mı? Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası Aylık Dergisi (Eylül 2005 sayısı).

Timurağaoğlu, K.A., Genç A., Altınok S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. Tarım Bilimleri Derg., 10(4): 457-461.

Yıldırım, F., Turan, N. 2020. Tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin verim ve verim unsurları ile bazı silaj özelliklerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 477-491.

Tük. 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt id=1001>

Tük. 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/2007>.

Willer, H., Lernoud, J., 2017. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2017. Research Institute of Organic Agri. (FiBL). Frick. and I

**Işın KOCABAŞ OĞUZ<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Korkuteli Vocational High School,  
Department of Medicinal and  
Aromatic Plants, University Akdeniz

<sup>1</sup>**ORCID:** 0000-0003-1172-7232

\*Sorumlu yazar:  
isinkocabas@akdeniz.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
015iss1pp21-26](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp21-26)

**Alınış (Received):** 13/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 17/01/2021

**Keywords**

*Salvia fruticosa* Mill., *Origanum  
onites*, nitrate

**Investigation of Nitrate Content of Sage (*Salvia fruticosa* Mill)  
and Oregano (*Origanum onites*) Plants**

**Abstract**

In this study, the nitrate contents of sage (*Salvia fruticosa* Mill) and oregano (*Origanum onites*) plants and their soils growing naturally between Kekova and Kaş were investigated. The spectrometric method was used in nitrate analysis on leaf samples of plants collected from research areas. NO<sub>3</sub>-N contents were determined as mg kg<sup>-1</sup> dry weight of dry matter. The leaves chlorophyll concentrations were measured with the Minolta SPAD 502 plus chlorophyll meter. DR 2800 (Hach-Lange, USA) Spectrophotometer was used for nitrate analysis in dry and moist soil samples. Nitrate contents of plant leaves were from 140.12 to 363.64 mg kg<sup>-1</sup> values in sage leaf samples; It was determined that oregano leaf samples varied from 106.06 to 415.58 mg kg<sup>-1</sup>. Nitrate contents of soils ranged from 2.66 to 24.66 µg g<sup>-1</sup> in soils where sage is grown; it ranged from 6.24 to 19.82 µg g<sup>-1</sup> in the soils oregano is grown.

## INTRODUCTION

The growth and development process of plants depends on photosynthesis. Nitrogen is an essential component of chlorophyll and enzymes and proteins involved in photosynthesis. During the plant's photosynthesis, chlorophyll absorbs sunlight and converts it into chemical energy. There is a strong relationship between photosynthesis and nitrogen in the plant. Plants take up nitrogen from nitrate and ammonium ions (Marschner, 1995). Soil texture, structure, pH, temperature, and environmental factors have an essential effect on nitrate and ammonium uptake by plants. In well-ventilated soils with a pH of 6 to 8, the nitrification rate increases, and the plants take more nitrate. It was found that  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{NH}_4^+$  uptake decreased at low temperatures. Most plants prefer nitrate-nitrogen ( $\text{NO}_3^-$ -N) to ammonium nitrogen ( $\text{NH}_4^+$ -N) (Kacar and Katkat, 2019). Most of the nitrogen taken up by plants is in the nitrate-nitrogen form. Plants tolerate high nitrate-nitrogen concentrations and accumulate more nitrate-nitrogen in their tissues than ammonium (Havlin et al., 1999). Plant species, age, organs, the nitrogen content of the environment, light intensity, temperature, climate, water, soil properties, and harvest time play an essential role in plants' nitrate content (Zhou et al., 2000; Oruç and Ceylan, 2001; Zhang et al., 2020).

Excessive levels of nitrate in foods negatively affect human health (Erkekoğlu and Baydar, 2010; Kayıkcıoğlu ve Okur, 2020a; Kayıkcıoğlu ve Okur, 2020b). The limit values of nitrate contents in plants vary according to the plant type. According to the Turkish Food Codex, the maximum limit is determined as 2000-4500 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg for lettuce and salad group vegetables

whose leaves contain high amounts of nitrate (Anonim, 2008). Özcan and Akbulut (2007) examined the macro and micronutrient contents of 31 types of medicinal and aromatic plants. In reported that their studies, including some species belonging to the Lamiaceae family, the plants' nitrate content ranged from 12.15 to 238.85 mg/kg in dry weight. Fresh and dry leaves of *Origanum onites* and *Salvia fruticosa*, which are members of the *Lamiaceae* family, are consumed as tea. Dry herbage of *O. Onites* used as a seasoning in salads, soups, meat, chicken, vegetable dishes, pickled sauces, and sausages; It has also been used in beverages cheeses. (Bozdemir, 2019). Since these plants have antioxidant and antimicrobial properties, they are used for food storage and extend their shelf life.

In this study, the nitrate contents of sage (*S. fruticosa*) and oregano (*O. onites*) plants and their soils growing naturally between Kekova and Kaş were investigated. The changes in nitrate-nitrogen ( $\text{NO}_3^-$ -N) and chlorophyll concentrations of two different plant species in the same family were compared.

## MATERIAL and METHODS

In the research, plant and soil samples were taken from areas where sage (*Salvia fruticosa* Mill.) and oregano (*Origanum onites*) plants naturally grow between Kekova/Demre and Kaş. In the research, the plants' pre-flowering period was taken into account. Ten plant and ten soil samples were taken from the area research species growing. A total of 20 plants and 20 soil samples were examined. The map of the study area is given in Figure 1.

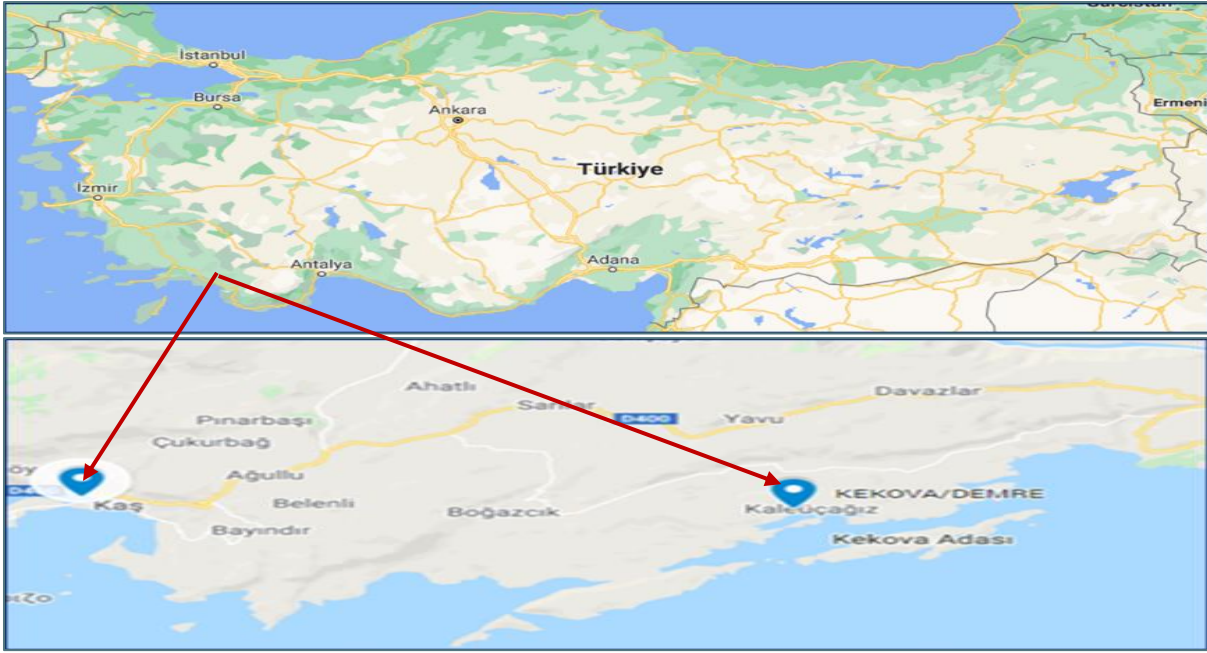


Figure 1. Location of the study area

### Plant Analysis

**Chlorophyll concentration:** In the research area, color intensity values were determined by randomly ten leaf samples from a plant with Minolta SPAD 502 plus chlorophyll measuring device.

**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N:** Plant samples were placed in plastic bags and, as soon as possible, brought to the laboratory, and then the samples were washed with distilled water. They were dried in drying cabinets set at 65°C. The dried plants' leaves were made ready for analysis by grinding them in the grinding mill. Nitrate contents in leaf samples were determined colorimetrically with salicylic acid application in a spectrophotometer set at 410 nm wavelength. Analysis results have been calculated as mg/kg dry matter (Kacar and İnal, 2008). Each plant sample has been analyzed in duplicate.

### Soil Analysis

Soil samples taken from 0-30 cm soil depths were dried in room conditions in the laboratory, and dried soil samples were sieved through a 2 mm sieve (Chapman et al., 1961).

**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N:** The nitrate content in the soil was made based on cadmium metal's reduction

of nitrate in soil samples to nitrite. All measurements were determined in the DR 2800 (Hach-Lange, USA) Spectrophotometer using HACH brand standard test kits (Nitra Ver 5 Nitrate Reactive Powder Pad). NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N results in soil were evaluated according to Marx and Stevens (1999).

### Statistical Analysis

The T-test was performed using the licensed SPSS Statistics Base v23 version to analyze the study's values. The statistical significance level was set at  $p < 0.01$ .

### RESULTS and DISCUSSION

When the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations of leaf samples for both species was seen to range from 106.12 to 415.58 mg kg<sup>-1</sup>. The highest NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N ratio was obtained from *S. fruticosa* leaves with 287.25 mg kg<sup>-1</sup>, while the lowest NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N ratio was obtained from *O. onites* leaves with 204.83 mg kg<sup>-1</sup>. It was observed that the change in NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content in the leaves of the plants was statistically significant at the 5% level (Table 1). In another study conducted with *O. onites* plants collected from different locations, it was reported that the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N contents of the plants varied between 4.33 and 534.63 mg



kg<sup>-1</sup> (Kocabaş, 2014). Özcan and Akbulut (2007) reported the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content of plants as 174.26 mg kg<sup>-1</sup> in *Ocimum*

*minimum*, 30.60 mg kg<sup>-1</sup> in *Salvia aucheri*, 46.27 mg kg<sup>-1</sup> in *Salvia fruticosa* L. and 137.79 mg kg<sup>-1</sup> in *Satureja hortensis*.

**Table 1.** NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N (mg kg<sup>-1</sup>) and chlorophyll values (SPAD 502) of plant samples

Example No	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N in plant mg kg <sup>-1</sup>		Chlorophyll concentration SPAD value	
	<i>S. fruticosa</i>	<i>O. Onites</i>	<i>S. fruticosa</i>	<i>O. Onites</i>
1	393.64	138.38	47.12	29.31
2	384.98	132.86	42.68	27.04
3	287.73	233.94	36.40	34.73
4	255.41	208.62	27.48	30.89
5	290.04	106.12	31.20	21.79
6	353.33	248.62	41.81	35.15
7	314.07	111.81	38.88	22.48
8	271.08	205.63	36.10	32.45
9	140.12	246.75	25.80	32.84
10	182.12	415.58	30.48	42.87
Minimum	140.12	106.12	25.8	21.79
Maximum	393.64	415.58	47.12	42.87
Mean± SD	287.25 ± 81.61 a	204.83 ± 92.47b	35.80 ± 6.99	30.96 ± 6.27
Significance	p<0.05		ns	

NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N in plant\* Chlorophyll concentration Correlation coefficient ( r ):0.93 p<0.01

SD: Standard deviation, ns: Not significant

Chlorophyll concentrations (SPAD value) of *S. fruticosa* and *O. onites* leaves ranged from 21.79 to 47.12. The highest chlorophyll concentrations with an average of 35.80 were found in *S. fruticosa*. However, the difference between Chlorophyll concentrations of plant leaves was not statistically significant. Chlorophyll concentration in *O. Onites* leaves ranged from 30.96 to 35.80. In another study conducted on *O. onites*, chlorophyll measurement values (Minolta SPAD 502 plus) in leaves were reported to

range from 27.93 and 46.05 (Kocabaş, 2014). When the correlation analyzes between the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N contents and chlorophyll concentrations of *S. fruticosa* and *O. onites* plants were examined, a positive relationship (p<0.01) was found between the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content and chlorophyll concentrations (Table 1). In many studies, it has been stated that there is a positive relationship between the chlorophyll concentrations measured with the SPAD chlorophyll meter and the total nitrogen and NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N contents of the plants (Wood et al., 1992; Liu et al., 2006).

**Table 2.** NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations of soil samples (µg g<sup>-1</sup>)

Example No	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N in soil (µg g <sup>-1</sup> )	
	<i>S. fruticosa</i>	<i>O. Onites</i>
1	7.34	11.87
2	8.18	13.09
3	9.70	19.82
4	6.06	9.90
5	17.28	16.48
6	2.66	10.69
7	12.00	9.95
8	7.98	6.24
9	24.66	19.52
10	20.04	11.38
Minimum	2.66	6.24
Maximum	24.66	19.82
Mean ± SD	11.59 ± 6.92	12.89 ± 4.41
Significance	ns	

SD: Standard deviation, ns: Not significant

When evaluated in general, it was seen that the nitrate content of the soil samples taken from the study areas ranged from 2.66 to 24.66 µg g<sup>-1</sup>. The average NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content of soils where *O. onites* was growing is

higher than the average NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content of soils where *S. fruticosa* was growing. However, this difference in NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content of soils is not statistically significant (Table 2).

**Table 3.** Evaluation of NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations in soil

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (µg/g)	Evaluation	<i>S. fruticosa</i>	<i>O. Onites</i>	<i>In general total</i>
<10	low	60%	30%	45%
10-20	medium	30%	70%	50%
20-30	high	10%	-	5%
>30	excessive	-	-	

If a general evaluation has been made about the NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N content of the soil samples, it was found that 50% of the samples were at a medium level, 45% at a low level, and 5% at a high level (Table 3). It has been stated by the EPA (US Environmental Protection Agency) that the nitrate content in soil solution can generally be between 10-45 µg g<sup>-1</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N. Nitrate nitrogen (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N) has been considered a potential pollutant by the Environmental Protection Agency (EPA). Because NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N, which is present in excess in the soil, can pass into rivers by flow and groundwater through seepage and become an environmental hazard. As a result, it was determined that the nitrate-nitrogen (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-

N) contents of the leaves of the plants showed a statistically significant difference between the species. There is a strong positive correlation between nitrate-nitrogen contents of plant leaves and chlorophyll concentrations. As is known, nitrogen is a crucial chlorophyll component that plays a role in photosynthesis. There was no statistically significant change in the amount of nitrate-nitrogen found in soil samples taken from soils where plant species were grown. A significant difference was found between the nitrate content of plants; however, to be able to say that the sage plant takes more nitrate from the soil than the oregano plant, it is thought

that studies on nitrogen applications are needed in the cultivation of these plants.

## REFERENCES

Anonim. 2008. Türk gıda kodeksi gıda maddelerindeki bulaşanların maksimum limitleri hakkında tebliğ. Tebliğ no: 2008/26

Bozdemir, Ç. 2019. Türkiye’de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29 (3): 583-594.

Chapman, ND., Pratt, PF., Parker, F. 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters, University of California, Division of Agricultural Sciences, 137-138.

Erkekoğlu, P., Baydar, T. 2010. Nitrite, a hidden foe in foods: Evaluation of nitrite in toxicological perspective. Gazi University Journal of Science. 23(3): 261-270.

Havlin, JL., Beaton, JD., Tisdale, SL., Nelson, WL. 1999. Soil fertility and fertilizer, an introduction to nutrient management. Ed. Pearson Education, New Jersey, USA.

Kacar, B, Katkat, A.V. 2019. Bitki besleme. Nobel Akademik Yayıncılık. 7. Baskı

Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayınları: 1241(63).

Kocabaş, I. 2014. Doğadan toplanan ve farklı gübre uygulamaları ile yetiştiriciliği yapılan İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri, bitki besin maddeleri ve nitrat içeriklerinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kayıkçıoğlu, H.H., Okur, N. 2020a. Effects of tobacco waste and its compost on the health of a typic xerofluent soil and the yield of paprika (*Capsicum annuum* L.). ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(2): 319-345.

Kayıkçıoğlu, H.H., Okur, N. 2020b. Evaluation of soil microbial activity and maize (*Zea mays* L.) growth in soil amended with composted agroindustrial wastes. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(2): 234-248.

Liu, YJ, Tong, YP, Zhu, YG, Ding, H, Smith FA. 2006. Leaf chlorophyll readings as an indicator for spinach yield and nutritional quality with different nitrogen fertilizer applications. Journal of Plant Nutrition, 29: 1207–1217.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants, second and. London Academic Press.

Marx, E. S., Stevens R.G. 1999. Soil test interpretation guide. Oregon state university extension service.

Oruç, HH, Ceylan, S. 2001. Bursa’da tüketilen bazı sebzelerde nitrat ve nitrit. Journal of Research in Veterinary Medicine. 20:17-21

Özcan, MM., Akbulut, M. 2007. Estimation of minerals, nitrate and nitrite contents of medicinal and aromatic plants used as spices, condiments and herbal tea. Food chemistry, 106: 852-858.

Wood, CW, Tracy PW, Reeves DW, Edmisten, KL. 1992. Determination of cotton nitrogen status with a handheld chlorophyll meter. Journal of Plant Nutrition. 15: 1435-1448.

Zhang, J., Wei, Q., Xiong, S., Shi, L., Ma, X., Du, P., Guo, J. 2020. A spectral parameter for the estimation of soil total nitrogen and nitrate nitrogen of winter wheat growth period. British Society of Soil Science. 1 (14)

Zhou, ZY., Wang, MJ., Wang, JS. 2000. Nitrate and nitrite contamination in vegetables in China. Food Reviews International. 6 (1): 61-76.

Gölgem Bahar ÖZTEKİN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Bölümü

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-6023-013X

\*Sorumlu yazar:

golgen.oztekin@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv>

[ol5iss1pp27-39](#)

Alınış (Received): 16/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 18/01/2021

#### Anahtar Kelimeler

*Lentinula edodes*, PDA, MEA, in-vitro, tohumluk misel, klon

#### Keywords

*Lentinula edodes*, PDA, MEA, in-vitro, spawn, clone

### Farklı Besi Ortamları, Aşılama Yöntemleri ve Sıcaklıkların Shii-Take Mantarında Misel Gelişimi Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışma in-vitro koşullarda 2 farklı besiy ortamında [patates dekstrozu agar (PDA) ve malt ekstrakt agar (MEA)] ve 5 farklı sıcaklıkta (10, 15, 20, 25 ve 30°C) shii-take mantar (*Lentinula edodes*) miselinin gelişim süresi ve hızını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan tohumluk miseller Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Yalova)'ndan, klon olarak kullanılan anaçlık mantar AgroMantar (Denizli)'den temin edilmiştir. Hazırlanan MEA (48 g/L) ve PDA (39 g/L) besiy ortamları 121°C'de 20 dk otoklavlandıktan sonra ılıkken steril kabin içerisinde UV ışık altında petri kaplarına doldurulmuş ve soğumaya bırakılmıştır. Anaçlık özellikteki shii-take mantarı alkolle dezenfekte edildikten sonra klonlar alınmış, tohumluk misellerden ise tek dane alınarak petri kaplarında besiy ortamları üzerine yerleştirilmiş ve petri kapları parafilm ile kapatılmıştır. Her konudan 15 adet petri kabı hazırlanmış ve petri kapağına uygun sıcaklıkta inkübatöre yerleştirilmiştir. Düzenli olarak farklı iki noktadan günlük misel uzunlukları ölçülmüş; petri kapları miseller ile tam sarıldığında ölçümler bitirilmiştir. Elde edilen verilerden misel gelişim süresi (gün) ve hızı (mm/gün) hesaplanmıştır. Uygulamaların teksel, ikili ve üçlü etkileşimlerini istatistiksel önem derecesinde etkilemiştir. Kullanılan besiy ortamları içerisinde MEA, PDA'ya göre, dane misel aşılama hızı doku aşılama hızına göre, 25°C diğer sıcaklık derecelerine göre daha kısa sürede daha hızlı misel gelişimi sağlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre 25°C x MEA x dane misel aşılama hızı shii-take mantar miseli üretiminde uygun bulunmuştur.

### Effect of Different Growth Media, Incubation Methods and Temperatures on Mycelium Growth of Shii-Take Mushroom

#### Abstract

This study was carried out to determine the effect of different agar media [potato dextrose agar (PDA) and malt extract agar (MEA)] and temperatures (10, 15, 20, 25 ve 30°C) on mycelium growth period and speed of shii-take mushroom. The mushroom spawn and carpophore used in the experiment was provided by Atatürk Horticultural Central Research Institute (Yalova) and Agro Mantar (Denizli), respectively. The prepared MEA (48 g L<sup>-1</sup>) and PDA (39 g L<sup>-1</sup>) medium was autoclaved at 121°C for 20 minutes, they were filled into petri dishes under UV light in a sterile cabinet after they became warm and left to cool. After disinfection of stock mushroom carpophores with alcohol, clones were taken from carpophore and one grain was taken from spawn and they were placed on the medium in petri dishes and petri dishes were closed with parafilm. 15 petri dishes from each treatment were prepared and the petri dishes were placed in the incubator at different temperatures. Mycelium lengths were measured regularly from same points and mycelia growth period (day) and speed (mm day<sup>-1</sup>) was calculated. The main, double and triple interactions of the treatments affected the mycelia development in statistical significance. Among the tested growth media, inoculation methods and temperatures, MEA, grain spawn and 25 °C provided faster mycelia development in a shorter time compared to other treatments. According to the results of research, 25 °C x MEA x grain mycelia inoculation is found appropriate in the production of shii-take mushroom mycelium.

## GİRİŞ

Yenilen mantarlar, gerek gıda, gerekse tıbbi özellikleri nedeni ile insanlık tarihinde binlerce yıldan beri önem taşıyan organizmalardır (Wasser, 2002). Yüksek oranda kaliteli protein, ham lif, mineraller, vitaminler, bol miktarda aminoasit, mono ve disakkaritler, alkoller, glikojen ve kitin içermeleri, ayrıca düşük yağ içeriğine sahip olmaları beslenmede tercih nedeni olmalarını sağlamaktadır. Beslenmeye olan katkıları nedeni ile her zaman ilgi odağı olan yenilen mantarların, 1958 yılına kadar *Agaricus*, *Lentinula*, *Pleurotus*, *Auricularia*, *Volvariella*, *Flammulina* ve *Tramella* cinsleri dünya mantar üretiminin %90'lık kısmını oluştururken, 50'li yıllardan sonra mantar pazarına bazı yeni mantar türleri de (tıbbi ve egzotik) dahil olmuştur (Chang ve Roh, 1999).

“Shii-take, Meşe ya da Çin mantarı” olarak bilinen *Lentinula edodes*, yenilebilen bir mantar türü olup, Dünya’da kültürü yapılan ve en çok üretilen mantarlar (*Agaricus*, *Pleurotus* ve *Lentinula* türleri) arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Özellikle doğu ülkelerinde sahip olduğu lezzet ve tıbbi özellikler nedeniyle tüketimi tercihlerde ilk sıralarda yer almaktadır (Boztok ve Erkip, 2002). Doğu ve Güneydoğu Asya ülkelerinde hayat iksiri olarak bilinen bu mantar Çin, Kore, Japonya, Singapur, Tayland ve diğer Asya ülkelerinde yüzyıllardır yetiştirilmektedir. Ülkemizde de benzer şekilde kültüre alınabilen yenilebilir mantarlar içerisinde beyaz şapkallı ve kestane mantarı (*Agaricus* spp.) ve istiridye (katın) mantarından (*Pleurotus* spp.) sonra üçüncü sırada üretilmektedir. Türkiye’de *Lentinula edodes* ilgili akademik çalışmalar 1990’lı yıllarda yapılmaya başlanmış olmasına rağmen, bu türün ticari yetiştiriciliği ancak 2010 yılından sonra yaygınlaşmıştır (Ciesla, 2002; Eren ve Pekşen, 2016).

Shii-take mantarı, doğal bir sağlık koruyucu ve uzun yaşamın sırrı olarak yüzyıllardır lezzetli tadı ve besin değeri nedeniyle tüketilmektedir. Tıbbi mantar

olarak da bilinen bu mantar ayrıca antitümör ve antiviral reaksiyona sahip olması ve cinsel gücü artırması nedeniyle de her geçen gün popülaritesi artan çok değerli bir mantardır (Stamets, 1993). Sağlıklı ve dengeli beslenme açısından; sahip olduğu düşük yağ içeriği ve zengin lif yapısının yanı sıra eritadenin, biyoaktif polisakkarit (lentinan), vitamin B1, B2, B12, C ve D açısından da oldukça zengindir (Manzi ve ark., 2001; Beelman ve ark., 2004). Çok lezzetli olmaları yanında özellikle sağlık açısından, diyet programına alınması tavsiye edilmektedir (Boztok ve Erkip, 2002).

*Lentinula edodes* sistematikte Fungi âleminin, “Basidiomycota” bölümünün bir üyesidir. Basidiomycota bölüm üyelerinde sporlar bazidiyumların üzerinde oluşur. Bu grubun en belirgin özelliği yaşam döngülerinde hücrelerinde dikaryotik (iki çekirdek taşıdığı) bir dönemin görülmesidir. Bir diğer belirgin özellikleri de hücre duvarlarının iki katlı olmasıdır. Bu mantarların eşey organları gelişmemekle birlikte eşeysiz üremeleri bazidiosporlar ile gerçekleşmektedir. Eşeyli üremeleri ise somatogami ile yani farklı eşeye sahip haploit monokaryotik misellerin toprakta birbirlerine yaklaşması sonucu oluşmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1992).

Nemli ve ılıman iklime sahip yerlerde, sert dokulu ağaçların gövdelerinde yetişmektedir. Ağaç kütüklerine aşılardan itibaren meyvenin görüldüğü ilk ana kadar geçen süre, kullanılan misel kültürüne, ağacın cinsine ve iklim şartlarına bağlı olarak, 6-18 ay arasında değişiklik göstermektedir. Kütüklerin verimli kullanım süresi ise 3 ila 5 yıl arasındadır (Stamets, 1993). Shii-take mantarının türe özel kompost içerisinde de kültüre alınması mümkündür (Khan ve ark., 1991; Kalmış ve Kalyoncu, 2007). Milyonlarca spor oluşturabilme özelliğine sahip olan mantarlar doğada bu sporların yayılarak uygun sıcaklık ve nem koşullarında çimlenmesi ile ürerler. Oysa ticari olarak yapılan üretimlerde sporların kullanımları söz konusu değildir. “Tohumluk misel” adı

verilen, hububat daneleri veya değişik organik maddelere sardırılmış sekonder miseller kullanılır (Günay ve ark., 1984). Tohumluk misel üretimi için *Agaricus* ve *Pleurotus* cinslerine giren türlerde genellikle buğday, çavdar, darı, sorghum gibi hububat daneleri sardırma ortamı olarak; *Lentinus edodes* gibi bazı türlerde ise küçük ağaç dalı parçacıkları kullanılmaktadır. Buna karşılık bazı ülkelerde çeltik, kompost, perlit gibi materyallerde sardırma ortamı olarak değerlendirilebilmektedir (Abak, 1989).

Mantar yetiştiriciliğinin tarihine bakıldığında, 16. yüzyıldan 20. yüzyılın başına kadar olan süre içinde mantar yıkama suyunun aşılama materyali olarak kullanıldığı ilkel bir tohumluk misel anlayışı görülür. Modern anlamda misel üretimi ise, Fransa'da Constantin ve Matruchet'in (1893) mantar sporlarını çimlendirme suretiyle ilk misel kültürünü elde etmeleriyle başlamıştır. Bunu 1902-1905 yılları arasında Ferguson ve Duggar tarafından geliştirilen doku kültürü yöntemi izlemiş ve böylece hatların saf olarak üretiminde doku kültürü etkili bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Tohumluk misel üretimindeki son aşama, misellerin hububat daneleri üzerine sardırılması olmuştur ve bu sistem ilk kez Amerika'da 1931 yılında Sinden tarafından geliştirilmiştir (İlbağ ve Günay, 1992).

Günümüzde bütün dünya ülkelerinde yaygın olarak kullanılan tohumluk misel üretim yöntemi iki aşamada gerçekleştirilir. İlk olarak ana kültürler, gelişmiş mantar şapkalarının altında bulunan lamellerde oluşan sporların çimlendirilmesiyle ya da mantar şapkasından alınan dokulardan misel gelişmesi ile elde edilir. Ana kültürler için kullanılan katı ortamlar hem ekonomik olmaması hem de bu ortamların ekim sırasında enfeksiyon merkezi oluşturma riski nedeniyle doğrudan doğruya üretimde kullanılmamaktadır. Değişik maddeler ve özellikle hububat danelerine aşılama suretiyle tohumluk materyaller elde edilir (Günay, 1995).

Ülkemiz misel eldesinde dışa bağımlı olmakla beraber, ithal edilen misellerin ülke içinde akredite olmuş laboratuvarlarda çoğaltılması şeklinde bir uygulama söz konusudur. 2019 yılında ithal edilen tohumluk misel miktarı 2573332 kg olup, ithalatın Macaristan, Polonya, Ukrayna ve Fransa'dan yapıldığı görülmektedir (TUIK, 2020). Bununla birlikte ülke içinde üretilen tohumluk miseller İran, Gürcistan, Irak, Kuveyt, Azerbaycan, Kuzey Kıbrıs ve Suriye gibi ülkelere ihraç edilmektedir. Misel gelişiminin, şapka oluşumu için uygun içsel koşulların yaratılmasında önemli olduğu, bu nedenle misel gelişiminin iyi olmasının mantar üretiminde hayati bir faktör olduğunu bilinmektedir (Pokhrel ve ark., 2009).

Misel kalitesi kullanılan anaçlık materyal ve kültürlere, kullanılan besi ortamına, üretim aşamasındaki koşullara, kullanılan dane türüne, depolanma süresine göre değişebilmektedir. Tohumluk misel başlangıç materyali olması nedeni ile önemli bir materyaldir ve kalitesinin verime doğrudan etkisi olması nedeni ile yüksek olması beklenmektedir. Ancak shii-take mantarında misel gelişimi ile ilgili pek fazla çalışma yapılmadığı ve yapılan çalışmaların üretim aşamasında kaldığı görülmektedir. Bu da tohumluk misel konusunda çalışmaların ve üretim protokollerinin az olduğunu görülmektedir. Günümüzde üretim miktarı gittikçe artan shii-take mantarının tohumluk misel üretimi ile ilgili protokollerini çeşitlendirmek ve misel kalitesini arttırmaya yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmada kullanılan shii-take mantar türü insan beslenmesindeki önemi ve antitümör özelliği ile kansere çözüm olması nedeni ile Uzakdoğu ülkelerinde fazlaca üretilmekte ve tüketilmektedir. Ülkemizde üretim ve tüketimi az olan bu mantarın misel üretim safhasında ana kültür hazırlığında protokollerin oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Yürütülen araştırmada misel üretimi için ana kültür üretiminde en çok kullanılan iki besi ortamında [patates dekstroz agar (PDA) ve malt ekstrakt agar (MEA)] ve 5 farklı sıcaklıkta (10, 15, 20, 25 ve 30°C) shii-take mantar (*Lentinula edodes*) miselinin gelişmesi incelenmiş ve en uygun ortam ve sıcaklığın ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu çalışma shii-take mantarı ile yürütülecek daha sonraki çalışmalara ışık tutacaktır.

### MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait mantar üretim ve araştırma laboratuvarında 2019 yılı içerisinde yürütülmüştür. Araştırmada 2 farklı besi ortamı [Patates dekstroz agar (PDA), Malt ekstrakt agar (MEA)], 2 farklı aşılama yöntemi [dane misel ve doku (klon) aşılması] ve 5 farklı sıcaklık derecesi (10, 15, 20, 25 ve 30 °C) kullanılmıştır. Çalışmada tüm işlemler laboratuvara bulunan HEPA filtreli ve UV-C lambasına (Philips, TUV 30W/G30 T8, Polonya) sahip steril kabin (ESCO Laminar Flow Cabinet, Singapur) içerisinde gerçekleştirilmiştir. İşlemler başlamadan önce kabin önce kloraklı su ile daha sonra saf etil alkol temizlenerek steril edilmiştir. Daha sonra kabin içerisindeki UV lamba açılarak 1 gece sterilizasyon için bırakılmıştır.

Araştırmada mantar miseli üretiminde en çok kullanılan iki besi ortamı olan PDA, (39.0 g/L) (Merck 1.10130) ve MEA, (48.0 g/L) (Merck 1.05398) kullanılmıştır. Tartımı yapılan besi ortamları saf suda eritilerek otoklav şişelerine konularak 121 °C'de 20 dakika steril edilmiştir. Otoklavdan çıkan ve tutulabilecek sıcaklığa kadar soğuyan besi ortamları steril tek kullanımlık polistiren 90 x 17 mm'lik petri kaplarına (İSOLAB, İstanbul) aktarılmıştır. Petri kaplarının dolum aşamasına geçilmeden önce dış ambalajı saf etil alkol ile dezenfekte edilmiş ve steril kabin içerisine alınmıştır. Hazırlanan besi ortamları steril kabin içerisinde petri kaplarına dikkatlice doldurulmuştur (12.5

ml/petri) ve hemen parafilm ile etrafları kapatılmıştır. Petri kapları 1 gece kabin içerisinde UV ışık altına tutulmuştur. Aşılama kullanılan tüm el aletleri (pens, neşter vs) otoklavda 121°C'de 20 dakika otoklavlanmış, steril halde steril kabin içerisinde tutulmuştur. El aletleri kullanılmadan önce ve her kullanım öncesi saf alkole batırılıp uçları ispirota ocağında yakılmıştır.

Aşılama dane misel ve doku aşılması olmak üzere 2 farklı aşılama yöntemi kullanılmıştır. Shii-take mantarı tohumluk miseli Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Yalova)'nden temin edilmiştir. Tohumluk dane misel ambalajı kabin dışında saf alkol ile dezenfekte edildikten sonra steril kabin içerisine alınmış ve açılmıştır. Hazırlanan petri kaplarında agar ortalarına bu stoktan alınan 1 adet üzeri misel sarılı dane misel konulmuştur. Doku (klon) aşılmasında kullanılacak anaçlık mantar AgroMantar (Denizli)'den temin edilmiştir. Doku parçası alınacak olan shii-take mantarı %60'lık alkollü su ile temizlenip, UV lambalı kabin içerisinde kurumaya bırakılmıştır. Steril kabin içerisinde yine steril bir petri kabı üzerinde yaklaşık 0.5 cm<sup>2</sup> ebatlarında kesilen doku parçaları, bek alevinden geçirildikten sonra petri kapları içerisindeki agar ortamı üzerine, petri kaplarının tam ortasına yerleştirilmiştir. Hazırlanan petri kaplarının kapakları kapatılmış ve etrafı parafilm ile sarılmıştır. Her bir deneme konusundan 20 adet petri kabı hazırlanmıştır. Ancak her türlü hijyen önlemine karşı bazı petri kaplarında bulaşma olmuş ve denemeden çıkartılmıştır.

Aşılama petri kapları vakit kaybetmeden konusuna uygun sıcaklığı ayarlanmış inkübatöre (BINDER Cooled incubator KB 23 ULKB 23, Almanya) yerleştirilmiştir. Yerleştirmeden önce inkübatör önce kloraklı su ile sonra saf alkol ile steril edilmiştir. Aşılama tarihleri laboratuvarında başlangıçta 1 adet inkübatör olduğu için sıcaklık denemelerine göre arka arkaya yapılmış; 10, 15 ve 20 sıcaklık

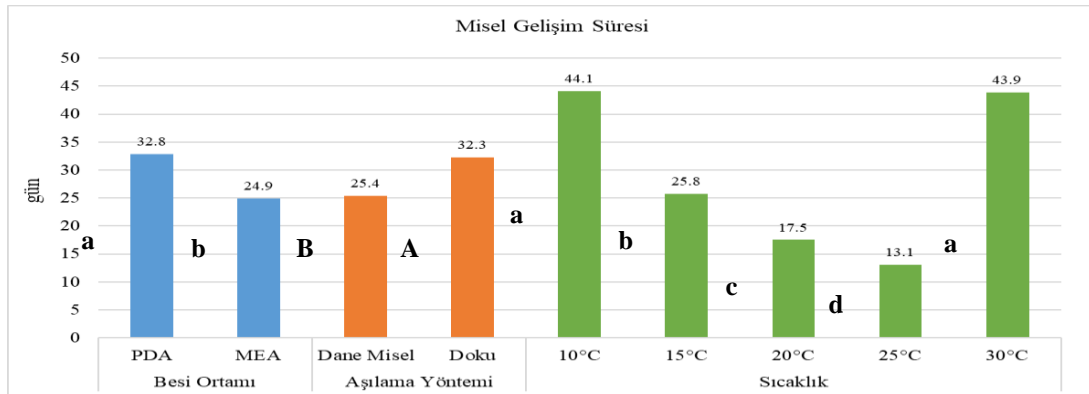
uygulamasında aşılama sırasıyla 08.07.2019, 02.07.2019 ve 28.06.2019 tarihinde yapılmıştır. Daha sonra tamiri yapılan diğer inkübatör de devreye sokulmuş; 25, 30 °C sıcaklık uygulamasında aşılama aynı anda farklı inkübatörde 14.11.2019 tarihinde yapılmıştır. Her sıcaklık uygulamasında 2 besi ortamı ve 2 aşılama yöntemi birlikte hazırlanmıştır. Petri kapları inkübatöre konulduktan sonra her gün işaretlenen iki noktadan misel uzunlukları dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) yardımı ile ölçülmüştür. Ölçümler miseller petri kaplarını tamamen sarana kadar devam etmiştir. Elde edilen verilerden misel gelişim süresi (gün), misel gelişim hızı (mm/gün) ve misel ağırlığı (g/petri) hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin ortalamaları alınarak, günlük değişim değerleri ve yüzde farklılıkları belirlenmiştir. Veriler bilgisayarda JMP istatistik paket programında değerlendirilmiş ve ortalamalar arasındaki fark TUKEY testine göre belirlenmiştir.

## BULGULAR

### Misel Gelişim Süresi

Uygulamaların ana etkisinin shii-take mantarında misel gelişimi süresi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Besi ortamları arasında MEA ortalama 24.9 günde, PDA ortamı 32.8 günde petri kaplarını sarmış ve MEA ortamı PDA ortamına göre %24.1 oranında daha kısa sürede misel gelişimi sağlamıştır ( $P<0.0001$ ). Aşılama yöntemleri içerisinde dane misel ile yapılan aşılamanın (25.4 gün) doku aşılama (32.3 gün) göre %21.4 daha kısa sürede sonuç verdiği saptanmıştır ( $P<0.0001$ ). Sıcaklık dereceleri misel gelişim sürelerini etkilemiş ( $P<0.0001$ ) ve en hızlı gelişim 25 °C sıcaklıkta elde edilmiştir. 10, 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda misel gelişimleri sırası ile 44.1, 25.8, 17.5, 13.1 ve 43.9 gün olmuştur. 10 °C'den 25 °C ye kadar sıcaklık arttıkça misel gelişimi azalmış, 25 °C sıcaklıktan sonra gelişim tekrar yavaşlamıştır. 10 ve 30 °C sıcaklıklarda gelişim hızı 25 °C'ye göre çok yavaşlamış, 25 °C'de gelişim ortalama 3.35 kat hızlı olmuştur (Şekil 1).

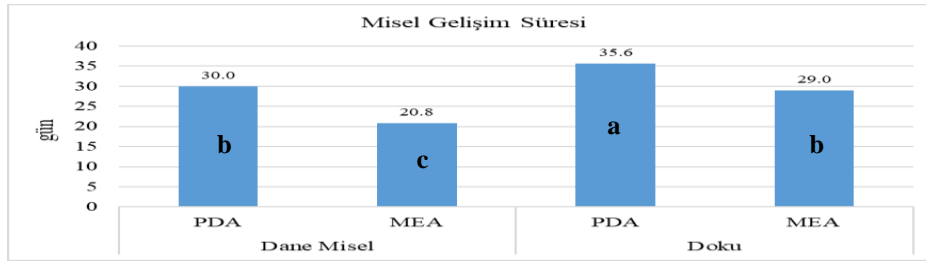


Şekil 1. Uygulamaların ana etkilerinin misel gelişim süresine etkisi

Aşılama yöntemi x besi ortamı ikili etkileşimini misel gelişim süresini etkilemiştir ( $P=0.0411$ ). Dane misel x MEA 20.8 gün ile en kısa sürede gelişim hızını verirken, doku x PDA 35.6 gün ile en uzun süreli gelişim hızını vermiştir. Dane

misel x MEA etkileşimi dane misel x PDA etkileşiminden %30.7, doku x PDA etkileşiminden %41.6 ve doku x MEA etkileşiminden %28.3 azalış sağlamıştır (Şekil 2).

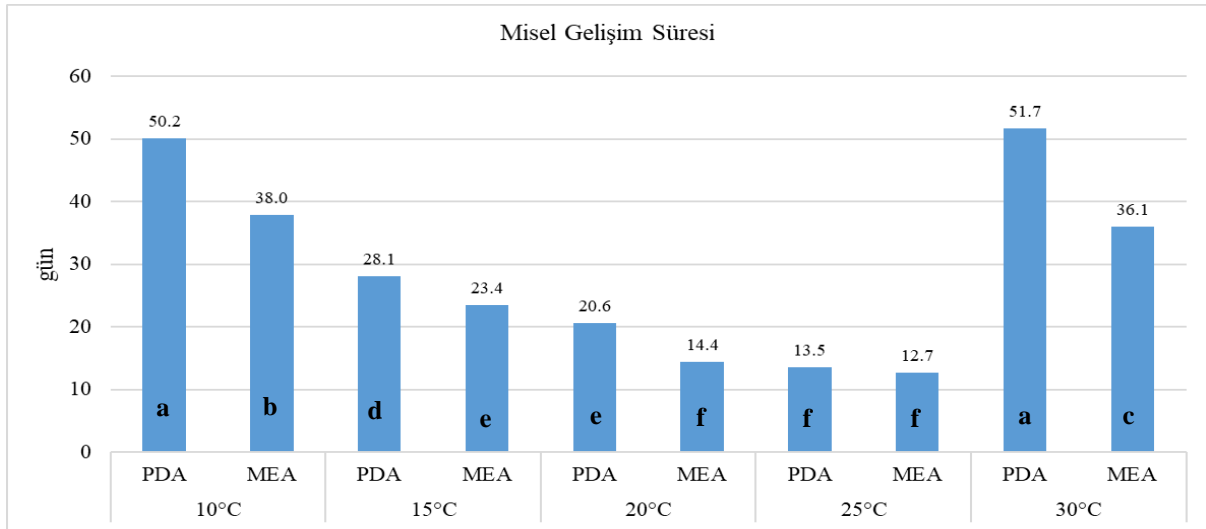




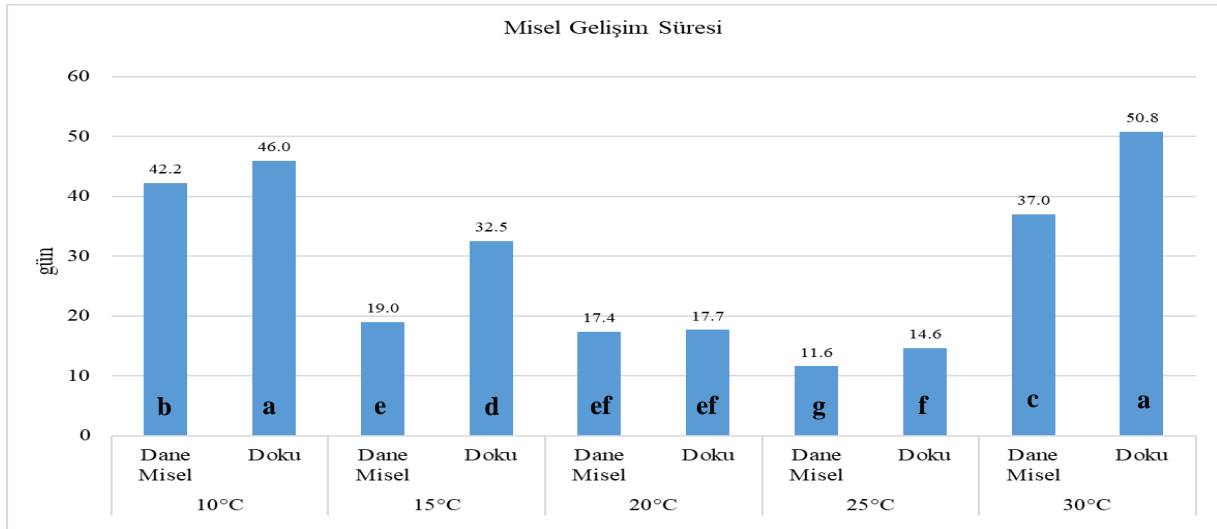
Şekil 2. Aşılama yöntemi ve besi ortamı ikili interaksiyonunun misel gelişim süresine etkisi

Besi ortamı x sıcaklık ikili interaksiyonu misel gelişim süresini istatistiksel önem düzeyinde etkilemiştir ( $P=0.0002$ ). En kısa misel sarımı  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  x MEA ortamından elde edilirken bunu aynı istatistiksel grupta yer alan  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  x PDA ve  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  x MEA ortamları izlemiştir. Sıcaklık azaldıkça veya arttıkça misel sarım günleri uzamıştır.  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de MEA ortamı  $10, 15, 20$  ve  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  x MEA interaksiyonuna göre sırası ile %66.5, 48.5, 11.8 ve 64.8 oranında;  $10, 15, 20, 25$  ve  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  x PDA interaksiyonuna göre sırası ile %74.7, 54.8, 38.4, 5.9 ve 75.4 oranında azalma olmuştur (Şekil 3). Sıcaklık x aşılama yöntemi ikili interaksiyonu misel

gelişim süresini istatistiksel önem düzeyinde etkilemiştir ( $P<0.0001$ ). En kısa misel sarımı  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  x dane misel ortamından elde edilmiştir. Bunu yakın gün değerleri  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  x doku,  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  x dane misel ve  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  x doku uygulamaları izlemiştir. Sıcaklık azaldıkça veya arttıkça misel sarım günleri uzamıştır.  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de dane misel ortamı  $10, 15, 20$  ve  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  x dane misel interaksiyonuna göre sırası ile %72.6, 39.1, 33.5 ve 68.8 oranında;  $10, 15, 20, 25$  ve  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  x doku interaksiyonuna göre sırası ile %74.8, 64.5, 34.5, 21.0 ve 77.2 oranında azalma görülmüştür (Şekil 4).



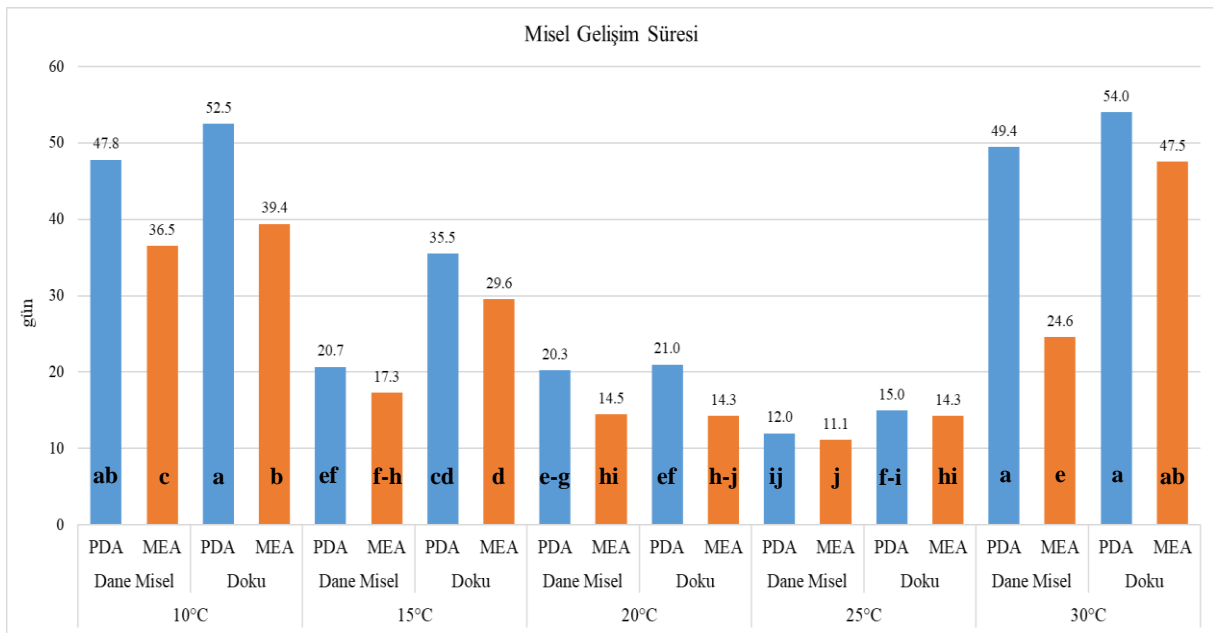
Şekil 3. Sıcaklık x besi ortamı ikili interaksiyonunun misel gelişim süresine etkisi



Şekil 4. Aşılama yöntemi ve sıcaklık ikili etkisinin misel gelişim süresine etkisi

Sıcaklık, aşılama yöntemi ve besi ortamı üçlü etkisinin misel gelişim süresi üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P=0.0088$ ). Misel sarım süresi 11.1 gün ( $25\text{ °C} \times \text{dane misel} \times \text{MEA}$ ) ile

54.0 gün ( $30\text{ °C} \times \text{doku} \times \text{PDA}$ ) arasında değişim göstermiştir. Sıcaklık azaldıkça ve arttıkça doku ve PDA ortamlarında gelişim süreleri uzamıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Sıcaklık, aşılama yöntemi ve besi ortamı üçlü etkisinin misel gelişim süresine etkisi

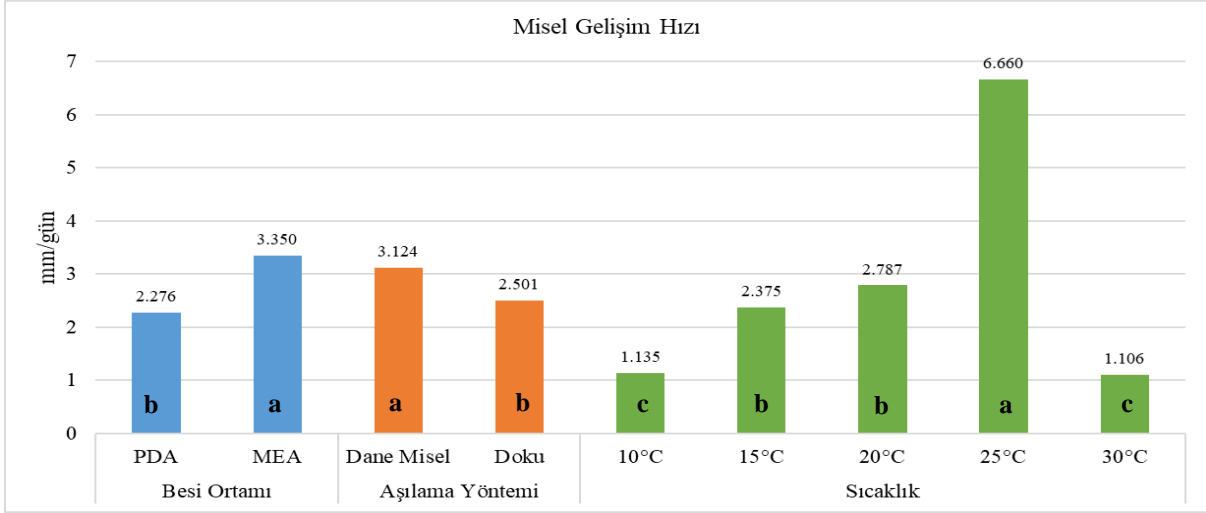
### Misel Gelişim Hızı

Uygulamaların ana etkisinin shii-take mantarında misel gelişimi hızına (mm/gün) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Besi ortamları arasında MEA 3.350 mm, PDA ortamı 2.276 mm/gün hızla sarım yapmıştır. MEA ortamında PDA

ortamına göre %47.2 oranında hızlı sarım gerçekleşmiştir ( $P<0.0001$ ). Aşılama yöntemleri içerisinde dane misel ile yapılan aşılamanın ( $3.124\text{ mm/gün}$ ) doku aşılmasına ( $2.501\text{ mm/gün}$ ) göre %24.9 oranında daha hızlı sarıma neden olduğu saptanmıştır ( $P=0.0112$ ). Sıcaklık

dereceleri misel gelişim hızını etkilemiş ( $P<0.0001$ ) ve en hızlı gelişim 25 °C sıcaklıkta 6.660 mm/gün ile elde edilmiştir. En düşük sarım hızı aynı istatistiksel grupta yer alan 30 °C (1.106 mm/gün) ve 10 °C (1.135 mm/gün) sıcaklıklarından elde edilmiştir. 10 °C'den 25 °C ye kadar

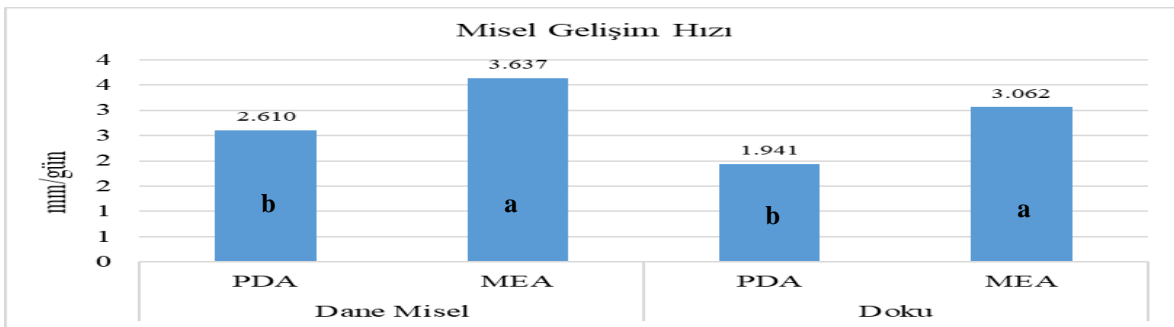
sıcaklık arttıkça misel gelişim hızı artmış, 25 °C sıcaklıktan sonra hız tekrar yavaşlamıştır. 25 °C'de misel gelişim hızı 10, 15, 20 ve 30 °C sıcaklıklara kıyasla sırası ile 5.9, 2.8, 2.4 ve 6.0 kat fazla olmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. Uygulamaların ana etkilerinin misel gelişim hızına etkisi

Aşılama yöntemi x besiy ortamı ikili etkileşimi misel gelişim hızını etkilemiştir ( $P=0.0533$ ). Dane misel x MEA 3.637 mm/gün ile en uzun misel hızını vermiş, bunu aynı istatistiksel grupta yer alan doku x MEA 3.062 mm/gün ile izlemiştir. Dane misel x PDA ve doku x PDA etkileşimi aynı grupta yer almış ve

sırası ile 2.610 ve 1.941 mm/gün günlük misel uzunluğuna sahip olmuşlardır. Dane misel x MEA etkileşimine göre %39.3, doku x PDA etkileşimine göre %87.4 ve doku x MEA etkileşimine göre %18.8 artış göstermiştir (Şekil 7).



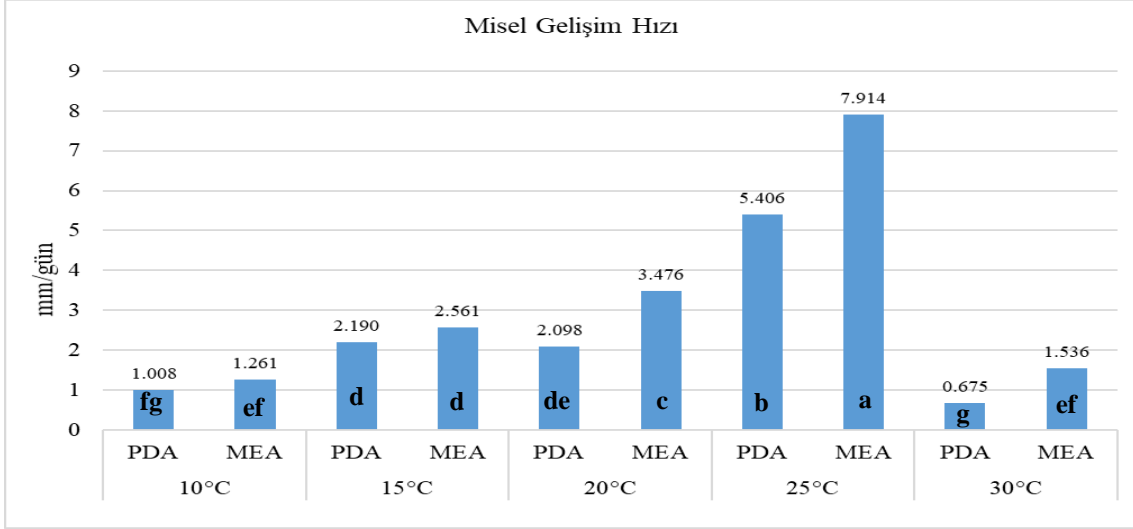
Şekil 7. Aşılama yöntemi ve besiy ortamı ikili etkileşiminin misel gelişim hızına etkisi

Besiy ortamı x sıcaklık ikili etkileşimi misel gelişim hızını istatistiksel önem düzeyinde etkilemiştir ( $P=0.0001$ ). En hızlı misel sarımı 25 °C x MEA ortamından elde

edilirken, en kısa sarım hızı 30 °C x PDA ortamında görülmüştür. Sıcaklık 10 °C'den 25 °C'ye kadar arttıkça misel gelişim hızı artmış, 25 °C'den sonra azalmıştır (Şekil 8).

25 °C x MEA uygulamasında misel sarım hızı 10, 15, 20 ve 30 x MEA uygulamalarına göre sırası ile 6.3, 3.1, 2.3 ve 5.2 kat; 10, 15,

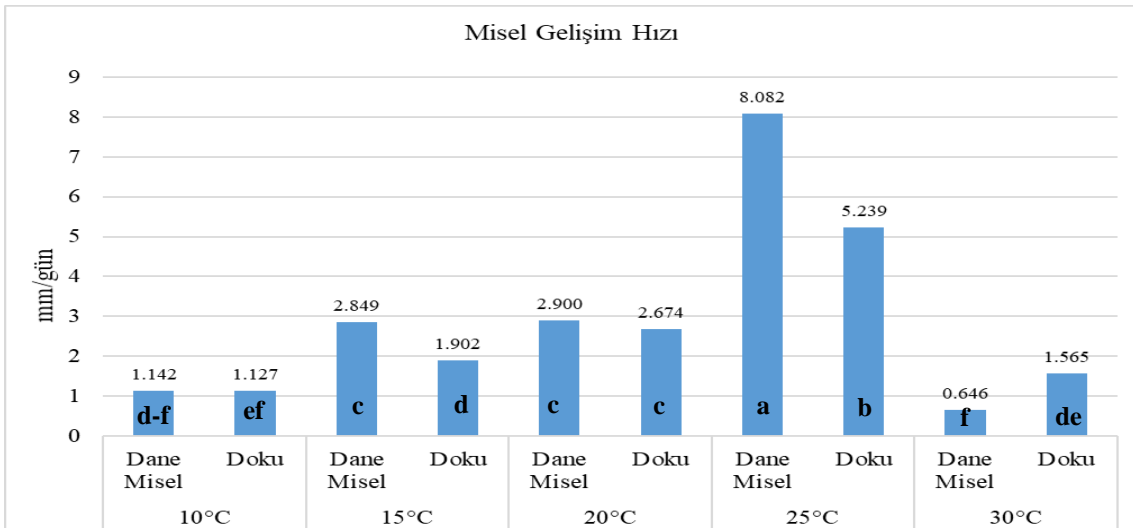
20, 25 ve 30 x PDA uygulamalarına göre 7.3, 3.6, 3.8, 1.5 ve 11.7 kat daha hızlı olmuştur.



Şekil 8. Besi ortamı ve sıcaklık ikili etkisinin misel gelişim hızına etkisi

Sıcaklık x aşılama yöntemi ikili etkisini misel gelişim hızını istatistiksel önem düzeyinde etkilemiştir ( $P < 0.0001$ ). En hızlı misel sarımı 25°C x dane misel ortamından (8.082 mm/gün), en yavaş sarım hızı 30°C x dane misel uygulamasından (0.646 mm/gün) elde

edilmiştir. 25°C'de dane misel ortamı 10, 15, 20 ve 30°C x dane misel etkisiyle göre sırası ile 7.1, 2.8, 2.8 ve 12.5 kat; 10, 15, 20, 25 ve 30°C x doku etkisiyle göre sırası ile 7.2, 4.2, 3.0, 1.5 ve 5.2 kat hızlı sarım sağlamıştır (Şekil 9).



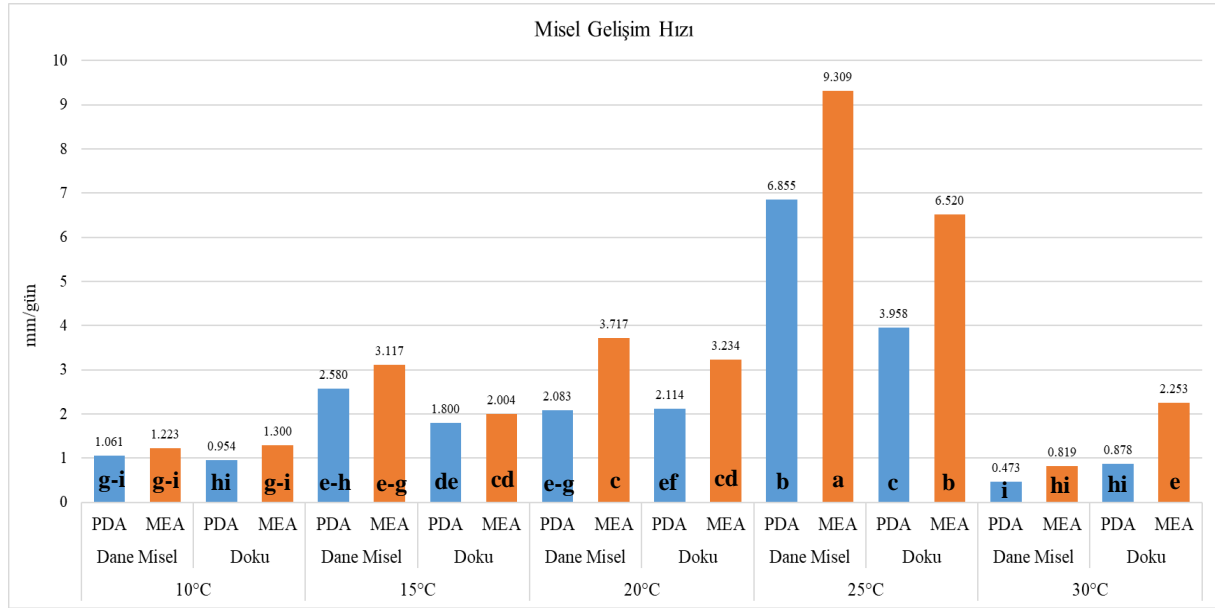
Şekil 9. Aşılama yöntemi ve sıcaklık ikili etkisinin misel gelişim hızına etkisi

Sıcaklık, aşılama yöntemi ve besiy ortamı üçlü etkisinin misel gelişim süresi üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur ( $P = 0.0597$ ). Misel gelişim hızı 0.473 mm/gün (30°C x dane misel x PDA) ile 9.308 mm/gün (25°C x dane misel x

MEA) arasında değişim göstermiştir. Sıcaklık 10 °C'ye doğru azaldıkça ve 25 °C

üzerine çıktıkça doku ve PDA ortamlarında gelişim hızları kısalmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Sıcaklık, aşılama yöntemi ve besi ortamı üçlü interaksiyonunun misel gelişim hızına etkisi

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Tohumluk misellerin elde edilmesinde farklı besi ortamları kullanılmakta ve doku kültürü ile üretim yapılmaktadır. Misel gelişimi mantar türüne, kullanılan besi ortamına, besi ortamına gelişimi artırıcı maddeler konulup konulmamasına ve sıcaklık değerlerine göre değişebilmektedir. İn-vitro koşullarda farklı sıcaklık derecelerinde, PDA ve MEA besi ortamlarında dane misel ve doku (klon) aşılmasının shii-take mantarının misel gelişim süresi ve hızına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, 25°C sıcaklık, MEA ortamı ve dane misel aşılmasının misel gelişim süresini kısalttığı, misel gelişim hızını arttırdığı saptanmıştır.

Besi ortamı içerisinde MEA kullanımının PDA kullanımına göre shii-take misel gelişim süresini %24.1 azalttığı, hızını %47.2 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Besi ortamı kullanımının farklı mantar türleri üzerinde misel gelişimi üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar verdiği görülmüştür. Kalyoncu ve ark. (2008)'nin yapmış oldukları çalışmada 8 farklı yabani şapkalı makrofungus türüne

(*Collybia dryophila*, *Fomes fomentarius*, *Gloeophyllum trabeum*, *Inocybe flocculosa* var. *crocifolia*, *Meripilus giganteus*, *Morchella hortensis*, *Omphalotus olearius*, *Postia stiptica*) ait misellerin dört farklı besi ortamında [patates dekstroz agar (PDA), Hagem ortamı (HO), minimal ortam (MO) ve malt ekstrakt agar (MEA)] sergiledikleri büyüme değerlerini araştırılmıştır. Kullanılan besi ortamları içinde en yavaş misel gelişimleri MO'da gözlenirken, PDA ve MEA besi yerlerinde misel gelişim hızları hemen hemen yakın bulunmuştur. Önay ve ark. (2018) *Pleurotus ostreatus* mantarının misel gelişmesinde PDA'nın MEA'dan daha iyi sonuç verdiği belirtmiştir. Kayın mantarında yapılan başka bir çalışmada da deniz yosunu ilave edilmiş veya edilmemiş besi ortamlarında misel gelişimi ve hızı açısından PDA, MEA'ya göre daha iyi sonuç vermiştir (Öztekin ve Kurt, 2020). Bu çalışmaların sonucundan farklı olarak ve elde ettiğimiz sonucu destekler nitelikte Kayahan ve ark. (2020), farklı besi ortamlarında (PDA ve MEA) *Lentinula edodes*'in misel gelişimi üzerine hümik maddeler ve giberellik asidin

(GA3) farklı dozlarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında, MEA besi ortamının PDA ortamından daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Aşılama yöntemlerinden dane misel uygulamasının doku aşılmasına göre shii-take misel gelişim süresini %21.4 azalttığı, hızını %24.9 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Dane misel ticari olarak satın alınan tohumluk misellerden tek bir danenin besi ortamına aktarılması şeklinde kullanılmıştır. Burada dane üzerinde kaplı olan misellerin besi ortamında yayılımının dokudan misel üretilmesine göre daha kolay olduğu, dokudan misel çıkışı için geçen süreyi azalttığı için daha hızlı sarım yaptığı ve olgun misellerin daha güçlü geliştiği düşünülmektedir. Misel gelişiminde büyümenin sınırlanmadan devam edebilmesi için optimum bir sıcaklık aralığı vardır. Bu değer in altında ve üstünde sıcaklığın enzim aktivitesi üzerindeki etkisinden dolayı misel büyümesinin sınırlandığı görülmüştür (Miles ve Chang, 1997). Mush World, (2005), shii-take mantarının misel büyümesi için en uygun sıcaklık aralığını 24-27 °C olarak belirtmiştir. Yürütülen bu çalışmada misel gelişim süresi ve hızı sıcaklıklardan etkilenen shii-take mantarının en kısa misel gelişim süresi ve en yüksek misel gelişim hızı 25 °C sıcaklıktan elde edilmiştir. 20 °C'nin de 25 °C'den sonra en umutvar sıcaklık olduğu belirlenmiştir. Soğuk (10 °C) ve sıcak (30 °C) ortamlar misel gelişim süresi ve hızını olumsuz etkilemiştir. Söz konusu bu sıcaklıklarda süre uzamış, hız azalmıştır. 10 °C'den 25 °C'ye kadar olan her 5 derecelik artışta misel gelişim süresi kısalmış, hızı artmıştır. Elde ettiğimiz sonuç önceki çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur. Düzkale Sözbir (2014) *L. edodes* mantarının misellerin çoğaltılması için 25 °C'yi optimum sıcaklık olarak kabul etmiştir. Farklı sıcaklık derecelerinde yapılan çalışmalarda da en iyi misel gelişim sıcaklığı 25 °C olarak belirlenmiştir (Athayde ve ark., 2010). Lee ve ark., (2008) bu sıcaklık derecesini 24.7 °C olarak belirlenmiştir. Farklı *Hericium* (Dede

saklılı mantarı) izolatlarında (Atilla, 2015), *Pleurotus eryngii*'nde (Oluklu ve Kibar, 2016) yapılan sıcaklık çalışmalarında da en iyi misel gelişiminin 25 °C sıcaklık altında olduğu belirtilmiştir.

Besi ortamı x aşılama yöntemi ikili interaksiyonunda MEA x dane misel, sıcaklık x besi ortamı ikili interaksiyonunda 25 °C x MEA, sıcaklık x aşılama yöntemi ikili interaksiyonunda 25 °C x dane misel interaksiyonları misel gelişim süresini kısaltmış, gelişim hızını arttırmıştır. Elde edilen bu veriler ile paralel şekilde sıcaklık x besi ortamı x aşılama yöntemi üçlü interaksiyonunda en iyi sonuç 25 °C x MEA x dane misel interaksiyonundan elde edilmiştir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma bulgularına göre shii-take mantarı misel gelişiminde 25°C'nin, PDA ortamının ve dane miselden aşılama yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ancak shii-take mantarında alternatif besi ortamlarında, besi ortamına ilave edilecek stimulatorlerin belirlenmesinde ve 20-25°C sıcaklık aralıklarında farklı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## AÇIKLAMA

Çalışma 18-ZRF-005 proje numarası ile Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından Genel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir. Araştırmama sağladığı maddi kaynak nedeni ile BAP Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

## KAYNAKÇA

Abak, K. 1989. Mantar misel üretimi ve doku kültüründen yararlanma. yenilebilir mantar yetiştiriciliği. (Ed. S. Ağaoğlu ve M. Güler). T.O.K. Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, s.7-17 Ankara.

Ağaoğlu, Y.S., İlbaý, M.E., Uzun, A., 1992. Değişik talaş + kepek karışımlarının *Pleurotus sajor-caju*'nun verimi üzerine etkileri. Türkiye IV. Yemeklik Mantar Kongresi, 2-4 Kasım 1992, Yalova, Bildiri Kitabı II. 111-119.

Athayde, M.B., Zied, D.C., Minhoni, M.T.A., Andrade, M.C.N. 2010. Temperature influence on the mycelial growth of *Lentinula edodes* strains. *Ambiência Guarapuava (PR)*, 6(3): 503-509.

Atila, F. 2015. Farklı *Hericium* izolatlarının en uygun yetiştirme koşulları ve ortamlarının belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tez. 253 sayfa. Bornova-İzmir.

Beelman, R.B., Royse, D.J., Chikthimmah, N. 2004. Bioactive components in *Agaricus bisporus* of nutritional, medicinal or biological importance. *Proceedings of The Xvith International Congress on The Science and Cultivation of Edible and Medicinal Fungi*, 14-17 March 2004, Miami.

Boztok, K., Erkip, N. 2002. Plastik torbalarda meşe mantarı (*Lentinula edodes*) yetiştiriciliği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3): 145-152.

Chang, H.Y., Roh, M.G. 1999. Physiological characteristics of *Hericium erinaceus* in sawdust media. *Korean Journal of Mycology*, 27: 252-255.

Ciesla, W.M. 2002. Non-Wood forest products from temperate broad-leaved trees. *Non-Wood Forest Products 15*, FAO, Rome. Web sayfası: [www.fao.org/3/y4351e/y4351e00.htm](http://www.fao.org/3/y4351e/y4351e00.htm) (Erişim Tarihi: 28.12.2020).

Düzkale Sözbir, G. 2014. Farklı besin ortamlarının *Lentinus edodes* (Shiitake) mantarında verim, lentinan ve kimyasal bileşimine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Kahramanmaraş, ss:175.

Eren, E., Pekşen, A. 2016. Türkiye’de kültür mantarı sektörünün durumu ve geleceğine bakış. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(3): 189-196.

Günay, A. 1995. Mantar Yetiştiriciliği İlke Kitapevi Yayınları:2, Kültür Dizisi:1, s:469 Ankara.

Günay, A., Abak, K., Koçyiğit, A.E. 1984. Mantar yetiştirme. Çağ Matbaası, 272 s. Ankara.

İlbay, M.E., Günay, A. 1992. Yeni bir misel üretim materyali bulunabilir mi? Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi Cilt I., 66-67.

Kalmıs, E, Kalyoncu, F. 2007. *Lentinula edodes*’in misel gelişim hızı üzerine meşe odunu parça büyüklüğünün etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2): 45-52.

Kalyoncu, F., Kalmıs, E., Solak, M.H. 2008. Bazı makrofungus türlerine ait misellerin farklı kültür ortamlarındaki gelişim hızlarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2): 109–114.

Kayahan, F., Kaşık, G., Kayahan, N. 2020. *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler 1976’in misel gelişmesine humik maddeler ve giberellik asidin etkisinin araştırılması. *Mantar Dergisi*, 11(1): 40-49.

Khan, M.S., Mirza, J.H., Khan, M.A. 1991. Studies on shiitake mushroom (*Lentinula edodes*). *Science and Cultivation of Edible Fungi*, 232-237.

Lee, S., Bea, H., Kim, N., Hwang, S. 2008. Optimization of growth conditions of *Lentinus edodes* mycelium on corn processing waste using response surface analysis. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 105(2): 161-163.

Manzi, P., Guzzi, A., Pizzoferrato, L. 2001. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food Chemistry*, 73: 321-325.

Miles, P.G., Chang, S.T. 1997. *Mushroom Biology: Concise Basics and Current Developments*. World Scientific, Singapore, pp:216.

Mush World, 2005. *Shiitake Cultivation-Mushroom Growers Handbook 2*. MushWorld Publication, Korea, pp:280.

Oluklu, Ş., Kibar, B. 2016. *Pleurotus eryngii* mantarının optimum misel gelişim koşullarının belirlenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 6(2): 17-25.

Önay, A.O., Kaşık, G., Alkan, S., Öztürk, C. 2018. *Pleurotus ostreatus*'un misel gelişmesine humik maddelerin etkisinin araştırılması. II. International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 11-15 Ekim 2018, Azerbaycan/Bakü. 22-29 p.

Öztekin, G.B., Kurt, H. 2020. Besi Ortamına Eklenen Deniz Yosunu Özüütünün Kayın Mantarında Misel Gelişimine Etkisi. Ege üniversitesi Bilimsel Araştırma (BAP) Projesi, Proje No: FLP-2019-21266. Bornova-İzmir.

Pokhrel, C.P., Yadav, R.K.P, Ohga, S. 2009. Effects of physical factors and

synthetic media on mycelial growth of *Lyophyllum decastes*. Jour Ecobiotech, 1: 046-050.

Stamets, P. 1993. Growing gourmet and medicinal mushroom. teen speed press, Berkeley, California, pp:555.

TUIK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, Merkezi Dağıtım Sistemi, Dış Ticaret İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/me-das/?locale=tr> (Erişim tarihi: 07.07.2020).

Wasser, S.P. 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. Applied Microbiology and Biotechnology, 60: 258-274.



Deniz EROĞUL<sup>1a\*</sup>

Canan YILMAZ<sup>2a</sup>

Fatih ŞEN<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Bölümü

<sup>2</sup>Stoller Turkey Organik Tarım San.  
Tic. A.Ş. Kemalpaşa-İzmir

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-9559-7855

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-7187-7673

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-7286-2863

\*sorumlu yazar:

deniz.erogul@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp40-47>

**Alınış (Received):** 20/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 21/01/2021

### Keywords

*Prunus avium* L., earliness, fruit diameter, full bloom, foliar application

## Determining The Effects of Different Treatments on The Flowering of Sweet Cherry Trees and Fruit Quality

### Abstract

Earliness is also very important in addition to yield and fruit quality for more profitable production in sweet cherry cultivation. Therefore, some preparats are applied to get flowering even earlier in Kemalpaşa District of Izmir province, where sweet cherry fruits from Turkey are harvested the earliest. In this study, it was aimed to determine the effects of different treatments in the pre-flowering period on flowering and fruit quality of sweet cherry fruits. The study was carried out in the 2018 production year in a sweet cherry orchard established with the "0900 Ziraat" (*Prunus avium* L.) variety grafted on the "idris" (*Prunus mahaleb*) rootstock belonging to a producer in Kemalpaşa district of Izmir province. Approximately 30 days before flowering, Bud Feed 20 (BF20), 40 (BF40) and 60 mL L<sup>-1</sup> (BF60) doses with Sett (3 mL L<sup>-1</sup>), Erger (50 mL L<sup>-1</sup>) + CaNO<sub>3</sub> were treated to the sweet cherry trees from the leaf. The trees that are sprayed only with water were considered as control. Branches of similar size were selected from 4 different directions of the trees to determine flowering in sweet cherry trees, and the number of flowers bloomed on the branches recorded for 2-day intervals from March 17, when the first flowering was observed until the flowering was completed. The sweet cherry trees treated with BF40 + Sett, BF60 + Sett, and Erger + CaNO<sub>3</sub> had the flowering 6-7 days and full bloom 7-8 days before compared to the control trees. The last flowering time of BF60 + Sett treated sweet cherry trees was 8 days earlier than the control trees, and 6 days earlier than the other treatments. It was determined that the weight and diameter of the fruits in BF60 + Sett and Erger + CaNO<sub>3</sub> treated sweet cherry trees were partially higher than the control, while the other quality parameters were similar. The results showed that BF60 + Sett, Erger + CaNO<sub>3</sub> and BF40 + Sett treatments were effective in the early flowering of sweet cherry fruits.

## INTRODUCTION

Since sweet cherry fruits are marketed at a higher price in the early period, earliness is of great importance. Depending on temperatures, full bloom generally occurs between 3 and 6 weeks after bud burst, depending on temperature (Sterling, 1964). Kemalpaşa district of Izmir province located in western Turkey is the region where sweet cherry fruits are harvested at the earliest (first week of May), in Turkey (Erogul, 2016). Achieving the flowering to happen earlier on sweet cherry trees is one of the top priorities of the sweet cherry-growing producers in this region therefore some preparats are being applied or cultivation methods are being tried. However, there is no detailed and comprehensive scientific study on how early the preparats, stated to provide this effect, bring the flowering in sweet cherry trees in this region. Cultural practices can also affect early flower differentiation. Early summer pruning in the current season growth can advance the initiation of flower buds (Guimond et al., 1998; Herrero et al., 2017).

Fruit size is an important parameter in the marketing of sweet cherry fruits, and unit sales prices also increase significantly as the size increases, especially in exports (Whiting et al., 2005; Sen et al., 2014). Therefore, increasing the size of fruits besides earliness is one of the priority issues in sweet cherry cultivation (Olmstead et al., 2007). Following fertilization, fruit growth proceeds rapidly, and begin developing into fruit (Hedhly et al., 2007). As in other *Prunus* spp., sweet cherry fruit growth follows a double sigmoid curve (Coombe, 1976). Since the whole harvest method is generally preferred for the sweet cherry fruits, all fruits of different sizes on the tree are harvested at once (Karaçalı, 2016; Whiting and Perry, 2017). The length of the flowering period plays an important role in the difference observed on the fruit size in the tree. Full bloom time and flowering time in sweet cherry trees vary according to variety, ecology, and maintenance work.

Above-average air temperatures cause the full bloom time to happen earlier, shortening the flowering time and ripening period. In fruit trees, the fruits with flowering first are bigger in size because they are better fed, while the ones that flower the later are smaller. The difference between fruit sizes becomes more pronounced as the flowering period is prolonged in the periods with cold temperatures (Thompson, 1996; Guerra and Rodrigo, 2015). Therefore, keeping the flowering period short, especially in years when climatic conditions are not suitable, is even more important for obtaining homogeneous sweet cherry fruit (Whiting and Ophardt, 2005; Lenahan et al., 2006). For this purpose, treatments that would shorten the flowering time of sweet cherry trees are of great importance for production with homogeneous fruit size.

In this study, it is aimed to determine the effects of treatments before the flowering period on the flowering of the cherries and the quality of the fruit. With the counts and the evaluations made during the flowering period, it is aimed to determine the full bloom period, flowering time, fruit size, yield, and some physical and chemical properties of sweet cherry fruits.

## MATERIAL and METHODS

### Material

The study was carried out in the 2018 production year in a sweet cherry orchard established with the "0900 Ziraat" (*Prunus avium* L.) variety grafted on the "ıdris" (*Prunus mahaleb*) rootstock belonging to a producer in Kemalpaşa district of Izmir province. Pruning, tillage, nutrition, control of diseases and pests of the sweet cherry trees were performed as standard practices (Özçağırın et al., 2003).

### Treatments

About 30 days before commencement of flowering, 5 different treatments such as 1) Control, 2) Bud Feed (20 mL L<sup>-1</sup>)+Sett (3 mL L<sup>-1</sup>), 3) Bud Feed (40 mL L<sup>-1</sup>)+Sett (3 mL L<sup>-1</sup>), 4) Bud Feed (6 L 100L<sup>-1</sup>)+Sett (300 L 100L<sup>-1</sup>), 5) Erger (50 L 100L<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>)+CaNO<sub>3</sub> (75 g L<sup>-1</sup>) were performed on the leaves of the sweet cherry trees. Those only sprayed with water were considered as controls. The treatments were conducted just before the evening with a back pulverizator so that the crown of each tree is completely wetted. Sticking-extending adjuvant (%0.04 Nu-Film-17®, Miller Chemical Corp., USA) is added to the solution used in all treatments.

The study was established in 6 replications according to the random blocks experimental design, and each tree was considered a repetition.

### Detection of flowering

In order to detect the flowering in sweet cherry trees, branches of similar size were selected from 4 different directions of each tree in all the treated trees. Sweet cherry trees in the parcel where the application was made close to the flowering period were monitored, the number of flowers that bloomed in all trees selected for 2-day intervals starting on March 17, 2018, when the first flowering was observed, was detected and recorded. These counts continued until April 6, 2018, when all flowers on all selected branches bloom.

### Measurement and analysis of the flowering period

Beginning of flowering: The date when 10% of the flower buds open is considered as the flowering commencement date.

Full bloom: In some studies, the full bloom time has been considered as the date when more than 80% of the existing flower buds in sweet cherry trees open.

End of flowering: The date when 95% of the flowers in sweet cherry trees bloom is considered the end of flowering.

Effective flowering period: The period between the flowering commencement and the full bloom (when more than 80% blooms) in sweet cherry trees is considered as the effective flowering period.

Flowering time: The period between the flowering commencement and the end of the flowering of the sweet cherry trees was accepted as the flowering time.

### Measurements and analyses during the harvest period

Fruit weight: The average fruit weight (g) will be determined by dividing the total weights of the sweet cherry fruits, which are measured with precision scales, by the total number of fruits.

Width and length of fruit: The width and length of 80 fruits that will be taken randomly from fruits harvested from different directions of each tree would be measured with a digital caliper sensitive to 0.01 mm.

Fruit color: Fruit color was measured in CIE L\*, a\*, b\* with a Minolta colorimeter (CR-400, Minolta Co, Japan) from the equatorial region of 20 sweet cherry fruits taken from each repeat. The device will be calibrated with the standard white calibration plate (L\* = 97.26, a\* = + 0.13, b\* = + 1.71) before measurements. Chroma (C\*) and hue angle (h°) values were calculated from the obtained a\* and b\* values (McGuire, 1992).

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

Amount of Total Soluble Solids (TSS): The amount of TSS was determined by digital refractometer (PR-1, Atago, Japan) from a few drops of fruit juice obtained by squeezing the sweet cherry fruits by hand, and the results were expressed as % (Karaçalı, 2016).

Amount of Titratable acidity (TA): TA amount was calculated from the amount of NaOH consumed by titrating 10 ml of sweet cherry juice with 0.1 N NaOH to pH 8.1 and expressed as g malic acid 100 mL<sup>-1</sup> (Karaçalı, 2016).

The pH value: The pH value of the juice of the fruit was determined with the pH meter (MP220, Mettler Toledo, Germany).

### Statistical analysis

The quality data obtained from the experiment were subjected to variance analysis using IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM. NY. USA) statistical package program. Differences between means were determined by the Duncan test (P≤0.05).

## RESULTS

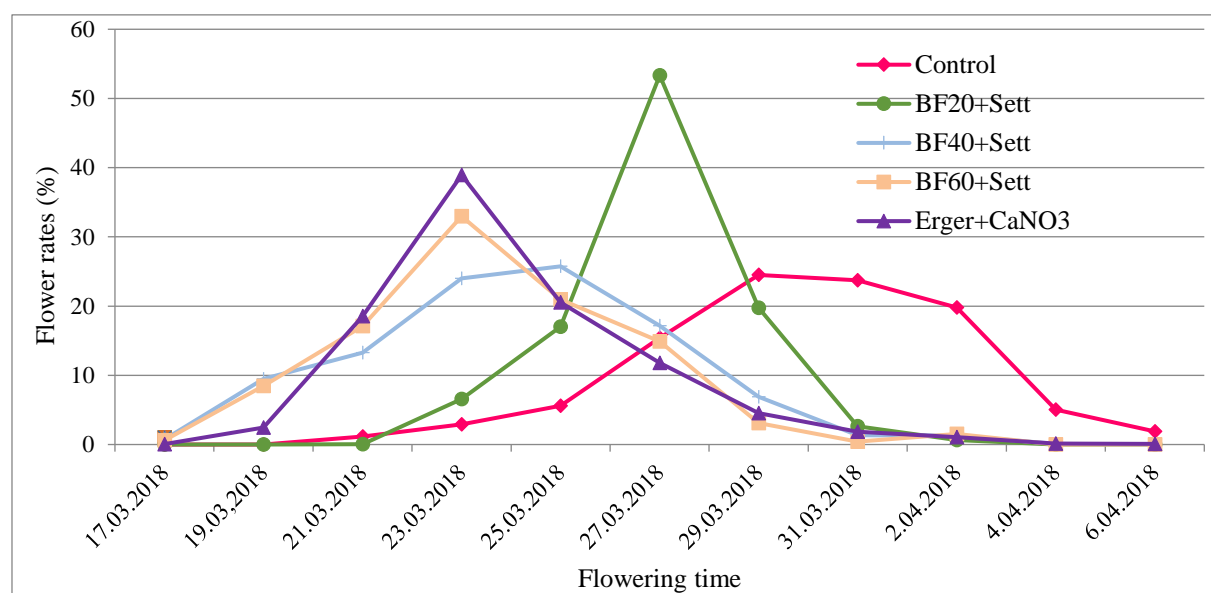
### Beginning of Flowering

According to different treatments in the pre-flowering period, the flowering commencement of sweet cherry trees is presented in Table 1. The effects of treatments on the flowering commencement (10% of them started the bloom) have been

significant. It was determined that the flowering commencement was on 19.03.2018 in sweet cherry trees treated with BF40+Sett, on 21.03.2018 in those treated with BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> and on 27.03.2018 in control trees (Table 1, Figure 1).

**Table 1.** Flowering status of sweet cherry trees that were applied with different treatments before flowering

Treatments	Flowering time										
	17.03	19.03	21.03	23.03	25.03	27.03	29.03	31.03	02.04	04.04	06.04
Control	0.00	0.00	1.13	4.06	9.64	25.04	49.54	73.25	93.03	98.10	100.00
BF20+Sett	0.00	0.00	0.06	6.61	23.64	76.97	96.72	99.34	100.00	100.00	100.00
BF40+Sett	0.73	10.19	23.46	47.49	73.23	90.37	97.25	98.59	99.89	100.00	100.00
BF60+Sett	0.59	9.05	26.15	59.12	80.06	95.15	98.06	98.48	100.00	100.00	100.00
Erger+CaNO <sub>3</sub>	0.06	2.50	21.05	59.99	80.53	92.32	96.84	98.71	99.76	99.90	100.00



**Figure 1.** The rates of flower during the time of the flowering period according to the treatments

### Full Bloom

The effect of the treatments on the "full bloom" time when more than 80% of the flowers of sweet cherry trees bloom has been significant. Sweet cherry trees treated with Erger+CaNO<sub>3</sub> and BF60+Sett reached full bloom on 25.03.2018, while control trees reached full bloom on 02.04.2018. In sweet cherry trees with BF40+Sett treatment, the full bloom took place on 27.03.2018 which was closer to the time of early groups. On the other hand, the full

bloom of sweet cherry trees with BF20+Sett treatment happened on 29.03.2018 (Table 1, Figure 1).

### Last Flowering Time

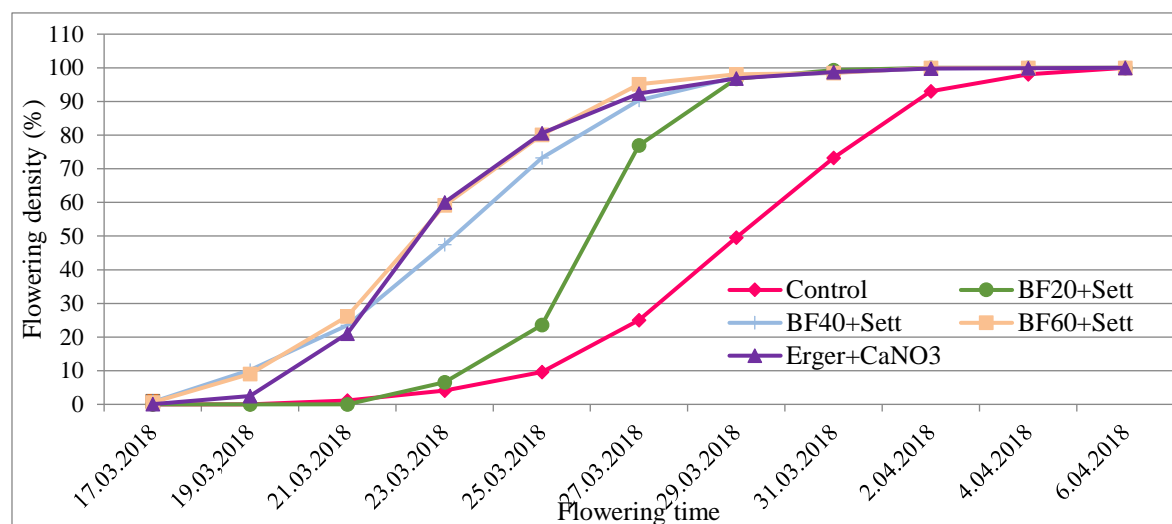
The time when the sweet cherry trees reached their last flowering varied significantly according to the treatments. BF60+Sett treated sweet cherry trees last flowering time (95% of flowering) was detected as 27.03.2018, while as 04.04.2018 for control trees. BF40+Sett, Erger+CaNO<sub>3</sub>, and BF20+Sett applied sweet cherry trees

last flowering times were close to those treated with BF60+Sett and detected as 29.03.2018 (Table 1, Figure 1).

### Effective Flowering Period

The change in the time between the beginning of flowering and the full bloom (when more than 80% blooms), which is considered an effective flowering period, according to pre-flowering treatments, is

presented in Figure 2. The effective flowering period of sweet cherry trees ranged from 5 to 9 days. Sweet cherry trees treated with BF20+Sett, BF60+Sett, and Erger+CaNO<sub>3</sub> had an effective flowering period of 5 days, while 7 days for control and 9 days for BF40+Sett treated sweet cherry trees.



**Figure 2.** Effects of different treatments on the effective flowering period of cherry trees

### Flowering time

The flowering time of sweet cherry trees varied between 5 and 11 days depending on the treatments. The flowering time of BF20+Sett treated sweet cherry trees was determined as the shortest with 5 days. It was followed by the BF60+Sett treatment with a 7-day flowering period. The flowering period was determined as 9 days both in control and sweet cherry trees treated with Erger+CaNO<sub>3</sub>, while 11 days for BF40+Sett treated trees (Table 1, Figure 2).

### Fruit quality

The weight, diameter, length, TSS, TA content, and pH values of sweet cherry fruits according to the treatments are given in Table 2. While the effect of different treatments on sweet cherry trees carried out before flowering on fruit weight and diameter were found statistically significant ( $P \leq 0.05$ ), the effect on other parameters investigated was not significant. BF60+Sett

and Erger+CaNO<sub>3</sub> treatments increased the weight of sweet cherry fruits, it was detected as 10.69 g and 10.51, respectively. Sweet cherry fruit average weight in these treatments was found to be 22.8% higher than the control.

The diameter of sweet cherry fruits treated with BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> was found to be higher than those in control and the ones treated with BF20+Sett. Fruit diameter was detected as 11.76 mm and 11.56 mm in BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> treated, respectively, while it was 9.49 and 9.46 in control and BF20+Sett treated ones, respectively.

The length of the sweet cherry fruits according to the treatments carried out before flowering. The effects on TSS, TA amount, and pH value were similar to each other, with the values ranging respectively 22.93-24.69 mm, 12.10% -13.70%, 0.38-0.45 g 100 mL<sup>-1</sup>, and 4.34-4.58.

**Table 2.** Effects of different treatments carried out on sweet cherry trees before flowering on the fruit weight, diameter, length, TSS, TA content, and pH value

Treatments	Fruit weight (g)	Diameter (mm)	Height (mm)	TSS content (%)	TA content (g/100 mL)	pH
Control	8.63 b*	9.49 b*	22.93 <sup>ns</sup>	13.70 <sup>ns</sup>	0.39 <sup>ns</sup>	4.58 <sup>ns</sup>
BF20+Sett	8.60 b	9.46 b	23.01	12.10	0.45	4.34
BF40+Sett	9.35 ab	10.28 ab	23.63	12.50	0.43	4.34
BF60+Sett	10.69 a	11.76 a	24.46	12.97	0.41	4.45
Erger+CaNO <sub>3</sub>	10.51 a	11.56 a	24.69	13.23	0.38	4.43

ns, \*, Non-significant or significant at  $P \leq 0.05$  respectively

Changes of L\*, a\*, b\*, C\*, and h° color values of sweet cherry fruits according to the treatments are presented in Table 3. Effects of different treatments carried out on sweet cherry trees before flowering on

fruit color showed similarities to each other. L\*, a\*, b\*, C\*, and h° color values of sweet cherry fruits were ranging respectively 37.00-39.86, 37.67-40.71, 18.66-22.58, 42.04-46.56, and 26.36-29.01.

**Table 3.** Effects of different treatments carried out on sweet cherry trees before flowering on fruit color (L\*, a\*, B\*, C\*, h°)

Treatments	L*	a*	b*	C*	h°
Control	39.86 <sup>ns</sup>	37.69 <sup>ns</sup>	20.66 <sup>ns</sup>	43.09 <sup>ns</sup>	28.56 <sup>ns</sup>
BF20+Sett	39.29	40.71	22.58	46.56	29.01
BF40+Sett	38.46	38.54	20.41	43.61	27.91
BF60+Sett	38.47	38.28	20.69	43.52	28.39
Erger+CaNO <sub>3</sub>	37.00	37.67	18.66	42.04	26.36

ns, Non-significant.

## DISCUSSION and CONCLUSION

Beginning of flowering (10% of them started the bloom) in sweet cherry trees treated with BF40+Sett, BF60+Sett, Erger+CaNO<sub>3</sub> happened 7, 6, and 6 days earlier, respectively, compared to trees in the control. Full bloom happened 8 days before the control in those treated with Erger+CaNO<sub>3</sub>, BF60+Sett, and 7 days those treated with BF40+Sett. With these three treatments, sweet cherry trees have reached the full blooming period when the flowering of fruit trees is the most intense, a period that can be considered as important as 7-8 days compared to the control. The last flowering in the control trees happened 8 days after the sweet cherry trees treated with BF60+Sett and 6 days after the other treatments. Effective flowering time varied between 5 and 9 days, it was determined that there was no significant difference according to the treatments and the course

of flowering was partially similar. Flowering time varied between 5-11 days depending on the treatments. However, flowering time did not show a stable change according to the treatments (Thompson, 1996; Guerra and Rodrigo, 2015). The effect of the treatments on the flowering period can be affected by climatic factors, especially temperature changes. The fact that the temperatures are above average during the flowering period this year has shortened the flowering period in all treatments (Herrero et al., 2017).

It was observed that the floral density of sweet cherry trees treated with BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> happened earlier, and those treated with BF40+Sett were close to these two treatments. The floral density in the control trees was observed to happen later compared to those treated. In general, in all treatments, the flowering rate decreased after reaching a peak. These

peaks happened earlier in sweet cherry trees treated with BF60+Sett, Erger+CaNO<sub>3</sub>, and BF40+Sett compared to others. According to the treatments, there was a correlation between the change of the peak times and the change of the full bloom times.

The weight and fruit diameter of fruits harvested from sweet cherry trees treated with BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> were detected to be higher than fruits harvested from other treatments. These treatments are thought to be effective in getting the flowering to happen early. Because the weight and diameter of sweet cherry fruits are affected by many factors such as fruit set, nutrition, climatic conditions, maintenance work, harvest time (Sekse, 1995; Crisosto et al., 1995; Mitcham and Crisosto, 2002; Lang et al., 2004; Zoffoli et al., 2008; Karaçalı, 2016; Zoffoli et al., 2017). In the region with earliness in sweet cherry cultivation, producers tend to harvest early. Therefore it is an expected development that the fruits of the trees with early flowering in the harvest period are bigger in size. Because the growth of the fruits with early flowering is better than the ones with late flower commencement (Herrero et al., 2017). Since the size of the sweet cherry fruits is a very important quality parameter, even small differences in fruit diameter are of great importance (Zoffoli et al., 2017). As the fruit size increases in sweet cherry cultivation, the product price increases, which leads to an increase in income (Romano et al., 2006). The effects of the treatments on the height, color, TSS, TA amount, and pH value of sweet cherry fruits were similar. It is an expected development that these treatments, which affect flowering time and duration, have a limited effect on some quality parameters. Because the change of these parameters is closely related to climatic conditions, maintenance work, and harvest time (Mitcham and Crisosto, 2002; Remon et al., 2006; Muskovics et al., 2006; Díaz-Mula et al., 2009).

As a result, the flowering commencement was 6-7 days, the full

bloom 7-8 days, and the last flowering 6-8 days earlier in sweet cherry trees treated with BF60+Sett, BF40+Sett, and Erger+CaNO<sub>3</sub> compared to control. In these treatments, floral density was reached earlier. While BF60+Sett and Erger+CaNO<sub>3</sub> increased the weight and fruit diameter of sweet cherry fruits in the trees where they were applied, their effects on other quality parameters were limited.

## REFERENCES

- Coombe, B.G. 1976. The development of fleshy fruits. *Annual Review of Plant Physiology* 27: 507–528.
- Crisosto, C.H., Mitchell, F.G., Johnson, S. 1995. Factors in fresh market stone fruit quality. *Postharvest News and Information* 6: 17–21.
- Díaz-Mula, H.M., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Valero, D., Zapata, P.J., Guillén, F., Serrano, M. 2009. Sensory, nutritive and functional properties of sweet cherry as affected by cultivar and ripening stage. *Food Science and Technology International* 15: 535–543.
- Erogul, D. 2016. Determination of physical and chemical properties of some important cherry cultivars grown in İzmir. *YYU J Agr Sci*, 26(4): 579-585.
- Guerra, M.E., Rodrigo, J. 2015. Japanese plum pollination: a review. *Scientia Horticulturae* 197: 674–686.
- Hedhly, A., Hormaza, J.I., Herrero, M. 2007. Warm temperatures at bloom reduce fruit set in sweet cherry. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 81: 158–164.
- Herrero, M., Rodrigo, J., Wünsch, A. 2017. Flowering, Fruit Set and Development. In: *Cherries: Botany, Production and Uses* (Editors: J. Quero-García, A. Iezzoni, J. Pulawska, G. Lang). CABI, Oxfordshire, UK.
- Guimond, C.M., Andrews, P.K., Lang, G.A. 1998. Scanning electron microscopy of floral initiation in sweet cherry. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 123: 509–512.
- Mitcham, E.J., Crisosto, C.H. 2002. *Postharvest handling systems: stone fruits.*

In: postharvest technology of horticultural crops, 2nd edn. (Editor: A.A: Kader) University of California, Davis, California.

Karaçalı, İ. 2016. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması (Storage and Marketing of Horticultural Crops), Ege University Fac. of Agric. Publications, No: 494, İzmir, Turkey (in Turkish).

Lang, G.A., Olmstead, J.W., Whiting, M.D. 2004. Sweet cherry fruit distribution and leaf populations: modeling canopy dynamics and management strategies. *Acta Horticulturae* 636: 591–599.

Liu, J., Sun, L., Zhang, N., Zhang, J., Guo, J., Li, C., Rajput, S.A., Qi, D. 2016. Effects of nutrient.

Lenahan, O.M., Whiting, M.D., Elfving, D.C. 2006. Gibberellic acid inhibits floral bud induction and improves ‘Bing’ sweet cherry fruit quality. *HortScience* 41: 654–659.

McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27(12): 1254-1255.

Muskovics, G., Felfoldi, J., Kovacs, E., Perlaki, R., Kallay, T. 2006. Changes in physical properties during fruit ripening of Hungarian sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Postharvest Biology and Technology* 40: 56–63.

Olmstead, J.W., Iezzoni, A.F., Whiting, M.D. 2007. Genotypic differences in sweet cherry fruit size are primarily a function of cell number. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 132: 697–703.

Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. 2003. Ilıman iklim meyve türleri, sert çekirdekli meyveler (Temperate Fruit Types, Stone Fruits) Vol. I. Ege University Fac. of Agric. Publications, İzmir, Turkey (in Turkish).

Remon, S., Ferrer, A., Venturini, M.E. and Oria, R. 2006. On the evolution of key physiological and physico-chemical parameters throughout the maturation of ‘Burlat’ cherry. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86: 657–665.

Romano, G.S., Cittadini, E.D., Pugh, B., Schouten, R. 2006. Sweet cherry quality in the horticultural production chain. *Stewart Postharvest Review* 6(2): 1-9.

Sekse, L. 1995. Cuticular fracturing in fruits of sweet cherry (*Prunus avium* L.) resulting from changing soil water contents. *Journal of Horticultural Science* 70: 631–635.

Sen, F., R.E. Oksar, M. Golkarian, S Yaldiz. 2014. Quality changes of different sweet cherry cultivars at various stages of the supply chain. *Not Bot Horti Agrobo.* 42(2): 501-506.

Sterling, C. 1964. Comparative morphology of the carpel in the Rosaceae. I. Prunoideae: *Prunus*. *American Journal of Botany* 51: 36–44.

Thompson, M. 1996. Flowering, pollination and fruit set. In: Webster, A.D. and Looney, N.E. (eds) *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. CAB International, Wallingford, UK.

Whiting, M.D., Orphardt, D. 2005. Comparing novel sweet cherry crop load management strategies. *HortScience* 40: 1271–1275.

Whiting, M.D., Lang, G., Orphardt, D. 2005. Rootstock and training system affect cherry growth, yield, and fruit quality. *HortScience* 40: 582–586.

Whiting, M.D., Perry, R.L. 2017. Fruit harvest methods and technologies. In: *Cherries: Botany, Production and Uses* (Editors: J. Quero-García, A. Iezzoni, J. Pulawska, G. Lang). CABI, Oxfordshire.

Zoffoli, J.P., Muñoz, S., Valenzuela, L., Reyes, M. and Barros, F. (2008) Manipulation of ‘Van’ sweet cherry crop load influences fruit quality and susceptibility to impact bruising. *Acta Horticulturae* 795: 877–882.

Zoffoli, J.P., Toivonen, P., Wang, Y. 2017. Postharvest biology and handling for fresh markets. In: *Cherries: Botany, Production and Uses* (Editors: J. Quero-García, A. Iezzoni, J. Pulawska, G. Lang). CABI, Oxfordshire, UK.



Erdal ÖZAYDIN<sup>1a</sup>

Tahir POLAT<sup>1b\*</sup>

Mustafa OKANT<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-5968-5695

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-5754-9684

<sup>1c</sup>ORCID: 0000-0002-8159-2444

\*Sorumlu yazar:

tahirpolat@harran.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp48-56>

Alınış (Received): 22/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 24/01/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Çıkış hızı, kaplama hızı, kardeş sayısı, kışa dayanıklılık, seyrekleşme derecesi

#### **Keywords**

Speed of establishment, ground cover speed, tiller number, cold tolerance, infrequently degree

## **Bazı Buğdaygil Çim Türü ve Çeşitlerinin Adaptasyonları İle Çim Alan Özelliklerinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Bu araştırma Şanlıurfa'da 2015-2016 yaz yetiştirme sezonunda, Harran Üniversitesi Osman Bey yerleşkesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırmada; kamışsı yumak (*Festuca arundinaceae*), İngiliz çimi (*Lolium perenne*), rizomsuz kırmızı yumak (*Festuca rubra* L. subsp. *Commutate*), rizomlu kırmızı yumak (*Festuca rubra* L. subsp. *rubra*), koyun yumağı (*Festuca ovina*), çayır salkım otu (*Poa pratensis*) materyal olarak kullanılmış, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Bu çalışmada; çim yaş ot verimi (kg/da), çim kuru ot verimi (kg/da), çıkış hızı (gün), kışa dayanıklılık (1-9), kaplama hızı (gün), kaplama derecesi (%), yaprak dokusu (1-9), kardeş sayısı (1-5) ve seyrekleşme derecesi (1-9) gibi karakterler incelenmiştir. Deneme bulgularına göre; Şanlıurfa ekolojik şartları için önerilebilecek sıcak mevsim çim tür çeşitlerinin pek çok özellik açısından kamışsı yumak (*Festuca arundinaceae*) Golden Gate çeşidinin kullanılması uygun olacaktır.

## **Determination of Grass Area Characteristics by Adaptation of Some Wheat Grass Species and Varieties**

### **Abstract**

This research was carried out in the field of research and application of the Faculty of Agriculture at the Osman Bey Campus of Harran University during the 2015-2021 summer breeding season in Sanliurfa. In the research; tall fescue (*Festuca arundinacea*), the British grass (*Lolium perenne*), chewing red fescue (*Festuca rubra* L. subsp. *Commutator*), creeping red fescue (*Festuca rubra* L. subsp. *rubra*), sheep fescue (*Festuca ovina*), Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) was used as a material and the random blocks were set up with 3 replications according to the trial design. In this study; turf wet grass yield (kg da<sup>-1</sup>), grass dry grass yield (kg da<sup>-1</sup>), emergence rate (day), winter resistance (1-9), covering speed (day), coating degree (%), leaf texture (1 -9), number of siblings (1-5), and degree of sparseness (1-9) were examined. According to the trial findings; It would be appropriate to use the Golden Gate variety of the reed ball (*Festuca arundinaceae*) of the warm season grass species that can be recommended for the ecological conditions of Sanliurfa.

## GİRİŞ

Yeşil alanlar toprak yüzeyini örten ve üniform bir görüntü oluşturan bitki ya da bitki gruplarından oluşmaktadır. Son yıllarda nüfus artışı ile birlikte şehirleşme ile birlikte sanayileşmede artmış ve doğal alanların azalmasına sebep olmuştur. Şehirlerde azalan doğal alanlar yaşam kalitemizi düşürmektedir. Bunun için yaşadığımız yerleri iyileştirmek, ruhumuzu rahatlatmak, göze hitap eden bir görünüm sağlamak ve dinlenme ortamları oluşturmak amacı ile çim alan tesisine günümüzde şiddetli ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Park ve bahçe tesisinde en önemli unsurlardan birisi de çim alanlardır (Varoğlu, 2010).

Çim alanları, çoğunlukla buğdaygiller familyasına ait bitki veya bitki gruplarının bulunduğu, insanlar tarafından tesis edilen yeşil sahalardır. Bu alanlar yıl boyunca farklı mevsimlerin etkisi altında kalarak farklı renk cümbüşü oluşturur. Karışımlarda farklı mevsimlerde başarılı olan türlerin kullanılmasıyla yeşil alanda yıl boyu sağlıklı bir görünüm oluşur (Arslan, 2010). Ülkemizde yeşil alanlar için kullanılabilir çimler, ekolojik istekleri yönünden değerlendirdiğimizde belli ve kesin kalıplar içinde tutulmasa da, iki ana başlıkta değerlendirilebilir. Bunlar, serin-yağışlı, yani karasal iklim etkisi altındaki yer ve bölgelerde kullanılabilen serin iklim çim buğdaygilleri ile sıcak-kurak, yani Akdeniz iklimi etkisi altındaki yer ve bölgelerde kullanılabilen sıcak iklim çim buğdaygilleridir (Orçun, 1979; Uzun, 1992).

Serin iklim çim buğdaygilleri için optimum büyüme-gelişme sıcaklığı 10-21°C olurken, sıcak iklim çim buğdaygillerinde ise bu sıcaklık 15-27°C olarak ortaya çıkmaktadır (Beard, 1973; Salisbury ve Ross, 1992).

Ülkemizde çoğunlukla 20 derece kuzey enleminde bulunan Avrupa ülkelerinde veya ABD'de yapılan çalışmalardan faydalanarak hazırlanmaktadır. Fakat, ekolojik ve iklim şartlarının çok farklı olması sebebiyle, çim bitkileri alanlar

konusunda ülkemizde sık sık başarısızlıklarla karşılaşmakta, sarf edilen emek, yapılan masraflar ve çalışmalar boşa gitmektedir (Oral ve Açıkgöz, 2002).

Orçun (1979), İzmir'de yeşil çim alanları; toprak yüzeyini örten, sık bir gelişme gösteren, üniform bir görünüme sahip, sürekli biçilerek kısa tutulan, genelde Gramineae familyasına ait bitki veya bitki topluluklarının bulunduğu, suni alanlar olarak tesis edilen yeşil alanlar olarak tanımlamıştır. Caskey (1982), ABD'de çim bitkileri ve kaplama alanlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada; buğdaygilleri doku ve yeşil alana uygunluk yönünden 5 farklı gruba ayırmıştır. Yaprakçık eni 1 mm den az ise çok ince (1), 1-2 mm arasında ise ince (2), 2-3 mm arasında ise orta (3), 3-4 mm arasında ise kaba (4) ve 4 mm den fazla ise çok kaba (5) olarak sınıflandırmıştır. Gül (1997), Bornova'da, *L. perenne*, *F. rubra*, *P. pratensis* gibi tür ve çeşitlerden oluşan yeşil alan çim buğdaygilleri ile ilgili yürüttükleri çalışmada serin iklim çim buğdaygillerinden meydana gelen karışım kombinasyonları 1-9 puanla en son sıralarda yer aldığı gözlemlenmiştir. Yılmaz (2000), Tokat'daki çalışmada, genel görünüm puanlaması *Lolium perenne*'de 3.00, *F. arundinacea*'da 4.70; renk puanlaması *L. perenne*'de 8.60, *F. arundinacea*'da 8.75 olmuş; kaplama alanı bakımından *L. perenne* %90-92, *F. arundinacea* %98; yabancı ot yoğunluğu puanlamasında *L. perenne* 7.84-8.22, *F. arundinacea* 8.80 puan değerlerini almışlardır. Araştırmada gözlemlenen diğer özelliklerden yeşil ot verimi *L. perenne*'de 4410-4107 kg/da, *F. arundinacea*'da 5053 kg/da; kuru madde verimi *L. perenne*'de 1166-1171 kg/da, *F. arundinacea*'da 1353 kg/da olarak saptamıştır. Martiniello ve Andrea (2006), İtalya'daki Akdeniz iklim şartlarında, farklı serin iklim çim türlerinin adaptasyonunda, *P. pratensis*; kış, ilkbahar ve sonbaharda, kırmızı yumak alt türleri ise ilkbahar ve yaz aylarında, *L. perenne* ve *F. arundinacea* türlerine göre çim kalitesi, renk ve kaplama derecesi yönünden daha

düşük değerler ortaya koymuşlardır. Öztarhan (2010), Ege Bölgesi'nin Akdeniz iklim şartlarında, yeşil alanlar için kullanılacak bitkilerin serin iklim çim bitkilerinden meydana gelecek, koşullara dayanıklılık, olumlu genel görünüm, güçlü yenilenme gücü, vb. üstün özellikleri nedeniyle yalın *F. arundinacea* türün çeşitlerinden ekimlerinin tercih edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Varoğlu (2010)'nun İzmir'deki çalışmasında, *F. arundinaceae*'nin yeni çeşitleri pek çok özellik yönünden en iyi sonucu verdiğini, *L. perenne*'nin yeni çeşitlerinin de başarılı olduğunu, *P. pratensis* ve *F. rubra*'nın yeni

çeşitleri ise birçok özellik yönünden başarılı olmadığını tespit etmiştir.

Bu araştırma Şanlıurfa ilinin yeşil alan tesisinde kullanılacak bazı sıcak mevsim çim bitkilerinin farklı dönemlerdeki gelişim, adaptasyon durumlarının belirlenmesi ve uyum sağlayabilen ümitvar tür ve çeşit tespiti hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Fito tohumculuk ve Kazak tarım özel tohumculuk şirketlerinden temin edilen bitki materyalleri Çizelge 1'de açıklanmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan bitki materyalleri

Latince Adı	Türkçe Adı	Çeşit Adı
<i>Festuca arundinaceae</i>	Kamışsı yumak	Rebel XLR
<i>Festuca arundinaceae</i>	Kamışsı yumak	Turbo
<i>Festuca arundinaceae</i>	Kamışsı yumak	Golden Gate
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>commutate</i>	Rizomsuz kırmızı yumak	Survivor
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i>	Rizomlu kırmızı yumak	Merlot
<i>Festuca ovina</i>	Koyun yumağı	Dumas-1
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz çimi	İntegra
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz çimi	Rinovo
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz çimi	Sun
<i>Poa pratensis</i>	Çayır salkım otu	Evora

## Deneme yerinin toprak ve iklim özellikleri

Deneme yerinin toprak bünyesi killi-tınlı olup, toplam tuz %0.71, pH 7.78, kireç %29.2, organik madde %0.28 yarıyışlı fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 1.30 kg/da, potasyum (K<sub>2</sub>O) 30.30 kg/da olarak saptanmıştır. Deneme alanının toprağı killi-tınlı ve kireç oranı yüksek olduğu görülmektedir (Anonim, 2016; Erol ve Okant, 2020; Mutlu-Akıl ve

Bengisu, 2020; Gürel ve Okant, 2020). Bu deneme, Nisan ayı'nın ikinci haftası 2015-2016 yetiştirme sezonunda, Harran Üniversitesi Osman Bey Kampüsü içinde bulunan Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Coğrafi konumu ise 37°10'33.7" kuzey enlemleri ile 38°47'54.3" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Şanlıurfa ili Osmanbey kampüsünde araştırmanın yürütüldüğü lokasyon

**Çizelge 2.** Şanlıurfa iline ait vejetasyon süresi ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim, 2016)

AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. Sıcaklık (°C)	5.0	11.3	13.2	15.5	22.6	27.1	30.6	29.1	26.9	20.8	14.0	7.0
Uzun yıllar	5.6	6.9	10.9	16.2	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.6	7.5
Ort. Nisbi Nem (%)	75.7	78.5	68.7	60.1	45.0	42.1	40.5	53.8	48.1	60.0	56.8	55.6
Uzun yıllar	70.4	67.1	60.7	56.7	45.4	33.2	30.5	33.3	36.0	46.4	60.2	70.4
Aylık Top. Yağ. Mik.	75.8	24.2	16.6	28.7	16.4	0	0	0	1.0	15.8	26.4	63.8
Ort. (kg/m <sup>2</sup> )												
Uzun yıllar	84.8	70.5	65.9	49.6	29.4	4.0	0.6	0.8	2.9	25.3	46.0	79.6

1: Ocak 2: Şubat 3: Mart 4: Nisan 5: Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim 11: Kasım 12: Aralık

Şanlıurfa ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan ve iklim olarak karasal iklim bölgesine girmekle beraber, Akdeniz ikliminin etkisi hüküm sürmektedir. Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise ılık ve kısmen yağışlı geçmektedir. Yaz mevsiminde çoğunluk olarak basra alçak basınç merkezinde bulunan sıcak ve kurak tropikal hava kütesinin etkisi altında bulunup, yarı kurak olan bir iklim hüküm sürmektedir. Gündüz sıcaklık 44 °C'nin üstüne çıkmaktadır. Bağlı nemin çok düşük bir seviyede olması sebebiyle buharlaşan su miktarı artış göstermektedir (Atalay ve Mortan, 2006).

Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 10 çeşit 3 tekerrürlü olacak kurulmuştur. Denemede kullanılan parsel boyutları 2x1=2 m<sup>2</sup>, parsel sayısı 12x3=36, toplam alan 36x2=72 m<sup>2</sup>, parseller arası 0.5 m ve bloklar arasında 2'şer m boşluk olacak şekilde oluşturulmuştur.

Çalışmada; ekim işlemleri 15 Nisan 2015 tarihinde, uygun hava koşulları gerçekleştirilmiştir. Ön ekim işlemlerinde çimlenme ve çıkışta başarı sağlandığı için, Sonbaharda tekrar ekim işlemi yapılmamıştır. Hazırlanan parsellerin yüzeyine 2-3 cm kalınlığında kum+torf toprağa serilip karıştırılmış ve silindirle

sıkıştırılmış parselasyon işlemi tamamlanmış ve ekim gerçekleştirilmiştir. Ekilen çeşitlerin başarılı bir çıkış sağlayabilmesi için deneme düzenli olarak sulanmıştır. Ekim sırasında 25 g/m<sup>2</sup> *Festuca* ve *Lolium* türlerinin tohumu, (6250-8000 adet/m<sup>2</sup>) ve 20 g/m<sup>2</sup> *Poa* tohumu (5000–6000 adet/m<sup>2</sup>) serpmeye ekim yöntemi ile ekilmiştir. Ekimden önce parsellere 5 kg/da (N-P-K:15-15-15) kompoze gübre verilmiş, bitkilerin parselleri tamamen kaplamasından sonra İlkbahar mevsimindeki ayların son günlerinden itibaren 5 g/m<sup>2</sup> (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) gübresi uygulanmıştır (Kesiktaş, 2010). Doğal yağışların kesildiği Nisan ayından sonra parseller düzenli olarak haftada 2 kez sulanmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır.

Bitkiler, Mart 2016'da 10-12 cm kadar boylandıklarında, motorlu çim biçme makinası ile 4-5 cm anız bırakılarak (Arslan, 2010), 2 defa biçim yapılmıştır.

Araştırmada, çim yeşil ot ve kuru ot verimleri (kg/da), çıkış hızı (gün), kışa dayanıklılık (1-9), kaplama hızı (gün), kaplama derecesi (%), yaprak dokusu (1-9), kardeş sayısı (1-5) ve seyrekleşme derecesi (1-9) Çizelge 3'e göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.** Araştırmada incelenen özelliklerin yöntemleri (Anonim, 2001)

Çim yeşil ot verimi (kg/da)	Denemede parselleri 10-12 cm yüksekliğe gelince, çim biçme makinasıyla biçilmiş, dekara yaş ot verimine kilogram cinsinden dönüştürülmüştür.
Çim kuru ot verimi (kg/da)	Her parselde biçilen çim türlerinden alınan 0.5 kg yeşil ot örnekleri etüvide 48 saat 70°C de ağırlık sabitleşinceye kadar kurutulmuş, dekara kuru ot verimine dönüştürülmüştür
Çıkış hızı (gün)	Ekim tarihi ile parselde %50 çıkışın tespit edildiği tarih arasındaki gün olarak tespit edilmiştir.
Kısa dayanıklılık (1-9)	1= Çok Kötü ( Bitkilerin Tümü Ölü) 3= Kötü (Bitkilerin %50'si ölü) 5= Orta (Parselin Tümü Sararmış) 7= İyi ( Parselin %50'den azı Sararmış) 9= Çok İyi (Parselde Herhangi Bir Sararma Yok)
Kaplama hızı (Gün)	Ekim tarihi ile parselin %75'inin tamamen bitki ile kaplandığı tarih arasındaki gün sayılmıştır.
Kaplama derecesi (%)	1= Çok Seyrek (%20) 3= Seyrek (%20-40) 5= Orta (%40-60) 7=Sık (%60-80) 9= Çok Sık (%80-100)
Yaprak dokusu (1-9)	Yaprak dokusunun genişliği; çeşidi temsil edecek boyuttaki yapraklarda ve yaprağın en geniş yerinde cetvel ile ölçülüp tespit edilmiştir 1= Çok Kaba (4 mm'den fazla) 3= Kaba (3-4 mm) 5= Orta (2-3 mm) 7= İnce (1-2 mm)
Kardeş sayısı (1-5)	İlkbaharda 2. Biçimden hemen sonra kardeşlerin bitki dokusu içerisindeki sıklık durumu incelenmiş ve 1-5 skalasına göre değerlendirilmiştir. 1= Çok Seyrek 3=Orta 5= Çok Sık
Seyrekleşme derecesi (1-9)	Vejetasyon dönemi sonunda parselin çim örtüsünde seyrekleşme derecesi gözlenmiş, 1-9 skalasına göre değerlendirme yapılmıştır. 1= Çok Seyrek 3= Seyrek 5= Orta 7= Sık 9= Çok Sık

Bu değerler JMP 11 paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış, önemli çıkan ortalamalar arası farkları tespit için LSD testine göre karşılaştırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Yeşil ot ve kuru ot verimleri

Deneme yılında, Çizelge 4'den, yeşil ot ve kuru ot verim özelliklerinin ortalama değerler bakımından farklı olmamasına rağmen, rakamsal olarak yeşil ot veriminin en yüksek değeri 1085 kg/da ile kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) türüne ait Golden Gate çeşitinde, kuru ot veriminde 428.67 kg/da ile aynı türün aynı çeşidinde ölçülmüştür. Yılmaz ve Avcıoğlu (2001), Tokat koşullarında *L. perenne*'de 4410-4107 kg/da *F. arundinacea*'da 5053 kg/da yeşil ot, Alagöz (2017) Isparta'da kuru ot verimini 156.00 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, yukarıdaki araştırmacıların bulgularından farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu fark, araştırmacıların denemelerini kışlık olarak ekmeleri ve çeşit farklılığı gösterilebilir.

### Çıkış hızı

Çim buğdaygil çimlerinde çıkış hızı gün sayısı karakterinin 6.00-18.00 gün arasında değişiklik arz ettiği (Çizelge 4)'den izlenmektedir. Denemede, 6 günde en hızlı çıkış yapan İngiliz çimi (*L. perenne*) türüne ait İntegra çeşiti, 18 günde en yavaş çıkış yapan çeşit ise, çayır salkım otu (*P. pratensis*) türüne ait Evora olarak belirlenmiştir. Çıkış hızında, gözlemlere dayanarak çimlere ait tohum boyutları küçüldükçe çıkış hızının azaldığı, tohum boyutları büyüdükçe çıkış hızlarının arttığı gözlemlenmiştir. Açıkgöz (1993) Bursa'da normal şartlarda çok yıllık çimin 5-10 günde, salkım otunun 30 günde, yumak türlerinin 10-15 günde, Arslan (2010), Tekirdağ'daki çalışmasında *L. perenne* 20 günde çıkış yaparken, *F. rubra* var. *rubra* ve *F. rubra* var. *commutata* sırasıyla 25-27 gün, *F. arundinacea* 28 gün ve *P. pratensis* 27 gün ve Salman ve Avcıoğlu (2000), Ege'de *L. Perenne* türünün Sakini çeşitinde 12 gün sonra çıkış yaptığını gözlemlemişlerdir.

Bulgularımın araştırmacıların bulgularıyla farklılık arz etmesinin sebebi, bölgenin

ekolojik koşulları, ve çeşit özelliklerinden kaynaklanmış olabilir.

**Çizelge 4.** Bazı çim buğdaygil çeşitlerin bitkisel özelliklerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar\*

Çim Buğdaygilleri	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi	Çıkış hızı	Kışa dayanıklılık	Kaplama hızı
<i>F. arundinaceae</i>	1085.00 Ö.D.	428.67 Ö.D.	9.00 B	7.00 A	47.00 C
<i>F. arundinaceae</i>	1060.00 Ö.D.	417.00 Ö.D.	9.00 B	7.00 A	48.67 BC
<i>F. arundinaceae</i>	910.00 Ö.D.	361.67 Ö.D.	9.33 B	5.67 A	49.67 B
<b>Ortalama</b>	<b>1018.33</b>	<b>402.44</b>	<b>9.11</b>	<b>6.56</b>	<b>48.45</b>
<i>L. perenne</i> İntegra	936.67 Ö.D.	387.00 Ö.D.	6.00 D	6.33 A	29.00 DE
<i>L. perenne</i> Rinovo	578.33 Ö.D.	240.67 Ö.D.	7.00 CD	5.67 A	31.00 D
<i>L. perenne</i> Sun	775.00 Ö.D.	308.67 Ö.D.	7.00 CD	7.00 A	28.00 E
<b>Ortalama</b>	<b>763.33</b>	<b>312.11</b>	<b>6.67</b>	<b>6.33</b>	<b>29.33</b>
<i>F. rubra</i> L. subsp. <i>commutate</i> Survivor	551.67 Ö.D.	229.33 Ö.D.	8.00 BC	5.67 A	30.00 DE
<i>F. rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i> Merlot	515.00 Ö.D.	199.00 Ö.D.	7.00 CD	6.33 A	29.67 DE
<i>F. ovina</i> Dumas-1	701.67 Ö.D.	271.33 Ö.D.	8.00 BC	5.67 A	31.00 D
<i>P. pratensis</i> Evora	493.33 Ö.D.	197.00 Ö.D.	18.00 A	2.33 B	55.00 A
<b>Genel Ortalama</b>	<b>760.67</b>	<b>304.03</b>	<b>8.83</b>	<b>5.87</b>	<b>37.90</b>
<b>LSD (%5)</b>	451.76	189.87	1.41	2.07	2.00

\*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (%5)\*e göre farklı değildir.

#### Kışa dayanıklılık

Kışa dayanıklılığa ait ortalama değerlere bakıldığında en yüksek değer, kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) türüne ait Golden Gate (7 puan), Rebel XLR (7 puan) ve İngiliz Çimi (*L. perenne*) türüne ait Sun çeşidi (7 puanı) olarak kışa en dayanıklı çeşitler olarak belirlenmiş, en düşük puanla kışa en dayanıksız çeşit ise, çayır salkım otu (*P. pratensis*) türüne ait Evora (2.33 puan) çeşitinde belirlenmiştir. Büyümenin yavaşladığı geç sonbahar ve kış dormansi dönemlerinde dayanıklılığın en üst düzeye çıkabileceğini, kışa dayanıklılıkta bitkinin olgunluk döneminde etkili olabileceğini (Açıkğöz, 1993) ve (Avcıoğlu, 1997a) bildirmektedirler. Ayrıca sıcaklığın düşmesi ve ortamın soğumasıyla fizyolojik olayların önce yavaşlayıp daha sonra

durabileceğini Türkan (2008) bildirmektedir.

#### Kaplama hızı

Çizelge 4’de kaplama hızına ait ortalama değerlere bakıldığında İngiliz Çiminin 28 günde alanı en hızlı kaplayan Sun çeşidi olarak belirlenmişken bunu az bir farkla rizomlu kırmızı yumak çeşidi olan Merlot (29.67 günde) izlemiştir. Aynı çizelge incelendiğinde alanı en geç kaplayan çayır salkım otunun Evora (55 günde) çeşidi olmuştur. Çok yıllık çim çeşitlerinin çabuk çimlendiği, kısa süre içerisinde alanı kaplayıp hızlı gelişim gösterdiği birçok araştırıcı tarafından da belirtilmiş olup bulgularımın uyum içerisinde (Avcıoğlu, 1997a; Oral ve Açıkğöz, 1999; Varoğlu, 2010; Alagöz ve Türk, 2017).

**Çizelge 5.** Bazı çim buğdaygil çeşitlerin bitkisel özelliklerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çim Buğdaygilleri	Kaplama derecesi (%)	Yaprak dokusu	Kardeş sayısı	Seyrekleşme derecesi
<i>F. arundinaceae</i>	9.00 A	3.33 BC	5.00 A	9.00 A
<i>F. arundinaceae</i>	9.00 A	4.00 AB	5.00 A	7.00 AB
<i>F. arundinaceae</i>	9.00 A	4.67 A	5.00 A	7.00 AB
<b>Ortalama</b>	<b>9.00</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.67</b>
<i>L. perenne</i> İntegra	7.67 AB	2.33 CD	3.67 A	5.67 BC
<i>L. perenne</i> Rinovo	6.33 BC	2.33 CD	3.67 A	4.33 C
<i>L. perenne</i> Sun	7.67 AB	2.33 CD	3.67 A	5.00 BC
<b>Ortalama</b>	<b>7.22</b>	<b>2.33</b>	<b>3.67</b>	<b>5.00</b>
<i>F. rubra</i> L. subsp. <i>commutate</i> Survivor	5.67 C	1.33 D	3.67 A	4.33 C
<i>F. rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i> Merlot	5.67 C	1.67 D	3.67 A	4.33 C
<i>F. ovina</i> Dumas-1	8.33 A	1.33 D	4.33 A	5.00 BC
<i>P. pratensis</i> Evora	2.33 D	1.67 D	1.33 B	1.67 D
<b>Genel ortalama</b>	<b>7.07</b>	<b>2.49</b>	<b>3.90</b>	<b>5.33</b>
<b>LSD (%5)</b>	<b>1.91</b>	<b>1.26</b>	<b>1.82</b>	<b>2.63</b>

\*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (%5)'e göre farklı değildir.

### Kaplama derecesi

Kaplama derecesi özelliğinin ortalama değerleri incelendiğinde; Kamışsı Yumak (*F. arundinaceae*) çeşitleri, aralarında önemli bir fark olmadan ortalama 9 puan olarak en yüksek kaplama derecesi sağlamıştır. Kamışsı yumak çeşitlerini takiben koyun yumağı (*F. ovina*) türüne ait çeşit olan Dumas-1, 8.33 puan olarak kamışsı yumak çeşitleriyle aralarında önemli bir fark olmadan ve aynı grupta yer almıştır. Çayır salkım otunun (*P. pratensis*) bir çeşidi olan Evora 2.33 en düşük puanı olarak kaplama derecesi açısından en zayıf çeşit olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Beard (1973); Patton ve Boyd (2007)'in ABD'de yaptıkları araştırmalara göre, serin iklim çim bitkisi türü olan *F. arundinacea* kalıtsal karakterinden ötürü kaba bir dokuya sahiptir. Bu karakteri sayesinde, sade ekildiğinde parsellerdeki alanı çok iyi şekilde kapladığından dolayı kaplama derecesi açısından çok iyi tür olduğu saptanmıştır. Sonuçların araştırmacıların bulguları ile uyumluluk göstermiştir.

### Yaprak dokusu

Çizelge 5'te görüldüğü gibi yaprak dokusu özelliğinin ortalama değerleri incelendiğinde; kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) türünün çeşitlerinde Turbo,

4.67 mm (Çok kaba); Golden Gate 3.33 mm (Kaba) ve bunların arasında kalan Rebel XLR çeşidi 4 mm (Kaba) olarak saptanmıştır. Rizomsuz kırmızı yumak (*F. rubra* L. subsp. *commutate*)'nun Survivor çeşidi ve koyun yumağı (*F. ovina*)'nın Dumas-1 çeşidi, 1.33 mm (İnce) ile aynı değeri olarak yaprak dokusu yönünden en ince dokulu çeşitler olmuştur. Varoğlu (2010)'un İzmir'deki çalışmasında, kamışsı yumak (*F. arundinaceae*)'ın çeşitleri ortalama 3.6 mm (kaba), kırmızı yumak (*F. rubra*) ortalama 1.33 (İnce) ve çayır salkım otu (*P. pratensis*) ortalama 1.7 mm (İnce) yaprak dokusuna sahip türler olarak belirlemiştir. İngiliz çimi çeşitleri ise ortalama 2.1 mm (Orta) ile benzer bir değer göstererek 'orta' bir dokuya sahip olduğu saptanmıştır. *Festuca arundinacea*'nın yalın ekim parseli diğer ölçüm ve gözlem yapılan kriterlerden de tatminkar sonuçlar olarak karışımlara girebilecek bir bitki olduğunu kanıtlamıştır (Arslan, 2010). Sonuçların araştırmacıların bulguları ile kısmen uyum içerisindedir.

### Kardeş sayısı

Ortalama kardeş sayısı değerlerinin bulunduğu Çizelge 5 incelendiğinde, çim buğdaygilleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamasına rağmen

kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) türüne ait çeşit ortalamalarının en yüksek (5 puan) değeri olarak kardeş sayısı açısından en iyi çeşitler olduğu saptanmıştır. Birim alandaki sürgün sayısının fazlalığı çim alanlarda istenen bir özelliktir. Varoğlu (2010), İzmir Bornova araştırma alanında yürüttüğü çalışmada kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) ve İngiliz çimi (*L. perenne*) çeşitlerinin kardeş sayısı açısından iyi bir değer gösterdiğini bildirmiş olup bulgularıyla kısmen uyumludur.

### Seyrekleşme derecesi

Çizelge 5’de görüldüğü gibi seyrekleşme derecesi karakterinin ortalama değerleri 4.33-9.00 puanları arasında değişim gösterdiği, kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) çeşitleri arasında en yüksek puanı Golden Gate (9 puan), en düşük puan ise İngiliz çimi (*L. perenne*) türüne ait Rinovo (4.33 puan) çeşidinde saptanmıştır. Arslan (2010), Tekirdağ’daki çalışmada yalın ekimi yapılan İngiliz çimi (*L. perenne*) türü en yüksek 8.33 puanı aldığını, en düşük puanı ise *F. rubra* var. *Commutata*, *P. Pratensis*’in yer aldığı parsellerde saptamıştır. Bulgularındaki bu farklılık, bölgenin ekolojik koşulları, farklı tür ve çeşit özelliklerinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

### SONUÇ

Elde ettiğimiz sonuçlara göre, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Şanlıurfa’nın ekolojik koşullarında önerilebilecek sıcak mevsim çim bitkisinin, kamışsı yumak (*F. arundinaceae*) türüne ait Golden Gate çeşidinin çim tesislerinde kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

### AÇIKLAMA

Bu makale yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup HÜBAP tarafından desteklenmiştir (Proje No: 15125).

### KAYNAKÇA

Açıkgöz, E., 1993. Çim alanlar yapım ve bakım tekniği, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, No:4, s.203, Bursa-Türkiye.

Alagöz, M., Türk, M. 2017. Isparta ekolojik koşullarında bazı buğdaygil çim bitkileri ve karışımlarının çim alan performanslarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (2):30-39.

Anonim, 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı “Yeşil alan bitkileri”, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016. Hayat Toprak Su ve Bitki Analizi Laboratuvarı, Şanlıurfa.

Anonim, 2016. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtları, Ankara.

Arslan, D. 2010. Tekirdağ sahil kuşağında bazı buğdaygil çim bitkileri ve karışımlarının yeşil alan performanslarının belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış)

Atalay, I., Mortan, K. 2006. Türkiye Bölgesel Coğrafyası. İnkılap Yayınları, s.632 İstanbul-Türkiye,

Avcıoğlu, R. 1997. Çim tekniği, yeşil alanların ekimi, dikimi ve bakımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Ders Notları, s.271. İzmir-Türkiye

Beard, J. 1973. Turfgrass Science and Culture, Printcecehall International, Inc, London.

Caskey, M.M. 1982. Lawns and Ground Covers, Horticultural Publishing Co. Inc., Tuscon., 135p.

Erol, C., Okant, M. 2020. Mardin ili ve civarında yabani nohut (*Cicer reticulatum*) gen kaynaklarının belirlenmesi toplanması ve karakterizasyonu. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 505-521.

Gül, A. 1997. Bazı yeşil alan buğdaygillerinin ege bölgesi sahil kuşağında kullanma uygunluğu ve değişik çim yatağı üzerindeki performansının araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).



Kesiktaş, M. 2010. Karaman'da farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının İtalyan çiminin (*L. multiflorum westerwoldicum caramba*) yem verimine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

Martiniello, P., Andrea, D. 2006. Cool-season turf grass species adaptability in mediterranean environments and quality traits of varieties, European Journal of Agronomy, 25 (3): 234- 242.

Mutlu-Akıl, S., Bengisu, G. 2020. Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki koçan üstü ve altı yaprakların hasat zamanının yeşil ot ve tane verimine etkileri üzerinde bir araştırma. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1):1-11.

Gürel, N., Okant, M. 2020. Mısır (*Zea mays* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin ikinci ürün olarak birlikte yetiştirilmesinin yeşil ot verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkilerinin araştırılması. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 31-41.

Oral, N., Açıkgöz, E. 1999. Bursa bölgesinde tesis edilecek çim alanları için tohum karışımları, ekim oranları ve azotlu gübre uygulamaları üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana.

Oral, N., Açıkgöz, E. 2002. Çim alanları için tohum karışımları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi Başkanlığı Yayınları:1. Ön-Mat A.Ş. s.41 Bursa-Türkiye.

Orçun, E. 1979. Özel bahçe mimarisi (Çim sahaları tesis ve bakım tekniği). Ege

Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 152, s.106 İzmir-Türkiye.

Patton, A., Boyd, J. 2007. Choosing a Grass for Arkansas Lawns, Agriculture and Natural Resources, Cooperative Extension Service, FSA2112.

Salisbury, F.B., Ross, C.W. 1992. Plant Physiology, Wadsworth Pub. Com., Inc., Belmont, California-USA.

Salman, A., Avcıoğlu, R. 2000. Bazı serin iklim buğdaygillerinin akdeniz iklim kuşağındaki yeşil alan performansları üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (basılmış).

Türkan, İ. 2008. Bitki Fizyolojisi, Taiz L & Zeiger E, (Çeviri Editörü: Prof. Dr. İsmail Türkan), Palme Yayıncılık, ISBN: 9789944341615 Ankara.

Uzun, G. 1992. Peyzaj mimarlığında çim ve spor alanları yapımı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No:20, s.170. Adana-Türkiye.

Varoğlu, H. 2010. Bazı yeni kamışsı yumak (*F. arundinaceae*), çayır salkım otu (*P. pratensis*), kırmızı yumak (*F. rubra*), İngiliz çimi (*L. perenne*) çeşitlerinin çim alan özellikleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış)

Yılmaz, M., Avcıoğlu, R. 2001. Erozyon kontrol bitkisi olarak kullanılan bazı buğdaygillerin Tokat koşullarında tohum verimlerinin belirlenmesi Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.

Zeynep DURLU GÜL<sup>1a\*</sup>

Mustafa TAN<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>Plant Production Application and Research Center, Ataturk University, Erzurum, Turkey

<sup>2</sup>Havsa Vocational School, Trakya University, Edirne, Turkey

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-2961-1473

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0001-7939-7087

\*Sorumlu yazar:

zdumlu@atauni.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp57-72>

**Alınış (Received):** 28/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 26/01/2021

### Keywords

Silage, sunflower, landraces, silage quality

## The Effect of The Harvest Stages and Additives on The Silage Value of The Different Sunflower Populations

### Abstract

The research was carried out in the irrigated trial areas of Atatürk University Faculty of Agriculture in 2009 and 2010. 7 different local sunflower varieties (Edirne-black-seeded, Edirne-white-seeded, Erzurum-black-seeded, Erzurum-white-seeded, Kırklareli-black-seeded, Kırklareli white-seeded and Tekirdağ) from 3 different harvest times (table formation, full flowering and seed filling) were examined for silage. In the study, silage was carried out using 5 different additives (additive-control, 10% barley, 10% straw, 5% molasses, 1% salt). Dry matter ratio, crude protein ratio, ADF ratio, NDF ratio, relative feed value and pH values were determined in silage. The results showed that local varieties, form times and additives have important effects on silage quality of sunflower. Using barley and molasses as additives significantly improves silage quality. Although the delay in form time decreased the crude protein ratio and increased the ADF and NDF ratios, it improved the dry matter ratio and silage pH.

## INTRODUCTION

In regions such as the Eastern Anatolia Region where the continental climate is dominant and winters are long and snowy, animals have to be fed in shelters. Growing silage plants and expanding silage feeding are of great importance in this regard. The most preferred plant in silage making is corn (*Zea mays* L.). Silage making is widespread in the farming areas where corn is mainly produced. In the Eastern Anatolia Region, due to the high altitude, low temperatures and short growth period, at least 90 days of non-frost safe period required for corn cultivation cannot be provided every year. Therefore, it is useful to study alternative silage plants. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the alternative silage plants because short vegetation period does not lead to a problem for sunflower. Their vegetation period until harvest maturity is quite short (Kılıç, 1986). It is resistant to drought and can be grown without watering in arid areas (Arioglu, 2000). It is more tolerant to climate stresses such as coldness, heat and drought. Therefore, the risk of frost damage suffered

by corn in autumn is lower (Güney, 2006). For all these reasons, sunflower can be considered as an alternative silage plant in Erzurum and similar ecologies where corn farming is at risk. However, thick sunflower stems and high lignin accumulation decrease the feed quality. Therefore, the harvest time of silage sunflower must be determined. This study was carried out to determine suitable silage sunflower genotypes and appropriate harvest periods for Erzurum and similar ecologies.

## MATERIAL and METHODS

The research was carried out in 2009 as a field experiment and repeated in 2010 as a laboratory experiment. The field stage of the research was carried out at the Atatürk University Plant Production Application and Research Center irrigable trial area. In this study, 7 different confectionery local genotypes were examined and identified according to their place of origin. Confectionery landraces which have the characteristics of population are mostly preferred since their vegetative components are produced more (Güney, 2006) (Table 1).

**Table 1.** Sunflower landraces used in the study and their locations

Landrace	Place of origin
Erzurum-1 (White-seed)	Pasinler-Erzurum
Erzurum-2 (Black- seed)	Pasinler-Erzurum
Edirne-1 (White seed)	Keşan-Edirne
Edirne-2 (Black seed)	Keşan-Edirne
Kırklareli-1 (White seed)	Merkez-Kırklareli
Kırklareli-2 (Black seed)	Merkez-Kırklareli
Tekirdağ (Black seed)	Malkara-Tekirdağ

Sunflower populations were cultivated in May 2009 and 2010 and harvested in August each year. The study consisted of 7 different landraces (populations) and 3 different harvest times. Each landrace was harvested in 3 different developmental stages (R1: Table forming (H1), R6: Full blooming (H2) and R8: Seed filling (H3)). 21 different materials (7 landraces x 3 developmental stages) obtained from the field experiment were chopped in a laboratory type silage machine and silage

was made by squeezing them in 2 kg glass jars. During silage making, 5 different additives (control, 10% barley, 10% straw, 5% molasses, 1% salt) were used and the silages were opened 2 months later. The laboratory experiment was conducted in randomized complete block design with three replications. Accordingly, a total of 315 applications (7 landraces x 3 developmental stages x 5 additives x 3 replications) were included in the laboratory trial. Dry matter ratio, crude

protein ratio, ADF, NDF, silage pH and relative feed value (RFV) were investigated to determine the effects of additive and harvest times in local sunflower varieties (Akyıldız, 1986; Kılıç, 1986; Rohweder et al., 1978). The data obtained were subjected to variance analysis in the MSTAT-C package program and presented as a two-year average. The differences among the applications were identified and lettered according to the LSD Multiple Comparison Test. Interactions which were found to be significant were explained through graphics.

## RESULTS and DISCUSSION

### Dry matter ratio

Tekirdağ (23.66%) and Erzurum-white-seed (23.48%) populations constituted the group with the highest dry matter ratio. Erzurum (black) had the lowest dry matter ratio (22.20%) (Table 2). The reason for this difference in dry matter proportion of populations is that the amount of dry matter which sunflower populations can produce due to their genetic capacity is different. In similar studies conducted using sunflower, dry matter ratios differed as well (Güney, 2012; Goncalves et al., 1999; Noguera et al., 2006). The effect of the maturation period of the plant on dry matter rate is high and was found statistically significant. In the early harvest, it is reported that the plants are rich in water, poor in carbohydrates and the rate of dry matter decreased, while the ratio of dry matter increases and the silo ability of the feed increases by shifting the harvest towards the dough stage (Comberg, 1974; McDonald et al., 1991). As it can be seen from Table 2, as the harvest period

progresses, the dry matter ratio of the silage materials obtained increased. As a matter of fact, while the rate of dry matter in the control plots was 18.72% in the table formation (H1) period, it was recorded as 21.43% in the flowering period (H2) and 28.83% in the seed filling period. Çelik (2009) examined the dry matter ratios of sunflower silage materials during the periods of flowering, dough and soft-dough stage and obtained the values 21.21%, 22.57% and 31.20% respectively. The dry matter ratio of silages without additives was determined as 20.09%. The highest dry matter ratio (28.14%) was found in silage with added straw, followed by barley (24.23%) and salt (21.24%) additives, respectively. The lowest dry matter ratio (21.15%) among additive silages was found in molasses, which is statistically higher than the control silages. In this study, additive application generally increased the ratio of dry matter. The additives (barley folded, salt, molasses and straw) applied were used for the purposes of increasing fermentation by using carbohydrate additives, preventing the growth of unwanted microorganism and increasing dry matter ratio. Similarly, Türemiş et al. (1997) found that grain folded, molasses and urea additives increase the dry matter ratio in alfalfa silage. In the study conducted by Gürbüz et al. (2004), the highest dry matter (34.48%) was determined in 5% barley folded + barley – vetch silage. It is emphasized in similar studies that straw is the application that increases dry matter ratio the most because it is a material with high structural substance ratio (Yalçınkaya et al., 2012).

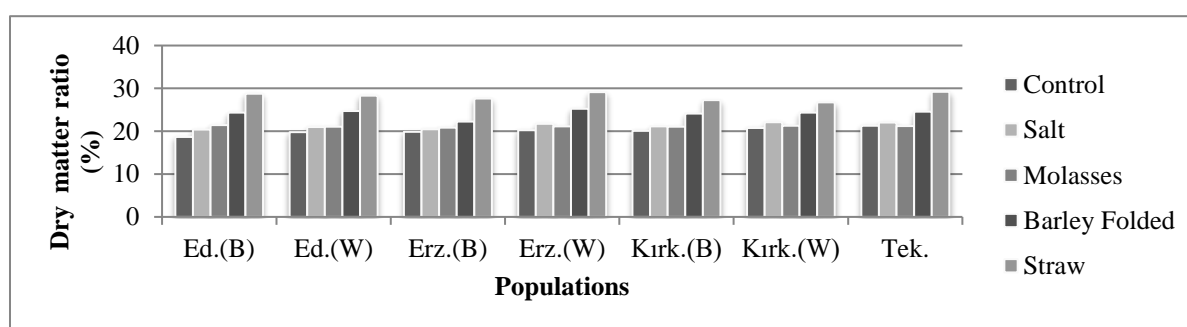
**Table 2.** Dry matter, crude protein ratios and pH values of silage of sunflower populations harvested and ensiled with different additives at different development stages<sup>1</sup>

Population	Dry matter (%)	Crude protein (%)	pH
Edirne (black seed)	22.72 BC	11.13	4.52
Edirne (White seed)	22.97 AB	11.47	4.50
Erzurum (black seed)	22.20 C	11.74	4.55
Erzurum (white seed)	23.48 A	11.82	4.53
Kirklareli (black seed)	22.72 BC	11.10	4.54
Kirklareli (white seed)	23.04 AB	11.54	4.52
Tekirdag	23.66 A	11.50	4.51
<b>Harvest Time</b>			
Table Formation (H1)	18.72 C	12.72 A	4.66 A
Full Flowering (H2)	21.43 B	11.51 B	4.48 B
Seed Filling (H3)	28.83 A	10.17 C	4.44 B
<b>Additives</b>			
Control	20.09 D	11.55 BC	4.74 A
Salt	21.24 C	11.41 C	4.44 B
Molasses	21.15 C	11.87 B	4.53 B
Barley Folded	24.23 B	12.48 A	4.48 B
Straw	28.14 A	10.04 D	4.44 B
Average	22.97	11.47	4.52
<b>F-test (LSD value)</b>			
Population	** (0.73)	** (0.37)	ns
Additives	** (0.62)	** (0.32)	** (0.13)
Harvest Time	** (0.47)	** (0.24)	** (0.10)
PXA	** (1.63)	** (0.84)	ns
PXHT	** (1.26)	** (0.65)	ns
AXHT	** (1.06)	ns	* (0.23)

<sup>1</sup>Averages marked with capital letters are different at 1% level. \* It shows significance at 0.05 level, \*\*: 0.01 level.

The reactions of populations to the additives used in differed from one another. This situation caused the contribution x population interaction to be statistically

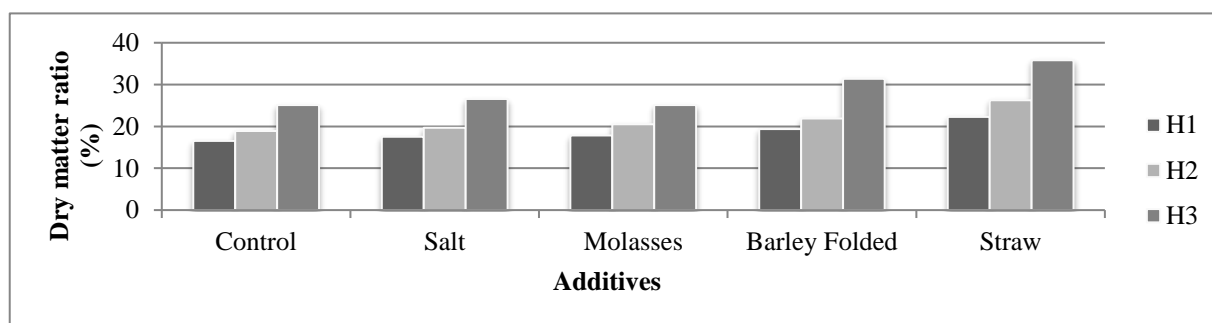
significant ( $p < 0.01$ ). Straw is the additive material which has the highest dry matter for every population (Figure 1).



**Figure 1.** Change of dry matter ratio in sunflower silage according to populations and additives (additive x population interaction)

As the maturity period progressed, the dry matter ratio increased in all of the silage materials belonging to the sunflower plant harvested in different maturity periods. This

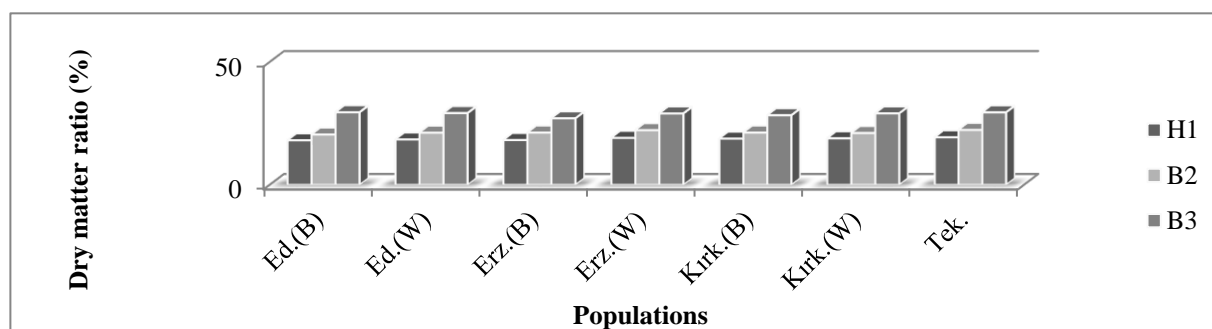
is valid for all silages with and without additives. However, as the harvest period is delayed, this increase in dry matter ratio is different for each contribution (Figure 2).



**Figure 2.** Change of dry matter ratio according to additive and harvest times in sunflower silage (additive x harvest time interaction)

It is a well-known fact that the accumulation of dry matter increases with the advancement of maturity in the plant. As can be seen from Table 2, this happens in all populations. As the harvest period is

delayed, dry matter ratio of the populations increased and the increase in each population was different. This situation caused population x harvest time interaction to be statistically significant (Figure 3).



**Figure 3.** Change of dry matter ratio in sunflower silage according to population and harvest times (population x harvest time interaction)

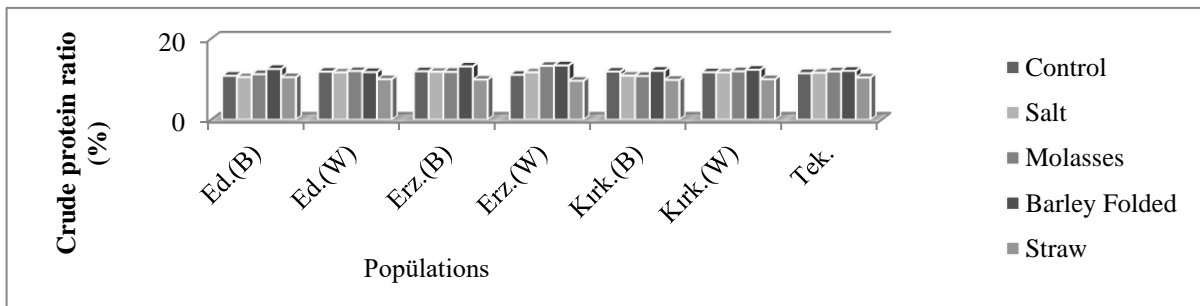
### Crude protein ratio

Crude protein ratios differed among populations and were statistically significant (Table 2). Erzurum populations (11.74% and 11.82%), white-seeded Kırklareli population (11.54%), white-seeded Edirne population (11.47%) and Tekirdag population (11.50%) constituted the group with the statistically highest rates of raw protein (Table 2). The lowest crude protein content was observed in the black-seeded Kırklareli (11.10%) population. The crude protein ratios of plants emerge as a result of the genetic structure and developmental state. Since very different genotypes were used in this study, crude protein ratios were found to be significantly different. Many researchers conducting studies to investigate different plants point

to similar results (Güney et al., 2012; Gonçalves et al., 1999; Karadoğan and Akgün, 2009a). In the study, the crude protein ratio decreased due to the delayed harvest time (Table 2). The ratio of crude protein, which was in the table formation period (H1) 12.72%, decreased to 11.51% in the flowering period and 10.17% in the seed filling period. Plants in early developmental stage synthesize more protein due to the excess of photosynthesis surfaces and hence the raw protein contents are also high. With the advancement of development, crude cellulose production, which is the basic building material of the cell walls, increases, whereas the content of crude protein decreases due to the decline in photosynthesis areas (Geren et al., 2003). Our findings are also consistent with the

results of many researchers who reported that the crude protein rate decreased with the progress of harvest time (Gonçalves et al., 1999; Noguero et al., 2006). The effects of the additives used in this study on the crude protein ratio were different from one another (Table 2). The crude protein ratios of additive and salt added silages were very close to each other and were found to be 11.55% and 11.41%, respectively. Molasses additive slightly increased the rate of crude protein (11.87%), while barley folded significantly increased the additive (12.48%). When straw was added to the silage, the crude protein ratio significantly decreased (10.04%) (Table 2). The crude protein ratio in barley grains is generally higher than the silage plant materials used

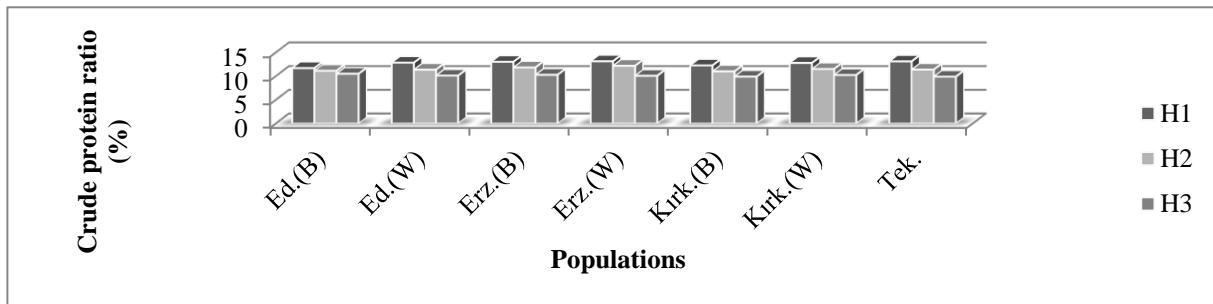
(Salantur, 2003). Özduven and Ögün (2006), who ensiled the sunflower product using 25% and 50% wet beer pulp (barley pulp) without additives, noted that the additive application significantly increased the crude protein ratio. Indeed, in our study, the crude protein ratio increased due to the addition of barley. Crude protein ratios of silages with and without additives in different genotypes varied. This was due to the fact that additive application significantly increased the crude protein ratio in some plants and not in others. Similarly, Dumlu (2007) found plant x additive interaction to be very important in forage crops of legume and herbal grass (Figure 4).



**Figure 4.** Changes of crude protein ratio in sunflower silage according to population and additives (population x additive interaction)

In all populations, the crude protein ratio decreased as harvest time progressed. This decrease is evident in some populations

(such as Tekirdağ population), while in some populations, this ratio is low (Edirne-black-seeded) (Figure 5).



**Figure 5.** Change of crude protein ratio in sunflower silage according to populations and harvest time (population x harvest time interaction)

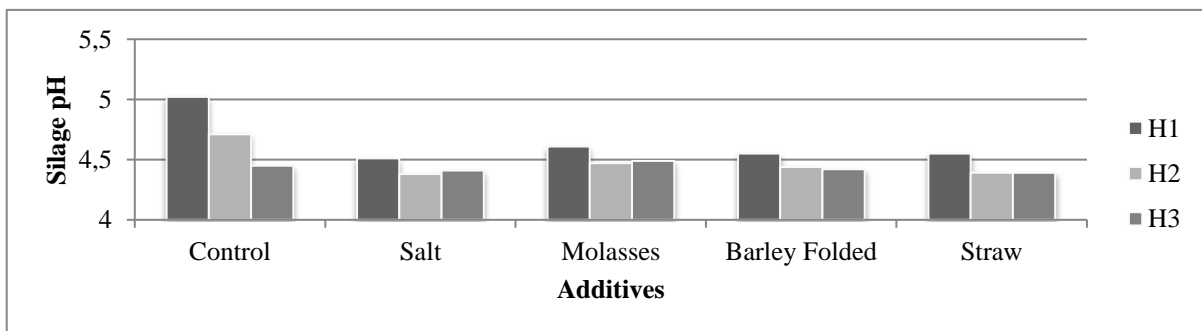
### Silage pH

It is important to lower the pH for the silage to be successful. In general, it is desired to have a pH below 4.2 in such silages (Dumlu and Tan, 2009). Silage pH

values of populations were found between 4.50 and 4.55 with a minor change (Table 2). The main source of the pH in the silo is lactic acid formed during the fermentation. Since this acid has a good protective effect,

it gains silage feed a feature that can be stored for a long time (Comberg, 1974; Woolfort, 1984). pH values in this study tended to fall slightly as the harvest time progressed. As a matter of fact, it was recorded that the pH value was 4.66 in the table formation (H1) period, 4.48 in the flowering period (H2) and 4.44 in the seed filling period. The pH values of the last two periods are statistically lower than those of the first period. Tan et al. (2012) reported that pH value decreased in amaranth and lamb's quarters silages with the progress of harvest time, whereas Dumlu et al. (2014) noted that pH value decreased in alfalfa silage. In this study, the pH of the silages without additives was found to be the highest with 4.74, while all the additives decreased the pH value to the same extent (4.44 – 4.53). The fact that the dry matter is high in the silage material facilitates the lowering of the pH. Straw is the most practical and inexpensive additive used to increase dry matter. As a matter of fact, improvement was achieved in this regard with the application of additives and the pH value decreased in the silage with additive (Table 2). There are various reports in the literature about the effect of adding molasses to the silage on pH. Lattema et al. (1996) stated that the pH of the silage they

prepared by adding 4% and 10% molasses to the white triangle is similar to the pure silage pH, while Dolezal et al. (2005) reported that molasses, which they added to lupine silage at the rate of 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 and 7, significantly reduced the pH value of the silage. Dumlu (2007) reported that barley folded (5%) and salt (1%) additives have a lowering effect on the legume and grasses silage. Seydosoglu (2019a) reported that barley silage pH 4.11, Seydosoglu (2019b) reported that barley silage 4.08, Seydosoglu and Gelir (2019) reported that grasspea silage pH 3.99, Turan and Seydosoglu (2020) reported that Italian Ryegrass silage pH 4.40, Karadeniz et al. (2020) reported that triticale silage 3.95. In all of the additives used in this study, the highest pH value was observed in table-formation period which was the first harvest period. While the pH value decreased with the progress of the harvest time in the silage without additive (control) and barley-added silage, it increased in salt and molasses-added silage (Figure 6). In straw-containing silage, the pH values in the flowering (H2) and seed filling periods (H3) were equal. The change in pH values of additives in harvest times caused the contribution x harvest time interaction to be statistically significant ( $p < 0.01$ ) (Figure 6).



**Figure 6.** Change of pH value in sunflower silage according to additive and harvest time (additive x harvest time interaction)

### NDF (Neutral Detergent Fiber) ratio

The overall average of NDF rate desired to be low in terms of silage quality is 58.94% in our study. The lowest NDF ratios were found in Kırklareli-black (58.47%)

and Edirne-black (58.50%) populations, and the highest value (59.44%) was found in the Tekirdağ population. This statistically significant difference among populations is due to the difference in the proportion of



fiber that each population has. Similarly, Güney et al. (2012) determined NDF rates

of different sunflower populations at different rates.

**Table 3.** NDF, ADF, RFV ratios of sunflower populations that are harvested at different developmental stages and ensiled with different additives <sup>1</sup>

Population	NDF (%)	ADF (%)	RFV
Edirne (black seed)	58.50 D	34.56 AB	100 A
Edirne (white seed )	59.28 AB	34.32 B	98 C
Erzurum (black seed)	58.81 CD	33.93 C	100 A
Erzurum (white seed)	58.82 CD	34.85 A	98 C
Kirklareli (black seed)	58.47 D	34.69 AB	99 B
Kirklareli (white seed)	58.94 B	34.64 AB	99 B
Tekirdag	59.44 A	34.80 A	98 C
<b>Harvest Time</b>			
Table Formation(H1)	55.74 C	31.00 C	109 A
Full Flowering (H2)	58.76 B	34.07 B	99 B
Seed Filling (H3)	62.21 A	38.59 A	88 C
<b>Additives</b>			
Control	59.24 B	34.95 B	97 D
Salt	57.28 C	33.61 C	102 C
Molasses	56.63 D	33.51 C	104 B
Barley Folded	56.32 D	32.86 D	105 A
Straw	65.00 A	37.79 A	85 E
Average	58.94	33.54	99
<b>F-test (LSD value)</b>			
Population	** (0.40)	** (0.36)	** (0.82)
Additives	** (0.34)	** (0.31)	** (0.69)
Harvest Time	** (0.22)	** (0.23)	** (0.54)
PXA	** (0.89)	** (0.81)	** (1.84)
PXHT	** (0.69)	** (0.63)	** (1.42)
AXHT	** (0.44)	** (0.53)	** (1.20)
PXAXHT	** (1.56)	** (1.41)	** (3.18)

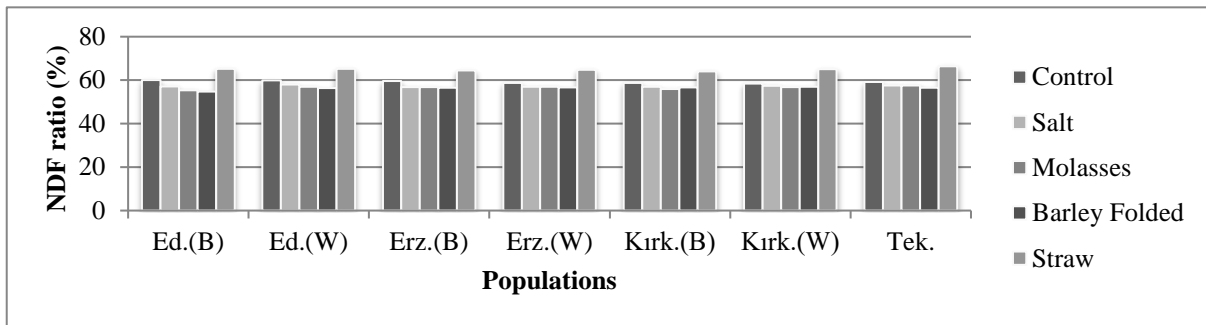
<sup>1</sup>Averages marked with capital letters are different at 1% level. \* It shows significance at 0.05 level, \*\*: 0.01 level.

In general, as the vegetation period progresses in most plants, the leaf stem ratio decreases, on the other hand, the raw cellulose and lignin content gradually increases (Albrecht et al., 1987). As a result, ADF and NDF ratios increase. Consequently, in our study, the NDF ratio increased as the harvest period was delayed (Table 3). The NDF ratio, which was 55.74% in the table formation (H1) period, increased to 58.76% in the flowering period (H2). In the seed filling (H3) which is the last period, it was recorded as 62.21%. Ripening increases cell wall substances in plants, and thereby ADF and NDF ratios (Fahey, 1994). In addition, the increase in

the rate of stems compared to leaf in plants causes an increase in structural compounds (Nelson and Moser, 1994). Likewise, Tan et al. (2012) examined the amaranth and lamb's quarters silage at the beginning and end of flowering and reported that NDF ratio increased with maturation. The effect of additives used in silo on NDF ratio is important in statistical sense ( $p < 0.01$ ) (Table 3). The average NDF ratio of silage without additives (control) was found to be 59.24%. All of the additives applied had a decreasing effect on NDF except for straw. It is expected to increase the NDF ratio due to the fact that straw contains a large amount of substances that limit feed

consumption and digestion (Şehu et al., 1996). It is known that molasses improves fermentation and accordingly decreases ADF, NDF ratios (Bolsen et al., 1996). Since barley has a structure that facilitates digestion depending on the height of its cellulose content, it had an effect on reducing ADF and NDF ratios. Similar results were obtained in relevant studies (Tan et al., 2012; Can et al., 2003; Can et

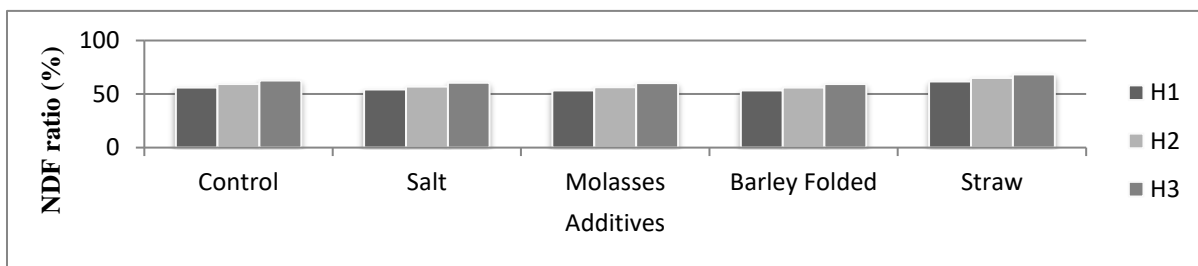
al., 2004). In silages made from sunflower populations, straw additives had an increasing effect on NDF, while barley additives had an decreasing effect on NDF. Salt and molasses additives vary between populations in terms of NDF ratio. In some populations, molasses-added silages had higher NDF ratio, whereas in some populations, salt was replaced by molasses (Figure 7).



**Figure 7.** Variation of NDF ratio according to population and additives in sunflower silage (population x additive interaction).

It is known that digestion becomes difficult as plant matures. Therefore, NDF ratios, which are the digestibility criteria in all additive and additive silage, increased with the progress of harvest time. Silages with barley additives are the ones with the least increase. Barley additives were followed by molasses, salt and silages

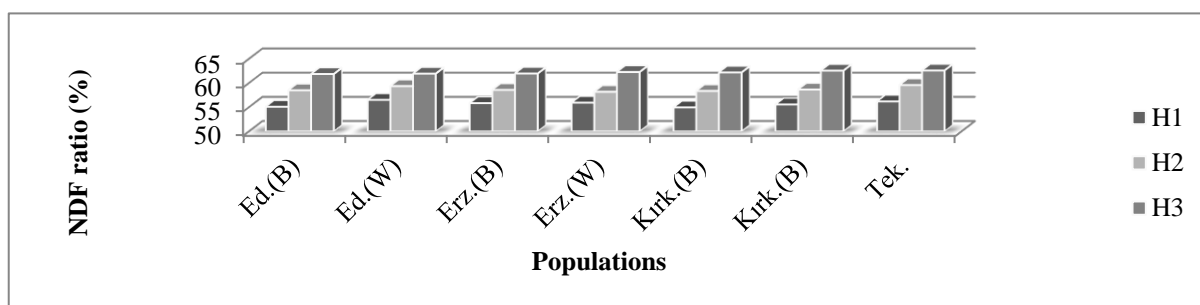
without additive (control). The biggest increase in NDF is seen in silage with straw additives as in ADF. The additives, especially the barley additive, were beneficial in reducing the disadvantages caused by the delayed harvest time (Figure 8).



**Figure 8.** Change of NDF ratio according to additive and harvest time in sunflower silage (additive x harvest time interaction).

The NDF ratio increased in all populations discussed in the experiment with the progress of harvest time (Table 3). This increase occurred at different rates

among the populations. In other words, although the populations and harvest times were the same, the increase rates were different (Figure 9).



**Figure 9.** Variation of NDF ratio according to population and harvest time in sunflower silage (population x harvest time interaction).

The reaction of sunflower populations used in the study to harvest time and additive applications were different in terms of NDF. The NDF ratio, which was low in the table forming (H1) period in all populations, increased during the flowering (H2) and seed forming (H3) periods. Among the additives applied, straw was the additive with the highest NDF rate for all populations. Straw were followed by silages without additive (control).

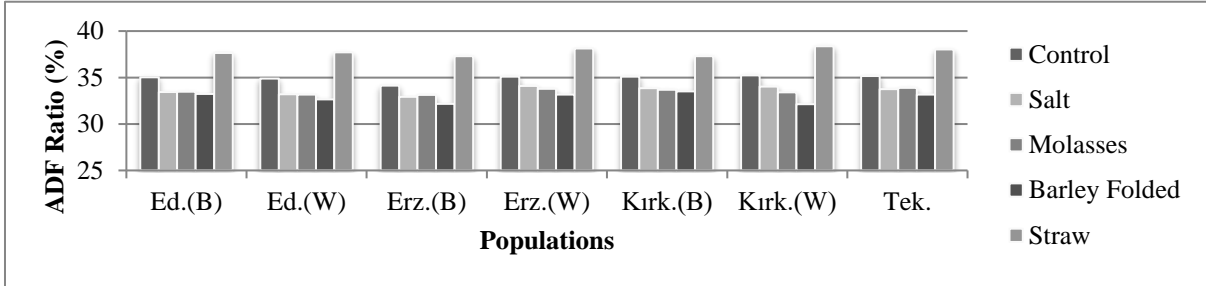
#### **ADF (Acid Detergent Fiber) ratio**

The average ADF value of all materials discussed in the experiment is 33.54% (Table 3). The average of population silage varied between 33.93% and 34.85%. Acid detergent fiber ratio (ADF) is an indicator of digestibility of roughages and it is desired to be low. Among the silages examined, the silage material with the lowest ADF ratio (33.93%) is the black-seeded Erzurum population. The highest values were determined in Tekirdağ (34.80%) and Erzurum (34.85%) populations with white seeds. The difference of the populations with the highest values from Erzurum-black and Edirne-white populations is statistically significant (Table 3). The leaf, stem and tray ratios of each population may differ from each other, and their ADF ratios may differ as well. Similarly, Güney et al. (2012) found that ADF rates of four sunflower genotypes ranged from 32.11% to 35.02%. It is seen in Table 3 that the ADF rate increased depending on the progress of harvest process. The ratio of ADF, which was 31.00% during the table formation (H1) period, increased to 34.07% during the flowering period (H2). In seed filling period

which is the last period (H3), it was recorded as 38.59%. Ripening increases cell wall substances in plants, thus ADF and NDF ratios (Fahey, 1994). In addition, the increase in the rate of stems in plants causes an increase in structural compounds (Nelson and Moser, 1994). These situations caused ADF and NDF ratios to increase with the progress of harvest time. The effect of additives used during ensiling on ADF ratio is important in statistical sense ( $p < 0.01$ ) (Table 3). The mean ADF ratio of silage without additives (control) was determined as 34.95%. All of the additives applied had a decreasing effect on the ADF rate, except for straw. The abundance of structural materials that make digestion difficult in straw, which is a mature vegetable material, caused this. Similarly, Yalçınkaya et al. (2012) reported that 0,1% urea and straw additive to apple, peach and apricot pulp silage increased the ADF ratio. Molasses and salt additives reduced the ADF content of the silage (33.51% and 33.61%, respectively). In similar studies, molasses and salt showed the same effect (Bolsen et al., 1996; Keskin et al., 2005; Bingöl et al., 2010). Roughages are generally structures with a high content of raw fiber (such as ADF and NDF). Although barley is used as an additive, it consists of grains to a large extent. Since the fiber rate of barley grain is very low compared to the roughages, it is natural to decrease the ADF and NDF ratios of silages with the addition of grain breakage. That is why, Tan et al. (2012) and Can et al. (2003) found that salt and barley folded decreased ADF rate. Straw additives significantly

increased the ADF rate in all populations discussed in the experiment. Silages without additives (control) are the ones with the highest ADF ratio after silage with straw additives (Figure 10). On the other hand,

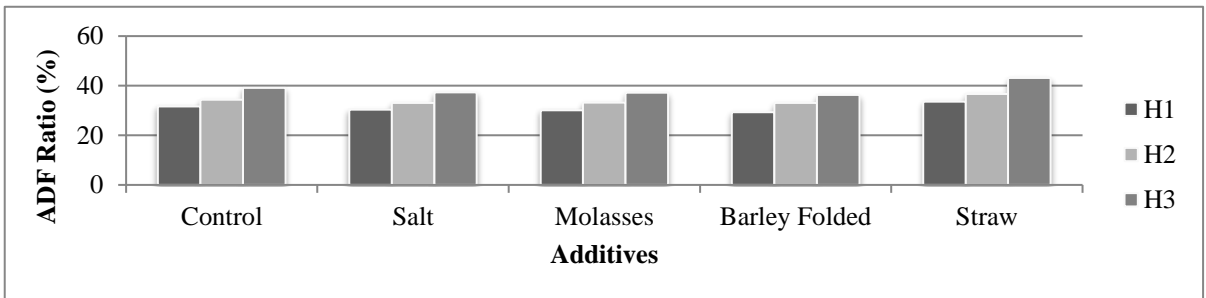
barley-added silages are the ones with the lowest ADF rate for each population. Salt and molasses additives vary between populations in terms of ADF ratio.



**Figure 10.** Change of ADF rate according to population and additives in sunflower silage (population x additive interaction)

Acid insoluble fiber ratio (ADF) in all silages with and without additives increased with the progress of harvest time. While the increase in the ADF rate was less in barley-containing silage, the ADF rate in the straw additives silages had a more significant

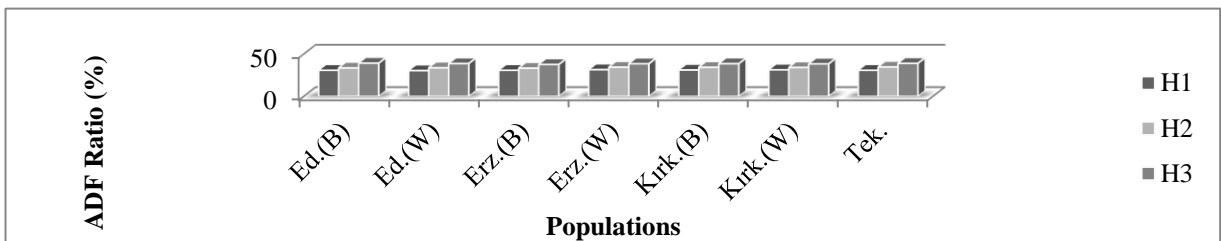
increase. Following the maturation of the plant, the fact that the additives increased the ADF rate differently led to a statistically significant contribution x harvest time interaction (Figure 11).



**Figure 11.** Change of ADF ratio in additives and harvest times in sunflower silage (additive x harvest time interaction)

In all populations discussed in this experiment, the ADF ratio increased with the progress of harvest time (Table 3). This increase occurred at different rates among

the populations. In other words, although the populations and harvesttimes were the same, the rates of increase were different (Figure 12).



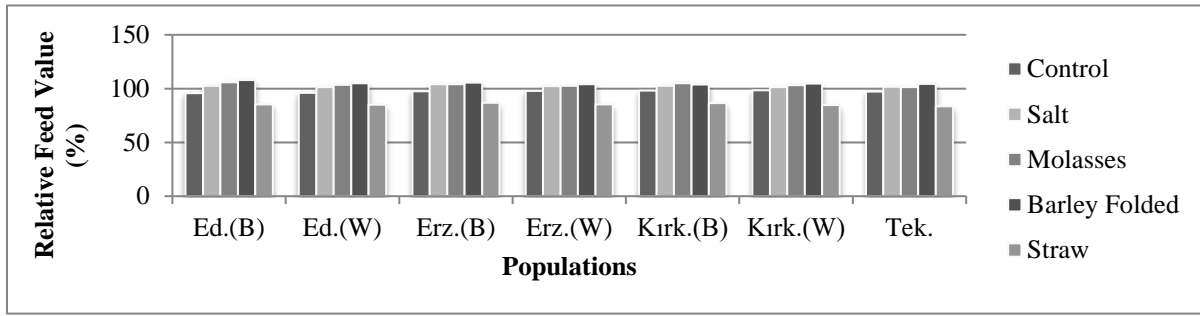
**Figure 12.** Variation of ADF rate according to population and harvest time in sunflower silage (population x harvest time interaction)

Harvest time applications discussed in the experiment caused a significant difference in ADF ratios. In all populations, the ratio of ADF, which was low during the table forming (H1) period, increased during the flowering (H2) and seed forming (H3) periods. Especially the increase in the transition from H2 to H3 was more apparent. Among the additives applied, straw is the additive with the highest ADF ratio for all populations. Silages without additive (control) were followed by straw. The fact that the populations reacted differently to additives and harvest times caused the contribution x population x harvest time interaction to be statistically significant.

#### **Relative feed value (RFV)**

As a two-year average of herbal materials which were investigated in this experiment, the ratio of RFV is 99% (Table 3). The populations with the highest relative feed value are Edirne (black seeded) (100%) and Erzurum (black seeded) (100%) populations, followed by Kırklareli populations (99%). Tekirdağ, Edirne (white seeded) and Erzurum (white seeded) populations had the lowest relative feed value with 98%. Statistically significant differences were found among these groups. The relative feed value is a combination of ADF and NDF ratios in the herb, and it is an expected result that the relative feed values of the populations with these two different characteristics are different as well. Similarly, Canbolat and Karaman (2009) reported that the relative forage values of legume dried herbs varied between 120 and 160. The relative feed value decreased in plants due to the progress of harvest time (Table 3). The relative feed value ratio, which was 109% in the table formation (H1) period, was 99% in the flowering period (H2) and 88% in the seed filling (H3)

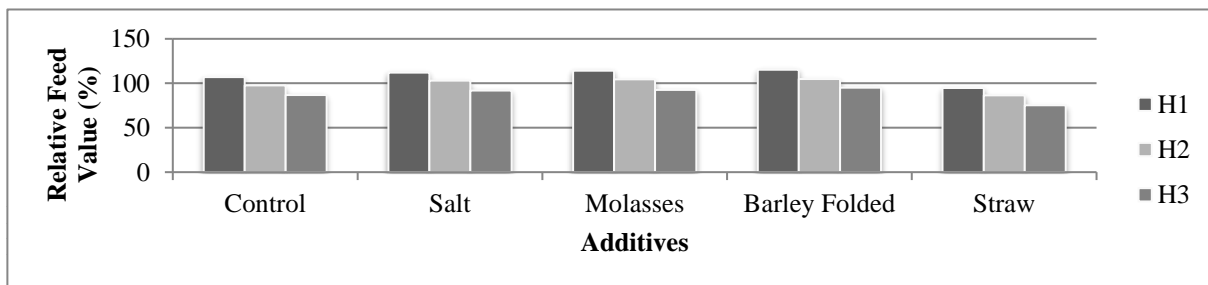
period. Depending on the maturation of the plant, the increase in the cell wall components (such as ADF and NDF) that make the digestion of the feed difficult affected the relative feed value negatively. This situation had a statistically significant effect on the relative feed value of the harvest time ( $p < 0.01$ ). Similar results were obtained in the studies (Canbolat, 2013; Dumlu et al., 2014; Schröder, 2004). The effect of additives used during ensiling on the relative feed value ratio is statistically significant ( $p < 0.01$ ) (Table 3). The average ratio of relative feed value of the silage without additives (control) was determined as 97. The highest relative feed rate was observed in silage with barley additives (105), followed by molasses (104) and salt (102) additives. All of the additives used in this study had an effect on increasing the relative feed rate except for straw, which stems from the decrease in ADF and NDF ratios because of the additives. Since straw has a structure that limits feed consumption and digestion, it is expected to decrease the relative feed ratio (Şehu et al., 1996). As a matter of fact, in the study carried out by Yavuz (2005), the relative feed value of wheat straw was found 49% and it was described as low quality feed (Yavuz, 2005). Straw additives significantly reduced the ratio of RFV in all populations discussed in the experiment. Silages without additives (control) are those with the lowest RFV ratio following silages with straw additives (Figure 13). On the other hand, barley-added silages are those with the highest RFV ratio, except for the Kırklareli (black seeded) population. Salt and molasses additives vary among populations in terms of RFV ratio. In some populations, molasses-added silage has a higher RFV ratio, while molasses is replaced by salt in some other populations.



**Figure 13.** Change of relative feed value in sunflower silage according to additives and populations (additive x population interaction).

It is known that cell wall elements increase and intracellular elements decrease depending on the progression of the vegetation period (Elmalı and Kaya, 2012). This situation makes the relative feed value decrease although it is expected to be high in terms of nutritional quality. As a result, RFV ratios decreased in all of the silages with and without additives depending on the progress of harvest time. Silages with

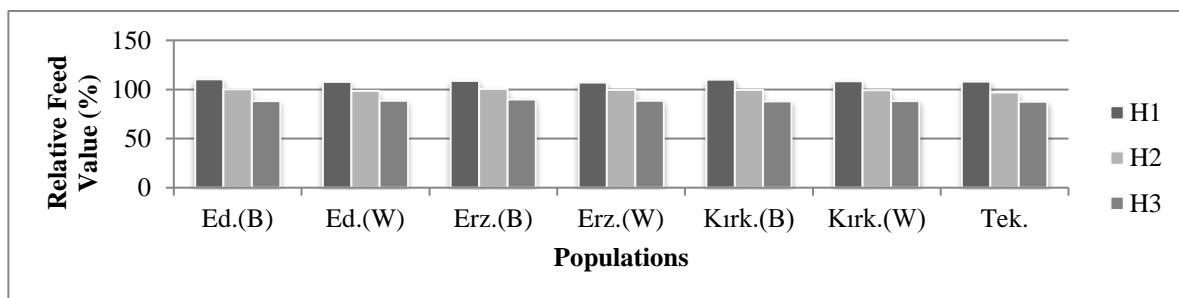
barley additives are the ones with the lowest decrease, followed by molasses, salt and silage without additives (control). The biggest RFV decrease is seen in silage with straw additives as in ADF and NDF (Figure 14). While straw does not improve the relative feed value, other additives, especially barley, have reduced the disadvantages brought about by the maturation of plants.



**Figure 14.** Change of relative feed value in sunflower silage according to additives and populations (additives)

The ratio of RFV decreased in all populations discussed in the experiment with the progress of harvest time (Table 3). This decrease occurred at different rates

among the populations. In other words, although the populations and harvest times were the same, the ratios of decline was different. (Figure 15).



**Figure 15.** Change of relative feed value in sunflower silage according to populations and harvest time (population x harvest time interaction)

The response of sunflower populations used in the study to harvest time and additive applications were different in terms of RFV. The ratio of RFV, which was high in the table forming (H1) period in all populations, decreased in the flowering (H2) and seed forming (H3) periods. Among the additives applied, straw is the additive with the lowest RFV ratio for all populations, followed by silages without additive (control). The fact that the populations reacted differently to the additives and harvest time caused the contribution x population x harvest time interaction to be statistically significant.

### CONCLUSION

This study revealed that good quality silage is obtained when appropriate additives are used in most populations. The use of additives, especially barley and molasses, improves silage quality. Although the delayed harvest time decreased the crude protein ratio and increased the ADF and NDF ratios, it affected the dry matter ratio and silage pH positively. According to the results obtained, Erzurum-black, Edirne-white seeded, Kırklareli-white seeded and Tekirdağ populations can be recommended in terms of silage quality if they are mowed during the grain filling period with additives such as barley and molasses. However, a further study on different additives (such as bacterial inoculants, enzymes, nitrogenous compounds) and their combinations can be conducted to obtain better quality silages.

### ACKNOWLEDGEMENTS

This study was produced from the doctoral thesis and supported by BAP (The Coordination Unit of Scientific Research Projects, Project No: 2008/44). The authors thank BAP for funding.

### REFERENCES

Akyıldız, R. 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (İkinci Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 974, Ders Kitabı No: 286, Ankara.

Albrecht, A., Matzner, R., Brandenberger, R. 1987. Inflation with generalized initial conditions phys. Rev. D 35, 429.

Bingöl, N.T., Karşlı, M.A., Akça, İ. 2010. Yer elması (*Helianthus tuberosus* L.) hasılına katılan melas ve formik asit katkısının silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerine etkileri. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 21(1): 11-14.

Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G. 1996. Silage fermentation and silage additives. Asian Journal Anim. Sci., 9(5): 483-493.

Can, A., Denek, N., Tüfenk, Ş. 2004. Yaş üzüm cibresine değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile *in vitro* kurumadde sindirilebilirlik düzeylerine etkisinin araştırılması. HR. Ü.Z.F. Dergisi, 8(2): 11-15.

Can, A., Denek, N., Yazgan, K. 2003. Şeker pancası yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. YYÜ Vet. Fak. Derg., 14(2): 26-29.

Canbolat, Ö. 2013. Farklı olgunlaşma dönemlerinin kolza otunun (*Brassica napus* L.) potansiyel besleme değeri üzerine etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 60: 145-150.

Canbolat, Ö., Karaman, Ş. 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin *in Vitro* gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 188-195.

Comberg, G. 1974. Gärfutter: Betriebswirtschaft, Erzeugung, Verfütterung, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Gerokstraße 19, Printed in Germany, 260p.

Çelik, S. 2009. Farklı hasat dönemlerinde biçilen ayçiçeği hasılına artan düzeylerde enzim ilavesinin silaj kalitesi, rumen parametreleri ve ham besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi. Doktora tezi, Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bilimleri Ens., Van.

Dolezal, P., Rotter, C., Dolezal, J., Pyrochta, V., Poul, J. 2005. Effect of the different level of a dry feed additive on the lupin silage quality. Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brun, 53(5): 21-29.

Dumlu, Z. 2007. Erzurum şartlarında bazı çok yıllık baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin silajlık kullanımlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üni. Fen Bil. Ens.

Dumlu-Gül, Z., Tan, M., Fayetorbay, D., Kharazmi, K., 2015. Effects of some additives, harvest stage and wilting on quality characteristics of alfalfa silage. Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty, 46 (2): 113-118.

Dumlu, Z., Tan, M. 2009. Erzurum şartlarında yetişen bazı baklagil yem bitkileri ve karışımlarının silaj değerlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40 (2): 15-21.

Elmalı, D.A., Kaya, İ. 2012. Farklı biçim zamanlarının korunga (*Onobrychis sativa* L.) ve fiğın (*Vicia sativa* L.) besin madde içerikleri üzerine etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 52(2): 39-45.

Fahey, G.C. 1994. Forge quality, evaluation and utilization. American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA, 998p.

Gürbüz, A., Başaran, A.H. 2004. Değişik katkı maddeleri ile silolanan elma posası, pancar posası ve arpa + fiğ hasılı silajların kaliteleri ve sığır besisinde kullanılma etkinliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Derg., 10(1-2): 111-119.

Güney, E. 2006. Erzurum şartlarında yetiştirilebilecek bazı silajlık bitkilerin adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Güney, E., Tan, M., Yolcu, H. 2012. Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. Turkish Journal of Field Crops, 17(1): 31-34.

Güney, E., Tan, M., Yolcu, H. 2012. Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. Turkish Journal of Field Crops, 17(1): 31-34.

Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., Cevheri, A.C. 2003. İkinci ürün silajlık olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniv., Ziraat Fak. Derg., 40(3): 57-64.

Gonçalves, L.C., Rodriguez, N.M., Borges, I., Borges, A.L.C.C., Saliba, E.O.S. 1999. Evaluation of different harvest times of four genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) for ensiling. FAO Electronic Conference on Tropical Silage. 1-6.

Karadoğan, T., Akgün, İ. 2009. Effect of leaf removal on sunflower yield and yield components and some quality characters. Helia, 32(50): 123-134.

Karadeniz, E., Eren, A., Saruhan, V. 2020. Determination of silage quality of grasspea (*Lathrus sativus* L.) and triticale (*xTriticosecale* Wittmack) mixtures. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(2): 249-259.

Keskin, B., Akdeniz, H., Yılmaz, İ.H., Turan, N. 2005. Yield and quality of forage corn (*Zea mays* l.) az influenced by cultivar and nitrogen rate. Journal of Agronomy, 4(2): 138-141.

Kılıç, A. 1986. Silo yemi (öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir, 327s.

Lattemae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P. 1996. The combined effect of molasses and formic-acid on quality of red clover silage. Swedish J. Agri. Res., 26: 31-41.

McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S.J.E. 1991. The biochemistry of silage, 2nd edition, chalcombe publications, Printed in Great Britain by Cambrian Printers Ltd, Aberystwyth, 327p.

Nelson, C.J., Moser, L.E. 1994. Plant factors affecting forage quality. Ed: Fahey, G.C., Collins M., Mertens D.R., Moser L.E., Forage Quality, Evaluation and Utilization. ASA, CSSA, SSSA, Wisconsin, 115-154.

Noguera, R.R., Gonçalves, L.C., Pereira, L. 2006. Calidad de los ensilajes de



cuatro genotipos de girasol (*Helianthus annuus*) ensilados con diferentes proporciones de la planta: materia seca, fracción nitrogenada, pH y extracto etéreo. *Livestock Research for Rural Development*, 18(7): 1-12.

Özdüven, M.L., Öğün, S. 2006. Yaş bira posası-ayçiçeği hasılı karışım silajlarında fermentasyon özellikleri ve toklularda ham besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fak. Derg.*, 3(3): 245-252.

Rohweder, D.A., Barnes, R.F., Jorgensen, N. 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science* 47: 747-759.

Salantur, A. 2003. Erzurum ve pasinler ovalarındaki buğdaygil bitkilerinin yetiştiği topraklardan izole edilen asimbiyotik bakteri şuşlarının buğday ve arpada gelişme ve verim üzerine etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Seydosoglu, S. 2019a. Effects of different mixture ratios of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and barley (*Hordeum vulgare*) on quality of silage. *Legume Research*, 42(5): 666-670

Seydosoglu, S. 2019b. Farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hâsıllarının silaj ve yem kalitesine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(3): 297-302

Seydosoglu, S., Gelir, G. 2019. A Research on the silage properties of grasspea (*Lathrus sativus* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) herbages mixed at different rates. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(1): 397-406.

Schroeder, J.W. 2004. Forage nutrition for ruminants, AS-1250.

www.ag.ndsu.edu.tr. Digestibility and feeding value of sunflower silage for beef steers. *J. Anim. Sci.*, 54: 933-937.

Şehu, A., Yalçın, S., Öno, A.G. 1996. Bazı buğdaygil samanlarının in vivo sindirilme dereceleri ve rumende parçalanma özellikleri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 43:469-477.

Tan, M., Dumlu Gül, Z., Çoruh, İ. 2012. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve sirken (*Chenopodium album* L.) yabancı otların silaj değerlerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43(1): 43-47.

Turan, N., Seydosoglu, S. 2020. Evaluation the effect of pure and various proportions of alfalfa, sainfoin and italian ryegrass on silage and feed quality. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 7(3): 536-543.

Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T. 1997. Bazı katkı maddelerinin çukurova koşullarında yetiştirilebilen bazı yazlık yembitkileri ve karışımlarından yapılan silajlar üzerine etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Türkiye 1. Silaj Kongeri*, 16-19 Eylül, Bursa, s: 166-175.

Woolfort, M.K. 1984. The silage ferment. *Grassland Research Institute, Hurley, England*, 350 p.

Yalçınkaya, M.Y., Baytok, E., Yörük, M.A. 2012. Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 9(2): 95-106

Yavuz, M. 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(1): 97-101

Sıdıka EKREN<sup>1a\*</sup>

Ali Yasir TUNCER<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-6812-9586

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-8958-4326

\*Sorumlu yazar:

sidika.ekren@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp73-80>

**Alınış (Received):** 28/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 27/01/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Tütün, fide, geleneksel yöntem, su havuzu, verim

#### **Keywords**

Tobacco, seedling, traditional method, float system, yield

### **Tütün Bitkisinde Su Havuzu Yöntemi ile Yetiştirilen Fidelerin Tarla Performanslarının Belirlenmesi**

#### **Özet**

Kaliteli ve verimli bir tütün üretiminin ilk aşaması iyi bir fidelik dönemidir. Fidelik döneminde sağlıklı, yeknesak, kök ve gövde gelişimi güçlü fideler elde etmek için iyi bir fidelik dönemi gerekir. Bu çalışmanın amacı geleneksel ve su havuzu yöntemi ile yetiştirilen tütün fidelerinin fidelik ve tarla performanslarının belirlenmesidir. Araştırma 2019 yılında Manisa ilinde bir üretici tarlasında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada Birlik-124 tütün çeşidi deneme materyali olarak kullanılmıştır. İncelenen özelliklere göre; su kültüründe yetiştirilen fidelerin fidelik ve tarla sonuçları geleneksel yöntemle göre daha iyi bulunmuştur. Çalışmada fidelik ve tarla döneminde incelediğimiz özelliklerden sadece ekspertiz kalitesi istatistiki anlamda önemli bulunmamış olup diğer tüm parametreler  $p < 0.01$  düzeyinde önemli görülmüştür. Geleneksel yöntemle yetiştirilen fidelerde fide boyu 14.0 cm, bitki boyu 67.0 cm, yaprak sayısı 49.0 adet/bitki, verim 99 kg/da, ekspertiz kalitesi ise 70 randıman olarak saptanmıştır. Su kültüründe yetiştirilen fidelerin ise fide boyu 15.7 cm, bitki boyu 80.0 cm, yaprak sayısı 60.0 adet/bitki, verim 122.7 kg/da, ekspertiz kalitesi ise 71 randıman olarak tespit edilmiştir.

#### **Determination of Field Performance of Seedlings Grown by Float System in Tobacco Plant**

#### **Abstract**

The first stage in the tobacco production of a good quality and high-yielding crop begins in the seedbed good seedbed management is required in the seedbed period in order to obtain healthy, uniform seedlings with well-developed roots and stems. The purpose of this study to determine the seedbed and field performances of tobacco seedling grown by traditional and float system. This study was conducted in Manisa province in 2019. The experimental design was randomized complete block design with three replications and Birlik-124 tobacco variety was used in this study. According to the results, seedbed and field results of seedling grown in float system were found better than traditional method. In the study, not only quality grade index was found to be statistically significant among the characteristics we examined during the seedbed and field period, all other parameters were found to be significant at the level of  $p < 0.01$ . The length of the seedling 14.0 cm, plant height 67.0 cm, number of the leaves 49.0 per/plant, yield 99 kg ha<sup>-1</sup> and quality grade index 70 were found in traditional method. On the contrary, the length of the seedling 15.7 cm, plant height 80.0 cm, number of the leaves 60.0 per/plant, yield 122.7 kg ha<sup>-1</sup> and quality grade index 71 were determined in float system.

## GİRİŞ

Tütün tarımında uniform, verimli ve kaliteli ürün yetiştirmek yerli ve dış pazar için oldukça önem taşımaktadır. Verimli ve kaliteli üretimde ilk adım hastaliksız ve pişkin fide elde etmektir. Oriental tütüncülüğün gelişmesi açısından İzmir tütününün mevcut kalitesini korumak ve verimini arttırmak ve de dünyada gelişen teknoloji ve yöntemleri uygulamak Türk tütüncülüğü açısından önem arz etmektedir. Tütün yetiştiriciliğinde yaprak tütün kalitesinin yüksek olmasının yanı sıra veriminde yüksek olması ürün fiyatını etkileyen en önemli unsurdur. Ancak üretici için her yıl aynı kalitede ve verim miktarında ürün elde etmek kolay bir iş değildir. Fidelik ve tarla döneminde karşılaşılan hastalık ve zararlılar, tarla toprağının yapısı, üretilen tohum çeşidinin özellikleri, tarla koşullarında ortaya çıkan düzensizlikler, tütün bitkisinin gelişmesi ve kurutma yöntemleri son ürünün verim ve kalitesi üzerine etkili olmaktadır (Ekren ve Güngör, 2020).

Tütün tarımında ideal fide olarak tanımlayabileceğimiz üretim materyalinin hastalıktan arı, tarlaya dikiminden önce şaşırtılmaya hazır halde olmalı ve aynı zamanda vegetasyon süresi içerisinde canlı kalabilmelidir. Tütün yetiştiriciliğinde erken dikim geç dikime göre verim bakımından daha yüksektir (Smith ve ark. 2001). Çünkü geç dikim yapıldığında üst ellerin kırım zamanı gecikmekte ve kurutma sonrası istenilen kalite elde edilememektedir. Ülkemizde tütün tarımında geleneksel fide yetiştiriciliği yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde göre fideler fide yastıkları yapılarak yetiştirilmektedir. Ancak Dünyada tütün yetiştirilen pek çok ülkede tohum ve fide yetiştirme tekniğinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Geleneksel fide yetiştirme yöntemi yerine su havuzlarında fide yetiştirme metodu kullanılmaktadır. Bu yöntem daha çok iri kıtalı tütünler olarak tanımlanan Burley ve Virginia tütünlerinde uygulanmaktadır (Labrada ve Fornasari 2001, Hensley ve

Fowlkes, 2002). Bazı özel sektör kuruluşları yaptıkları agronomik çalışmalarda su havuzu yöntemi ile oriental tütün fidesi yetiştirmekte ve geleneksel yöntemde göre bazı avantajları olduğunu düşünmektedirler. Bu yöntem geleneksel yöntemden farklı olarak fidelikten fide söküm işlemini ortadan kaldırmakta, fideliklerde uygulanan yabancı ot temizliği gibi bazı kültürel işlemlere gerek duyulmamaktadır. Bu yöntemle yetiştirilen fideler geleneksel yöntemde göre daha çabuk büyümekte ve bir günde tarlaya dikim yapılacak fide sayısı da daha yüksek düzeyde olmaktadır (Çalışkan ve Kevseroğlu, 2005).

Yukarıda verilen bu bilgiler ışığında mevcut araştırmamızda tütün bitkisinde geleneksel ve su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerin fidelik ve bazı tarla performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 2019 yılında Manisa ilinde tütün üretici tarlasında yürütülmüştür. Birlik-124 çeşidi deneme materyali olarak kullanılmıştır. Birlik-124 tütün çeşidi geçici bir çeşit olup, kuraklığa dayanıklı, yaprak ayasının şekli de dar eliptiktir. Deneme alanı toprağı kumlu-tınlı bünyede; pH 7.3, azot ve organik maddece zayıf durumdadır. Araştırmanın yürütüldüğü yılda sıcaklık ortalaması 19.1 °C, toplam yağış 936.9 mm ve oransal nem ise %58.3 olarak kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalaması sıcaklığı değeri 18.4 °C, toplam yağış miktarı 685.2 mm ve oransal nem %60.3'dür (Anonim, 2019).

Tütün tohumları geleneksel ve su havuzu yöntemleri ile yetiştirilmiştir. Her iki yöntemde de tohumlar 26 Mart tarihinde m<sup>2</sup>'ye 0.6 gram tohum gelecek şekilde fide yastıklarına ve su havuzlarına ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Geleneksel yöntemde fidelik boyutları 4,5\*10; su havuzu yönteminde ise 2,71\*14,78 m'dir. Geleneksel yöntemle yetiştirilen fidelikte havalandırma, sulama, yabancı ot temizliği gibi kültürel işlemler düzenli olarak

yapılmıştır. Su havuzunda yetiştirilen fidelerde ise havuzun pH, sıcaklık ve nem değerlerinin ölçüm işlemleri fide yetiştirme periyodu süresince düzenli aralıklarla tekrarlanmıştır.

Tütün dikimi yapılacak tarlaya sonbaharda derin, ilkbaharda ise yüzlek sürüm yapılmış olup tırmık ve sürgü çekilerek dikime hazır hale getirilmiştir. Dikim öncesi dekara 10 kg 15:15:15 kompoze gübresi verilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmanın dikim normu 45\*8 cm ve toplam araştırma alanı 2 dekadır. Pişkin hale gelen tütün fideleri 22 Mayıs tarihinde tarlaya makine ile dikilmiştir. Dikim sonrası bitkilere 3 kez çapa yapılmıştır. İlk çapa haziran ayı içerisinde makine ile diğer iki çapa ise temmuz ve ağustos aylarında kök boğazını dolduracak şekilde elle gerçekleştirilmiştir. Temmuz ayında tarla bir kez sulanmıştır. Bitkilerde ilk çiçeklenme su kültürü ile yetiştirilen fidelerde 15 Temmuz; geleneksel yöntemle yetiştirilen fideler de 20 Temmuz tarihinde görülmeye başlanmıştır. Bitkilerin tarlada yaprak hasadı elle yapılmış olup 10 Temmuz, 21 Temmuz, 3 Ağustos ve 16 Ağustos tarihlerinde olmak üzere 4 elde tamamlanmıştır. Kırım işlemi gerçekleştirilen tütün yaprakları güneşte kurutulmuştur.

Araştırmada; fide boyu (cm), fide kök uzunluğu (cm), bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), verim (kg/da), ekspertiz kalitesi, (Anonim, 2006), dekadaki bitki sayısı (adet/dekar), ölüm oranı (%) ve çiçeklenme gün sayısı gibi parametreler incelenmiştir. Sonuçların istatistiki değerlendirmesi TotemStat istatistiki programına göre yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 2004).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çizelge 1 incelendiğinde, farklı fide yetiştirme ortamlarının fide boyu ve fide kök uzunluğu üzerine istatistiki açıdan önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. İncelenen her iki özellik bakımından su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerin geleneksel yöntemle göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Fide boyu ve fide kök uzunlukları geleneksel ve su kültürü yönteminde sırasıyla; 14.0 cm, 15.4 cm, 4.0 cm, 5.2 cm olarak elde edilmiştir.

Fide boyu fidelikte birim alanda (m<sup>2</sup>) bulunan fide sayısına ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılıklar göstermektedir (Pearce ve ark., 2005). Yapılan bazı çalışmalarda fide boyu 6-21 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Turi ve ark., 2004; Ayan ve Çalışkan, 2006; Hou-Long ve ark., 2014; Ekren ve İlker, 2017; Ekren ve Yalman, 2019; Ekren ve Güngör, 2020; Kurt, 2020a). Fide boyuna ilişkin bulduğumuz sonuçlar yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçlarına benzer aralıkta kaydedilmiştir.

Su kültürü yöntemi Ege Bölgesi tütün yetiştiriciliğinde bazı pilot üreticilerde deneme üretimi tarzında yapılmaktadır. İyi bir kök yapısı geliştirmiş pişkin fideler tarlaya dikildiğinde tutma oranları yüksek olur. Dekadaki bitki sayısı artar buna paralel olarak ölü bitki sayısı (kuruyan, çürüyen, tutmayan fide) ise azalmaktadır. Fidenin kök sisteminin iyi olması yetiştirme ortamı ile direkt ilişkilidir. Çalışmamızda su kültürü ile yetiştirilen fidelerin daha iyi bir kök yapısı verdiği belirlenmiştir. Oriental tütün üzerine yapılan bazı çalışmalarda fide kök uzunluğu 2.6-4.4 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi; su kültürü yöntemi ile yetiştirilen fidelerin daha iyi bir kök yapısı oluşturduğu görülmüştür.

**Çizelge 1.** Geleneksel ve su havuzu yöntemleri ile yetiştirilen fidelerin fide boyu ve kök uzunlukları

Uygulama	Fide Boyu (cm)	Fide Kök Uzunluğu (cm)
Geleneksel	14.0 <sup>b</sup>	4.0 <sup>b</sup>
Su Havuzu	15.4 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>
Ortalama	14.7	4.6
LSD	0.994*	0.497**

\*: önemli ( $\alpha=0.01$ ) \*\*: önemli ( $\alpha=0.01$ )

Uygulanan istatistiki analizler çiçeklenme gün sayısı, dekadaki bitki sayısı ve ölüm oranı bakımından yetiştirilen fide ortamlarının etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 2). Çizelge 2'nin çiçeklenme gün sayısı ile ilgili sütunu incelendiğinde, geleneksel yöntem (58 gün) göre su havuzunda yetiştirilen fidelerin (53 gün) tarla koşullarında çiçeklenme gün sayıları azalmaktadır. Aynı çizelgede tarlada dekadaki bitki sayılarına bakıldığında yine su havuzu yönteminin daha fazla bitki

verdiği belirlenmiştir. Geleneksel yöntemle göre tarla koşullarında 605 adet daha fazla bitki elde edilmiştir. Bu durumun aynı çizelgenin son sütununda bulunan ve tütün tarımı açısından önemli olan bir diğer parametre ile daha iyi görülmektedir. Tarlaya dikimi yapılan tütün fidelerinin tutma oranı su havuzunda yetiştirilenlerin geleneksel yöntemle göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ölüm oranı su kültüründe %1.3 iken geleneksel yöntemde %4.3 olarak saptanmıştır.

**Çizelge 2.** Geleneksel ve su havuzu yöntemleri ile yetiştirilen fidelerin çiçeklenme gün sayısı, dekadaki bitki sayısı ve ölüm oranı

Uygulama	Çiçeklenme Gün Sayısı	Dekadaki Bitki Sayısı	Ölüm Oranı (%)
Geleneksel	58 <sup>b</sup>	19139 <sup>b</sup>	4.3 <sup>b</sup>
Su Havuzu	53 <sup>a</sup>	19744 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>
Ortalama	55.5	19442	2.8
LSD	1.434**	135.398**	0.745**

\*: önemli ( $\alpha=0.01$ ) \*\*: önemli ( $\alpha=0.01$ )

Çiçeklenme süresi olarak tarladaki bitkilerin %50'sinin çiçeklendikleri dönem olarak adlandırılan "tam çiçeklenme" dönemi ele alınmıştır (Sekin, 1987; Yazan, 1989). Çiçeklenme süresi tütünün olgunluğunun saptanabilmesi açısından önemli bir parametredir. Peksüslü (1998), yaptığı çalışmada Türk tütün çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısını 49-74 gün, Uz (1997), normal dikim zamanında dikilen tütünlerde 68-74 gün aralığında değiştiğini saptamıştır. Bulduğumuz sonuçlar Peksüslü (1998) ile uyumlu olduğu görülmektedir. Su havuzunda yetiştirilen fideler geleneksel yöntemle göre daha pıskın ve daha iyi bir kök sistemine sahip oldukları için çiçeklenme gün sayıları daha erken yani

olgunlaşmaları daha çabuk olmaktadır. Birim alandan elde edilecek ürün miktarına dolayısıyla verime etki eden dekadaki bitki sayısı araştırmamızda ortalama 19.442 adet/dekar olarak tespit edilirken su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerin geleneksel yöntemle göre daha yüksek sonucu verdiği görülmektedir (Çizelge 2). Su kültüründe yetiştirilen fidelerin kök yapılarının geleneksel yöntemle göre daha iyi olması fidelerin tarlada tutma oranını arttırmaktadır. Geleneksel yöntemle ile yetiştirilen fidelerde her fidenin homojen bir yapıda gelişmemesi tarlaya dikilen bitkilerde hem heterojen bir görünüm sağlamakta hem de fide tutma oranında fire miktarını arttırabilmektedir. Ege Bölgesi

tütünleri için dekardaki bitki sayısı 19-25 bin arasında değiştiği bazı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Anonim, 2012; Sekin, 1987). Çalışmamızda bu özelliğe ait bulduğumuz değerler Ege Bölgesi tütünleri için istenilen bitki aralığındadır. Verimli ve kaliteli üretimde ilk adım hastaliksız ve pişkin fide elde etmektir. Sağlıklı yapıda tarlaya dikilen tütün fidelerinin tutma oranı artar ve vegetasyon süresi boyunca canlı kalma süresi de devam eder. Araştırmamızda

tarlaya şaşırtilan fidelerin tutma oranı su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerde daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Tarlada fire verme ve canlılığını devam ettirememe durumu %1.3 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Fide kalitesi, ürün uniformitesi, ürün verimi ve kalitesi açısından çok önemlidir (Kabranova ve ark., 2014). Homojen bir çıkış sağlayan ve iyi bir gelişme gösteren fidelerin kök yapısı güçlü olduğu için tarlaya dikildiklerinde de fidelerin tutma oranı artmaktadır.

**Çizelge 3.** Geleneksel ve su havuzu yöntemleri ile yetiştirilen fidelerin bazı agronomik özellikleri ile verim ve ekspertiz değerleri

Uygulama	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Verim (kg/da)	Ekspertiz Kalitesi
Geleneksel	67 <sup>b</sup>	49 <sup>b</sup>	12.0 <sup>b</sup>	5.5 <sup>b</sup>	99.0 <sup>b</sup>	70
Su Havuzu	80 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	12.8 <sup>a</sup>	6.1 <sup>a</sup>	122.7 <sup>a</sup>	71
Ortalama	73.5	54.5	12.4	5.8	110.9	71
LSD	6.573*	3.795**	0.248**	0.625*	2.869**	öd

öd: önemli değil \* : önemli ( $\alpha=0.01$ ) \*\* : önemli ( $\alpha=0.01$ )

Çizelge 3’de farklı fide yetiştirme ortamlarının tütünün ekspertiz kalitesi hariç incelenen diğer özellikler üzerine istatistiki bakımdan önemli etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur. Bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak boyu ve verim bakımından su havuzu yöntemi geleneksel yöntemle göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Bitki boyu geleneksel yöntemde 67 cm olmasına karşın su havuzunda yetiştirilen fidelerin tarla performansında 80 cm olarak belirlenmiştir. Tütünde bitki boyunun çeşitler arasında büyük varyasyon gösterdiği saptanmıştır (Peksüslü, 1998). Bitki boyu çeşide, çevresel koşullara, yetiştirme faktörlerine, toprak yapısına göre farklılıklar göstermekte olup elde edilen araştırma bulgularında 40-180 cm arasında sonuçlar tespit edilmiştir (İncekara, 1979; Otan ve Apti, 1989; Yazan, 1989; Ekren ve Sekin, 2008; Ekren ve İlker, 2017; Kurt, 2020b). Bulduğumuz sonuçların bölge verileri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Yaprak sayısı tütünde birim alandan elde edilecek ürün sayısına yani verime etki eden

önemli bir parametredir. Su havuzu yönteminde daha pişkin, daha kaliteli bitkilerin elde edildiği açıkça görülmektedir. Belirgin bir artış elde edilmiş ve 49 yapraktan 60 yaprağa doğru pozitif yönde bir geçiş olmuştur. Verim miktarının artıp azalmasını belirleyen yaprak sayısı Ege Bölgesi köy popülasyonu tohumları ile yetiştirilen bitkilerde 25-35; bölge için geliştirilen tescilli çeşitlerde ise 35-50 adet arasında değişmektedir (Ekren, 2007). Bitki boyunda olduğu gibi yaprak sayısı da çeşitli faktörlerin etkisi altında değişmekte ve pek çok araştırmacının araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular neticesinde 40-100 adet/bitki arasında varyasyon göstermektedir (Emiroğlu ve ark., 1987; Otan ve Apti, 1989; Gencer, 2001; Ekren ve Sekin, 2008; Ekren ve İlker, 2017).

Yaprak eni ve boyu yukarıda Çizelge 3’de belirtilen diğer iki özellikte olduğu gibi yeni teknikle yetiştirilen fidelerde daha yüksek düzeyde kaydedilmiştir. Yaprak boyunda 12.0 cm’den 12.8 cm’ye; yaprak eni ise 5.5 cm’den 6.1 cm’ye doğru artış

görülmüştür (Çizelge 3). İhracat bakımından önem arz eden dünya tütün endüstrisinde İzmir ve Ege tütünü olarak bilinen kaliteli tütün tiplerinin ekspertiz değerlendirilmesinde ve fiyat belirlemede yaprak boyutları önemli bir kalite kriteridir. Ege Bölgesi tütünleri diğer bölge çeşitlerine göre yaprak boyutları bakımından küçüktür. Yaprak boyutları da bitki boyu ve yaprak sayısı gibi çeşide, toprak yapısına, kültürel işlemler ve iklim faktörleri gibi pek çok değişkenin etkisindedir. Tüm bu değişkenlere ilaveten yetiştirilen fidenin kalitesi de yaprak boyutlarını etkilemektedir. Su kültüründe yetiştirilen tütün fideleri homojen bir gelişme göstererek tarlaya şaşırtıldıkları, fide boyu ve fide kök uzunluğu bakımından da geleneksele göre daha üstün performans verdiği için yaprak eni ve boyu istenilen değerler içerisinde optimum düzeyde olmalıdır. Araştırmamızda bulduğumuz yaprak boyutları ile ilgili veriler Ege Bölgesi tütünlerinde araştırma yapan bazı araştırmacı bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir (Otan ve Apti, 1989; Karpat, 1989; Peksüslü, 1998; Ekren ve Sekin, 2008; Ekren ve İlker, 2017).

Dekardan elde edilen verim miktarında da belirgin bir artış gerçekleştiği Çizelge 3'de görülmektedir. Geleneksel yöntemle yetiştirilen ve tarlaya dikilen fidelerin dekara verimi 99 kg; su havuzu yöntemi ile yetiştirilmiş ve tarlaya şaşırtılmış bitkilerin dekar verimi ise 122.7 kg değerine ulaşmıştır. Oriental tütünde kaliteyi düşürmeden verimi yükseltmek arzu edilmektedir. Bu da ilk etapta sağlıklı, kaliteli ve pişkin fide yetiştirmek ve elde etmekle mümkün olmaktadır. Verim ile ilgili olarak fide boyunun da etkili olduğu, en iyi verim ve kalitenin 10-12 cm boyunda fide dikimi ile gerçekleştiğini belirtmektedirler (Siddiqui et. al., 2004). Ege Bölgesi tütünlerinde kuru yaprak tütün verimi büyük varyasyon göstermekte olup 80-250 kg/da arasında değiştiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Otan ve Apti, 1989; Er, 1994; Uz, 1997; Ekren ve Sekin, 2008). Araştırma

bulgularımızın bölge verim değerleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Ekspertiz kalitesi ya da randıman olarak tanımladığımız tütünün visual kalitesi her iki fide yetiştirme ortamında da değişmemiş olup benzer sonuçlar verdiği Çizelge 4'de ifade edilmektedir. Fide yetiştirme ortamının çalışmamızda hem istatistiki hem de rakamsal açıdan bir fark yaratmadığı belirlenmiştir. Daha öncede değinildiği gibi; herhangi bir ürünün verim, verim komponentleri ve kalitesi üzerine kullanılan çeşit, iklim, toprak, yetiştirme teknikleri ve uygulanan kültürel işlemler etkilidir. Her iki yöntemle yetiştirilen tütünlerin ekspertiz kalitesi 70 randıman olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen randıman değeri tütünlerin kalitesinin iyi olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ

Araştırmamız tütün yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteye ulaşmanın uygulanan fide yetiştirme yöntemi ile mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Tütün bitkisinde su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerin tarla performanslarının belirlenmesine yönelik yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz bulgular ışığında, su havuzu yöntemi ile yetiştirilen fidelerin incelenen verim ve bazı verim unsurları bakımından fark yarattığı saptanmıştır. Denemede ekspertiz kalitesi açısından ise herhangi bir fark saptanmadığı da tespit edilmiştir. Bu bağlamda, verim açısından daha üstün performans sağlayan su havuzu yönteminde üreticilerin dekardan elde edecekleri ürün miktarı daha fazla olacağı ve dolayısıyla üreticinin elde edeceği kazanç miktarının da daha yüksek olacağı görülmektedir. Ancak çalışmanın tek yıllık tarla denemesi olduğu ve her iki yöntem için yetiştirilen fideler bakımından dekara tütün maliyetlerinin belirtilmediği göz önünde bulundurularak kesin sonuç elde etmek adına en az iki yıl tarla koşullarında denemesi ve üretim maliyeti hesaplarının da belirtilmesi önerilmektedir.

**KAYNAKÇA**

Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A. 2004. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri E.Ü. Tohum Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No:2 Bornova/İzmir.

Anonim, 2006. TSE 1000 Türk tütünleri standardı UDK 633.71. Ankara.

Anonim, 2012. İzmir tütününü yetiştirme tekniği. Ege İhracatçı Birlikleri. İzmir.

Anonim, 2019. www.meteor.gov.tr (Erişim Tarihi: 10.12.2020)

Ayan, A.K., Caliskan, O. 2006. Seedling quality of flue-cured tobaccos as affected by different types of peat. Communications in Biometry and Crop science. 1(1): 56-62.

Çalışkan, Ö., Kevseroğlu, K. 2005. Tütün fidesi üretiminde su kültürü üretimi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(1):73-77.

Ekren, S. 2007. Ege Bölgesi tütünlerinde verim ve kalitenin değişmesinde etken olan faktörlerin araştırılması. E.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Bornova/İzmir.

Ekren, S., Sekin, S. 2008. Ege Bölgesi tütünlerinin verim ve bitkisel özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin saptanması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 45(2): 77-84.

Ekren, S., İlker, E. 2017. The influence of clipping application on yield and some yield parameters of Aegean types tobaccos. Turkish Journal of Field Crops 22(2): 218-226.

Ekren, S., Yalman, H.B. 2019. Effects of some plants nutrients applied to seedbed compost on seedling quality. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 16: 515-521.

Ekren, S., Güngör, M. 2020. Tütün tohumuna uygulanan bazı iyileştirici ön uygulamaların çimlenme ve fide çıkış performansına etkisi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 18: 591-598.

Emiroğlu, Ü., Sekin, S., Bürün, B. 1987. Anter kültüründen yararlanarak Ege Bölgesi tütünleri için yeni hatların geliştirilmesi. Doğa Tu.Tar. ve Or. D.C. 11 s.2 (TOAG-480).

Er, C. 1994. Tütün. İlaç ve Baharat Bitkileri. A.Ü.Z.F. Yayınları. Yayın No: 1359. Ankara.

Gencer, S. 2001. Türkiye tütün çeşitleri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 101. Menemen/ İzmir.

Hensley, R.A., D.J. Fowlkes 2002. Burley tobacco production in Tennessee. The Float System for Tobacco Transplant. www. Utextension. Utk.edu/Tobacco info

Hou-Long, J., Na-Jia, L. An-ding, X., Chao, Y., Hong-Feng, W.C. Hai-Tao, Pei-Xiang, S., Wei, D. 2014. Development of closed-type transplant production system and discussion of its application mode for Flue-cured tobacco. Australian Journal of Crop Science. 8(11): 1566-1570.

İncekara, F. 1979, Endüstri bitkileri. 4. Cilt (Keyf Bitkileri). E.Ü.Z.F. Yayınları. No: 84. Bornova-İzmir.

Labrada L., Fornasari, L. 2001. Global report on validated alternatives to the use of methyl bromide for soil fumigation. www. fao.org /Waicent/ Faoinfo / agricult/ agp.

Kabranavo, R., Arsov, Z., Dimov, Z., Spirkovska, M. 2014. Impact of float tray technology on quality of oriental tobacco seedling. 49th Croatian&9th International symposium on Agriculture. P.362-366. Dubrovnik/Croatia.

Karpat, H. 1989, Samsun-Bafra tütün (*Nicotiana tabacum* L.) çeşitlerinin taksonomik (morfolojik ve palinolojik) özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. İstanbul.

Kurt, D. 2020a. The effect of different mulching materials in seedling performance of oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Academic Studies in Agriculture, Forestry and Aquaculture – II. Gece Kitaplığı. ISBN 978-625-7884-54-9'. Sayfa: 124-138.

Kurt, D. 2020b. Stability analyses for interpreting genotype by environment interaction of selected oriental tobacco Landraces. Turk J Field Crops 25(1): 83-91.

Otan, H., Apti, R. 1989. Tütün. T.C. T.O.K.İ.B. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 83. Menemen-İzmir.



Peksüslü, A. 1998. Bazı Türk tütün çeşitlerinin İzmir-Bornova koşullarında morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi). Bornova-İzmir.

Sekin, S. 1987. Tütün biyokimyası ve teknolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yüksek Lisans Ders Notları. Bornova/İzmir.

Siddiqui, M.H., Oad, F.C., Kumar, L., 2004. Growth and chemical composition of tobacco *Nicotiana tabacum* L. under different seedling height. Asian Journal of Plant Sciences 3(2): 251-253.

Smith, M.D., Fisher, L.R., Boyette, M.D. 2001. Transplant production in the float system. NC State Üniv. Flue-Cured Tobacco Production Guide.

Pearce, B., Palmer, Nesmith, G.W. Townsend, L. 2005. Guide management of

tobacco float systems, Cooperative Extension Service-University of Kentucky-Clooege of Agriculture. ID-132; pp.8.

Turi, I., Hamel, D., Mesi, H., Sanz, R. Radulovi, V. 2004. Phase out of methyl bromide in production of tobacco seedlings in Croatia. Tütün/Tobacco. 54(11): 252-256.

Uz, E. 1997. İki Ege tütün çeşidinde farklı dikim zamanları ile plastik örtülü yüksek tünelde kurutmanın verim ve kalite üzerine etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi). Bornova/İzmir.

Yazan, G. 1989. Maviküfe dayanıklı Ege Bölgesi tütünleri için geliştirilen bazı tütün hatlarının verim ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Bornova/İzmir.

Fazlı ÖZTÜRK<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Sciences, Yüzüncü Yıl University, Van

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0003-1728-7944

\*Sorumlu yazar:

fozturk@yyu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp81-99>

**Alınış (Received):** 29/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 28/01/2021

**Keywords**

Bee plants, çatak valley, Van, Turkey

**Bee Plants of Çatak Valley and Determination of Nectar, Polen and Secretion Groups (Van/Turkey)**

**Abstract**

In this study is aimed to determine the important plant taxa in terms of beekeeping in Çatak Valley (Van). The study was carried out as a result of the scientific excursions carried out for many years in the research zone. In addition to ecologically important plants, some agricultural and horticultural plants are spread in the study area. For this reason, the area is preferred by beekeepers. As a result of this study, 733 natural and 7 cultures, a total of 740 taxa was determined to be important for beekeeping. 64 taxa of these plants were determined as endemic. Nectar, pollen and secretion groups of bee plants grown in the research area were determined and presented. The importance of beekeeping in the region is emphasized.

## INTRODUCTION

The Regnum of plants has about 500000 members worldwide. About 1000 of them are *Gymnospermae* members and about 300,000 of them are *Angiospermae* (Anşın, 1993). It is assumed that approximately 2000 plant Taxa are added to flowering plants every year in the World (Stace, 1980). About 3000 plant species are used for nutrition purposes only. About 300 of these plant species are grown widely. 12 of these growing plant species supply 90 percent of the World food stock (Mc. Groger, 1976). The number of ecological plants grown in Turkey since 1999 is 92 (Gürel et al., 2001). Although the European continent is twelve times larger than Turkey, it have only 2750 taxa as endemic, total of 12.000 plant species (Tutin et al., 1964-1980). According to recent data, there are about 9500 species of plants in Turkey (Güner et al., 2000; Özhatay and Kültür, 2002). 3500 taxa of them are endemic (Ekim, 1997). 1181 species of these taxa are of great importance for the Eastern Anatolia Region (Akman, 1993). We also know that every year in Turkey to 40 plant taxa of flora included (Özhatay et al., 2000). Considering this data, the richness of the Turkish flora is clearly understood.

Van Lake Basin is located in Eastern Anatolia region of Turkey. This region is the richest region in terms of species and endemic taxon diversity. Van, Hakkari, Ağrı and Bitlis of the Eastern Region, which have a particularly important place in flora, have more endemism rates (Ekim, 1990). The research area of study is between 940-3634 m. The region is under the influence of continental and Mediterranean climate (Emberger, 1955). Relative humidity in the region is high in the winter season and average in the summer is as low as 40% (Erinç, 1965). Low humidity in summer has an increasing effect on honey Nectar (Beyazoğlu, 1986). Cultivated areas are limited and livestock are popular.

The biggest problem facing the rapidly growing world population will be the need for food depending on nutrition. Thus,

research on botanical and animal productivity in farming has been a Necessity. Thus, it requires the evaluation of the floristic structure in terms of farming and the determination of the appropriate method depending on the biological wealth. It forms part of it in beekeeping.

The history of bees and honey in the world goes back to 7000 B.C in Spain. As can be understood from the inscriptions, apiculture in Anatolia started at 3000 B.C. (Kumova and Korkmaz, 2001). Turkey is increasing the honey production since the 1950s. However, the current rate of forest and pasture in Turkey has dropped to 20%. Turkey is beekeeping located in ranked third (Tutkun, 2000). There are 80513551 bee colonies for 2000-2012 period in Turkey. Turkey, after China ranks 2nd in terms of bee colonies, it is followed 15.85 kg of honey is obtained from a colony in Turkey. In Argentina, 49.1 kg of honey from a colony and 25.5 kg of honey in the USA are obtained (Anonymous, 2017).

Although Turkey is much above the world in terms of the amount of honey production, the amount of honey obtained from each colony is very low. This indicates that resources are not being used correctly and that insufficient efficiency is achieved in Turkey. Phytochemicals are natural plant products that are used directly or indirectly in many sectors. These secondary products are abundant in honey and its trade is known to increase day by day (Coşkun and İnci, 2020; Şenkal, 2020).

The lives of living beings on Earth show ecological dependence on each other. Some plants need foreign pollinators during pollination (Özbek, 1979). The Honeybee (*Apis mellifera* L.) mainly serves as a pollination for plants requiring foreign pollen. Honeybees is the best insect for pollination (Tutkun, 2000). The mutual relationship between honeybee and honey plants is great importance for both bees and plants. For honey plants, the importance of bees can be collected under some headings. These provide pollination (Blazyte-Cereskiene et al., 2010; Reyes-Carrillo et

al., 2007); increase in seed production (Sushil et al., 2013), as well as increase in seed quality (Yucel and Duman, 2005); extracting nitrogen by plants via indirect ways (Mishra et al., 2013) and distribution of some bio-control agents. It has been proved by a study carried out in USA that the value of product provided by honeybee through pollination is 15-20 times higher than those provided through beeswax and honey (Gürel et al., 2001; Tutkun, 2000). On the other hand, the benefit that plants make for bees is that bees use items in plants such as pollen, Nectar and honeydew as food source. Structures of some plants such as trunk and branch provide shelter for bees. And also Nectar of some plants are used for bees to be protected against parasites, Neem oil (Qayyoum et al., 2013) and thymol Powder (Ahmad et al., 2013). So there is a close relation between area vegetation and honeybees. Honeybees should be assessed together with cultivated plants in farming plans.

Honey bees are in constant search for feeding and honey. Bees collect from some plants pollen, from some plants Nectar, from some plants secretion and from some plants Nectar and pollen. Pollen only found in flowers, in certain parts of some flowers, some plants have Nectar on the stem, branches, leaves and leaf stalks. The secretion is found only in organs such as body, branch, leaf, leaf stem and fruit. The environment has a great importance in the quality of honey. The quality of the surrounding Nectar has a great impact on honey. Bees go to the bodies such as woody and herbaceous plants to collect honey composition to make honey. Nectar and secretory groups cannot be determined by palynological studies in honey (Tutkun, 2000; James, 1998). Therefore, plants in Nectar and secretory groups need to be identified.

Turkey has a continental characteristic with three important flora regions (Terzioğlu, 1994). The rich flora of Turkey has an important position in terms of its appropriate ecology, ideal habitats, genetic

variation in the bee population and colony presence (Tutkun, 2000).

It is known that bees use approximately 20000 plant species in the world from a total of 250000 plant varieties. (James, 1998). The number of species determined as bee plants in the world is approximately 260 and all of them are naturally grown in Turkey. Each region hosts different indigenous plants for beekeeping (Kumova and Korkmaz, 2001). There are approximately 200 bee plants in each region in Turkey, the density and distribution varies by region and very valuable honey is obtained from these regions (Tutkun, 2000).

This study aims to provide benefits in many areas such as pharmacy, palinology, beekeeping, agriculture and landscaping by determining the wealth and diversity of plants in the area.

#### **MATERIAL and METHODS**

This study is based on some excursions carried out from time to time between years of 2011-2012 in Çatak Valley, Van (Fig. 1). Excursions were carried out during March-November which is vegetation period in the valley. The density and abundance of bees and bee plants in the area have been observed during the study. Plant materials have been gathered from area during study. The diagnosis of the materials have been done after proper drying methods (Güner et al., 2000; Davis, 1965-1985; Baytop, 1994). Bee plants detected in the basin were controlled during many floristic studies carried out before as well (Öztürk and Behçet, 1999; İlarıslan, 2000). And also grouping of detected plants whose pollen, Nectar, Nectar-pollen and honeydew were previously analysed by several researchers have been done according to plant categories (James, 1998; Ekim, 1987; Anonymus, 2004).

Arrangements of taxa have been given alphabetically in the presentation of findings. As taxon number is very high, taxa after genus have been given alphabetically. Endemics have clearly been presented. In this study, plant families in order, its name in Latin, "Cultivated" if it is cultivated,

“Endemic” if it is endemic, its name in Turkish and class of Nectar-pollen-honeydew have been presented (Table 1).

#### ABBREVIATION

CV. :Cultivated Pant  
 END. :Endemic  
 N :Nectar  
 P :Pollen  
 S :Secretion

## RESULTS

### General vegetation

Floristic structure in Botan valley in Çatak (Van) has xeromorphic steppe vegetation. You can see bush formations in some places and rarely tree formations in some places. You can rarely come across forest climax. Even if you come across, they have been converted into bush formations by the influence of biotic factors. Dominant vegetation type in study area is generally herbaceous formations characterized by steppe.

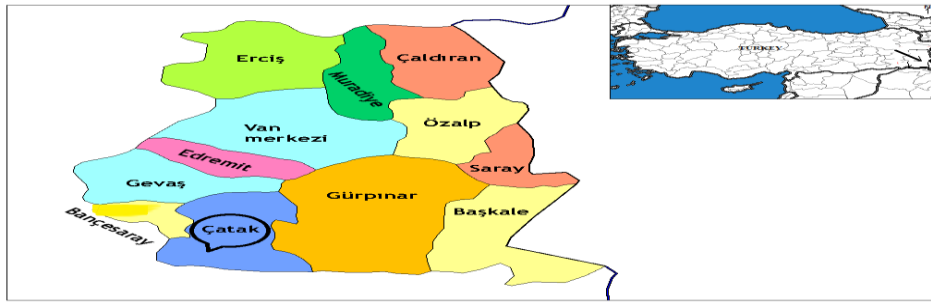


Figure1. Map of Çatak Valley

Table 1. Bee plants of Çatak Valley and determination of nectar, pollen and secretion groups (Van/Turkey)

	Bee Plants	Local name	Resource
	<b>PTERIDOPHYTA</b>		
	<b>EQUISETACEAE</b>		
1	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Atkuyruğu	P
2	<i>E. arvense</i> L.	Atkuyruğu	P
	<b>SPERMATOPHYTA</b>		
	<b>GYMNOSPERMAE</b>		
	<b>CUPRESSACEAE</b>		
2	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Ardıç	S
3	<i>J. excelsa</i> M. Bieb. subsp. <i>excelsa</i>	Ardıç	S
4			
3	<b>EPHEDRACEAE</b>		
5	<i>Ephedra major</i> Host	Efedra	P
	<b>ANGIOSPERMAE</b>		
	<b>DICOTYLEDONEAE</b>		
	<b>ACANTHACEAE</b>		
4			
6	<i>Acanthus dioscoridis</i> L. var. <i>dioscoridis</i>	Ayıpençesi	N-P
5			
	<b>ACERACEAE</b>		
7	<i>Acer monspessulanum</i> L. subsp. <i>cinerascens</i> (Boiss.) Yalt.	Akçaağaç	P-S
8	<i>A. monspessulanum</i> L. subsp. <i>ibericum</i> (M.Bieb. ex Willd.) Yalt.	Akçaağaç	P-S
6			
	<b>ANACARDIACEAE</b>		
9	<i>Pistacia eurycarpa</i> Yalt.	Bittim	N-P
10	<i>Rhus coriaria</i> L.	Sumak	N-P
7			
	<b>APIACEAE</b>		
11	<i>Anthriscus nemorosa</i> (M. Bieb.) Spreng.	Mendo	N-P
12	<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude		P
13	<i>Bunium microcarpum</i> (Boiss.) Freyn - Bornm.	Yer cevizi	N-P
14	<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	Mendo	N-P
15	<i>C. crinitum</i> Boiss.	Mendo	N-P
16	<i>C. macropodum</i> Boiss.	Mendo	N-P
17	<i>Daucus carota</i> L. CV.	Havuç	N-P
18	<i>Eryngium billardieri</i> Delarbre	Hıyarok	N-P

19	<i>E. bornmuelleri</i> Nâbelek <b>END.</b>	Çölemerik Dikeni	N-P
20	<i>E. campestre</i> L. var. <i>campestre</i>	Kırsenet	N
21	<i>E. pyramidale</i> Boiss. - Hausskn.	Sivri Boğa Dikeni	N-P
22	<i>E. wanaturi</i> Woron.	Çayır Boğa Dikeni	N-P
23	<i>Ferula orientalis</i> L.	Çakşır	P
24	<i>Ferulago angulata</i> (Schltr.) Boiss.	Çakşır	P
25	<i>F. bernardii</i> L.	Çakşır	P
26	<i>F. stellata</i> Boiss.	Çakşır	P
27	<i>Grammosciadium cornutum</i> (Nâbelek) C. C. Towns.		P
28	<i>G. daucooides</i> DC.		P
29	<i>Heraclium crenatifolium</i> Boiss. <b>END.</b>	Tavşanotu	P
30	<i>Hippomarathrum microcarpum</i> (M. Bieb.) Fedtsch	Çakşır	P
31	<i>Malabaila lasiocarpa</i> Boiss.	Dudakpatlatan	P
32	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Gris	Kaymakotu	P
33	<i>Pimpinella kotschyana</i> Boiss.	Yabani anason	N-P
34	<i>P. peregrina</i> L.	Yabani anason	N-P
35	<i>P. tragium</i> subsp. <i>lithophila</i> (Schischk.) Tutin	Yabani anason	N-P
36	<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	Heliz	P
37	<i>P. pabularia</i> Lindl.	Heliz	P
38	<i>P. peucedanifolia</i> Fenzl	Heliz	P
39	<i>P. uloptera</i> DC.	Heliz	P
40	<i>Scandix iberica</i> M. Bieb.	Kişkiş	N-P
41	<i>S. pecten-veneris</i> L.	Kişkiş	N-P
42	<i>S. stellata</i> Banks - Sol.	Kişkiş	N-P
43	<i>Sium sisarum</i> L. var. <i>lancifolium</i> (M. Bieb.) Theli.	Su kazayağı	N-P
44	<i>Smyrnium cordifolium</i> Boiss.	Yabani Kereviz	N-P
45	<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Rchb.f.	Kokarot	P
46	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	P
47	<i>Zosima absinthifolia</i> (Vent.) Link	Peynirotu	P
8	<b>APOCYNACEAE</b>		
48	<i>Trachomitum Woodson venetum</i> (L.) Woodson subsp. <i>sarmatiense</i> (Woodson) Avetisian	Kumotu	N-P
9	<b>ASTERACEAE</b>		
49	<i>Achillea arabica</i> Kotschy	Civanperçemi	N-P
50	<i>A. cappadocica</i> Hausskn. - Bornm. <b>END.</b>	Civanperçemi	N-P
51	<i>A. millefolium</i> L.	Civanperçemi	N-P
52	<i>A. nobilis</i> L. subsp. <i>neilreichii</i> (A. Kern.) Formânek	Civanperçemi	N-P
53	<i>A. schischkinii</i> Sosn. <b>END.</b>	Civanperçemi	N-P
54	<i>A. tenuifolia</i> Lam.	Civanperçemi	N-P
55	<i>A. vermicularis</i> Trin.	Civanperçemi	N-P
56	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Kekre	N-P
57	<i>Anthemis altissima</i> L.	Yabani papatya	N-P
58	<i>A. austriaca</i> Jacq.	Papatya	N-P
59	<i>A. cretica</i> L.	Yabani papatya	N-P
60	<i>A. cretica</i> L. subsp. <i>albida</i> (Boiss.) Grierson	Yabani papatya	N-P
61	<i>A. cretica</i> L. subsp. <i>anatolica</i> (Boiss.) Grierson	Yabani papatya	N-P
62	<i>Arctium tomentosum</i> Mili. var. <i>glabrum</i> (Körn.) Arenes	Koyunotu	N-P
63	<i>Artemisia incana</i> (L.) Druce	Yavşanotu	N-P
64	<i>Carduus hamulosus</i> subsp. <i>hystrix</i> (C.A.Mey.) Kazmi	Devedikeni	N-P
65	<i>C. pycnocephalus</i> subsp. <i>albidus</i> (M.Bieb.) Kazmi	Devedikeni	N-P
66	<i>Carlina oligocephala</i> Boiss. - Kotschy	Gümüşdiken	N-P
67	<i>Centaurea carduiiformis</i> DC. subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>carduiiformis</i>	Kavgalaz	N-P
68	<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	Deligözdikeni	N-P
69	<i>C. karduchorum</i> Boiss. <b>END.</b>	Peygamber çiçeği	N-P
70	<i>C. nemecii</i> Nâbelek	Deli Kavgalaz	N-P
71	<i>C. persica</i> Boiss.	Acem Kavgalazı	N-P
72	<i>C. polypodiifolia</i> Boiss.	Akbeahmen	N-P
73	<i>C. szovitsiana</i> Boiss.	Akbeahmen	N-P
74	<i>C. pseudoscabiosa</i> Boiss. - Buhse	Yaman Kavgalaz	N-P
75	<i>C. pseudoscabiosa</i> Buhse subsp. <i>araratica</i> (Azn.) Wagenitz	Yaman Kavgalaz	N-P
76	<i>C. pterocaula</i> Trautv.	Çoruşbozan	N-P
77	<i>C. saligna</i> (C. Koch) Wagenitz <b>END.</b>	Hol	N-P
78	<i>C. solstitialis</i> L.	Çakırdikeni	N-P
79	<i>C. spectabilis</i> (Fisch. - C. A. Mey.) Sch. Bip. var. <i>araneosa</i> (Boiss.)Wagenitz	Turanbaşı	N-P
80	<i>C. spectabilis</i> (Fisch. - C.A.Mey.) Sch. Bip.	Turanbaşı	N-P
81	<i>C. triumfettii</i> All.	Peygamber çiçeği	N-P
82	<i>C. urvillei</i> DC.	Alakötürüm	N-P
83	<i>C. urvillei</i> DC. subsp. <i>nimrodii</i> (Boiss. - Hausskn.) Wagenitz	Koçkötürüm	N-P
84	<i>C. virgata</i> Lam.	Acisüptürge	N-P
85	<i>Chardinia orientalis</i> (L.) Kuntze	Dikenotu	P
86	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Sakızotu	N-P

87	<i>Cichorium intybus</i> L.	Hindiba	N-P
88	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Eşekotu	N-P
89	<i>C. congestum</i> Fisch. - C.A.Mey. ex DC.	Eşekotu	N-P
90	<i>Cirsium echinus</i> (M. Bieb.) Hand.-Maz.	Eşekotu	N-P
91	<i>C. elodes</i> M.Bieb.	Eşekotu	N-P
92	<i>C. karduchorum</i> Petr.	Eşekotu	N-P
93	<i>C. vulgare</i> (Savi) Ten.	Eşekotu	N-P
94	<i>Cousinia bicolor</i> Freyn - Sint. <b>END.</b>	Eşekotu	N-P
95	<i>C. vanensis</i> Hub.-Mor. <b>END.</b>	Eşekotu	N-P
96	<i>Cnicus benedictus</i> L. var. <i>kotschy</i> Boiss.	Acıdiken	N-P
97	<i>Crepis alpina</i> L.	Kokar hindiba	N-P
98	<i>C. bupleurifolia</i> (Boiss.) Freyn - Sint. <b>END.</b>	Kokar hindiba	N-P
99	<i>C. foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (M. Bieb.) Celak.	Kokar hindiba	N-P
100	<i>C. commutata</i> (Spreng.) Greuter.	Kokar hindiba	N-P
101	<i>C. hakkarica</i> Lamond <b>END.</b>	Kokar hindiba	N-P
102	<i>C. sancta</i> (L.) Babç.	Kokar hindiba	N-P
103	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	Gelin döndüren	N-P
104	<i>Echinops orientalis</i> Trautv.	Gökbaş	N-P
105	<i>E. pungens</i> Trautv.	Gökbaş	N-P
106	<i>E. pungens</i> Trautv. var. <i>adeuocladus</i> Hedge <b>END.</b>	Gökbaş	N-P
107	<i>Erigeron acer</i> L. subsp. <i>pycnocriclus</i> (Vierh.) Grierson	Şifaotu	N-P
108	<i>Filago pyramidata</i> L.	Külötu	P
109	<i>Gundelia tournefortii</i> L. var. <i>tournefortii</i>	Kengel	N-P
110	<i>Helichrysum armeniacum</i> DC. subsp. <i>armeniaceum</i>	Altınotu	N-P
111	<i>H. pallasii</i> (Spreng.) Ledeb.	Altınotu	N-P
112	<i>H. plicatum</i> DC	Altınotu	N-P
113	<i>H. plicatum</i> DC. subsp. <i>polyphyllum</i> (Ledeb.) P. H. Davis - Kupicha	Altınotu	N-P
114	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Fare kulağı	N-P
115	<i>Inula britannica</i> L.	Andızotu	N-P
116	<i>I. helenium</i> L. subsp. <i>vanensis</i> Grierson	Andızotu	N-P
117	<i>I. montbretiana</i> DC.	Andızotu	N-P
118	<i>I. oculus-christi</i> L.	Andızotu	N-P
119	<i>I. peacockiana</i> (Aitch. - Hemsl.) Korovin	Andızotu	N-P
	<i>I. salicina</i> L.	Andızotu	N-P
121	<i>I. thapsoides</i> (M. Bieb. ex Willd.) Spreng. subsp. <i>australis</i> Grierson	Andızotu	N-P
122	<i>I. viscidula</i> Boiss. - Kotschy	Andızotu	N-P
123	<i>Jurinea cataonica</i> Boiss. - Hausskn. <b>END.</b>	Deve diken	N-P
124	<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	Sarıyaban	N-P
125	<i>Lactuca saligna</i> L.	Yabani marul	N-P
126	<i>L. sativa</i> L. CV.	Marul	N-P
127	<i>L. serriola</i> L.	Yabani marul	N-P
128	<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (M. Bieb.) Hayek	Memeotu	N-P
129	<i>Leontodon asperrimus</i> (Willd.) J. Ball	Sarı yaban	N-P
130	<i>L. crispus</i> Vill. subsp. <i>asper</i> (Waldst. - Kit.) Rohl. var. <i>asper</i>	Sarı yaban	N-P
131	<i>Logfia arvensis</i> (L.) Holub	Külötu	P
132	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Devedikeni	N-P
133	<i>O. armenum</i> Grossh.	Devedikeni	N-P
134	<i>O. candidum</i> Nâbelek	Devedikeni	N-P
135	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Dikenliot	N-P
136	<i>Picris strigosa</i> M. Bieb.	Kikre	N-P
137	<i>Pilosella piloselloides</i> subsp. <i>magyarica</i> (Peter) S.Bräut. - Greuter	Altıngöz	N-P
138	<i>P. x fallax</i> (Willd.) Arv.-Touv.	Altıngöz	N-P
139	<i>P. verruculata</i> (Link) Soják	Altıngöz	N-P
140	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Sarıyıldız	N-P
141	<i>Reichardia glauca</i> Matthews	Sütlü	N-P – S
142	<i>Rhagadiolus angulosus</i> (Jaub. - Spach) Kupicha	Sarıççek	N-P
143	<i>Scorzonera cana</i> (C.A.Mey.) Hoffm. var. <i>jacquiniana</i> (W. Koch) D. F. Chamb.	Yemlik	N-P
144	<i>S. incisa</i> DC.	Yemlik	N-P
145	<i>S. latifolia</i> (Fisch. - C.A.Mey.) DC. var. <i>latifolia</i>	Yemlik	N-P
146	<i>S. mollis</i> M. Bieb.	Yemlik	N-P
147	<i>S. mollis</i> M. Bieb. subsp. <i>szowitzii</i> (DC.) D. F. Chamb.	Yemlik	N-P
148	<i>S. rigida</i> Aucher	Yemlik	N-P
149	<i>Scorzonera semicana</i> DC. <b>END.</b>	Yemlik	N-P
150	<i>S. suberosa</i> C. Koch subsp. <i>suberosa</i>	Yemlik	N-P
151	<i>S. veratrifolia</i> Fenzl	Yemlik	N-P
152	<i>Senio cilicius</i> Boiss. <b>END.</b>	Kanaryaotu	N-P
153	<i>S. eriospermus</i> DC. var. <i>eriospermus</i>	Kanaryaotu	N-P
154	<i>S. mollis</i> Willd.	Kanaryaotu	N-P
155	<i>S. paucilobus</i> DC.	Kanaryaotu	N-P
156	<i>S. vernalis</i> Waldst. - Kit.	Kanaryaotu	N-P

157	<i>Serratula cerinthifolia</i> (Sm.) Boiss.	Dikenotu	N-P
158	<i>S. coriacea</i> Fisch. - C.A.Mey.ex DC.	Dikenotu	N-P
159	<i>S. radiata</i> (Waldst. - Kit.) M. Bieb. subsp. <i>biebersteiniana</i> Iljin ex Grossh.	Dikenotu	N-P
160	<i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tzvel. var. <i>subvirescens</i> (DC.) Grierson	Pireotu	N-P
161	<i>T. chiliophyllum</i> (Fisch. - C. A. Mey.) Seli. Bip. var. <i>chiliophyllum</i>	Pireotu	N-P
162	<i>T. kotschy</i> (Boiss.) Grierson	Pireotu	N-P
163	<i>T. nitens</i> (Boiss. - Noe) Grierson <b>END.</b>	Pireotu	N-P
164	<i>T. polycephalum</i> subsp. <i>argyrophyllum</i> (K.Koch) Podlech	Pireotu	N-P
165	<i>T. zahlbruckneri</i> (Nábelek) Grierson <b>END.</b>	Pireotu	N-P
166	<i>Tragopogon aureus</i> Boiss. <b>END.</b>	Yemlik	N-P
167	<i>T. bupthalmoides</i> (DC.) Boiss. var. <i>bupthalmoides</i>	Yemlik	N-P
168	<i>T. bupthalmoides</i> (DC.) Boiss. var. <i>latifolius</i> Boiss.	Yemlik	N-P
169	<i>T. pratensis</i> L.	Yemlik	N-P
170	<i>T. pterocarpus</i> DC.	Yemlik	N-P
171	<i>Taraxacum buttieri</i> van Soest	Karahindiba	N-P
172	<i>T. fedtschenkoi</i> Hand.-Mazz.	Karahindiba	N-P
173	<i>T. kurdiciforme</i> G. Hagl.	Karahindiba	N-P
174	<i>T. montanum</i> (C.A.Mey.) DC.	Karahindiba	N-P
175	<i>Tripleurospermum callosum</i> (Boiss. - Heldr.) E. Hossain <b>END.</b>	Yabani papatya	N-P
176	<i>T. disciforme</i> (C.A.Mey.) Sch. Bip.	Yabani papatya	N-P
177	<i>T. microcephalum</i> (Boiss.) Bornm	Yabani papatya	N-P
178	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech.f. var. <i>oreades</i>	Yabani papatya	N-P
179	<i>T. transcaasicum</i> (Manden.) Pobed.	Yabani papatya	N-P
180	<i>Tussilago farfara</i> L.	Öksürükotu	N-P
181	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Dikenli karanfil	P
10	<b>BORAGINACEAE</b>		
182	<i>Alkanna froedunii</i> Rech. <b>END.</b>	Havacıvaotu	N-P
183	<i>A. orientalis</i> (L.) Boiss. var. <i>orientalis</i>		
184	<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb. subsp. <i>orinetalis</i> Nordh.	Mavi Sığirdili	N-P
185	<i>A. azurea</i> Mili. var. <i>azurea</i>	Mavi Sığirdili	N-P
186	<i>A. azurea</i> Mill. var. <i>macrocarpa</i> (Boiss. - Hohen.) D. F. Chamb.	Mavi Sığirdili	N-P
187	<i>A. strigosa</i> Labill.	Mavi Sığirdili	N-P
188	<i>Asperugo procumbens</i> L.	Yatıkot	N-P
189	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnston	Sedefotu	N-P
190	<i>Cerinth glabra</i> Mill.	Mumotu	N-P
191	<i>C. minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domac	Mumotu	N-P
192	<i>Echium italicum</i> L.	Engerekotu	N-P
193	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	N-P – S
194	<i>Heterocaryum szovitsianum</i> (Fisch. - C.A.Mey.) A. DC.	Örümcekotu	N-P
195	<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	Unutmabeni	N-P
196	<i>M. lithospermifolia</i> (Willd.) Hornem.	Unutmabeni	N-P
197	<i>M. propinqua</i> Fisch. - C.A.Mey. ex DC.	Unutmabeni	N-P
198	<i>M. refracta</i> Boiss.	Unutmabeni	N-P
199	<i>M. stricta</i> Link ex Roem. - Schult.	Unutmabeni	N-P
200	<i>M. sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. subsp. <i>rivularis</i> Vestergren	Unutmabeni	N-P
201	<i>Nonea anchusoides</i> Boiss. - Buhse	Kor çiçek	N-P
202	<i>N. macrantha</i> (H. Riedl) A. Baytop	Kor çiçek	N-P
203	<i>N. melanocarpa</i> Boiss.	Kor çiçek	N-P
204	<i>N. pulla</i> (L.) DC. subsp. <i>scabrisquamata</i> A. Baytop	Kor çiçek	N-P
205	<i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. - Bornm. <b>END.</b>	Havacıvaotu	N-P
206	<i>O. lanceolatum</i> Boiss. - Hausskn.	Havacıvaotu	N-P
207	<i>O. rascheyanum</i> Boiss.	Havacıvaotu	N-P
208	<i>O. tauricum</i> Pallas ex Willd. subsp. <i>tauricum</i>	Havacıvaotu	N-P
209	<i>Paracaryum cristatum</i> (Schreb.) Boiss. subsp. <i>carduchorum</i> R. R. Mili	Mavi salkımotu	N-P
210	<i>P. cristatum</i> (Schreb.) Boiss. subsp. <i>cristatum</i> <b>END.</b>	Mavi salkımotu	N-P
211	<i>Rindera albida</i> (Wettst.) Kusn.	Yünlüot	N-P
212	<i>R. lanata</i> (Lam.) Bunge var. <i>canescens</i> (A. DC.) Kusn.	Yünlüot	N-P
213	<i>R. lanata</i> (Lam.) Bunge var. <i>lanata</i>	Yünlüot	N-P
214	<i>Rochelia cardiosepala</i> Bunge	Örümcekotu	N-P
215	<i>R. disperma</i> (L. f.) C. Koch var. <i>disperma</i>	Örümcekotu	N-P
216	<i>R. disperma</i> (L. f.) C. Koch var. <i>microcalycina</i> (Bornm.) J. R. Edin. <b>END.</b>	Örümcekotu	N-P
217	<i>Solenanthes circinnatus</i> Ledeb.	Taçlı çiçek	N-P
218	<i>S. stamineus</i> (Desf.) Wettst.	Taçlı çiçek	N-P
11	<b>BRASSICACEAE</b>		
219	<i>Aethionema arabicum</i> (L.) Andr. ex DC.	Taş Teresi	P
220	<i>A. carneum</i> (Banks - Sol.) B. Fedtsch.	Taş Teresi	P
221	<i>A. fimbriatum</i> Boiss.	Taş Teresi	P



222	<i>A. froedinii</i> Rech.	Taş Teresi	P
223	<i>A. grandiflorum</i> Boiss. - Hohen.	Taş Teresi	P
224	<i>A. heterocarpum</i> J. Gay	Taş Teresi	P
225	<i>A. membranaceum</i> DC.	Taş Teresi	P
226	<i>A. speciosum</i> Boiss. - Huet subsp. <i>speciosum</i>	Taş Teresi	P
227	<i>A. trinervium</i> (DC.) Boiss.	Taş Teresi	P
228	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf var. <i>desertorum</i>	Kuduzotu	P
229	<i>A. filiforme</i> Nyâr. <b>END.</b>	Kuduzotu	P
230	<i>A. minus</i> (L.) Rotlm. var. <i>minus</i>	Kuduzotu	P
231	<i>A. murale</i> Waldst. - Kit. var. <i>murale</i>	Kuduzotu	P
232	<i>A. pateri</i> Nyâr. subsp. <i>pateri</i> <b>END.</b>	Kuduzotu	P
233	<i>A. pateri</i> Nyâr. subsp. <i>prostratum</i> (Nyâr.) Dudley <b>END.</b>	Kuduzotu	P
234	<i>A. stapfii</i> Vierh.	Kuduzotu	P
235	<i>A. strigosum</i> Banks - Sol. subsp. <i>strigosum</i>	Kuduzotu	P
236	<i>A. szowitsianum</i> Fisch. - C. A. Mey.	Kuduzotu	P
237	<i>Boreava orientalis</i> Jaub. - Spach	Sariot	N-P
238	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban Çantası	P
239	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	Yaban Hardalı	N-P
240	<i>C. uliginosa</i> M. Bieb.	Yaban Hardalı	N-P
241	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>chalepensis</i> (L.) O. E. Schulz	Çoban Çantası	P
242	<i>C. draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>draba</i>	Çoban Çantası	P
243	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Andr.		P
244	<i>C. perfoliata</i> (C. A. Mey.) Busch .		P
245	<i>C. persica</i> Boiss.		P
246	<i>C. planisiliqua</i> Fisch. - C. A. Mey.		P
247	<i>Crambe orientalis</i> L. var. <i>orientalis</i>	Hoşkokuluot	N-P
248	<i>Erysimum goniocaulon</i> Boiss.	Yaban Şebboy	P
249	<i>E. sintenisianum</i> Bornm. Syn: <i>E. alpestre</i> Kotschy ex Boiss. <b>END.</b>	Yaban Şebboy	P
250	<i>E. smyrnaeum</i> Boiss. - Balansa	Yaban Şebboy	P
251	<i>Isatis aucheri</i> Boiss. <b>END.</b>	Çivitotu	P
252	<i>I. cappadocica</i> Desv. subsp. <i>macrocarpa</i> (Jaub. - Spach) P. H. Davis	Çivitotu	P
253	<i>I. cappadocica</i> Desv. subsp. <i>subradiata</i> (Rupr.) P. H. Davis var. <i>subradiata</i>	Çivitotu	P
254	<i>I. cochlearis</i> Boiss.	Çivitotu	P
255	<i>I. steveniana</i> (Trautv.) P. H. Davis Syn: <i>I. cappadocica</i> Desv. subsp. <i>steveniana</i> (Trautv.) P. H. Davis	Çivitotu	P
256	<i>Lepidium latifolium</i> L.	Yaban Teresi	P
257	<i>L. perfoliatum</i> L.	Yaban Teresi	P
258	<i>L. sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>	Yaban Teresi	P
259	<i>Malcolmia africana</i> (L.) R. Braga	Malkomya	P
260	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani Turp	N-P
261	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani Hardal Otu	N-P
262	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Bülbülotu	P
263	<i>S. loeselii</i> L.	Bülbülotu	P
264	<i>S. orientale</i> L.	Bülbülotu	P
265	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Çoban Çantası	P
266	<i>T. kotschyianum</i> Boiss. - Hohen.	Çoban Çantası	P
267	<i>T. perfoliatum</i> L.	Çoban Çantası	P
12	<b>CAMPANULACEAE</b>		
268	<i>Asyneuma pulchellum</i> (Fisch. - C. A. Mey.) Bornm.	Gökçiçek	N-P
269	<i>A. rigidum</i> (Willd.) Grossh. subsp. <i>rigidum</i>	Gökçiçek	N-P
270	<i>A. virgatum</i> (Labill.) Bornm. subsp. <i>virgatum</i>	Gökçiçek	N-P
271	<i>Campanula conferta</i> A. DC.	Saklı Çançiçeği	N-P
272	<i>C. coriacea</i> P. H. Davis <b>END.</b>	Cevaz Çançiçeği	N-P
273	<i>C. glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (Witasek) Hayek	Yumak Çanı	N-P
274	<i>C. involucreta</i> Aucher ex A. DC.	Sarım Çanı	N-P
275	<i>C. rapunculoides</i> L. subsp. <i>cordifolia</i> (C. Koch) Damboldt	Elmacık	N-P
276	<i>C. reuterana</i> Boiss. - Balansa	Sel Çançiçeği	N-P
277	<i>C. sclerotricha</i> Boiss.	Dere Çıngırağı	N-P
278	<i>C. stevenii</i> M. Bieb. subsp. <i>beauverdiana</i> (Fomin) Rech. - Schiman -Czeika.	Benli Çan	N-P
279	<i>C. stricta</i> L. var. <i>stricta</i>	Gür Çançiçeği	N-P
13	<b>CAPPARACEAE</b>		
280	<i>Cleome iberica</i> DC.		N-P
14	<b>CAPRIFOLIACEAE</b>		
281	<i>Lonicera caucasica</i> Pallas subsp. <i>caucasica</i>	Hanımeli	N-P
282	<i>L. nummulariifolia</i> Jaub - Spach subsp. <i>nummulariifolia</i>	Hanımeli	N-P
15	<b>CARYOPHYLLACEAE</b>		
283	<i>Arenaria cucubaloides</i> Sm.	Süprügeotu	P
284	<i>A. gypsophiloides</i> LMant. var. <i>gypsophiloides</i>	Süprügeotu	P
285	<i>Cerastium dichotomum</i> L. subsp. <i>dichotomum</i>	Boynuzotu	P

286	<i>C. kotschy</i> Boiss.	Boynuzotu	P
287	<i>C. perfoliatum</i> L.	Boynuzotu	P
288	<i>Dianthus floribundus</i> Boiss.	Karanfil	N-P
289	<i>D. hymenolepis</i> Boiss.	Karanfil	N-P
290	<i>D. libanotis</i> Labill.	Karanfil	N-P
291	<i>D. orientalis</i> Adams	Karanfil	N-P
292	<i>D. recognitus</i> Schischk. <b>END.</b>	Karanfil	N-P
293	<i>D. strictus</i> Banks - Sol. var. <i>gracilior</i> (Boiss.) Reeve	Karanfil	N-P
294	<i>D. tabrisianus</i> Bien. ex Boiss.	Karanfil	N-P
295	<i>Gypsophila bitlisensis</i> W. F. Barker <b>END.</b>	Çöven	P
296	<i>G. pallida</i> Stapf	Çöven	P
297	<i>G. pilosa</i> Hudson	Çöven	P
298	<i>G. ruscifolia</i> Boiss.	Çöven	P
299	<i>Holosteum umbellatum</i> L. var. <i>umbellatum</i>	Şemsiyeotu	N-P
300	<i>Minuartia hamata</i> (Hausskn.) Mattf.	Kayaotu	P
301	<i>Minuartia juuiperina</i> (L.) Maire - Petitm.	Kayaotu	P
302	<i>M. lineata</i> Bornm.	Kayaotu	P
303	<i>Petrorhagia cretica</i> (L.) Ball - Heywood	Narin çiçek	P
304	<i>Silene aegyptiaca</i> (L.) L. subsp. <i>ruderalis</i> Coode - Cullen	Gıvışganotu	P
305	<i>S. alba</i> (Mili.) Krause subsp. <i>divaricata</i> (Reichb.) Walters	Gıvışganotu	P
306	<i>S. ampullaria</i> Boiss.	Gıvışganotu	P
307	<i>S. arguta</i> Fenzl	Gıvışganotu	P
308	<i>S. captellata</i> Boiss. <b>END.</b>	Gıvışganotu	P
309	<i>S. cappadocica</i> Boiss. - Heldr.	Gıvışganotu	P
310	<i>S. compacta</i> Fisch.	Gıvışganotu	P
311	<i>S. conica</i> L.	Gıvışganotu	P
312	<i>S. conoidea</i> L.	Gıvışganotu	P
313	<i>S. dichotoma</i> Ehrh. subsp. <i>sibthorpiana</i> (Reichb.) Rech.	Gıvışganotu	P
314	<i>S. laxa</i> Boiss. - Kotschy	Gıvışganotu	P
315	<i>S. marschallii</i> C. A. Mey.	Gıvışganotu	P
316	<i>S. noctiflora</i> L.	Gıvışganotu	P
317	<i>S. odontopetala</i> Fenzl	Gıvışganotu	P
318	<i>S. rhynhocarpa</i> Boiss.	Gıvışganotu	P
319	<i>S. sclerophylla</i> Chowdh. <b>END.</b>	Gıvışganotu	P
320	<i>S. spergulifolia</i> (Desf.) M. Bieb.	Gıvışganotu	P
321	<i>S. subconica</i> Friv.	Gıvışganotu	P
322	<i>S. vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>commutata</i> (Guss.) Coode - Cullen	Gıvışganotu	P
323	<i>S. vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	Gıvışganotu	P
324	<i>Stellaria kotschyana</i> Fenzl	Kuşotu	P
325	<i>S. media</i> (L.) Vill. subsp. <i>pallida</i> (Dumort.) Asch. - Graebn.	Kuşotu	P
326	<i>Velezia rigida</i> L.	Nazlı çiçek	P
16	<b>CISTACEAE</b>		
327	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mili. var. <i>ledifolium</i>	Güneş Güllü	N-P
328	<i>H. ledifolium</i> (L.) Mili. var. <i>microcarpum</i> Willk.	Güneş Güllü	N-P
17	<b>CONVOLVULACEAE</b>		
329	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Sarmaşık	N-P
330	<i>C. betonicifolia</i> Mili. subsp. <i>peduncularis</i> (Boiss.) Parris	Sarmaşık	N-P
331	<i>C. culvertii</i> Boiss.	Sarmaşık	N-P
18	<b>CORNACEAE</b>		
332	<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>australis</i> (C. A. Mey.) Jâv.	Yabani kızilek	N-P
19	<b>CRASSULACEAE</b>		
333	<i>Prometheum sempervivoides</i> (Fisch. ex M.Bieb.) H. Ohba Syn: <i>Sedum sempervivoides</i> M. Bieb.	Dam Koruğu	N-P
334	<i>Rosularia sempervivum</i> (M. Bieb.) A. Berger subsp. <i>kurdica</i> Egli Syn: <i>R. radicyflora</i> Boriss. subsp. <i>kurdica</i> (Bornm.) Chamb. - Muirhead	Dam Koruğu	N-P
335	<i>R. sempervivum</i> (M. Bieb.) subsp. <i>persica</i> (Boiss.) Egli Syn: <i>R. radicyflora</i> Boriss. subsp. <i>radicyflora</i>	Dam Koruğu	N-P
336	<i>Sedum album</i> L.	Dam Koruğu	N-P
20	<b>CUSCUTACEAE</b>		
337	<i>Cuscuta kurdica</i> Engelmann	Kuskut	Sec
338	<i>C. monogyna</i> Vahi subsp. <i>monogyna</i>	Kuskut	Sec
21	<b>DIPSACACEAE</b>		
339	<i>Cephalaria hirsuta</i> Stapf.	Pelemir	N-P
340	<i>C. microcephala</i> Boiss.	Pelemir	N-P
341	<i>C. procera</i> Fisch. - Lall	Pelemir	N-P
342	<i>C. setosa</i> Boiss. - Hohen.	Pelemir	N-P
343	<i>Pteroccephalus kurdicus</i> Vatke var. <i>kurdicus</i>	Fırfırotu	N-P
344	<i>P. kurdicus</i> Vatke var. <i>viscosissimus</i> Bornm.	Fırfırotu	N-P
345	<i>P. plumosus</i> (L.) Coult.	Fırfırotu	N-P
346	<i>P. szovitsii</i> Boiss.	Fırfırotu	N-P

347	<i>Scabiosa argentea</i> L.	Uyuzotu	N-P
348	<i>S. bicolor</i> Kotschy	Uyuzotu	N-P
349	<i>S. persica</i> Boiss.	Uyuzotu	N-P
22	<b>ELAEAGNACEAE</b>		
350	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>caucasica</i> Rous.	İğde	N-P
23	<b>EUPHORBIACEAE</b>		
351	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Sütleğen	N-P
352	<i>E. denticulata</i> Lam.	Sütleğen	N-P
353	<i>E. falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i> var. <i>falcata</i>	Sütleğen	N-P
354	<i>E. heteradena</i> Jaub. - Spach	Sütleğen	N-P
355	<i>E. iberica</i> Boiss.	Sütleğen	N-P
356	<i>E. macrocarpa</i> Boiss. - Buhse	Sütleğen	N-P
357	<i>E. macroclada</i> Boiss.	Sütleğen	N-P
358	<i>E. szovitsii</i> Fisch. - C. A. Mey. var. <i>kharputensis</i> Azn. ex M. S. Khan	Sütleğen	N-P
359	<i>E. virgata</i> Waldst. - Kit.	Sütleğen	N-P
24	<b>FABACEAE (LEGUM INOSAE )</b>		
360	<i>Astragalus aduncus</i> Willd.	Çengel Geven	N-P
361	<i>A. amblelepis</i> Fisch.	Küt Geven	N-P
362	<i>A. ascioalix</i> Bunge	Külâh Geveni	N-P
363	<i>A. baytopianus</i> D. F. Charrib. - Matthews END.	Bayrop Geveni	N-P
364	<i>A. bicolor</i> Lam.	Damalı Geven	N-P
365	<i>A. brachycarpus</i> M. Bieb.	Kınalı Geven	N-P
366	<i>Astragalus caraganae</i> Fisch. - C. A. Mey. END.	Azer Geveni	N-P
367	<i>A. cretaeus</i> Boiss. - Kotschy	Gök Geven	N-P
368	<i>A. davisii</i> D. F. Chamb. - Matthews	Erek Geveni	N-P
369	<i>A. elongatus</i> Willd. subsp. <i>elongatus</i>	Yazyyoncası	N-P
370	<i>A. fragrans</i> Willd.	Mis Geven	N-P
371	<i>A. gummifer</i> Labill.	Sakızlı Geven	N-P
372	<i>A. halicacabus</i> Lam.	Sepet Geveni	N-P
373	<i>A. kurdicus</i> Boiss. var. <i>muschianus</i> (Kotschy - Boiss.) Chamb.	Ahrı Geveni	N-P
374	<i>A. macrocephalus</i> Willd. subsp. <i>finitimus</i> (Bunge) Chamb.	Topaç Geven	N-P
375	<i>A. macrourus</i> Fisch. - C. A. Mey.	Hargeveni	N-P
376	<i>A. microcephalus</i> Willd.	Kara Geven	N-P
377	<i>A. odoratus</i> Lam.	Misk Geveni	N-P
378	<i>A. persicus</i> (DC.) Fisch. - C. A. Mey.	İran Geveni	N-P
379	<i>Astragalus pulchellus</i> Boiss.	Nar Geveni	N-P
380	<i>A. robustus</i> Bunge	Koçkuyruğu	N-P
381	<i>A. subsecundus</i> Boiss. - Hoh. END.	Yamuk Geven	N-P
382	<i>A. subrobustus</i> Boriss.	Geven	N-P
383	<i>A. wartoensis</i> Boiss.	Geven	N-P
384	<i>Colutea cilicica</i> Boiss. - Balansa	Sinameki	N-P
385	<i>Coronilla orientalis</i> Mill. var. <i>orientalis</i>	Sarı Taç	N-P
386	<i>C. varia</i> L. subsp. <i>varia</i>	Sarı Taç	N-P
387	<i>Hedysarum vanense</i> Hedge - Hub.-Mor. END.		N-P
388	<i>Lathyrus boissieri</i> Sirj.	Mürdüm	N-P
389	<i>L. chloranthus</i> Boiss.	Mürdüm	N-P
390	<i>L. cicera</i> L.	Nohut mürdüm	N-P
391	<i>L. pratensis</i> L.	Mürdüm	N-P
392	<i>L. rotundifolius</i> Willd. subsp. <i>miniatus</i> (M. Bieb. ex Stev.) P. H. Davis	Mürdüm	N-P
393	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	Gazal Boynuzu	N-P
394	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>tenuifolius</i> L.	Gazal Boynuzu	N-P
395	<i>L. gebelia</i> Vent. var. <i>gebelia</i>	Gazal Boynuzu	N-P
396	<i>Medicago lupulina</i> L.	Yonca	N-P
397	<i>M. minima</i> (L.) Bartal. var. <i>minima</i>	Mini Yonca	N-P
398	<i>M. radiata</i> L.	Yonca	N-P
399	<i>M. rigidula</i> (L.) Ali. var. <i>rigidula</i>	Sert Yonca	N-P
400	<i>M. sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Adi Yonca	N-P
401	<i>Melilotus alba</i> Desr.	Yonca	N-P
402	<i>M. officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı Yonca	N-P
403	<i>Onobrychis altissima</i> Grossh.		N-P
404	<i>O. carduchorum</i> C. C. Towns.	Dağ çöveni	N-P
405	<i>O. cornuta</i> (L.) Desv.	Dağ çöveni	N-P
406	<i>O. radiata</i> (Desf.) M. Bieb.		N-P
407	<i>O. sulphurea</i> Boiss. - Balansa var. <i>sulphurea</i> END.	Dağ çöveni	N-P
408	<i>O. sulphurea</i> Boiss. - Balansa var. <i>vanensis</i> Hedge END.	Dağ çöveni	N-P
409	<i>Ononis arvensis</i> L.	Kayıskıran	N-P
410	<i>O. spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss Siy.	Dikenli Kayıskıran	N-P
411	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>elatius</i> (M. Bieb.) Asoh. - Gräebn. var. <i>pumilio</i> Meikle	Bezelye	N-P
412	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Üçgül	N-P
413	<i>T. longidentatum</i> Nabelek END.	Üçgül	N-P

414	<i>T. pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	Çayır Üçgülü	N-P
415	<i>T. repens</i> L. var. <i>giganteum</i> Lag.-Foss.	Aküzgöl	N-P
416	<i>Trigonella brachycarpa</i> (Fisch.) Moris	Çemen	N-P
417	<i>T. monantha</i> C. A. Mey. subsp. <i>monantha</i>	Çemen	N-P
418	<i>T. monantha</i> C. A. Mey., subsp. <i>noeana</i> (Boiss.) Hub.-Mor.	Çemen	N-P
419	<i>T. orthoceras</i> Kar.-Kir.	Çemen	N-P
420	<i>T. plicata</i> (Boiss. - Balansa) Boiss. <b>END.</b>	Çemen	N-P
421	<i>Vicia anatolica</i> Turrill	Fiğ	N-P
422	<i>V. cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	Yabani fiğ	N-P
423	<i>V. cracca</i> L. subsp. <i>stenophylla</i> Vel.	Yabani fiğ	N-P
424	<i>V. cracca</i> L. subsp. <i>tenuifolia</i> (Roth) Gaudin	Yabani fiğ	N-P
425	<i>V. ervilia</i> (L.) Willd.	Fiğ	N-P
426	<i>V. sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh. var. <i>nigra</i>	Adi fiğ	N-P
427	<i>V. villosa</i> Roth subsp. <i>dasyacarpa</i> (Ten.) Cav.	Tüylü fiğ	N-P
428	<i>V. villosa</i> Roth subsp. <i>villosa</i>	Tüylü fiğ	N-P
25	<b>FAGACEAE</b>		
429	<i>Quercus infectoria</i> Olivier subsp. <i>boissieri</i> (Reut.) O. Schwarz	Mazı Meşe	P-S
430	<i>Q. libani</i> Olivier	Meşe	P-S
431	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl. subsp. <i>pinatiloba</i> (C.Koch) Menitsky <b>END.</b>	Meşe	P-S
432	<i>Q. robur</i> L. subsp. <i>pedunculiflora</i> (C. Koch) Menitsky	Meşe	P-S
26	<b>FUMARIACEAE</b>		
433	<i>Fumaria asepalae</i> Boiss.	Şahtere	P
434	<i>F. microcarpa</i> Boiss. ex Hausskn.	Şahtere	P
27	<b>GENTIANACEAE</b>		
435	<i>Centaurium erythraea</i> Rafin subsp. <i>turcicum</i> (Velen.) Melderis	KaNectaron	N-P
436	<i>Gentiana cruciata</i> L.	KaNectaron	N-P
437	<i>G. olivieri</i> Griseb.	KaNectaron	N-P
28	<b>GERANIACEAE</b>		
438	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. subsp. <i>cicutarium</i>	Dönbaba	N-P
439	<i>Geranium collinum</i> Steph. ex Willd.	Turnagagası	N-P
440	<i>G. macrostylum</i> Boiss.	Turnagagası	N-P
441	<i>G. rotundifolium</i> L.	Dönbaba	N-P
442	<i>G. stepporum</i> P. H. Davis	Dönbaba	N-P
443	<i>G. tuberosum</i> L. subsp. <i>tuberosum</i>	Dönbaba	N-P
29	<b>GLOBULARIACEAE</b>		
444	<i>Globularia trichosanthe</i> Fisch. - C. A. Mey. subsp. <i>trichosanthe</i>	Küreççeği	N-P
30	<b>HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)</b>		
445	<i>Hypericum elongatum</i> Ledeb. subsp. <i>apiculatum</i> Robson	Binbirdelikotu	P
446	<i>H. helianthemoides</i> (Spach) Boiss.	Binbirdelikotu	P
447	<i>H. lydiun</i> Boiss.	Binbirdelikotu	P
448	<i>H. lysimachioides</i> Boiss. - Noe var. <i>lysimachioides</i>	Binbirdelikotu	P
449	<i>Hypericum lysimachioides</i> Boiss. - Noe var. <i>spathulatum</i> Robson	Binbirdelikotu	P
450	<i>H. perforatum</i> L.	Binbirdelikotu	P
451	<i>H. pseudolaevae</i> Robson <b>END.</b>	Binbirdelikotu	P
452	<i>H. scabrum</i> L.	Binbirdelikotu	P
31	<b>ILLECEBRACEAE</b>		P
453	<i>Paronychia kurdica</i> Boiss. subsp. <i>hausskNhtii</i> Chaudhri <b>END.</b>	Dolama otu	P
454	<i>P. kurdica</i> Boiss. subsp. <i>kurdica</i> var. <i>kurdica</i>	Dolama otu	P
32	<b>JUGLANDACEAE</b>		
455	<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	P-S
33	<b>LAMIACEAE (LABIATAE)</b>		
456	<i>Acinos rotundifolius</i> Pers.	Maviot	N-P
457	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>laevigata</i> (Boiss.) P.H.Davis	Mayasilotu	N-P
458	<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman	Dağ fesleğeni	N-P
459	<i>Eremostachys moluccelloides</i> Bunge	Tüylübaba	N-P
460	<i>Lallemantia iberica</i> (M. Bieb.) Fisch. - C. A. Mey.	Pelemir	N-P
461	<i>Lallemantia peltata</i> (L.) Fisch. - C. A. Mey.	Pelemir	N-P
462	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballibaba	N-P
463	<i>L. garganicum</i> L. subsp. <i>reniforme</i> (Montbret - Aucher ex Benth) R. Mill.	Ballibaba	N-P
464	<i>L. macrodon</i> Boiss. - Huet	Ballibaba	N-P
465	<i>Marrubium anisodon</i> C. Koch	İtsineği	N
466	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley var. <i>typhoides</i>	Reyhan	N-P
467	<i>Nepeta betonicifolia</i> C. A. Mey.	Balotu	N-P
468	<i>N. fissa</i> G A. Mey.	Balotu	N-P
469	<i>N. italica</i> L.	Balotu	N-P

470	<i>Nepeta nuda</i> L. subsp. <i>albiflora</i> (Boiss.) Gams	Balotu	N-P
471	<i>N. stenantha</i> Kotschy - Boiss. ex Boiss.	Balotu	N-P
472	<i>N. trachonitica</i> Post.	Balotu	N-P
473	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>gracile</i> (C. Koch) Ietsw.	Dağkekigi	N-P
474	<i>O. vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) Ietsw.	Dağkekigi	N-P
475	<i>Phlomis armeniaca</i> Willd. END.	Çayotu	N-P
476	<i>P. lanceolata</i> Boiss. - Hohen.	Çayotu	N-P
477	<i>P. tuberosa</i> L.	Çayotu	N-P
478	<i>P. pungens</i> Willd. var. <i>pungens</i>	Çayotu	N-P
479	<i>P. pungens</i> Willd. var. <i>seticalycina</i> (Nâbel ek) Hub.-Mor.	Çayotu	N-P
480	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Yaraotu	N-P
481	<i>Salvia atropatana</i> Bunge	Çayır Şalbası	N-P
482	<i>S. candidissima</i> J. Vahl subsp. <i>candidissima</i>	Galabor	N-P
483	<i>S. limbata</i> C. A. Mey.	Galabor	N-P
484	<i>S. macrochlamys</i> Boiss. - Kotschy	Gevrek Şalba	N-P
485	<i>S. microstegia</i> Boiss. - Balansa	Yağlambaç	N-P
486	<i>S. multicaulis</i> J. Vahl.	Adaçayı	N-P
487	<i>S. nemorosa</i> L.	Gehareş	N-P
488	<i>S. poculata</i> Nâbelek	Küllü Şalba	N-P
489	<i>S. sclarea</i> L.	Paskulak	N-P
490	<i>S. trichoclada</i> Bentham	Meşe Şalbası	N-P
491	<i>S. verticillata</i> L. subsp. <i>amasiaca</i> (Freyn - Bornm.) Bornm.	Hart Şalbası	N-P
492	<i>S. verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	Dadırak	N-P
493	<i>S. virgata</i> Jacq.	Fatmanaotu	N-P
494	<i>Stachys annua</i> (L.) L. subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i> Bhattaeharjee	Çayotu	N-P
495	<i>S. ballotiformis</i> Vatke	Çayotu	N-P
496	<i>S. iberica</i> M. Bieb. subsp. <i>iberica</i> var. <i>densipilosa</i> Bhattaeharjee <b>END.</b>	Çayotu	N-P
497	<i>S. iberica</i> M. Bieb. subsp. <i>stenostachya</i> (Boiss.) Rech.	Çayotu	N-P
498	<i>S. lavandulifolia</i> J. Vahl var. <i>glabrescens</i> Bhattaeharjee - Hub.-Mor.	Çayotu	N-P
499	<i>S. lavandulifolia</i> J. Vahl var. <i>lavandulifolia</i>	Çayotu	N-P
500	<i>S. melampyroides</i> Hand.-Mazz.	Çayotu	N-P
501	<i>S. saturooides</i> Montbret -Aucher ex Bentham	Çayotu	N-P
502	<i>Scutellaria albida</i> L. subsp. <i>condensata</i> (Rech. Fil.) Edmondson	Doğulu kaside	N-P
503	<i>S. orientalis</i> L. subsp. <i>bornmuelleri</i> (Hauskn. ex Bornm.) J. R. Edm.	Doğulu kaside	N-P
504	<i>Scutellaria orientalis</i> L. subsp. <i>virens</i> (Boiss. - Kotschy ) J. R. Edm.	Doğulu kaside	N-P
505	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>	Yavşanotu	N-P
506	<i>T. chamaedrys</i> L. subsp. <i>sinuatum</i> (Celak.) Rech.	Yavşanotu	N-P
507	<i>T. chamaedrys</i> L. subsp. <i>sypirensis</i> (C. Koch) Rech.	Yavşanotu	N-P
508	<i>T. parviflorum</i> Schreb.	Yavşanotu	N-P
509	<i>T. polium</i> L.	Yavşanotu	N-P
510	<i>Thymus fedtschenkoi</i> Ronniger var. <i>handellii</i> (Ronniger) Jalas <b>END.</b>	Kekik	N
511	<i>T. kotschyanus</i> Boiss. - Hohen. var. <i>eriphorus</i> (Ronniger) Jalas	Kekik	N
512	<i>T. kotschyanus</i> Boiss. - Hohen. var. <i>glabrescens</i> Boiss.	Kekik	N
513	<i>T. kotschyanus</i> Boiss. - Hohen. var. <i>kotschyanus</i>	Kekik	N
514	<i>T. migricus</i> Klokov - Des.-Shost.	Kekik	N
515	<i>Ziziphora capitata</i> L.	Kekik	N
516	<i>Z. clinopodioides</i> Lam.	Kekik	N
517	<i>Z. persica</i> Bunge	Kekik	N
34	<b>LINACEAE</b>		
518	<i>Linum densiflorum</i> P. H. Davis	Yabani keten	P
519	<i>L. mucrotanum</i> Bertol. subsp. <i>armenum</i> (Bordz.) P. H. Davis	Yabani keten	P
520	<i>L. mucrotanum</i> Bertol. subsp. <i>orientales</i> (Boiss.) P. H. Davis	Yabani keten	P
35	<b>LYTHRACEAE</b>		
521	<i>Lytrum anatolicum</i> Leblebici - Seçmen <b>END.</b>	Kançiçeği	N-P
522	<i>L. salicaria</i> L.	Kançiçeği	N-P
36	<b>MALVACEAE</b>		
523	<i>Alcea hohenackeri</i> (Boiss. - Huet) Boiss.	Hatmi	N-P
524	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümeçi	N-P
37	<b>MORACEAE</b>		
525	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>rupestris</i> (Hauskn.) Browicz	Yaban inciri	P
38	<b>OLEACEAE</b>		
526	<i>Fraxinus angustifolia</i> J. Vahl subsp. <i>angustifolia</i>	Dışbudak	P – S
39	<b>ONAGRACEAE</b>		

527	<i>Epilobium roseum</i> Schreb. subsp. <i>subsessile</i> (Boiss.) P.H. Raven	Mızrakotu	N-P
40	<b>OROBANCHACEAE</b>		
528	<i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers.	Canavarotu	N-P
529	<i>O. anatolica</i> Boiss. - Reut.	Canavarotu	N-P
530	<i>O. arenaria</i> Borkh.	Canavarotu	N-P
531	<i>O. crenata</i> Forssk.	Canavarotu	N-P
532	<i>O. kurdica</i> Boiss. - Hausskn.	Canavarotu	N-P
533	<i>O. lutea</i> Baumg.	Canavarotu	N-P
534	<i>O. schultzei</i> Mutel	Canavarotu	N-P
535	<i>Phelypea coccinea</i> (M. Bieb.) Poir.	Kızıl	N-P
41	<b>PLANTAGINACEAE</b>		
536	<i>Plantago atrata</i> Hoppe	Damarotu	P
537	<i>P. lanceolata</i> L.	Damarotu	P
538	<i>P. major</i> L. subsp. <i>major</i>	Damarotu	P
539	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	Sugedemesi	N-P
540	<i>V. anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>michauxii</i> (Lam.) Elenevsky	Sugedemesi	N-P
541	<i>V. arguteserrata</i> Regel - Schmalh.	Kır Mavişi	N-P
542	<i>V. bozakmanii</i> M. A. Fisch.	Bazokman Mavişi	N-P
543	<i>Veronica orientalis</i> Mill. subsp. <i>carduchorum</i> P. H. Davis ex M. A. Fisch. END.	Çölemerik Mavişi	N-P
544	<i>V. orientalis</i> Mill. subsp. <i>orientalis</i>	Gözmumcuğu	N-P
545	<i>V. persica</i> Poir.	Circamok	N-P
546	<i>V. polita</i> Fr.	Mavişot	N-P
42	<b>PLUMBAGINACEAE</b>		
547	<i>Acantholimon acerosum</i> (Willd.) Boiss. var. <i>acerosum</i>	Çobanyastığı	P
548	<i>A. bracteatum</i> (Girard) Boiss. var. <i>capitatum</i> (Sosn.) Bokhari. END.	Çobanyastığı	P
549	<i>A. caryophyllaceum</i> Boiss. subsp. <i>caryophyllaceum</i>	Çobanyastığı	P
43	<b>PRIMULACEAE</b>		
550	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> (L.) Gouan	Kırmızı kulak	N-P
551	<i>Androsace maxima</i> L.	Çuha	N-P
552	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Kuyrukotu	N-P
44	<b>POLYGALACEAE</b>		
553	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. - Heldr.	Sütotu	P
45	<b>POLYGONACEAE</b>		
554	<i>Atraphaxis billardieri</i> Jaub. - Spach var. <i>billardieri</i>	Teke dikenli	P
555	<i>A. spinosa</i> L.	Teke dikenli	P
556	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>albüm</i>		P
557	<i>C. botrys</i> L.	Kokulu kazayağı	P
558	<i>C. foliosum</i> (Moench) Asch.		P
559	<i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. - Schweinf. subsp. <i>tournefortii</i> (Spach) Aellen	Dikenliot	P
560	<i>Polygonum arenastrum</i> Bor.	Kuşyemi	N-P
561	<i>P. bellardii</i> Ali.	Kuşyemi	N-P
562	<i>P. cognatum</i> Meisn.	Madımak	N-P
563	<i>P. polycnemoides</i> Jaub. - Spach	Kuşyemi	N-P
564	<i>P. rotboelliioides</i> Jaub. - Spach	Kuşyemi	N-P
565	<i>Rheum ribes</i> L.	Uçkun	P
566	<i>Rumex caucasicus</i> Rech.	Kuzukulağı	N-P
567	<i>R. scutatus</i> L.	Kuzukulağı	N-P
568	<i>R. tuberosus</i> L. subsp. <i>horizontalis</i> (Koch) Rech.	Kuzukulağı	N-P
46	<b>RANUNCULACEAE</b>		
569	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>aestivalis</i>	Kandamlası	P
570	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>parviflora</i> (Fisch. ex DC.) Busch	Kandamlası	P
571	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers.	Düğün Çiçeği	P
572	<i>C. testiculatus</i> (Crantz) Roth	Düğün Çiçeği	P
573	<i>Clematis orientalis</i> L.		P
574	<i>Consolida oliveriana</i> (DC.) Schröd.	Hazeran	P
575	<i>C. scleroclada</i> (Boiss.) Schröd. var. <i>rigida</i> (Freyn - Sint.) P. H. Davis	Hazeran	P
576	<i>Corydalis integra</i> Barbey - Fors.-Major	Mahmuz Çiçeği	P
577	<i>C. oppositifolia</i> DC. subsp. <i>oppositifolia</i> Syn: <i>C. rutifolia</i> (Sm.) DC. subsp. <i>erdeliü</i> (Zucc.) Cullen - P. H. Davis END.	Mahmuz Çiçeği	P
578	<i>Delphinium carduchorum</i> Chowdhuri - P. H. Davis END.	Hazeran	P
579	<i>D. cyphoplectrum</i> Boiss. var. <i>vanense</i> (Rech. f.) P. H. Davis END.	Hazeran	P
580	<i>D. macrostachyum</i> Boiss. ex Huth	Hazeran	P
581	<i>Nigella latisepta</i> P. H. Davis	Çörekotu	N-P

582	<i>N. oxypetala</i> Boiss.	Çörekotu	N-P
583	<i>Papaver arenarium</i> M. Bieb.	Gelincik	P
584	<i>P. dubium</i> L.	Gelincik	P
585	<i>P. fugax</i> Poir. var <i>fugax</i>	Gelincik	P
586	<i>P. macrostomum</i> Boiss. - Huet ex Boiss.	Gelincik	P
587	<i>P. persicum</i> Lindl. subsp. <i>persicum</i>	Gelincik	P
588	<i>Ranunculus argyreus</i> Boiss.	Düğün Çiçeği	P
589	<i>R. arvensis</i> L.	Düğün Çiçeği	P
590	<i>R. aucheri</i> Boiss.	Düğün Çiçeği	P
591	<i>R. bulbiliferus</i> Boiss. et Hoh.	Düğün Çiçeği	P
592	<i>R. damascenus</i> Boiss. - Gaill.	Düğün Çiçeği	P
593	<i>R. kochii</i> Ledeb.	Düğün Çiçeği	P
594	<i>R. kotschyi</i> Boiss.	Düğün Çiçeği	P
595	<i>R. munzurenensis</i> Erik - Yild. <b>END.</b>	Düğün Çiçeği	P
596	<i>R. polyanthemus</i> L.	Düğün Çiçeği	P
597	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC. subsp. <i>hybrida</i>	Mor Gelin	P
598	<i>R. refracta</i> DC. subsp. <i>occidentalis</i> Kadereit	Mor Gelin	P
47	<b>RESEDACEAE</b>		
599	<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>	Lapaza	N-P
48	<b>RHAMNACEAE</b>		
600	<i>Frangula alnus</i> Mili. subsp. <i>pontica</i> (Boiss.) Davis - Yalt. <b>END.</b>	Barut ağacı	N-P
601	<i>Paliurus spina-christi</i> Mili.	Karadiken	N-P
602	<i>Rhamnus kurdicus</i> Boiss. - Hohen.	Cehri	N-P
603	<i>R. orbiculatus</i> Bornm.	Cehri	N-P
49	<b>ROSACEAE</b>		
604	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.		N-P
605	<i>Alchemilla persica</i> Rothm.	Aslanpençesi	N-P
606	<i>Amygdalus communis</i> L.	Badem	N-P
607	<i>A. trichamygdalus</i> (Hand.-Mazz.) Woronow var. <i>trichamygdalus</i>	Badem	N-P
608	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. CV.	Kayısı	N-P
609	<i>Cerasus brachypetala</i> Boiss. var. <i>bornmuelleri</i> (Schneider) Brovicz	Yabani Kiraz	N-P
610	<i>C. mahaleb</i> (L.) Mili. var. <i>alpina</i> Browicz <b>END.</b>	Yabani Mahlep	N-P
611	<i>C. mahaleb</i> (L.) Mili. var. <i>mahaleb</i>	Yabani Mahlep	N-P
612	<i>C. microcarpa</i> (C. A. Mey.) Boiss. subsp. <i>tortuosa</i> (Boiss. - Hausskn.) Browicz	Yabani Kiraz	N-P
613	<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch. - C. A. Mey.	Dağmuşmulası	N-P
614	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>	Alıç	N-P
615	<i>C. pseudoheterophylla</i> Pojark.	Alıç	N-P
616	<i>Geum urbanum</i> L.		N-P
617	<i>Malus sylvestris</i> Mili. subsp. <i>mitis</i> (Wallr.) Mansf. CV.	Elma	N-P
618	<i>Potentilla anatolica</i> Peşmen <b>END.</b>	Kazotu	N-P
619	<i>P. bifurca</i> L.	Kazotu	N-P
620	<i>P. inclinata</i> Vill.	Kazotu	N-P
621	<i>P. lignosa</i> Willd.	Kazotu	N-P
622	<i>P. recta</i> L.	Kazotu	N-P
623	<i>P. reptans</i> L.	Kazotu	N-P
624	<i>Pyrus syriaca</i> Boiss. var. <i>syriaca</i>	Yabani Armut	N-P
625	<i>Rosa canina</i> L.	Yabangülü	N-P
626	<i>R. pulverulenta</i> M. Bieb.	Yabangülü	N-P
627	<i>Rubus sanctus</i> Schreb.	Böğürtlen	N-P
628	<i>R. saxatilis</i> L.	Böğürtlen	N-P
629	<i>Sanguisorba minor</i> Scop, subsp. <i>lasiocarpa</i> (Boiss. - Mniisskn.) Nordbrog		N-P
630	<i>S. minor</i> Scop, subsp. <i>minor</i>		N-P
631	<i>S. minor</i> Scop, subsp. <i>muricata</i> (Spach) Briq.		N-P
632	<i>Sorbus kusnetzovii</i> Zinserl.	Üvez	N-P
50	<b>RUBIACEAE</b>		
633	<i>Galium consanguineum</i> Boiss.	Yoğurtotu	N
634	<i>G. humifusum</i> M. Bieb.	Yoğurtotu	N
635	<i>G. incanum</i> Sm. subsp. <i>elatius</i> (Boiss.) Ehrend.	Yoğurtotu	N
636	<i>G. spurium</i> L. subsp. <i>spurium</i>	Yoğurtotu	N
637	<i>G. uliginosum</i> L.	Yoğurtotu	N
638	<i>G. verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	Yoğurtotu	N
51	<b>RUTACEAE</b>		
639	<i>Haplophyllum buxbaumii</i> (Poir.) G. Don subsp. <i>buxbaumii</i>	Sarıbaş otu	P
52	<b>SALICACEAE</b>		
640	<i>Populus tremula</i> L. CV.	Titrek kavak	Sec
641	<i>Salix alba</i> L.	Dere söğüdü	N-P-S
642	<i>S. babylonica</i> L. CV.	Keçisöğüdü	N-P-S
643	<i>S. caprea</i> L.	Keçisöğüdü	N-P-S
53	<b>SANTALACEAE</b>		

644	<i>Thesium billardieri</i> Boiss.	Akçalı	N
54	<b>SCROPHULARIACEAE</b>		
645	<i>Bungea trifida</i> (Vahl.) C. A. Mey.	Tüylüot	N-P
646	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	Gözotu	N-P
647	<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Mili. var. <i>chalepensis</i>	Nevruzotu	N-P
648	<i>L. kurdica</i> Boiss. - Hohen. subsp. <i>araratica</i> (Tzvel.) P. H. Davis	Nevruzotu	N-P
649	<i>L. kurdica</i> Boiss. - Hohen. subsp. <i>pycnophylla</i> (Boiss. - Balansa) P. H. Davis	Nevruzotu	N-P
650	<i>L. simplex</i> (Willd.) DC.	Nevruzotu	N-P
651	<i>Odontites aucheri</i> Boiss.	Odontis	N-P
652	<i>O. verna</i> (Bellardi) Dumort. subsp. <i>serotina</i> (Dumort.) Corb.		
653	<i>Pedicularis comosa</i> L. var. <i>sibthorpii</i> (Boiss.) Boiss.	Sarı bitotu	P
654	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C. C. Gmel. subsp. <i>grandiflorus</i> (Wal.) D. A. Webb.	Sarı bitotu	P
655	<i>Rhynchosorys kurdica</i> Nâbelek <b>END.</b>	Filburnu	N-P
656	<i>Scrophularia ilwensis</i> C. Koch	Sıraçotu	N-P
657	<i>S. libanotica</i> Boiss. var. <i>urartuensis</i> R. R. Mili <b>END.</b>	Sıraçotu	N-P
658	<i>S. striata</i> Boiss.	Sıraçotu	N-P
659	<i>Verbascum agrimoniifolium</i> (C. Koch) Hub.-Mor. subsp. <i>agrimoniifolium</i>	Sığırkuyruğu	N-P
660	<i>V. cheiranthifolium</i> Boiss. var. <i>cheiranthifolium</i>	Sığırkuyruğu	N-P
661	<i>V. kurdicum</i> Hub.-Mor. <b>END.</b>	Sığırkuyruğu	N-P
662	<i>V. macrocarpum</i> Boiss.	Sığırkuyruğu	N-P
663	<i>V. oreophilum</i> C. Koch var. <i>joannis</i> (Bardz.) Hub.-Mor.	Sığırkuyruğu	N-P
664	<i>V. phoeniceum</i> L.	Sığırkuyruğu	N-P
55	<b>TAMARICACEAE</b>		
665	<i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge	Ilgın	N-P-S
56	<b>THYMELAEACEAE</b>		
666	<i>Daphne oleoides</i> Schreb. subsp. <i>kurdica</i> (Bornm.) Bornm.	Defne	P
667	<i>D. mucronata</i> Royle	Defne	P
668	<i>Thymelaea mesopotamica</i> (Jeffrey) Peterson	Sarıçalı	N-P
669	<i>T. passerina</i> (L.) Coss. - Germ.	Sarıçalı	N-P
57	<b>ULMACEAE</b>		
670	<i>Celtis glabrata</i> Steven ex Panch.	Çitlenbik	N-P
671	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	Karaağaç	P-S
58	<b>URTICACEAE</b>		
672	<i>Urtica dioica</i> L.	İsırgan	P
59	<b>VALERIANACEAE</b>		
673	<i>Centranthus longiflorus</i> Stev. subsp. <i>longiflorus</i>	Mahmuz çiçeği	N-P
674	<i>Valeriana alliariifolia</i> Adams	Kediotu	N-P
675	<i>V. dioscoridis</i> Sm.	Kediotu	N-P
676	<i>V. leucophaea</i> DC.	Kediotu	N-P
677	<i>V. sisymbriifolia</i> Vahl	Kediotu	N-P
678	<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	Piltan	N-P
679	<i>V. cymbicarpa</i> C. A. Mey.	Piltan	N-P
680	<i>V. dactylophylla</i> Boiss. - Hohen.	Piltan	N-P
60	<b>VERBENACEAE</b>		
681	<i>Verbena officinalis</i> L.	Demirotu	P
61	<b>VIOLACEAE</b>		
682	<i>Viola odorata</i> L.	Orman menekşesi	N-P
683	<i>V. jordani</i> Hanry	Orman menekşesi	N-P
684	<i>V. kitaibeliana</i> Roem. - Schult.	Orman menekşesi	N-P
685	<i>V. occulta</i> Lehm.	Orman menekşesi	N-P
62	<b>VITACEAE</b>		
686	<i>Vitis vinifera</i> L. CV.	Üzüm	N-P
63	<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>		
687	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Çoban otu	P
688	<b>MONOCOTYLEDONEAE</b>		
64	<b>AMARYLLIDACEAE</b>		
689	<i>A. akaka</i> S.G. Gmel.	Kuzukulağı soğan	N-P
690	<i>A. atrovioleaceum</i> Boiss.	Sirmo	N-P
691	<i>A. chrysantherum</i> Boiss. - Reut.	Yabani soğan	N-P
692	<i>A. flavum</i> L. subsp. <i>tauricum</i> (Beser ex Reichb.) Stearn var. <i>tauricum</i>	Sarı soğan	N-P
693	<i>A. fuscovioleaceum</i> Fomin	Yabani soğan	N-P
694	<i>A. guttatum</i> Steven	Yabani soğan	N-P
695	<i>A. pseudoampeloprasum</i> Misch. ex Grossh.	Yabani soğan	N-P
696	<i>A. pseudoalavum</i> Vved.	Yabani soğan	N-P
697	<i>A. rotundum</i> L.	Sirim	N-P
698	<i>A. shatakiense</i> Rech. <b>END.</b>	Yabani soğan	N-P
699	<i>A. stearnianum</i> subsp. <i>vanense</i> Kollmann - Koyuncu	Sirim	N-P



	<b>END.</b>		
700	<i>A. tchihatschewii</i> Boiss. <b>END.</b>	Yabani soğan	N-P
701	<i>A. vineale</i> L.	Yabani soğan	N-P
702	<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Schult. - Schult.f.	Tatarcık	N-P
65	<b>ARACEAE</b>		
703	<i>Arum rupicola</i> Boiss.	Yılan yastığı	P
66	<b>ASPARAGACEAE</b>		
704	<i>Bellevalia fomirii</i> Woronow	Yayla sümbülü	N-P
705	<i>B. longistyla</i> (Miscz.) Grossh.	Yayla sümbülü	N-P
706	<i>B. pycnantha</i> (C. Koch) A. Los.-Los.	Yayla sümbülü	N-P
707	<i>Muscari armeniacum</i> Leichtlin ex Baker	Arap sümbülü	N-P
708	<i>M. comosum</i> (L.) Mili.	Arap sümbülü	N-P
709	<i>M. longipes</i> Boiss.	Arap sümbülü	N-P
710	<i>M. neglectum</i> Guss. ex Ten.	Arap sümbülü	N-P
711	<i>M. tenuiflorum</i> Tausch	Arap sümbülü	N-P
67	<b>COLCHICACEAE</b>		
712	<i>Colchicum kotschyi</i> Boiss.	Acı çiğdem	N-P
713	<i>C. szovitsii</i> Fisch. - C.A.Mey.	Acı çiğdem	N-P
68	<b>IRIDACEAE</b>		
714	<i>Gladiolus atroviolaceus</i> Boiss.	Glâyöl	P
715	<i>Iris caucasica</i> Hoffm.	Nevruz	N-P
716	<i>I. sari</i> Schott ex Baker <b>END.</b>	Süsen	N-P
69	<b>LILIACEAE</b>		
717	<i>Eremurus spectabilis</i> M. Bieb.	Çiriş	N-P
718	<i>Fritillaria kurdica</i> Boiss. - Noë	Ters lale	P
719	<i>F. minima</i> Rix	Ters lale	P
720	<i>F. minuta</i> Boiss. - Noe	Ters lale	P
721	<i>F. pinardii</i> Boiss.	Ters lale	P
722	<i>Gagea bulbifera</i> (Pall.) Salisb.	Sarı çiğdem	N-P
723	<i>G. confusa</i> A.Terracc.	Sarı çiğdem	N-P
724	<i>G. gageoides</i> (Zucc.) Vved.	Sarı çiğdem	N-P
725	<i>G. glacialis</i> K.Koch	Sarı çiğdem	N-P
726	<i>G. uliginosa</i> Siehe - Pascher	Sarı çiğdem	N-P
727	<i>G. villosa</i> (M.Bieb.) Sweet	Sarı çiğdem	N-P
728	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Tükürükotu	P
729	<i>O. oligophyllum</i> E.D.Clarke	Tükürükotu	P
730	<i>Puschkinia scilloides</i> Adams	Kars sümbülü	N-P
731	<i>Tulipa humilis</i> Herb.	Çoban lalesi	N-P
732	<i>T. julia</i> C. Koch	Yabani lale	N-P
70	<b>ORCHIDACEAE</b>		
733	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar.- Kir.) Nevski	Salepotu	N-P
734	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	Danakıran otu	N-P
735	<i>E. veratrifolia</i> Boiss. - Hohen	Danakıran otu	N-P
736	<i>Orchis coriophora</i> L.	Orkide	N-P
737	<i>O. mascula</i> (L.) L.	Orkide	N-P
738	<i>O. palustris</i> Jacq.	Orkide	N-P
71	<b>POACEAE</b>		
739	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Ayrıkotu	P
740	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Arpa	P

## DISCUSSION and CONCLUSION

There are studies on this issue in our country; (Zengin, 1998). He examined the plants visited by the honey bee in the Erzurum region. As a result of his studies, honey bees were visited 105 plant species belonging to 25 families during the pollination period.

Öztürk and Erkan, in the Van Lake Basin, between the years of 1993-2003, honey bees 251 natural, 31 culture has stated that the totally 282 taxa uses (Öztürk and Erkan, 2010).

Aydın and Çine-Karpuzlu district in Aydın surveys, visited by honeybees, pollen and Nectar plants collected from 23

subfamilies 91 plant species have determined.

The work done to recognize the Nectar and pollen plants in Aydın region and the observations carried out in the region by taking into consideration the work done by the 73 families 595 plant species by bees is used. In addition, between the years of 2003-2008, the diagnosis of these plants and the Latin and Turkish names of these plants, cultivation areas, active flowering times, such as used in the criteria (Karaca, 2008).

As a result, in this study conducted in Botan valley of Çatak district of Van, 733 natural taxon bee plants and 7 cultivation

species belonging to 71 families were determined totally 740 taxa. 64 taxa of these plants are endemic.

Wealth of floristic structure, abundancy of bee plants and endemic plants only growing in this valley in the world have been revealed by this study carried out in Botan valley. It has been determined that study area has very rich floristic structure in respect of apiculture. For this reason, quality of honey has a very distinct taste as honey is gathered from this area. When we only consider that Basin of Lake Van has 282 bee plant species, it is clearly understood how much this area is rich in terms of floristic wealth.

## REFERENCES

- Akman, Y. 1993. Biyocoğrafya. Palme Yayınları, 37-40, Ankara.
- Ahmad, K.J., Razzaq, A., Abbasi, K.H., Shafiq, M., Saleem, M., Arshadullah, M. 2013. Thymol as control agent of mites (*Varroa destructor*) on honeybees (*Apis mellifera*). Pak. J. Agri. Res., 26(4): 316-320.
- Altan, Y., Uğurlu, E. 2000. Contribution to the flora of Cavuştepe (Van, Turkey). Bulletin of Pure-Applied Sciences, 19B(2): 117-128.
- Altan, Y., Behçet, L. 1995. Hizan (Bitlis) Florası. Doğa Tr. J. of Botany, 19(1): 331-344.
- Anonymous, 2004. Flora di Interesse Apistico, [www.picultura2000.it/flora.htm#u](http://www.picultura2000.it/flora.htm#u).
- Anonymous, 2004. Some important asian bee forage plants. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Anonymous, 2017. Food and agriculture organisation of the united nation. statistical databases, Agriculture, Roma, Italia, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Anşin, R., 1993. Tohumlu bitkiler (Spermatophyta), odunsu taksonlar. K.T.Ü., Orman Fak. Yay., 19: 93-96.
- Baytop, T. 1994. Türkiye bitki adları sözlüğü. Ata. Kült. Dil ve Tar. Yük. Kurulu, Yay. No, 578.
- Behçet, L. 1991. Süphan dağı (Bitlis) florası. YYÜ Fen Bil. Ens. D., 1(1): 29-38.
- Behçet, L., Altan, Y. 1993. Flora of Adır, Akdamar, Çarpanak and Kuzu Islands (Lake Van). J. of Fac. of Sc. Ege Üniv. Sreies B, 15(1): 43-54.
- Beyazoğlu, O. 1986. Nektar (balözü). Türkiye Doğa Biyoloji Derg., 10(3):265.
- Blazyte-Cereskiene, L., Vaitkeviciene, G., Venskutonyte, S., Buda, V. 2010. Honey bee foraging in spring oilseed rape crops under high ambient temperature conditions. Zemdirbyste-Agriculture, 97: 61-70.
- Boynukara, Z., Öztürk, A. 1992. Artos (Çadır) Dağı (Van) Florası. YYÜ Fen Bil. Enst. Dergisi, 1(2): 68-69.
- Davis, P.H. 1965. The Identification of Flowering Plant Families. Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Coşkun, P., Inci, H. 2020. Propolisin kimyasal içeriği ile antibakteriyel, antiviral ve antioksidan aktivitesi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(4): 1053-1070.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9, Univ. Press., Edinburgh.
- Davis, P.H. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.10 (supplement). Univ. Press., Edinburgh.
- Demirkuş, N., Koyuncu, M., Gül, M. 2001, The endemik plants of van province. Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, s. 163-169 , İstanbul.
- Edwards, P. 2003. List of Bee Plants. [www.stratford-upon-avon.treeserve.co.uk](http://www.stratford-upon-avon.treeserve.co.uk).
- Ekim, T. 1987. Arıcılıkta önem taşıyan bitkiler ve bunların yurdumuzdaki durumu. Türkiye I. Arıcılık Kongresi Kitapçığı, 53-64, 22-24 Ocak, Ankara.
- Ekim, T. 1990. Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri, türkiye çevre sorunları Vakfı Yayını. Ankara.
- Ekim, T. 1997. Ülkemizdeki floristik çalışmaların kronolojisi ve son gelişmeler, Taksonomi Yaz Okulu Ders Notları. Antalya.
- Ekim, T. 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Yayın no:18, Ankara.
- Emberger, L. 1955. Une classification biogeographique des climats, Rec. Trav. Lab. Bot. Fac. Sc. Montpellier, 7: 3-43.

Erinç, S. 1965. Doğu Anadolu Coğrafyası, İstanbul Ünİv. Yay., No 572.

Fırat, M., Demirkuş, N. 2002. Bahçesaray (Van) ve çevresi florası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst.

Gürel, F. 2001. Bombus arısının örtü altı yetiştiricilikte ve ekolojik tarımda kullanımı. II. Türkiye Ekolojik Tar. Semp. 14-16 Kasım, Antalya.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K H.C. 2000. Flora of Turkey, University Press, Vol. 11, (Supplement II), Edinburgh.

James, E.T. 1998. Some ohio nectar and pollen producing plants. Ohio State Univ. Extension Fact Sheet. HYG-2168-98, Ohio, USA.

İlarslan, R. 2000. Türkiye’de *Thymus* L. (Lamiaceae) taksonlarının yayılış alanları. S.,Ü., Fen Ed. Fak., Fen Derg., 17: 165-186.

Karabacak, O., Koyuncu, M. 2002. Akçadağ (Erciş-Van) florası. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst.

Karaca, A. 2008. Aydın yöresinde bal arılarının (*Apis mellifera* L.) yararlanabileceği bitkiler ve bazı özellikleri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2): 39-66.

Koyuncu, M., Demirkuş, N., Kaya, A., Aziret, A. 1999. Van ve çevresi geofitleri üzerinde floristik bir araştırma, Y.Y. Üniv. Araştırma Fonu Başk. (97 EF 030), Proje kesin raporu, Van.

Kumova, U., Korkmaz, A. 2001. Arı yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP Yayınları.

Mc. Groger, S.E. 1976. California pollination of cultivated crop plants. ARS, USDA, Agriculture Handbook, No:496, Washington.

Özbek, H. 1979. Kültür bitkilerinin tozlaşmalarında bal arısı (*Apis mellifera* L.) Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 10: 1-2.

Öğün, E., Altan, Y. 1992. Toprakkale (Van) florası. YYÜ Fen Bil. Ens. D., 1, 2, 201-211, Van.

Özçelik, H. 1987. Erek dağı (Van) florası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst.

Özgökçe, F., Behçet, L. 1999. Özalp

(Van)’ın flora ve vejetasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst.

Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2000. Türkiye’nin önemli bitki alanları. XV. Ulusal Biyoloji Kong., 5-9 Eylül, Ankara.

Özhatay, N., Kültür, Ş. 2002. Towards the Third Supplement of “Flora of Turkey and the East Aegean Islands”, VI<sup>th</sup> Plant Life of Southwest Asia Symposium, 10-14 June, Van, Turkey, s. 106.

Öztürk, F. 1998. Y.Y.Ü. Zeve Kampüsü (Van/Turkey) florası üzerine bir araştırma. XIV. Ulusal Biyoloji Kong., 7-10 Eylül, Samsun.

Öztürk, F., Behçet, L. 1999. Kurubaş geçidi (Van) florası. Ot Sist. Bot. Derg., 6(1): 39-56.

Öztürk, F., 2002. Taxonomical List of Woody Plants in Van Lake Basin. VI. Plant Life SW. Asia Symposium, 10-14 June, Van, Turkey.

Öztürk, F. 2004. Doğu Anadolu Bölgesine floristik katkılar. Selçuk Üniv. Fen Bil. Derg., 22: 7-17.

Öztürk, F., Erkan, C. 2010. Bee Plants of Van Lake Basin (Türkiye). International Journal of Botany, 6(2):101-106.

Peşmen, H.A. 1973. A Study on the Flora of Nemrut Dağı (Bitlis), İst. Üniv. Orman Fak. Derg. 209: 271-287.

Qayyoun, M.A., Khan B.S., Bashir, M.H. 2013. Efficacy of plant extracts against honey bee mite, *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). World J. Zool., 8 (2): 212-216.

Reyes-Carrillo, J.L., Eischen, F.A., Cano-Rios, P., Rodriguez-Martinez, R., Camberos, U.N. 2007. Pollen collection and honey bee forage distribution in Cantaloupe. Acta Zoologica Mexicana, 23: 29-36.

Sorger, F. 1998. Einige endemiten aus der Türkischen Pflanzenwelt im Bild. Stapfia 54, Wien, Austria.

Stace, A.C. 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold Ltd., p.113-176, London.

Sushil, S.N., Stanley, J., Hedau, N.K., Bhatt, J.C. 2013. Enhancing seed

production of three *Brassica* vegetables by honey bee pollination in north-western Himalayas of India. *Universal Journal of Agricultural Research*, 1: 49–53.

Şenkal, B.C. 2020. The role of secondary metabolites obtained from medicinal and aromatic plants in our lives. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4): 1071-1079.

Terzioğlu, E. 1994. Ülkemizin biyolojik çeşitliliği. Çevre Bakanlığı, Çevre ve İnsan Derg. Yıl 5, Sayı 18, Ankara.

Tutin, H.G., Heywood, V.H. 1964-1980. *Flora Europaea*, Univ. Press Cambridge, Vol. 1-5.

Tutkun, E. 2000. Teknik arıcılık el kitabı. Türkiye Kalkınma Vakfı, Yayın No:2, Ankara.

Ünal, M., Behçet, L. 1999. Pirreşit dağı (Muradiye, Van-Turkey) florası. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst.

Zeyrek, Y., Öztürk, A. 1993. Van kalesi florası, Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2 (2): 4-26.

Zengin, H., 1998. Bal arısının ziyaret ettiği bitkilerin belirlenmesi. Türkiye II. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997). Ege Üniv. Basımevi. 451-456. Bornova-İzmir.

Ferhat ÖZTÜRK<sup>1a</sup>

Ferhat KIZILGEÇİ<sup>2a\*</sup>

Ahmet Konuralp ELİÇİN<sup>3a</sup>

Nihan TAZEBAY ASAN<sup>4a</sup>

<sup>1</sup>Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla bitkileri Bölümü

<sup>2</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi,  
Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu,  
Tohumculuk Bölümü

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği Bölümü

<sup>4</sup>Şırnak Üniversitesi, İdil Meslek  
Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-2743-4285

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-7884-5463

<sup>3a</sup>ORCID: 0000-0003-3240-4567

<sup>4a</sup>ORCID: 0000-0003-0453-7481

\*Sorumlu yazar:

ferhatkizilgeci@artuklu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv05iss1pp100-106>

Alınış (Received): 29/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 28/01/2021

#### Anahtar Kelimeler

SPAD, yaprak alan indeksi, yaprak alanı, çeşit, korelasyon

#### Keywords

SPAD, leaf area index, leaf area cultivar, correlation

## II. Ürün Soya Çeşitlerinin [*Glycine max* (L.) Merrill] Farklı Yetiştirme Dönemlerinde Ölçülen Fizyolojik Parametreleri

### Özet

Farklı olgunlaşma grubunda yer alan 13 soya çeşidinin yer aldığı çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak 2019 yılında Şırnak ili İdil ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) ölçülen klorofil içeriği (SPAD), yaprak alanı (YA), yaprak alan indeksi (YAI) ve yaprak büyüme oranı (YBO) özellikleri incelenmiştir. SPAD değeri R1'de 35.35-42.20 ve R5'de 42.33-36.5; YA özelliği R1'de 172.33 cm<sup>2</sup>-41.66 cm<sup>2</sup>, R5'de 198.66 cm<sup>2</sup>-46 cm<sup>2</sup>; YAI özelliği R1'de 2.46 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>-1.14 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>, R5'de 6.75 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>-3.34 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> arasında değişim göstermiştir. İncelenen fizyolojik ölçümler arasında YAI (R5) ile YBO arasında (r=0.908) olumlu ve %0.1 düzeyinde ve YA (R1) ile YA (R5) arasında (r = 0.544) olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki olduğu görülmüştür.

### The Physiological Parameters Measurements in Different Growing Stages of II. Crop Soybean Cultivars [*Glycine max* (L.) Merrill]

### Abstract

The study, which includes 13 soybean varieties in different maturation groups, was carried out according to a randomized complete block design with three replications in Şırnak province in 2019. In the study, Chlorophyll content (SPAD), leaf area (LA), leaf area index (LAI) and leaf growth rate (LGR) characteristics measured at the beginning of flowering (R1) and seed maturity (R5) were investigated. The SPAD value ranged 35.35-42.20 in R1 and 42.33-36.5 in R5; LA feature varied between 172.33 cm<sup>2</sup>-41.66 cm<sup>2</sup> in R1, 198.66 cm<sup>2</sup>-46 cm<sup>2</sup> in R5; LAI property varied between 2.46 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> - 1.14 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> in R1, and 6.75 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup>-3.34 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> in R5. Among the physiological measurements examined, a positive and 0.1% positive relationship between LAI (R5) and LGR (r = 0.908) and a positive and 1% significant relationship between LA (R1) and LA (R5) (r = 0.544) were observed.

## GİRİŞ

Soya fasulyesinin (*Glycine max* [L.] Merrill) verimi genetik yapısının iyileştirilmesi ve tarımsal uygulama yöntemlerindeki gelişmeden dolayı son 30 yılda artış göstermiştir. Dünya’da 2018 yılı istatistiklerine göre soya fasulyesi 130 milyon hektar alanda 359 milyon ton üretilmiştir. Ortalama soya verimi ise 277 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de 328.483 dekar alanda 140.000 ton soya fasulyesi üretilerek dekara 426 kg/da verim elde edilmiştir (TÜİK, 2018). Soya bitkisi sıcak havayı seven, bir kısa gün bitkisidir. Soya üretiminde başarıya ulaşmak için, yetiştirilecek genotipin olgunluk gurubunun (erkenci ve ya geççi) iyi belirlenmesi ve aynı zamanda yetiştiriciliğin yapılacağı bölgenin elverişli toplam gün sayısının bilinmesi önem arz etmektedir (Tunçtürk ve ark., 2020). Işıklanma periyoduna ihtiyacının fazla olması sebebiyle II. ürün şartlarına en iyi adaptasyon sağlayan bitkilerden biridir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, yaprak alan indeksi (Kızılgeçi ve ark., 2017), klorofil miktarı (Fritschi ve Ray, 2007; Karaman ve ark. (2014), fotosentez hızı (Koç ve ark. 2003), bitki örtüsü sıcaklığı (Yıldırım ve ark. 2009; Kızılgeçi ve Yıldırım, 2019) vb. fizyolojik parametrelerin seleksiyon kriteri olarak kullanılmasıyla bitkisel üretimde gelişme yol açmaktadır. Özellikle bitki ıslahçıları ile fizyologlar arasında bitkisel üretimin artırılması için verim artışının sağlanmasına yönelik olarak daha yoğun işbirliği yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Soya fasulyesinde yapılan fizyolojik çalışmalarda; zararlılara karşı yeni yaklaşımlar geliştirilmesine aracılık ederek, birim alandan elde edilen verimin arttırılmasına ve girdilerin azaltılmasıyla tohum kalitesinde artışlara neden olunmuştur (Sinclair ve Vadez, 2012; Van Roekel ve Purcell, 2014). Soya vejetatif döneminde yabancı ot ve zararlılara karşı hassas olması nedeniyle bu döneminin sonuna kadar fizyolojik olarak beslenmesi iyi takip edilmesi gerekmektedir. Bu araştırma; Şırnak koşullarında II. ürün

olarak yetiştirilen 13 soya çeşidinin farklı gelişim dönemlerinden ölçülen bazı fizyolojik parametreler yönünden değerlendirilmesi ve bunların verim ile olan ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışmamızda materyal olarak 13 adet soya çeşidi (Blaze, Arısoy, Atakişi, Gapsoy, Nova, Planet, Lider, Blaze, Asya, Anp2018, Nazlıcan, Türksoy, Adasoy) kullanılmıştır.

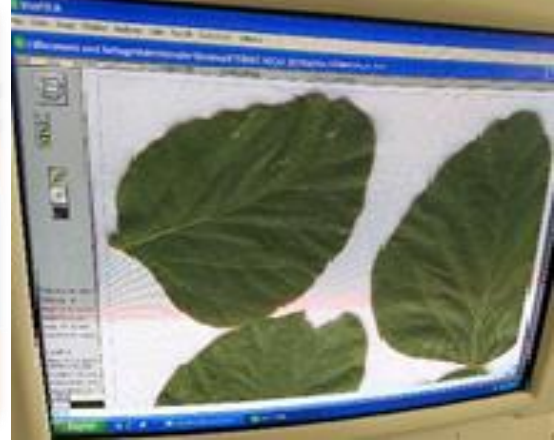
### Yöntem

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak 2019 yılında Şırnak ili İdil ilçesinde yürütülmüştür. Ekim öncesi dekara 20 kg Diamonyum fosfat gübresi ve birinci sulamadan önce 20 kg/da %26’lık amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Deneme parselleri 6 m uzunluğunda, sıra arası 70 cm, sıra üstü 5 cm ve 6 sıra olarak oluşturuldu. Ekim işlemi Haziran ayının ikinci haftasında gerçekleştirilmiştir. Bitkinin su ihtiyacına göre 7 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin hasadı, olgunlaşma durumlarına göre Ekim ayı içerisinde yapılmıştır. Çalışmada SPAD, yaprak alanı (YA), yaprak alan indeksi (YAI) ve yaprak büyüme oranı (YBO) özellikleri incelenmiştir.

**Yaprak klorofil içeriği (SPAD):** Klorofil içeriği bitkiler çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) iken bitki yapraklarına zarar vermeden dolaylı olarak klorofil miktarını ölçebilen klorofilmetre (SPAD-502, Minolta) yardımıyla havanın açık, güneşli, bulutsuz olduğu 11-13 saat aralığında her parselden rastgele seçilen 10 bitkiden ölçüm alınmıştır. Bitki yaprağının damarlarına gelmeyecek şekilde gelişmesini tamamlamış tepeden aşağıya doğru ilk boğumdaki yapraktan ölçümler alınmıştır.

**Yaprak alanı:** R1 (Çiçeklenme Başlangıcı) (01.08.2019) ve R5 (Bakla Oluşum Başlangıcı) (25.08.2019) evrelerinde her

parselin orta iki sırasından rastgele seçilen 5 bitkinin ortalama yaprak alanı winfolia programı ile ölçülmüştür.



Şekil 1. Yaprak alanı ölçümü (Winfolia programı)

**Yaprak alanı indeksi:** 2 Farklı gelişme döneminde (çiçeklenme-R1 ve tohum olum-R5) her parselden 5 bitkinin ortalaması olarak, WinFOLIA yaprak alanı programı kullanılarak, Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YAI = \frac{\text{Bitkinin Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{)}}{\text{Bitkinin Kapladığı Toplam Alan (cm}^2\text{)}}$$

**Yaprak büyüme oranı:** Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YBO = \frac{YAI_2 - YAI_1}{T_2 - T_1}$$

YAI<sub>1</sub>: t<sub>1</sub>'deki yaprak alanı indeksi(cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>)  
YAI<sub>2</sub>: t<sub>2</sub>'deki yaprak alanı indeksi(cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>)

T<sub>1</sub>: 1. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

T<sub>2</sub>: 2. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

**İstatistiksel analiz:** Elde edilen ortalama veriler tesadüf bloklar deneme desenine göre JMP 10 istatistik analiz programı ile yapıldı. Ortalamalar arasında görülen farklı çıkan parametrelerde LSD %5 çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İncelenen özelliklerin korelasyon analizi JMP 10 istatistik programı ile yapılmıştır.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA** **Klorofil içeriği (R1-R5 Dönemi)**

Çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) ölçülen klorofil içeriğine ait ortalama değerler Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde, bitkilerin her iki gelişim döneminde ölçülen klorofil içeriği değerleri yönünden çeşitler arası farklılık istatistik olarak %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Çalışmamızda incelenen çeşitlerin ortalama SPAD R1 değerleri 35.35-42.20 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SPAD değeri Bravo (42.20) çeşidinde belirlenirken, en düşük değer ise Nova (35.35) çeşidinde belirlenmiştir.

SPAD R5’de 42.33-36.53 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Çeşitler arasında elde edilen en düşük değer Lider (36.53) çeşidinde belirlenir iken, en yüksek değer Gapsoy16 (42.33) çeşidinde belirlenmiştir. Her iki döneme ait klorofil içerikleri incelendiğinde Arısoy, Blaze, Bravo, Lider, Planet ve Türksöy çeşitlerinin klorofil içeriği değerlerinde azalma görülürken diğer çeşitlerde artış görülmüştür. Çeşitlerin Yaprığın klorofil içeriğinin yüksek olması arzu edilen bir özelliktir. Vollmann ve ark. (2011) soyada biyolojik azot fiksasyonun fotosentez parametrelerinden olan klorofil içeriğiyle yakından ilişkili olduğunu ve tam çiçeklenme döneminde SPAD ile ölçülen değerlerin bitkinin azot fiksasyon kalitesini belirlemede önemli bir gösterge olduğu rapor edilmiştir. Yadava (1986), ölçüm esnasında yaprakların içerdiği klorofil miktarları ile SPAD değerleri arasında

linear bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Fischer (2001), yaprakların klorofil içeriklerinin onların fotosentetik kapasitelerini yansıttığını, Uddling ve ark. (2007), SPAD metre ile yaprakta okunan SPAD değeri ile klorofil içeriği arasında yüksek bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Kızılgöçü ve ark. (2017) bitkide klorofil içeriği değerinin yüksek olması arzu edilen bir özellik olduğunu, klorofil içeriği uygun koşullarda yüksek olan genotiplerin daha fazla fotosentez kapasitesine sahip olması nedeniyle tane verimine katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Bununla yanı sıra Fritschi ve Ray (2007) soyada SPAD ölçümlerinin yaprakta N içeriğini tahmin etmekte faydalı bir parametre olmadığını, bunun nedeni olarak da klorofil ölçümünün genetik varyasyondan ve çevresel etkilerden etkilenmesinden dolayı olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 1.** Soya çeşitlerinin farklı dönemlerde ölçülen klorofil miktarı (SPAD), yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/bitki), yaprak alanı indeksi (cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>), yaprak büyüme oranı (cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/gün) ait ortalama değerleri ve varyans analizi

Genotip	SPAD (R1)	SPAD (R5)	YA (R1)	YA (R5)	YAI (R1)	YAI (R5)	YBO
Adasoy	38.20b-e	40.09ab	54.66e	75.33e	1.88bcd	6.04ab	0.16ab
Anp2018	35.45de	39.17bc	62.00d	90.00d	2.16abc	5.81ab	0.14a-d
Arısoy	41.63ab	39.12bc	172.33a	138.33c	1.14e	4.29cd	0.12bc
Asya	36.56de	39.53b	38.00f	56.33f	2.38ab	5.68ab	0.13a-d
Atakişi	40.30abc	41.24ab	41.66f	83.33de	2.09a-d	3.62cd	0.06e
Blaze	38.78a-e	39.35b	66.00d	89.33d	2.21abc	5.92ab	0.14a-d
Bravo	42.20a	39.59b	37.00f	46.00f	1.77cd	4.76bc	0.12cd
Gapsoy16	38.68a-e	42.33a	74.66c	168.00b	2.46a	6.75a	0.17a
Lider	37.55cde	36.53d	43.00f	133.00c	2.18abc	4.77bc	0.10de
Nazlıcan	37.81cde	39.29b	105.00b	165.00b	1.98a-d	5.86ab	0.15a-d
Nova	35.35e	39.80b	55.00e	88.66d	1.63de	4.33cd	0.10de
Planet	38.93a-d	37.12cd	50.00e	88.67d	2.32ab	3.34d	0.05e
Türksöy	40.95abc	39.86b	77.66c	198.66a	2.21abc	5.70ab	0.17a
<b>Varyans</b>							
Çeşit	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	5.4	6.6	5.6	5.6	14.6	15.1	2.36

\*\* P0.01 düzeyinde önemlidir. YAR1: çiçeklenme başlangıcında yaprak alanı YAR5: tohum olum döneminde yaprak alanı, YAIR1: çiçeklenme başlangıcında yaprak alan indeksi YAIR5: tohum olum döneminde yaprak alanı indeksi, YBO: yaprak büyüme oranı

### Yaprak alanı (R1-R5 Dönemi)

Yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/adet/bitki) özelliğine ait Çizelge 1 incelendiğinde; bu özellik yönünden çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) soya çeşitleri arasında istatistiki yönden önemli

farklılıklar olduğu belirlenmiştir. R1’de en yüksek yaprak alanı Arısoy (172.33 cm<sup>2</sup>) çeşidinde tespit edilirken, en düşük yaprak alanı ise Atakişi (41.66 cm<sup>2</sup>) çeşidinde belirlenmiştir. R5’de ise en yüksek yaprak alanı Türksöy (198.66 cm<sup>2</sup>) çeşidinde, en



düşük yaprak alanı değerine ise Bravo (46 cm<sup>2</sup>) ve Asya (56.33 cm<sup>2</sup>) çeşitlerinde görülmüştür. Her iki gelişim dönemi ait yaprak alanı özelliği karşılaştırıldığında R1 dönemine kıyasla R5 döneminde Arısoy çeşidi hariç tüm çeşitlerin yaprak alanında artış gözlemlenmiştir. Soya fasulyesinin yaprak alanı, verim için önemli bir faktördür. Yaprak alanı, abiyotik (güneş radyasyonu, sıcaklık, vb.) ve biyotik (zararlılar, hastalıklar, vb.) faktörlerden önemli derecede etkilenmektedir. Soyada ekim tarihi yaprak alanı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (Battisti ve ark., 2013; Sentelhas ve ark., 2015; Zanon ve ark. 2016). Fehr ve Caviness (1977) ekim tarihi, çeşit, lokasyon ve hava koşullarının çiçeklenme başlangıç zamanında sap ve yaprak sayısını etkilediğini ve R5 devresinde yaprak oluşumunun tamamladığının belirtmiştir.

#### **Yaprak alanı indeksi (YAI) (R1-R5 Dönemi)**

Yaprak alanı indeksi (cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) ait ortalama değerler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Her iki gelişim döneminde yaprak alan indeksi yönünde soya çeşitleri arasında istatistiki farklılıklar görülmüştür. Çiçeklenme başlangıcında (R1) en yüksek yaprak alanı indeksi Gapsoy16 (2.46 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) çeşidinde belirlenirken, en düşük yaprak alanı indeksi ise Arısoy (1.14 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) çeşidinde elde edilmiştir. Tohum olum döneminde (R5) ise en yüksek yaprak alanı indeksi Gapsoy16 (6.75 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) çeşidinde, en düşük yaprak alanı indeksi değerine ise Planet (3.34 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) çeşidinde belirlenmiştir. Her iki gelişim dönemi kıyaslandığında R5 döneminde YAI değerleri R1'e göre yüksek bulunmuştur. Gapsoy16 çeşidi iki dönemde de en yüksek YAI değerine sahip olduğu görülmüştür. Çalışmamıza benzer olarak, Liu ve ark. (2005) farklı olgunlaşma gruplarında ve farklı verim potansiyellerine sahip soya çeşitlerinin en yüksek YAI değerine R5 gelişme evresinde ulaştığını bildirmiştir. Bitkide yaprak alanını ve indeksini belirlemek bitkilerin fotosentetik

veriminin değerlendirilmesinde, biyotik ve abiyotik mahsul hasarının belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Ayrıca erken çiçeklenme bitkisel büyüme ve yaprak alanı indeksi (LAI)'nin azalmasına neden olmaktadır. Öztürk (2015), yapmış olduğu çalışmada erken ekimde yaprak alanı indeksi değeri 2.83 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> iken, ekim geciktikçe yaprak alanı indeksi değeri 2.00 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>'ye gerilediğini belirtmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; erken ekimde 2.29 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> iken, geç ekimde 1.79 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Shegro ve ark. (2010)'nın bulgularıyla farklılık göstermektedir. Ayrıca Zhang ve ark. (1962), Chang (1981)'in yapmış oldukları çalışmada, bitki yoğunlukları arttıkça yaprak alanı indeksi değerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitlerin yaprak alanı indeksi farklılığı, bitki başına düşen yaprak sayısının farklılığından ve ekolojik şartlardan kaynaklı olabildiği düşünülmektedir.

#### **Yaprak büyüme oranı**

Yaprak büyüme oranı (cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/gün) bakımından, soya genotipleri arasında istatistiki yönden fark önemli görülmüştür (Çizelge 1). Araştırma sonucunda en yüksek yaprak büyüme oranı Gapsoy16 (0.17 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/gün) çeşidinde belirlenirken, en düşük yaprak büyüme oranı ise Planet (0.05 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/gün) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 1). Ekim zamanının yaprak büyüme oranı üzerinde önemli etkisi olduğu düşünülmektedir. Öztürk ve Söğüt (2018), geç ekim zamanı uygulamasında yaprak büyüme oranı 0.09 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/gün iken, normal ekimde 0.13 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/gün olarak yaprak büyüme oranı gerçekleşmiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada, erken ekimde yaprak büyüme oranı 400 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/gün iken, geç ekimde 106 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/gün olmuş ve çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

#### **Korelasyon**

Özellikler arası korelasyon ilişkileri Çizelge 2'de verilmiştir. YAI R5 ile YBO arasında (r = 0.9081) olumlu ve % 0.1 seviyesinde çok önemli ilişki görülmüştür.

YA R1 ile YA R5 arasında ( $r = 0.544$ ) olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki görülmüştür. SPAD R2 ile YAI R5 ve YBO arasında negatif önemli ilişki oluşu görülmüştür. YAI R1 ile YAI R5 ve YA R1 arasında negatif %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Verimle ölçülen

fizyolojik ölçüm arasında önemli ilişki belirlenmemiştir. Araştırmamızdan farklı olarak, Shafagh-Kolvanagh ve ark. (2008)'de yaptıkları çalışmada soyada R1 gelişme döneminde SPAD ile tane verimi arasında pozitif ve önemli korelasyon ( $r=0.86$ ) olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 2.** Farklı dönemlerde incelenen fizyolojik özelliklerin korelasyon analizi

	SPAD (R1)	SPAD (R2)	YAI(R1)	YAI(R5)	YBO	YA(R1)	YA(R5)	VERİM
SPAD (R1)	<.0001	0.2937	0.7664	0.4494	0.4193	0.1618	0.4673	0.1772
SPAD (R2)	0.1725	<.0001	0.5125	0.0107	0.0147	0.8149	0.686	0.2306
YAI(R1)	-0.0491	-0.1081	<.0001	0.007	0.2506	0.0004	0.3815	0.8352
YAI(R5)	-0.1247	-0.4042	0.4247	<.0001	<.0001	0.6001	0.9947	0.3168
YBO	-0.1331	-0.3877	0.1884	0.9081	<.0001	0.5968	0.966	0.2902
YA(R1)	0.2285	0.0387	-0.5379	-0.0866	0.0874	<.0001	0.0003	0.5437
YA(R5)	0.1199	0.0668	-0.1441	-0.0011	0.0071	0.544	<.0001	0.2094
VERİM	-0.2206	-0.1965	0.0344	-0.1645	-0.1737	0.1003	0.2055	<.0001

Shafagh-Kolvanagh ve ark. (2008)'de yaptıkları çalışmada soyada R1 gelişme döneminde yaptıkları SPAD ölçümüyle tane verimi arasında pozitif ve istatistiksel açıdan önemli korelasyon ( $r=0.86$ ) olduğunu bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Şırnak koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen 13 soya çeşidinin çiçeklenme başlangıcında ve tohum olum döneminde gelişim dönemlerinden ölçülen klorofil içeriği, yaprak alan indeksi, yaprak alanı değerleri arasında farklılıklar göstermiştir. Yaprak alanı ve yaprak alan indeksi R5 döneminde artış gösterirken SPAD değeri yönünden bazı çeşitlerde azalma gösterdiği görülmüştür. Bunun çalışmada kullanılan çeşitlerin farklı olgunlaşma grubunda yer almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Arısoy çeşidi hem SPAD hem de yaprak alanı değerleri R5 döneminde azdığı görülmüştür. İncelenen fizyolojik ölçümlerle ile verim arasında herhangi bir ilişki bulunmamış olması ölçülen fizyolojik parametrelerin soyanın diğer gelişme dönemlerinde de ölçülmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

## AÇIKLAMA

Ekonomik desteklerinden dolayı TC Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi

Başkanlığı ve Şırnak Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkürler. Bu Çalışma GAP idaresi başkanlığı tarafından karşılanan projenin bir kısmıdır.

## KAYNAKÇA

- Battisti, R., Sentelhas, P.C, Pilau, F.G., Wollmann, C.A. 2013. Climatic efficiency for soybean and wheat crops in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, in different sowing date. (In Portuguese, with English abstract.). *Cienc. Rural* 43:390–396.
- Chang, Y.Z. 1981. LAI of high-yielding cultivation in soybean. *Sci. Agric. Sin.* (in Chinese) 2: 22–26.
- Fehr, W.R., Caviness, C.E. 1977. Stages of soybean development, Iowa State University, Ames, IA. Coden: Iwsrbc (80) 1-12.
- Fischer, R.A. 2001. Selection traits for improving yield potential. Application of physiology in wheat breeding, Eds.: Reynolds, Chapter-13: 148-159.
- Fritschı, F.B., Ray, J.D. 2007. Soybean leaf nitrogen, chlorophyll content, and chlorophyll a/b ratio. *Photosynthetica*, 45(1): 92–98.
- Karaman, M., Akıncı, C., Yıldırım, M. 2014. Investigation of the relationship between grain yield with physiological parameters in some bread wheat varieties. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46.

Kızılgöçü, F., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Yıldırım, M. 2017. Tritikale hatlarında bazı fizyolojik parametrelerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *İğdır Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 337-344.

Kızılgöçü, F., Yıldırım, M. 2019. Durum buğdayın başaklanma dönemine ait bazı fizyolojik ölçümlerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 777-785.

Koc, M., Barutçular, C., Genc, D. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean Environment. *Crop Sci*, 43: 2089–2098.

Liu, X., Jin, J., Herbert, S.J., Zhang, Q., Wang, G. 2005. Yield components, dry matter, lai and lad of soybeans in northeast China. *Field Crops Research*, 93(1): 85-93.

Öztürk, F., Söğüt, T. 2018. The effects of tillage methods and plant density on growth, development and yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] grown under main and second cropping system: II. Growth-development component. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXI, No. 1. 353-359.

Pedersen, P., Lauer, J.G. 2004. Soybean growth and development in various management systems and planting dates. *Crop Sci* 44: 508–515.

Sentelhas, P.C., Battisti, R., Câmara, G.M.S., Farias, J.R.B., Hampf, A.C., C, Nendel, C. 2015. The soybean yield gap in Brazil: Magnitude, causes and possible solutions for sustainable production. *J. Agric. Sci.* 153:1394–1411.

Shafagh-Kolvanagh, J., Zehtab-Salması, S., Javanshr, A., Moghaddam, M., Nasab, A.D.M. 2008. Effects of nitrogen and duration of weed interference on grain yield and SPAD (chlorophyll) value of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.]. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 6 (3&4): 368-373.

Shegro, A., Atilaw, A., Pal, U.R., Geleta, N. 2010. Influence of varieties and planting dates on growth and development of soybean (*Glycine max.*). In Metekel Zone,

North Western Ethiopia. *Journal of Agronomy*, 9(3): 146-156.

Sınclair, T.R., Vadez, V. 2012. The future of grain legumes in cropping systems. *Crop and Pasture Science*, 63(6): 501–512.

Tuik, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Tunçtürk, M., Barış, M., Söğüt, T. 2020. Ekim zamanı uygulamalarının bazı soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) merrill) çeşitlerinde verim ve verim özelliklerine etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4): 717-731.

Uddling, J., Gelang-Alfredsson, J., Piikki, K., Pleijel, H. 2007. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. *Photosynthesis Research*, 91(1): 37-46.

Van Roekel, R.J., Purcell, L.C. 2014. Soybean biomass and nitrogen 124 accumulation rates and radiation use efficiency in a maximum yield environment. *Crop Science*, 54:1189–1196.

Vollmann, J., Sato, T., Walter, H., Schweiger, P., Wagentristsl, P. 2011. Soybean dı-nitrogen fixation affecting photosynthesis and seed quality characters. *Soil, Plant and Food Interactions*, s.496-502.

Yadava UL. 1986. Arapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *Hort. Science*, 21: 1449–1450.

Yıldırım, M., Akıncı, C., Müjde, K. O. Ç., Barutçular, C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 158-166.

Zanon, A.J., NA. Streck, P., Grassini. 2016. Climate and management factors influence soybean yield potential in a subtropical environment. *Agron. J.* 108: 1447–1454.

Zhang, R.Z., Tian, L., Zheng, J.L. 1962. Lai and high- yield properties in soybean. *J.Northeast Agric. Coll.*3. 1-7.

Isa YILMAZ<sup>1a\*</sup>

Onur SAHİN<sup>1b</sup>

Mabrouk ELSABAGH<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Production and Technology, Faculty of Applied Sciences, Mus Alparslan University, Muş-Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde-Turkey

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-6796-577X

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-3801-3881

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-0596-6547

\*Sorumlu yazar:

isa.yilmaz@alparslan.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp107-117>

Alınış (Received): 29/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 30/01/2021

#### Keywords

Breeder characteristics, husbandry practices, Anatolian water buffalo, Iğdir province

#### Current Anatolian Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Husbandry Practices at Iğdir Province, Turkey

#### Abstract

This study was conducted as a survey study in the 2017 (from September to December) to analyze the current status and husbandry practices of Anatolian water buffalo enterprises in Iğdir, Turkey. Using the Simple Random Sampling procedure, a sample of 98 enterprises was selected among 319 Anatolian water buffalo producers to apply a questionnaire as a primary source of data collection. The data revealed that the average age of the owners was  $56.87 \pm 1.27$  years and they are literate and have mixed enterprises. The first age of the breeding of buffalo, postpartum service interval, insemination after estrus detection, lactation length and the number of inseminations per gestation were  $28.20 \pm 0.67$  months,  $72.47 \pm 2.82$  days,  $2.91 \pm 0.23$  hours, 236.74 days and  $1.29 \pm 0.06$  times, respectively. The average intake time of first colostrum, the amount of milk intake within the first two hours after birth and the weaning age in the Anatolian water buffalo calves were  $1.59 \pm 0.72$  hours,  $2.71 \pm 0.97$  kg and  $208.42 \pm 48.25$ , respectively. Implementation of effective policies to develop the breeding of Anatolian water buffalo in Iğdir is mandatory. Such policies include extension services (on nutrition, veterinary care, product processing...etc.), increasing the herd numbers, and establishing a union for Anatolian Water Buffalo Breeders in Iğdir province.

## INTRODUCTION

Buffaloes (*Bubalus bubalis*) are large-ruminant animals that play an important role in the lives of millions of human beings as a source of milk, meat, draught power, transportation, and on-farm manure. Therefore the demand for buffalo breeding is increasing all over the world (Demiryurek et al., 2008; Naveena and Kiran, 2014; Wanapat and Chanthakhoun, 2015; Ahmad et al., 2021). Also buffalo milk contains high levels of protein, fat and minerals (especially calcium and phosphorus) when compared to cow's milk. High milk quality and processing of milk (especially mozzarella, cream, yoghurt, etc.) as well as meat (such as especially sausage, bacon and roasting) products increased the demand for water buffalo production (Damé et al., 2010; Yilmaz et al., 2011; Canbolat, 2012). In this respect, buffalo and buffalo products offer a very important option for producers and consumers. As the essential requirements of agricultural production, milk-producing animals must have sanitary care and nutrition, clean shelters, and a qualified workforce for processing and marketing of the products. The “Anatolian Water Buffalo Husbandry Project” was initiated in Turkey in 2011 with the objectives of extending water buffalo breeding, improving milk yield and maintaining the number of water buffaloes (Anonymous, 2015). Water buffaloes have been bred for centuries in Turkey as an essential part of farm stocks (Yilmaz et al., 2012). Water buffalo enterprises in Turkey are concentrated in all regions except the Mediterranean region (Isık and Gul, 2016). The population of water buffaloes was declined in Iğdir province from 1992 onwards (2560 in 1992 head, 1220 in 2000 head, 1273 in 2012 head, 1879 in 2015 head and 2235 in 2017 head) and started to increase later on. As this was the case for the total water buffalo population in Turkey for the same period (352.410 in 1992, 104.965 in 2005 and 161.934 in 2017) (TUIK, 2017). The main reason for this increase is the provision of state subsidies

for water buffalo husbandry (Anonymous, 2015). Just as many researchers from the world have studied structural characteristics of water buffaloes (Panda et al., 2006; Kiper et al., 2009; DeLong et al., 2017; Ayub et al., 2017), many researchers from Turkey have also studied milk, reproductive traits and structural characteristics to determine productivity traits of Anatolian Water Buffalo raised in public agricultural enterprises in Turkey (Kok, 1996; Kaygisiz, 1999; Sekerden and Avsar, 2008; Gurcan et al., 2011; Sahin and Yildirim, 2012; Kocaman, 2018). The primary source of livelihood of the majority of people living in Iğdir province is agriculture. The employment rate in the agricultural sector in Iğdir is 54%, which is greatly higher than the Turkish average, which accounts for 23.6% (TUIK, 2017). Iğdir has great potential for new investments with the cultivation of proper fodder crops and suitable pasture areas. The province is the region having the least rainfall in Turkey. Land areas in Iğdir Plain are irrigated by the water withdrawn from the Aras river. Because of this, there are many irrigation channels in Iğdir province. But, It has been reported that proper irrigation is required in order to obtain high efficiency in silage and grain corn production (Keten and Değirmenci, 2020; Taş, 2020). Water buffaloes bathe in these channels, grazing of pastures and consume reed maces around these channels. Iğdir province in Eastern Turkey has good potential in terms of water buffalo breeding. However, there is no study about the current status and husbandry practices of water buffalo enterprises. Determination of the current situation and husbandry practices of Anatolian water buffalo in Iğdir province may contribute to the identification and solution of problems in this region and similar conditions. Therefore, this study was conducted to determine the current situation in animal care and nutrition, husbandry practices, disease control and opportunities of marketing as well as to take the opinions of producers for determining

the required actions for developing Anatolian water buffalo husbandry in the region.

### MATERIAL and METHODS

Igdir Plain and its vicinity, where Anatolian water buffaloes are bred, are situated within a “microclimatic” area; continental climatic conditions close to the Mediterranean climate prevail in the region while sub-humid cold climatic conditions dominate higher areas. Thus, the research on the husbandry characteristics was carried out in a geography where the average altitude above sea level varies between 800-900 m, the average annual temperature is 12.1 °C and the average annual precipitation is 258.6 mm. The temperature of the region varies between 39 °C and 42 °C during the June-August period. The total land area of Igdir is 3.588 km<sup>2</sup>, 26% of which (922 km<sup>2</sup>) are plains, while the remaining 74% (2.617 km<sup>2</sup>) consists of mountainous and rugged terrain. In this study, the breeding characteristics of the Anatolian water buffaloes were investigated in Igdir province which has the climatic characteristics mentioned above.

According to the records of the Igdir Provincial Directorate of Food, Agriculture and Stockbreeding, there are a total of 2438 Anatolian water buffalo bred in 319 enterprises in Igdir province. 33.84% (824 heads) of these water buffaloes are owned by 104 enterprises in the Igdir Central district, while 33.55% (817 heads) are owned by 117 enterprises in Aralık district, 32.95% (791 heads) are

owned by 94 enterprises in Karakoyunlu district and 0.16% (4 heads) are owned by 4 enterprises in Tuzluca district. A sample of 98 water-buffalo-breeding enterprises was established according to the sampling method described by Arikan (2007) and Yamane (2010) and data were collected primarily through a questionnaire to the owners of the selected enterprises. The first source of the data used in this study was the people who breed Anatolian Water buffaloes. The questionnaire was designed to obtain answers. It was obtained data about themselves, their animals and businesses from these breeders. Second group of the sources of information about buffaloes breeding's in the Turkey and World were FAO, Turkish Statistical Institute (TUIK) and local governmental bodies as well as locally and internationally published scientific studies.

When collecting data through sampling, if there are easy transportation means and low costs associated with collecting the data, then it is better to use total population sampling (Arikan, 2007). Otherwise, in the case when standard deviation and variance are not known due to lack of prior extensive studies on the subject conducted in the region while the total population value (N- in this case, the total number of enterprises in Igdir province) is known, it is better to determine the sample size (number of enterprises to-be-surveyed by the questionnaire) by performing the Simple Random Sampling formula (equation 1) used by Arikan (2007) and Yamane (2010).

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot pq}{(N - 1) D^2 + t^2 pq} \quad (1)$$

n=Sample size

D=Accepted or desired sampling error

p=Proportion to be estimated

$$n = \frac{319 \cdot 1,96^2 \cdot 0,1 \cdot 0,9}{(319 - 1) 0,05^2 + 1,96^2 \cdot 0,1 \cdot 0,9} = 98$$

N=Population size

t=Table value

q=1-p

Thus, the determined sample size of the questionnaire was 98 Anatolian water buffalo husbandry enterprises. Data collected through questionnaires was organized in Excel spreadsheet software and prepared for the analyses. Data Obtained were evaluated by using descriptive statistics and parametric and non-parametric tests (Yildiz et al., 2011). In this context, descriptive values for the investigated characteristics are presented in Tables and the findings of the study were compared to the findings of other studies on water buffaloes conducted in other regions in Turkey and other countries and discussed.

## RESULTS and DISCUSSION

In the present study, the data was collected from Anatolian water buffalo breeding enterprises through a questionnaire, descriptive values for the investigated characteristics are presented in Tables and the findings of the study are comparatively discussed against the findings of other studies on water buffaloes conducted in other regions in Turkey and other countries.

According to FAO's 2015 records, water buffaloes are commonly bred in 38 countries around the world. The population of water buffaloes in these countries is increased by 99.5%, from 97.3 million (between 1961 and 1970) to 194.1 million (between 1961 and 2010). India

undoubtedly has the greatest share in terms of the number of enterprises breeding water buffaloes, with 57.53% of all water buffalo breeding enterprises around the world are in India as of 2010, followed by Pakistan (15.86%) and China (12.16%). While China was the second-highest water buffalo breeding country in the world after India, Pakistan had passed China due to its social structure. When we analyze the period (1961-2010), it can be seen that the population of water buffaloes increased 13 times in Brazil, 8 times in Italy and 4 times in Nepal (Isık and Gul, 2016).

In addition to professional experience and the educational status of people dealing with animal husbandry, knowledge of animal husbandry and nutrition techniques are also among the main factors affecting the development of stockbreeding. Production of sufficient and quality coarse fodders is important for the development of stockbreeding as well as the knowledge of husbandry and nutrition techniques. Production of fodder crops is important for the sustainability of the enterprises. It is recommended that stockbreeders produce their needs from coarse fodder and quality fodder crop production from within their enterprises for a productive and profitable stockbreeding. Thus, land assets, cultivated plants and water buffalo assets of the enterprises are compared in Table 1.

**Table 1.** Some statistics on water buffalo, land and plant production assets of enterprises in Iğdir, Turkey

Enterprise Data	N	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Min.	Max.	Median	Z*	p-value
Total land area (ha.)	98	4.25	0.42	0.2	25.8	2.85	1.633	0.010
Irrigated land (ha.)	98	4.10	0.41	0.2	25.8	2.50	1.686	0.007
Non-irrigated land (ha.)	98	0.09	0.05	0.0	0.40	0.0	5.314	0.000
Total fodder crops (ha.)	98	2.48	0.30	0.0	2.50	0.20	1.961	0.001
Corn silage (ha.)	98	0.20	0.05	0.0	0.30	0.0	4.827	0.000
<b>Total grains (ha.)</b>	98	1.34	0.20	0.0	1.58	0.9	2.472	0.000
Total water buffaloes (heads)	98	3.74	0.27	1	14	3	1.889	0.002
Buffalo cow (heads)	98	2.49	0.14	1	7	2	1.973	0.001

\* Data were analyzed by Kolmogorov-Smirnov test.\*\*: The differences between enterprises are very significant since  $P < 0.01$ ; ha.:hectare

According to Table 1, the average cultivated land size (total area) in the enterprises is 2.85 hectares (ha), the average total land area cultivated with fodder crops is 2.0 ha (100% alfalfa) and the average area cultivated for silage (100% corn) is 0.20 ha. The average land area cultivated with grains is 0.9 ha. The average value of land area cultivated with fodder crops per milking buffalo cow per enterprise is 1.0 ha. All enterprises have irrigated lands (Table 1).

The 2.0 ha (average value) of the arable land are reserved for cultivation of forage crops in all investigated enterprises, which corresponds to 74.8% of all arable lands in total and it is determined that there are 2.20 hectares (2.0+0.20 hectare) of fodder crops cultivation and 0.45 ha of grains (wheat + barley) cultivation in average terms per animal. In another study conducted by Yilmaz (2005) in Erzurum, it was determined that 34.0% (4.59 ha) of all cultivated lands are reserved for fodder crops in enterprises who breed imported heifers while this was 16.4% (1.36 ha) in enterprises who became cooperatives, and 2.69 (ha) in average. The percentage of enterprises cultivating fodder crops (70.2%) for all enterprises in our study is found to be higher than the percentage (60.7%) obtained in a study conducted in Bolu province. Moreover, 0.2 ha (4.6%) obtained for enterprises that cultivate silage corn as fodder crops is found to be lower than the values (10%) (Sahin, 2000) obtained for Bolu province.

All Anatolian water buffalo husbandry enterprises (100%) have the structure of mixed enterprise (plant and animal production) and it is observed that they take put emphasis on fodder crop production. The average population of water buffaloes in Anatolian water buffalo husbandry enterprises is 3.74 heads while the average population of milking water buffaloes is 2.49 heads. In their study of enterprises breeding Anatolian water buffalo in Mus province, Isik and Gul (2016) found that the average population was 10.11 heads while the average population of milking water buffaloes was 4.56 heads. Gunlu et al., (2010) reported that the average population of water buffaloes was 15.56 heads and the average population of milking water buffaloes was 6.74 heads in their study conducted in Afyonkarahisar province on enterprises at different ages. All these findings are quite higher than the total (3.74±0.27 heads) and milking (2.49±0.14 heads) water buffalo populations obtained in our study.

Optimal reproductive performance is essential to the milk yield sustainability. However, no enough reproductive records were kept in water buffalo husbandry enterprises, and thus information about some reproductive traits was deducted from the declarations of enterprise owners and the results of the statistical analyses are presented in Table 2.

**Table 2.** Some reproductive traits of Anatolian water buffaloes in Iğdir, Turkey

Reproductive traits	N	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	F*	p
Age at first breeding (month)	98	28.20	0.67	0.493	0.612
Postpartum insemination time (day)	98	72.47	2.82	0.235	0.791
Insemination after estrus detect (hour)	98	2.91	0.23	0.125	0.883
Number of inseminations per pregnancy (times)	98	1.29	0.06	1.486	0.231

\*Data are subjected to ANOVA test.

According to Table 2, the average age at first breeding of Anatolian water buffaloes bred under Iğdir's conditions was 28.20±0.67 months, while average calving

to first service interval was 72.47±2.82 (days), the average time of bull introduction after the detection of the first estrus was 2.91±0.23 hours and the average number of



inseminations per gestation was  $1.29 \pm 0.06$  times. There were no significant differences among the enterprises in terms of the mentioned traits ( $P > 0.05$ ) (Table 2).

According to Turkey's Domesticated Animals Genetic Sources Promotion Catalogue (URL, 2004), the average age at first breeding of Anatolian water buffalo is 25 months (in the range of 24-26 months), however, the average age at first breeding determined in the present study ( $28.20 \pm 0.67$  months) was higher.

On the other hand, Yilmaz (2013) reported that the age at first breeding is in the range of 18-25+ (months) for Anatolian water buffaloes bred under village conditions in Afyonkarahisar province, while Uslu (1970) reported 20-24 months for water buffaloes bred in State Research

Institute in the same province. These findings are lower than the average of  $28.20 \pm 0.67$  months found in our study conducted under stockbreeder conditions.

The average interval from calving to the first service of Anatolian water buffaloes in Iğdir province was  $72.47 \pm 2.82$  days. Some researchers recommend that water buffaloes should be introduced to bulls at the first estrus, otherwise the second estrus might be seen after 8-10 months (Uslu, 1970).

As in dairy cattle farming, high milk yields and their continuity are also desirable in water buffalo husbandry. The data on milk production and yield are obtained from the responses of the owners of Anatolian water buffalo husbandry enterprises and presented in Table 3 after statistical analyses.

**Table 3.** Milk yield measurements of Anatolian water buffaloes in Iğdir, Turkey

Enterprise	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	Min.	Max.
Average daily milk yield (kg)	98	5.48	0.07	3	11
Lactation period (days)	98	226.00	1.52	150	305
Annual milk yield (kg)	98	1228.56	15.60	540	2430

The average lactation period, average milk yield per animal and lactation milk yield in the enterprises were calculated as 226.0 days, 5.48 kg and 1228.56 kg, respectively (Table 3). Moreover, it was observed that all (100%) water buffalo husbandry enterprises in Iğdir province make two milking daily and all milking was carried out by finger milking.

Yilmaz (2013) reported that all Anatolian water buffaloes are usually milked twice a day and this is decreased to one during dry periods under village conditions in Afyonkarahisar province. In another study conducted in the same province, Uslu (1970) also reported that water buffaloes are usually milked twice a day. The number of milking in our study is in agreement with the findings of these studies.

The calculated average lactation period of the enterprises was 226.0 days, the average daily milk yield was 5.48 kg and the

lactation milk yield was 1228.56 kg. According to Communiqué Regarding the Registry of Turkey's Domestic Animals Breeds and Lines numbered 2004/39 (Anonymous, 2009), the lactation period of Anatolian water buffaloes is registered as 232.83 days with the lower and upper limits are 112.0 and 449.0 days, respectively, lactation period milk yield was 925.33 kg (in the range of 186.0-2403.0 kg) and daily average milk yield for 305-days was 1230.75 kg. Yilmaz (2013) reported that the average milk yield of Anatolian water buffaloes under village conditions in Afyonkarahisar province is 1205 (lt lactation<sup>-1</sup>) and the yield varies between 600 kg and 2200 kg. Uslu (1970) calculated the average lactation period milk yield of the herd belonging to the State Research Institute in Afyonkarahisar as  $893.4 \pm 58.45$  kg (442 - 1715 kg) and  $709.59 \pm 23.25$  kg (186 - 1603 kg) under village conditions in the same province.

Sahin and Ulutas (2013) reported lactation milk yield, the average daily milk yield and the average lactation period of Anatolian water buffaloes bred in Tokat province and its districts as 708.5±15 kg, 4.84±0.099 kg and 147.9±1.63 days, respectively. In another study on Anatolian water buffaloes bred by the villagers in Amasya province, the average daily milk yield was 2.76 ± 0.051 kg, lactation milk yield is determined as 470.91 ± 9.784 kg and the average lactation period is determined as 171.8 ± 1.66 days (Kul et al., 2016).

Borghese (2013) reported lactation milk yield and average lactation period of Italian water buffaloes as 2.200 kg and 270 days, respectively. All these findings are below the findings of the present study conducted on Anatolian water buffaloes bred in Iğdir province. On the other hand, Pawar et al., (2012) obtained the average lactation milk yield as 2229.87 ± 93.7 kg in their study conducted on 515 Murrah water buffaloes in Ludhiana province of Punjab, India.

In a questionnaire survey on Anatolian water buffaloes bred under village

conditions in Afyonkarahisar province, breeders expressed that the lactation period is in the range of 121-270 days (Yilmaz, 2013). On the other hand, Uslu (1970) reported the average lactation time for stocks in the Afyonkarahisar State Research Institute as 244.4±2.54 days in a range of 134-349 days while the average lactation period is 256.1±4.28 days in a range of 112-449 days under village conditions. In the present study, the average lactation period was found to be shorter (226.0±1.52 days) than those reported in these studies (Uslu, 1979; Yilmaz, 2013).

To get the maximum benefit from the available live material in dairy cattle farming and to operate the enterprises most productively, breeders should primarily seek to have one offspring annually from each animal in the stock and to apply proper care and nutritional programs for achieving quality and high milk yield and for keeping animals in the stock for longer periods. Thus, information obtained on the feeding of Anatolian water buffaloes bred in Iğdir province is summarized in Table 4.

**Table 4.** Statistics on nutrition and feeding of buffalo cows and buffalo calves at Iğdir, Turkey

Anatolian water buffalo feeding traits	N	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Median	Min.	Max.	Z*	P
<b>Buffalo cow feeding</b>								
Number of daily meals (times)	98	2.17	0.38	2	2	3	4.972	0.000
Daily concentrate feed (kg)	98	1.71	0.18	1	0	5	2.447	0.000
Daily coarse fodder (kg)	98	11.29	3.51	10	3	20	2.436	0.000
Daily silage (kg)	98	1.37	0.41	0	0	15	4.874	0.000
<b>Buffalo calf feeding</b>								
First colostrum feeding (hours)	98	1.59	0.72	1.5	1	5	2.929	0.000
Amount of daily milk fed (kg)	98	2.71	0.97	2	1	5	3.146	0.000
Weaning age (days)	98	208.42	48.25	210	90	305	1.289	0.072

\* Kolmogorov-Smirnov Z test was performed to test the data.

As seen in Table 4, water buffaloes are fed 2.17± 0.38 times per day. The amounts of concentrate feed, coarse fodder and silage per water buffalo were 1.71±0.18 kg, 11.29±3.51 kg and 1.37±0.41 kg, respectively. It was also observed that buffalo calves have their first intake of

colostrum within 1.59±0.72 hours after birth. On the other hand, the average daily milk allowance for buffalo calves was 2.71±0.97 kg and the average weaning age was 208.42±48.25 days. It can be said that buffalo calves' first colostrum intakes are timely and sufficient. Having said that, it is

also observed that weaning time is rather long.

As in all living beings, the presence of parasites negatively affects animal productivity in water buffalo husbandry and

parasites are known to be effective in the transfer of some diseases. Therefore, the presence of parasites in Anatolian water buffalo enterprises is investigated and the obtained data are summarized in Table 5.

**Table 5.** Statistic on the presence of parasites in enterprises of Anatolian water buffaloes in Iğdir, Turkey

Districts	N/%	No parasites	Parasites Exist	Kinds of parasites				Total
				Pediculus	Ticks	Scabs	Pediculus+ticks	
Central	n	4	26	9	6	2	9	(26)30
	%	13.3	86.7	34.6	23.1	7.7	34.6	100.0
Karakoyunlu	n	7	39	16	5	4	14	(39)46
	%	15.2	84.8	41.0	12.8	10.3	35.9	100.0
Aralık	n	4	18	3	3	0	12	(18)22
	%	18.2	81.8	16.7	16.7	0.0	66.7	100.0
Genel	N	15	83	28	14	6	35	(83)98
	%	15.3	84.7	33.7	16.9	7.2	42.2	100.0

$\chi^2=8.300$ ,  $P=0.405$ ; ( ) Numbers in parentheses show the number of enterprises with the occurrence of parasites and their percentages.

84.7% of all Anatolian water buffalo husbandry enterprise owners expressed that parasites are present in their enterprises while 15.3% expressed that there are no parasites present in their enterprises. It is determined that pediculus seen in 33.7%, ticks in 16.9%, scabs in 7.2% and pediculus + ticks are seen in 42.2% of enterprises that expressed the presence of parasites in herds (Table 5).

It was reported in a study on Anatolian water buffaloes bred under village circumstances in Afyonkarahisar province that 90% of breeders expressed the presence of parasites in their stocks (Yilmaz, 2013).

This proportion is higher than the proportion of farms with parasites (84.7%) obtained in this study.

Controlling animal health and deaths is a necessity to keep up sustainability in animal husbandry enterprises. If animal death rates in an enterprise are high, then animal care-nutrition and stock management practices must be reviewed and revised. In this respect, the problem of water buffalo cow and buffalo calf deaths and fertility problems were investigated in Anatolian water buffalo husbandry enterprises. Obtained data is presented in Table 6.

**Table 6.** Information on water buffalo and buffalo calf deaths and fertility problems within the last five years in enterprises of Anatolian water buffaloes in Iğdir, Turkey

General problems	N/%	No Problems	Problems Exist	Repetition of the problems			Total
				1(times)	2(times)	3(times)	
Calf death problem	N	55	43	38	4	1	(43) 98
	%	56.1	43.9	(88.4) 38.8	(9.3) 4.1	(2.3) 1.0	100.0
Cow death problem	N	73	25	22	3	0	(25) 98
	%	74.5	25.5	(88.0) 22.4	(12.0) 3.1	(0.0) 0.0	100.0
Fertility Problems	n	67	31	27	3	1	(31) 98
	%	68.4	31.6	(87.1) 27.6	(9.7) 3.1	(3.2) 1.0	100.0

( ): If the problem exists, is how many repeated (number and %)

Proportions of Anatolian water buffalo husbandry enterprises that experienced buffalo and buffalo calf deaths within the last five years are 25.5% and 43.9%, respectively. Proportions of the enterprises who expressed that they lost one, two and three calves within the last five years are 38.8%, 4.1% and 1%, respectively. On the other hand, proportions of the enterprises that expressed that they lost one, two and three adult water buffaloes within the last five years are 22.4%, 3.1% and 0%, respectively. As for the fertility problems, proportions of the enterprises who expressed that they experienced one, two and three fertility problems situations within the last five years are 27.6%, 3.1% and 1%, respectively.

According to Communiqué Regarding the Registry of Turkey's Domestic Animals Breeds and Lines numbered 2004/39, the average calf survival rate of Anatolian water buffalo is 88.11% for the first 6 months (URL, 2004). Yilmaz (2013) reported a 90-100% calf survival rate for Anatolian water buffaloes bred under producer conditions in Afyonkarahisar province. The very low calf death ratio within the five years obtained in our study indicates high calf survival rates for enterprises in Iğdir province and it can be said that this ratio is similar to those reported in other studies.

## CONCLUSION

The research showed that the Iğdir region is very suitable for water buffalo husbandry. Particularly, large forage growing areas, production of alfalfa, which is a high-protein coarse fodder indicate high profits for stockbreeders. However, some actions and measures should be taken to achieve profitable water buffalo husbandry in the region. These are; the number of buffalo cows in the Anatolian water buffalo husbandry enterprises should be increased to maximize production and to maximize the effective utilization of the workforce. Males of the high-yielding animals in the enterprises of the region should be selected

for breeding purposes to increase milk yields. An "Anatolian Water Buffalo Breeders Union" should be established in the region. In this way, organized breeders would have a chance to act collaboratively and find solutions to the problems of water buffalo husbandry more easily. The union would improve the profitability of water buffalo husbandry, as it will facilitate the extension of modern husbandry techniques as well as a collective action on matters of product processing, storing and marketing. The coordinated action of breeders with other animal husbandry organizations throughout Turkey should be encouraged to facilitate their actions for developing effective policies by keeping water buffalo husbandry on the general agenda.

## REFERENCES

- Ahmed, S., Aamir, M., Ul-Haque, M., Ahmad, N., Marghazani, I., Khan, M. 2021. Influence of rumen bypass fat fed with total mixed ration on growth performance in Nili-Ravi buffalo calves. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 71(4): 2437-2444.
- Anonymous, 2009. Anatolian water buffalo. The regulation of registration rules of native farm animal breeds and lines. At available, <https://www.tarim.gov.tr> (2004/39), (Access on: 11 May 2018).
- Anonymous, 2015. Ministry of agriculture and forestry, general directorate of agricultural research animal breeding in the hands of the people national project. Available at: [https://www.tarim.gov.tr/TA\\_GEM/Belgeler/Halk\\_2015.pdf](https://www.tarim.gov.tr/TA_GEM/Belgeler/Halk_2015.pdf) (Access on: 2 September 2020).
- Arikan, R. 2007. Research techniques and report preparation. Asil Publishing Distribution Ltd. Sti., ISBN:975-8784-35-8. Ankara.
- Ayub, M., Zuber, M., Khan, Z.I., Yousaf, M., Ahmad, K., Sher, M., Arshad, S.H., Mehmood, N., Bashir, H. Shad, H.A. 2017. Cobalt methionine complex as feed additive in buffaloes in selected districts of punjab, Pakistan. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(12): 7243-7254.

Borghese, A. 2013. Buffalo livestock and products in Europe, Buffalo Bulletin, 32: 50-74.

Canbolat, O. 2012. Buffalo breeding and current situation in Turkey. Agriculture Turkish Journal, 30: 176-180.

Damé, M.C.F., Lima, C.T.S. del, Marcondes, C.R, Ribeiro, M.E.R. Garnero, A.D.V. 2010. Preliminary study on buffalo (*Bubalus bubalis*) milk production in Southern Brazil. Proceedings 9th World Buffalo Congress. Buenos Aires, April, pp: 582-584.

DeLong, K.L., Lambert, D.M., Schexnayder, S., Krawczel, P., Fly, M., Garkovich, L., Oliver, S. 2017. Farm business and operator variables associated with bulk tank somatic cell count from dairy herds in the southeastern United States. Journal of dairy science, 100(11): 9298-9310.

Demiryurek, K., Stopes, C., Guzel, A. 2008. Organic Agriculture: the case of Turkey. Outlook on Agriculture. 37(4): 261-267.

Gunlu, A., Cicek, H., Tandogan, M. 2010. Socio-economic analysis of dairy buffalo enterprises in Afyonkarahisar province in Turkey. Journal of Food, Agriculture Environment, 8(1): 689-691.

Gurcan, E.K., Tuna, Y.T., Soysal, M.I. 2011. The morphometric characterization of anatolian water buffalo according to body measurements. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 8(2): 143-152.

Isik, M., Gul, M. 2016. Economic and social structures of water buffalo farming in Mus province of Turkey. Revista Brasileira de Zootecnia, 45(7): 400-408.

Kaygisiz, A. 1999. Lactation curve traits of native buffaloes. Journal of Agriculture Science, 5(1): 1-8.

Keten, M., Değirmenci, H. 2020. Comparison of leaf water potentials of second crop silage corn and sorghum plants under different irrigation levels. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(4): 865-874.

Kiper, T., Ozdemir, G. Basaran, B. 2009. Applicability of agricultural tourism

in the case of murefte sarkoy and women's role. International conference on, pollution management and environmental protection" in Tirana, Albania, BENA, September, 16-20, p:119

Kocaman, I., Sisman, C.B., Comert Kurc, H. Gezer, E. 2018. A Study on gas emissions and environmental impacts from traditional water buffalo barns in Turkey. Fresenius Environmental Bulletin, 27(4): 2173-2179.

Kok, S. 1996. A research on some morphological and genetic traits of water buffalo populations in various provinces of Marmara and the Black Sea Regions. Ph.D. Thesis. Trakya University Institute of Science.

Kul, E., Sahin, A., Cayiroglu, H., Filik, G., Ugurlutepe, E. Oz, S. 2016. Effects of calving age and season on some milk yield traits in Anatolian buffaloes. Series D. Animal Science. Vol. LIX.

Kul, E., Sahin, A., Cayiroglu, H., Filik, G., Ugurlutepe, E., Oz, S. 2016. Effects of calving age and season on some milk yield traits in Anatolian buffaloes. Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science, 59: 33-37.

Naveena, B. M., Kiran, M. 2014. Buffalo meat quality, composition, and processing characteristics: Contribution to the global economy and nutritional security. Animal frontiers. 4(4):18-24.

Panda, N., Kaur, H. Mohanty, T.K. 2006. Reproductive performance of dairy buffaloes supplemented with varying levels of vitamin E. Asian-Australian Journal Animal Science, 19(1):19-25.

Pawar, H.N., Ravi Kumar G.V.P.P.S. Narang, R. 2012. Effect of year, season and parity on milk production traits in murrh buffaloes. Journal of Buffalo Science, 1: 122-125.

Sahin, A Ulutas, Z. 2013. Milk yield and birth weight of anatolian water buffaloes bred in Tokat Region. 8th National Zootechny Science Congress, pp. 388. 5-7 September, Canakkale.

Sahin, A. Yıldırım, A. 2012. Somatic cell count and raw milk composition in water buffaloes. Gazi Osman Pasa University Journal of Agriculture Faculty, 29(2): 43-48.

Sahin, O. 2000. Structure of cattle husbandry in Bolu province. Ph. D. Thesis. Ankara University Institute of Science and Technology, Ankara.

Sekerden, O. Avsar, Y.K. 2008. Milk composition, rennet coagulation time, urea content and environmental factors affecting them in Anatolian buffaloes. Journal of Animal Production, 49(2):7-14.

Taş, T. 2020. Determination of the relationship between the grain traits and grain yield of some Hybrid Dent Corn (*zea mays indentata sturt*) varieties. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(2), 222-233.

TUIK, 2017. Turkish Statistical Institute (TUIK). Statistical database. Available at: <http://www.tuik.org.tr> (Access on: 04 May 2020).

URL, 2004. Notice regarding the registration of local animal breeds and lines. Notification no: 2004/39. Annex-6: Anatolian Buffalo. Available at: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6109MevzuatTur=9MevzuatTertip=5> (Accessed on 02 September 2020).

Uslu, N.T. 1970. Some characteristics of water buffaloes of Afyonkarahisar Region and comparative researches on milk yields under rational and village conditions. Ph.D. Thesis. Afyonkarahisar Forage Crops Production and Animal Enrichment

Station., Birlik Printing press, 81 s., Bornova.

Wanapat, M., Chanthakhoun, V. 2015. Buffalo production for emerging market as a potential animal protein source for global population. Buffalo Bulletin, 34:169-180.

Yamane, T. 2010. Elementary Sampling Theory. Literatur Publishing. ISBN:978-975-8431-34-2. İstanbul.

Yildiz, N., Akbulut, O. Bircan, H. 2011. Introduction to statistics, practical basics and solved examples. Active publishing house 7th printing. 328 pp. Erzurum.

Yılmaz, A., Ekiz,, B., Soysal, M.İ., Yılmaz, İ. Yalcıntan, H. 2011. Certain carcass and meat quality characteristics of Anatolian Water Buffalos. 8<sup>th</sup> Global Conference on The Conservation of Animal Genetic Resources, 149-156, 4-8 October, 2011, Tekirdag.

Yılmaz, I., 2005. Analysis of breeding of exotic cattle brought from different sources in Erzurum province. Ph.D. Thesis. Ataturk Univ. Institute of Science and Technology, Erzurum.

Yılmaz, O., Ertugrul, M. Wilson, R.T. 2012. Domestic livestock resources of Turkey Water buffalo. Tropical Animal Health and Production, 44: 707-714.

Yılmaz, S. 2013. Afyonkarahisar Region Buffalo Breeding. Msc. Thesis. Kucukcobanlı village Example. Adnan Menderes University, Institute of Science and Technology, Animal Science, Afyonkarahisar.

**Bihter ÇOLAK ESETLİLİ<sup>1a\*</sup>**

**Tülin PEKCAN<sup>2a</sup>**

**Erol AYDOĞDU<sup>2b</sup>**

**Hanife Telli KARAMAN<sup>2c</sup>**

**Şenay YAMAN<sup>2d</sup>**

**Özen MERKEN<sup>3a</sup>**

**Ali GÜLER<sup>3b</sup>**

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme  
Bölümü

<sup>2</sup>Zeytincilik Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, Bornova-İzmir

<sup>3</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, Manisa

<sup>1a</sup>**ORCID:** 0000-0001-5707-2011

<sup>2a</sup>**ORCID:** 0000-0002-5534-2548

<sup>2b</sup>**ORCID:** 0000-0001-8682-4227

<sup>2c</sup>**ORCID:** 0000-0001-9267-5037

<sup>2d</sup>**ORCID:** 0000-0001-8867-3089

<sup>3a</sup>**ORCID:** 0000-0002-0481-0794

<sup>3b</sup>**ORCID:** 0000-0002-7762-1361

\*Sorumlu yazar:

bihter.colak@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp118-126>

**Alınış (Received):** 29/12/2020

**Kabul Tarihi (Accepted):** 30/01/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Potasyum, gübre, gübreleme, zeytin, zeytinyağı

#### **Keywords**

Potassium, fertilizer, fertigation, olive, olive oil

## **Zeytinde (*Olea europaea* cv. Ayvalık) Farklı Potasyumlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Zeytinyağı İçeriği Üzerine Etkisi**

### **Özet**

Ülkemiz tarımında zeytin ve zeytinyağına verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Yetiştiricilikte en önemli kültürel uygulama dengeli bir gübrelemedir. Bu bağlamda potasyum (K) lu gübre uygulaması, ihmal edilemez çünkü meyve kalitesini önemli ölçüde iyileştirmektedir. Bu amaçla farklı potasyumlu gübrelerin (KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), Ayvalık çeşidi zeytinde meyve verimi, meyve yağ içeriği (%) ve meyve ile kalkan NPK miktarına etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2016-2017 yıllarında, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü (Bornova, İzmir) deneme bahçesinde bulunan 35 yaşındaki Ayvalık zeytini parsellerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Gübre uygulamaları Nisan-Eylül ayları arasında fertigasyon sisteminden yapılmıştır. Sonuçlar değişik K'lu gübrelerin, 2016 yılında Kontrol uygulamasına göre verimi arttırdığı, 2017'de ise KNO<sub>3</sub> uygulamasının öne çıktığını göstermektedir. Ağaç başına yağ (kg/ağaç) miktarı ile yağ (%) içerikleri, ilk yıl K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ikinci yıl ise KNO<sub>3</sub> uygulamasında yüksek bulunmuştur. Uygulamalara göre meyvedeki K miktarlarının yıllara göre fark ettiği, topraktaki alınabilir K miktarının ise arttığı saptanmıştır. Sonuçta dengeli ve düzenli bir gübre uygulaması ile birlikte zeytin veriminde ve kalitesinde artış sağlandığı görülmektedir.

### **The Effect of Different Potassium Fertilizer on Yield and Oil Content of Olive (*Olea europaea* cv. Ayvalık)**

#### **Abstract**

Olive, its fruit as well as its oil is an important crop/food in the agriculture of Turkey. The impact of a balanced fertilization on crops is very great. In this regard, the effect of potassium (K) fertilizers can not be denied. The objective of this study was to examine the effect of different K fertilizers (KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), on fruit yield, fruit oil and fruit NPK uptake. A field experiment was conducted in the Ayvalık olive plantation of the Olive Research Institute in Bornova-Izmir, Turkey during 2016 and 2017. The experiment was designed in randomized blocks with 4 replications. Fertilizers were applied via fertigation from April to September. Results of 2016 showed that yields were higher in all of the K treatments compared to the Control. In the year 2017, KNO<sub>3</sub> receiving trees had the highest yield. Oil yield per tree and oil (%) were significantly affected by K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 2016 and by KNO<sub>3</sub> in 2017. Results also indicated the rise in the available K in the soil under the canopy of the trees. It can be concluded that olive yield and oil content increase after a balanced and well organized fertilization.

## GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea* L.) Doğu Akdeniz'in doğal bitki örtüsü olmakla birlikte, ekonomik önemi olan en eski meyve türlerinden birisidir (Mete ve ark., 2017). Tarih öncesi devirlerden bu güne kadar önemini koruyan, bilinen en eski ve en uzun süre ürün veren bir meyve ağacıdır. İnsanların sağlıklı beslenmesinde her geçen gün önemi daha da artan zeytin, sofralık ve sıvı yağ hammaddesi olarak değerlendirilmektedir. Ülkemiz dünya dane zeytin ve zeytinyağı üretiminde 5. sofralık zeytin üretiminde ise 4 sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Sofralık zeytin üretimi dünyada 2.925.000 ton, ülkemizde ise 414.000 tondur ve %14.5'lik pay ile dünyada İspanya ve Mısırdan sonra 3. sırada yer almaktadır (IOC, 2020). TÜİK (2019) verilerine göre Türkiye'de bulunan zeytin ağaçlarının 154.037.215 adet meyve veren, 280.389.15 adet ürüne yatmamış olmak üzere toplam 182.076.130 adet zeytin ağaç varlığı bulunmaktadır. Elde edilen zeytinin 287.041 tonu zeytinyağı, 455.772 tonu ise sofralık zeytin olarak değerlendirilmektedir (UZZK, 2018).

Zeytin ağaçları diğer meyve türlerine oranla her koşulda yetişebilme özelliğine sahip olmakla birlikte, beslenme yetersizliğinde hastalık ve zararlılarla mücadelenin artması, verim ve kalite düşmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Taş, 2020). Bu nedenle zeytin ağacının daha verimli olabilmesi için kültürel işlemlerin düzenli yapılması gerekmektedir. Kültürel işlemler içinde ağacın beslenmesi önemli yer tutmaktadır. Toprakta eksik olan veya bitkiler tarafından alınamayacak formda bulunan besin elementlerinin topraktan ve yapraktan bitkiye uygulanması gerekmektedir. Gübrelemenin ürün miktarı üzerine etkisi çok yüksektir. Ancak gübrelemede, toprak çözeltisi içindeki besin element dengesi dikkate alınmalı ve bitkinin ihtiyacı tam olarak karşılayabilecek miktarlarda gübre toprağa ilave edilmelidir (Soysal ve ark., 2020). Bu bağlamda bir bitki besin elementi olan potasyumun (K) zeytin yetiştiriciliğinde ayrı bir yeri vardır.

Meyve boyutu, sayısı, et/çekirdek oranı K beslenmesi ile ilişkilidir. Ayrıca N ve K noksanlıkları düşük ısı dereceleri ve kurağa duyarlılığı artırır (Özbek, 1981). Çalışmamızda, farklı K'lu gübre uygulamalarının ayvalık çeşidi zeytin ağaçlarının verim, meyve ile kalkan N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O miktarları, yağ verimi ve % yağ içerikleri üzerine olan etkilerinin belirlenerek, uygulamalar arasındaki olası farkların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışma Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde bulunan, 35 yaşındaki Ayvalık zeytin çeşidinin bulunduğu deneme parselinde 2016-2017 yılları arasında yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan çalışma 4 tekrarlı ve her uygulamada 3 ağaç olacak şekilde kurulmuştur.

Deneme alanında hasat döneminden sonra iki derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (McLean, 1982), bünye Soil Survey Manual (1951) ve kireç Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Çağlar, 1949). Organik Madde Walkley-Black Yöntemi ile (Jackson, 1962), toplam N Makro Kjeldahl Metoduyla (Bremner, 1965), alınabilir P Olsen ve ark. (1954) tarafından bildirildiği şekilde yapılmıştır (Kacar, 1995). Alınabilir K, Ca, Mg toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH 7.0) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Carson, 1980). Toprak örneklerinin alınabilir Cu, Fe, Mn ve Zn değerleri, DTPA (pH 7.3) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP-OES cihazı ile saptanmıştır (Kacar ve Fox, 1966). Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme alanı toprağı, hafif alkali, tuzsuz, tın bünyeli, kireçli ve organik madde içeriğı çok düşüktür. Toprakların toplam N içeriğı düşük, P, K ve Ca içeriğı yüksek, Mg düşük ve mikro element içerikleri yeterli durumdadır (Çizelge 1).



**Çizelge 1.** Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	N (%)		
0-30	Kumlu tın	0.0025	7.40	8.02	1.77	0.09		
30-60	Kumlu killi tın	0.0036	7.43	7.22	1.04	0.07		
Derinlik (cm)	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg
0-30	69	259	3591	103	3.50	4.01	7.41	4.30
30-60	77	299	3678	107	3.84	2.84	8.33	3.41

Alınan yaprak ve meyve örnekleri, 65 °C’de kurutulup, öğütülerek analize hazırlanmıştır (Kacar, 1972). Azot makro kjeldahl metodu (Kacar ve İnal, 2008) ile toplam P, K, Ca, Mg, Na, B, Cu, Fe, Mn ve Zn ise H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + HNO<sub>3</sub> asit ile mikrodalga yakma cihazında yakılması ile elde edilen süzüklerde ICP-OES ile belirlenmiştir (Zarcinas ve ark., 1987). Zeytin örneklerinin yağ miktarı tayini TS EN ISO 659’a göre yapılmıştır. Toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre oluşturulan gübreleme programı, fertigasyon sistemi ile nisan-eylül ayları (5 ay süresince) arasında uygulanmıştır. Gübreleme programında, N ve P kaynağı olarak NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> (%33-35 N) ve NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (%12 N , %61 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübrelere kullanılmış ve sabit dozda verilmiştir. Potasyumlu gübrelere ise KNO<sub>3</sub> (%13 N %46 K<sub>2</sub>O), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%51 K<sub>2</sub>O), KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve Kontrol olarak 4 uygulama şeklinde planlanmıştır. Hasat, meyve örneklerinin pembe olum dönemi olan ekim ayı içerisinde yapılmış ve ağaç başına verim (kg/ağaç) hesaplamaları yapılmıştır. Yaprak örnekleri ise her iki yılda da bitki besin elementlerinin stabil dönemleri olan ocak ayı içinde ve yıllık sürgünlerin orta kısmındaki yaprak çiftleri sapları ile birlikte alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman, 1988).

Elde edilen veriler SAS istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki

farklılıkların ifade edilmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Ayvalık çeşidi zeytin ağaçlarında 2016-2017 yılları arasında yapılan farklı K’lu gübre uygulamalarının, alınabilir toprak K’u (mg/kg), yaprak K’u (%), verim (kg/ağaç), ağaç başına yağ (kg/ağaç), yağ (%YA) değerleri incelenmiştir. Ayrıca deneme alanından 2016-2017 yıllarında iki derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinde, bitki besin elementleri ile gübreleme ilişkileri de incelenmiştir. Yüzey toprak (0-30 cm) derinliğinde KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması ile K, B, Cu ve Zn arasında 0,01, Fe ile 0,05 düzeyinde önemli ilişki belirlenirken, Mn ile önemli düzeyde bir ilişki bulunmamıştır (Çizelge 2). Yüzey altındaki (30-60 cm) bitki besin maddeleri ile uygulamalar arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır. En yüksek alınabilir K (mg/kg) değeri, 2. yılda KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (362.58 mg/kg) uygulamasından alınan toprak örneklerinde belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiğinde K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması ile aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Diğer uygulamalar ile topraktaki bitki besin elementleri arasında ilişkiler değişkenlik göstermektedir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Potasyumlu gübre uygulamaları ile toprak-besin elementi içerikleri arasındaki ilişkiler

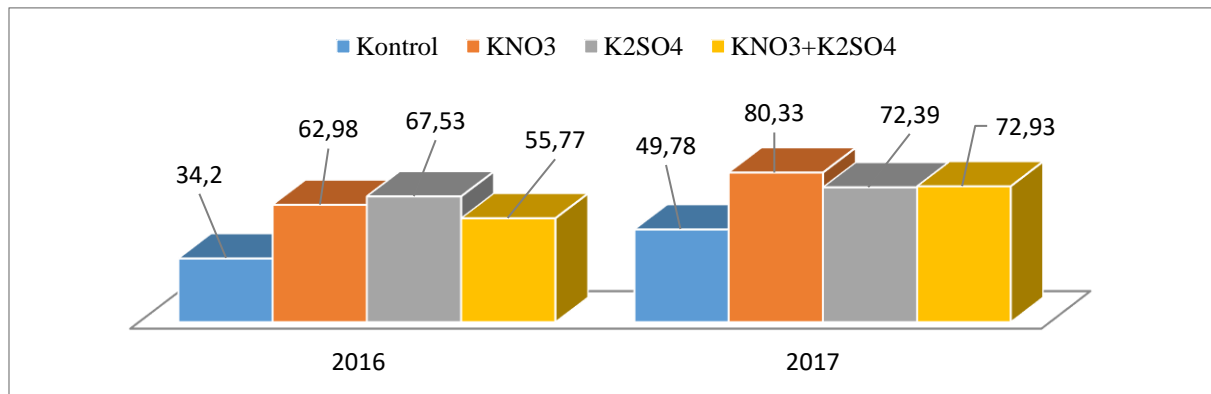
2016-2017	mg/kg					
	K**	B**	Cu**	Fe*	Mn <sup>ö</sup> d	Zn**
<b>Kontrol</b>	257.43 c	1.44 bc	3.56 b	4.48 bc	7.24 ab	4.67 b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	280.92 c	1.48 ab	3.38 b	4.42 c	7.66 a	4.72 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	296.36 b	1.36 c	3.58 b	4.86 ab	6.11 b	4.51 b
<b>KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	362.58 b	1.55 a	4.29 a	5.04 a	6.67 ab	6.67 a

Yaprak ve meyve K (%) içerikleri, verim (kg/ağaç), % yağ ve ağaç başına yağ (kg/ağaç) miktarları Çizelge 3'de bildirilmiştir. 2016-2017 yıllarında kontrole göre K'lu gübre uygulamaları ile verim arasında 0.01> düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur. 2016 yılında kontrole göre K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (67.53 kg/ağaç), 2017 yılında ise KNO<sub>3</sub> (80.33 kg/ağaç) uygulamasında en yüksek verim alınmıştır (Şekil 1). 2017

yılında periyodisite (ürünsüz yıl) beklentisi olmasına rağmen düzenli gübreleme ile ürün alındığı görülmektedir. Zeytin gübrenmesi ile ilgili yapılan pek çok çalışmada da düzenli gübrelemenin periyodisite eğilimini azalttığı bildirilmektedir (Villalta, 1997; Sibett ve Ferguson, 2002). Zeytinde optimum gübreleme verim artışı yanında, üretimdeki sürdürülebilirlik üzerine de etki etmektedir.

**Çizelge 3.** Potasyumlu gübre uygulamalarının verim (kg/ağaç), yaprak ve meyve K(%), yağ verimi (%) ve yağ verimi (kg/ağaç) üzerine etkisi

	Verim** (kg/ağaç)	Yaprak K (%)	Meyve K (%)	Yağ Verimi* (%)	Yağ verimi** (kg/ağaç)
<b>2016</b>					
<b>Kontrol</b>	34.20 b	1.48	2.07	15.39 b	5.27 c
<b>KNO<sub>3</sub></b>	62.98 a	1.37	1.98	16.08 b	10.11 ab
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	67.53 a	1.29	2.04	18.46 a	12.56 a
<b>KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	55.77 a	1.52	2.13	15.45 b	8.56 b
<b>2017</b>					
<b>Kontrol</b>	49.78 c	1.13	1.42	16.33	8.13 c
<b>KNO<sub>3</sub></b>	80.33a	1.23	1.71	17.62	14.09 a
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	72.39 b	1.14	1.70	16.81	12.15 ab
<b>KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	72.93 b	1.17	1.63	15.30	11.11 b

**Şekil 1.** Potasyumlu gübre uygulamalarının verim (kg/ağaç) üzerine etkisi

Çalışmada K'lu gübre uygulamalarının, zeytin yapraklarının toplam K (%) içeriği üzerine olan etkisi de incelenmiştir (Çizelge

3). En yüksek yaprak K içeriği, 2016 yılında KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%1.52), 2017 yılında KNO<sub>3</sub> (%1.23) uygulamasında belirlenmiştir.

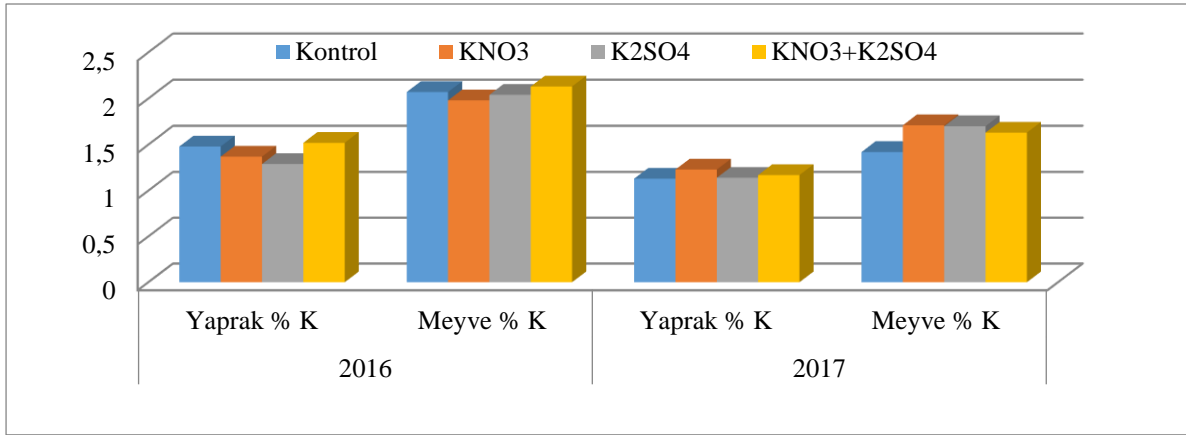
Farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar değişkenlik göstermekle birlikte, Eryüce (1979) ürünlü yılda Ayvalık zeytin çeşidinde K'u %0.30-0.62 arasında saptamıştır. Ürün alınmayan yılda yapraklardaki % K miktarları ürünlü yıllara göre daha düşük bulunmuştur. Zincircioğlu (2018) Domat zeytin çeşidinde yaprak örneklerinin ortalama K içeriğini %0.71-1.52 arasında tespit etmiştir. Haberman ve ark. (2019) toprak K'nun zeytin ağaçlarının büyümesi ve verim üzerine olan etkisini inceledikleri bir çalışmada, topraktaki düşük K'un çiçeklenme ve meyve tutumunda azalmaya neden olduğunu ve meyve sayısında azalmaya bağlı olarak verimin düştüğünü vurgulamışlardır. Ayrıca 2 sene üst üste K'lu gübreleme yapılmamasına rağmen yaprak K (%0.8) değerinin, yeterlilik sınırının altına düşmediği ama verimde önemli oranda kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.

Saykhul ve ark. (2014) zeytin yaprağına farklı dozlarda KCl, KNO<sub>3</sub> ve K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gübresi uygulamışlardır. Zeytin yaprak K konsantrasyonunun KCl > KNO<sub>3</sub> > K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> şeklinde arttığı belirlenmiştir. Fox ve ark. (1964), yapraktaki K miktarının %0.70-0.95 olduğunda, en az (ortalama 18 kg/ağaç) dane veriminin alındığını, yaprak K ortalama %1.5 seviyelerinde ise en yüksek verimin (42 kg/ağaç) elde edildiğini belirlemişlerdir. Çalışmada yaprak toplam K içerikleri değerlendirildiğinde, yaprakların yeterli ve yüksek K (%) grupta yer aldığı ve diğer çalışmalarla da uyumlu olduğu görülmektedir.

Zeytin yağ verimi (%) incelendiğinde, 2016 yılında K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%18.46) uygulamasının ön plana çıktığı ve istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). 2017 yılında ise en yüksek yağ verimi, KNO<sub>3</sub> (%17.62) uygulamasında belirlenmiştir. Ağaç başına yağ miktarı (kg/ağaç) değerlendirildiğinde ise yağ verimine benzer olarak K'lu gübre uygulamalarının yağ miktarı üzerine etkisi 0.01 > düzeyinde önemli bulunmuştur. 2016

yılında ağaç başına yağ miktarı, en yüksek K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (12,56 kg/ağaç) ve KNO<sub>3</sub> (10.11 kg/ağaç) uygulamalarında belirlenmiştir. 2017 yılında ise ağaç başı yağ miktarı bir önceki yıla göre bir miktar yükselmekle birlikte, KNO<sub>3</sub> (14.09 kg/ağaç) ve K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (12.15 kg/ağaç) uygulamalarının ön plana çıktığı görülmektedir. Kükürdün yağlı bitki tohumlarının yağ içeriklerinin artmasına neden olduğu ve bu nedenle K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının ön plana çıktığı düşünülmektedir (Güzel ve ark., 2002; Kacar, 2012).

Potasyumlu gübre uygulamalarının meyve % K içerikleri üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı ve tüm uygulamaların aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). 2016 yılında en yüksek meyve K içeriği KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%2.07), 2017 yılında ise KNO<sub>3</sub> (%1.71) uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 2). Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresi zeytin meyve (Ayvalık çeşidi) örneklerinin K içeriklerinin %1.82-1.87 arasında olduğunu bildirmiştir. Pekcan ve ark. (2020) Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada, meyve tutumundan hasada kadar olan dönemde meyve etinde kuru maddede %1.24-1.77 K, çekirdekte ise %0.11-0.29 arasında K değişimi saptamışlardır. Hasat dönemi meyve eti örneklerinde %2.42 K, çekirdekte ise %0.25 belirlenmiştir. Haspolat (2009), Gemlik zeytin çeşidinin meyve örneklerinde ortalama %0.97-1.02 arasında K bulmuştur. Özilbey (1997), meyve örneklerinin K içeriklerinin, yıllara ve örnek alma dönemlerine göre değişkenlik gösterdiğini, yaş ağırlık üzerinden meyve etinde % K içeriğinin 0.2-2.5 arasında değiştiğini belirlemiştir. Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresi zeytin meyve örneklerinin K miktarlarını %1.82-1.87 (kuru ağırlık) arasında, Soyergin (1993) Gemlik zeytin çeşidinde %0.37-0.95 K (yaş ağırlık) saptamıştır. Belirlenen meyve toplam K (%) değerlerinin yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Potasyumlu gübre uygulamalarının yaprak ve meyve K (%) içerikleri üzerine etkisi

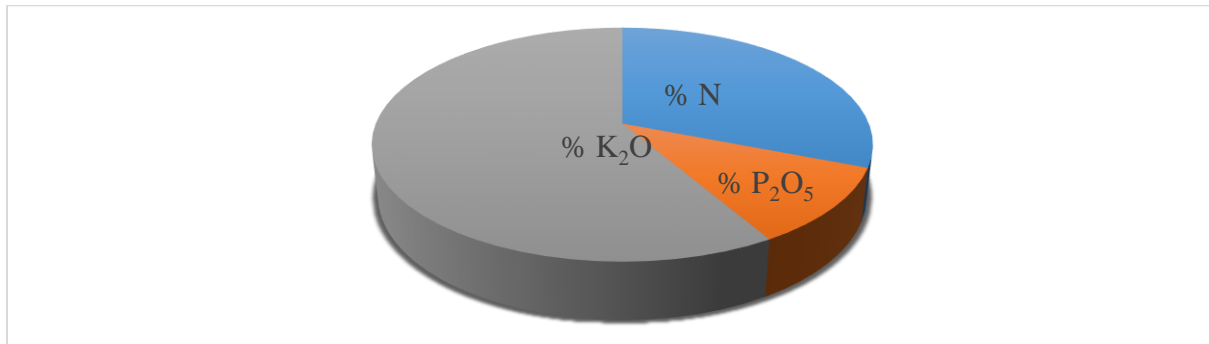
2016-2017 yıllarında, yaprak ve meyve K (%) içerikleri karşılaştırıldığında, 2016 yılında  $K_2SO_4 \times KNO_3$  uygulamasının, 2017 yılında ise  $KNO_3$  uygulamasının ön plana çıktığı görülmektedir (Şekil 2). Ancak sonuçlar genel olarak incelendiğinde, 2017 yılı verim, yaprak toplam K (%), yağ verimi (%), ağaç başına yağ (kg/ağaç) ve meyve K (%) içerikleri ile  $KNO_3$  uygulaması öne çıkmaktadır (Çizelge 3).

Çalışmada, ürün ile kaldırılan N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  miktarları da hesaplanmış ve topraktan en fazla  $K_2O$ 'un kaldırıldığı belirlenmiştir (Çizelge 4, Şekil 3) Potasyumdan sonra en fazla kaldırılan N elementidir. Pekcan ve ark. (2013) Uslu ve Domat çeşitlerinin

kaldırdığı besin element miktarlarını inceledikleri çalışmalarında, her iki çeşitte de benzer olarak ürün ile en fazla  $K_2O$ 'in kaldırıldığını bildirmişlerdir. Dikmelik (1984) Memecik zeytin çeşidi ile yaptığı çalışmada, 1 kg ürün ile ortalama 4.10 gr N, 1.44 gr  $P_2O_5$  ve 9.95 gr  $K_2O$ 'in, Ignocio (1969) ise 1 ton ürün ile 9 kg N, 2 kg  $P_2O_5$  ve 10 gr  $K_2O$  kaldırıldığını belirlemişlerdir. Kaldırılan N,  $P_2O_5$  ve  $K_2O$  miktarları arasında farklılık olmasının nedeni dekaradaki ağaç sayısı, alınan ürün miktarının ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Çalışmada elde edilen bulguların literatürlerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 100 kg ürün ile kaldırılan bitki besin maddeleri (gr)

N	$P_2O_5$	$K_2O$
380	140	740



Şekil 3. Ürün ile kaldırılan N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  miktarlarının % dağılımı

Şekil 3, ürün ile kaldırılan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O miktarlarının % dağılımı açısından incelenirse, yaklaşık olarak N'un iki katı ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'un altı katı kadar da K<sub>2</sub>O kaldırıldığı görülmektedir. Pekcan ve ark. (2004) Ege ve Marmara bölgesi zeytinliklerinin beslenme durumlarının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, dane ile kaldırılan besin element miktarlarının %34 N, %15 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %51 K<sub>2</sub>O olarak bildirmişlerdir. Zeytin ağacı için en çok gereksinim duyulan makro element K (%47) olduğu uzun yıllar önce Morettini (1950) tarafından yapılan bir çalışmada da vurgulanmıştır.

### SONUÇ

Farklı K'lu gübre uygulamalarının ayvalık zeytin ağaçları üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, parametreler ile yıllar ve gübre uygulamaları arasında < 0.05 düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur. 2017 yılında en yüksek verim, 80.33 kg/ağaç ile KNO<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Zeytin yağ verimi değerlendirildiğinde, 2016 yılında K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%18.46) uygulaması, 2017 yılında ise KNO<sub>3</sub> (%17.62) uygulaması ön plana çıkmıştır. Zeytin verimi dikkate alınarak topraktan kaldırılan bitki besin elementlerinin miktarları hesaplanmış ve 100 kg ürün ile en yüksek oranda K<sub>2</sub>O'in (%58.41) kaldırıldığı belirlenmiştir. Bu değer, zeytinin K'lu gübreye büyük oranda ihtiyaç duyduğunu ve dengeli bir şekilde yapılan K'lu gübre uygulamaları ile verimde artış sağlanabildiği gibi aynı zamanda periyodisitenin de azalma eğilimi göstereceğini kanıtlar niteliktedir.

### KAYNAKÇA

Anonymos, 2008. JMP Statistical software developed by SAS Institute. SAS Campus Drive.

Bouyoucos, G. J. 1951. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.

Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen in methods of soil analysis (ed: C.A. Black). Part II.

Canözer, Ö. 1978. Ege bölgesi önemli zeytin çeşitlerinin besin element statüleri ve yaprak-bitki ilişkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir.

Carson, P.L. 1980. Recommended potassium test. In: Recommended chemical soil test procedures for the north central region. Rev. Ed. North Central Regional Publication No: 221, North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University. Fargo. USA. 20-21p.

Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Yayınları. No:10, Ankara, 68-72s.

Dikmelik, Ü. 1984. Farklı yaşlardaki "memecik" zeytin ağaçlarında dane ve budama artıkları ile topraktan kaldırılan azot, fosfor ve potasyum miktarının saptanması. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Ülkesel Zeytincilik Araştırma Projesi Sonuç Raporu, Bornova, İzmir.

Eryüce, N. 1979. Ayvalık Bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vegetasyon periyodu içindeki değişimleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Bornova. İzmir.

FAO, 2017. Food and agriculture organization of the united nations statistics. <http://www.fao.org/faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim Tarihi 26.09.2019).

Fox, R.L., Aydeniz, A., Kacar, B. 1964. Soil and tissue tests for predicting olive yields in Turkey. *Emp. Journ. Exp. Hort.* 32 (125): 84-91.

Güzel, N., Gülüt, K.Y. 2012. Toprak verimliliği ve gübreler "Bitki Besin Elementleri Yönetimine Giriş". Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:253, Yardımcı Ders Kitapları Yayın No:11-22. Basım No:6, Adana, s:292.

Horwitz, W., Latimer, G.W. 2007. Moisture in peat. AOAC Official Method 967.03. Method L, AOAC International Suite 500. Revision 2, USA, Chapter 2:53.

Ignnacio, S. 1969. El Abanado del Divo. Madrid.

Jackson, M.L. 1962. Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. Newyork. U.S.A., 183-187p.

Kacar, B. 2012. Temel bitki besleme, Nobel Yayın No: 206, Ankara, ISBN 978-605-133-108-9 s:139.

Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri, Nobel Yayın No: 1241, Ankara, s: 171-212.

Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, III. Toprak analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 3, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 217-254s.

Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, II. Bitki analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3 Bizim Büro Basımevi, Ankara, s: 646.

Lindsay, W. L., Norwell, W. A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of America Journal, 42: 421-428.

Mclean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement in methods of soil analysis (A. L. Page et al. editör). Part II. 2<sup>nd</sup> American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., 199-224p.

Mete, N., Çetin, Ö. 2017. Zeytinde genom haritalama çalışmaları. Zeytin Bilimi. 1(7): 33-37.

Morettini, A. 1950. Olivi cultura. R:E:D:A: Roma. Editoria. Le Degli Agricoltori. Roma.

Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., Dean, H. C. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. of Agr. Vir., Washington D.C.. U.S.A., 139-141p.

Pekcan., T., Turan, H.S., Aydoğdu, E., Çolak Esetlili, B. 2013. Uslu ve Domat zeytin çeşitlerinde ürün ile kaldırılan besin elementlerinin mevsimsel değişimi. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. Genişletilmiş Özetleri Kitabı. 03-07 Haziran, s: 335-338, Nevşehir.

Pekcan, T., Çolakoğlu, H., Turan. H.S., Yavuz, N. 2004. Ege ve Marmara Bölgesindeki zeytinliklerin toprak özellikleri ve mineral gübrelemenin verim üzerine etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi. Tarım-Sanayi-Çevre. Bildiriler

Kitabı. Cilt: 1. 11-13 Ekim 2004, s: 277-284, Tokat.

Püskülcü, G., Aksalman, A. 1988. Zeytinde yaprak-toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. Zeytincilik Araştırma Enst., Yayın No:44, İzmir, 14 s.

Seferoğlu, S. 1996. Ayvalık ve Edremit yöresinde yetiştirilen ayvalık zeytin çeşidinin beslenme statüsü ile kimi öğeleri arasındaki ilişkiler. E.Ü.Z.F. Toprak Bölümü Doktora Tezi, Bornova-İzmir. s:80-88.

Soil Survey Manual, 1951. U.S. Department of agriculture handbook. Washington. U.S.A.. 18:235p.

Soysal, S., Uçar, Ö., Ergan, M. 2020. Siirt İli ekolojik koşullarında DAP (Diamonyum fosfat) gübresi dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkileri. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi: 4(4):834-842.

Taş, L. 2020. Organic olive growth opportunities in the GAP Region. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3):128-139.

Trenkel, M.E. 2010. Slow and controlled-release and stabilized fertilizers: an option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture. International Fertilizer Industry Association (IFA), Paris.

TS, 2010. Yağlı tohumlar yağ muhtevasının tayini, (TS EN ISO 659), 1-5s.

TSE, 1991. Turba- Kül ve Organik Madde Tayini, (TS 9103), 2s.

TSE, 1991. Turba-pH Tayini, (TS 9104), 3s.

TSE, 1991. Turba-elektrik öz iletkenlik değeri ve tuz miktarının tayini, (TS 9106), 3s.

TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 10.12.2019)

UZZK, 2018. 2017-2018 Üretim sezonu sofralık zeytin ve zeytinyağı rekoltesi. Ulusal Resmi Tespit Heyeti Raporu, [http://www.uzzk.org/Belgeler/Turkiye\\_Rekolte\\_Rapor\\_2017\\_2018.pdf](http://www.uzzk.org/Belgeler/Turkiye_Rekolte_Rapor_2017_2018.pdf) (Erişim Tarihi 01.10.2019)

Zarcinas, B.A., Cartwright, B., Spauncer, L.P. 1987. Nitric acid digestion and multielement analysis of plant material by inductively coupled plasma spectrometry, *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 18: 131-147.

Zincircioğlu, N. 2018. Domat zeytin çeşidinde meyve yaprak besin elementleri

değişimlerinin incelenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(2): 146-152.

Sibbett, G.S., Ferguson, L. 2002. Nitrogen, boron, and potassium dynamic in 'on' vs 'off' cropped manzanillo olive trees in California, USA. *Acta Hort.* 586: 369-373.

Selin Tuba VAROĞLU<sup>1a\*</sup>

Şule TURHAN<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>Bursa Uludağ University, Faculty of  
Agriculture, Department of  
Agricultural Economics

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-1791-1559

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-9155-8170

\*Sorumlu yazar:

sbudak@uludag.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
015iss1pp127-135](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp127-135)

**Alınış (Received):** 02/01/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 04/02/2021

#### **Keywords**

Iğdır, agriculture, farmer

#### **Current Status of Agricultural Producers in Iğdır Province**

##### **Abstract**

The purpose of this study is to determine the current status of producers engaged in agricultural production in Iğdır Province. For this purpose, face-to-face interviews were made with 369 producers selected according to the proportional sample size method. 46 of the producers are women and 323 of them are men. The highest rate of age is between the ages of 41-50 with 35%. Secondary education has the highest share with 46.3% when educational status is examined. Secondary education has the highest share with 46.3% when educational status is examined. The most important goal of the producers in agricultural production has been to achieve the highest profit. Their most insignificant purpose is to try to set an example for the farmers around them. Farmers are aware that they need to protect nature in order to be able to farm in the future. It is seen that the protection of nature for farmers is important in terms of sustainability in agricultural production. Cooperatives should be supported in order to overcome the problems of producers who produce with small capacity in the region. The producers who have understood the importance of the environment should be given technical support and training activities should be intensified.



## INTRODUCTION

Agricultural production refers to the production of plant, animal, aquaculture, microorganism and energy using agricultural inputs together with soil, water and biological resources. Agriculture is an indispensable sector in our economy due to reasons such as feeding the population of the country, contributing to the national income and employment, meeting the raw material needs of the industrial sector, transferring capital to the industry, contributing directly and indirectly to exports. Despite the unfavorable conditions in the agricultural sector in Turkey it has a great potential in the development process of the country and are contributing through various channels. The sector employs a significant amount of the country's population, produce essential foodstuffs for the nation's population, providing input to the industrial sector, creates demand for industrial products, contributes to exports through tradable products, It forms a significant part of national income and supports industrial accumulation through relative prices (Yıldız, 2015).

Located on the eastern border of Turkey's Iğdır and shares its borders with three countries is made as intensive agriculture and livestock activities in the province of the agricultural sector provides livelihood in this way. According to TURKSTAT data, the total agricultural area in Iğdır is 970508 decares in 2019 (Anonymous, 2020a; 2020b). Agricultural production is carried out in 658773 decares of these areas, and 217891 decares are left fallow. Vegetable gardens are produced in 34673 decares of the total agricultural lands,

and fruit and spices are produced in 59171 decares (TUIK, 2021).

The main purpose of this research is to determine the current status of producers engaged in agricultural production in Iğdır Province. The results of the survey studies were evaluated and suggestions were made for the agriculture in the region.

## MATERIAL and METHODS

Data obtained from primary and secondary sources constituted the material of the study. The data obtained from face-to-face surveys with 369 farmers in Iğdır Province constituted the primary quality data of the study. The data belongs to the 2019-2020 production period. Statistics and reports published by various institutions and organizations such as TURKSTAT, Ministry of Development, TOM, FAO, IISD, articles, papers and theses published in and abroad are secondary sources of the research. Data and reports obtained from the Ministry of Agriculture and Forestry and the Provincial and District Directorates in the study area were also used.

The main mass of the research consists of agricultural producers in Iğdır Province. The Farmer Registration System data was used to determine the number of producers to be surveyed. The number of farmers interviewed was determined according to the proportional sample size formula. (Newbold, 1995; Miran, 2003). In the study,  $p: 0.50$  and  $(1-p): 0.50$  were taken. There are 947 farmers registered with TURKVET and 6916 registered with ÇKS in Iğdır Province. By using 90% confidence interval and 5% margin of error, the number of producers to be surveyed was found to be 369.

$$n: \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2_{px} + p(1-p)}$$

$\sigma^2_{px}$ : Variance of the Ratio

n: Sample volume

N: Main Mass

p:Ratio

The data obtained from the questionnaires with the farmers were coded and entered into the computer, and

percentage evaluations were made using the SPSS program (Field, 2009; George and Mallery, 2010; Kayri, 2009; Pallant 2010).

The charts prepared in this way were interpreted and information was given about the demographic structure and current status of the producers.

## RESULTS and DISCUSSION

The data used in the study were obtained by face to face interviews with 369 farmers. 46 of the 369 farmers participating in the study are women and 323 are men. When the education levels of 369 farmers who participated in the study are examined; 40.1% of primary education, 46.3% of secondary education; It was determined that 11.4% were undergraduate and 8% were graduate. The majority of producers participating in the study are between the ages of 31-40 (22.8%) and 51-60 years (21.1%) (Table 1). In addition, 31.5% of the producers have been producing for 10-19 years and 29.6% for 20-29 years.

In 2016, in the study conducted by Shakıru with 173 farmers in Gisagara, Musanze and Kirehe Districts of Rwanda, 32.9% of them had a farming experience of less than 10 years and 5.2% of them found a farming experience between 32-41 years. 79 of the farmers, 21.4% between 0-10 decares, 184 of them, 49.9% between 11-50 decares; It was determined that 64 of them 17.3% of them are between 51-100 decares and 42 of them are 11.4% of agricultural production in an area of 101 and above.

When the annual incomes of the producers participating in the survey are examined, it is seen that 32.2% of them have an income of 25001-50000TL, which is the middle income group (Table 1).

**Table 1.** Demographic characteristics of the producers

<b>Gender</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>Average</b>	<b>Standard deviation</b>
Male	323	87.5	1,8753	0,33078
Female	46	12.5		
<b>Age</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>Average</b>	<b>Standard deviation</b>
18-25	15	4.1	3,9322	1,21953
26-30	25	6.8		
31-40	84	22.8		
41-50	129	35.0		
51-60	78	21.1		
61-	38	10.3		
<b>Education</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>Average</b>	<b>Standard deviation</b>
Primary education	148	40.1	1,7561	0,7373
Secondary education	171	46.3		
Undergraduate	42	11.4		
Graduate	8	2.2		
<b>Income</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>Average</b>	<b>Standard deviation</b>
-7500 TL	47	12.7	2,7967	1,08066
7501-25000 TL	101	27.4		
25001-50000 TL	119	32.2		
50001-100000 TL	84	22.8		
100001 TL -	18	4.9		

In Table 2, the fragmentation of the land cultivated by the producers participating in the survey is given. The majority (62.1%) has between 10-19 parcels. Also, when the quality of the agricultural land used by the producers is evaluated; It has been determined that 83% of them are their own

property. In the study conducted by Aydın and Kılıç with 77 enterprises in Samsun in 2018, the average size of the land per enterprise was 84.16 decares and the size of the enterprise land was 46.08, 59.73 and 146.42 decares, respectively.

**Table 2.** The fragmentation of lands

Number of Parcels	%
0-9	13.1
10-19	62.1
20-29	18.6
30 ve üzeri	6.2

Considering the membership status of the 369 farmers participating in the study in any cooperative; 83.4% of the farmers are members of the Chamber of Agriculture,

28.4% of the Agricultural Credit Cooperative, 20.0% of the Cattle Breeders Association, 18.9% of the Irrigation Cooperative (Table 3).

**Table 3.** Membership of producers' cooperative

Cooperative	%
Chamber of Agriculture	83.4
Agricultural Credit Cooperative	28.4
Cattle Breeders Association	20.0
Irrigation Cooperative	18.9
Doesn't have any membership	6.2

Considering the membership status of the 369 farmers participating in the study in any cooperative; 83.4% of the farmers are members of the Chamber of Agriculture, 28.4% of the Agricultural Credit Cooperative, 20.0% of the Cattle Breeders Association, 18.9% of the Irrigation Cooperative. (Table 3). In the study, 6.2% of the producers do not have any cooperative membership. In 2019, Esgilli conducted a survey with 82 enterprises in Konya Province and 77.92% of the enterprises are members of the irrigation cooperative. The least membership is in

agricultural sales cooperatives with a rate of 21.21%, 59.5% of the producers participating in the study use the state irrigation canal as the source of irrigation water. 7.1% declared that they use artesian water source, and 33.4% use both sources. Only one farmer cannot irrigate his land. 91% of the producers use the release system as the irrigation method. Only 10.2% of the producers are in crop production. 89.8% of them make both vegetable and animal production. Apricot, forage crops, alfalfa, wheat, barley are among the most produced products (Table 4).

**Table 4.** Herbal products produced in the research field

Product	%	Product	%
Apricot	36.5	Wheat	16.0
Forage Crops	27.4	Silage Corn	12.5
Corn	24.3	Barley	12.2
Clover	19.5	Cotton	4.0

57.5% of the producers are engaged in bovine production, 28.0% of sheep and

16.0% of poultry, 15.2% of beekeeping (Table 5).

**Table 5.** Livestock production in research area

Product	%
Cattle	57.5
Small cattle	28.0
Poultry	16.0
Apiculture	15.2

The total is 3.5 million hectares of fallow land in Turkey (TUIK, 2021). 137 of the 369 farmers participating in the study stated that their agricultural land fallowed 332 of them stated that they did not leave their agricultural land fallow. Many factors affect the crop rotation system to be applied in a region. These;

- a. Climate of the region
- b. Soil structure of the land
- c. Irrigation possibilities
- d. Plant species that can be grown
- e. Spreading status of weeds, diseases and pests
- f. Economic conditions such as transportation, storage and marketing (İşler, 2020).

293 of the 369 farmers participating in the study stated that they made alternation in their agricultural products, in other words product changes; 76 of them declared that they did not alternate. Again, 209 of the farmers stated that they grow two crops on the same land in the same production year; 81 of them grow three crops; 79 of them stated that they only grow one crop. Fertilizers mostly used by the 369 farmers participating in the study in agricultural production; It was determined that 75.61% farm manure, 60.43% DAP, 55.56% urea, 30.89% composite 20-20, 23.04% ammonium sulphate, 21.95% compound 15-15-15 (Yıldırım (2020) As in the world, the most fertilizer consumption is seen in nitrogenous fertilizers, followed by phosphorus and potash fertilizers respectively (Sağlam 1991). Indeed Karaşahin (2014) of approximately 65% of total fertilizer consumption in Turkey report that consists of nitrogen fertilizer.

The amount of pesticide consumption increased 3.4% between the years 1983-1993 in Turkey between 1993 and 1995 rose to 18.5%. annual pesticide consumption in Turkey has increased by 270% between the years 1979-2007. This value corresponds to 9.64% annually. Pesticide consumption was 12,199 tons in 2002, 18,258 tons with an increase of 50% in 2006 and 22,681 tons in

2007 with an increase of 24.22% (Durmuşoğlu et al., 2010).

As in the world, the most fertilizer consumption is seen in nitrogenous fertilizers, followed by phosphorus and potash fertilizers respectively. Indeed Karaşahin (2014) of approximately 65% of total fertilizer consumption in Turkey report that consists of nitrogen fertilizer. The amount of pesticide consumption increased 3.4% between the years 1983-1993 in Turkey between 1993 and 1995 rose to 18.5%. annual pesticide consumption in Turkey has increased by 270% between the years 1979-2007. This value corresponds to 9.64% annually. Pesticide consumption was 12.199 tons in 2002, 18.258 tons with an increase of 50% in 2006 and 22.681 tons in 2007 with an increase of 24.22%.

In almost all economic activities, there is risk and uncertainty at every stage of life, as the results of previous decisions are not completely certain (Birinci and Tümer, 2006). Considering these risks and uncertainties, farmers who start agricultural production have to determine their agricultural production goals and act in line with these goals. According to economists, the most important goal of businesses is to maximize profit or minimum expenses. (Tümer, 2004; Türer, 2019). However, while aiming for profit maximization or cost minimization, many operators may give priority to increase the living standard of their family or to ensure the continuity of the business. In agricultural production, farmers may desire to achieve more than one goal at the same time (Birinci et al., 2011; Van Kooten et al., 1986; Basarir and Gillespie, 2003). İlk et al. Presented a total of seven goals to the farmers in their survey study conducted in Erzurum Province in 2011 and asked them to make paired comparisons between these goals. They calculated the weights of each of the objectives with the help of Fuzzy Paired Comparison method.

It has been determined that these farmers firstly used the aim of "reducing debts" while making agricultural production. Then

come the aims of "Meeting the needs of the family", "Protecting the land", "Ensuring maximum profit", "Transferring the business to the next generation" and "Growing the business". Farmers finally give place to the purpose of "producing with the least risk" while doing agricultural production. In the survey study, six goals were directed to the farmers in order to determine the purposes of the farmers in agricultural production (Akçaöz et al. , 2005). These;

Objective 1: I try to set an example for the farmers around me with the applications I do.

Objective 2: I am trying to grow my business further.

Objective 3: I make an effort to keep the land to my grandchildren.

Objective 4: I am trying to produce without harming the environment.

Objective 5: I'm trying to produce better quality.

Objective 6: I'm trying to get the highest profit.

Farmers were asked to list their agricultural production purposes as 1 most important and 6 least important and the results obtained are summarized in Table 6..

**Table 6:** Frequency distribution of farmers' purposes in agricultural production

Objectives/ Significance	1	2	3	4	5	6
Objective 1	%10.03	%6.23	%4.61	%10.03	%9.76	%59.35
Objective 2	%16.26	%21.14	%23.58	%15.99	%19.78	%3.25
Objective 3	%10.84	%16.80	%16.26	%19.51	%27.10	%9.49
Objective 4	%10.57	%13.82	%17.34	%30.08	%23.31	%4.88
Objective 5	%14.91	%27.37	%27.10	%15.18	%11.38	%4.07
Objective 6	%37.40	%14.91	%10.84	%9.21	%8.67	%18.97

\* Farmers have listed their agricultural production objectives as 1 most important 6 least important.

As a result of the ranking given in Table 6, the most important purpose with 37.40% is "goal1-I try to get the highest profit.", The second important goal is "goal5- I try to produce better quality." is coming. The third important goal is "goal2- I'm trying to grow my business even more." is coming. The fourth important purpose is "goal4- I try to produce without harming the environment." is coming. Fifth, the most important goal is "goal3- I make an effort to keep the land to my grandchildren." is coming. The most insignificant aim for farmers is "goal1-I try to set an example to the farmers around me with the practices I do." is coming. These results show that making a profit is more important for farmers.

## CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

In this study conducted with Agricultural Producers in Iğdır Province, a total of 369 farmers were interviewed and general evaluations were made with the data obtained. 46 of the 369 farmers

participating in the study are women and 323 of them are men. The average age of the farmers in the research area is between the ages of 41-50 with a ratio of 35%. Their education level is secondary education with 46.3%, and their farm experience is 10-19 years with 31.4%. 83.47% of the farmers are members of the chamber of agriculture, 28.46% to the credit cooperative, 20.05% to the breeding cattle breeders union, 18.97% to the irrigation cooperative. 6.23% of them do not have any cooperative membership. 49.9% of the farmers have a land size between 11-50 decares. 62.1% of the land is between 2-5 pieces. 83.20% of the land belongs to him. The rate of those with non-agricultural income is 59.6%. The income of 32.2% of the farmers varies between 25000-50000 TL. The first goal of the enterprises in agricultural production is to obtain maximum profit. The highest cost item of farmers in a production period was diesel with 59.62%. Opened a total of 4.9 million hectares of land under irrigation in the year 2006, Turkey is irrigated by 2.9

million hectares constituting 57% of general directorate for state hydraulic works (DSI). 1.1 million hectares have been put into operation by the abolished General Directorate of Rural Services (KHGM). In addition, public irrigation is carried out on an area of approximately 1.1 million hectares. In 2030, 6.5 million hectares of the economically irrigable 8.5 million hectares of land are aimed to be put into operation by the General Directorate of DSI. It is aimed that the remaining 1.5 million hectares will be put into operation by the General Directorate of DSI. It is predicted that the remaining 1.5 million hectares will be put into operation by other public institutions and 0.5 million hectares will be irrigated within the scope of public irrigation (Çakmak et al., 2009).

7% of the farmers stated that they use the existing water source, 59.3% the state irrigation canal, and 33.3% both. Farmers mainly produce apricots, vegetable varieties, fruits, and fodder crops and breed cattle (57.45%), ovine (27.91%), poultry (15.99%) and bees (15.18%). In a production period, 56.6% of farmers grow a second crop, 22% a third crop, and 21.4% grow a crop.

Farmers use (91.06%) flood irrigation, (11.11%) sprinkler irrigation and (5.9%) drip irrigation as irrigation methods. Atılğan et al. In 2010, they conducted a study to evaluate the experiences of farmers about water use and irrigation methods used in fruit growing practices in Isparta region. According to the results of the study; It has been determined that farmers are interested in new irrigation methods, but they do not have enough information about new irrigation methods. It was concluded that pressurized irrigation methods are preferred more due to limited water resources. Özkan et al. In their 2012 study, they discussed the importance of water management in the sustainable use of water resources. The biggest duty and responsibility in the protection and sustainable use of water resources falls on those who use and manage these water resources. In this

context, the results of a study conducted on the irrigation dams and irrigation ponds in Edirne, Kırklareli, Tekirdağ and Çanakkale provinces on the basis of full count and face to face survey method were used. According to the results of the research; In the evaluations made in terms of management for the sustainable use of water, it is understood that a better management is shown in irrigation cooperatives in general. For the producers, the management skills of irrigation unions follow the cooperatives. Irrigation management shown by municipal and village legal entities is considered as the most unhealthy by the producers.

2019 According to Turkstat, Turkey's total agricultural area of 37.8 million hectares, while the total sown area of 15.5 million hectares of fallow and the total area is about 3.5 million hectare. 90% of the farmers stated that they did not leave their agricultural land fallow. 79.4% of the farmers stated that they make alternation, ie product change, in agricultural products, and also that they cannot receive support if they do not change the product.

Kılıç et al. In 2018, they conducted a study in order to reveal the environmental sensitivity of the hazelnut producers in the use of agricultural pesticides in the districts of Giresun City Center, Bulancak, Espiye, Görele, Keşap and Tirebolu. According to the results of the study; Although the producers are not at a sufficient level, it has been determined that they visit agricultural establishments and 66% of these producers use their pesticides by consulting dealers, 18% by asking the agricultural engineer who is their consultant, and 1% by consulting their neighbors. The majority of the farmers (83%) stated that the chemical pesticide residues remaining on the plants are harmful for human health, but they also stated that they do not have sufficient information. 5.4% of the farmers interviewed stated that they do not use chemical drugs. Those who use chemical pesticides stated that they followed the instructions for use (54.2%), followed the

disinfection announcements (42.55%), followed the time between pesticide and harvest (39.30%) and read the instructions for use (30.8%). Chemical drugs also have disadvantage effects such as causing environmental pollution and threatening human health by leaving residues in natural balance and products. In 2019, Yüzbaşıoğlu conducted a study on the tendencies of producers to have soil analysis in the rural of the Central District of Tokat Province. According to the results of the study; 80.68% of 88 producers do not have soil analysis done. Producers generally think that soil analysis is useful, but this research has shown that they rely on their own experience instead of having soil analysis for their own land. The most important aim of the interviewed farmers in agricultural production has been to achieve the highest profit. Their most insignificant purpose is to try to set an example for the farmers around them. Farmers are aware that they need to protect nature in order to be able to farm in the future. It is seen that the protection of nature for farmers is important in terms of sustainability in agricultural production. Farmers stated that they used animal manure (4.6287%), followed the recommendations of agriculturalists (4.4065%), followed the recommendations in the use of chemicals (4.4038%), and paid attention to the use of pastures (4.2934%). Farmers stated that they do not have regular soil analysis and do not have the right amount of irrigation at the right time. As a result of this study, it was determined that the most produced product in the region was apricot, followed by forage crops, corn and alfalfa. Cattle breeding has an important place in the region, followed by sheep and goat breeding.

Farmers in the production of agricultural products in Iğdır Province have various problems from the first stage of production during the harvesting and marketing activities and the delivery of the product to the consumer. There are developments in cooperatives in the region in order to eliminate the production and marketing

problems of the products. Only 6.2% of the producers are not members of any cooperative. In order to develop the cooperative system, meetings should be held with relevant public institutions and organizations, and studies should be carried out on the system to be made together with field investigations. In addition, it is also important for the farmers in the production of agricultural products in Iğdır to know and develop the cultivation techniques applied during the harvesting and marketing activities and the delivery of the product to the consumer from the first stage of production.

## REFERENCES

- Anonymous, 2020a. <https://www.istatistik.gen.tr/p=29> (Erişim tarihi :27.09.2020)
- Anonymous, 2020b. <https://dijilopedi.com/spss-ile-veri-analizi-normal-dagilim-testleri/> (Erişim tarihi:05.09.2020)
- Akçaöz, H., Özkan, B., Kızılay, H. (2005). Farmers' Attitudes and Behaviors in Agricultural Production (FOS) Anatolia, J. Of AARI 15(2): 104-125.
- Aydın, E., Kılıç, G.O. 2018. Determining the change in the income of enterprises that have adopted good agricultural practices and the level of adequacy of good agricultural support. Mediterranean Agricultural Sciences. 31(2): 123-127.
- Basarır, A., Gillespie, M.J. 2003. Goals of beef cattle and dairy producers: A Comparison of the Fuzzy Pair Wise Method and Simple Ranking Procedure. Selected Paper Prepared for Presentation at the Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Mobile, AL February 1-5.
- Birinci, A., Tümer, E.İ. 2006. The attitudes of farmers towards agricultural insurance: The Case of Erzurum, Turkey. Die Bodenkultur Austrian Journal of Agricultural Research, 56(2): 41-47.
- Birinci, A., İkikat, T.E., Miran, B. 2011. Determination of farmer goals using fuzzy paired comparison method: The Case of Erzurum Province. 21(2):32-39.

Çakmak, B., Yıldırım, M., Aküzüm, T. 2009. Irrigation management in Turkey, problems and solutions. TMMOB 2. Water Policies Congress.

Durmuşoğlu, E., Tiryaki, O., Canhilal, R. 2010. Pesticide use in Turkey ruins and durability problems. Turkey Agricultural Engineering 7. Technical Congress, 11-15 January, Ankara Proceedings Book 2, p.589-607.

Esgilli, Ü. 2019. Sosyo-Economic analysis of the adoption of sustainable agricultural production technologies by farmers. Master Thesis. Konya Food and Agriculture University.

Field, A. 2009. Discovering Statics Using SPSS (3rd Ed.). London: SAGE Publications Ltd. George, D. Mallery, M. 2010. SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.). Boston: Pearson.

Kayri, M. 2009. Multiple Comparison (post-hoc) Techniques to Determine the Difference Between Groups in Research . Fırat University Journal of Social Sciences, 19(1): 51-64.

Karaşahin, M. 2014. Nitrogen uptake efficiency in crop production and negative effects of reactive nitrogen on the environment. APJES II-III: 15-21.

Kılıç, B., Uzundumlu, S.A., Tozlu G. 2018. Investigation of the use of chemical drugs in hazelnut production in terms of environmental sensitivity: The Case of Giresun Province. 5(4): 396- 405.

Miran, B. 2003. Basic Statistics. Ege University Press, Bornova İzmir.

Özkan, E., Aydın, B., Hurma, H., Aktaş E. 2012. Importance of water management in sustainable use of water resources. Turkish Journal of Scientific Reviews 6(1):150-153.

Pallant, J. 2010. SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS. (2010). Open University Press.

Sağlam, M.T. 1991. Unbalanced farming system and problems caused by fertilization

in thrace region. II. National Fertilizer Congress Ankara. p. 682-689.

Tas, L. 2019. Organic beekeeping situation in Turkey. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 65-72.

Türer, H. 2019. Determination of total cost, labor requirement and business success in paddy production in bafra district of samsun province. Master Thesis. Nineteen May University. Samsun.

Tümer, E.İ. 2004. A Research on agricultural insurance tendencies of farmers in Erzurum central district villages. Atatürk University Institute of Science, Master's Thesis, Erzurum.

Newbold, P. 1995. Statistics for Business and Economics. Prentice-Hall International, New Jersey

Shakıru, M. 2016. Farmer perceptions and determinants of sustainable agriculture at the farm level: A Case Study of Musanze, Kirehe and Gisagara Districts of Rwanda. Master Thesis. 19 Mayıs University Institute of Science, Department of Agricultural Economics.

Yıldırım, U. 2020. Agricultural Fertilizer Usage Analysis in Thrace Region. Master Thesis.

Yıldız, Ö. 2015. Contribution of Agricultural Extension and Producer Trends to Sustainable Agriculture in Aegean Region. Doctoral dissertation. Ege University Institute of Science, Department of Agricultural Economics.

Yüzbaşıoğlu, R. 2019. Tendency of Producers to Make Soil Analysis in Rural of the Central District of Tokat Province. Bahri Dağdaş Journal of Herbal Research. 8 (1): 163-169.

Van-Kooten, G.C., Schoney, R.A., Hayward, K.A. 1986. An Alternative Approach to the Evaluation of Goal Hierarchies among Farmers. Western Journal of Agricultural Economics, 11(1): 40-49.

TUIK, 2021. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 02.01.2021)



**Kambiz KHARAZMI<sup>1a</sup>**

**Mustafa TAN<sup>2a\*</sup>**

<sup>1</sup>Batı Azerbaycan Tarım ve Doğal Kaynaklar Araştırma ve Eğitim Merkezi, Urmia, İran

<sup>2</sup>Trakya Üniversitesi Havsa Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Edirne

<sup>1a</sup>**ORCID:** 0000-0002-1759-7742

<sup>2a</sup>**ORCID:** 0000-0001-7939-7087

\*Sorumlu yazar:

mustafatan@trakya.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp136-144>

**Alınış (Received):** 04/01/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 08/02/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Yem bitkisi, kimyasal gübre, toprak düzenleyici, ot verimi, bitkisel özellikler

#### **Keywords**

Forage crop, chemical fertilizer, soil amendments, hay yield, plant properties

## **Farklı Dozlarda Azot ve Zeolit Uygulanan Domuz Ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nin Verim ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Araştırma Erzurum sulu şartlarında domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nin ot üretiminde farklı dozlarda azot ve zeolitin etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Azot (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) ile zeolitin (0, 50, 100 ve 150 kg/da) 4 farklı dozu kombinasyon halinde uygulanmıştır. Tarla denemesi 2012 yılında kurulmuş, makalede 2013 ve 2014 yıllarına ait veriler değerlendirilmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; azot ve zeolite kuru madde verimini artırmıştır. En yüksek verimler azotun 15 kg N/da, zeolitin 150 kg/da dozlarında belirlenmiştir. Azot domuz ayrığında bitki boyu, otun ham protein, ADF ve NDF oranları ile tesis sıklığını da etkilemiştir. Ancak zeolitin diğer parametrelere önemli bir etkisi görülmemiştir.

### **Determination of Yield and Some Properties of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Applied to Different Doses Nitrogen and Zeolite**

### **Abstract**

The research was carried out to determine the effects of different doses of nitrogen and zeolite in the hay production of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in Erzurum irrigated conditions. The experiment was established in a randomized complete blocks design with three replications according to the factorial arrangement. Four different doses of nitrogen (0, 5, 10 and 15 kg N da<sup>-1</sup>) and zeolite (0, 50, 100 and 150 kg da<sup>-1</sup>) were applied in combination. Field trial was established in 2012, the data of 2013 and 2014 were evaluated in the article. According to the results of two years of research, nitrogen and zeolite increased dry matter yield. The highest yields were determined at doses of 15 kg N da<sup>-1</sup> of nitrogen and 150 kg da<sup>-1</sup> of zeolite. Nitrogen has also affected plant height, crude protein, ADF and NDF ratios of hay, and the stand density. However, there was no significant effect of zeolite on other parameters.

## GİRİŞ

Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) buğdaygil yem bitkileri arasında kuvvetli büyümesi ve yüksek verim potansiyeli ile dikkat çekmektedir. Bitki yılda üç defa biçilebilmekte ve kuru ot verimi 10.0 ton/ha'ın üzerine çıkabilmektedir (Casler, 1991). Can ve Ayan (2017) tam çiçeklenme döneminde otunun ham protein oranını %13.21 olarak bildirmişlerdir. Ancak domuz ayrığının yüksek verim ve besleme değeri toprak verimliliğine bağlıdır. Besin elementleri ve organik maddece fakir topraklarda yüksek verim alabilmek için mutlaka yüksek dozlarda azotlu gübreleme yapmak gerekir. Domuz ayrığında en yüksek kuru ot verimini Godlewska ve Ciepiela (2017) ve Koç ve ark. (1998) 15 kg N/da; Siaudinis ve ark. (2014) 12 kg N/da dozunda belirlemişlerdir. Tilvikiene ve ark. (2012) domuz ayrığında yüksek biomas üretimi için azotlu gübre dozunu 18 kg N/da'a kadar yükseltmektedirler. Ancak yüksek dozlarda azotlu gübre kullanımı hem çevre kirlenmesi hem de otun nitrat birikimi açısından sakıncalıdır. Üstelik domuz ayrığı nitrat biriktirme riski yüksek bir yem bitkisidir (Sulak ve Aydın, 2005). Singer (2002) bu bitkide 5.6 kg N/da azot uygulamasında 500 ppm olan nitrat seviyesinin 16.8 kg N/da uygulamasında 17000 ppm'e çıktığını bildirmektedir. Bu nedenle domuz ayrığı gibi yüksek azot kullanan bitkilerde azotlu gübreleme dikkatli yapılmalıdır.

Son yıllarda tarımsal üretimde daha güvenilir gıda üretmek ve çevreye zarar vermemek için sürdürülebilir tarım ya da iyi tarım uygulamalarının kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bunun için kimyasal girdi kullanımı mümkün olduğu kadar azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu çerçevede kimyasal gübreler ile kimyasal gübrenin etkinliğini artıran organik materyallerin birlikte kullanımı yaygınlaşmaktadır. Tarımda kullanılan azotlu gübrelerin yıkanma ve amonyak şeklinde buharlaşma gibi yollarla kaybolması önemli bir sorundur. Bu nedenle toprağa uygulanan azotlu

gübrelerin kaybını önleyen ve yararışlılığını artıran toprak düzenleyicilerin kullanımı önem kazanmaktadır. Bu amaçla kullanılacak doğal materyallerden birisi zeolittir.

Zeolit; kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi metallerin kristal yapıda hidrasyona uğramış alüminosilikatlarıdır (Pabalán ve Bertetti, 2001). Yüksek absorpsiyon, katyon değişim, kataliz ve dehidrasyon kapasitelerine sahiptirler. Bu nedenle sebzeler, meyveler, tahıllar ve yem bitkileri gibi farklı mahsullerin yetiştirilmesinde başarıyla kullanılırlar (Milosevic ve Milosevic, 2009; Ainaa ve ark., 2015; Sangeetha ve Baskar, 2016). Gübrelere eklenen zeolitler, besin maddelerini korumaya yardımcı olur ve böylece bitkilerin gübreyi daha fazla kullanmasını sağlar (Gül ve ark., 2015). N ve K gübrelerinin düşük dozlarda daha etkili olmasını sağlarlar (Polat ve ark., 2004). Sonuç olarak, zeolitler, sürdürülebilir tarımda gübrelerin değerini artırarak daha iyi bitki büyümesini teşvik etmek için kullanılır (Yolcu, 2011; Zaidun ve ark., 2019). Bununla birlikte, inorganik gübrelerle birlikte kullanılacak doğru miktarda zeolit dozları hakkında bilgi eksikliği vardır.

Bu çalışma yüksek verim için yüksek miktarda azotlu gübreye ihtiyaç duyan domuz ayrığında farklı dozlarda kimyasal gübre ile zeolit uygulamasının sonuçlarını belirlemek amacıyla planlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim, Uygulama ve Araştırma Merkezine bağlı sulu deneme arazisinde kurulmuştur. Bitki materyali olarak domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nın Tohum Islah popülasyonu kullanılmıştır. Denemede kullanılan doğal zeolit, klinoptilolit formunda Manisa Gördes'ten temin edilmiştir. Bu materyalin pH derecesi 6-8 civarında olup, %25 nem, %25 organik madde, %40 humik asit + fulvik asit ve %10 dolgu maddesi içermektedir. Araştırmada domuz ayrığına dört azot (N<sub>0</sub>: 0, N<sub>1</sub>: 5, N<sub>2</sub>:

10 ve N<sub>3</sub>: 15 kg N/da) ve 4 zeolit dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/da) kombinasyon halinde uygulanmıştır. Denemeler 2012 yılında tesadüf blokları deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde sıra aralıkları 30 cm (Tan, 2018), parselde sıra sayısı 5, parsel genişliği 1,5 m ve parsel uzunluğu 4 m olarak planlanmıştır. Böylece bir parselin alanı (1.5 m x 4 m) 6 m<sup>2</sup> olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında Temmuz ve Ağustos aylarında yağış durumu ve bitkilerin ihtiyacına göre sulama yapılmıştır. Ot hasatları yılda bir defa, bitkilerin çiçeklenme başlangıcı devresinde yapılmıştır (Tan, 2018). Hasatlarda parsellerin başlarından 0.5 m ve kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan alan (2,7 m<sup>2</sup>) orak yardımıyla hasat edilmiştir. Hasat esnasında her parselden 10 bitkinin boyları ölçülerek ortalama bitki boyu belirlenmiştir. Biçilen otlar torbalara doldurulmuş, önce açık havada, ardından 65 °C'ye ayarlı kurutma fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler verimi belirlemek için tartılmış, daha sonra da analizler için öğütülmüştür. Öğütülen örneklerde HP (ham protein), ADF (asit eriticilerde erimeyen lif) ve NDF (doğal eriticilerde erimeyen lif) oranları belirlenmiştir. Ham protein oranları Mikro Kjeldahl metoduyla Kacar ve İnal (2013)'a göre, ADF ve NDF analizleri ise ANKOM Fiber Analiz cihazında Van Soest ve ak. (1991)'ın belirttiği esaslara göre yapılmıştır. 2014 yılında son hasat

yapıldıktan sonra her parselde bitki sıklığı sayılmıştır. Orta sıralardan birinde 1 m<sup>2</sup> alanda yapılan bitki sayımı ile domuz ayrığında tesis sıklığı belirlenmiştir. Kuru madde verimleri ve ham protein oranlarında yıllar önemli bulunduğu için 2013 ve 2014 verileri ayrı ayrı verilmiştir. Bitki boyu, ADF ve NDF oranlarında ise sadece iki yıllık ortalamalar verilmiştir. Elde edilen veriler MSTAT-C paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik belirlenen ortalamalar LSD testi yardımıyla %5 ihtimal seviyesinde karşılaştırılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum ilinin 2013 ve 2014 yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1950-2012) ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de görülmektedir. Araştırmanın ilk yılı (2013) uzun yıllar ortalamasına benzer bir sıcaklık rejimine sahip olmuştur. 2014 yılı ise hem ilk yıldan hem de uzun yıllar ortalamasından daha sıcak seyretmiştir. Her iki yılda da bitkilerin kıştan çıkış periyodu olan Nisan ve Mayıs ayları uzun yıllar ortalamasından daha sıcak ölçülmüştür. 2014 yılı Aralık ayının -0.9 °C gibi yüksek bir sıcaklık ortalamasına sahip olması da dikkat çekicidir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar genel olarak uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış almıştır. Ancak 2014 yılı Mayıs ve Eylül ayları uzun yıllar ortalamasından belirgin olarak daha yağışlı olmuştur. Araştırmanın ikinci yılı (2014) ilk yıla göre daha yağışlı olmuştur. Bu durum özellikle Mayıs ve Eylül aylarında daha belirgindir.

**Çizelge 1.** Erzurum ilinin 2013, 2014 ve uzun yıllar ortalaması bazı iklim verileri\*

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO**
Ocak	-9.5	-10.1	-9.3	28.7	11.3	19.6
Şubat	-7.4	-7.3	-8.1	28.5	1.6	23.3
Mart	2.3	2.3	-2.5	30.9	35.7	31.9
Nisan	7.4	7.4	5.4	36.3	31.6	51.2
Mayıs	11.6	11.3	10.5	36.3	88.6	69.8
Haziran	15.0	15.3	14.9	32.3	21.6	47.4
Temmuz	19.4	20.7	19.3	25.1	27.8	26.1
Ağustos	19.5	21.5	19.2	7.8	3.6	16.4
Eylül	14.0	14.7	14.5	5.2	42.8	22.5
Ekim	7.9	8.4	8.0	43.6	45.8	45.5
Kasım	1.2	0.2	0.7	28.7	13.4	31.2
Aralık	-7.1	-0.9	-6.2	18.0	19.0	20.4
Top /Ort	5.5	6.9	5.5	321.3	342.8	376.5

\*Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verilerinden alınmıştır. \*\*UYO: Uzun Yıllar Ortalaması (1950-2012)

Deneme arazisi topraklarının (0-30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre denemenin kurulduğu topraklarının tekstür sınıfı tınlıdır. Deneme sahası toprakları

tuzsuz (%0.06), hafif alkalın (7.45), az kireçli (%1.3), bitkilere yarayırlı fosforca fakir (5.4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasyumca zengin (174 kg/da K<sub>2</sub>O) ve organik maddece fakir durumdadır.

**Çizelge 2.** Deneme alanı topraklarının (0-30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Sonuçlar
Kum	%33.8
Silt	%48.5
Kil	%17.7
Tekstür sınıfı	Tınlı
Tuzluluk	%0.06
pH (1:25)	7.45
Elektriksel iletkenlik	2.39 dS/m
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	%1.3
Organik madde	%0.97
Bitkilere yarayırlı fosfor	5.4 kg/da P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Bitkilere yarayırlı potasyum	174 kg/daK <sub>2</sub> O

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada domuz ayrığının bitki boyu üzerine sadece azotlu gübrenin önemli etkisi görülmüştür (Çizelge 3). İki yıllık ortalama sonuçlara göre, azot verilmeden yetiştirilen parsellerindeki bitki boyu 48,4 cm’dir. Dekara 5 kg N uygulamasıyla bitki boyu önemli seviyede artmış, 54.1 cm’ye ulaşmıştır. Daha yüksek azot dozlarında (10 ve 15 kg N/da) artış devam etmiş olsa da istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Domuz ayrığında bitki boyunun azot uygulaması ile artış gösterdiği Serin (1991) tarafından da bildirilmiştir. Zeolit dozlarına bağlı olarak bitki boyu 51.8-55.4 cm arasında önemsiz değişim göstermiştir. Buna karşılık zeolitin bitki boyunu artırdığını Bayram ve ark. (2003) tek yıllık çimde, Gül ve ark. (2015) yerli fiğde ve Polat ve ark. (2005) marulda rapor etmişlerdir. Domuz ayrığının kuru madde verimi yıllara göre değişiklik göstermiş, 2014 yılında (707.2 kg/da) 2013 (615.7 kg/da) yılından daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Bu durum 2014 yılında yağışın (özellikle Mayıs ayında) daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 1). İki yıllık ortalama kuru madde verimi üzerine zeolit ve azot uygulamalarının önemli etkileri görülmüştür. Zeolitin her dozunda kuru madde verimi artış göstermiş,

bu artış kontrol ile 150 kg/da dozu arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kuru madde verimi 150 kg/da zeolit uygulamasından 712.9 kg/da olarak alınmıştır. Azot dozlarına bağlı olarak da kuru madde verimi artış göstermiş, azotun her dozunda istatistiksel olarak önemli seviyede artış gerçekleşmiştir. 0, 5, 10 ve 15 kg N/da azot dozlarında belirlenen iki yıllık kuru madde verimleri sırasıyla 417.0, 608.9, 738.3 ve 882.1 kg/da’dır. Bu durum 2013 ve 2014 yıllarında da benzerlik göstermektedir (Çizelge 3). Organik maddenin düşük olduğu topraklarda azotlu gübrelerin buğdaygillerde üretimi artırması beklenen bir durumdur. Nitekim deneme toprakları organik madde yönünden çok fakir durumdadır (Çizelge 2). Bu nedenle azot dozlarının etkisi belirgin olmuştur. Üstelik domuz ayrığı yüksek oranda azot kullanan bir türdür (Tan, 2018). Bundan dolayı en yüksek azot dozunda en yüksek kuru madde verimine ulaşılmıştır. Domuz ayrığında en yüksek kuru ot verimini Godlewska ve Ciepiela (2017) ve Koç ve ark. (1998) da 15 kg N/da dozunda belirlemişlerdir. Zeolitin yüksek dozda (150 kg/da) uygulanmasının kuru madde verimini artırdığı görülmektedir. Bu durum zeolitin topraktaki besin elementlerinin alınmasını kolaylaştırdığını ve bunun da

verime yansıdığını göstermektedir. Bilindiği gibi zeolit, uygulanan gübrelerin yıkanma veya buharlaşma ile kaybolmasını azaltmaktadır (Mumpton ve Ormsby, 1978). Denemede kullanılan azot sulama suyu veya yağışla kolayca yıkanabilmektedir. Gül ve ark. (2015) fiğde

yapılan bir çalışmada zeolitın kuru madde verimini artırdığını tespit etmişlerdir. Kuru madde verimindeki artış zeolit olan ortamlarda bitkilerin daha iyi köklenmesinden de kaynaklanmış olabilir (Türk ve ark., 2006).

**Çizelge 3.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığının bitki boyu ve kuru madde verimi<sup>1</sup>

Zeolit (kg/da)	Azot (kg N/da)	Bitki boyu	Kuru madde verimi		
			2013	2014	Ortalama
0	0	50.8	320.2	449.1	385.1
	5	55.4	439.5	612.3	525.9
	10	57.7	663.3	695.7	679.5
	15	57.9	767.5	888.6	828.1
	Ortalama		55.4	547.6	661.6
50	0	48.6	365.4	420.7	393.0
	5	53.7	468.3	660.2	564.3
	10	54.9	744.1	809.4	776.8
	15	56.5	844.7	898.3	871.5
	Ortalama		53.4	605.6	697.0
100	0	47.6	491.1	467.4	479.2
	5	54.6	586.1	647.7	616.9
	10	55.6	600.1	824.5	712.3
	15	58.1	817.0	981.9	899.5
	Ortalama		53.9	623.6	730.4
150	0	46.5	342.3	479.3	410.8
	5	52.6	751.2	703.4	727.3
	10	53.7	779.9	788.9	784.4
	15	54.6	870.8	987.6	929.2
	Ortalama		51.8	686.1	739.8
Ortalama	0	48.4 B	379.8	454.3	417.0 D
	5	54.1 A	561.3	655.9	608.9 C
	10	55.5 A	696.9	779.6	738.3 B
	15	56.7 A	825.0	939.1	882.1 A
	Ortalama		53.7	615.7 B	707.2 A
F-Test					
Yıl			ns	*	
Zeolit			ns	*	
Azot			*	*	
Zeolit x Azot			ns	ns	

\*: 0.05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

Domuz ayrığı otunun ham protein oranı yıllara ve azot uygulamasına göre önemli değişimler göstermiştir (Çizelge 4). İlk yıl %11.65 olan ham protein oranı ikinci yıl önemli bir artışla %12.20 olarak belirlenmiştir. Yağışlı yıllarda bitkilerin olgunlaşmaları gecikmekte ve yaprak oranları artmaktadır. Bu araştırmada da 2014 yılının daha yağışlı geçmesi ham protein oranının yüksek olmasına sebep olabilir. Ham protein oranı üzerinde azot dozlarının belirgin bir etkisi görülmemiştir. Azotun her dozunda ham protein oranı

önemli seviyede artış göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre 0, 5, 10 ve 15 kg N/da dozlarında belirlenen ham protein oranları sırasıyla %10.11, 11.27, 12.76 ve 13.59'dur. Azotlu gübrelemenin organik maddece fakir topraklarda buğdaygillerin ham protein oranını artırması beklenen bir durumdur. Bu diğer araştırmalarda da ortaya konulmuştur (Koç ve ark., 1998; Singer, 2002; Godlewska ve Ciepiela, 2017). Çünkü azot, proteini oluşturan amino asitlerin yapı taşıdır.

**Çizelge 4.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığı otunun ham protein, ADF ve NDF oranları<sup>1</sup>

Zeolit (kg/da)	Azot (kg N/da)	Ham protein oranı			ADF	NDF
		2013	2014	Ortalama		
0	0	10.13	9.71	9.92	31.0	43.9
	5	10.25	11.64	10.94	32.7	43.8
	10	12.28	13.05	12.67	33.5	43.6
	15	13.60	14.01	13.80	34.8	43.9
Ortalama		11.56	12.10	11.83	33.0	43.8
50	0	9.97	10.35	10.16	31.9	44.6
	5	10.86	11.65	11.25	33.1	42.2
	10	12.68	12.83	12.75	33.1	43.9
	15	13.43	13.67	13.55	34.7	44.8
Ortalama		11.73	12.12	11.93	33.2	43.9
100	0	10.38	10.38	10.38	31.9	43.6
	5	10.82	11.88	11.35	32.7	45.2
	10	12.53	13.08	12.8	33.4	44.1
	15	13.60	13.48	13.54	34.1	43.9
Ortalama		11.83	12.21	12.02	33.1	43.9
150	0	9.50	10.38	9.97	31.8	44.7
	5	10.64	12.41	11.52	32.9	42.7
	10	12.67	12.98	12.82	33.4	43.7
	15	13.15	13.79	13.47	34.5	44.9
Ortalama		11.5	12.39	11.95	33.2	44.0
Ortalama	0	10.01 C	10.20 D	10.11 D	31.7 C	44.2
	5	10.64 C	11.89 C	11.27 C	32.9 B	43.5
	10	12.54 B	12.99 B	12.76 B	33.3 B	43.8
	15	13.45 A	13.74 A	13.59 A	34.6 A	44.1
Ortalama		11.65 B	12.20 A	11.90	33.1	43.9
<i>F-Test</i>						
Yıl		*			ns	ns
Zeolit		ns			ns	ns
Azot		*			*	ns
Zeolit x Azot		ns			ns	ns

\*: 0,05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz. <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır.

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan ADF ve NDF oranlarını gösteren değerler Çizelge 4'te verilmiştir. NDF oranları üzerinde varyasyon kaynaklarının önemli bir etkisi görülmezken, ADF oranları üzerinde azotun önemli etkisi bulunmuştur. En düşük ADF oranı (%31.7) azot uygulanmayan kontrol parsellerinde bulunmuştur. Uygulanan azot dozları arttıkça ADF oranları da artmış; 5 kg N/da dozunda önemli bir artış ile %32.9 olmuştur. 10 kg N/da dozundaki artış istatistiksel olarak önemli değildir, ancak 15 kg N/da dozunda yine önemli bir artış olmuş ve ADF oranı %34.6 olarak bulunmuştur. Yem bitkilerinde ADF oranı lignin, life bağlı azot, eriticilerde çözünmeyen mineraller ve selüloz gibi hücre duvarı

yapılarından oluşur. Domuz ayrığına ADF oranlarını Baron ve ark. (2000) %24.9-25.6, Skladanka ve ark. (2008) %34.5-35.7 arasında bulmuşlardır. Artan azotlu gübre dozlarına bağlı olarak ADF oranındaki artışın sebebi ise büyük bir ihtimalle bitkilerde daha fazla yapısal madde oluşması ve hücre duvarlarının kalınlaşmasıdır. Azot dozu arttıkça otun ADF oranının arttığını Genç Lermi ve Altınok (2018) da tespit etmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü üçüncü yıl sonunda domuz ayrığı parsellerinde tesis sıklığı zeolit uygulamalarına bağlı olarak artmış, fakat bu artış önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Zeolitin 0, 50, 100 ve 150 kg/da dozlarında belirlenen bitki sıklıkları sırasıyla 98.2, 105.3, 104.1 ve 112.4 bitki/

m<sup>2</sup>'dir. Parsellerdeki bitki sıklığı üzerine azotlu gübre uygulamasının önemli etkileri görülmüştür. En düşük bitki sıklığı (89.8 bitki/m<sup>2</sup>) azot verilmeden yetiştirilen parsellerde bulunmuştur. Dekara 10 kg N uygulaması ile tesis sıklığı önemli artış göstermiş ve 113.3 adet/m<sup>2</sup>'ye ulaşmıştır. Azotun daha fazla artması ile tesis sıklığındaki değişim önemli olmamıştır. Toprakta eksiklik olması durumunda bu besin maddelerinin gübreleme ile verilmesi bitki sağlığı için önemlidir. Nitekim bu

deneme arazisinde azotun yetersiz olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 1). Dolayısıyla bitkinin ihtiyaç duyduğu ve toprakta eksik olan besin elementinin birim alanda yaşayan bitki sayısını ve tesisin ömrünü artırması beklenen bir sonuçtur. Koukoura and Papanastasis (1995) de gübrelemeyle domuz ayrığında bitki sıklığının arttığını belirlemişlerdir. Gatti ve ark. (2016) azotun domuz ayrığında kök gelişmesini teşvik ettiğini ve bu yüzden tesis dayanıklılığını artırdığına işaret etmişlerdir.

**Çizelge 5.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığında tesis sıklığı (bitki/m<sup>2</sup>)<sup>1</sup>

Azot (kg N/da)	Zeolit (kg/da)				Ortalama
	0	50	100	150	
0	87.0	86.0	82.6	103.6	89.8 B
5	95.0	111.0	98.3	113.6	104.5 AB
10	106.3	111.6	123.3	111.6	113.3 A
15	104.3	112.6	112.0	120.6	112.4 A
Ortalama	98.2	105.3	104.1	112.4	104.9
F-Test	Zeolit: ns		Azot: *		Zeolit x Azot: ns

\*: 0,05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz. <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır.

## SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar domuz ayrığında ot üretimi için azotlu gübre dozunun çok büyük önem taşıdığını bir kere daha ortaya koymuştur. Yüksek kuru madde verimi için organik maddece fakir, sulu arazilerde bu bitki için 15 kg N/da dozunda gübreleme yapmak gerekmektedir. Bu uygulama ile otun ham protein oranı da yükselmektedir. Bu araştırmada zeolit ile azotun interaksiyon halindeki etkileri önemsiz bulunmuştur. Ancak zeolitin 150 kg/da dozunda kuru madde verimi yüksektir. Bu nedenle mevcut şartlarda domuz ayrığı için 15 kg N/da ve 150 kg/da zeolit uygulaması önerilebilir. Zeolitin daha yüksek dozlarda uygulamalarının araştırılmasında fayda vardır.

## AÇIKLAMA

Bu çalışma Kambiz KHARAZMİ'nin Doktora tezinden üretilmiştir. Çalışmayı Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi desteklemiştir.

## KAYNAKÇA

- Aainaa, H.N., Ahmed, O.H., Kasim, S., A. Majid, N.M. 2015. Reducing Egypt rock phosphate use in *Zea mays* cultivation on an acid soil using clinoptilolite zeolite. Sustainable Agricultural Research, 4:56-66.
- Bayram, G., Türk, M., Budaklı, E., Çelik, N. 2003. Farklı derinlikteki zeolit materyalinin İtalyan çimi (*Lolium italicum*)'nde kök ve gövde gelişmesine etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s: 560-563.
- Baron, V.S., Alistair, C.D., King, J.R. 2000. Leaf and stem mass characteristics of cool-season grasses grown in the Canadian Parkland. Agronomy Journal, 92: 54-63.
- Can, M., Ayan, İ. 2017. Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) popülasyonlarında gelişme dönemlerine göre verim ve bazı özelliklerin değişimi KSU Journal of Natural Science, 20(2): 160-166.
- Casler, M.D. 1991. Genetic variation and covariation in a population of tetraploid *Dactylis* L. accessions. Theoretical Applied Genetics, 81: 253-264.

Gatti, M.L., Ayala-Torales, A.T., Cipriotti, P.A., Golluscio, R.A. 2016. Effects of defoliation frequency and nitrogen fertilization on the production and potential for persistence of *Dactylis glomerata* sown in multispecies swards. *Grass and Forage Science*, 72: 489-501.

Genç-Lermi, A., Altınok, S. 2018. Bartın ili orman içi meralarında azotlu ve fosforlu gübrelemenin yem değeri üzerine etkileri. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3): 295-304.

Godlewska, A., Ciepiela, G.A. 2017. Effectiveness of fertilization of *Dactylis glomerata* and *Festulolium braunii* with nitrogen and the biostimulant Kelpak SL. *Romanian Agricultural Research*, 34: 197-206.

Gül, İ., Dumlu-Gül, Z., Tan, M. 2015. Yerli fiğ (*Vicia sativa* L.)'de kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerin ot ve tohum verimine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 51(1): 65-72.

Kacar, B., İnal, A. 2013. Bitki Analizleri, Nobel Yayıncılık, s, 912, Ankara.

Koç, A., Gökkuş, A., Serin, Y., Tan, M., Çomaklı, B. 1998. Hay yield and quality of orchardgrass, alfalfa and red clover mixtures in relation to nitrogen application. 2<sup>nd</sup> Balkan Symp. on Field Crops, 16-20 June 1998, Novi Sad, Yugoslavia, 465-468.

Koukoura Z., Papanastasis, V.P. 1995. Establishment and growth of seeded *Dactylis glomerata* in a *Pinus pinaster* silvopastoral system. *Systèmes sylvopastoraux. Pour un environnement, une agriculture et une économie durables. Zaragoza Ciheam*, 91-94.

Milosevic, T., Milosevic, N. 2009. The effect of zeolite, organic and inorganic fertilizers on soil chemical properties, growth and biomass yield of apple trees. *Plant Soil Environment*, 55(12): 528-535.

Mumpton, F.A., Ormsby, W.A. 1978. The Rol of natural zeolites in sedimentary rocks by scanning electron microscopy. *Natural Zeolites*, 113-307.

Pabalan, R.T., Bertetti, F.P. 2001. Cation-exchange properties of natural zeolites. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 45(1): 453-518.

Polat E., Karaca M., Demir H., Onus, A.N. 2004. Use of natural zeolite (Clinoptilolite) in agriculture. *Journal of Fruit Ornamental and Plant Research*, 12: 183-189.

Polat, E., Demir, H., Onus, A.N. 2005. Farklı zeolit düzeylerinin marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 95-99.

Sangeetha, C., Baskar, P. 2016. Zeolite and its potential uses in agriculture: A critical review. *Agricultural Reviews*, 37(2): 101-108.

Serin, Y. 1991. Değişik sıra aralıkları ve farklı gübre kombinasyonlarının domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)'in ot ve tohum verimlerine etkileri üzerinde bir araştırma. *Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi*, 28-31 Mayıs, İzmir, 505-516.

Siaudinis, G. Karcauskiene, D., Slepeliene, A. 2014. The impact of lime and nitrogen fertilization on cocksfoot and reed canary grass productivity in *Albeluvisol* and energy evaluation of their cultivation technology. *Zemdirbyste-Agriculture*, 101(4): 403-410.

Singer, J.W. 2002. Fresh versus field-cured grass quality, mineral, and nitrate concentration at different nitrogen rates. *Crop Science*, 42: 1656-1661.

Skladanka, J., Dohnal, V. Jezkova, A. 2008. Fibre and ergosterol contents in forage of *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* and *Festulolium* at the end of the growing season. *Czech Journal of Animal Science*, 53(8): 320-329.

Sulak, M., Aydın, İ. 2005. Yem bitkilerinde nitrat birikmesi. *OMÜ Ziraat Fak. Dergisi*, 20(2): 106-109.



Tan, M. 2018. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Yay. No: 256, Erzurum, 356.

Tilvikiene V., Venslauskas K., Navickas K., Zuperka V., Dabkevicius Z., Kadziulienė, Z. 2012. The biomass and biogas productivity of perennial grasses. *Zemdirbyste- Agriculture*, 99(1): 17-22.

Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E., Çelik, N. 2006. A Study on effects of different mixtures of zeolite with soil rates on some yield parameter of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Journal of Agronomy*, 5(1): 118-121.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nostarch

polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.

Yolcu, H. 2011. The effects of some organic and chemical fertilizer applications on yield, morphology, quality and mineral content of common vetch (*Vicia sativa* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 16(2): 197-202.

Zaidun, S.W., Jalloh, M.B., Awang, A., Sam, L.M., Besar, N.A., Musta, B., Ahmed, O.H., Omar, L. 2019. Biochar and clinoptilolite zeolite on selected chemical properties of soil cultivated with maize (*Zea mays* L.). *Eurasian Journal of Soil Science*, 8(1): 1-10.

Mehmet BÜNÜL<sup>1a</sup>

Ramazan Şadet GÜVERCİN<sup>1b\*</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam  
Üniversitesi, Türkoğlu Meslek  
Yüksek Okulu, Kahramanmaraş

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-4538-4816

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-6195-5762

\*Sorumlu yazar:

rguvercin@ksu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv05iss1pp145-155>

Alınış (Received): 06/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 08/02/2021

#### Anahtar Kelimeler

Pamuk, Kahramanmaraş, ekim yöntemi, bitki sıklığı

#### Keywords

Cotton, Kahramanmaraş, planting methods, plant density

## Normal ve Ultra Dar Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Bazı Lif Özelliklerine Etkisi

### Özet

Pamuk, doğal lif üretiminin yapıldığı en önemli bitkidir. Türkiye koşullarında, mekanize yöntemlerle daha çok 70 x 15 cm<sup>2</sup> (70 cm sıra arası, 15 cm sıra üzeri) ekim sıklığında yetiştirilmektedir. Bu çalışma Stoneville 468, Lima ve Candia pamuk çeşitlerinin, üç farklı ekim yöntemiyle oluşturulan bitki sıklıklarına uyum potansiyellerini saptamak amacıyla, 2019 yılında, Kahramanmaraş'ta yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, kütlü pamuk verimi ve lif veriminin, farklı ekim yöntemleriyle oluşturulan bitki sıklıklarından etkilendiği, çırçır randımanı ile lif özelliklerinin etkilenmediği saptanmıştır. Stoneville 468 ve Lima çeşitleri çift sıra-I, Candia çeşidi ise çift sıra-II uygulamasında en yüksek verime sahip olurken, 48 x 15 cm<sup>2</sup> ve daha dar ekim sıklığının pamuk tarımı için uygun olmadığı saptanmıştır.

### Effects of Normal and Ultra-Narrow Twin Row Planting Methods on Yield and Some Fiber Properties in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

### Abstract

Cotton is the most important plant for natural fiber production. Cotton cultivated in Turkey with mechanized methods, are plant in 70 x 15 cm<sup>2</sup> sowing. This study was conducted in Kahramanmaraş in 2019 in order to determine the adaptation of Stoneville 468, Lima and Candia cotton varieties to plant densities, which created by three different cultivation methods. The study was conducted as split plot in completely randomized block design with 3 replications. As a result of the study, it was determined that seed cotton yield and fiber yield were affected by plant densities which created by different planting methods, but ginning outturn and fiber properties were not affected. Moreover, while Stoneville 468 and Lima cultivars had the highest yield in Twin row-I and Candia in Twin row-II application, it was determined that 48 x 15 cm<sup>2</sup> and narrower plant density were not suitable for cotton cultivation.

## GİRİŞ

Pamuk, ürettiği lifi ve tohumu yönünden önemli bir bitkidir. Ancak, tropik ve subtropik iklim koşullarına ihtiyaç duyması, üretim alanlarını sınırlamaktadır. Bu durum onu stratejik ürün yapmaktadır. Türkiye, pamuk üretimi ve üretimin işlenmesi konusunda uzman bir ülkedir. Ayrıca, yaklaşık 4,2 milyon dekar üretim alanının yanı sıra, lif verimi ve kalitesi yönünden önemli bir ülkedir (ICAC, 2020). Kahramanmaraş ili Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır. Kahramanmaraş ilinde 67.692 dekar alanda, pamuk tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2019a). Bu alanlarda çoğunlukla Stoneville 468, Lima ve Candia çeşitleri ekilmektedir. Pamuk tarımı, Türkiye koşullarında mekanize olmuştur. Ancak, yüksek verim ve kaliteye ulaşılması, yetiştirilen çeşitlerin genetik potansiyeli kadar, kültürel uygulamalara da bağlıdır. Bu uygulamalardan birincisi, birim alanda, yeterli bitki sayısının oluşturulmasıdır. Birim alandaki bitki sayısı ya sıra arasını ya da aynı sıra üzerinde var olan bitki aralarını değiştirerek ayarlanmaktadır. Bu duruma bitki tipi katkı vermektedir. Odun dalı az, meyve dalları kısa ve bu nedenle ana gövdeye yakın koza tutan çeşitler (Kloster) daha sık ekilebilirken, odun dalı fazla, meyve dalları uzun olan çeşitler ise daha seyrek ekilmektedir.

Kloster çeşitlerin bazı avantajları bulunmaktadır. Bu çeşitler, sık ekim koşullarında kütlü pamuk verimini erkencilikle kombine ederek, hasadı öne alabilmektedir. Böylece, ürün, sonbahar erken yağışlarından daha az etkilenmektedir. Ayrıca, normal ekimlerde olabilecek bitki ve ürün kayıpları, sık ekimlerle telafi edilebilmektedir. Buna karşılık, sık ekimler daha fazla tohum kullanma, hastalık oranlarında yükselme, zararlı etkinliğinde artış gibi bazı olumsuzlukları da içermektedir. Yapılan çok sayıda çalışma, sıra arasının 50 ile 120

cm, sıra üzerinin ise 5 ile 40 cm arasında değişebildiğini bildirmiştir. Renck ve ark. (2000)'nın yanı sıra Beyyavaş (2009), Kayış (2018) ve Karaman (2019), dar sıra pamuk üretiminin, geleneksel pamuk üretimine alternatif olduğunu ve kütlü pamuk veriminin yükseldiğini bildirirken, Sadık (2016) ekim sıklığı arttıkça kütlü pamuk veriminin azaldığını bildirmiştir. Ayrıca Rossi ve ark. (2004), yüksek pamuk verimi için sıra arasını 75 cm, Tanrıverdi ve ark. (2013) ise 70 cm önerirken, aynı sıra üzerindeki bitkiler arası mesafenin 15 cm (Yeşilkaya, 2018) ya da 10 cm (Şeyhanlıoğlu, 2019) olması gerektiği saptanmıştır. Bu çalışma, üreticiler tarafından tercih edilen üç pamuk çeşidinin, farklı yöntemlerle oluşturulan sıklıklarına, kütlü pamuk verimi ve lif kalitesi yönünden uyumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Stoneville 468, Lima ve Candia çeşitleri kullanılmıştır. Orta erkenci bir çeşit olan, Stoneville 468'in lif inceliği 4.2-4.4 micronaire, lif uzunluğu 30-31 mm, lif mukavemeti 34-36 g/tex ve çırçır randımanı ise %44-45 iken, erkenci Lima çeşidinin lif inceliği 4.3-4.8 micronaire, lif uzunluğu 29-32 mm, lif mukavemeti 32-36 g/tex, çırçır randımanı ise %45-46'dır. Ayrıca, Candia çeşidi orta-geçici bir çeşit olup, lif inceliği 4.0-4.3 micronaire, lif uzunluğu 30-31 mm, lif mukavemeti 33-35 g/tex ve çırçır randımanı ise %43-45'dir (Harem, 2014). Bu çalışma, 2019 yılında, Kahramanmaraş ilinde (37° 38' N; 36° 37' E, Yükseklik: 568) bulunan, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çizelge 1'den deneme alanına ait toprakların hafif alkali, organik madde ve fosfor yönünden çok fakir, potasyum ve bazı iz elementler yönünden (demir hariç) yeterli olduğu izlenebilmektedir.

**Çizelge 1.** Deneme alanının toprak özellikleri(Anonim, 2019b)

Organik										
Bünye	pH	Madde (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Killi tınlı	7.67	0.98	3.90	35.23	4580.64	273.28	2.42	1.80	2.10	0.84

Araştırmanın yürütüldüğü 2019 yılı ve uzun yıllara ilişkin iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde pamuk vejetasyon dönemine ait uzun yıllar en düşük sıcaklığın 9.8 °C (Nisan), en yüksek sıcaklığın 36 °C (Ağustos), aylara ait en düşük sıcaklık ortalaması ile en yüksek sıcaklık ortalamasının ise sırasıyla 16.8 °C ve 30.0 °C olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2019 yılı iklim

verilerinde ise aynı döneme ait en düşük sıcaklığın 5.5 °C (Nisan), en yüksek sıcaklığın 43.1 °C (Ağustos), en düşük sıcaklık ortalamasının 13.9 °C, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise 37.5 °C olduğu izlenebilmektedir. Ayrıca, uzun yıllar ortalamasına göre vejetasyon döneminde 181.3 mm yağış alan bölge, 2019 yılında 126.7 mm yağış almıştır.

**Çizelge 2.** Kahramanmaraş ilinin pamuk vejetasyon dönemine ait uzun yıllar (1930-2019) ve 2019 yılı iklim verileri (Anonim, 2019c)

İklim değerleri / Aylar		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam	Ortalama
Sıcaklıklar (°C)	En az	5.5	9.1	16.9	18.9	20.7	14.7	11.5	97.3	13.9
	En çok	27.1	39.3	41.9	38.9	43.1	37.9	34.9	263.1	37.5
	Ortalama	14.2	23.1	27.2	28.4	29.5	26.3	21.3	169.4	24.2
Uzun yıllar sıcaklık (°C)	En az	9.8	13.9	18.6	22.1	22.2	18.3	12.8	117.6	16.8
	En çok	21.1	26.7	31.9	35.9	36.0	32.5	25.9	210.0	30.0
	Ortalama	15.0	19.9	24.8	28.2	28.3	24.9	18.7	159.6	22.8
Yağış miktarı (mm)		78.4	4.0	6.2	0.1	0.1	1.5	36.6	126.7	18.1
Uzun yıllar yağış miktarı (mm)		73.0	38.8	8.6	2.7	2.2	11.0	45.4	181.3	25.9
Nispi Nem (%)	En az	16.0	9.0	9.0	6.0	5.0	5.0	8.0	57.4	8.2
	En çok	96.0	89.0	93.0	81.0	83.0	80.0	102.0	623.7	89.1
	Ortalama	61.8	44.0	48.0	47.2	47.7	41.2	55.1	344.4	49.2
Uzun yıllar (1970-2016) nispi nem (%)		64.1	62.1	56.9	53.4	54.0	56.2	63.8	410.2	58.6

Çalışmada, normal (geleneksel) ekim yöntemi (70 x 15 cm<sup>2</sup>) (Şekil 1), üç farklı ekim (Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4) yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülen çalışmada, ekim yöntemleri ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri oluşturmuştur. Parsel alanları kontrol uygulamada 33.6 m<sup>2</sup> (4 sıra, sıra uzunluğu 12 m, sıra arası 0.7 m), dar sıra uygulamasında 23.04 m<sup>2</sup> (4 sıra, sıra uzunluğu: 12 m, sıra arası: 0.48 m), Çift

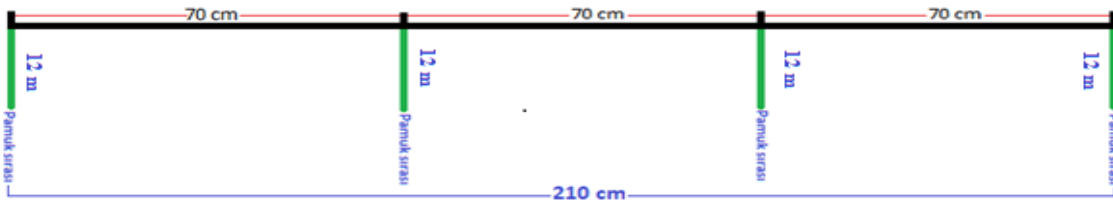
sıra-I uygulamada 26.4 m<sup>2</sup> (sıra uzunluğu: 12 m, parsel eni: 2.2 m (Şekil 3) Çift sıra-II uygulamada ise 18.48 m<sup>2</sup> (sıra uzunluğu: 12 m, parsel eni 1.54 m (Şekil 4) olarak belirlenmiştir. Deneme ekimin yapıldığı 1 Mayıs 2019 tarihinde toprakta çimlenmeye yetecek kadar tav bulunmadığından tohumlar kuru toprağa el mibzeriyle ekilmiştir. Ekimler gerçekleştirildikten sonra zaman kaybetmeden ekilen tohumların üzerine yağmurlama sistemi kurularak tohumların çimlenerek toprak

yüzeyine çıkışları sağlanmıştır. Deneme 29 Mayıs 2019, 13 Haziran 2019 ve 4 Temmuz 2019 tarihlerinde el ile çapalanmıştır. İlk çapa ile birlikte seyreltme işlemi de yapılarak sıra üzerindeki bitki aralıklarının 15 cm olması sağlanmıştır. Denemeye toplam 16 kg/da saf azot ve 6 kg/da saf fosfor verilmiştir. Fosforun tamamıyla azotun 6 kilogramı ekimle birlikte, kalanı ise ikinci sulama öncesi verilmiştir. Deneme düzenli kontrol edilerek ihtiyaç duyulan dönemlerde olmak üzere toplamda 10 kez sulama yapılmıştır. Birinci el hasat 5 Ekim 2019, ikinci el hasat ise 25 Ekim 2019 tarihlerinde elle yapılmıştır. Çalışmada kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, lif verimi, lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti özellikleri incelenmiştir. Kütlü

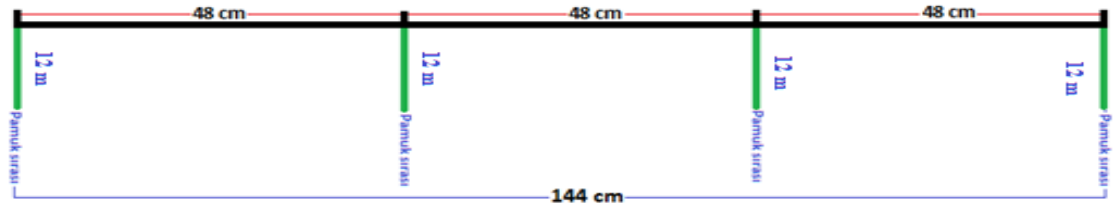
pamuk verimi (kg/da), parsel verilerinin dekara oranlanmasıyla saptanırken, çırçır randımanı aşağıdaki eşitlik yardımıyla, lif özellikleri ise HVI 1000 cihazında birinci el hasattan elde edilen liflerin analiz edilmesi sonucu belirlenmiştir

$$\text{Çırçır Randımanı (\%)} = \left[ \frac{\text{Toplam Lif Miktarı (g)}}{\text{Toplam Kütlü Miktarı (g)}} \right] \times 100 \quad (1)$$

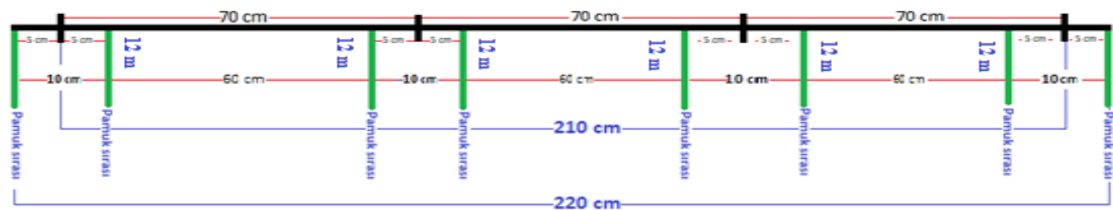
Çalışmadan üretilen verilerle, varyans analizi yapılmıştır. Varyans kaynaklarına (Ekim yöntemleri, Çeşitler, Ekim zamanı x Çeşit) ait önemli ortalamalar ise LSD (Least significant differences) ile karşılaştırılmış ve çeşitlerin uyum gösterdiği ekim yöntemleri belirlenmiştir.



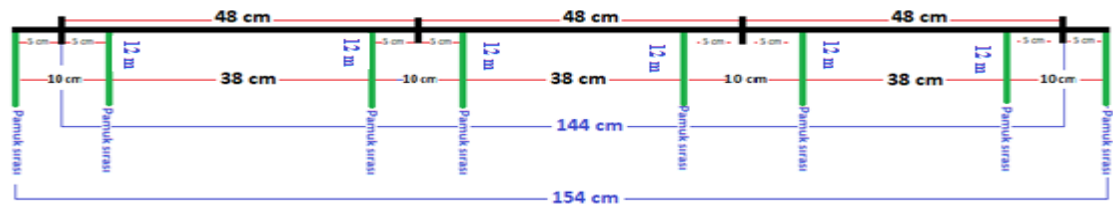
Şekil 1. Klasik (kontrol) ekim yöntemi (70 cm x 15 cm)



Şekil 2. Dar sıra ekim yöntemi (48 cm x 15 cm)



Şekil 3. Çift sıra-I yöntemi (10 cm|60 cm|10 cm x 15 cm)



Şekil 4. Çift sıra-II yöntemi (10 cm|38 cm|10 cm x 15 cm)

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgeden kütlü pamuk ve lif verimi yönünden ekim yöntemleri, çeşitler ve çeşit x ekim yöntemleri arasında %5 önem düzeyinde farklılıklar olduğu, çırçır randımanı yönünden ise çeşitler arasında %5 önem düzeyinde farklılıkların elde

edildiği izlenebilmektedir. İncelenen teknolojik özellikler de ise hem ekim yöntemleri hem de çeşitler arasında istatistiksel olarak önemlilik elde edilmediği, ancak lif kopma dayanıklılığı bakımından ekim yöntemi x çeşit interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.** İncelenen özelliklere ilişkin belirlenen kareler ortalaması ve önemlilikleri

Kaynaklar	SD	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)	Çırçır randımanı (%)	Lif verimi (kg/da)	Lif		
					inceliği (mic.)	uzunluğu (mm)	mukavemeti (g/tex)
Tekerrürler	2	1727.89	7.705	226.28	0.07	0.69	0.30
Ekim yöntemi	3	25231.38 *	0.268	4690.74 *	0.02	0.65	2.89
Çeşitler	2	135045.06 *	33.255 *	20275.42 *	0.02	0.96	3.28
Çeşit x Ekim yöntemi	6	8732.21 *	3.048	1330.59 *	0.05	0.78	2.46 *
Hata	22	657.61	9.215	167.58	0.10	1.60	1.94
Genel	35	11888.59	8.68	1907.03	0.08	1.29	2.09

SD: Serbestlik derecesi \*: p>0.05, \*\*: p>0.01, p: önemlilik

**Kütlü pamuk verimi**

Pamuk tarımında en büyük hedef, yüksek verimin elde edilmesidir. Kütlü pamuk verimi, ekim yöntemi değerleri ve LSD<sub>(0.05)</sub> testine göre yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelgeden pamuk çeşitlerinin farklı verim potansiyelinde olduğu ve verimlerinin ekim yöntemleriyle oluşturulan sıklıklardan etkilendiği görülmektedir. Çalışmada kullanılan pamuk

çeşitlerine uygulanan farklı ekim yöntemlerinden elde edilen ortalama kütlü pamuk verimleri 358.82 kg/da (çift sıra-I), 336.44 kg/da (kontrol), 270.79 kg/da (çift sıra-II) ve 246.97 kg/da (dar sıra) olarak elde edilmiştir. Aynı çizelgeden çeşit ortalamalarının 406.36 kg/da (Stoneville 468), 308.99 kg/da (Lima) ve 194.42 kg/da (Candia) olduğu deneme ortalamasının ise 303.26 kg/da olduğu izlenebilmektedir.

**Çizelge 4.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait kütlü pamuk verimleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri					Ortalama (kg da <sup>-1</sup> )
	Kontrol ( 70  cm)	Çift sıra-I ( 10 - 60 - 10  cm)	Dar sıra ( 48  cm)	Çift sıra-II ( 10 - 38 - 38  cm)		
Stoneville 468	438.37 <sup>a</sup>	465.01 <sup>a</sup>	370.61 <sup>b</sup>	351.44 <sup>b</sup>	406.36 <sup>a</sup>	
Lima	391.49 <sup>b</sup>	392.49 <sup>b</sup>	232.73 <sup>c</sup>	219.25 <sup>cd</sup>	308.99 <sup>b</sup>	
Candia	179.47 <sup>de</sup>	218.96 <sup>cd</sup>	137.58 <sup>e</sup>	241.68 <sup>c</sup>	194.42 <sup>c</sup>	
Ortalama (Average)	336.44 <sup>a</sup>	358.82 <sup>a</sup>	246.97 <sup>b</sup>	270.79 <sup>b</sup>	303.26	
CV (%)					8.35	
LSD Çeşitler					21.71 *	
LSD Ekim yöntemi					25.07 *	
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					43.41 *	

CV (%): Değişim katsayısı LSD (0.05): En küçük önemli fark

Kütlü pamuk verimi yönünden ekim yöntemlerine en olumlu tepki Stoneville 468 çeşidinden elde edilirken onu Lima ve Candia çeşitleri izlemiştir. Stoneville 468

ve Lima çeşitleri en yüksek kütlü pamuk verimine çift sıra-I (465.01 kg/da ve 392.49 kg/da), Candia ise çift sıra-II (241.68 kg/da) yöntemlerinde sahip olurken, en düşük

verime Stoneville 468 ve Lima çeşitleri çift sıra-II (351.44 kg/da ve 219.25 kg/da), Candia ise dar sıra (137.58 kg/da) ekim yönteminde sahip olmuştur.

Deneme sonucunda, Stoneville 468 çeşidinin, çift sıra-I ekim yönteminde maksimum verim potansiyeline ulaştığı, ancak dar sıra ve çift sıra-II ekim yöntemlerine uyum sağlayamadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, pamuk veriminin 75 cm sıra aralığında yükseldiğini bildirirken (Saleem ve ark., 2009), bitki sıklığı arttıkça verimin yükseldiğini bildirmiştir (Özdemir, 2007; Kayış, 2018; Karaman, 2019).

### Çırcır randımanı

Çırcır randımanı üretilen lif miktarını belirleyen bir yöntemdir. Ekim yöntemlerinden elde edilen çırcır randımanı ortalamaları %43.18 (çift sıra-II), %43.13 (çift sıra-I), %42.91 (kontrol) ve %42.82 (dar sıra) olurken, çeşit ortalamaları %44.41 (Lima), %43.46 (Candia) ve %41.17 (Stoneville 468) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Stoneville 468 ve Candia çeşitleri en yüksek çırcır randımanlarına çift sıra-I ekim yönteminde (%41.83, %44.28), Lima çeşidi ise çift sıra-II (%45.67) ekim yönteminde sahip olurken, en düşük çırcır randımına Stoneville 468 çeşidi dar sıra (%40.10), Lima çeşidi çift sıra-I (%43.28), Candia çeşidi ise çift sıra-II (%42.65) ekim yöntemlerinde sahip olmuştur. Deneme ortalaması ise %43.01 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5). Lima çeşidinin çırcır randımanı bitki sıklığı arttıkça yükselmiş, ancak bu durum, diğer çeşitlerde görülmemiş, onlar varyasyon göstermiştir. Çalışma sonucunda, çırcır randımının çevre koşulları yerine, daha çok genetik potansiyelle yönetildiği belirlenmiş ve önemsiz bulunan çeşit x ekim yöntemi etkileşimi bu kanıyı desteklemiştir. Bulgularımız Kumar ve ark. (2017) ve Kayış (2018) ile Karaman (2019)'nın aksine, Güvercin ve Gencer (2005) ile benzerlik göstermiştir.

**Çizelge 5.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait çırcır randımanı değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol (70  cm)	Çift sıra-I (10 - 60 - 10  cm)	Dar sıra (48  cm)	Çift sıra-II (10 - 38 - 38  cm)	
Stoneville 468	41.51 <sup>ab</sup>	41.83 <sup>ab</sup>	40.10 <sup>b</sup>	41.23 <sup>ab</sup>	41.17 <sup>b</sup>
Lima	43.87 <sup>ab</sup>	43.28 <sup>ab</sup>	44.80 <sup>ab</sup>	45.67 <sup>a</sup>	44.41 <sup>a</sup>
Candia	43.35 <sup>ab</sup>	44.28 <sup>ab</sup>	43.57 <sup>ab</sup>	42.65 <sup>ab</sup>	43.46 <sup>ab</sup>
Ortalama	42.91	43.13	42.82	43.18	43.01
CV (%)					7.92
LSD <sub>Çeşitler</sub>					2.57*

CV (%): Değişim katsayısı

LSD (0.05) : En küçük önemli fark

### Lif verimi

Lif üretimi, pamuk tarımının en önemli ögesidir. Lif verimi, ekim yöntemi değerleri ve LSD<sub>(0,05)</sub> testine göre yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden, pamuk çeşitlerinin farklı lif verimi potansiyelinde olduğu ve lif verimlerinin ekim yöntemleriyle oluşturulan sıklıklardan etkilendiği görülmektedir. Uygulanan farklı ekim yöntemlerinden elde edilen ortalama lif verimleri 150.98 kg/da (çift sıra-I), 140.79 kg/da (kontrol), 113.68 kg/da (çift sıra-II) ve 102.08 kg/da (dar sıra) olarak elde

edilmiştir. Aynı çizelgeden çeşit ortalamalarının 164.24 kg/da (Stoneville 468), 133.51 kg/da (Lima) ve 82.89 kg/da (Candia) olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 6). Stoneville 468 çeşidi, ekim yöntemlerine en olumlu tepkiyi verirken, onu Candia çeşidinin çift sıra-II ekim yöntemindeki uyumu hariç, Lima çeşidi izlemiştir (Çizelge. 6).

Çalışma sonucunda Stoneville 468 çeşidinin çift sıra-I, Lima çeşidinin kontrol, Candia çeşidinin ise çift sıra-II ekim yöntemlerine iyi uyum sağladığı belirlenirken, Stoneville 468 ve Lima

çeşitlerinin çift sıra-II, Candia çeşidinin ise dar sıra ekimde en düşük lif verimine sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, lif verimi yönünden en uygun ekim yönteminin, bitki çeşidine ve çeşidin yetiştirildiği çevre koşullarına bağlı olduğunu bildirmiştir (Çopur ve ark., 2003).

Stoneville 468 çeşidinin çift sıra-I ekim yönteminde, kontrol ekim yönteminden daha yüksek, Lima çeşidinin ise kontrol ekim yöntemi ile benzer lif verimine sahip olması önemli bulunmuştur. Çift sıra-I ekim yöntemi, lif verimi yönünden pamuk tarımında kullanılabilir bulunmuştur. Buna karşılık, pamuk bitkisi, 48x15 cm<sup>2</sup> ve ondan daha sık ekimlere uyum göstermemiştir.

Stoneville 468 çeşidinin ekim yöntemlerinin tamamında, yüksek çırçır randımanına sahip diğer çeşitlerden daha fazla lif üretmesi, kütlü pamuk verimine sahip olmanın, yalnız yüksek çırçır randımanına sahip olmadan daha önemli olduğunu göstermiştir. Ancak, kütlü pamuk verimi ile çırçır randımanını kombine eden çeşitler, lif verimi için çok önemli bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, artan bitki sıklıklarında lif veriminin azaldığı yönündeki bulgularla (Norton, 2005) uyum sağlarken, Nichols ve ark. (2004)'nın yanı sıra Zhi ve ark. (2016)'nın bildirdiği, artan bitki sıklıklarında lif veriminin arttığı yönündeki bulgularla uyuşmamıştır.

**Çizelge 6.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif verimleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol (70  cm)	Çift sıra-I (10 -60 -10  cm)	Dar sıra (48  cm)	Çift sıra-II (10 -38 -38  cm)	
Stoneville 468	178.31 <sup>ab</sup>	191.13 <sup>a</sup>	145.52 <sup>cd</sup>	142.13 <sup>d</sup>	164.24 <sup>a</sup>
Lima	167.94 <sup>bc</sup>	165.76 <sup>bc</sup>	102.24 <sup>e</sup>	98.10 <sup>ef</sup>	133.51 <sup>b</sup>
Candia	76.14 <sup>fg</sup>	96.05 <sup>ef</sup>	58.49 <sup>g</sup>	100.80 <sup>e</sup>	82.87 <sup>c</sup>
Ortalama (Avarage)	140.79 <sup>a</sup>	150.98 <sup>a</sup>	102.08 <sup>b</sup>	113.68 <sup>b</sup>	126.87
CV (%)					10.70
LSD Çeşitler					11.55 <sup>*</sup>
LSD Ekim yöntemi					13.34 <sup>*</sup>
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					23.11 <sup>*</sup>

CV (%): Değişim katsayısı

LSD (0.05) :En küçük önemli fark

### Lif inceliği

Lif inceliği iplik yapımına tesir eden önemli bir özelliktir. Çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait ortalamaları 5.38 micronaire (Stoneville 468), 5.32 micronaire (Lima) ve 5.29 micronaire (Candia) olurken, ekim yöntemlerine ait ortalamalar 5.36 micronaire (kontrol), 5.36 micronaire (çift sıra-I), 5.25 micronaire (dar sıra) ve 5.34 micronaire (çift sıra-II), deneme ortalaması ise 5.33 micronaire olmuştur (Çizelge 7). Stoneville 468 çeşidi, istatistiksel farklılık göstermese de en kalın liflere çift sıra-II (5.57 micronaire), Lima

çeşidi kontrol (5.45 micronaire), Candia çeşidi ise çift sıra-I (5.42 micronaire) uygulamalarında sahip olurken, en ince liflere Stoneville 468 ve Lima çeşitleri dar sıra (5.29 ve 5.17 micronaire), Candia çeşidi ise çift sıra-II (5.11 micronaire) ekim yönteminde sahip olmuştur (Çizelge 7). Önceki çalışmalar, bitki sıklığının lif inceliğini etkilemediğini bildirirken (Çopur ve ark., 2003; Karataş, 2007; Stephenson ve ark., 2011; Karaman, 2019), Jones ve Wells (1998) sık ekimlerde liflerin kalınlaştığını, Darawsheh ve ark. (2009) ise inceldiğini bildirmiştir.



**Çizelge 7.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif inceliği değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol ( 70  cm)	Çift sıra-I ( 10 - 60 - 10  cm)	Dar sıra ( 48  cm)	Çift sıra-II ( 10 - 38 - 38  cm)	
Stoneville 468	5.31	5.33	5.29	5.57	5.38
Lima	5.45	5.32	5.17	5.34	5.32
Candia	5.32	5.42	5.30	5.11	5.29
Ortalama	5.36	5.36	5.25	5.34	5.33
CV (%)					6.00
LSD Çeşitler					0.27
LSD Ekim yöntemi					0.31
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					0.54

CV (%): Değişim katsayısı      LSD (0.05) : En küçük önemli fark

### Lif uzunluğu

Lif uzunluğu kaliteli iplik üretimini pozitif etkileyen önemli bir özelliktir. Uzun lifler kumaşta tüylenmeyi azaltırken, iplik işletmesinin üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Çalışmada ekim yöntemlerinin ortalamaları 29,55 mm (dar sıra), 29.17 mm (çift sıra-II), 29.09 mm (kontrol) ve 28.58 mm (çift sıra-I) olurken, çeşit ortalamaları 29.50 mm (Lima), 29.07 mm (Stoneville 468) ve 28.72 mm (Candia), deneme ortalaması ise 29.10 mm olmuştur (Çizelge 8). Stoneville 468 ve Candia

çeşitleri, istatistiksel farklılık göstermese de en uzun liflere çift sıra-II (29.32 mm ve 29.32 mm), Lima çeşidi dar sıra (30.37 mm) uygulamada sahip olurken, en kısa liflere Stoneville 468 ve Candia çeşitleri çift sıra-I (28.56 mm ve 28.12 mm), Lima çeşidi ise çift sıra-II ekim yönteminde (28.86 mm) sahip olmuştur (Çizelge 8). Stoneville 468, ekim yöntemi farklılığından en az etkilenen çeşit olurken, çalışma Eker ve ark. (2000)'nın yanı sıra Feng ve ark. (2011) ve Sadık (2016) ile benzerlik göstermiştir.

**Çizelge 8.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif uzunluğu değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg da <sup>-1</sup> )
	Kontrol ( 70  cm)	Çift sıra-I ( 10 - 60 - 10  cm)	Dar sıra ( 48  cm)	Çift sıra-II ( 10 - 38 - 38  cm)	
Stoneville 468	29.10	28.56	29.30	29.32	29.07
Lima	29.72	29.05	30.37	28.86	29.50
Candia	28.44	28.12	28.98	29.32	28.72
Ortalama	29.09	28.58	29.55	29.17	29.10
CV (%)					4.13
LSD Çeşitler					1.07
LSD Ekim yöntemi					1.23
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					2.15

CV (%): Değişim katsayısı      LSD (0.05): En küçük önemli fark

### Lif mukavemeti

Çalışmada, ekim yöntemlerinin ortalamalar 31.64 g/tex (kontrol), 31.09 g/tex (çift sıra-I), 30.75 g/tex (dar sıra) ve 30.30 g/tex (çift sıra-II) olurken, çeşit

ortalamaları 31.03 g/tex (Stoneville 468), 31.42 g/tex (Lima) ve 30.39 g/tex (Candia), deneme ortalaması ise 30.95 g/tex olmuştur (Çizelge 9).

**Çizelge 9.** Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif mukavemeti değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg da <sup>-1</sup> )
	Kontrol (70  cm)	Çift sıra-I (10 -60 -10  cm)	Dar sıra (48  cm)	Çift sıra-II (10 -38 -38  cm)	
Stoneville 468	32.48 <sup>a</sup>	30.66 <sup>a-c</sup>	30.24 <sup>a-c</sup>	30.73 <sup>a-c</sup>	31.03
Lima	32.15 <sup>ab</sup>	31.70 <sup>a-c</sup>	32.17 <sup>ab</sup>	29.67 <sup>c</sup>	31.42
Candia	30.29 <sup>a-c</sup>	30.92 <sup>a-c</sup>	29.83 <sup>bc</sup>	30.50 <sup>a-c</sup>	30.39
Ortalama	31.64	31.09	30.75	30.30	30.95
CV (%)					4.48
LSD Çeşitler					1.17
LSD Ekim yöntemi					1.36
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					2.35*
CV (%):Değişim katsayısı					LSD (0.05) : En küçük önemli fark

Stoneville 468 çeşidi, istatistiksel farklılık olmasa da en mukavim liflere kontrol (32.48 g/tex), Lima çeşidi dar sıra (32.17 g/tex), Candia çeşidi ise çift sıra-I (30.92 g/tex) uygulamalarında sahip olurken, en zayıf liflere Stoneville 468 ve Candia çeşitleri dar sıra (30.24 ve 29.83 g/tex), Lima çeşidi ise çift sıra-II ekim yönteminde (29.67 g/tex) sahip olmuştur (Çizelge 9). Candia çeşidinin ekim yöntemi farklılığından en az etkilenen çeşit olduğu söylenebilir. Araştırmacılar Beyyavaş (2009)'un yanı sıra Boykin ve Reddy (2010), lif mukavemetinin artan bitki sıklıklarında kısmen arttığını bildirirken, Özdemir (2007) özelliğın çeşit x ekim yöntemi interaksyonundan etkilendiğı saptamıştır. özelliğın çeşit x ekim yöntemi interaksyonundan etkilendiğı saptamıştır.

## SONUÇLAR

Çalışma sonucunda, çeşitlere ait kütlü pamuk verimi ile lif veriminin farklı ekim yöntemleriyle oluşturulan bitki sıklıklarından önemli düzeyde etkilendiğı, buna karşılık, çeşitlere ait çırçır randımanı ile lif inceliğı, lif uzunluğı ve lif mukavemeti özelliklerinin ise uygulanan farklı ekim yöntemlerinden etkilenmediğı belirlenmiştir. Stoneville 468 ve Lima çeşitleri en yüksek verimlerine çift sıra-I, Candia ise çift sıra-II uygulamasında sahip olmuştur.

Çift sıra-I uygulaması kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı ve lif verimi yönünden kontrol ekim yönteminden daha önemli bulunurken, lif inceliğı yönünden

benzer, lif uzunluğı ve lif mukavemeti yönünden ise zayıf bulunmuştur.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Mehmet BÜNÜL'ün Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen Yüksek Lisans tezinden (proje numarası: 2019/1-11 YLS) üretilmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

Anonim, 2019a. Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) Verileri <https://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 21.03.2020).

Anonim, 2019b. Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak, Bitki ve Su Analiz Laboratuvarı Analiz Sonuçları.

Anonim, 2019c. Kahramanmaraş Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=K.MARAS>. (Erişim Tarihi: 07.05.2020)

Beyyavaş, V. 2009. Farklı bitki sıklığı ve mepiquat chloride uygulamasının normal ekim zamanında pamuğın (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 196 s.

Boykin J., Reddy K. 2010. The effects of narrow-row and twin-row cotton on fiber properties. Journal of Cotton Science 14 (4): 205-211.

Çopur, O., Gür, M., Haliloğlu, H. 2003. Harran ovası koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri aralıklarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve kalite unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi.

Darawsheh, M., Chachalis, D., Aivalakis, G., Khah, E. 2009. Cotton row spacing and plant density cropping systems II. effects on seed cotton yield, boll components and lint quality. Journal of Food Agriculture and Environment 7(3): 262-265.

Eker, A., Karademir, E., Başbağ, S., Karademir, C. 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bitki sıklığının kütlü pamuk verimine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2): 97-103.

Feng, L., Bufon, V., Mills, C., Hequet, E., Bordovsky, J., Keeling, W., Boman, R., Bednarz, C. 2011. Effects of irrigation, cultivar, and plant density on cotton within-boll fiber quality. Agronomy Journal, 103(2): 297-303.

Güvercin, R., Gençer, O. 2005. Pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) erkenciliğin kalıtımı verim ve lif teknolojik özellikleri ile olan ilişkilerin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(4):33-42.

ICAC,2020. <https://icac.org/DataPortal/DataPortal?Units=Production&Year=2019/20%20for> (Erişim tarihi: 25.05.2020).

Jones, M., Wells, R. 1998. Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent plant densities. Crop Science, 38 (5): 1190-1195.

Karaman, A. 2019. Yarı kurak iklim koşullarında farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83s.

Karataş, A. 2007. Bitki sıklığı ve pix (Mepiquat Chloride) uygulamalarının pamuk büyümesi, verimi ve lif kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 126 s.

Kayış, M. 2018. Harran ovası koşullarında normal, dar ve çift sıra ekim şeklinin bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 84 s.

Kumar, P., Karle, A., Singh, D., Verma, L. 2017. Effect of high density planting system (HDPS) and varieties on yield, economics and quality of desi cotton. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(3): 233-238.

Nichols, S., Snipes, C., Jones, M. 2004. Cotton growth, lint yield and fiber quality as affected by row spacing and cultivar. The Journal of Cotton Science, 8: 1-12.

Norton, E. 2005. Evaluation of plant population effects on lint yield and fiber quality. Arizona Cotton Report. 142.

Özdemir, M. 2007. Buğday sonrası ikinci ürün pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) üretiminde ekim sıklığının verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52s.

Renck, A., Hudson, D., Martin, S. 2000. The cost of ultra-narrow row cotton production in mississippi: a commercial-scale experiment. In: Beltwide Cotton Production Research Conferences. National Cotton Council, 289-290.

Rossi, J., Novick, G., Murray, J., Landivar, J., Zhang, S., Baxevanos, D., Mateos, A., Kerby, T., Hake, K., Krieg D.

2004. Ultra narrow row cotton: Global Perspective and Reduce Pesticide use Proceedings of the Technical Seminar of the 3rd Plenary Meeting of the ICAC: How to improve yields. 7-11.

Sadık, F. 2016. İkinci ürün koşullarında ekim sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 71 s.

Saleem, M., Anjum, S., Shakeel, A., Ashraf, M., Khan, H. 2009. Effect of row spacing on earliness and yield in cotton.

Pakistan Journal of Botany, 41(5): 2179-2188.

Stephenson, D., Barber, L., Bourland, F. 2011. Effect of twin-row planting pattern and plant density on cotton growth, yield, and fiber quality. The Journal of Cotton Science 15: 243–250.

Şeyhanlıoğlu, A. 2019. Farklı sıra üzeri mesafelerinin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim dağılışına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 64 s.

Tanrıverdi, Ç., Değirmenci, H., Gönen, E., Şenyiğit, U. 2018. Doğu akdeniz

bölgesinde farklı sıra aralıklarının pamuk bitkisinin (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve sulama suyu miktarına etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21(2): 185-190.

Yeşilkaya, M. 2018. Pamukta farklı ekim sıklıklarında yapılan odun dalı budamasının tarımsal ve teknolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 57 s.

Zhi, X., Han, Y., Li, Y., Wang, G., Du, W., Li, X., Mao, S., Feng L. 2016. Effect of plant density on cotton yield components and quality. Journal of Integrative Agriculture, 15(7): 1469-1479.

Bülent YAĞMUR<sup>1a\*</sup>

Bülent OKUR<sup>1b</sup>

Nur OKUR<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme  
Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-7645-8574

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-6829-3749

<sup>1c</sup>ORCID: 0000-0002-7796-1227

\*Sorumlu yazar:

bulent.yagmur@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv05iss1pp156-167>

**Alınış (Received):** 08/01/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 10/02/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Ayçiçeği, potasyum, hümik asit, yağ oranı, tohum besin maddesi

#### **Keywords**

Sunflower, potassium, humic acid, oil content, nutrient content of seed

## **Hümik Asit ve Potasyum Uygulamalarının Ayçiçeğinde Tohum Besin Maddesi Yağ İçeriği ve Verim Üzerine Etkisi**

### **Özet**

Aydın ili Söke ilçesinde bir üretici tarlasında 2 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, potasyumlu gübre ile birlikte hümik asit uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim, % yağ oranı, yağ asitleri ve tohumun besin maddesi içeriği üzerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada 5 farklı potasyumlu (potasyum sülfat, %50 K<sub>2</sub>O) gübre dozu (0-4-8-12-16 kg/da K<sub>2</sub>O) ve 4 farklı hümik asit (Leonardit) dozu (0-10-20-30 kg/da) faktöriyel olarak uygulanmıştır. Araştırma toplam 60 parselde yürütülmüş, hasat zamanında alınan tohum örneklerinde makro ve mikro elementler miktarları, protein ve yağ oranları, yağ asitleri bileşimi ve ayrıca verim tespit edilmiştir. Potasyumlu gübre ve hümik asit uygulamaları ayçiçeği bitkisinin verim ve tohumun besin maddesi içeriği üzerine istatistiki anlamda etkili olmuştur. En yüksek tane verimi 12 kg/da K<sub>2</sub>O potasyumlu gübre ile 20 ve 30 kg/da hümik asitin birlikte uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Artan K dozlarına bağlı olarak tabla verimi de artmış fakat en yüksek tabla verimine ulaşılan 12 kg/da dozundan sonra verimde düşme meydana gelmiştir. Tohumlardaki toplam azot ve ham protein miktarları 12 kg/da K<sub>2</sub>O, toplam fosfor ve potasyum ise 4 kg/da K<sub>2</sub>O düzeyine kadar artmıştır. Potasyum ve hümik asitin birlikte uygulamaları ayçiçeği tohumunun yağ oranını, K uygulamaları ise yağ oranı ile birlikte tohumunun oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asit içeriğini artırmıştır. Elde edilen sonuçlar; potasyumlu gübrelemeye ilave olarak toprağa yapılan hümik asit uygulamasının, ayçiçeğinde verim ile tohumdaki yağ miktarları ile ilişkili olarak kaliteyi de arttırdığını göstermiştir.

## **The Effect of the Applications of Humic Acid and Potassium on Content of Nutrient and Oil of Seed and Yield of Sunflower**

### **Abstract**

It was aimed determining the effect of the applications of humic acid and potassium on the nutrient content of seed (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn), fatty acids, % oil content and yield of sunflower in a grower's garden in Söke, Aydın for two years. The experiment was arranged according to randomized complete block design with three replicates and five different doses of potassium fertilizer (0-4-8-12-16 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) and four different doses of humic acid (0-10-20-30 kg da<sup>-1</sup>). The research was carried out on a total of 60 parcels and in the seed samples taken at the time of harvest, the amount of macro and micro elements, protein and fat ratios, fatty acid composition and also yield were determined. The highest grain yield was obtained from the parcels where 12 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> potassium fertilizer, 20, and 30 kg da<sup>-1</sup> humic acid were applied together. Depending on the increasing K doses, the head yield also increased, but a decrease in the yield occurred after the 12 kg da<sup>-1</sup> dose, which reached the highest head yield. The total amount of nitrogen and crude protein in the seeds increased up to 12 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup>, and total phosphorus and potassium 4 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup>. Combination of potassium and humic acid has increased the oil content of sunflower seeds, while K applications have increased the oil content of the seed with oleic acid, linoleic acid, palmitic acid and stearic acid. Obtained results have shown that, in addition to potassium fertilization, the application of humic acid to the soil increases the quality of sunflower in relation to the amount of oil acids in the seed and the yield.

## GİRİŞ

Dünyada birçok ülkede tarımı yapılan ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisel yağ sanayisinin başlıca hammaddesi olup, ekonomik değeri yüksek bir yağ bitkisidir. Türkiye’de ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler arasında gerek ekim alanı gerekse yağ üretimi bakımından ayçiçeği ilk sırayı almaktadır. Bunun yanı sıra az miktarda çerezlik olarak da yetiştirilmektedir (Kolsarıcı ve ark., 2005). Adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması, kuru ve sulu koşullarda yetiştirilebilmesi, ekiminden hasadına kadar mekanizasyona uygun olması ayçiçeği tarımının üstün özellikleridir. Ayrıca tohumunda bulunan yüksek orandaki yağ (%40-55) birim alandan elde edilen yağ miktarının yüksek olmasına, yağ maliyetinin ise düşük olmasına neden olmaktadır. Bitkisel yağ üretimimizin %69’u, toplam sıvı yağ tüketimimizin yaklaşık %84’ü, toplam yağ kullanımının ise %32’si ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Ayçiçeği üretimimizin % 67’si kuru, %23’ü ise sulu koşullarda gerçekleştirilmektedir. Sulu tarım alanlarında ayçiçeği tarımının yaygınlaştırılmaması ayçiçek yağı üretimimize dolayısıyla da bitkisel yağ üretimimize olumsuz olarak yansımaktadır. Türkiye’de yıllara göre değişmekle beraber yaklaşık 530-650 bin hektar alanda yağlık ayçiçeği ekimi yapılmaktadır. 2017 verilerine göre yağlık ayçiçeğinde dekara verim 254 kg, çerezlik ayçiçeğinde ise 168 kg olarak elde edilmiştir (TÜİK, 2018). Ülkemizde kişi başına yaklaşık 18 kg civarında bitkisel sıvı yağ tüketimi vardır. AB ülkelerinde kişi başına yıllık yağ tüketimi ise 24 kg civarındadır (Tan, 2007). Ayçiçeği tarımı dünyada en fazla Ukrayna, Rusya ve Arjantin’de yapılmaktadır. Bu ülkeler 2016 yılında dünya üretiminin %58.38’i gerçekleştirmişlerdir. Türkiye’nin ise dünya ayçiçeği üretimindeki payı 2016 yılında %3.53’dür. Ülkemizde yetiştirilen ayçiçeği çeşitleri linoleik asit oranının yüksek olduğu linoleik tip hibrit ayçiçeği çeşitleridir. Ancak dünya bitkisel yağ

pazarına hâkim ve tüketici bilincinin yüksek olduğu ülkelerde oleik tip bitkisel yağlara olan talep giderek artmaktadır. Oleik tip bitkisel yağların hem sağlığa, hem de endüstriyel kullanıma uygun özellikte olmaları son yıllarda dünya üretimlerinde paylarının artmasına neden olmuştur. ABD de tüketici talebi sonucunda ortaya çıkan oleik asidi yüksek ayçiçeği yağında, daha çok orta yüksek oleik yağ asidine sahip (%60-65) ayçiçeği tarımı daha çok önem kazanmıştır. Avrupa’da ise hem üretim hem de tüketimde yüksek oleik içerikliler daha ön planda olup, ileriki yıllarda daha büyük artış göstereceği tahmin edilmektedir. Dünyada en fazla sırasıyla Fransa (%75), İspanya (%30-40), Arjantin (%10), Macaristan (%10), İtalya (%5) ve Almanya’da (%30) oleik asidi yüksek ayçiçeği üretilmektedir. Ülkemizde de oleik tip ayçiçeği üretimi desteklenmeli ve üretimi yaygınlaştırılmalıdır. Hümik maddeler olarak adlandırılan hümik ve fülvik asitler toprakların temel organik maddesini oluştururlar. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada hümik maddelerin tohum çimlenmesinde, kök gelişiminde, makro ve mikro besin elementlerinin alınımında etkili olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte yapraktan uygulanan hümik asidin bitkilerin kuru madde kapsamalarını ve kimi besin elementlerinin alınımını arttırdığı belirlenmiştir (Masciandro ve ark., 2002; Cavalcante ve ark., 2011). Hümik asit kullanımının doğrudan etkisi yanında dolaylı olarak toprak organik maddesine katkıları da bulunmaktadır. Bu olumlu etki bitki gelişimini de etkilemektedir (Erdem ve ark., 2020; Keten ve Tanrıverdi, 2020). Bitkiler için zorunlu makro besin elementlerinden biri olan potasyum, bunun dışında bitki su tüketiminde, CO<sub>2</sub> özümlemesinde, enerji metabolizmasında ve yüksek molekül ağırlıklı bileşiklerin sentezlenmesindeki özel fonksiyonları nedeniyle bitkinin başta tuz ve su stresi olmak üzere çevresel stres türlerine karşı koyabilme yeteneğini ve toleransını arttırmaktadır. Potasyum bitki su ilişkilerinde, yeni dokuların büyümesinde,

fotosentezde, su dengesinde, karbonhidrat ve şekerlerin taşınmasında ve çeşitli bitki metabolik olaylarında gereksinilen enzimlerin aktivasyonunda önemli rol oynamaktadır (Coker ve ark., 2003). Potasyum noksanlığı kurağa ve hastalıklara duyarlılıkta artış, azalan azot kullanım etkinliği ve düşük verim ile sonuçlanmaktadır. Yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi için sertifikalı tohum kullanımı ve gübreleme, ayçiçeği tarımında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar arasındadır. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan, potasyum başta olmak üzere çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da arttırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, iyi bir gübreleme ile kültürü yapılan bitkilerde verimde ortalama %10 ile 15 arasında bir artış sağlanabilmektedir (Yağmur ve Okur, 2011). Ülkemizde de yetersiz ve düşük verimli üretim nedeniyle yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımız 500 bin tonu aşmıştır. Bu açığın kapatılabilmesi için yağlı tohumlu bitkilerin mevcut potansiyel alandaki veriminin doğru gübreleme yöntemleri ile artırılması ve ayrıca ikinci ürün tarımına daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. Humik asit genellikle toprağın strüktür gelişiminin artırılması ve mikrobiyal aktivitenin yükseltilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmanın yapılaş gerekçesi ise; farklı düzeylerde humik asit uygulamasının potasyum gübresi ile birlikte ayçiçeği bitkisini verimi, yağ oranı, yağ asitleri bileşenleri ve tohumun besin maddesi içeriği üzerindeki etkisini belirlemek ve araştırma koşullarında daha yüksek verim sağlayan humik asit ile potasyum gübresinin en iyi kombinasyonunun tespit edilmesidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Aydın ili Söke ilçesindeki bir üretici arazisinde 2016-2017 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, Sanay MR hibrit ayçiçeği çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Özel bir firmadan temin edilen %85 humik asit içeren leonardit (Toplam organik madde: %90, toplam humik+fulvik asit: %85, nem %15, pH= 5-7, hammadde: Leonardit) humik asit materyali olarak, potasyum sülfat (%50 K<sub>2</sub>O) da potasyum kaynağı olarak kullanılmıştır. Ayçiçeği ekiminden önce deneme alanını temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, araştırma alanı topraklarının killi tın bünyeli ve hafif alkalın karakterli olduğu, orta derecede tuzluluk probleminin görüldüğü belirlenmiştir. Kireçli ve az düzeyde (fakir) organik madde içeren araştırma alanı topraklarının; toplam azot (N) içeriğinin orta, alınabilir P ve K kapsamlarının düşük (fakir), alınabilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) miktarlarının iyi, alınabilir sodyum (Na) yeterli, alınabilir demir (Fe) orta, alınabilir bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) kapsamlarının ise yeterli düzeyde oldukları saptanmıştır (Çizelge 1). Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, 5 farklı potasyum dozu (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da K<sub>2</sub>O) ve 4 farklı humik asit dozu (0, 10, 20 ve 30 kg/da) araştırma konusu olarak ele alınmış; potasyum dozları ana parsellere, humik asit dozları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Denemede; humik asit uygulaması ekimden önce, potasyumlu gübre uygulaması ise ekim esnasında sıra arasına olacak şekilde elle serpilerek uygulanmıştır.

**Çizelge 1.** Araştırma alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler		Birim	Sonuç	Yorum
pH			7.52	Hafif alkalın
Toplam Tuz		%	0.42	Orta derecede tuz sorunu
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )		%	13.50	Kireçli
Kum		%	35.44	
Mıl		%	20.96	
Kil		%	43.60	
Bünye			Killi Tın	
Organik Madde		%	1.50	Fakir
Toplam-N		%	0.065	Orta
Alınabilir	P	mg/kg	3.56	Fakir
	K	mg/kg	123	Fakir
	Ca	mg/kg	4560	Yeterli
	Mg	mg/kg	203	Yeterli
	Na	mg/kg	211	Yeterli
	Fe	mg/kg	4.02	Orta
	Cu	mg/kg	1.90	Yeterli
	Zn	mg/kg	1.05	Yeterli
	Mn	mg/kg	24.62	Yeterli

Deneme parsellerinde ayçiçeği bitkisi 6 sıra halinde ekimi yapılmış, sıra aralığı 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 20 cm olarak tutulmuştur. Her bir deneme parsellerinin boyutu 5.0 m x 4.2 m şeklinde düzenlenmiştir. Tüm parsellere eşit olacak şekilde; 10 kg/da N, 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 80 kg/da elementel kükürt (S) uygulanmıştır. Taban gübresi olarak dekara ekimden önce 17 kg DAP (Diamonyum fosfat, %18 N, %46 P); ara çapadan sonra dekara 15 kg üre (%46 N) sıra arasına verilmiştir. Toprak pH'sını bir miktar düşürmek amacıyla Longstroth (2015) tarafından önerilen dozda ekimden önce serpme olarak elementel toz kükürt (%99.9 S) uygulaması yapılmış ve toprakla karıştırılmıştır. Ayçiçeği bitkisi Haziran ayının ilk haftasında ekilmiş, çıkıştan sonra tekleme ve çapalama işlemleri yapılmıştır. Hasat ise Ağustos ayının sonuna doğru yapılmıştır.

#### **Tane (tohum) örneklerinin makro ve mikro besin maddesi analiz yöntemleri**

Her parselden hasat sırasında makro ve mikro besin maddesi analizi için yeteri miktarda alınan tohum örnekleri içleri çıkartıldıktan sonra kese kâğıtlarına konularak 65-70 °C sabit ağırlığa ulaşmaya kadar 48 saat kurutulmuştur. Daha sonra kuru ağırlıkları belirlenen tane (tohum) örnekleri mikro değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve

İnal, 2008). Daha sonra bu örneklerde toplam azot makro Kjeldahl yöntemiyle; toplam P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn analizleri de yaş yakma (4 kısım HNO<sub>3</sub> + 1 kısım HClO<sub>4</sub>) yöntemi uygulanarak elde edilen ekstraktlarda; toplam P Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak; toplam K, Ca, Na alev fotometresi ile toplam Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn ise atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Kacar, 1972; Kacar ve İnal 2008).

#### **Verim ve verim parametreleri**

Araştırmada tabla ve tane verimi, tanede yağ ve protein oranı ile yağ asitleri gibi verim ve verim bileşenleri aşağıda belirtilen yöntemlere göre belirlenmiştir.

Tabla verimi (g): Hasat sırasında her parselden seçilen 10 bitkinin tablaları sapla birleştiği noktalardan kesilerek tartılmıştır.

Tane verimi (kg/da): Parsellerden hasat edilen tanelerin tartılması ile parsel verimleri belirlenmiş, elde edilen verim değerleri hasat alanı dikkate alınarak dekara tane verimleri hesaplanmıştır

Yağ oranı (%): Her parselden alınan ve içleri çıkartılan tohum örneklerinden 3-4 g tohum havanda ezilmiş ve bundan 2 g örnek alınıp kartuşlara konularak yağ oranları Soxhlet metodu ile susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat analiz edilmiştir (Akyıldız, 1968).



Tohumda protein oranı (%): Her parselden alınan tohum örneklerinde Kjeldahl yöntemine göre azot analizi yapılmıştır. Tohumda azot analizi sonucunda bulunan değerler 6.25 ile çarpılarak tohumda protein miktarı belirlenmiştir (Akyıldız, 1968).

Yağ asitleri Bileşimi: Yağ asitleri bileşimi Gaz Likit Kromatografisi metodu ile tayin edilmiştir. Örnekler, AOCS (Ce 2-66) nolu metoda göre BF<sub>3</sub> -metanol ile yağ asidi metil esterlerine dönüştürülmüştür (Anonymous 1992). Bu şekilde hazırlanan örneklerde; oleik asit (%), linoleik asit (%), stearik asit (%) ve palmitik asit (%) miktarları tayin edilmiştir.

#### Denemede kullanılan istatistik değerlendirme yöntemleri

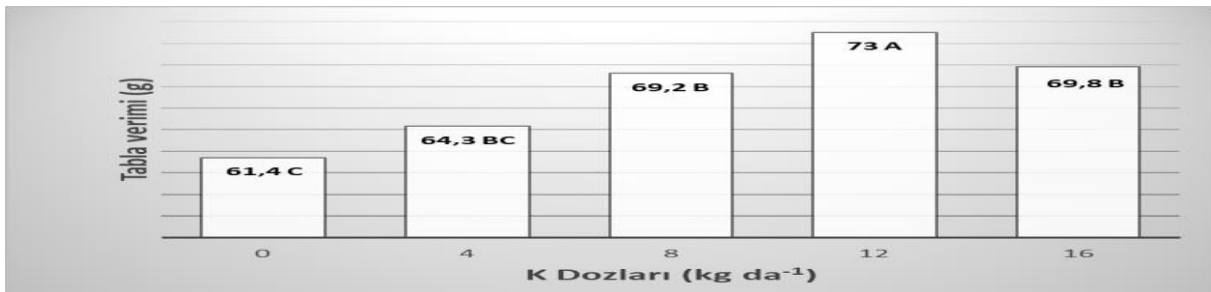
Hümkik asit ve potasyumlu gübre uygulamalarının bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi faktöryel olarak ANOVA analizi ile test edilmiştir. Ortalama değerlerin karşılaştırması ise Duncan'a göre yapılmıştır. Tüm verilerin istatistiki analizi IBM SPSS Statistics 15.0 programında yapılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

#### Potasyum ve hümkik asit uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin tane verimi üzerine etkisi

Farklı dozlarda potasyum (K) ve hümkik asit (HA) uygulamalarının tane verimi (kg/da) ve tabla verimi (g) üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar Çizelge

2'de verilmiştir. Farklı potasyumlu gübre ve hümkik asit uygulamalarının bağımsız ve birlikte uygulamaları (KxHA) ayçiçeği tane verimini istatistiki anlamda ( $P<0.01$ ) etkilemiştir. En yüksek tane verimi istatistiki olarak aynı grupta yer alan, 12 kg/da K<sub>2</sub>O potasyumlu gübre ile 20 ve 30 kg/da hümkik asitin birlikte uygulandığı parsellerden (sırasıyla, 322.63 ve 314.46 kg/da) elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise, K ve HA uygulanmayan kontrol konusunda saptanmıştır (186.50 kg/da). 0-4 ve 8 kg/da potasyum dozlarında artan hümkik asit uygulamalarına bağlı olarak tane verimi de artmıştır. Fakat 12 ve 16 kg/da potasyum dozlarında en yüksek hümkik asit uygulaması tane verimini biraz düşürmüştür. Araştırmada potasyumlu gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin tabla verimi üzerine etkisi ise  $P<0.05$ ; HA uygulamalarının tabla verimi üzerine etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Artan K dozlarına bağlı olarak tabla verimi de artmış fakat en yüksek tabla verimine ulaşılan 12 kg/da dozundan sonra verimde düşme meydana gelmiştir (Şekil 1). En düşük tabla verimi kontrol grubunda elde edilmiştir. Romanya'da 2005-2007 yılları arasında yapılan bir araştırmada; kireçli toprakta yetiştirilen ayçiçeğine 0, 8 ve 16 kg/da N azot, 0, 4 ve 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fosfor ve 0, 4, 6 ve 12 kg/da K<sub>2</sub>O potasyum dozları uygulanmış, araştırma sonucunda en iyi verim 8 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasından elde edilmiştir (Ciobanu ve ark., 2008).



Şekil 1. Farklı potasyum dozlarının tabla verimi üzerine etkisi (Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre ( $P<0.05$ ) birbirinden farklı değildir).

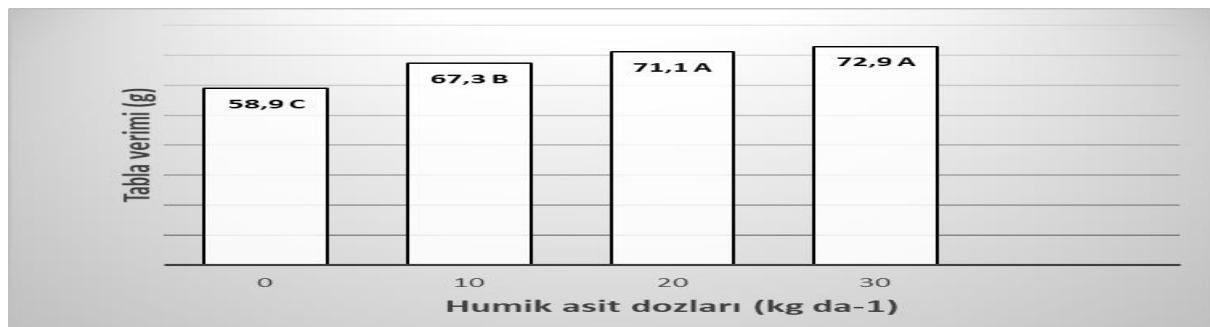
**Çizelge 2.** Farklı dozlarda potasyumlu gübre ve hümik asit uygulamalarına bağlı olarak hasat döneminde ayçiçeği bitkisinin verim değerleri

K uygulamaları (kg/da K <sub>2</sub> O)	Hümik asit uygulamaları (kg/da)	Tane verimi (kg/da)	Tabla verimi (g)
0	0	186.5 lp-t	55.11
	10	195.58 n-r	60.51
	20	200.12 n-p	60.37
	30	195.04 n-s	69.58
4	0	203.41 m-o	52.83
	10	216.67 j-m	63.05
	20	226.41 i-k	70.03
	30	230.30 ij	71.41
8	0	215.08 j-n	60.46
	10	247.30 gh	71.52
	20	263.64 ef	70.45
	30	277.78 cd	74.43
12	0	221.94 j-l	66.54
	10	255.80 fg	71.70
	20	322.63 a	77.27
	30	314.46 a	76.76
16	0	232.94 i	59.49
	10	299.23 b	69.79
	20	286.25 c	77.43
	30	269.99 de	72.71
K		**	*
HA		**	**
KxHA		**	öd

Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre ( $P < 0.05$ ) birbirinden farklı değildir. \*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ , öd: Önemli değil

Uygulanan hümik asit miktarlarına bağlı olarak tabla verimi incelendiğinde ise en yüksek tabla verimleri 20 ve 30 kg/da hümik asit uygulamalarında, en düşük tabla verimi de kontrol grubunda belirlenmiştir (Şekil 2). Ankara koşullarında 2003 yılında yapılan bir araştırmada, farklı hümik asit uygulama zamanı ve dozlarının (0, 60, 120

ve 180 g/da) ayçiçeğinde yağ oranını ve dekara tane verimini arttırdığı belirlenmiştir (Day, 2005). Ayçiçeği bitkisine hümik asit ve leonardit uygulaması yapılan bir başka çalışmada (Ergönül, 2011); ayçiçeği bitkisinde en yüksek tane verimi (198.61 kg/da), hümik asit + gübre ve leonardit + gübre uygulamalarından elde edilmiştir.



**Şekil 2.** Farklı hümik asit dozlarının tabla verimi üzerine etkisi (Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre ( $P < 0.05$ ) birbirinden farklı değildir).

**Çizelge 3.** Potasyum (K) ve hümik asit (HA) uygulamalarının ayçiçeği tohumunun makro besin element içeriği ve ham protein içeriğine etkisi

K Uyg. (kg/da K <sub>2</sub> O)	Hümik asit Uyg. (kg/da)	N (%)	Ham Pro. (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
0	0	3.90	24.42	0.47	0.68	0.13	0.11
	10	4.12	25.76	0.51	0.70	0.14	0.11
	20	4.12	25.75	0.51	0.69	0.15	0.11
	30	4.10	25.64	0.58	0.75	0.14	0.11
Ortalama		4.06 D	25.39 D	0.52 B	0.71 B	0.14 C	0.11
4	0	4.59	28.71	0.59	0.83	0.17	0.12
	10	4.63	28.99	0.60	0.83	0.18	0.12
	20	4.66	29.14	0.61	0.90	0.18	0.12
	30	4.70	29.40	0.62	0.84	0.20	0.12
Ortalama		4.65 C	29.06 C	0.61 A	0.85A	0.18 B	0.12
8	0	4.61	28.83	0.62	0.91	0.18	0.12
	10	4.70	29.37	0.62	0.98	0.20	0.12
	20	4.77	29.85	0.62	0.95	0.18	0.12
	30	4.78	29.87	0.62	0.84	0.20	0.12
Ortalama		4.71 B	29.48 B	0.62 A	0.92 A	0.19AB	0.12
12	0	4.71	29.48	0.59	0.88	0.18	0.12
	10	4.76	29.75	0.59	0.93	0.20	0.12
	20	4.87	30.47	0.61	0.97	0.20	0.12
	30	4.80	30.04	0.66	0.98	0.21	0.12
Ortalama		4.79 A	29.94 A	0.61 A	0.94 A	0.20A	0.12
16	0	4.71	29.48	0.61	0.87	0.20	0.12
	10	4.72	29.52	0.61	0.82	0.20	0.12
	20	4.75	29.68	0.62	0.91	0.17	0.12
	30	4.77	29.82	0.62	0.99	0.20	0.12
Ortalama		4.74AB	29.62AB	0.61 A	0.90A	0.19 AB	0.12
Hümik Asit Ort.	0	4.51 b	28.18 b	0.58 b	0.83	0.17b	0.12
	10	4.59 a	28.68 a	0.59 b	0.85	0.18ab	0.12
	20	4.64 a	28.98 a	0.60 ab	0.88	0.18ab	0.12
	30	4.63 a	28.95 a	0.62 a	0.88	0.19 a	0.12
K		**	**	**	**	**	öd
HA		**	**	**	öd	**	öd
KxHA		öd	öd	öd	öd	öd	öd

Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre ( $P < 0.05$ ) birbirinden farklı değildir. \*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ , öd: Önemli değil

### Potasyum ve hümik asit uygulamaların ayçiçeği tohumunun (tane) makro ve mikro besin maddesi ile ham protein içeriği üzerine etkisi

Farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamalarının ayçiçeği tohumunun toplam azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve ham protein miktarı üzerine olan etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'de; toplam demir, bakır, çinko ve mangan miktarı üzerine olan etkisi ile sonuçlar ise Çizelge 4'de verilmiştir. Farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamalarının ayçiçeği tohumunun toplam N, P, K, Ca ve ham protein içeriklerinde artış sağladığı, bu artışın toplam N, P, K, Ca ve ham protein içeriğinde istatistiki olarak %1 düzeyinde

önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Toplam N ve ham protein miktarları 12 kg/da K<sub>2</sub>O seviyesine kadar artarken, toplam P ve K 4 kg/da K<sub>2</sub>O, toplam Ca ise 8 kg/da K<sub>2</sub>O seviyesine kadar arttıktan sonra daha sonraki dozlarda konsantrasyonlarında bir değişiklik meydana gelmemiştir. Toplam N ve ham protein miktarları 12 kg/da K<sub>2</sub>O uygulama dozunda kontrole oranla % 18 oranında artmıştır. Potasyum ve hümik asit uygulamalarının tohumun Mg içeriği üzerinde ise herhangi bir etkisi ortaya çıkmamıştır (Çizelge 3). Farklı azot (40, 80, 120 kg/ha N) ve S (0, 50, 100, 150 kg/ha S) dozlarının ayçiçeği verimi ve tohumun bitki besin maddesi içeriği üzerine etkisinin

belirlendiği çalışmada kontrol parseline kıyasla tohumun protein içeriği %2 artmıştır. Azot doz artışı tohumun azot ve protein içeriğine pozitif yönde etkili olmuştur (Demir, 2009). Bizim çalışmamızda artan K dozlarının da bu parametre üzerinde etkili olduğu ortaya

çıkarılmıştır. Benzer sonuçlar Samui ve Bhattacharyya (1980), Grove ve Summer (1982) ve Orlovius (1990) tarafından da bulunmuş ve potasyumun ayçiçeğinde verime pozitif etki yaptığı bu araştırmalarda belirlenmiştir.

**Çizelge 4.** Potasyum (K) ve hümik asit (HA) uygulamalarının ayçiçeği tohumunun mikro besin element içeriğine etkisi

K Uyg. (kg/da K <sub>2</sub> O)	Hümik asit Uyg. (kg/da)	mg/kg			
		Fe	Cu	Mn	Zn
0	0	43.75	20.93	21.70	9.03
	10	43.99	20.97	22.19	9.29
	20	45.59	24.28	22.40	9.38
	30	44.52	23.43	22.74	9.56
Ortalama		44.46 C	22.40	22.26 D	9.32 C
4	0	46.99	19.85	23.15	9.63
	10	47.29	23.13	23.31	9.81
	20	47.92	22.98	23.50	10.14
	30	47.54	21.75	23.53	10.36
Ortalama		47.44 BC	21.93	23.37C	9.99 C
8	0	48.87	21.56	23.64	10.74
	10	48.99	20.55	23.77	10.97
	20	51.57	25.52	24.04	11.12
	30	49.49	23.03	24.17	11.31
Ortalama		49.73 BC	22.67	23.91BC	11.04 BC
12	0	55.60	20.71	24.33	13.60
	10	59.12	21.49	24.88	14.05
	20	62.42	17.69	25.08	14.62
	30	61.09	22.99	25.43	14.69
Ortalama		59.56 A	20.72	24.93B	14.24 A
16	0	51.93	21.14	25.65	11.84
	10	52.34	24.29	26.05	11.85
	20	54.99	21.29	26.61	12.33
	30	53.26	25.02	26.84	13.56
Ortalama		53.13 B	22.94	26.29 A	12.40 AB
Hümik Asit Ort.	0	49.43 b	20.84	23.70	10.97 b
	10	50.35 b	22.08	24.04	11.20 b
	20	52.50 a	22.35	24.33	11.52 ab
	30	51.18 ab	23.24	24.54	11.90 a
K		**	öd	**	**
HA		**	öd	öd	**
KxHA		öd	öd	öd	öd

Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre (P<0.05) birbirinden farklı değildir. \*: P<0.05 , \*\*: P<.01, öd: Önemli değil

Trakya Bölgesinde yaygın bir şekilde üretimi yapılan ayçiçeği tohumlarında bazı makrobesin elementlerinin miktarlarının belirlendiği çalışmada, 28 farklı yerleşim yerinde 2012 ve 2013 yıllarında hasat edilen ayçiçeklerinden örnekler alınarak Fosfor (P), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg) ve Potasyum (P) gibi makro besin elementleri miktarları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda örneklerin P, Ca, Mg ve K

sonuçlarının sırası ile %0.54-0.22, %0.43-0.24; %0.33-0.079, %0.17-0.083; değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Ay, 2014). Farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamalarının ayçiçeği tohumunun toplam Fe, Cu, Zn ve Mn miktarları üzerindeki etkisi incelendiğinde (Çizelge 3); K uygulamalarının Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları üzerine etkisinin olduğu (P<0.01), Cu içeriği üzerine ise istatistiki

anlamda bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ayçiçeği tohumundaki Fe ve Zn konsantrasyonlarının 12 kg/da K dozuna kadar bir artış gösterdiği fakat son K dozunda düştüğü saptanmıştır. Tohumdaki Mn konsantrasyonu ise artan K dozlarına paralel olarak devamlı artış göstermiştir. Hümik asit uygulamalarının ise Fe ve Mn içeriği üzerine etkisinin olduğu ( $P<0.01$ ), Cu ve Mn içeriği üzerine ise istatistiki

anlamda bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Karaman ve ark (2012); hümik madde uygulaması ve hümik maddelerin topraktaki kimyasal etkileşimlerine bağlı olarak makro besin elementi yarıyışlılığını artırdığını ve bitkilerin mikro besin element absorpsiyonunu ayarladığını, bunun da verim ve kalite üzerine etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

**Çizelge 5.** Potasyum (K) ve hümik asit (HA) uygulamalarının ayçiçeği bitkisinde yağ oranı ve yağ asidi içeriklerine etkisi (%)

K Uyg. (kg/da K <sub>2</sub> O)	Hümik asit Uyg. (kg/da)	Yağ	Oleik	Linoleik asit	Palmitik asit	Stearik asit
		oranı	asit	%		
0	0	44.36	39.59	35.20	5.12	3.80
	10	51.90	42.50	35.40	5.31	3.94
	20	52.00	49.80	35.82	5.31	3.94
	30	52.94	41.76	36.68	5.51	4.09
	Ortalama		50.30 B	43.41 B	35.78 D	5.31 B
4	0	50.40	43.26	37.81	5.91	4.39
	10	50.28	40.68	38.05	5.99	4.43
	20	52.04	41.17	38.25	6.00	4.45
	30	52.39	58.12	38.56	6.03	4.48
	Ortalama		51.27 AB	45.80 B	38.17 CD	5.98 A
8	0	51.58	48.26	39.32	6.03	4.48
	10	56.52	48.39	39.42	5.99	4.44
	20	53.54	46.92	39.82	6.11	4.54
	30	53.00	49.69	40.91	6.08	4.52
	Ortalama		53.66 A	48.32 AB	39.87BC	6.05 A
12	0	52.09	55.08	44.32	6.19	4.60
	10	53.51	58.26	45.12	6.20	4.60
	20	55.13	57.83	47.60	6.20	4.60
	30	56.98	60.85	50.22	5.87	4.36
	Ortalama		54.42 A	58.01 A	46.81A	6.12 A
16	0	49.24	54.86	41.79	6.10	4.52
	10	52.02	48.62	42.10	6.13	4.55
	20	55.03	52.25	42.55	6.19	4.59
	30	52.09	64.29	42.91	6.15	4.56
	Ortalama		52.09 AB	55.00 AB	42.34B	6.14 A
Hümik Asit Ort.	0	49.53 b	48.22	39.69	5.88	4.36
	10	52.84 ab	47.69	40.02	5.92	4.40
	20	53.55 a	49.60	40.81	5.97	4.43
	30	53.48 a	54.95	41.86	5.94	4.41
K		**	**	**	**	**
HA		**	öd	öd	öd	öd
KxHA		öd	öd	öd	öd	öd

Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre ( $P<0.05$ ) birbirinden farklı değildir. \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$ , öd: Önemli değil

### Potasyum ve hümik asit uygulamaların ayçiçeği tohumunun (tane) yağ oranı ve yağ asidi içerikleri üzerine etkisi

Ayçiçeği bitkisine farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamaları sonucu ayçiçeği tanesinde saptanan yağ oranı ve yağ asidi miktarları Çizelge 5'de

verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamalarının ayçiçeği tohumunun yağ oranı üzerine artış sağladığı, K uygulamalarının ise yağ oranı ile birlikte ise ayçiçek tohumunun oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asit içeriğini artırdığı

bu artışın ise istatistiki olarak %1 düzeyde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Yağ oranı bakımından en yüksek değerler; potasyumlu gübre uygulamalarında 8 ve 12 kg/da K<sub>2</sub>O (sırasıyla, %53.66 ve %54.42); HA uygulamalarında ise hümik asitin 20 ve 30 kg/da uygulamalarında (sırasıyla, %53.55 ve %53.48) tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen en yüksek yağ asidi içerikleri 12 ve 16 kg/da K<sub>2</sub>O potasyum uygulamalarında elde edilmiştir (sırasıyla %58.01, %46.82, %6.14 ve %4.56) (Çizelge 5). Samui ve Bhattacharyya (1980) potasyumun tanedeki yağ oranını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Ayçiçeğinin önemli bir yenilebilir yağlı tohum ürünü olduğu vurgulanan çalışmada, maksimum verim alabilmek için yeterli miktarda besin maddesinin bitkiye verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada 30, 60, 90 ve 120 kg/ha K (KCl olarak) dozları ve 15, 30, 10 kg/ha kükürt (amonyum sülfat olarak) dozlarının ayçiçeği bitkisinin yağ ve tane verimine etkisine bakılmıştır. Sonuçlar, ayçiçeğinin palmitik asit ve stearik asit içeriğinin potasyum ve kükürt uygulamalarından etkilenmediğini göstermiştir, 90 kg/ha oranında uygulanan potasyum maksimum verimi sağlarken (7178 kg/ha), tane verimi 2074 kg/ha, yağ verimi 775 kg/ha ve yağ üretimi yüzdesi %37.32 olarak analiz edilmiştir. Çalışmada ayçiçeğinin biyolojik verimi üzerine kükürt uygulamalarının çok önemli olmadığı ve daha yüksek yağ ve ayçiçeği çekirdeği verimi için 90 kg/ha oranında potasyum ve 60 kg/ha oranında kükürt uygulanması tavsiye edilmiştir (Ullah ve ark., 2019). Durmaz (2012) tarafından yapılan ve yavaş ayrışan gübre ve yaprak gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada ayçiçeği tohumunun yağ içeriğinin %34.89-38.70; oleik asit içeriğinin %53.66-56.92; linoleik asit içeriğinin %32.30-35.92; palmitik asit içeriğinin %5.15-5.29 ve stearik asit içeriğinin %3.33-2.93 arasında değiştiği saptanmıştır. Atakişi (1985) 14 farklı çeşit ayçiçeği bitkisi ile ülkemizin çeşitli

bölgelerinde yaptığı çalışmasında, yağ oranının dış koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini bildirmiş, araştırma sonucunda yağ asidi oranlarının %27.4-49.0 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Döşlüoğlu (1978) yaptığı çalışmada ayçiçeği tohumunda linoleik asit içeriğinin %45,73-51,89 arasında; Swern (1979) oleik asidin %14-43, palmitik asidin %3-6 arasında değiştiğini saptamışlardır. Farklı dozlarda potasyum ve hümik asit uygulamalarının birlikte yapıldığı bu çalışmada elde edilen ayçiçeği tane verimi, tohum bitki besin maddesi içeriği, yağ oranı ve çeşitli yağ içeriği değerleri bu konuda çalışma yapmış birçok araştırmacının bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Farklı dozlarda potasyum ve hümik uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim ve tohumun besin maddesi, yağ oranı ile yağ asidi içeriklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; en yüksek verim, bin tane ağırlığı, tabla verimi, yağ oranı, yağ asidi içerikleri genellikle 12 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> potasyumlu gübre ile 20 kg/da hümik asit uygulanan parsellerden elde edilmiş, en düşük sonuçlar ise kontrol uygulamasında saptanmıştır. Yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi için sertifikalı tohum kullanımı ve gübreleme ayçiçeği tarımında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar arasındadır. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan, potasyum başta olmak üzere çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da arttırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, iyi bir gübreleme ile kültürü yapılan bitkilerde verimde ortalama %10 ile 15 arasında bir artış sağlanabilmektedir. Organik madde fraksiyonlarından olan hümik asitin potasyumlu gübre ile birlikte uygulanması durumunda bitki biyokütlesini arttırdığı ve bu olumlu etkinin de verim ve kaliteyi arttırdığı belirlenmiştir. Hümik asitin bitki gelişimini doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği, doğrudan etkinin bitki bünyesinde besin dağılımını değiştirebilecek olan hümik madde

bileşenlerinin bitki tarafından alınması şeklinde olabileceği; dolaylı etkinin ise, sentetik iyon değiştiricilerin yaptığı gibi bitki besin maddelerinin sağlanması ve düzenlenmesi şeklinde olabileceği ileri sürülmektedir (Mourad ve ark., 2019). Hümik asitin bitki gelişimini uyarıcı etkisinin makro besin maddelerinin alımını artırması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir, Hümik maddeler geçiş metal katyonları ile bileşik oluşturabilirler. Hümik asitin N, P ve K'lu gübreler ile birlikte verilmesi durumunda elde edilen verim artışının, hümik asitin tek başına verilmesinden elde edilen artıştan daha fazla olduğu birçok araştırma ile de belirlenmiştir (Mourad ve ark., 2019; Thakur ve ark., 2013; Ergönül, 2011).

Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmanın yürütüldüğü pH değeri yüksek, organik madde ile N, P ve K gibi makro besin maddelerince fakir olan topraklarda; potasyumlu gübrelemeye ilave olarak, toprağa hümik asit uygulamasının da yapılmasının besin maddeleri yarayışlılığını arttırarak verim ve kaliteyi de arttırdığı sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKÇA

Akyıldız, R. 1968. Yemler bilgisi kullanım klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 358, 214 s, Ankara.

Anonymous, 1992. Official Methods and Recommended Practices of The American Oil Chemists Society, 4th and, American Oil Chemists Society, Champaign, 1992, Metot Ce 2-66.

Atakişi, İ.K. 1985. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No: 17, Tekirdağ.

Ay, O. 2014. Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen ayçiçeği tohumlarında bazı ağır metal ve mikrobesein elementlerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Aysu, A. 2010. Türkiye'de ayçiçeği tarımı.

Cavalcante, I.H.L., Da Silva, R.R., Albano, F., De Lima, F.N., Marques, De.S. 2011. Foliar spray of humic substances on seedling production of papaya (Pawpaw), Journal of Agronomy, 10(4):118-122.

Ciobanu, G., Vuscan, A., Cosma, C. 2008. The influence of potassium fertilizers applied on different NP background on sunflower yield in preluvosoil conditions from north-west of Romania, Protectia Mediului 13: 44-49.

Day, S. 2005. Hümik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demir, İ. 2009. Azot ve kükürdün ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*, L.) verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demir, İ., Basalmaz, D. 2018. Response of different level of nitrogen and Sulphur doses on oil yield and seed nutrients content of sunflower (*Helianthus annuus* L.), Fresenius Environmental Bulletin, 27(9): 6337-6342.

Döşlüoğlu, N. 1978. Değişik zamanlarda hasat edilen v, 1646 ayçiçeği tohumlarının fiziki ve kimyevi özellikleri ve dormantlık derecelerinin saptanması. T.K.S.E. Yayın no:9, 45 s.

Durmaz, A.,H. 2012. Yavaş ayrışan gübre ve yaprak gübresi uygulamasının ayçiçeği bitkisinin verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Ergönül, U. 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerine uygulanan hümik asit ve leonarditin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erdem, M., Özdemir, B., Oral, E., Altuner, F., Ülker, M., 2020. Alternatif Gübrelerin Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine

Etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 522-541.

Grove, J., Summer, M. 1982. Yield and leaf composition of sunflower in relation to N, P, K and lime treatments, Fertilizer Research,3(4): 367-378.

Kacar, B., İnal, A. 200., Bitki analizleri, Nobel Yayın No:1241, Ankara.

Karaman, M.R., Şahin, S., Geboloğlu, N., Turan, M., Güneş, A., Tutar, A. 2012. Hüyük asit uygulaması altında farklı domates çeşitlerinin (*Lycopersicon esculentum* L.) demir alım etkinlikleri, Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi, 14(1): 301–308.

Keten, M., Tanrıverdi, Ç., 2020. Amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) bitkisine değişik oranlarda uygulanan leonardit dozunun su-verim ilişkilerine etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(4): 823-833.

Kolsarıcı, Ö., Kaya, MD, Day, S., İpek A., Uranbey, S. 2005. Farklı hüyük asit dozlarının ayçiçeği'nin (*Helianthus annus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Zir, Fak, Der, 18(2): 150-155.

Longstroth, M. 2015. Lowering the Soil pH with Sulfur, Extension Small Fruit Educator, Michigan State University Extension Service.

Masciandaro, G., Ceccanti, B., Ronchi, V., Benedicto, S., Howard, L. 2002. Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. Commun. Soil. Sci. Plant. Anal., 33: 365- 378.

Mourad, KH.A.D, Teileb, W.MA.K. 2019. Effect of different levels of humic acid and mineral fertilizers on growth and productivity of sunflower. Journal of Plant Production Sciences, 8(1):11-18.

Orlovius, D. 1990. Dungkung von Sonnenblumen, Pflug und Spaten 3, s,3.

Samui, R,C., Bhattacharyya, P. 1980. Effect of soil and foliar application of nitrogen, potassium and molybdenum on oil content and yield and chemical composition of sunflower, Journal of Indian Societyof Soil, Science 28(1): 293-298.

Swern, D. 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Vol, I,II, John Wiley and Sons Inc.

Tan, Ş. 2007. Ayçiçeği Tarımı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Çiftçi Broşürü No:136, İzmir.

Thakur, H.K., Bhanu Rekha, S.N., Babu, S. , Padmaja, G. 2013. Effect of humic substances on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). J.Res. ANGRAU 41(4): 106-108.

Tüik, 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 01.01.2021).

Ullah, S., Anwar, S., Khan, G, R., Anjum, M, M., Ali, N., Jalal, A., Ali, K., Zaman, K, U., Miraj, M., Sohail, A. 2019. Effect of potassium and sulfur on grain yield, oil concentration and fatty acid profile of sunflower Pure Appl, Biol., 8(1): 139-150.

Yağmur, B., Okur B. 2011. Organik gübre uygulamalarının salihli kiraz çeşidinde verim, makro ve mikro besin elementleri içeriği üzerine etkisi, III, Ulusal Toprak vee Su Kaynakları Kongresi 22-24 Ekim 2013 Tokat.



Hatice DAGHAN<sup>1a\*</sup>

Veli UYGUR<sup>2a</sup>

Abdullah EREN<sup>3a</sup>

<sup>1</sup>Eskisehir Osmangazi University  
Faculty of Agriculture Department of  
Soil Science and Plant Nutrition,  
Eskisehir, Turkey

<sup>2</sup>Applied Sciences University of  
Isparta, Faculty of Agricultural  
Sciences and Technologies,  
Department of Soil Science and Plant  
Nutrition, Isparta, Turkey

<sup>3</sup>Mardin Artuklu University,  
Vocational School of Kiziltepe,  
Department of Plant and Animal  
Production, Mardin, Turkey

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-0150-5882

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0003-3971-7714

<sup>3a</sup>ORCID: 0000-0003-1187-7978

\*Sorumlu yazar:

hdaghan@ogu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp168-182>

Alınış (Received): 20/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 22/02/2021

### Keywords

Lead, metallothionein, *Nicotiana tabacum*, phytoremediation, transgenic plant, reduced glutathione

## Lead Phytoremediation Potential of Wild Type and Transgenic Tobacco Plants

### Abstract

Genetically engineered plants may have a great potential to enhance translocation of lead (Pb) from root to the above ground parts. A pot experiment was conducted to investigate the effect of Pb uptake by non-transgenic (*Nicotiana tabacum* L. cv. Petit Havana SR1) and transgenic (p-cV-ChMTII GFP) tobacco plants, which carrying Chinese hamster metallothionein II. Transgenic and non-transgenic tobacco plants were grown in soils treated with 0, 1000, 2500, 5000 mg Pb kg<sup>-1</sup> as Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> up to the flowering stage for 6 weeks in a growth chamber under controlled conditions. The plant growth, chlorophyll content, mineral nutrient elements and reduced glutathione (GSH) concentrations were investigated along with the Pb uptake potential of the plants. A progressive decrease in above ground biomass production was observed due to the increase in Pb application for both transgenic and non-transgenic plants. Most of the leaf nutrient concentrations were negatively influenced by excessive Pb treatments, of which P showed the most drastic decrease. Shoot Pb concentrations reached up to 76.0 mg kg<sup>-1</sup> in transgenic and 70.9 mg kg<sup>-1</sup> in non-transgenic plants. Lead uptake was improved by transferring the p-cV-ChMTII GFP into the tobacco plant; however, it was not sufficient enough to be used in the Pb phytoremediation.

## INTRODUCTION

Soils can have a high concentration of heavy metals due to the contamination caused by agricultural, industrial, and military activities and the pollution inherited from parent materials. Adverse effects of elevated metal concentrations may appear over both soil organisms and plants in the natural environments, and subsequently, threaten the health of human beings through nutrition chain (Pourrut et al., 2011; Kabata-Pendias, 2011; Li et al., 2016; Saghi et al., 2016). Heavy metal (cadmium (Cd), copper (Cu), lead (Pb), chromium (Cr), zinc (Zn), and nickel (Ni)) pollution is the common problem of industrial contaminated sites in the world. Heavy metal pollution can be regarded as a permanent problem of soils (Lestan et al., 2008) unless they are removed by either chemical or biological processes such as phytoremediation. Lead, unlike organic contaminants, cannot be decayed by biological processes in the soils, but oxidation states and/or bounded organic ligands may change. Thus, Pb pollution exerts a very high risk to the ecosystem and human health (Salama et al., 2016).

According to the Agency for Toxic Substances and Disease Registry of the United States (ATSDR), subordinating arsenic (As), Pb is the most toxic element in the list of all hazardous substances (ATSDR, 2019). Lead enters the plant systems through the soil or via atmosphere from different sources. The primary source of lead pollutions are anthropogenic activities such as agriculture (overuse of fertilizers and pesticides), industry (batteries, paints, coal burning, gasoline, etc.), exhaust emission, mining and smelting of Pb-ores etc. (Pourrut et al., 2011; Kabata-Pendias, 2011; Gupta et al., 2013; Li et al., 2016; Salama et al., 2016; Saghi et al., 2016). Lead is not an essential element for a living organism; even a small amount of Pb negatively affects an organism's tissues because it cannot be degraded or detoxified by any known

biological process (Gupta et al., 2013; Yuan et al., 2015; Li et al., 2016; Saghi et al., 2016). Therefore, there is a need to develop effective and economical cleaning processes suitable for this type of contaminants.

Phytoremediation is a promising method which is a cost-efficient and ecologically friendly way of reclaiming heavy metal polluted soils, but there are limitations such as a longer time requirement, the specificity of each plant to a certain heavy metal, low biomass production, low translocation ability from roots to shoots, etc. (Daghan, 2004; Vangronsveld et al., 2009; Vamerali et al., 2010; Paz-Alberto and Sigua, 2013; Ali et al., 2013; Eren and Daghan, 2014). Some of the heavy metals (i.e. Cu, Zn, and Mn) essential for plant growth can be transferred to shoots in larger quantities comparing to non-essential ones. Nonessential heavy metals such as Pb usually accumulate in the roots, therefore, phytostabilized in the roots, and they are not translocated from roots to shoots in large quantities (Paz-Alberto and Sigua, 2013). However, the stabilization of heavy metals in the soil environment either by chemical or biological methods are not long lasting ways of detoxifying the heavy metals. After some period of time, these methods become inefficient due to the transformation of chemical precipitates and mineralization of plant roots in the soils. In fact, for sure, the contaminants should be removed from the soil environment by any or combination of chemical, physical, and biological methods. For this reason, plants with the high phytoextraction ability for heavy metals are to be screened in the contaminated land to find out naturally evaluated hyperaccumulator plants (Salt et al., 1995; Chaney et al., 1997; Kayser, 2000; Eren, 2014) or genetically engineered transgenic plants (Lefebvre et al., 1987; Liu et al., 2000; Song et al., 2003; Daghan, 2004; Daghan et al., 2013; Eren and Daghan, 2014).

Metallothionein, which is a metal binding protein, rich in cysteine content

with low molecular weight (6-7 kDa), may be obtained from various origins such as mouse, human, peas and yeast (Lefebvre et al., 1987; Suh et al., 1998; Krämer and Chardonnes, 2001; Daghan, 2004; Sakulsak, 2012; Daghan et al., 2013) which are proposed to have a genetic transformation of plants towards handling a phytoextractor plant. By this way, it was possible to increase the metal accumulation abilities of plants as much as 60-70%. The tolerance of transgenic plants to heavy metals can be increased by transferring MT gene. For example, MT-II gene transferred into *Nicotiana glutinosa* plants was tolerant as high as 200  $\mu\text{M}$  with little toxicity symptoms while the respective non-transgenic one was able to tolerate only 50  $\mu\text{M}$  Cd with serious toxicity symptoms and little growth in the hydroponics (Suh et al., 1998; Liu et al., 2000).

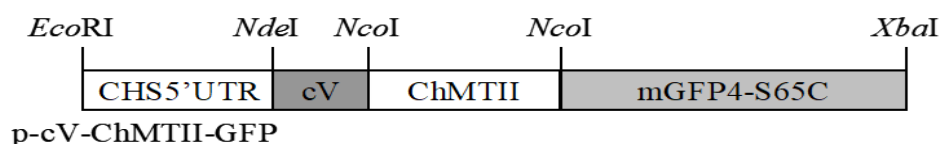
Metallothioneins (MTs) from different origins appear to be capable of binding, detoxifying and accumulating a greater range of metals such as Cu, Zn, Cd, Pb, and As (Sakulsak, 2012). Genetically engineered overexpression of MTs in plants can increase their performance to some extent for phytoremediation or bioremediation purposes. In the current

study, we focused on the above ground parts of the plant, since above ground can be easily harvested and removed from the polluted environment for phytoremediation purposes. There are a few studies on how heavy metals affect the nutrition uptake of plants. Thus, we aimed to test Pb uptake and accumulation ability of MT-II gene bearing transgenic tobacco plant that improves the tolerance of plants against heavy metals. Besides that, plant biomass, chlorophyll content, nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) uptake and reduced glutathione (GSH) concentration of shoots were also investigated in both plants.

## MATERIAL and METHODS

### Plant material

Wild type tobacco variety (*Nicotiana tabacum* L. cv. Petite Havana SR1) and genetically modified germplasms of the same variety was used in the pot experiment. The gene encoding for ChMTII under a constitutive promoter (Fig. 1) was introduced into tobacco plants via *Agrobacterium* mediated transformation. Details of p-cV-ChMTII gene and its transfer were given elsewhere (Daghan, 2004).



**Fig. 1** Schematic presentations of p-cV-ChMTIIGFP construct. CHS 5' UTR: 5' untranslated region of *chalcone synthase*; cV: Vacuolar targeting signal from the *Catharanthus roseus strictosidine synthase*; ChMTII: Chinese Hamster Metallothionein II; GFP: green fluorescent protein (mGFP4-S65C)

The leaf disc transformation method was used for generation of transgenic tobacco plants (Fraley et al., 1983; Horsch et al., 1985). Twenty five primary transformants from p-cV-ChMTIIGFP were selected on kanamycin and screened for the accumulation of recombinant protein. Transgenic plants typically exhibited non-altered morphology, indicating fully self-pollination. The T3 generation of p-cV-

ChMTIIGFP encoding transgenic plants was tested for Pb uptake.

### Soil material and analysis

Mahmutlu soil series of Amik Plain belonging to Mollisol order were used in this study (35° 47'-36° 24' E; 35° 48'-36° 37' N). The characteristics of soil were determined by the following standard procedures: Textural fractions by Bouyoucos hydrometer method

(Bouyoucos, 1962), organic matter by wet oxidation with  $K_2Cr_2O_7$  (Nelson and Sommers, 1996), pH and EC in saturation paste by combined electrode and EC meter, the calcium carbonate equivalent by a manometric method (Soil Survey Staff, 1951), total nitrogen by the Kjeldahl method (Bremner and Mulvaney, 1982), plant available phosphorus by 0.5 M  $NaHCO_3$  extraction (Olsen et al., 1954), potassium by 1.0 M ammonium acetate ( $NH_4OAc$ ) extraction (Richards, 1954), and the bioavailable Pb, Fe, Cu, Mn and Zn by DTPA extraction (0.005 M DTPA + 0.01 M  $CaCl_2$  + 0.1M TEA) at pH 7.3 (Lindsay and Norvell, 1978). The USEPA 3051 microwave method was used to digest total

Pb in soil (USEPA, 1995). Supernatants consisting of Pb, Fe, Cu, Mn, and Zn were analyzed by the ICP-AES (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry, Varian Series-II).

Physico-chemical properties of the experimental soil were shown in Table 1. The soil texture class was clay-loam. The experimental soil was slightly alkaline (pH 7.66) and non-saline (0.026%). The organic matter (2.16%) and  $CaCO_3$  contents (11.4%) were moderate. The total concentration of Pb ( $3.92 \text{ mg kg}^{-1}$ ) was lower than the average of world soils ( $27 \text{ mg Pb kg}^{-1}$ ) according to Kabata-Pendias (2011).

**Table 1.** Some physical and chemical properties of the Mahmutlu soil used in the experiment

Soil Parameters	Content	References
Sand (0.02-2 mm) (%)	43.3	Bouyoucos 1962
Loam (0.002-0.02 mm) (%)	22.4	
Clay (<0.002 mm) (%)	34.3	
Soil Texture Class	CL (Clay Loam)	
pH	7.66	Soil Survey Staff 1951
Salt (%)	0.026	
$CaCO_3$ ( $\text{g kg}^{-1}$ )	11.4	
Organic matter ( $\text{g kg}^{-1}$ )	2.16	Nelson and Sommers 1996
Total N (%)	0.09	Bremner and Mulvaney 1982
Extractable P ( $\text{mg kg}^{-1} P_2O_5$ )	17.6	Olsen et al. 1954
Extractable K ( $\text{mg kg}^{-1} K_2O$ )	93.5	Richards 1954
Total Pb ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	3.92	EPA 1995
DTPA-Extractable Pb ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.29	Lindsay and Norvell 1978
DTPA-Extractable Cu ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.61	
DTPA-Extractable Fe ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.19	
DTPA-Extractable Mn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	5.30	
DTPA-Extractable Zn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	0.40	

### Pot experiment

The pot experiments are very powerful and environmentally friendly way of testing metal accumulation abilities of plants in controlled growth conditions. Thus, the performance of a wild type tobacco and a transgenic one were tested in pots filled with two kg of soil. Each pot was amended with the basal fertilizer of  $200 \text{ mg kg}^{-1}$  N as  $NH_4NO_3$  (this relatively high nitrogen was applied because of the N added from the  $Pb(NO_3)_2$  treatments should be compensated to differentiate possible error variance related to Pb-Nitrate),  $100 \text{ mg kg}^{-1}$

P and  $125 \text{ mg kg}^{-1}$  K as  $KH_2PO_4$ , and  $2.5 \text{ mg kg}^{-1}$  Fe as FeEDTA.

Wild type tobacco seedlings were grown in peat-sand mixture (2:1, v/v) for 4 weeks, then transferred into the pots. An agar medium containing Murashige-Skoog salt (Sigma, Germany) supplemented with sucrose (2%), cefotaxime ( $200 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), glycine (0.4%), thiamine ( $0.4 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), pyridoxine (0.1%), nicotinic acid (0.1%) along with kanamycin ( $200 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) as the selecting agent were used for germination of transgenic tobacco plants and the first 4 weeks of growing stages of seedlings. The

seedlings were firstly transferred to the mixture of peat-sand for 2 weeks and then into the pots.

Transgenic and wild type tobacco seedlings were grown in soils amended with Pb 0, 1000, 2500, 5000 mg Pb kg<sup>-1</sup> as Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> up to the flowering stage for 6 weeks. Because of the widespread use of lead containing compounds such as paint, gasoline, batteries, and fertilizers; as well as the contamination from various industrial sources, urban soils often have lead concentrations well over the background levels. It has become apparent that extremely high exposures of lead (Pb) are common in some site specific soils. In this context soil Pb concentrations >10,000 mg kg<sup>-1</sup> have been reported (Mellor and McCartney, 1994; Rooney and McLaren, 2000; Chen et al., 2001) due to Pb shoot deposition. On the other hand, lead is not biodegradable over time, but accumulates up in the time course. The excessive Pb exposures are generally buffered by precipitation of (hydroxy) carbonates, sulphates, phosphates in the soil environment at alkaline pH (Lindsay, 2001). Therefore the hazardous effect of Pb on plants can only be visual at relatively high loadings.

Each treatment was replicated three times. The plants were grown under controlled environmental conditions (6 Klux light intensity, 16 h light period, 25/20 °C light/dark temperature regime, and 60% relative humidity) in the growth chamber for 6 weeks.

#### **Chlorophyll determination**

The plant chlorophyll content of both young leaves and fully expanded old leaves was determined with a chlorophyll meter (Konica Minolta SPAD 502) as a SPAD unit before harvesting.

#### **Harvest and plant analysis**

The plants were cut one cm above the ground level at the end of 6 weeks of growth. Contaminants were eliminated by rinsing with de-ionized water. The plant samples were dried at 65 °C in oven for 48h to a constant weight. The dry plant samples

were grinded in an agate mill (Retsch, RM 200). Then a scoop of 0.25 g sample was wet-ashed with 2 mL HNO<sub>3</sub> and 5 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mixture in a microwave oven (MarsXpress, CEM). Lead and total plant nutrient (Cu, Zn, Fe, Mn, P and K) concentrations of the digests were determined by the ICP-AES. Total N was determined using the Kjeldahl method (Jones et al., 1991). A certified reference material (Virginia tobacco leaves, CTA-VTL-2) was also used in order to test the accuracy and precision of the digesting and measuring procedures of nutrient concentrations.

Reduced glutathione (GSH) content of leaf samples was spectrometrically determined following the procedures of Cakmak and Marschner (1992). Glutathione standard series ranging 0-100 µg mL<sup>-1</sup> was used.

#### **Statistical analysis**

The experimental set-up was a completely randomised design with three replicates. The statistical analysis was performed using SAS computer software (SAS, 1997). Main effects of both Pb treatments and plant type were separated by the Least Significant Difference (LSD) test at p< 0.05.

### **RESULTS and DISCUSSION**

To evaluate changes in Pb accumulation due to MTII overexpression, Pb uptake tests on the pots with the range of excess Pb concentrations (0, 1000, 2500 and 5000 mg kg<sup>-1</sup>) were performed. Tobacco seedlings expressing MTII gene were not more tolerant to Pb than wild-type ones when tested in the excess Pb application. No necrotic lesions or chlorosis were evident on the leaves of both type plants. This result may indicate both plants can tolerate higher Pb doses or plant availability of Pb is very poor in calcareous soils due to precipitation reactions despite the very high Pb addition. Our results were similar with the results of Xiong et al. (2006). They investigated toxic effects of Pb on Chinese cabbage (*Brassica pekinensis* Rupr.) plants which are growing Pb contaminated soils. They reported that

the plants didn't show any toxicity symptoms with increasing Pb concentration in soil and plants.

### Chlorophyll

The effect of Pb on young and old leaf chlorophyll content (in units SPAD) of transgenic and wild type plants were significant (Table 2). The chlorophyll contents of young leaves were higher than old leaves. The chlorophyll content showed

a decreasing trend of increasing Pb exposure in both plants (Table 2). Our results were similar with the results of some researchers (Xiong et al., 2006; Akinici et al., 2010; Eren and Daghan, 2014). The lack of chlorophyll formation corresponding with excessive Pb exposure may be due to its role in the stress conditions (Sharma and Dubey, 2005).

**Table 2.** Effects of excess Pb application on chlorophyll content of old and young leaves, dry weight, Pb and GSH concentrations of transgenic and wild type tobacco

Cultivars	Doses (mg kg <sup>-1</sup> )	Old Leaf Chlorophyll (SPAD Unit)	Young Leaf Chlorophyll (SPAD Unit)	Dry Weight (g plant <sup>-1</sup> )	Pb (mg kg <sup>-1</sup> )	GSH (µg g <sup>-1</sup> )
Transgenic Tobacco	0	39.57±0.06	51.53±1.00	15.27±0.45	0.18±0.015	977±99.0
	1000	39.90±0.66	44.27±1.36	10.59±0.66	40.47±7.28	1095±8.50
	2500	37.00±0.62	46.47±0.49	7.10±0.19	55.90±1.35	1025±47.0
	5000	32.37±0.80	38.50±1.45	3.46±0.04	76.00±10.50	989±10.4
Wild Type Tobacco	0	39.10±1.18	52.07±0.68	19.50±0.21	0.36±0.01	1098±49.0
	1000	41.97±1.04	52.40±1.13	16.22±1.07	36.17±4.14	1810±29.0
	2500	34.97±0.55	49.63±1.14	9.15±0.23	49.80±1.21	1419±141
	5000	33.60±1.47	45.50±0.66	3.77±0.28	70.90±6.67	1372±183
<i>Probability of F</i> §		**	*	*	n.s.	*

§: significance of interaction PbxCultivars \* : (p<0.05) \*\* : (p<0.01) n.s.: non-significant

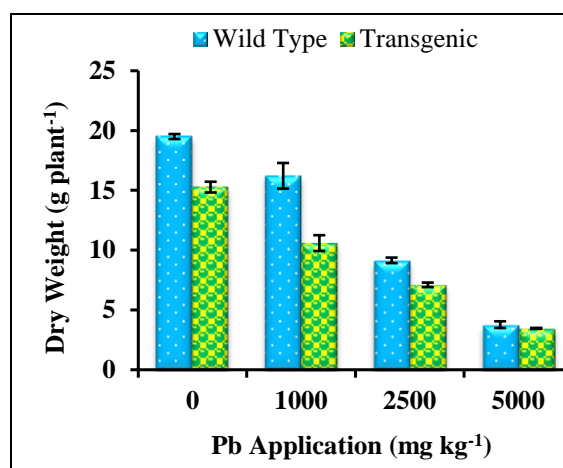
The total chlorophyll content of both plant types increased up to 1000 mg L<sup>-1</sup> of Pb treatment. The effect of the further increase in the Pb concentration was more detrimental in old leaves (Table 2). This suggests, up to a critical concentration, Pb may inhibit carbohydrate or nitrogen assimilation metabolisms and darker green colour may occur upon accumulation of some metabolites. However, the further increase may inhibit chlorophyll formation or mediate chlorophyll breakdown in the leaves. This finding is corresponding to the detrimental effect of excess Pb on chloroplast (Sharma and Dubey, 2005; Succuro, 2010; Gupta et al., 2011; Lamhamdi et al., 2013).

### Dry Matter

The results of the dry matter amount of wild type and transgenic tobacco plants are presented in Table 2 and Fig. 2. In terms of dry biomass production, there were significant differences (p<0.01) between transgenic and wild type plants (Table 2).

Wild type plants had higher dry biomass than transgenic plants. The highest dry weight (19.50 g plant<sup>-1</sup>) was obtained in the wild type tobacco plants in the control treatment (0 mg Pb kg<sup>-1</sup>) and the lowest dry weight (3.46 g plant<sup>-1</sup>) was obtained in the transgenic tobacco plant at 5000 mg Pb kg<sup>-1</sup> dose. Wild type and genetically engineered plants exposed to higher Pb (1000-5000 mg kg<sup>-1</sup>) doses exhibited a significant decrease in dry weight compared to the control plants (Table 2).

The reduced dry weight with increasing Pb applications was similarly reported by Sahi et al. (2002) for *Sesbania drummondii*, Akinici et al. (2010) for tomato; Lamhamdi et al. (2013) for spinach and wheat; Gupta et al. (2008) for *Vigna mungo*; Xiong et al. (2006) for *Brassica pekinensis* Rupr.; and Eren and Daghan (2014) for transgenic and wild type tobacco. In contrast, Sahi et al. (2002) reported a tolerance up to 1500 mg L<sup>-1</sup> for *Sesbania drummondii* and accumulation ~ 40 g kg<sup>-1</sup> shoot dry weights.



**Fig. 2.** The effect of Pb doses on shoot dry weights of transgenic and wild type tobacco plants. The results are the mean of three replicates  $\pm$ Standard deviation (SD)

According to researchers either fresh or dry biomass decrease could be attributed to water balance disturbance, reduction in water uptake, Pb induced-mineral nutritional disorders, and reduction in photosynthesis and chlorophyll synthesis, soluble proteins and proline contents (Sharma and Dubey, 2005; Gupta et al., 2008; Lamhamdi et al., 2013).

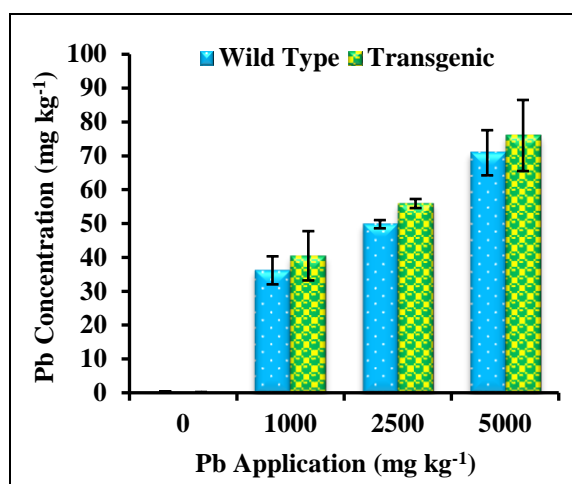
The lead causes detriment of the chloroplast, limitation of photosynthesis and damaging cell membrane, inhibition of shoot and root growth, and therefore, it might decrease biomass production (Sharma and Dubey, 2005; Xiong et al., 2006; Gupta et al., 2011; Pourrut et al., 2011; Lamhamdi et al., 2013). The decrease in biomass along with chlorophyll content and mineral composition of leaves indicated that the outcome is rather very complex in excess Pb (Table 2).

Lee et al. (2005) reported that AtPDR12-overexpressing *Arabidopsis* plants showed less well growth performance and higher Pb

contents than its respective natural form under excessive Pb (II) containing growth media. On the other hand, plants having AtPDR12 showed higher Pb resistance (II) and accumulated lower Pb than the wild-type plants. Despite the fact that a Pb concentration below 500 mg Pb kg<sup>-1</sup> adversely affected *Rapistrum rugosum* and *Sinapis arvensis*, dry weight of *Rapistrum rugosum* and *Sinapsis arvensis* did not respond to Pb treatments (Abolghasem et al., 2016).

#### **Pb uptake**

Despite no significant difference, the transgenic tobacco plant accumulated more Pb than the wild type tobacco plant (Table 2, Fig. 3). The aboveground Pb concentration of both plants progressively increased due to increasing Pb treatments. The Pb concentration of the transgenic plants was always higher than the wild one (Fig.3). The maximum Pb concentrations were 76.0 and 70.9 mg Pb kg<sup>-1</sup> for 5000 mg Pb kg<sup>-1</sup> treatment.



**Fig. 3.** The effect of Pb doses on shoot Pb concentrations of transgenic and wild type tobacco plants. The results are the mean of three replicates  $\pm$  Standard deviation (SD)

Kabata-Pendias and Pendias (2011) indicated that the normal concentrations of Pb in plant tissues were between 0.1-10 mg kg<sup>-1</sup> dry weight (DW) and toxic concentration levels of Pb were between 30-300 mg kg<sup>-1</sup> DW. In the current study, the Pb concentrations in the shoot dry matter were in the toxic levels. The results of the present study are inconsistent with the findings regarding the transgenic plants and their corresponding wild-types (Arazi et al., 1999; Lee et al., 2005; Bhuiyan et al., 2011; Eren and Daghan, 2014; Ramesh et al., 2015; Du et al., 2015). Arazi et al. (1999) improved tobacco plant's Pb uptake and tolerance ability by introducing calmodulin-binding protein (NtCBP4) which enabled Pb to be transported through the membrane of calcium ion channels. On the other hand, transplanting a gene encoding phytochelatin synthase (*TaPCS1*) from wheat into shrub tobacco (*Nicotiana glauca* R. Graham) enhanced phytoremediative potential by improving both seedling root length and Pb accumulation potential compared to the wild-type (Gisbert et al., 2003). Similarly, the expression of the glutathione-Cd vacuolar transporter YCF-1 which mediates vascular compartmentalization of Cd and Pb from the cytoplasm in *Arabidopsis* moderately increased the Pb tolerance, and slightly improved the Pb accumulation (Song et al., 2003). The YCF-1 gene was

successful to fortify the Pb tolerance and uptake up to 2.2 folds its corresponding wild type in *Brassica juncea* (Bhuiyan et al., 2011). These findings suggest that transgenic plants expressing YCF1 may have a potential for phytoremediation of Pb. In contrast, wild-type plants can also uptake and accumulate Pb. For example, Xiong et al. (2006) reported that Chinese cabbage can uptake 14.3, 202, and 418 mg Pb kg<sup>-1</sup> (DW) in soils containing 0, 4, and 8 mmol Pb kg<sup>-1</sup>, respectively. Therefore, it is necessary to better understand Pb uptake, translocation, accumulation, and hazard mechanisms of plants under excessive Pb exposure in order to select successful plants for Pb phytoextraction.

#### **Reduced Glutathione (GSH)**

There was a significant difference in the reduced glutathione (GSH) concentration between the transgenic and wild type tobacco plants ( $p < 0.001$ ). The GSH concentrations in the leaves of wild type were low, ranging from 977 to 1095  $\mu\text{g g}^{-1}$ , whereas in the transgenic tobacco: 1098-1810  $\mu\text{g g}^{-1}$  (Table 2). At 2500 mg Pb kg<sup>-1</sup> application, the GSH concentration of both transgenic and wild type plants began to decrease. This tendency was more pronounced in plants grown at 5000 mg Pb kg<sup>-1</sup> (Table 2). These results are in consonance with the observations of



Daghan and Köleli (2012) and Eren and Daghan (2014).

Glutathione, playing a multifaceted role in plant metabolism, is considered as highly important signal molecule strongly acting between stress factors and adaptive responses of the plants; consequently, the GSH system has been considered as an indicator in plant ecophysiological studies (Anjum et al., 2012). It is well known that glutathione accumulates under heavy metal exposure and it is considered as an indicator of stress resistance (Noctor and Foyer, 1998; Ahmad et al., 2010). Environmental stresses such as heavy metals activate the defence mechanism of plants (Yuan et al., 2015). However, the efficiency of GSH that is responsible for the detoxifying oxidative damage is plant specific (Ahmad et al., 2010). GSH, found in all compartments of the cell in reduced form, may be the most important intracellular defence mechanisms against ROS damages. The tripeptide ( $\gamma$ -GluCysGly) glutathione is one of the vital metabolites in the plants (Noctor and Foyer, 1998; Ahmad et al., 2010; Yuan et al., 2015). Elevated level of Pb also changes water balance, inhibits enzyme activities, alters membrane permeability and disturbs mineral nutrition (Sharma and Dubey, 2005). Lead toxicity, as for the other heavy metals inhibits the activity of enzymes at the cellular level by reacting with the sulfhydryl groups (Yadav, 2010) and heavy metal toxicity, including Pb, stimulates GR activity in plants (Verma and Dubey, 2003; Gupta et al., 2010; Huang et al., 2010). However, non-Pb accumulating ecotype exhibited a higher increase in shoot-GSH level compared to Pb-accumulating ecotype (Gupta et al., 2010). Transgenic plants bearing different genes may show higher metal accumulation and tolerance than their wild-types. Bennet et al. (2003) engineered three transgenic Indian mustards, named  $\gamma$ -ECS, (overexpressing the glutathione synthesizing enzymes  $\gamma$ -glutamylcysteine synthetase), GS (glutathione synthetase) and APS (overexpressing adenosine triphosphate sulfurylase) to enhance

phytoremediation potential. All genetically engineered plants had 1.5-3.0 fold higher accumulation ability for Cd, Zn, Cr, Cu, and Pb. Yuan et al. (2015) investigated the effects of exogenous reduced glutathione (GSH), cysteine (Cys) and increasing Pb application (100 and 500 mg L<sup>-1</sup> Pb) on *Iris lactea* var. *Chinensis* plant growth and lead (Pb) accumulation. They reported that shoot biomass was dramatically declined at 500 mg L<sup>-1</sup> Pb application. On the other hand, the Pb accumulation of plant shoot and root was increased with the application of exogenous GSH and Cys.

#### **Nutrient uptake under excessive Pb exposure**

The effects of increasing Pb doses on macro (N, P and K) and micro (Cu, Fe, Mn and Zn) nutrient element concentrations of transgenic and wild type tobacco plants were presented in Table 3. However, N concentration of plants increased due possibly to Pb-induced inhibition of N assimilation or growth. As adequate amounts of nutrient element supplied to plant along with abiotic stress conditions such as heavy metals, excessive heat, water scarcity, salinity can result in accumulation effect. The other point could be related to relatively faster plant uptake of NO<sub>3</sub> than Pb due possibly to adsorption and/or precipitation reaction which may induce accumulation of N under increasing Pb pollution. The nitrogen content of roots is to decrease under Pb toxicity which may be related to limited nitrate uptake due to Pb induced moisture stress in the roots (Eren, 2010). In contrast, P uptake and translocation to the shoots were significantly hindered with increasing Pb treatments ( $p < 0.005$ ). This, in fact, can be related to insoluble precipitates of Pb with P in soils (Kabata-Pendias and Pendias, 2000). Potassium concentrations were slightly increased compared to control plants (0 mg Pb kg<sup>-1</sup>). This was likely to be dependent on inhibition of dilution-effect of Pb induced-growth decline. Despite Cu concentrations showed a very narrow range 6.78-8.81 mg kg<sup>-1</sup>, the changes occurred

with Pb treatments were significant (p<0.01). Iron (Fe), Mn and Zn

concentrations did not change with the increasing Pb treatments (Table 3).

**Table 3.** Effects of excess Pb application on N, P, K, Cu, Fe, Mn, Zn concentration of transgenic and wild type tobacco

Cultivars	Doses (mg kg <sup>-1</sup> )	N	P	K	Cu	Fe	Mn	Zn
		(%)			(mg kg <sup>-1</sup> )			
Transgenic Tobacco	0	3.16±0.32	0.29±0.006	1.85±0.34	8.81±0.69	65.27±3.99	40.92±1.47	4.78±0.33
	1000	4.05±0.40	0.19±0.017	2.19±0.10	7.80±0.57	77.31±5.53	37.90±2.71	4.17±0.16
	2500	3.89±0.33	0.12±0.00	2.29±0.13	7.25±0.01	65.79±4.42	54.05±0.19	5.70±0.25
	5000	4.32±0.27	0.11±0.006	2.20±0.11	6.78±0.53	67.60±9.85	65.13±4.49	7.95±0.45
Wild Type Tobacco	0	2.49±0.09	0.26±0.006	1.63±0.18	6.95±0.45	62.03±3.11	34.93±1.54	5.22±0.69
	1000	3.39±0.34	0.18±0.01	1.91±0.17	7.77±0.23	58.52±3.53	35.42±1.22	4.48±0.65
	2500	3.77±0.035	0.11±0.00	2.03±0.13	7.69±1.22	54.74±4.64	46.66±0.41	4.83±0.18
	5000	4.04±0.27	0.10±0.00	2.02±0.16	8.63±0.52	52.21±2.58	62.53±2.16	8.34±0.50
<b>Probability of F<sup>§</sup></b>		n.s	**	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.

§: significance of interaction PbxCultivars \*: (p<0.05) \*\*: (p<0.01) n.s.: non-significant

The high concentration of Pb in soil can cause an imbalance of plant mineral nutrition. Many researchers have shown that mineral nutritional imbalances in the cell occur because of excessive Pb (Kabata-Pendias and Pendias, 2000; Sharma and Dubey, 2005). Kabata-Pendias and Pendias (2000) reported mineral nutrition content and ratio were significantly changed under Pb toxicity. An excessive level of Pb is firstly damaging plant roots and mineral nutrients could not uptake by roots. After that, all physiological (photosynthesis, enzyme activity, nutrient uptake, etc.) and morphological (reduce growth, toxicity/deficiency symptoms, etc.) disorders become apparent in plants (Sharma and Dubey, 2005; Succuro, 2010; Pourrut et al., 2011; Lamhamdi et al., 2013). In many cases, Pb inhibits some cations (K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, and Fe<sup>2+</sup>) and anions to enter in root systems (Sharma and Dubey, 2005; Pourrut et al., 2011). When plants are exposed to Pb, some of the cationic nutrient elements (K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, and Cu<sup>2+</sup>) are physically blocked by Pb through competition, reducing or even eliminating their absorption (Godbold and Kettner, 1991). Similarly, Walker et al. (1997) pointed out the excessive Pb related reduction in uptake of K, Ca, Mg, Fe and NO<sub>3</sub><sup>-</sup> in *Cucumis sativus* seedlings and Ca, Mg, K, P uptake

in maize. An inverse relation between Pb and other nutrient element concentrations were also reported for transgenic and wild type tobacco plants (Eren, 2010) and for spinach and wheat in hydroponic culture (Lamhamdi et al., 2013). On the other hand, mineral deficiencies well corresponded with chlorophylls a and b and proline contents (Lamhamdi et al., 2013). It was previously demonstrated that Pb stress causes a detrimental reduction in chlorophyll synthesis with disorganization and decreases in the magnitude of thylakoids and grana, as well as the stereo structure of chlorophyll-induced by replacement of Pb for key nutrients (Sengar and Pandey, 1996; Haider et al., 2006; Akinci et al., 2010). Lead can also influence the translocation, partition and allocation of nutrient elements among different plant organs. Manganese and S partition between shoots and roots can largely change under Pb toxicity (Eren, 2010).

## CONCLUSION

Transgenic (p-cV-ChMTII-GFP) and wild type (*Nicotiana tabacum* L. cv. SR-I) tobacco plants were compared with regards to Pb accumulation. Transgenic plants didn't demonstrate higher Pb accumulation compared with wild type plants. Despite no visual necrotic symptoms were evident on the leaves, the growth performances of both plant types were reduced upon excessive Pb

exposure. The shoot Pb concentration even below 70 mg kg<sup>-1</sup> had significant disturbances in nutrient uptake by plants which resulted in profound metabolic changes (e.g. in photosynthetic capacity) and consequently a strong inhibition of plant growth. The most detrimental decrease in nutrient uptake was observed for P, meanwhile, some macro and micro nutrients were also negatively affected by excessive Pb treatments. Shoot Pb concentration was slightly higher in the transgenic plant than the wild type, but this progress was not promising enough. The translocation of Pb from the soil/root into shoots remained insufficient even at 5000 mg kg<sup>-1</sup> soil Pb concentration. This might be an indication of soil induced low Pb availability of the plant due to precipitation reactions of Pb with carbonates and phosphates or inhibited translocation from roots to shoots.

#### ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Prof. Dr. Rainer Fisher for supplying tobacco plant materials.

#### REFERENCES

- Arazi, T., Sunkar, R., Kaplan, B., Fromm, H. 1999. A tobacco plasma membrane calmodulin-binding transporter confers Ni<sup>2+</sup> tolerance and Pb<sup>2+</sup> hypersensitivity in transgenic plants. *Plant J* 20: 171-182.
- Abolghasem, S., Mohassel, M.H.R., Parsa, M., Hammami, H. 2016. Phytoremediation of lead-contaminated soil by *Sinapis arvensis* and *Rapistrum rugosum*. *Int J Phytoremediat* 18(4): 387-392.
- Ahmad, P., Umar, S., Sharma, S. 2010. Mechanism of free radical scavenging and role of phytohormones in plants under abiotic stresses. In: Ashraf M, Ozturk M, Ahmad MSA (eds). *Plant Adaptation and Phytoremediation*. Springer Press, Nederland, p: 99-118.
- Akinci, I.E., Akinci, S., Yilmaz, K. 2010. Response of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to lead toxicity: Growth, element uptake, chlorophyll and water content. *Afr J Agric Res* 5: 416-423
- Ali, H., Khan, E., Sajad, M.A. 2013. Phytoremediation of heavy metals- Concepts and applications. *Chemosphere* 91: 869-881.
- Anjum, N.A., Ahmada, I., Mohmooda, I., Pacheco, M., Duartea, A.C., Pereira, E., Umar, S., Ahmad, A., Khan, N.A., Iqbal, M., Prasad, M.N.V. 2012. Modulation of glutathione and its related enzymes in plants' responses to toxic metals and metalloids-A review. *Environ Exp Botany* 75: 307-324.
- ATSDR, 2019. Priority List of Hazardous Substances. The Agency for Toxic Substances and Disease Registry, USA. <https://www.atsdr.cdc.gov/SPL/#2019spl> (Accessed: 09.01.2021).
- Bennett, L.E., Burkhead, J.L., Hale, K.L., Terry, N., Pilon, M., Pilon-Smits, E.A.H. 2003. Analysis of transgenic Indian mustard plants for phytoremediation of metal-contaminated mine tailings. *J Environ Qual* 32: 432-440.
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Agron J* 54: 464-465
- Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen–Total. In: Page AL, Miller RH, Keeney DR (eds.): *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbial Properties: Agronomy Society of America, Agronomy Monograph 9*. Madison, 595-624.
- Bhuiyan, M.S.U., Min, S.R., Jeong, W.J., Sultana, S., Choi, K.S., Song, W.Y., Lee, Y., Lim, Y.P., Liu, J.R. 2011. Overexpression of a yeast cadmium factor 1 (*YCF1*) enhances heavy metal tolerance and accumulation in *Brassica juncea*. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 105: 85-91.
- Cakmak, I., Marschner, H. 1992. Magnesium deficiency and high light intensity enhance activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase and glutathione reductase in bean leaves. *Plant Physiol* 98: 1222-1227.

- Chen, M., Ma, L.Q., Harris, W.G. 2001. Distribution of Pb and As in soils at a shooting facility in central Florida. Soil and Crop Sciences Society of Florida, Proceedings, 60: 15-20.
- Chaney, R., Malik, M., Li, Y.M., Brown, S.L., Brewer, E.P., Angle, J.S., Baker, A.J.M. 1997. Phytoremediation of soil metals. *Curr Opin Biotech Lett* 8: 279-284.
- Daghan, H. 2004. Phytoextraction of heavy metal from contaminated soils using genetically modified plants. RWTH-Aachen Fakultat für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Institut für Umweltforschung (Biology V), PhD thesis, Aachen-Germany. p:111.
- Daghan, H., Arslan, M., Uygur, V., Koleli, N. 2013. Transformation of tobacco with ScMTII gene-enhanced cadmium and zinc accumulation. *Clean-Soil Air Water* 41(5): 503-509.
- Daghan, H., Koleli, N. 2012. Comparative evaluation of transgenic and non transgenic tobacco for the phytoextraction of nickel-contaminated soils. *Ekoloji* 21(84): 90-97 (in Turkish)
- Du, Z.Y., Chen, M.X., Chen, Q.F., Gu, J.D., Chye, M.L. 2015. Expression of *Arabidopsis* acyl-CoA-binding proteins AtACBP1 and AtACBP4 confers Pb(II) accumulation in *Brassica juncea* roots. *Plant Cell Environ* 38: 101-117.
- EPA, 1995. Contaminants and remedial options at select metals-contaminated sites. EPA/540/R95/512.
- Eren, A. 2010. Reclamation possibility of Pb contaminated soil by using transgenic tobacco plant. Mustafa Kemal University, Institute of Applied Science, Department of Soil Science, MSc Thesis, p:64.
- Eren, A. 2014. Heavy metal extraction potential of *Inula helenium*, *Physalis angulata* and *Verbascum thapsus* in Heavy Metal Polluted Soils. Mustafa Kemal University, Institute of Applied Science, Department of Soil Science, PhD Thesis, p:128.
- Eren, A., Daghan, H. 2014. Transgenic tobacco-bearing p-cv-ChMTIIGFP gene accumulated more lead compared to wild type. *Pol J Environ Stud* 23(2):569-571.
- Fraley, R.T., Rogers, S.G., Horsch, R.B., Sanders, P.R., Flick, J.S., Adams, S.P., Bittner, M.L., Brand, L.A., Flink, C.L., Fry, J.S., Galluppi, G.R., Goldberg, S.B., Hoffmann, N.L., Woo, S.C. 1983. Expression of bacterial genes in plant cells. *Proc Nat Acad USA* 80: 4803-4807.
- Gisbert, C., Ros, R., De, Haro, A., Walker, D.J., Bernal, M.P., Serrano, R., Navarro-Avino, J. 2003. A plant genetically modified that accumulates Pb is especially promising for phytoremediation. *Biochem Biop Res Co* 303: 440-445.
- Godbold, D.L., Kettner, C. 1991. Use of root elongation studies to determine aluminium and lead toxicity in *Picea abies* seedlings. *J Plant Physiol* 138: 231-235.
- Gupta, D.K., Shrivastava, A., Singh, V.P. 2008. Phytoremediation of induced lead toxicity in *Vigna munga* (L.) Hepper by vetiver grass. The vetiver system for environmental protection and natural disaster management. 126-135. Cochin, India
- Gupta, D.K., Huang, H.G., Yang, X.E., Razafindrabe, B.H.N., Inouhe, M. 2010. The detoxification of lead in *Sedum alfredii* H. Is not related to phytochelatin but the glutathione. *J Hazard Mater* 177: 437-444.
- Gupta, D.K., Nicoloso, F.T., Schetinger, M.R.C., Rossato, L.V., Huang, H.G., Srivastava, S., Yang, X.E. 2011. Lead induced responses of *Pfaffia glomerata*, an economically important Brazilian medicinal plant, under in vitro culture conditions. *Bull Environ Contam Toxicol* 86: 272-277.
- Gupta, D.K., Huang, H.G., Corpas, F.J. 2013. Lead tolerance in plants: strategies for phytoremediation. *Environ Sci Pollut Res* 20: 2150-2161.
- Haider, S., Kanwal, S., Uddin, F., Azmat, R. 2006. Phytotoxicity of Pb II: changes in chlorophyll absorption spectrum due to toxic metal Pb stress on *Phaseolus mungo* and *Lens culinaris*. *Pak J Biol Sci* 9: 2062-2068.

- Horsch, R.B., Fry, J.E., Hoffmann, N.L., Eichholtz, D., Rogers, S.G., Fraley, R.T. 1985. A simple and general method for transferring genes into plants. *Science* 227: 1229-1231.
- Huang, G.Y., Wang, Y.S., Sun, C.C., Dong, J.D. 2010. The effect of multiple heavy metals on ascorbate, glutathione and related enzymes in two mangrove plant seedlings (*Kandelia candel* and *Bruguiera gymnorrhiza*). *Arsenal Hydrobiol Stud* 39: 11-25.
- Jones, J.B., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant analysis hand book. Micro-Macro Pub., Athens, GA. pp. 30-34.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 2000. Trace elements in soil and plants, 3<sup>rd</sup> ed. CRC press, Boca Raton, FL
- Kabata-Pendias, A. 2011. Trace elements in soils and plants, 4<sup>th</sup> ed. CRC Press, Boca Raton, London, FL
- Kayser, A. 2000. Evaluation and enhancement of phytoextraction of heavy metals from contaminated soils. In Swiss Federal Institute of Technology Zürich, PhD thesisi, pp. 153. Zürich
- Krämer, U., Chardonnens, A.N. 2001. The use of transgenic plants in the bioremediation of soils contaminated with trace elements. *Appl Microbiol Biotechnol* 55: 661-672.
- Lamhamdi, M., El, Galiou., O, Bakrim, A., Novoa-Munoz, J.C., Arias-Estevéz, M., Aarab, A., Lafont, R. 2013. Effect of lead stress on mineral content and growth of wheat (*Triticum aestivum*) and spinach (*Spinacia oleracea*) seedlings. *Saudi J Biol Sci* 20: 29-36.
- Lee, M., Lee, K., Lee, J., Noh, E.W., Lee, Y. 2005. AtPDR12 contributes to lead resistance in Arabidopsis. *Plant Physiol* 138: 827-836.
- Lefebvre, D.D., Miki, B.L., Laliberte, J.F. 1987. Mammalian metallothionein functions in plants. *Bio/Technology* 5: 1053-1056.
- Lestan, D., Luo, C., Li, X. 2008. The use of chelating agents in the remediation of metal-contaminated soils: A review. *Environ Pollut* 153: 3-13.
- Li, X., Cen, H., Chen, Y., Xu, S., Peng, L., Zhu, H., Li, Y. 2016. Physiological analyses indicate superoxide dismutase, catalase, and phytochelatin play important roles in Pb tolerance in *Eremochloa ophiuroides*. *Int J Phytoremediat* 18(3): 251-260.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Sci Soc Am J* 42: 421-428.
- Lindsay, W.L. 2001. Chemical Equilibria in Soils. Blackburn Press, New Jersey.
- Liu, J.R., Suh, M.C., Choi, D. 2000. Phytoremediation of cadmium contamination: Overexpression of metallothionein in transgenic tobacco plants. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch- Gesundheitschutz* 43: 126-130.
- Mellor, A., McCartney, C. 1994. The effects of lead shot deposition on soils and crops at a clay pigeon shooting site in northern England. *Soil Use and Management*, 10: 124-129.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: *Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods*, Bigham J. M. (ed) Madison: Soil Science Society of America (SSSA) and American Society of Agronomy (ASA) pp. 961-1010.
- Noctor, G., Foyer, C.H. 1998. Ascorbate and glutathione: keeping active oxygen under control. *Annu Rev Plant Phys* 49: 249-279.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. US Department of Agriculture Circular No:939, US Government Printing Office Washington p.1-19.
- Paz-Alberto, A.M., Sigua, G.C. 2013. Phytoremediation: A green technology to remove environmental pollutants. *Am J Clim Chang* 2: 71-86
- Pourrut, B., Shahid, M., Dumat, C., Winterton, P., Pinelli, E. 2011. Lead uptake,

toxicity, and detoxification in plants. *Rev Environ Contam T* 213: 113-136.

Ramesh, P., Abraham, K., Damodharam, T. 2015. Impact of lead toxicity on morphological and biochemical parameters of red sanders (*Pterocarpus Santalinus* L), Tirupati. A.P. India. *Int J Sci Res* 4(1): 168-170.

Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Department of Agriculture Handbook 60: 94

Rooney, C.P., McLaren, R.G. 2000. Distribution of soil Pb contamination at clay target shooting ranges. *Australasian Journal of Ecotoxicology*, 6: 95-102.

Sakulsak, N. 2012. Metallothionein: an overview on its metal homeostatic regulation in mammals. *Int J Morphol* 30(3): 1007-1012.

Saghi, A., Mohassel, M.H.R., Parsa, M., Hammami, H. 2016. Phytoremediation of lead-contaminated soil by *Sinapis arvensis* and *Rapistrum rugosum*. *Int J Phytoremediat* 18(4): 387-392.

Sahi, S.V., Bryant, N.L., Sharma, N.C., Singh, S.R. 2002. Characterization of a lead hyperaccumulator shrub, *Sesbania drummondii*. *Environ Sci Tech* 36: 4676-4680.

Salama, A.K., Osman, K.A., Gouda, N.A.R. 2016. Remediation of lead and cadmium-contaminated soils. *Int J Phytoremediat* 18(4): 364-367.

Salt, D.E., Blaylock, M., Kumar, P.B.A.N., Dushenkov, S., Ensley, B.D., Chet, I., Raskin, I. 1995. Phytoremediation: A novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants. *Bio Tech* 13: 468-474.

SAS, 1997. Statistical Analysis System (SAS) Base SAS Software Reference Card. Version 6.12. USA: Cary, N.C., SAS Institute Inc; pp. 211-253.

Sengar, R.S., Pandey, M. 1996. Inhibition of chlorophyll biosynthesis by lead in greening *Pisum sativum* leaf segment. *Biol Plant* 38: 459-462

Sharma, P., Dubey, R.S. 2005. Lead toxicity in plants. *Braz J Plant Physiol* 17(1): 35-52.

Soil Survey Staff, 1951. Soil survey manual. U. S. Dept. Agr. Handbook No:18, U.S Government Print Office, Washington

Song, W.Y., Sohn, E.J., Martinoia, E., Lee, Y.J., Yang, Y.Y., Jasinski, M., Forestier, C., Hwang, I., Lee, Y. 2003. Engineering tolerance and accumulation of lead and cadmium in transgenic plants. *Nat Biotechnol* 21(8): 914-919.

Succuro, J.S. 2010. The effectiveness of using typha latifolia (*Broadleaf Cattail*) for phytoremediation of increased levels of lead-contamination in soil. The Faculty of Humboldt State University, Master thesis, 69p.

Suh, M.C., Choi, D., Liu, J.R. 1998. Cadmium resistance in transgenic tobacco plants expressing the *Nicotiana glutinosa* L. metallothionein-like gene. *Mol Cells* 8: 678-84.

USEPA, 1995. Method 3051, Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils. In: Test methods for evaluating solid waste, 3rd ed, United State Environmental Protection Agency, Washington DC. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3051a.pdf>

Walker, W.M., Miller, J.E., Hassett, J.J. 1997. Effect of lead and cadmium upon the calcium, magnesium, potassium and phosphorus concentration in young corn plants. *Soil Sci* 124: 145-151.

Xiong, Z., Zhao, F., Li, M. 2006. Lead toxicity in *Brassica pekinensis* Rupr.: Effect on nitrate assimilation and growth. *Environ Toxicol* 21(2): 147-153.

Verma, S., Dubey, R.S. 2003. Lead toxicity induces lipid peroxidation and alters the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. *Plant Sci* 164: 645-655.

Vamerali, T., Bandiera, M., Mosca, G. 2010. Field crops for phytoremediation of metal-contaminated land. *Environ Chem Lett* 8: 1-17.

Vangronsveld, J., Herzig, R., Weyens, N., Boulet, J., Adriaensen, K., Ruttens, A., Thewys, T., Vassilev, A., Meers, E., Nehnevajova, E., Van der Lelie D, Mench M. 2009. Phytoremediation of contaminated soils and groundwater: lessons from the field. *Environ Sci Pollut Res* 16: 765-794.

Yadav, S.K. 2010. Heavy metals toxicity in plants: An overview on the role of glutathione and phytochelatins in heavy metal stress tolerance of plants. *S A J Bot* 76: 167-179.

Yuan, H., Zhang, Y., Huang, S., Yongheng, Y., Chunsun, G. 2015. Effects of exogenous glutathione and cysteine on growth, lead accumulation, and tolerance of *Iris lactea* var. *Chinensis*. *Environ Sci Pollut Res* 22: 2808-2816.

Tülay ÇİMRİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi,  
Zootekni Bölümü

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-5868-4148

\*Sorumlu yazar:

tcimrin@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp183-192>

Alınış (Received): 22/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 25/02/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Hatay, broyler, teknik yapı, bakım-besleme, hastalık

#### **Keywords**

Hatay, broiler, technical structure, care-feeding, disease

## **Hatay İlinde Etlik Piliç Yetiştiriciliğinin Yapısı, Sorunları ve Çözüm Önerileri**

### **Özet**

Bu araştırmada, Hatay ili etlik piliç yetiştiriciliğinin yapısı, sorunları ve çözüm önerilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, toplam 19 adet etlik piliç işletmesinden tam sayım yöntemi kullanılarak yüz yüze yapılan anketlerle veriler toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, frekans tabloları ve yüzde hesaplamaları kullanılarak yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, işletmelerin tamamının işletme sahiplerine ait olduğu, %89.47 oranında fason üretim yaptığı ve teknik eleman bulunmadığı saptanmıştır. İşletmelerin %57.89'nda işçi olmadığı ve işlerin aile üyeleri ile birlikte yürütüldüğü belirlenmiştir. Kümeslerin %47.37'inin çevre kontrollü, %42.10'unun pencereci kümes tipine sahip olduğu ve büyük bir kısmında (%63.16) m<sup>2</sup>'de 15-16 tavuk barındırıldığı belirlenmiştir. İşletmelerin tümünde hayvan materyali olarak Ross-308 hibritlerini kullandığı ve geçmiş yıllarda bazı viral hastalıklar ile karşılaşıldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, Hatay ilinde etlik piliç işletmelerinin sektörün genel sorunları yanında temel sorununun tek firmaya bağımlılık olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin piliç üretimini artırabilmeleri için, mevcut teşviklerin geliştirilmesi, yem hammadde temininde dışa bağımlılığın kaldırılması ile maliyetin azaltılması, tavuk eti tüketiminin artırılması ve rekabeti sağlayacak daha fazla sayıda entegre firmaya ihtiyaç duydukları saptanmıştır.

### **Structure of Broiler Production in Hatay Province Problems and Proposed Solutions**

#### **Abstract**

In this research, the structure of broiler chicken breeding in Hatay was conducted to determine the problems and solutions. For this purpose, data were collected from a total of 19 broiler farms using face-to-face questionnaires using the full count method. The data obtained from the study were interpreted using frequency tables and percentage calculations. According to the results of the research, it was determined that all of the enterprises belong to the business owners, they do contract manufacturing at a rate of 89.47% and there are no technical personnel. It has been determined that 57.89% of the enterprises do not have workers and the works are carried out with family members. It was determined that 47.37% of the poultry houses were environmentally controlled, 42.10% had windowed type, and most (63.16%) were housed 15-16 chickens per m<sup>2</sup>. It was determined that Ross-308 hybrids were used as animal material in all of the enterprises and some viral diseases were encountered in the past years. As a result, it has been determined that the main problem of broiler chicken enterprises in the province of Hatay, besides the general problems of the sector, is dependence on a single company. It has been determined that in order to increase broiler production, they need more integrated companies to improve the existing incentives, reduce the cost by removing foreign dependency in the supply of feed raw materials, increase chicken meat consumption and ensure competition.



## GİRİŞ

Etlik piliç üretimi, yetiştirici açısından iş gücü gereksiniminin düşük olması, birim alanda daha fazla üretim yapılabilmesi, kısa sürede verim alınabilmesi ve ruminant hayvanlara göre yemden yararlanmalarının yüksek olması bakımından tercih edilirken, tüketici açısından ise tavuk eti, ucuz ve kolay ulaşılabilen bir protein kaynağı olduğu için tercih edilmektedir. Yukarıda bahsedilenlerden dolayı piliç etine olan talep artışıyla birlikte etlik piliç sektörü de hızla büyümektedir. Bu sektörün hızlı büyümesinde entegre firmalar önemli rol oynamaktadır. Çünkü bu entegre firmalar, modern ve çok kapsamlı tesisler ile üretimden pazara kadar sözleşmeli üretimin önünü açmak sureti ile tavukçuluğu cazip hale getirmektedirler (Yenilmez, 2005; Coşar ve Karşlı, 2020). Etlik piliç üretimi yapan işletmeler, çok nadir olarak entegre firmalardan bağımsız üretim yapmakta olup, genellikle sözleşmeli üretim modeli (fason üretim) ile faaliyet göstermektedir (Anonim, 2021a). Resmi gazetede 27 Ekim 2017 tarihinde yayınlanmış olan 30223 sayılı yönetmelik ile kanatlı hayvan eti üretiminde entegre firma ile üretici/üretici örgütü arasındaki sözleşmeli üretimin belirli usul ve esaslar çerçevesinde düzenlenerek, üretimde sürdürülebilirliğin sağlanması, standartlara uygun ürün elde edilmesi ve plânlı üretim yapılmasına yönelik firma ile üreticinin uyması gereken kurallar belirlenmiştir. Aynı yönetmelikte sözleşmeli üretim: “Bakanlık Hayvan Kayıt Sistemine kayıtlı, kanatlı yetiştiriciliğine uygun teknik ve sağlık şartlarını haiz kümesleri bulunan üreticiler/üretici birlikleri ile firma arasında, civciv, yem, aşı, ilaç, veterinerlik hizmetleri gibi ana üretim girdileri firma tarafından karşılanan, karşılıklı menfaatlerin korunduğu bir sözleşmeye dayanılarak yapılan canlı kanatlı hayvan üretimidir” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2021b). Bu modelde üretici, entegre firma ile sözleşme imzalar, firma tarafından sağlanan civciv, yem ve veteriner hizmeti desteği ile civcivler kesimlik piliç oluncaya kadar

bakım ve idaresini yapar, kesim yaşına gelen (35-42 gün) piliçleri firmaya teslim eder ve anlaşma şartlarına göre ücretini alır. Bu modelde üretici yılda 4 ile 7 dönem arasında üretim yapılabilir. Yapılan çalışmalarda çeşitli illerde etlik piliç yetiştiricilerin büyük bir kısmının, yada tamamının fason üretim faaliyetinde bulunduğu bildirilmektedir (Köse ve Durmuş, 2014; Çimrin, 2018; İnci ve ark., 2019; Şengül ve Boyraz, 2019; Aytimur ve ark., 2020; Cihangir, 2020; Coşar ve Karşlı, 2020). Etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvanların barınma ve besleme koşulları, çevre koşullarının denetim ve kontrolü, tavukların sağlığını, refahını, verimini hatta tavuk etinin kalitesini etkilediğinden, konu ile ilgili olarak farklı bölgelerdeki kümeslerin teknik ve yapısal özellikleri, üreticilerin sorunları ve çözüm önerilerine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Dağtekin, 2007; Gümüş, 2009; Köse ve Durmuş, 2014; Karakaya, 2015; Şengül ve Boyraz, 2019; İnci ve ark., 2019; Aytimur ve ark., 2020).

Bu çalışma, Hatay ilindeki etlik piliç üretimi yapan işletmelerin teknik özelliklerini ortaya koymak amacıyla, Hatay iline bağlı ilçe ve köylerde bulunan etlik piliç işletmelerindeki üreticilerin sorunlarının belirlenerek, çözüm yollarının ortaya konulması hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada Hatay ilindeki işletmeler T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Hatay İl Müdürlüğü Hayvancılık Şubesi kayıtlarından faydalanılarak belirlenmiştir. İlde toplam tavukçuluk işletmesi sayısı ve hangi ilçe ve mahallelerde faaliyet gösterdikleri belirlendikten sonra, işletme sayısının örnekleme yapmaya gerek olmayacak düzeyde olması nedeniyle veriler tam sayım yöntemiyle toplanmıştır. Çalışmanın ana materyalini, Hatay ili ve ilçelerinde (Yayladağı, Defne, Samandağ, Belen ve Kırıkhan) üretim yapan toplam 19 etlik piliç işletme sahipleri ile yapılan anket sonucunda elde edilen veriler oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında yüz

yüze anket yöntemi kullanılmıştır. Anket yapılan işletmelerin ilçelere göre dağılımı; Yayladağı 9 adet (1 adet Merkez, 4 adet Bozlu, 1 adet Aydınbahçe, 1 adet Gözlekçiler, 1 adet Yukarıokçular ve 1 adet Görentaş mahallesi), Defne 5 adet (1 adet Değirmenyolu, 2 adet Özbek, 1 adet Ballöz ve 1 adet Koçören mahallesi), Samandağ 3 adet (Yaylıca, Ataköy ve Karaçay mahallesi), Belen 1 adet (Çakallı mahallesi) ve Kırıkhan 1 adet (Karadurmuşlu mahallesi) şeklindedir. Elde edilen verilerin analizinde frekans tabloları ve yüzde hesaplamalar kullanılmıştır.

## BULGULAR

Hatay ilinde etlik piliç üretimi yapan işletmelerin genel özelliklerine ait veriler Çizelge 1’de verilmiştir. İşletmelerin tamamının işletme sahiplerine ait olduğu,

%31.58’inin işletme dışında başka bir işle uğraştığı, %68.42’inin ise başka bir iş ile uğraşmadığı, %89.47 oranında fason ve %10.53 oranında bağımsız çalışan işletme olduğu belirlenmiştir. Bağımsız çalışan işletmelerde teknik eleman varken, fason çalışan işletmede teknik eleman bulunmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin %57.89’unda işçi bulunmadığı ve aile bireyleri ile birlikte işlerin yürütüldüğü belirlenirken, %21.05’nde 1 işçi, %15.79’nda 2 işçi ve %5.26’da 5 işçi çalıştırıldığı belirlenmiştir. Kümeslerin tamamında dezenfeksiyon paspasının kullanıldığı ve ayrıca her dönem arasında kümeslerin dezenfekte edilerek temizlendiği ve en az 15 gün boş bırakıldığı belirlenmiştir.

**Çizelge 1. İşletmelerin genel özellikleri**

	İşletme Sayısı (Adet)	%
<b>İşletmelerin aitlik durumu</b>		
Mülk	19	100.00
Kira	-	0.0
Toplam	19	100.00
<b>İşletme dışında başka bir iş ile uğraşma durumu</b>		
Var	6	31.58
Yok	13	68.42
Toplam	19	100.00
<b>Üretim modeli</b>		
Bağımsız	2	10.53
Fason	17	89.47
Toplam	19	100.00
<b>Teknik eleman durumu</b>		
Evet	2	10.53
Hayır	17	89.47
Toplam	19	100.00
<b>İşçi sayısı</b>		
1	4	21.05
2	3	15.79
5	1	5.26
Ailesiyle çalışan	11	57.89
Toplam	19	100.00
<b>Dezenfeksiyon işlemleri</b>		
Dezenfeksiyon paspası var	19	100.00
Yok	-	-
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>

İşletmelerde bulunan kümeslerin tipi ve metrekaareye (m<sup>2</sup>) düşen piliç sayısına ait veriler Çizelge 2’de verilmiştir. İşletmelerin %47.37’nde çevre kontrollü (pedli

buharlaştırılmalı serinletme sistemlerinin) %42.10’nda pencereli (fanlı) ve %10.53’de ise hem çevre kontrollü hem de fanlı kümes bulunduğu belirlenmiştir. İşletmelerin

%63.16'nda her bir m<sup>2</sup> 15-16 tavuk, 10-14 adet tavuk barındırıldığı  
%21.05'nde 17-18 tavuk ve %15.79'nda ise belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Kümelerin tipi ve metrekareye (m<sup>2</sup>) düşen piliç sayısı

	İşletme Sayısı (Adet)	%
<b>Kümes tipi</b>		
Çevre kontrollü	9	47.37
Pencereli (fanlı)	8	42.10
Çevre kontrollü ve Pencereli	2	10.53
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>
<b>M<sup>2</sup> ye piliç sayısı</b>		
10-14	3	15.79
15-16	12	63.16
17-18	4	21.05
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>

İşletmelerin kesim, paketleme ve pazarlama durumlarına ait veriler Çizelge 3'de verilmiştir. İşletmelerin %10.53'nde kesim ve paketleme ünitesi bulunduğu ve

ürünün pazarlamasını gerçekleştirdikleri belirlenirken, %89.47'in kesime gelen piliçlerin canlı olarak entegre firmaya teslim edildiği belirlenmiştir.

**Çizelge 3.** İşletmelerin kesim, paketleme ve pazarlama durumları

	İşletme Sayısı (Adet)	%
<b>Kesim ve paketleme ünitesi</b>		
Var (paketleme şekli; Bütün, parça)	2	10.53
Yok	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>
<b>Pazarlama şekli</b>		
Toptan	1	5.26
Perakende (kendi satış bayilerinde)	1	5.26
Entegre firmaya teslim	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>

İşletmelerin yem temini ve yem hazırlama durumlarına ait veriler Çizelge 4'de verilmiştir. İşletme sahiplerinin %10.53'ü ziraat mühendisi yardımıyla karma yemi kendilerinin hazırladıklarını, hammadde tercihi hayvanın ihtiyacı ve hammadde fiyatını dikkate aldıklarını ve karma yemi hayvana yedirmeden önce analiz yaptıklarını belirtirken, fason üretim yapan işletmeler (%89.47) yemin anlaşmalı oldukları entegre firma tarafından karşılandığını bildirmişlerdir. İşletme sahiplerinin %63.16'sı karma yem

hazırlamada kullanılan hammaddelerin yem içerisinde olması gereken miktarları konusunda, %100'ünün ise bazı hammaddelerin içerdikleri anti besinsel maddeler hakkında bilgi sahip olduklarını ifade etmişlerdir. İşletme sahiplerinin %10.53'ü karma yem hazırlarken standart yem katkı maddesinin (vitamin mineral karması) yanı sıra aflatoksin ve vitamin E, %5.26'sı entegre firmadan aldıkları yemle birlikte bölgede yetişen zahter bitkisi, %84.21'i ise sadece firmanın verdiği yemi kullandıklarını ifade etmişlerdir.

**Çizelge 4.** İşletmelerin yem temini ve yem hazırlama durumları

	İşletme Sayısı (Adet)	%
<b>Yem temin durumu</b>		
Karma yemi kendi hazırlıyor	2	10.53
Sözleşmeli işletmelerden alıyor	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
<b>Karma yem hazırlama konusunda teknik destek alma durumu</b>		
Var (Ziraat Mühendisi)	2	10.53
Yok	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
<b>Yem hammadde seçimi kriteri</b>		
Hayvanın ihtiyacı ve hammadde fiyatı	2	10.53
Yem seçimini kendi yapmıyor	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
<b>Karma yemin besin madde içeriğini belirleme durumu</b>		
Analiz ettirme	2	10.53
Firmaya güveniyor	17	89.47
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
<b>Karma yemde hammadde kullanım düzeyi bilgisine sahip olma</b>		
Evet	7	36.84
Hayır	12	63.16
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>
<b>Anti besinsel maddeler bilgisine sahip olma</b>		
Evet	19	100.00
Hayır	-	0.0
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>
<b>Yem katkı maddesi kullanım durumu</b>		
Evet; aflatoksin, vitamin E, vitamin mineral karması	2	10.53
Hayır	16	84.21
Diğer; zahter	1	5.26
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>

İşletmelerde yetiştirilen hibrit materyal ve hastalık durumlarına ait veriler Çizelge 5'te verilmiştir. Hatay ilinde bulunan işletmelerin hepsi Ross-308 hibritleri ile üretim yapmaktadır. Anketin yapıldığı yıla

kadar işletmelerin karşılaştığı hastalıklar %73.69 oranında Gumboro – IBD, %21.05 oranında Enfeksiyöz Bronşitis–IB ve %5.26 oranında Newcastle–ND (Yalancı tavuk vebası) gibi viral hastalıklardır.

**Çizelge 5.** İşletmelerde yetiştirilen hibrit materyal ve hastalık durumları

Hibrit materyal	İşletme Sayısı (Adet)	%
Ross-308	19	100.00
<b>İşletmelerin karşılaştığı hastalıklar</b>		
Gumboro - IBD	14	73.69
Enfeksiyöz Bronşitis - IB	4	21.05
Newcastle – ND (Yalancı Tavuk Vebası)	1	5.26
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100.00</b>

İşletmelerin aşı temini ve uygulama durumlarına ait veriler Çizelge 6'da verilmiştir. İşletmelerin tamamı 2 kez Newcastle ve Clon 30 ile 1 kez Gumboro ve

Gumbo L aşılarını uygulamaktadır. İşletmelerin %94.74'ü aşıları civcivi temin ettikleri firmadan alırken, %5.26'ısı kendi imkânlarıyla temin etmektedir.

**Çizelge 6.** İşletmelerin aşı temini ve uygulama durumları

Aşılama sayısı ve uygulanan aşilar	İşletme Sayısı (Adet)	%
3 adet aşı uygulaması (2 kez Newcastle, Clon 30) ve (1 kez Gumboro, Gumbo L)	19	100.00
<b>Temin şekli</b>		
Civcivi temin ettikleri firmadan alıyor	18	94.74
Kendisi temin ediyor	1	5.26
<b>Toplam</b>	19	100.00

İşletmelerin sorunları ve çözüm önerilerine ait veriler sırasıyla Çizelge 7 ve Çizelge 8’de verilmiştir. Çizelge 7’de özetlendiği gibi sektörde yaşanan benzer sorunlar yanında işletme sahiplerinin %89.47’si temel sorunlarının tek firmaya bağımlılık olduğunu ifade etmişlerdir. İşletme sahiplerinin %89.47’si entegre firmanın hayvan sayısı ve üretim dönemi hakkında güvence vermesini ve başka firmaların bölgeye yatırım yapması

gerektiğini, %52.63’ü devletin teşvik vermesini ve tavuk eti tüketiminin artırılması gerektiğini, % 21.05’i kesimhane sayısının artırılmasını, %15.79’u fiyat istikrarının sağlanmasını, %10.53’ü ise yem hammadde temininde dışa bağımlılığın kaldırılmasını ve maliyetin azaltılması gerektiği şeklinde önerilerde bulunmuşlardır (Çizelge 8).

**Çizelge 7.** İşletmelerin sorunları

Sorunlar	İşletme Sayısı (Adet)	%
Düzenli civciv giriş çıkışının olmaması	2	10.53
Fiyat istikrarının olmaması	4	21.05
Talebin karşılanamaması	2	10.53
Alacakların zamanında tahsil edilememesi	2	10.53
Damızlık üretimi açısından dışa bağımlı	2	10.53
Fiyatların düşük olması	2	10.53
Rekabetin olmaması (Tek firmaya bağımlılık), entegre firma sayısının yetersiz olması	17	89.47
Devlet desteğinin olmaması	4	21.05
Kesimhane sayılarının ve kapasitelerinin yetersiz olması	3	15.79
İşçi bulunamaması	1	5.26
Kümes ekipmanlarının pahalı olması	2	10.53
Teşviklerin yetersiz olması	1	5.26
Maliyetlerin yüksekliği	2	10.53
Kayıt dışı üretimin olması	3	15.79
Teknik desteklerin yetersiz olması	1	5.26
Birlik yok	1	5.26
Prim yetersiz	4	21.05
Hayvanlarda hastalık ve ölüm oranının yüksek olması	1	5.26
Girdilerde dışa bağımlılık	2	10.53
Tüketimin gelişmiş ülkelere göre düşük olması	3	15.79
Kümes açmak için prosedürün fazla olması	1	5.26
Kapasitelerin düşük olması	4	21.05

**Çizelge 8.** İşletmelerin çözüm önerileri

Öneriler	İşletme Sayısı (Adet)	%
Devlet teşvik (destek) vermeli	10	52.63
Entegre firma hayvan sayısı ve üretim dönemi hakkında güvence vermeli	17	89.47
İstikrar sağlanmalı	3	15.79
Kesimhane sayısı artırılmalı	4	21.05
Rekabet olmalı (başka büyük firmalar yatırım yapmalı)	17	89.47
Dışa bağımlılığın azaltılması ya da tamamen kaldırılması	2	10.53
Maliyetin azaltılması	2	10.53
Tavuk eti tüketiminin artırılması	10	52.63

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Hatay ilinde incelenen işletmelerin tamamının işletme sahiplerine ait olduğu, işletmelerin büyük bir kısmının %68.42'nin ise başka bir iş ile uğraşmadığı işletmelerin büyük çoğunluğunun (%89.47) fason çalıştığı belirlenmiştir. Bağımsız çalışan 2 adet işletmenin biri, fason üretim yapan işletmelerin sözleşme imzalayarak üretim yaptıkları entegre firmaya aittir. Diğerleri ise civcivin üretimi, yetiştirilmesi, kesimi, paketlenmesi ve kendine ait satış noktalarında pazarlanmasını gerçekleştiren entegre bir işletmedir. Ayrıca teknik eleman sadece bağımsız çalışan işletmelerde bulunmaktadır. Fason çalışan işletmeler teknik elemana ihtiyaç duyduklarında piyasadan yardım almaktadırlar. Fason çalışan 11 adet işletmede işçi bulunmamakta ve işletme sahibi ailesiyle birlikte çalışmaktadır. Kalan işletmeler arasında 5 adet işçi çalıştıran bir işletme hariç diğer işletmeler dönemsel değişen 1 ya da 2 adet işçi çalıştırmaktadır. Hatay ilinde anket yapılan kümeslerin tamamında, dezenfeksiyon paspası kullanıldığı, dönem aralarında yapılması gerekli temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin tam olarak yapıldığı ve en az 15 gün boş bırakıldığı belirlenmiştir (Çizelge 1). Karakaya (2015), Elazığ ve Malatya'da kümeslerin %94.8'inin işletme sahibine ait olduğu, her iki ilde de birer adet entegre tesis olduğu ve illerdeki diğer işletmelerin tamamının bu entegre firmalarla sözleşmeli olarak üretim yaptıklarını ve kümeslerde dezenfekte işlemlerinin yapıldığını ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonucuna benzer şekilde Köse ve Durmuş (2014) Ordu ilinde tamamının, Şengül ve Boyraz (2019), Malatya'da

%94.8'nin, Coşar ve Karşı, (2020) Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde %78,58'inin, İnci ve ark. (2019), Bingöl ilinde faaliyet gösteren 9 adet etlik piliç işletmesinin tamamının, Cihangir, (2020) Türkiye genelinde üreticilerin neredeyse tamamının sözleşmeli üretim modeli (fason üretim) ile faaliyet gösterdiğini ifade etmişlerdir. Aytimur ve ark. (2020)'nın Bolu merkez ve ilçesindeki kümeslerinin %92'nin kümes sahibinin mülkiyetinde olduğunu, kümeslerin tamamında etlik piliçlerin bağlı olduğu firmadan karşılandığı ve hijyen koşullarının iyi olduğu bildiren sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları uyumlu iken, Bolu'daki işletmelerin %73 gibi büyük çoğunluğunda işçi sayısının 5 ve daha fazla olduğu ve Karakaya ve ark (2019), Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde işletmelerin %85.71'inin çiftlik dışında başka bir işle uğraştığı bildiren ifadeleri ile uyumsuzdur.

Hatay ilindeki İşletmelerin yaklaşık yarısında (%47.37) çevre kontrollü (pedli buharlaştırılmalı serinletme sistemlerinin), kalan kısmın %42.10'u pencereli (fanlı) ve %10.53'de ise hem çevre kontrollü hem de fanlı kümes bulunmaktadır. Kümeslerin büyük bir kısmında (%63.16) 1 m<sup>2</sup> alanda 15-16 tavuk barındırıldığı belirlenmiştir. Ayrıca işletmeler kümeslerde m<sup>2</sup>'ye konulacak civciv sayısının hayvanların kesim ağırlıklarını etkilediğini ifade etmişlerdir (Çizelge 2). Aytimur ve ark. (2020) Bolu merkez ilçesindeki etlik piliç kümeslerinin %60'ının pencereli, %40'ının penceresiz çevre kontrollü kümes olduğu ve kümeslerde 1 m<sup>2</sup> alana %42.5 oranında 16-18, %34 oranında 13-15 tavuk

barındırıldığını, Coşar ve Karşlı, (2020) Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde 1 m<sup>2</sup> alana konan civciv sayısının 16 ile 25 arasında değiştiğini, İnci ve ark. (2019) Bingöl’de 12 adet, Şengül ve Boyraz (2019) 13 adet (%69.9) veya daha fazla olduğunu, ifade etmişlerdir. Dolayısı ile bu çalışma ve incelenen çalışma sonuçlarına göre kümeslerde 1 m<sup>2</sup> alanda barındırılan hayvan sayıları genellikle benzerlik göstermektedir.

Hatay ilinde sadece bağımsız çalışan iki işletmede kesim ve paketleme ünitesi bulunmakta ve bu iki işletmeden biri ürünün pazarlamasını kendi satış bayilerinde (bütün ve parça olarak) perakende olarak gerçekleştirmektedir. Diğer ise yine bütün ve parça olarak paketlenmiş ürünleri piyasadaki toptancılar aracılığı ile pazarlamaktadır. İlde fason üretim yapan işletmeler ise kesime gelen piliçleri canlı olarak entegre firmaya teslim etmektedir (Çizelge 3). Yapılan benzer çalışmalarda işletmelerin büyük çoğunluğunda sözleşmeli üretim modeli (fason üretim) ile faaliyet gösterdiğinden (Köse ve Durmuş, 2014; Güneş, 2018; İnci ve ark., 2019; Şengül ve Boyraz, 2019; Aytimur ve ark., 2020; Cihangir, 2020; Coşar ve Karşlı, 2020) ürünün pazarlamasının da benzerlik gösterdiği düşünülmektedir.

Hatay ilinde bağımsız çalışan iki işletme ziraat mühendisi aracılığı ile karma yemi kendilerinin hazırladıklarını, hammadde tercihi hayvanın ihtiyacı ve hammadde fiyatını dikkate aldıklarını ve karma yemi hayvana yedirmeden önce analizini yaptıklarını ifade etmişlerdir. İlde fason üretim yapan işletmelerin yem ihtiyacı entegre firma tarafından karşılanmaktadır. İlde faaliyet gösteren işletme sahiplerinin büyük çoğunluğu hammaddelerin yem içerisinde olması gereken miktarları konusunda, işletmecilerin tamamının ise bazı hammaddelerin içerdikleri anti besinsel maddeler konusunda bilgi sahibidir (Çizelge 4). Bu durumda işletme sahiplerinin büyük çoğunluğunun yemi kendileri hazırlamadıkları halde yem ve yem hammaddeleri konusunda bilgi sahibi

olduklarını söylenebilir. Hatay ilindeki etlik piliç üreticilerinin sosyo-ekonomik ve demografik yapısının incelendiği çalışmadan işletme sahiplerinin orta yaşın üzerinde (50) ve deneyimli oldukları anlaşılmaktadır (Çimrin, 2018). Bu çalışma sonuçları bazı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir Coşar ve Karşlı, (2020) Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerindeki işletmelerin %78.57’inde, kesif yemin sözleşmeli üretim yaptıkları firma tarafından karşılandığını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda benzer üretim modeli (fason üretim) ile üretim yapan işletmelerin yem temininin de benzer olduğu düşünülmektedir (Köse ve Durmuş, 2014; İnci ve ark., 2019; Şengül ve Boyraz, 2019; Aytimur ve ark., 2020; Cihangir, 2020; Coşar ve Karşlı, 2020).

Çalışmada Hatay ilinde bulunan işletmelerin Ross-308 hibritleri ile üretim yaptıkları ve geçmişte Gumboro–IBD, Enfeksiyöz Bronşitis–IB ve Newcastle–ND gibi viral hastalıklar ile karşılaştıkları ancak son yıllarda bu tür viral hastalıkların nadiren görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 5). Benzer çalışmalarda Coşar ve Karşlı, (2020) Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde bulunan broyler işletmelerinde önemli kanatlı hayvan hastalıklarının görülmediğini ifade etmişlerdir. Çalışma sonucu Şengül ve Boyraz (2019)’ın Malatya’da işletmelerin tamamında hayvan materyali olarak Ross 308 kullanıldığını bildiren ifadesi ile benzerlik gösterirken, Malatya ilinde en önemli sorunun yem ve hastalıklar olduğunu, Aytimur ve ark. (2020) Bolu ilindeki kümeslerin %15.5’inde bulaşıcı hastalıklarla ilgili problemler yaşandığını bildiren ifadeleri ile uyumsuzdur. Çizelge 6 incelendiğinde Hatay ilindeki işletmelerde etlik piliçlerin aşılama işlemlerinin sözleşmeli entegre firmanın desteği ile gerçekleştirdikleri belirlenmiştir (Anonim, 2021b).

Hatay ilindeki işletmelerin sorunları incelendiğinde (Çizelge 7), temel sorunun bölgede faaliyet gösteren tek bir firmaya

bağlı olarak üretim yapmak olduğu belirlenmiştir. Bu durumda işletme sahipleri, işletmelerine düzenli civciv giriş çıkışı olmadığını yılda 6-7 dönem üretim yapabilecek durumda iken, 4-5 dönem üretim yaptıklarını, tek firma olduğu için rekabetin olmadığını ve her ne kadar yemi entegre firmadan alsalar da kanatlı yeminin pahalı olması, entegre firmanın her kg et için işletmelere ödediği fiyatı etkilediğini, fiyatın düşük ve fiyat istikrarının olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca işletme sahipleri kümeslerin tamamını çevre kontrollü kümes haline getirmek istediklerini ve bunun için devlet desteğinin olmaması gerektiğini, tek entegre firma olduğu için kesimhane sayısının ve kapasitelerinin yetersiz olduğunu ve piliçleri entegre firmaya teslim edebilmek için sıra beklediklerini, bu bekleme süresinde piliçlerin yaşı artıkça yemden yararlanma oranlarının azalmasına bağlı olarak tükettikleri yeme oranla daha az canlı ağırlık kazandıklarını ve dolayısı ile zarar ettiklerini açıklamışlardır. Zira işletmeciler sözleşme gereği entegre firmanın verdiği yem miktarına göre piliçlerin belli canlı ağırlıkta olması gerektiğini ve eğer piliçler bu ağırlığın altında ise zarar, üzerinde ise normal fiyatın üzerinde pirim olarak kazançlarını arttırdıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca kümes ekipmanlarının pahalı, teşviklerin ve teknik desteklerin yetersiz, kalifiye işçi bulma sıkıntısı yaşadıkları, kayıt dışı üretimin olduğunu ve kümes açmak için prosedürün fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada belirlenen sorunlar bazı değişiklikler göstermekle birlikte bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Keskin ve Demirbaş, 2012; Köse ve Durmuş, 2014; İnci ve ark., 2019; Şengül ve Boyraz, 2019; Aytimur ve ark., 2020; Cihangir, 2020; Coşar ve Karşlı, 2020). Hatay ilindeki işletme sahipleri, entegre firmanın hayvan sayısı ve üretim dönemi hakkında kendilerine güvence verdiği taktirde temel sorunlarının çözülebileceği yönünde önerilerde bulunmuşlardır (Çizelge 8). Ayrıca Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK)

gibi kurumlardan destek alınabilir. Örnek, 2011'de AB komisyonundan fon dağıtma yeterliliğini sağlayarak yetki devri alan TKDK, Hatay'ın da içerisinde olduğu 20 il de Tarımsal İşletmelerin Yeniden Yapılandırılması ve Topluluk Standartlarına Ulaştırılmasına yönelik yatırımlar sektörü kapsamında beyaz ve kırmızı et üreten tarımsal işletmeler desteklenmektedir (Öztürkci, 2019). Bu kapsamda, beyaz et (kanatlı) üretiminde 5000-50000 adet arasındaki broyler işletmeleri uygun yatırımlar olarak değerlendirilmektedir (Öztürkci, 2019).

Sonuç olarak, Hatay ilinde faaliyet gösteren iki işletme hariç tamamının fason üretim yaptığı, kümeslerin yarısının yapısal özelliklerinin teknolojik gelişmelere uygun olduğu, diğer yarısının ise uygun hale getirilmeye çalışıldığı, işletme sahipleri ve çalışanların bakım, besleme ve hastalıklar ile ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde oldukları ve hijyen kurallarına uydukları gözlenmiştir. Ayrıca üreticilerin yemi sözleşme yaptıkları entegre firmadan almalarına rağmen yem, yem hammaddesi kullanımı, anti-besinsel maddeler ve yem katkı maddeleri konusunda bilgi sahibi oldukları saptanmıştır. Üreticilerin işletmelerin genel sorunlarının yanı sıra etlik piliç sektörünün sorunlarının da farkında oldukları belirlenmiştir.

Belirlenen bu sorunların çözümü için, kredi olanaklarının iyileştirilmesi, ilde bulunan pencereci kümeslerin çevre kontrollü kümeslere dönüştürülmesi, teknolojik gelişmelere göre üreticilerin bilgilendirilmesi, yem hammadde temininde dışa bağımlılığın kaldırılmasına yönelik çalışmaların yürütülmesi ve sorunlarının ilgili kamu kuruluşlarıyla ele alınıp çözülmesi hem fason çalışan işletmeleri hem de entegre firmaları olumlu etkileyeceği ve sektörün gelişimine katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

#### **AÇIKLAMA**

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kurum Koordinatörlüğüne (BAP: Proje No: 15960)



teşekkür ederim. Çalışmada deney hayvanı kullanılmamış ve projenin desteklendiği dönemde etik kurul iznine ihtiyaç bulunmamaktadır.

#### KAYNAKÇA

Anonim, 2021a. Temel göstergelerle kanatlı hayvancılık sektörü. Kanatlı hayvancılık sektör politika belgesi 2018-2022 TAGEM, tarimorman.gov.tr <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Kanatli%20Hayvancilik%20Sektore%20Belgesi%202018-2022.pdf> (Erişim Tarihi:13.01.2021).

Anonim, 2021b. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında. Kanatlı hayvan eti üretiminde sözleşmeli üretime ilişkin usul ve esaslar hakkında yönetmelik. 27 Ekim 2017 Cuma, Resmî Gazete, Sayı: 30223. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/10/20171027-3.htm> (Erişim Tarihi: 01.01.2021).

Aytimur, K., Altuntaş, E., Karaman, S. 2020. Bolu merkez ilçedeki etlik piliç kümeslerinin yapısal özellikleri, mekanizasyon uygulamaları, sorunları ve çözüm önerileri. Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(5): 1098-1107.

Cihangir, F. 2020. Türkiye’de etlik piliç sektörünün ekonomik durumu ve sorunları. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s 79, Bursa.

Coşar, M., Karşlı, M.A. 2020. Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde bulunan broiler işletmelerinin büyüklüğü ve hayvan besleme alışkanlıkları. Etlik Vet Mikrobiyol Derg., 31(2): 184-195.

Çimrin, T. 2018. Hatay ilinde etlik piliç üreticilerinin sosyo-ekonomik ve demografik yapısı. Proceedins Book of International Eurasian Congress on Natural Nutrition & Healthy Life, 12-15 July, Ankara-Turkey, 138-144.

Dağtekin, M. 2007. Çukurova Bölgesi etlik piliç kümeslerinin yapısal özellikleri, mekanizasyon uygulamaları, sorunları ve çözüm önerileri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2 (1):11-20.

Gümüş, Z. 2009. Çukurova yöresi için iç ortamı kontrol edilebilen broiler tavuk yetiştirme barınaklarının tarımsal yapılar yönünden projelenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış, s.206, Adana.

Güneş, E. 2018. Türkiye’de kanatlı et sektörünün ekonomik potansiyeli ve gelişimi. Dünya Gıda. Nisan 2018, 21 s.

İnci, H., Yiğit, B., Karakaya, E. 2019. Bingöl ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik özellikleri. Akademik Ziraat Dergisi, 8(2): 265-274.

Karakaya, N. 2015. Elazığ ve Malatya illeri etlik piliç yetiştiriciliğinin teknik yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. S.66.

Keskin, B., Demirbaş, N. 2012. Türkiye’de kanatlı eti sektöründe ortaya çıkan gelişmeler: Sorunlar ve öneriler. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 117-130.

Köse, B., Durmuş, İ. 2014. Ordu ilindeki tavukçuluk işletmelerinin genel yapısı, sorunları ve çözüm önerileri. Akademik Ziraat Dergisi, 3(2):89-94.

Öztürkci, Y., 2019. Türkiye’nin 2007-2013 Dönemi Avrupa Birliği Kırsal Kalkınma (IPARD) Fonlarını Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 49-64.

Şengül, T., Boyraz, Ö.F. 2019. Malatya ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik ve yapısal özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(3): 440-446.

Yenilmez, F. 2005. Çukurova yöresindeki (Adana ve İçel illerindeki) broiler ve yumurta tavuğu işletmelerinin yetiştiricilik, teknik ve yapısal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yunus AKTAR<sup>1a</sup>

Tahir POLAT<sup>1b\*</sup>

Mustafa OKANT<sup>1c</sup>

İbrahim KURT<sup>1d</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-8595-7984

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-5754-9684

<sup>1c</sup>ORCID: 0000-0002-8159-2444

<sup>1d</sup>ORCID: 0000-0001-8165-8178

\*Sorumlu yazar:

tahirpolat@harran.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp193-201>

Alınış (Received): 25/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 26/02/2021

#### Anahtar Kelimeler

İtalyan çimi, ot verimi, ham protein oranı, tohum verimi

#### Keywords

Italian ryegrass, grass yield, crude protein ratio, seed yield

## Tek Yıllık Yemlik İtalyan Çim (*Lolium multiflorum* L.) Çeşitlerinde Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi

### Özet

Şanlıurfa koşullarında İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) adaptasyon kabiliyetini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi, Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında 2017-2018 kışlık ürün yetiştirme periyodunda, 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede özel şirketlerden temin edilen Helen, Caramba, Rambo, Alberto, Tornado, Trinova, Baqueano 7 farklı tetraploid yemlik İtalyan çim çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimi (kg/da), ham protein oranı, yaprak oranı, tohum verimi ve karakterler arası ilişkiler incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; bitki boyu 48.67-65.66 (cm), yeşil ot verimi 1798.06–2764.75 (kg/da), kuru ot verimi 484.00-746.00 (kg/da), kuru madde verimi 435.00-671.00 (kg/da), yaprak oranı 29.50-35.17(%), ham protein oranı 10.03-12.13 (%), tohum verimi 48.40-84.18 (kg/da) ve karakterler arası ilişkilerde verimli ve kaliteli ürün için kuru madde verimi ve yaprak oranı karakterlerine önem verilmesi bir seçenek olacaktır.

## Single Annual Forage Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) Determination of Some Properties in the Type of Plant

### Abstract

This research, which was conducted to determine the adaptation ability of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) under the conditions of Şanlıurfa, was carried out in Harran University Faculty of Agriculture Osmanbey Campus, Agricultural Research and Application Field in 2017-2018 winter crop growing period with 3 replications. Trial in Cantabile obtained from private companies Helen, Caramba, Rambo, Alberto, Tornado, Trinova, Baqueano Seven different tetraploid Italian grass varieties from private companies were used in the experiment. Plant height, relationship between characters, age yield, hay yield, leaf rate, dry matter yield (kg da<sup>-1</sup>), crude protein content, crude protein yield, seed yield and plant height observations in seed yield were investigated. According to the results; plant height 48.67- 65.66 (cm), fresh herb yield 1798.06–2764.75 kg da<sup>-1</sup>, dry herb yield 484.00-746.00 kg da<sup>-1</sup>, dry matter yield 435.00-671.00 kg da<sup>-1</sup>, leaf ratio 29.50-35.17%, crude protein ratio 10.03-12.13% and seed yield 48.40-84.18 (kg da<sup>-1</sup>) it was found that between and Paying attention to dry matter yield and leaf ratio characters will be an option for an efficient and quality product in relationships between characters.

## GİRİŞ

Yem bitkileri ülkemizin nitelikli kaba yem eksikliğini karşılanmasında önemli bir hammadde kaynağıdır. Tek yıllık çim bitkisi bunlardan biridir. Bu bitki hızlı büyüyen, birden fazla biçim alınabilen, yüksek boylu bir yem bitkisi olarak bilinir. Tek yıllık çim bitkisi; tarımsal özellikleri açısından, hızlı gelişebilmesi, bol ot üretimi, sulu koşullarda gübreye karşı verdiği olumlu tepki, ekim nöbetinde yer alması ve tek yıllık olması sebebiyle tarla tarımı içinde üretimi son yıllarda artma potansiyeline sahip bir yem bitkisidir. Tek yıllık çimden İngiltere’de, süt ineklerinin beslenmesinde ve gelişiminde, silo yemi üretiminde ve arazi ıslahında çok yoğun olarak istifade edilmektedir (Elçi, 2005).

İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Poales takımının Poaceae familyasına ait *lolium* cinsi taksonomisine sahip, çabuk gelişmesi, bolca yeşil ot üretilmesi ve sulanan arazilerde gübrelemeye pozitif tepki vermesi ve çok yıllık olmaması sebebiyle ekim nöbetine girerek üretimi hızla artacak bir yem bitkisidir (Lale, 2020). Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermekte ve İtalyan çimi, sütün, ryegrass gibi isimler almaktadır (Özköse ve Acar, 2018). İtalyan çimi; geniş yapraklı, ince saplı, boylanabilen, lezzetli ve kolay sindirilebilen tek yıllık bir yem bitkisidir (Anonim, 2019a). Bitki, çok hızlı büyüme ve fazla azot absorbe etme özelliğine sahiptir (Özkul ve ark., 2012). Düzenli yağış alan veya sulanan alanlarda, çim tarlalarının sonbaharda veya erken ilkbaharda otlatılmasının veya ota biçilmesinin tohum verimine olumsuz bir etkisi görülmemiştir (Açıkgöz, 2001). Türemen (1988), Çukurova koşullarında yaptığı çalışmada; saf İtalyan çiminde, bitki boyunun ortalama 69.84 cm olduğunu, yeşil ot veriminin 3067 kg/da, kuru ot veriminin 783,31 kg/da olduğunu, bitki boyu ile yeşil ot ve kuru ot verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Avcıoğlu ve ark. (2004)’de İtalyan çimi (*Lolium multiflorum*) bitkisinin Turgo çeşidinin boy ortalaması 41.0 cm, kuru madde verim

ortalaması ise 499 kg/da olarak tespit edilmiştir. Şimşek (2015), Kırşehir koşullarında Trinova İtalyan çimi çeşidinde bitki boyu 74.5 cm, yaş ot verimi 683.5 kg/da, kuru madde verimi 205.3 kg/da, ham protein oranı %11.58, ham protein verimi 23.70 kg/da olarak tespit etmiştir. Kara (2016), Aydın ilinde İtalyan çiminin kışlık ara ürün olarak değerlendirilebilme olanağını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada bitki boyu 100.6 cm, yeşil ot verimi 3119.2 kg/da, kuru madde verimi 458.68 kg/da, ham protein oranı %14.96, ham protein verimi 67.70 kg/da olarak saptamıştır. Yavuz ve ark. (2017), Samsun’da tek yıllık İtalyan çimi hatlarının yem verim ve kalite özellikleri araştırılmışlar, hat ve çeşitlerde kuru madde verimleri 6.66-9.37 t/ha, ham protein oranları ise %11.46-13.81 aralığında tespit etmişlerdir. Çetin (2017), Tokat ilindeki çalışmada ortalama olarak bitki boyu 76.9 cm, yeşil ot verimi 2916.8 kg/da, kuru madde verimi 781.9 kg/da, ham protein oranı %12.9, ham protein verimi 91.6 kg/da olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmada, Şanlıurfa şartlarında bazı İtalyan çimi (Helen, Caramba, Rambo, Alberto, Tornado, Trinova, Baqueano) çeşitlerinin ot verimi ve kaliteleri incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu deneme, 2015-2016 kış yetiştirme sezonunda, Harran Üniversitesi Osman Bey Kampüsü içinde bulunan Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak farklı şirketlerden temin edilen tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)’in 7 çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitler tetraploid olup çimlenme oranı yüksek, hızlı çimlenmekte, yüksek besin değerleri taşımakta, kuru ot oranı yüksek ve çok lezzetli, yeşil veya kuru ot olarak yedirildiği gibi silaj yapımında kullanılabilen, ayrıca kolay sindirilme özelliği sayesinde süt veriminde artış sağlayan buğdaygil yem bitkisidir. Çalışmada kullanılan bitki materyalleri ve temin edildikleri yerler

Helen (Alfa Tohum Tarım Gıda İnş. Hayv. Paz. San. Tic. Ltd. Şti.), Caramba (Dörtbudak tohumculuk Ltd. Şti.), Rambo (N.E.O.B.İ Tohumculuk A.Ş.), Alberto ve Baqueano (Torunoğlu Hayvan Sağlığı Tic. Ltd. Şti.), Tornado (Akademi tohum Ltd. Şti.), Trinova (Semillas Fito Tohum Ltd. Şti.) olup özel tohumculuk şirketleridir.

Deneme yerinin toprak bünyesi killi-tınlı olup, pH 7.78, kireç %29.20, organik madde %0.28 yarıyıllı fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 1.30 kg/da, potasyum (K<sub>2</sub>O) 8 kg/da olarak

saptanmıştır. (Anonim, 2015; Gürel ve Okant, 2020; Bengisu ve Çekilmez, 2020; Erol ve Okant, 2020).

Bu deneme, Kasım Ayı'nın ikinci haftası 2015-2016 kış yetiştirme sezonunda, Harran Üniversitesi Osman Bey Kampüsü içinde bulunan Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Coğrafi konum olarak 37°10'33.7" kuzey enlemleri ile 38°47'54.3" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Şanlıurfa ili Osmanbey kampüsünde deneme alanından görünüm

Çizelge 1. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2015-2016)

Aylar	Yıllar	Ortalama sıcaklık (°C)	Ortalama nisbi nem (%)	Toplam yağış miktarı (kg/m <sup>2</sup> )
Kasım	2017	12.9	42.9	44.2
	Uzun yıllar ort.	12.7	59.9	46.0
Aralık	2017	7.6	70.1	78.0
	Uzun yıllar ort.	7.5	69.9	77.4
Ocak	2018	5.5	61.9	87.3
	Uzun yıllar ort.	5.7	70.2	85.7
Şubat	2018	6.9	45.3	69.0
	Uzun yıllar ort.	7.0	66.9	71.4
Mart	2018	10.7	57.1	62.7
	Uzun yıllar ort.	11.0	60.3	64.1
Nisan	2018	16.1	50.2	49.6
	Uzun yıllar ort.	16.2	56.2	46.8
Mayıs	2018	22.1	39.0	25.6
	Uzun yıllar ort.	22.3	44.9	28.1
Haziran	2018	33.0	29.0	3.4
	Uzun yıllar ort.	28.2	24.6	3.6

Çizelge 1'de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü dönemde, en düşük ortalama sıcaklık 5.5 °C ile Ocak ayında; en yüksek ortalama sıcaklık 33.0 °C ile Haziran ayında

görülmüştür. Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında, en düşük ortalama sıcaklığın 5.7 °C ile Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklığın ise 28.2 °C ile Haziran

ayında tespit edilmiştir. Yağış miktarlarına bakıldığında, bitkilerin çiçek ve bakla dönemleri olan Nisan ve Mayıs aylarında sırasıyla 49.6-25.6 mm yağış düşmesi sonucu bahar mevsimi kurak geçmiş, neticede bitkiler yeterli yağış alamamışlardır. Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 7 çeşit 3 tekerrürlü olarak Kasım Ayı'nın ilk haftası kurulmuştur. Deneme parsel boyutları 2m x 3m = 6 m<sup>2</sup>, olarak parselin 6 sırası yeşil ot için, 4 sırası da tohum üretimi için ayrılmış, parsel araları 0.5 m boşluk olacak şekilde oluşturulmuştur. İtalyan çim tohumu 3 kg/da hesabıyla Lale (2019) 20 cm sıra aralığında elle ekilmiştir. Gübre uygulamasında %46 üre dekara toplamda 20 kg ve triple fosfat gübresi de dekara toplam 6 kg kullanılmıştır (Kuşvuran ve Tansı, 2005; Özasan ve ark., 2007). Vejetasyon süresi boyunca yağmurlama sulama çapa işlemleri ve gerekli bakım işlemleri yürütülmüştür. Uygulanan azotlu gübrenin %20'si ekimle birlikte, %20'si erken ilkbaharda, %20'si 1. biçimden sonra, %20'si 2. biçimden sonra, %20'si de 3. biçimden sonra uygulanmıştır. Her parselin ilk ve son sırası ile her sıranın ilk ve son 50 cm'lik kısımları kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan alan, hasat alanı olarak belirlenmiş (1.6m x 2m = 3.2m<sup>2</sup>) ve karakterlere ilişkin gözlem ve ölçümler bu alanda yapılmıştır. Bitkinin su ihtiyacına göre her biçimden sonra sulama yapılmış, parsellerinde biçim işlemi, İtalyan çiminin başaklarının dolduğu bir dönemde yapılmıştır. Yeşil ot için hasat; bitkinin çiçeklenme dönemi başlangıcında, 5-6 cm anız kalacak şekilde elle biçim yapılmış, tohumların sertleştiği devrede ise tohum hasadı gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), yaprak oranı (%), kuru madde verimi (kg/da), ham protein oranı (%), tohum verimi (kg/da) ve karakterler arası ilişkiler buğdaygil yem bitkileri tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatına göre yapılmıştır (Anonim, 2019b). Bu değerler JMP 11 istatistik paket programında

değerlendirilip, ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerinin belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgüneş, 1987).

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **Bitki boyu**

Çizelge 2 incelendiğinde bitki boyuna ait değerler (48.67-65.66 cm) arasında olduğu, en yüksek değer 65.66 cm ile Tornado çeşidinde, en düşük değer ise 48.67 cm ile Trinova çeşidinden elde edilmiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde İtalyan çimi ile ilgili çalışmalar yapılmış ve bitki boyu karakterinde farklı değerler elde edilmiştir. Bu değerler Çolak (2016), Ankara'daki çalışmasında 59.5-61.3 cm, Pişkin (2007) Aksaray'da 40.56-47.45 cm, ve Kuşvuran ve Tansı (2005) Çukurova'da 60.35-85.99 cm ile kısmen uyumlu, Özel (1989), Çukurova'da 110.07 ile 176.20 cm, Dinç (1995) Edirne'de 113.27-129.30 cm ile uyuşmamaktadır. Elde ettiğimiz değerler ile araştırmacıların kendi çalışmalarında elde ettiği değerler arasındaki farklılıklar, kullanılan çeşitler ile bölgelerin toprak ve iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

### **Yeşil ot verimi**

Araştırmada verilere göre yeşil otta en yüksek verim 2764.75 kg/da ile Helen çeşidinde, en düşük yeşil ot verimi 1798.06 kg/da ile Rambo çeşidinde gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında altı farklı grup oluştuğu görülmektedir (Çizelge 2).

Tek yıllık yemlik çim verimiyle ilgili yapılan araştırmalara göre; Dinç (1995), Edirne'de 2010.00-2710.00 kg/da, İnce (2000), Şanlıurfa'da 1388.70-2509.70 kg/da, Darvishi (2009), Ankara'da 2626.00-3439.00 kg/da, Peker (2013), Ankara'da 2001.00- 2723.00 kg/da, , Göktepe (2015), Samsun'da ortalama 5193.00 kg/da, Özdemir (2017), Bursa'da 2071.00-7368.60 kg/da, Lale (2020), Bingöl'de 3377,33-4457,67 kg/da ve Acar (2020), Burdur'da 3108-5550 kg/da arasında değişim göstermektedir. Araştırmalar arasında farklı sonuçların oluşması, farklı

ekim zamanı ve farklı ekolojik şartlar gösterilebilir.

### Kuru ot verimi

Araştırma verilere göre yemlik İtalyan çim çeşitlerinde en yüksek kuru ot verimi 746.00 kg/da ile Helen çeşidinde, en düşük verimi ise 484.00 kg/da ile Rambo çeşidinde ölçülmüştür. Farklı yemlik İtalyan çimi çeşitlerinin kuru ot verimi ortalama değeri 587.33 kg/da olarak tespit edilmiştir. Tek yıllık yemlik İtalyan çimi kuru ot verimlerine ait daha önceki çalışmalarda; Dinç (1995), Edirne'de 415.13-548.13 kg/da, İnce (2000), Şanlıurfa'da 314.0-567.30 kg/da, Akgül (2001), Çanakkale'de 213.66-383.33 kg/da, Kesiktaş ve Tükel (2010), Karaman'da kışlık ekimin de 114.10-273.30 kg/da, Göktepe (2015), Samsun'da ortalama 775.75 kg/da, Türkmen (2018), Çanakkale'de 529.51 kg/da, Lale (2020), Bingöl'de 1051.83 kg/da ve Acar (2020), Burdur'da 1147.25-1634.43 kg/da olarak ölçülmüştür. Elde ettiğimiz değerler diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; farklı ekolojik faktörler, farklı çeşit ve farklı ekim

zamanından kaynaklandığı sebep olarak gösterilebilir.

### Kuru madde verimi

Araştırmadan edinilen verilere göre yemlik İtalyan çim çeşitlerinde yedi farklı grup oluşmuş olup kuru madde veriminde en yüksek değeri 671.00 kg/da ile Helen çeşidi, en düşük değeri 435.00 kg/da ile Rambo çeşidi almıştır (Çizelge 2). Tek yıllık yemlik İtalyan çim çeşitlerinin verimi ve verim unsurlarına üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Buna göre Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova'da 620.20-677.00 kg/da, Gültekin (2008), Çukurova'da 657.06-1103.83 kg/da, Fessehazion ve ark. (2011), Güney Afrika'da 1561.00 kg/da, Peker (2013), Ankara'da 462.66-663.66 kg/da, Şimşek (2015), Kırşehir'de 205.30 kg/da, Çetin (2017), Tokat'ta 781.9 kg/da, Özdemir (2017), Bursa'da 550.10-1697.10 kg/da olarak bildirmektedirler. Araştırmalar arasında farklı sonuçlar oluşmasında, bölgelerin ekolojik şartları, ekim normu, kullanılan gübre çeşidi ve dozu, farklı çeşit özellikleri etkili olabilir.

**Çizelge 2.** Tek yıllık İtalyan çim çeşitlerinde bazı bitkisel özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar\*

İtalyan çim çeşitleri	Bitki boyu (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru mad. verimi (kg/da)	Ham protein oranı (%)	Tohum verimi (kg/da)	Yaprak oranı (%)
Helen	65.66 a	2764.75 a	746.00 a	671.00 a	12.13 a	84.18 a	35.17 a
Tornado	63.66 ab	2280.75 b	615.33 b	553.33 b	12.07 a	73.31 ab	34.00 ab
Alberto	57.00 bc	2212.83 bc	596.67 bc	536.67 bc	11.93 a	64.70 bc	33.01 b
Caramba	53.00 cd	2147.50 cd	579.67 cd	521.67 bcd	11.33 ab	58.03 cd	32.67 bc
Rambo	52.67 cd	2061.75 cd	554.67 cd	498.67 cd	10.20 bc	57.92 cd	31.00 cd
Baqueano	50.00 cd	1982.25 d	535.00 d	481.33 de	10.13 bc	56.10 cd	29.67 d
Trinova	48.67 d	1798.06 e	484.00 e	435.00 e	10.03 c	48.40 d	29.50 d
<b>Ortalama</b>	<b>56.09</b>	<b>2178.27</b>	<b>587.33</b>	<b>528.24</b>	<b>11.12</b>	<b>63.24</b>	<b>32.14</b>
<b>Lsd (%5)</b>	<b>8.06</b>	<b>176.20</b>	<b>46.27</b>	<b>46.72</b>	<b>1.24</b>	<b>12.72</b>	<b>1.88</b>

\*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Lsd (%5)'e göre farklı değildir.

### Ham protein oranı

Çizelge 2 incelendiğinde tek yıllık yemlik İtalyan çim çeşitlerinde ham protein oranına ait değerler (%10.03-12.13) arasında değişim gösterdiği, en yüksek değer %12.13 ile Helen çeşidinde, en düşük değer %10.03 ile Trinova çeşidinde

saptanmıştır. Tek yıllık İtalyan çim çeşitlerinde ham protein oranına ait elde ettiğimiz değerler, Akgül (2001), Çanakkale'de %14.38-20.84, Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova'da %14.03-18.81, Gültekin (2008), Çukurova'da %6.78-7.99, Özdemir (2017), Bursa'da %13.20-19.17 ve

Lale (2020), Bingöl'de %17.58-21.13 ve Acar (2020), %11.23-15.47 olan değerlerinden farklılık arz etmektedir. Araştırmalar arasında kısmen farklı sonuçlar oluşmasında, bölgelerin iklim şartları, toprak özellikleri, farklı ekim zamanı, kullanılan gübre çeşit ve dozu ile çeşit farklılığı sebep gösterilebilir.

#### **Tohum verimi**

Tek yıllık yemlik İngiliz çim çeşitlerinin biçim şekilleri ve azot dozlarının tohum verimine ilişkin ortalama değerler 48.40-84.18 kg/da arasında ölçülmüş olup Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen verilere göre en yüksek tohum verimi 84.18 kg/da ile Helen, en düşük tohum verimi 48.40 kg/da ile Trinova çeşidinden elde edilmiştir. Tek yıllık yemlik İtalyan çim çeşitlerinin tohum verimlerine ait daha önceki çalışmalarda; İnce (2000), Şanlıurfa'da 39.00-61.70 kg/da, Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova'da 17.53-34.13 kg/da, Pişkin (2007), Aksaray'da 68.32-88.47 kg/da, Gültekin (2008), Çukurova'da 22.09-64.85 kg/da olan değerleri ile uyuşmakta, Özel (1989) Çukurova'da 98.14-164.29 kg/da, Yaman (2019), Eskişehir'de 84.0-132.0 kg/da olarak elde ettiğimiz değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılık; kullanılan çeşitlerin farklı olması, toprak ve iklim faktörlerinin değişim göstermesi sebep olarak gösterilebilir.

#### **Yaprak oranı**

Çizelge 2 incelendiğinde en yüksek yaprak oranı %35.17 ile Helen çeşidinden, en düşük yaprak oranı %29.50 ile Rambo çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda %29.50-35.17 arasında elde ettiğimiz yaprak oranı değerleri; Özel (1989), Çukurova'da %19.95-32.39, Pişkin (2007), Aksaray'da %29.33-42.05, Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova'da %45.65-59.60 ve Gültekin (2008),

Çukurova'da %36.00-40.44 olarak gözlemledikleri değerler ile farklılık arz etmektedir. Bu farklılık çeşit, toprak ve iklim sebep olarak gösterilebilir.

#### **Karakterler arası ilişkiler**

Araştırmada saptanan karakterler arası ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon katsayısı analizi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Bitki boyu ile yaş ot, kuru ot verimi ve kuru madde verimi arasında 0.01 olasılık seviyesinde, ham protein oranı, tohum verimi, yaprak oranı arasında 0.05 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır. Yeşil ot verimi ile kuru ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, tohum verimi ve yaprak oranı arasında 0.01 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu ilişki görülmektedir (Çizelge 3). Kuru ot verimi ile kuru madde verimi, ham protein oranı ve yaprak oranı arasında 0.01 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu, yaprak oranı arasında ise 0.05 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu ilişki saptanmıştır. Kuru madde verimi ile tohum verimi ve yaprak oranı arasında 0.01 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu, ham protein oranı arasında ise 0.05 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu ilişki gözlemlenmiştir. Ham protein oranı ile tohum verimi ve yaprak oranı arasında 0.01 olasılık seviyesinde önemli ve olumlu ilişki söz konusudur. Tohum verimi ile yaprak oranı arasında ise önemsiz bir ilişki saptanmıştır. Karakterler arası ilişkilerin incelenmesi sonucu kuru ot verimine en önemli doğrudan etkiyi kuru madde veriminin yaptığı, ham protein oranında ise yaprak oranından saptanmıştır. Diğer özelliklerinde dolaylı etkileri dikkat çekici olmuştur. Buna göre, yüksek verimli ve kaliteli çeşit belirlemede seçim kriteri olarak kuru madde verimi ve yaprak oranına önem verilmesi gerektiği söylenebilir.

**Çizelge 3.** Tek yıllık yemlik İtalyan im çeşitlerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Bitkisel özellikler	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi	Kuru madde verimi	Ham protein oranı	Tohum verimi	Yaprak oranı
Bitki boyu	0.570**	0.568**	0.562**	0.539*	0.475*	0.466*
Yeşil ot verimi	---	0.974**	0.956**	0.555**	0.665**	0.832**
Kuru ot verimi	---	---	0.997**	0.526*	0.621**	0.820**
Kuru madde verimi	---	---	---	0.509*	0.599**	0.806**
Ham protein oranı	---	---	---	---	0.685**	0.802**
Tohum verimi	---	---	---	---	---	0.425 <sup>Ö.D.</sup>

\*: % 5'e göre önemli, \*\*: %1'e göre önemli, Ö.D.: Önemsiz.

## SONUÇ

Çalışmada; Şanlıurfa ekolojik koşullarına en uygun tek yıllık yemlik İtalyan çiminde ot verimi ve kalitesi bakımından Helen çeşidinin daha üstün özellikler göstererek öne çıktığı tespit edilmiştir.

## AÇIKLAMA

Bu makale Yunus AKTAR'ın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir (Tez No: 570586).

## KAYNAKÇA

Acar, E. 2020. Bucak ekolojik koşullarında İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) çeşitlerinin bazı verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. Bursa Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 182.

Akgül, F. 2001. Ankara şartlarında farklı sıra aralığı ile ekim ve azotla gübrelemenin tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* L.)'in ot verimine ve kalitesine etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

Anonim, 2015. Hayat Toprak Su ve Bitki Analizi Laboratuvarı, Şanlıurfa.

Anonim, 2016. Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 2015 ve 2016 Yılı Raporları. Şanlıurfa.

Anonim, 2019a, Tarla Bitkileri Tohumları Süt otu Ryegrass, <http://www.to>

humturk.com/urun/2715/udine\_sut\_otu\_to\_humu.aspx, (Erişim tarihi: 08.11.2019).

Anonim, 2019b. Buğdaygil Yem Bitkileri Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Ankara.

Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G., Geren H. 2004. Bazı yeni yem bitkisi cins tür ve çeşitlerinin ege bölgesi koşullarında verim ve yem kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK TOGTAG proje s. 2847.

Bengisu, G., Çekilmez, B. 2020. Harran Ovası'nda yem bitkileri tarımında üretici davranışlarının belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(4): 902-922.

Çolak, E., Sancak, C. 2016. Azotlu gübre dozlarının İtalyan çimi (*Lolium italicum* L.) çeşitlerinin ot verimi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (1): 58-66.

Darvishi, A. 2009. Bazı tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* L.) çeşitlerinin morfolojik özellikleri ve yem erimleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Çetin, R. 2017. Tokat kazova şartlarında tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) azotlu gübrelemenin ot verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Tokat.



Dinç, İ., Tekeli, S. 1995. İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) çeşitlerinde yazlık ve kışlık ekimin verim ve verim kriterleri üzerine olan etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trakya.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-I, Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1021, Ders Kit. 29, Ankara-Türkiye.

Elçi, Ş. 1978. Çim (*Lolium*) tarımı. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, A.160, Ankara-Türkiye.

Erol, C., Okant, M. 2020. Mardin ili ve civarında yabancı nohut (*Cicer reticulatum*) gen kaynaklarının belirlenmesi, toplanması ve karakterizasyonu. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 505-521.

Fessehazion, M.K., Annandale, J.G., Storzaker, R.J., Everson, C.S. 2011. Improving nitrogen and irrigation water use efficiency through adaptive management: A Case Study Using Annual Ryegrass. Agriculture, Ecosystems and Environment, 141: 350-358.

Göktepe, A.E. 2015. Ruminantlar için karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) bitkisinin nispi yem değerinin ve invitro sindirilebilirliğinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Gültekin, R. 2008. Çiftlik gübresinin farklı form ve dozlarının tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)'in ot ve tohum verimi ile ot kalitesine etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Gürel, N., Okant, M. 2020. Mısır (*Zea mays* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin ikinci ürün olarak birlikte yetiştirilmesinin yeşil ot verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkilerinin araştırılması. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 31-41.

İnce, İ. 2000. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen İtalyan çiminde (*Lolium multiflorum* L.) farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının yeşil ot ile tohum verimine etkileri. Harran Üniversitesi, Fen

Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Kara, E. 2016. Aydın koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilecek tek yıllık bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Aydın.

Kesiktaş, M., Tükel, T. 2010. Karaman'da farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* caramba) yem verimine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Kuşvuran, A., Tansı, V. 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium Multiflorum* cv. Caramba) 'in ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya.

Özaslan, P., A. Akgül, F., Gökkuş, A. 2007. Ankara şartlarında farklı sıra aralığı ile ekim ve azotla gübrelemenin tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* L.)'in ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, s:139-148.

Özdemir, S. 2017. Farklı azot dozlarının İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* caramba) ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

Özel, A. 1989. Çukurova koşullarında ekim zamanının İtalyan çimi'nde ot ve tohum verimi ile bazı karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K. 2012. Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımı. hayvansal üretim. (53): 21-26.

Özköse, A., Acar, R. 2018. Tek yıllık çim. İtalyan çimi, Tarlasera Dergisi, 78-80.

Peker, C. 2013. Ankara koşullarında kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum* L.) ve İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* cv.

Caramba) karışım oranları ve ekim yöntemlerinin kaba yem verimine ve verimle ilgili özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Pişkin, M. 2007. İtalyan çiminde (*Lolium multiflorum* Lam.) farklı tohum miktarlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Şimşek, S. 2015. Kırşehir koşullarında farklı Macar fiği (*Vicia pannonica* C.) + İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışım oranlarının verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir.

Türemen, S. 1988. Çukurova koşullarında kışlık ara ürün olarak İtalyan çiminin bazı baklagil yem bitkileri ile karışım halinde yetiştirme olanakları üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Türkmen, E. 2018. Azotlu gübre kullanımını azaltmak amacıyla bazı

baklagil yem bitkileri ile tek yıllık çimin yalın ve karışık ekimlerinin değerlendirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

Yaman, D. 2019. Tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) biçim ve azot uygulamalarının bazı bitkisel özelliklere ve tohum verimine etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Yavuz, T., Sürmen, M., Albayrak, S., Çankaya, N. 2017. Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.) hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 23: 234-241.

Vural, L. 2020. Bingöl şartlarında bazı italyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) çeşitlerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. No 121, s.621, Ankara-Türkiye.

Sıdıka EKREN<sup>1a\*</sup>

Hakan GEREN<sup>1b</sup>

Özlem ÇEVİK<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-6812-9586

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0003-0426-1120

<sup>1c</sup>ORCID: 0000-0003-2508-7467

\*Sorumlu yazar:

sidika.ekren@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp202-209>

Alınış (Received): 28/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 26/02/2021

#### Anahtar Kelimeler

Virginia tütününü, azot dozu, verim miktarı, nikotin

#### Keywords

Virginia tobacco, nitrogen level, yield, nicotine

## Farklı Azot Dozlarının Flue-cured (Virginia) Tütününde Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi

### Özet

Bu çalışmada farklı azot dozu seviyelerinin virgina tütününde verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme 2019 yılı tütün yetiştirme periyodunda Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 6 farklı azot (0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da) dozu içeren toprağa Virginia tütün fideleri dikilmiştir. Araştırmada bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), sap kalınlığı (mm), çap oranı, ovalite katsayısı, yaş ve kuru yaprak ağırlığı (g/bitki) ve toplam alkaloid (nikotin) (%), gibi özellikler incelenmiştir. Uygulanan azot dozlarının sap kalınlığı ve çap oranı hariç incelenen tüm özellikler üzerinde önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bornova iklim şartlarında dekara 12 kg azot uygulamasının Virginia tütününün verimini yükselten en uygun azot seviyesi olduğu belirlenmiştir.

### Effects of Different Nitrogen Levels on Yield and Some Yield Properties of Virginia Tobacco

### Abstract

This study was carried out to determine the effect of nitrogen levels on yield and some yield properties in Virginia tobacco. The experiment was conducted in Bornova ecological condition, during the growth season of 2019 as a pot experiment grown under outdoor. In the experiment, Virginia tobacco seedlings were planted with different fertilization levels of nitrogen (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg ha<sup>-1</sup>). Some parameters were evaluated in the study such as plant height (cm), number of the leaves (per plant<sup>-1</sup>), leaf length (cm), leaf width (cm), stem diameter (mm), diameter rate, ovalite coefficient, fresh and dry leaf yield (g plant<sup>-1</sup>), total alkaloid (nicotine) (%). The effect of nitrogen levels were significant on all parameter tested except stem diameter and diameter rate. Based on these results, 120 kg ha<sup>-1</sup> N was proved the best fertilizer levels for Virginia tobacco under Bornova ecological conditions.

## GİRİŞ

Tütün subtropik bir bitki olup Orta Amerika'daki geçmişi tarih öncesi dönemlerine uzanmasına rağmen yeryüzünde yaygınlık kazanması Christof Colomb'un 1492 yılında Amerika kıtasını keşfini takiben yıllarda olmuştur (Collins ve Hawks, 1993). Günümüzde pek çok ülkede tütün üretimi yapılmaktadır. Üretilen bu tütünler yetiştirildiği ekoloji, üretim tekniği ve kurutma şekli gibi etkenlere bağlı olarak birbirinden oldukça farklı fiziksel ve kimyasal özellikler gösterirler.

Dünya tütün üretiminin yaklaşık %85-90'ı sigara olarak tüketilmektedir (Anonim, 2019a). Dünya genelinde bazı yerel alışkanlıklar ve geleneksel harmanlar göz ardı edilirse, sigara endüstrisi Virginia, Burley ve Oriental tütünler ile çalışmaktadır. Üretimin yaklaşık %70'ini Virginia, %15'i burley, %4'ü oriental ve geri kalanı ise purluk, Kentucky, Maryland gibi tütün tipleri oluşturmaktadır (Anonim, 2019b). Bu nedenle dünya tütün endüstrisinde Virginia tütününün genel tütün üretimini domine ettiği söylenebilir. Virginia tütününü diğer tütün tiplerinden ayıran en önemli özelliklerinden biri ideal tat ve aromaya sahip olmasıdır. Bir diğeri ise Amerikan-blend karışımlarında tercih edilen bir içeriğe sahip olmasıdır. Dünya tütün üretimindeki payının yanı sıra sigara harmanlarına katılma durumu da göz önüne alındığında tütün dünyasında Virginia tütünlerinin tartışılmaz bir üstünlüğü vardır. Sahip olduğu oriental tütün üreticisi karakterine rağmen ülkemiz gündeminde de Virginia tütünlerinin üretimleri ve özellikle de tüketimleri önemli bir yer almaktadır. Bu üretim bugün özel sektör firmalarınca ülkemizde belirli Kırklareli, Düzce, Adıyaman, Batman, Burdur, Diyarbakır ve Siirt üretim merkezlerinde yapılmaktadır. Son yıllarda Virginia tütün üretimine izin verilen merkezler de artış söz konusu

olmuştur (Anonim, 2020). Virginia tütün üretim maliyetlerinin yüksek oluşu, iklim ve toprak faktörleri gibi bazı etkenler bunların üretimini sınırlandıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. Virginia (Flue-cured) tütünleri, Oriental (Türk) tütünlerin aksine entansif tarım bitkisidir. Üzerinde yetiştirileceği toprak bakımından selektif, sulama, gübreleme ve farklı kimyasalların kullanımı açısından yoğun istekleri olan bir üretim dalıdır. Dolayısıyla, üretimin her aşamasında titiz ve dikkatli olmayı gerektirir. Yapılacak müdahale ve uygulamaların zamanında ve tekniğin gereklerine uygun olması, başarı için şarttır (Tepecik, 2001).

Ülkemizde hâlihazırda yapılmakta olan Virginia tütünü üretme çalışmaları özel sektörün bünyesinde deneme üretimleri ve kontrollü üretim olarak devam etmektedir. Bu güne kadar bu konuda yapılmış çalışmaların azlığı da dikkati çeken bir diğer husus olmuştur. 1930'lu yıllardan bu yana birkaç kez ülke tütüncülüğünün gündemine girmiş olan bu üretim dalı biraz da uzun vadeli politikaların net olarak belirlenmemiş olmasının etkisiyle yerel ve küçük ölçekli çalışmalardan öteye gidememiştir (Usturalı, 1995).

Günümüzde sigara içim zevkinin Amerikan blend olması ve ekonomik nedenlerden dolayı bu tütünlerin üretiminin süreklilik kazanması bir zorunluluk haline gelmiştir. Ele aldığımız bu çalışmada amaç; Bornova ekolojik koşullarında Virginia tütününe uygulanan farklı azot dozlarının verim ve bazı verim unsurlarına olan etkisini belirlemeye yöneliktir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme 2019 yılında Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 2019 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de gösterilmektedir (Anonim, 2019c).

**Çizelge 1.** Araştırma yerinin bazı iklim özellikleri

Aylar	Hava sıcaklığı (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Oransal Nem (%)	
	2019	UYO	2019	UYO	2019	UYO
Ocak	8.3	9.0	244.4	112.2	76.3	70.1
Şubat	9.3	9.2	86.1	99.7	68.4	68.1
Mart	11.5	11.8	46.3	82.9	62.3	66.1
Nisan	14.8	16.1	55.2	46.4	58.2	62.9
Mayıs	20.2	21.0	2.3	25.4	55.4	59.6
Haziran	26.1	26.0	2.9	7.5	51.3	52.9
Temmuz	26.8	28.3	0.3	2.1	45.3	51.2
Ağustos	27.6	27.9	0.0	1.7	45.2	53.9
Eylül	22.6	23.9	31.7	19.9	54.7	58.0
Ekim	20.0	19.1	4.0	43.2	61.9	64.0
Kasım	17.2	13.8	41.0	109.7	65.3	68.9
Aralık	10.8	10.5	69.7	137.9	67.3	71.7
<b>Ort/Toplam</b>	<b>17.9</b>	<b>18.1</b>	<b>583.9</b>	<b>688.6</b>	<b>59.3</b>	<b>62.3</b>

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Araştırmada saksılarda kullanılan toprak analiz sonuçlarına ilişkin değerler Çizelge 2’de sunulmuştur. Toprak analiz sonuçlarına göre organik madde ve toplam azot içeriği bakımından orta düzeyde olduğu, suda çözünür tuz miktarının tütün

yetiştiriciliğinde bir sorun yaratmayacağını göstermektedir. Ayrıca alınabilir fosfor bakımından fakir, potasyum açısından noksan ve kalsiyum içeriğince de alt sınıra yakın normal değerlerdedir (Kantarıcı, 2000).

**Çizelge 2.** Araştırma toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	
Kum (%)	80.2
Kil (%)	1.8
Mil (%)	18.0
Bünye	Tınlı kum
pH	5.83
Eriyebilir Toplam Tuz (%)	0.03
Kireç (%)	0.82
Organik Madde (%)	1.27
Toplam Azot (%)	0.092
Faydalı Fosfor (ppm)	1.14
Faydalı Potasyum (ppm)	40
Faydalı Kalsiyum (ppm)	1450

Çalışmada bitkisel materyal olarak virginia tütününü kullanılmıştır. Deneme bir ön araştırma niteliğinde planlandığından basit faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve saksı denemesi olarak yürütülmüştür. N0:0, N1:3, N2:6, N3:9, N4:12, N5:15 kg/da olmak üzere 6 farklı azot dozu saksı ebatına göre hesaplanarak verilmiştir.

Çalışmada çapı 30 cm, yüksekliği 28 cm olan 6x5=30 adet saksı kullanılmıştır. Her bir saksıya 17’şer kg toprak 2 mm’lik elekten geçirilerek konulmuştur. Virginia tütün tohumları 11 Mart 2019 tarihinde laboratuvarında viyollere ekilmiş ve daha sonra büyüyen fideler 28 Nisan 2019

tarhinde her saksıya 2 adet fide gelecek şekilde plantuvar yardımıyla dikilmiştir. Ekimle birlikte her saksıya, N dozunun yarısı üre formunda kalan diğer yarısı dikim yapıldıktan sonra fideler 20-25 cm boya ulaştıklarında sülfat formunda verilmiştir.

Deneme, çeşme suyu ile sulanmıştır. Saksı içindeki yabancı otlar elle yolunmuş, tütün bitkisinin su ve besin maddesine ortak olması engellenmiştir. Araştırma döneminde herhangi bir hastalık veya zararlı görülmemiştir. 18 Temmuz 2019 tarihinde bitkiler yaklaşık 50 cm boya ulaştığında, devrilmelerini engellemek adına, her saksının ortasına metal çubuk saplamak suretiyle bitkiler bu çubuğa bağlanmış ve sabitlenmiştir. 22 Haziran

2019 tarihinde her saksıda 2 bitki kalacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Çalışmamızda tütün bitkisinin yapraktaki verim ve kalite parametrelerini saptamaya yönelik tek hasat yapılmıştır. Bu işlem, yaprağın teknik olgunluğunun tamamlandığı 5 Eylül 2019 tarihinde yapılmıştır. Bitki boyu bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan kısmı cetvelle ölçülmüştür. Yaprak Sayısı: Her bir bitkideki yaprak sayısı hesaplanmıştır. Yaprak boyu yaprak ucundan yaprak tabanına kadar olan uzaklık cetvelle ölçülmüştür. Yaprak eni yaprak ayasının en geniş yerinden geçen ve orta damara dik olan doğrunun uzunluğu cetvelle ölçülmüştür. Sap çapı bitkinin toprak yüzeyinden yaklaşık 40 cm yükseklikten çapı ölçülmüştür. Çap oranı yaprak uzunluğunun yaprak genişliğine oranı hesaplanmıştır. Ovalite katsayısı yaprak uzunluğunun, yaprak eni ile boyunun kesiştiği noktadan yaprak tabanına kadar olan mesafe cetvelle ölçülmüştür. Yaş yaprak ağırlığı bitkideki tüm yapraklar elle hasat edilmiş ve elde edilen yaş yapraklar tartılmıştır. Kuru yaprak ağırlığı hasat edilen yaprakların tümü kurutma fırınında kurutulmuş ve elde edilen kuru yapraklar tartılmıştır. Nikotin oranı Coresta tarafından yayınlanan standart metoda göre, buhar destilasyonu ile alkali ortamdan ayrılan alkaloidlerin spektrofotometrik olarak UV bölgesinde ölçülmesi ile sonuçlar kuru madde üzerinden bulunmuştur (Anonim, 1969).

Veriler tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizi yapılmış (Yurtseven, 1984) ve ortaya çıkan farklılıklar LSD testi ile (%1) gruplara ayrılmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Araştırmamızda Virginia tütününe uyguladığımız azot dozlarının bitki boyunu istatistikî bakımdan önemli oranda

etkilediği Çizelge 3'te görülmektedir ( $P<0.01$ ). Bitki boyu bakımından tütünlerde 55.0 cm'den 103.2 cm'ye doğru bir artış saptanmıştır. En yüksek bitki boyu 12 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozu seviyesi arttıkça bitki boyunun arttığı 12 kg/da uygulamasından sonra azaldığı belirlenmiştir. Miktarının fazlalığı bitkinin normal hücre fonksiyonlarını etkileyebilmektedir. Aynı zamanda vegetatif dönemi uzattığı buna paralel olarak generatif döneme geçişin başlangıcı olarak kabul edilen çiçeklenme zamanını geciktirdiğini ve şeker sentezini de geriletmediği belirtilmektedir (Aktaş ve Ateş, 1998). Farklı Virginia tütün çeşitlerinin Manyas koşullarında verim ve kalite özelliklerini belirlediği çalışmada bitki boyunu 140-145.4 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir (Keskiner, 1993). 6 farklı Virginia tütün genotipinde bitki boyunu 103.2-160.1 cm aralığında bulmuştur (Küçüközden, 1995). Ekren ve ark. (2019) kontrollü koşullarda yürüttüğü çalışmada en düşük bitki boyunu 26 cm, en yüksek ise 106 cm olarak elde etmişlerdir. Ülkemiz tütün yetiştirilen topraklarda N, P, K, Ca, B ve Cu elementi noksanlıklarının olduğu belirlenmiştir. Tütün tarımında bitki besin elementi noksanlığı tarladan alınacak toprak örneklerinin analizi ile mümkün olmakta ve gübreleme yapılırken toprak analiz sonuçlarına göre uygun bir gübreleme programının yapılması gerekmektedir (Tepecik ve Ongun, 2020a). Çalışmamızda bitkilerimiz saksıda yetiştirildikleri için tarla koşullarına göre bitki boylarında bir azalma söz konusu olmuştur. Aynı zamanda vejetasyon süresince yetiştirme ortamının sıcaklık değerlerinin yüksek olması bitki boylarında da düşüşe sebep olmuştur. Bulgularımız Ekren ve ark. (2019)'nın araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği düşünülebilir.

**Çizelge 3.** Uygulanan farklı azot dozlarının Virginia tütününde verim ve bazı verim komponentleri ile nikotin miktarına etkisi

Azot seviyesi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Sap Çapı (mm)
0	55.5 d	18.0 d	24.3 b	12.0 b	9.8
3	80.2 c	22.5 c	28.7 ab	14.7 ab	11.4
6	89.5 bc	24.1 bc	27.8 ab	14.2 ab	10.2
9	89.6 bc	24.0 bc	31.0 a	15.7 a	10.9
12	103.2 a	27.8 a	30.4 a	16.6 a	11.1
15	93.0 b	27.3 ab	27.1 ab	14.8 ab	10.9
Ortalama	85.2	23.9	28.2	14.7	10.7
LSD	9.8**	3.3**	4.5**	2.9**	öd
	Çap Oranı	Ovalite Katsayısı	Yaş yaprak ağırlığı (g/bitki)	Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)	Nikotin Oranı (%)
0	2.0	11.0b	68.3c	10.1c	0.52e
3	2.0	14.4a	87.5ab	14.1b	1.11d
6	2.0	13.2a	86.5b	14.2b	1.34c
9	2.0	14.8a	90.0ab	14.8b	1.41bc
12	1.8	14.0a	98.0a	15.7a	1.56b
15	1.8	13.3a	91.3ab	15.6a	1.78a
Ortalama	1.9	13.4	86.2	14.1	1.29
LSD	öd	2.1**	10.3**	0.7**	0.17**

ÖD: önemsiz, \*\*: önemli ( $\alpha=0.01$ )

Yaprak sayısı üzerine uygulanan azot dozlarının istatistiksel olarak etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Dekardan elde edilecek verimi etkileyen yaprak sayısı kontrole göre azot dozu uygulamalarında önce artış sonra azalış ve tekrar artış kaydettiği belirlenmiştir. En fazla yaprak sayısına 27.8 adet/bitki ile 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak sayısı çeşide, iklim ve toprak koşulları ile uygulanan kültürel işlemlere göre değişim göstermektedir (Otan ve Apti, 1989; Çamaş ve ark., 2009; Köseoğlu ve ark., 2014). Ülkemiz ekolojik koşullarında Virginia tütünleri ile ilgili yapılmış bazı çalışmalarda yaprak sayısını 20.2-21.2 adet/bitki (Keskiner, 1993), 26.2-35.8 adet/bitki (Küçüközden, 1995) olarak bulmuşlardır. Yaprak sayısına ilişkin bulduğumuz sonuçlar Keskiner (1993)'den daha büyük, Küçüközden (1995)'den ise küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum kullanılan çeşit, iklim ve toprak koşulları ile uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaprak boyu bakımından Çizelge 3 incelendiğinde; en düşük yaprak boyuna kontrol uygulaması olan N0: 0, en yüksek ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan N4: 9 kg/da ve N5: 12 kg/da seviyelerinde bulunmuştur. Yaprak boyunda olduğu gibi yaprak eninde de istatistiki anlamda benzer sonuçlar elde edilmiştir. 24.3 cm ile en

düşük yaprak eni N0'da, en yüksek ise istatistiksel olarak aynı grup içerisinde bulunan 31.0 cm ve 30.4 cm ile N4 ve N5 azot uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 3). Virginia tütünleri için bitkinin ilk gelişme döneminde uygun miktarda alınan azot vegetasyon süresi içinde iyi ve güçlü bir bitki büyümesi sağlar (Akehurst, 1981). Tokat Erbaa üretici koşullarında yürütmüş olduğu çalışmasında yaprak boyunu 53.8-67.1 cm; yaprak enini ise 21.4-30.3 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir (Ayan, 1994). Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi olarak yürüttükleri araştırmada yaprak boyunu 27-47 cm; yaprak enini ise 12.5-24.5 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır (Ekren ve ark., 2019). Tütün bulunduğu ekolojiden fazla etkilenene bir bitkidir. Tütün fideleri tarlaya şaşırtıldıktan sonra yani dikim sonrası yağış olması ve ardından sıcaklıkların ani yükselmesi üründe verim ve verim komponentlerinde düşüş ve kalitede bozulmalara sebep olmaktadır (Akehurst, 1981). Deneme bulgularımız saksı koşullarında yürütüldüğü için Ekren ve ark., (2019)'a daha yakın sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayan (1994)'ün yürütmüş olduğu araştırmanın tarla koşullarında olması ve farklı ekolojide ve farklı çeşit ile yürütülmesi nedeniyle daha yüksek sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi, sap kalınlığı ve çap oranına uygulanan azot dozlarının etkisinin rakamsal açıdan fark yarattığı, istatistiki anlamda önemsiz olduğu belirlenmiştir. En kalın sap oranı 11.4 mm ile dekara 3 kg azot uygulamasında bulunmuştur. Büyük yapraklı tütün grubuna giren Virginia tütünü geleneksel olarak ülkemizde çok fazla yetiştirilmemesi ve bu tütün üzerine yapılan araştırmaların azlığı nedeniyle bu konuda çok fazla çalışmanın yapılmamış olması dikkati çekmektedir. Yapılan literatür incelemesinde de bu özelliğe ilişkin bir veriye rastlanılmamıştır.

Yaprak boyunun yaprak enine oranını gösteren çap oranı 1.8-2.0 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Erbaa ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada çap oranını 2.1-2.5 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Yaprak boyunun yaprak tabanı ile yaprağın en geniş yeri arasındaki uzunluğu ifade eden ovalite katsayısı uygulanan azot dozları bakımından istatistiki açıdan  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Ovalite katsayısı en yüksek dekara 9 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Tütün yapraklarında çap oranı ve ovalite katsayısı kalıtsal bir özellik olup ıslah çalışmalarında ve yaprak biçiminin tanımlanmasında kullanılan bir ölçüdür (Kostoff, 1945). Bu özelliklerin çeşitlere göre değişim gösterdikleri (Peksüslü, 1998), ancak çevre koşullarına göre değişmedikleri İncekara (1979) ve Dölek (1984) tarafından bildirilmektedir.

Birim alandan elde edilecek ürün miktarını belirleyen yaprak ağırlığı miktarları bakımından en yüksek yaş yaprak ağırlığı 98.0 g/bitki ile dekara 12 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Kuru yaprak ağırlığında da en yüksek sonuca yine 12 kg/da azot dozunda bulunmuş onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 15 kg/da azot uygulaması izlemiştir (Çizelge 3).

Virginia tütününde azotlu gübrenin verilmiş zamanı ve metodu bitkinin büyüme ve gelişmesine nihayetinde ürün verimine

etki etmektedir. Yapılan bir çalışmada fidelik aşamasında uygulanan azotlu gübre ekimden 3 hafta sonra %0.5, 6 hafta sonrada %1 oranında çıkış ve fide büyümesi üzerine etki ettiği belirlenmiştir. Ekim öncesi amonyum sülfatlı gübrenin toprağa uygulanması üre formuna göre tarlada daha uniform bir bitki gelişmesi yaratmaktadır (Tso, 1990).

Ekren ve ark. (2019) kuru yaprak verimini 10-55 g/bitki ortalama olarak ise 33.3 g/bitki olarak tespit etmişlerdir. Usturalı (1995), Düzce ekolojik koşullarında üretici tarlasında yürüttüğü araştırmada Virginia tütününde verim miktarını 254 kg/da olarak tespit etmiştir. Verim ve kalite tütünde en önemli özelliklerden birisi olup ürün kalitesinin tütünün kimyasal kompozisyonu ile değiştiğini belirtmektedirler (Kurt ve Ayan, 2014). Kurutma zamanı ve kurutma yönteminin tütünün verim miktarını etkilediğini, kurutma süresi arttıkça kuru madde miktarının azaldığını ifade etmektedirler (Sekin, 1986; Reddy ve Sceeramaurthy, 1993). Yukarıda da belirtildiği gibi azotun uygulama zamanı, metodu ve formu da verim üzerine etki etmektedir. Verim miktarına ilişkin bulgularımızın Ekren ve ark. (2019) ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi, azot seviyesi arttıkça nikotin miktarının da buna paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. En yüksek nikotin oranına %1.78 ile 15 kg/da azot uygulamasında elde edilmiştir. Azot uygulaması yapılmayan kontrol seviyesinde ise nikotin içeriğinin %1'in altında olduğu bulunmuştur. Tütünün içim kalitesi açısından önemli bir parametre olan nikotin içeriği Düzce yöresi Virginia tütünlerinde yapmış olduğu çalışmasında %1.48-1.59 arasında değiştiğini belirlemiştir (Ekren, 2000).

Ülkemizde yetiştirilen Virginia tütünlerinde nikotin miktarını %1.31-2.36 (Keskiner, 1993); %3.1-3.2 (Ayan, 1994); ortalama bir değer olarak %1.79 (Usturalı, 1995); %1.3-4.0 (Küçüközden, 1995) düzeylerinde bulmuşlardır. Azotun



bölünerek verilmesi, ikinci uygulamanın dikimden 34-46 gün sonra verilmesi üst yapraklarda nikotin miktarının artmasına sebep olmaktadır (Tso, 1990). Tütün yaprağının kimyasal bileşimi (nikotin, şeker, klor vb) kalitenin değerlendirilmesinde önemli bir parametredir (Tepecik ve Ongun, 2020b). Nikotin içeriğine ilişkin bulduğumuz sonuçlar yukarıda belirtilen bazı araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

## SONUÇ

Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi olarak yürüttüğümüz araştırmada, Virginia tütün yetiştiriciliğinde kaliteyi bozmadan verim miktarının yükseltilmesinde uygun bir azotlu gübrenin yapılabilmesinin etkili olacağını düşündürmektedir. Elde ettiğimiz veriler ışığında, incelediğimiz parametreleri de göz önünde bulundurduğumuzda; 12 kg/da azot uygulamasının verim ve verim öğelerini arttırıcı ve kimyasal kompozisyon bakımından önemli bir özellik olan nikotin miktarının da Virginia tütünleri için literatürlerde belirtilen sınır değer aralığında olabileceğini göstermektedir. Ancak mevcut çalışmanın bir saksı denemesi olması nedeniyle bu araştırmanın sonuçlarının en az iki yıllık tarla denemesi ile desteklenmesi ve üretim maliyetlerinin ekonomik analizlerinin de hesaplanarak ortaya konulması gerektiği inancındayız.

## KAYNAKÇA

Akehurst. B. C. 1981. Tobacco. Lowe and Brydone Ltd. London.

Aktaş M, Ateş A. 1998. Bitkilerde beslenme bozuklukları nedenleri tanınmaları. Nurool Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara, 248 s.

Anonim, 1969. Bestimmung Der Alkaloide in Tabakerzeugnissen. Deutschenormen. DK.663. 57. 543.062. 547. 94 DIN 1024.

Anonim, 2019a. www.usda.gov (Erişim Tarihi: 11.11.2020)

Anonim, 2019b. Citta del Tobacco. <http://www.cittadeltabacco.it/en/tobacco-types> (Erişim Tarihi: 2.12.2020)

Anonim, 2019c. www.meteor.gov.tr (Erişim Tarihi: 15.12.2020)

Anonim, 2020. www.tarimorman.gov.tr (Erişim Tarihi: 5.01.2021)

Ayan, A.K. 1994. Flue-cured virginia (*Nicotiana tabacum* L.) tütünlerinde farklı tepe kırım seviyelerinin verime ve bazı kalite karakterleri üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Collins, W.K., and Hawks. S.N. 1993. Principle of Flue-cured Tobacco Production. N.C. Bulletin No: 11. Bern. Switzerland.

Camas, N., O. Caliskan, M.S. Odabas, A. K. Ayan. 2009. The effects of organic originated fertilizer doses on yield and quality of Esendal tobacco cultivar. Turkey VIII. Field Crops Congress, 19-22th October, pp.251-254. Hatay (in Turkish).

Dölek, İ. 1984. Marmara bölgesi *Nicotiana tabacum* L saf hat çeşitlerinin bazı morfolojik özellikleri (Doktora Tezi). Tekel Ens. Yay. No: TEKEL 306. EM/12.

Ekren, S. 2000. Virginia (Flue-cured) tütününün işlenmesi ve redrying işleminin kimyasal bileşime etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Bornova.

Ekren, S., Geren, H., Özkan, Ö. 2019. A preliminary study on determination of some chemical components with yield and yield parameters on virginia (Flue-cured) type tobacco. ICAFOP 2019. 3. International Conference Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Science. 16-18 Nisan 2019. Trabzon.

İncekara, F. 1979. Endüstri Bitkileri. 4. Cilt (Keyf Bitkileri). E.Ü.Z.F. Yayınları. No: 84. Bornova-İzmir.

Kantarıcı MD. 2000. Toprak İlmi. İÜ Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İ Ü Yayın No: 4261, Orman Fakültesi Yayın No: 462, İstanbul, 420s.

Keskiner, H., 1993. Bazı Flue-cured tütün çeşitlerinin Manyas koşullarındaki verim ve kalite özellikler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Bornova.

Kostoff, D. 1945. Cytogenetics of the Genus *Nicotiana*. p.203-204. Sofia.

Koseoglu, K.E., Ekren, S., Celen, A.E. 2014. The effects of different fertilizer application on yield of Izmir-Ozbas type of tobacco. 25th International Scientific Experts Congress on Agriculture and Food Industry. Poster Presentation. Vol. 2, pp.309-312. 25-27th September 2014 Cesme-Izmir/Turkey.

Kurt, D., Ayan, A.K., 2014. Effect of the different organic fertilizer sources and doses on yield in organic tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) production. Journal of Agricultural Faculty. 31(2): 7-14.

Küçüközden, R. 1995. Altı farklı virginia tütün genotipinin Manyas koşullarında verim ve kaliteleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Bornova.

Otan, H., Apta, R. 1989. Tütün. T.C. T.O.K.İ.B. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 83. Menemen-İzmir.

Peksüslü, A. 1998. Bazı türk tütün çeşitlerinin İzmir-Bornova koşullarında morfolojik. Fizyolojik ve Biyokimyasal Özellikleri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi). Bornova-İzmir.

Reddy, P.R.S., Sreeramanurthy, C.H., 1993. Yield and Quality of Few Tobaccos as of Affected by Nitrogen. Proceeding of National Sym. Dec. 1992. Potas and Phosphate Inst. of Canada. India Programme Sector.

Sekin, S. 1986. Tütün kalitesi ve tayinindeki güçlükler. Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu. Tekel 366 YTİTM/AEKKM 5. Tokat.

Tepecik, M. 2001. Flue-cured tütün çeşidinde farklı potasyum formlarının kaliteye etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Bornova.

Tepecik, M., A.R. Ongun, 2020a. Kırım zamanlarına göre şark tipi tütünün bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi. Turk J Agric Res 7(2): 156-162.

Tepecik, M., A.R. Ongun, 2020b. Şark tipi tütünün bitki besin elementleri içeriğinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Özel Sayı. Sayfa: 14-27.

Tso, T.C. 1990. Production Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant. Ideals Inc.

Usturalı, A. 1995. Düzce yöresi Virginia tütünlerinde vegetasyon süresince bitki besin maddesi alınımı ile verim ve kalite ilişkilerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Bornova.

Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Yayınları No:121, Ankara.

Mehmet Macit ERTUŞ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Hakkari Üniversitesi, Çölemerik  
MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-6450-3924

\*Sorumlu yazar:

macitertus@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv.015iss1pp210-215>

Alınış (Received): 01/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 02/03/2021

**Anahtar Kelimeler**

Hakkâri, arpa, *Hordeum vulgare*

**Keywords**

Hakkari, barley, *Hordeum vulgare*

**Anadolu'nun Yüksek Rakımlı Tarım Alanında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Geç Sonbahar Ekiminde Tane Veriminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**

**Özet**

Bu çalışma, Hakkâri ili Merkez Otluca köyünde 2019-2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışma alanının denizden yüksekliği 2100 m'dir. Araştırma, geç sonbahar ekiminde Arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verimi belirlemek için tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü gerçekleştirilmiştir. Denemede üç arpa çeşidi (Larende, Tarm-92 ve Altıkât) kullanılmıştır. Çalışmada bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı ve tane verimi incelenmiştir. Çalışmada en yüksek tane verimi 243,1 kg/da ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiştir. Arpanın yüksek rakımlı tarlalarda geç sonbahar ekiminde sulama ihtiyacı olduğu bu nedenle sulanamayan alanlarda geç (dondurma) ekimin yapılmaması önerilmektedir.

**A Research on the Determination of Grain Yield of Some Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties in Late Autumn Sowing in The High Altitude Agricultural Area of Anatolia**

**Abstract**

This study was carried out Otluca village in Hakkâri Province during the 2019-2020 growing season. The working area is 2100 m above sea level. The research was carried out in three replications according to the randomized blocks trial design to determine the yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties in late autumn planting. Three barley varieties (Larende, Tarm-92 and Altıkât) were used in the experiment. Plant height, spike height, number of grains per spike and grain yield were investigated in the study. In the study, the highest grain yield was obtained from Tarm-92 variety with 243.1 kg da<sup>-1</sup>. Since barley needs irrigation in late autumn cultivation in high altitude fields, it is recommended not to plant late (freezing) in non-irrigated areas.

## GİRİŞ

Arpa, günümüzde daha çok hayvan yemi olarak kullanılan aynı zamanda bira yapımında ve bazı ülkelerde kısmen insan beslenmesinde kullanılan tahıldır (Sirat ve Bahar, 2020). Geniş adaptasyon yeteneğine sahip olan arpa insanlık tarihinin en eski besinlerindedir. Bu nedenle dünyada yaygın olarak üreticiliği yapılmaktadır (Taşçı ve Bayramoğlu, 2017). Yem besin değeri %95 oranında mısıra benzer olan arpanın dünyada ekiminin %65'ni hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Bunun %33'ü maltlık bira ve viski ham maddesi olarak ve %2'si de gıda sanayinde kullanılmaktadır (Sirat ve Bahar, 2020). Türkiye'de arpa ekim alanı, üretim ve verimi yıllar itibariyle değişkenlik göstermektedir (Taşçı ve Bayramoğlu, 2017). Türkiye'de 2017-2018 üretim döneminde 2.424.737 dekar alanda arpa ekimi gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl yurt içinde tüketilen 7.400.907 ton arpanın %87'lik kısmı yemlik, %3.1 endüstriyel amaçlı kullanım, %0.9 insan beslenmesinde değerlendirilmiştir (TÜİK, 2020). Bu verilerden de anlaşılacağı üzere ülkemizde arpa tarımı büyük oranda hayvan beslenmesine yönelik yapılmaktadır. Arpa yıllara göre değişmekle beraber dünya çapında 130-150 milyon ton arasında üretim gerçekleştirilmektedir. FAO 2104 yılı verilerine göre dünya arpa verim ortalaması 2.93 ton/ha olarak gerçekleşmiştir. AB ülkelerinde ise 4.88 ton/ha ile en yüksek verim ortalaması alınmaktadır (Taşçı ve Bayramoğlu, 2017). Hakkâri ilinde toplam 121.991 BBHB varlığı çayır ve meralardan sağlanan yem ve ekilen kaba yem ile ihtiyacı karşılamaktan uzak olduğunu bildirmiştir (Ertuş, 2019). Hakkâri ilinde 2019 verilerine göre 348.614 da alanda tarla

bitkileri tarımı yapılmaktadır. Bunun 121.600 dekar alanda buğday, 10.151 dekar alanında arpa, 14.750 dekar alanda da fiğ tarımı yapılmaktadır (TÜİK, 2020). Yem ihtiyacının karşılanması için ekim nöbetine içerisinde yer alacak bölgede yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üretime katkı sağlayacaktır. Arpada birçok adaptasyon çalışması yapılmıştır. Van ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda arpada tane verimi; Akdeniz ve ark. (2004) 187.7-322.9 kg/da arasında ve Kaydan ve Yağmur (2007), 197.30-319.70 kg/da arasında bulmuşlardır ve çeşitler arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Altuner ve ark. (2018), Siirt ekolojik koşullarında arpa çeşitlerinin tane veriminin 254.1-325.1 kg/da arasında elde etmişlerdir. Karahan ve Sabancı (2010), Diyarbakır ve Ceylanpınar ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada lokasyonlar arasında yağış rejiminden kaynaklanan verim farklılıklarının olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışma, arpanın Hakkâri'de kışlık ekimde verimin belirlenmesi ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Larende, Tarm-92 ve Altıkent çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma 2019-2020 vejetasyon döneminde Hakkâri Merkeze bağlı Otluca Köyü'nde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Çalışma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 2100 m dir.

Deneme toprağı; organik madde oranı (%1.98) az, potasyum miktarı (31.21 kg/da) az, fosfor oranı (%2.92) az, tuzsuz (%0.0247), kireçli (%2.39), kumlu killi tınlı bünyeye sahip ve PH değeri nötr (7.24) olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Materyal olarak kullanılan arpa çeşitlerine ilişkin bazı özellikler

Çeşit Adı	Temin Edilen Yer	Başak Tipi
Larende	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	İki sıralı
Tarm-92	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü	İki sıralı
Altıkat	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü	Altı sıralı

**Çizelge 2.** Hakkari ili merkez ilçe uzun yıllar ve çalışma süresi iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar ortalaması			2019-2020		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Ekim	13.0	62.1	53.1	15.9	8.0	30.0
Kasım	5.3	87.2	62.6	7.0	18.8	40.7
Aralık	-1.6	94.4	69.8	2.4	108.8	72.2
Ocak	-4.6	91.4	71.3	-5.0	53.0	78.4
Şubat	-3.2	106.5	70.5	-2.4	155.6	77.7
Mart	2.1	120.2	65.1	4.2	255.0	71.3
Nisan	8.2	126.1	59.2	8.3	167.6	63.6
Mayıs	14.3	64.7	52.1	16.0	58.0	45.3
Haziran	20.3	16.1	41.4	21.2	7.8	31.3
Temmuz	24.9	4.1	35.8	24.9	15.2	32.7
<b>Ortalama</b>	<b>7.87</b>		<b>58.09</b>	<b>9.25</b>		<b>54.32</b>
<b>Toplam</b>		<b>772.8</b>			<b>847.8</b>	

\*Meteoroloji Genel Müdürlüğü Van Bölge Müdürlüğü Kayıtları

Denemenin yürütüldüğü dönemde, uzun yıllar ortalaması sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem oranı sırasıyla 7.87 °C, 772.8 mm ve %58.09 olarak kaydedilmiştir. 2019-2020 yetiştirme döneminde sıcaklık toplam yağış ve nispi nem oranı sırasıyla; 9.25 °C, 847 mm ve %54.32 olmuştur. Yağış miktarı ve sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasından yüksek olmuştur, nispi nem ise daha düşük olmuştur.

#### Yöntem

Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme 1.0 x 4.0 m = 4.0 m<sup>2</sup> alanda 20 cm sıra aralığında (5 sıra) m<sup>2</sup>'ye 500 tohum hesabıyla elle ekim yapılmıştır. Ekim 30.11.2019 tarihinde yapılmış, ekimle birlikte, dekara 4 kg saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 8 kg saf N, azotun yarısı ile fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun diğer kalan kısmı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır (Sönmez ve ark. 1996). Ekim geç sonbaharda (dondurma) yapılmıştır. Yükseltiden dolayı

çimlenme ve bitkinin Nisan ayında başlamıştır. Bu nedenle bitkiler ilkbahar yağışlarından yeterince faydalanamadığından sulama yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi mekanik yöntemlerle yapılmıştır. Bitkiler tam olgunluk döneminde yanlardan 1'er sıra başlardan ise 50 cm kenar tesiri olarak bırakılmış geriye kalan kısım orakla biçilmiştir. Biçim 29.07.2020 tarihinde yapılmıştır. Bitkiler hasat edildikten sonra demet halinde 4-5 gün süreyle tarlada kurutulmuş ve daha sonra elle harman yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre %5 hassasiyetle test edilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanından bir görünüm

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma sonucunda çeşitler arasında bitki boyu farkları önemli bulunmuştur. Bitki boyu ortalaması 66.77 cm, en yüksek bitki boyu 75.10 cm ile Tarm-92 çeşidinden en düşük bitki boyu ise Altıkat çeşidinden (56.23 cm) elde edilmiştir. Farklılığın kaynağı çeşitlerin genotipine bağlı olduğu

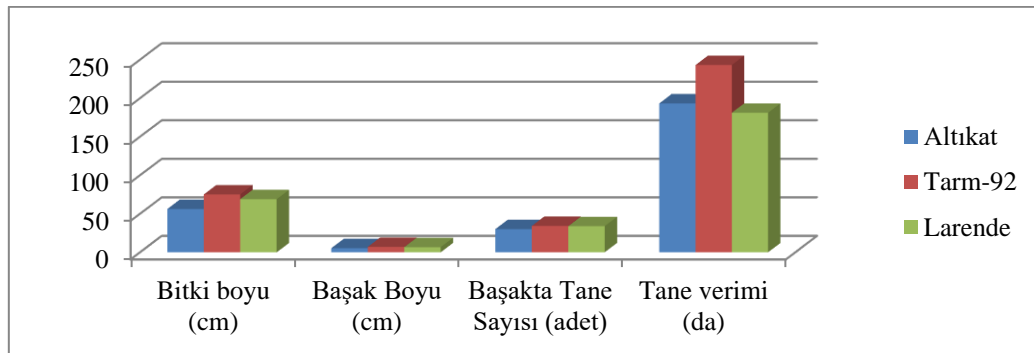
düşünülmektedir. Bulgular, Akdeniz ve ark. (2004)'nın bildirdiği 62.5-69.2 cm ve Kaydan ve Yağmur (2007)'un bildirdiği 55.35-62.51 cm değerleriyle benzerlik göstermektedir. Farklı ekolojik koşullarda çalışan; Karahan ve Sabancı (2010), Sirat ve Sezer (2017) ve Altuner ve ark. (2018)'nin bulgularından düşük bulunmuştur.

Çizelge 3. Arpada bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı ve verim ortalamaları ile Duncan grupları

Çeşit	Bitki boyu	Başak boyu	Başakta tane sayısı	Tane verimi
Altıkat	56.23 b	5.41 c	30.07 b	193.3 b
Tarm-92	75.10 a	7.03 a	34.26 a	243.1 a
Larende	68.97 a	6.67 b	33.90 a	181.1 b
<b>Ortalama</b>	<b>66.77</b>	<b>6.37</b>	<b>32.74</b>	<b>205.8</b>

Ortalama başak boyu 6.37 cm olarak elde edilmiş ve çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Altıkat, Larende ve Tarm-92 çeşitlerinde sırasıyla 5.41, 6.67 ve 7.03 cm olarak ölçülmüştür. Altı ve iki sıralı arpada çalışan Sirat ve Sezer (2013), başak

boyunu 5.3-8.4 cm arasında ölçmüşlerdir. Tarm-92 ve Larende çeşitlerinden alınan değerler, Kaydan ve Yağmur (2007)'un 6.0-6.90 cm, Altuner ve ark. (2018)'nin 6.7-7.0 cm ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 2. Arpa verim ve verim özelliklerine ait grafik

Başakta tane sayısı 30.07-34.26 adet arasında elde edilmiş ve aralarındaki farklar önemli bulunmuştur. Akdeniz ve ark. (2004), başaktaki tane sayıları 24.7-41.8 adet arasında, Kaydan ve Yağmur (2007) 16.71-20.01 adet arasında, Sirat ve Sezer (2017) başakta tane sayısı 24.9-59.3 adet arasında elde etmişlerdir. Kaydan ve Yağmur (2007), başaktaki tane sayısının çevre faktörlerinden önemli oranda etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tane veriminde çeşitler arasında farklar önemli bulunmuştur. En yüksek verim Tarm-92 çeşidinden elde edilmiştir. Tane verimi 181.1-243.1 kg/da arasında değişmiştir. Tane veriminde çeşitler arasındaki farklılıkların genetik özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Arpa çeşitlerinde tane verimini, 187.7-322.9 kg/da (Akdeniz ve ark. 2004), 169.6-338 kg/da (Kaydan ve Yağmur, 2007), 228-625 kg/da (Karahan ve Sabancı, 2010), 254.6-330.2 kg/da (Altuner ve ark., 2018), 182.2-650.2 kg/da (Sirat ve Sezer, 2013) aynı familyadan olan buğdayda da, Karaman ve ark. (2020) ortalama 570.05 kg/da, Karaman (2020) ortalama 734.80 kg/da, Başaran ve ark. (2020) ortalama 595 kg/da, elde eden çalışmalar bulguları destekler niteliktedir.

## SONUÇ

Hakkâri ili Otluca köyünde üç arpa çeşidinde tane veriminin belirlenmesi çalışması yürütülmüştür. Çalışma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 2100 m'dir. Ekim geç sonbaharda yapılmıştır. Çalışma sonucunda Tarm-92 çeşidinden 243.1 kg/da ile en yüksek tane verimi elde edilmiştir. Tarla yüksek rakımda olduğu için kar örtüsünün erimesi ve tohumun çimlenme sıcaklığına ulaşması ilkbahar yağışlarından yeterince faydalanmasına engel olmuştur. Bu eksikliği gidermek için sulama yapma zorunluluğu oluşmuştur. Sulanamayan alanlarda dondurma ekimin yapılması düşük verimlere neden olacağı gözlemlenmiştir. Hakkâri'nin yüksek rakımlı tarlalarında kışa girmeden bitkilerin kardeş oluşturacak dönemde ekilmesi

önerilebilir. Daha önce bu bölgede bilimsel adaptasyon çalışması yapılmadığından bu çalışmanın yol göstereceği düşünülmektedir. Hayvancılığın önemli geçim kaynağı olarak yapıldığı Hakkâri ilinde ekim nöbetinde kullanılacak uygun çeşitlerin belirlenmesi çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

## AÇIKLAMA

Bu çalışma V. International Scientific and Vocational Studies Congress – Engineering (BILMES EN 2020)- (12-15 December 2020) kongresinde sunulu olarak bildirilmiş ve özeti yayımlanmıştır.

## KAYNAKÇA

Akdeniz, H., Keskin B., Yılmaz, İ. Oral, E. 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 14(2): 119-125.

Altuner, F., Oral, E., Ülker, M. 2018. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7(2): 11-22.

Anonim. 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 01.01.2021)

Başaran, M., Karaman, M., Okan, M., Bilge, U., Okur, D. 2020. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kalite özellikleri ile tane veriminin etkileşimi ve uygun genotip seçimi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3):609-622.

Ertuş, M.M. 2019. Hakkâri'de sürdürülebilir mera kullanımı ve yem bitkileri üretimi. Doğu Fen Bilimleri Dergisi 2(1): 47-53.

Karahan, T., Sabancı, C.O. 2010. Güneydoğu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1): 1-11.

Karaman, M. 2020. Yazlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler

bakımından değerlendirilmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 68-80.

Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. 2020. Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(9):195-205.

Kaydan, D., Yağmur M. 2007. Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. distichon) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi 13(3): 269-278.

Sirat, A., Sezer, İ. 2013. Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1): 10-17.

Sirat, A., Sezer, İ. 2017. Samsun ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. distichon) çeşitlerinin verim, verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin incelenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 6(1): 23-34.

Sirat, A., Bahar B. 2020. Gümüşhane ekolojik koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinin tane kalite özellikleri ve besin değerlerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(2): 325–335.

Sönmez, F, Ülker M., Yılmaz N., Ege H., Apak, R. 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi. 6(1): 133-146.

Taşcı, R. Bayramoğlu Z. 2017. Arpa çeşitlerinin üretim, pazarlama ve işleme açısından önemi. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 5(8): 923-934.



Şenay ARZUMAN<sup>1a\*</sup>

İsmail KARACA<sup>2a</sup>

Mehmet Salih ÖZGÖKÇE<sup>3a</sup>

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler  
Üniversitesi, Yapı İşleri ve Teknik  
Daire Başkanlığı

<sup>2</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler  
Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Bitki  
Koruma Bölümü

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-6639-8996

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-0975-789X

<sup>3a</sup>ORCID: 0000-0002-6777-9149

\*Sorumlu yazar:

senayozger@isparta.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
015iss1pp216-226](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp216-226)

Alınış (Received): 02/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 04/03/2021

#### Anahtar Kelimeler

Beyazsinek, rasgele örnekleme yöntemi, yönlendirilmiş örnekleme yöntemi, populasyon değişimi

#### Keywords

Whitefly, random sampling method, directed sampling method, population fluctuations

**Antalya İli Turunçgillerinde Zararlı Turunçgil Pamuklu Beyazsineği *Aleurothrixus floccosus* Maskell ve Turunçgil Beyazsineği *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Hemiptera: Aleyrodidae) ile Bazı Doğal Düşmanlarının Populasyon Gelişmeleri**

#### Özet

Bu çalışmada iki beyazsinek türü (*Aleurothrixus floccosus* ve *Dialeurodes citri*) ile bazı doğal düşmanlarının (*Chilocorus bipustulatus*, *Oenopia conglobata*, *Chrysoperla carnea*, *Cales noacki* ve *Encarsia lahorensis*) populasyon değişimleri 2012 ve 2013 yıllarında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı, BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü)'in mandarin, altıntop, washington portakal, yafa portakal ve limon bahçelerinde incelenmiştir. Örneklemelerde beyazsinek nimflerinin populasyon değişimini belirlemek için iki farklı örnekleme metodu kullanılmıştır. Yaprak örneklemeleriyle sürdürülen bu metodlar rastgele örnekleme ve yönlendirilmiş örnekleme yöntemleridir. Çok az yaprak üstünde kümülatif bir dağılım gösterdiği için *A. floccosus*'da yönlendirilmiş örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Nispeten daha çok yaprak üstünde ve rasgele bir dağılım gösterdiği için *D. citri* için rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bunlara ilaveten sarı yapışkan tuzaklar kullanarak ergin populasyon yoğunlukları belirlenmiştir. İlk ergin uçuşlarının mart sonu- nisan ayının ilk haftasında görüldüğü *D. citri* ve *A. floccosus*'un haziran ayında populasyon yoğunluğunun arttığı görülmüştür. Aynı şekilde zararlıların nisan ayında yumurta bırakmaya başladığı ve eylül ayına kadar yumurta bırakmaya devam ettiği, kışı nimf veya pupa döneminde geçirdiği saptanmıştır.

**Population Fluctuations of Woolly Whitefly (*Aleurothrixus floccosus* Maskell), Citrus Whitefly (*Dialeurodes citri* Ashmead) (Hemiptera: Aleyrodidae) and Some Natural Enemies in Citrus of Antalya Province**

#### Abstract

In this study, populations fluctuations of two whitefly species (*Aleurothrixus floccosus* and *Dialeurodes citri*) and their some natural enemies (*Chilocorus bipustulatus*, *Oenopia conglobata*, *Chrysoperla carnea*, *Cales noacki* and *Encarsia lahorensis*) were investigated in the orchards of mandarin, grapefruit, yafa orange, washington orange and lemon of West Mediterranean Agricultural Research Institute (BATEM), Ministry of Food, Agriculture and Livestock in 2012 and 2013. At the samplings, two leaf sampling methods were used for population dynamic investigations of whiteflies' nymphs. These methods sustained with leaf sampling methods were random and directed sampling methods. Directed sampling method was used for *A. floccosus* since there is very little on the leaves as cumulative distributed. Random sampling method was used for *D. citri* since there are relatively more on leaves and randomly distributed. In addition, adults' population densities were investigated by using yellow sticky traps. The first adult flights of *D. citri* and *A. floccosus* were seen firstly in the end of march- first week of april and then population density were increased in June. In the same way, it was determined that pests began to lay eggs in April, continued until September and it spent winter period in nymph or pupal period.

## GİRİŞ

Yaklaşık 20 milyon yıllık geçmişi olan turunçgillerin anavatanı Arabistan'ın doğusundan, Filipinler ve Himalayalar'ın güneyinden Endonezya- Avusturya'ya kadar olan bölgeyi içine alan geniş bir coğrafyadır. Birinci derece anavatanı; Çin'dir. Turunçgillerin ikinci derece anavatanı ise; özellikle Himalayaların güney etekleri, Endonezya Adaları, Avustralya'nın kuzeyi, Yeni Gine ve Timor Adası, Filipinler, Japonya ve Tayvan'dır (Davies ve Albrigo, 1994; Kafa ve ark., 2010; Kabaş, 2010).

Ülkemizde önemli bir üretim ve pazar değeri olan *Citrus aurantium*, *C. limon*, *C. paradashi*, *C. reticulata*, *C. sinensis*, *C. unshui*, *Poncirus trifoliata* gibi turunçgil çeşitleri üzerinde *A. floccosus*, *Bemisia tabaci*, *D. citri*, *P. myricae*, *Paraleyrodes minei*, *B. afer* gibi Aleyrodidae familyasına ait zararlılar tespit edilmiştir (Ulusoy, 2001).

Bugüne kadar dünyada ise Aleyrodidae (Hemiptera: Sternorrhyncha) familyasına bağlı 161 cinse ait 1556 tür tespit edilmiştir (Martin ve Mound, 2007).

Turunçgil zararlıları arasında önemli bir yere sahip olan beyazsineklerin çoğu oligofak olmakla birlikte, monofag ve polifag türleri mevcuttur (Gullan ve Martin, 2009). Beyazsineklerin ergin öncesi dönemleri ve erginleri bitki öz suyunu emerek zararlı olurlar. Emgi yerlerinde klorofil parçalanması sonucu sarımtırak lekeler meydana gelir. Populasyonun yoğun olduğu durumlarda bitki zayıflar, kış soğuklarına dayanıklılıkları azalır ve yaprak dökümü meydana gelir. Beyazsineklerin beslenme esnasında salgıladıkları tatlımsı madde üzerinde saprofit mantarlar geliştiğinden yapraklar siyah bir tabaka ile kaplanır ve bu kısımların fotosentez yapmaları engellenir. Ayrıca bu tatlımsı madde ile konukçu bitki üzerinde bulunan diğer canlılarda etkilenir. Tatlımsı madde ile beslenen bu ikincil böcekler (karınca, arı ve bazı kınkanatlılar), beyazsineklerin doğal düşmanları ile mücadele ederek populasyonun artmasına neden olurlar.

Beyazsinek erginlerinin bir diğer zararı da bitki virüs hastalıklarının taşımada önemli bir yer tutmalarıdır. (Lodos, 1982; Reuther ve ark., 1989; Walker ve Zareh 1990; Vivas, 1992; Katsoyannos ve ark., 1998)

Antalya Bölgesi'nde turunçgillerde zararı olan iki beyazsinek türü (*Aleurothrixus floccosus* ve *Dialeurodes citri*) ile bazı doğal düşmanlarının (*Chilocorus bipustulatus*, *Oenopia conglobata*, *Chrysoperla carnea*, *Cales noacki* ve *Encarsia lahorensis*) populasyon değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Antalya ili ve ilçeleri turunçgil yetiştirilen alanlarda 2012-2013 yılları arasında sıklıkla rastlanan Aleyrodidae familyasına bağlı türlerin populasyon değişimlerini belirleme çalışmaları Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışma ilkbahar, yaz, sonbahar aylarında 15, kış aylarında 30 gün aralıklı periyotlarla yapılmıştır. Örnekleme bahçeleri özellikle geniş spektrumlu ilaçların kullanılmadığı alanlardan seçilmiştir

Örnekleme, bazı zararlıların bitkinin genç yapraklarını, bazılarının ise yaşlı yapraklarını daha çok tercih etmeleri ayrıca bazı zararlıların yumurtaları toplu şekilde bazılarının ise tek tek rastgele bırakmaları nedeniyle iki farklı yöntemle yapılmıştır.

Örnekleme 1, Rasgele Örnekleme Yöntemi: Her bahçeden rastgele seçilen 10 ağaçtan her defasında ağaçların yaklaşık 1,5-2 m yüksekliğinden ve dört yönünden 10'ar yaprak rastgele alınmıştır.

Örnekleme 2, Yönlendirilmiş Örnekleme Yöntemi: Her bahçede 10 ağaç işaretlenmiş ve numaralandırılmıştır. Örnekleme sırasında her ağaçtan 10 genç ve 10 yaşlı yaprak örneği alınmıştır; ayrıca bazı türler yığılımlı dağılım gösterdiği için bu alınan her 10 yapraktan biri özellikle zararlı ile bulaşık olandan seçilmiştir. Toplanan yaprak örnekleri önce kâğıt, sonra polietilen torbalar içerisine konularak buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen bu örnekler stereobinoküler mikroskop altında incelenmiş ve Aleyrodidae familyasına bağlı türlerin canlı, nimf, ölü, pupa, pupa kabuğu ve parazitli birey sayıları kayıt altına alınmıştır.

Ayrıca ergin beyazsinek popülasyonunu takip etmek için, örnek alınan bahçelerin her birine 2 adet sarı yapışkan tuzak (15 x 20 cm) 2m yüksekliğe asılmış ve 15-30 günlük periyotlar ile değiştirilmiştir. Değiştirilen bu tuzaklar laboratuvara getirilmiş ve her iki yüzeyinde bulunan beyazsinek erginleri stereobinoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Aleyrodidae familyasına bağlı türlerin asalaklarının belirlenmesi için örnekleme bahçelerinden alınan yoğun bulaşık yaprak örnekleri her çeşide göre ayrı ayrı olmak üzere önce kâğıt, sonra polietilen torbalar içerisine konularak buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Getirilen bu örnekler parazitoit çıkarma kutuları içine alınmıştır. Plastik kavanozlardan oluşan bu kutuların üzeri ışık geçirmeyecek şekilde örtülmüş sadece asalakları toplamak için açık tarafı kavanozun içine, kapalı tarafı kavanozun dışına gelecek şekilde bir tüp yerleştirilmiş ve asalakların bu tüp içinde toplanması sağlanmıştır. Daha sonra bu kavanozlar 7-15 günlük periyotlarla kontrol edilerek, tüpte toplanan asalaklar türlerine göre birbirinden ayrılıp teşhis edilmek üzere konu uzmanlarına gönderilmiştir.

Aleyrodidae familyasına bağlı türlerin avcılarının belirlenmesi ve popülasyon değişimlerinin izlenmesi için; Örnekleme bahçelerinde Steiner (1962) metodu adı verilen silkme yöntemi kullanılmıştır (Steiner, 1962). Uygulamada steiner hunisi, her bahçede ağaçların dört yönünden birer dalı altına tutulup, her dala bir sopa ile üç kez vurularak toplam 100 darbe ile düşen avcılar toplanıp laboratuvara getirilmiştir. Fotoğrafları çekilmiş, tüm bireyler daha sonra teşhis edilmek üzere koleksiyona dahil edilmiştir. Ayrıca; gözle kontrol yöntemi ile yine beyazsinekle bulaşık olduğu belirlenen bitkinin etrafında 5 dakika dolaşarak avcılarının ergin ve larva

dönemleri ağız aspiratörü yardımıyla toplanmış ve tür teşhisi yapılmak üzere uygun koşullarda saklanmıştır. Muratpaşa BATEM'e meteoroloji istasyonu kurulmuş ve bu istasyondan ortalama sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri elde edilmiştir. İlçelerin iklim verileri ise Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir.

## BUGULAR ve TARTIŞMA

### Serik BATEM mandarin bahçesinde, *Dialeurodes citri* ve *Aleurothrixus floccosus*'un popülasyon değişimi

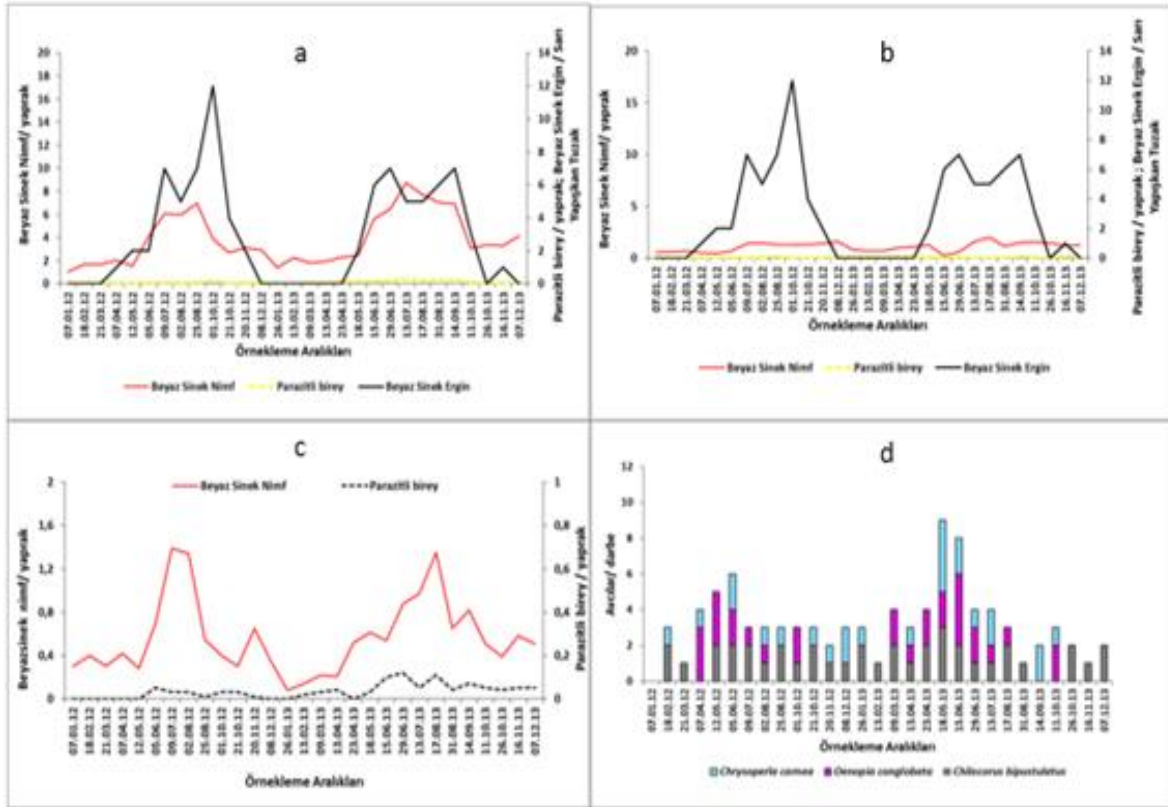
Yönlendirilmiş örnekleme yöntemine göre *A. floccosus*'un popülasyonu; 2012 yılında ağustos ayında, 2013 yılında ise temmuz ayında en üst seviyeye ulaşmış ve kış aylarında düşmüştür (Şekil 1a).

Rastgele yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; 2012 yılında temmuz ayında, 2013 yılında ise kış aylarında düşen yoğunluk ağustos ayında tepe noktasına ulaşmıştır. Parazitlenme çok düşük seviyelerde olmuştur (Şekil 1b).

İlk erginler 07.04.2012 tarihinde tespit edilmiştir. Ergin popülasyon değişiminin özellikle yönlendirilmiş yöntemde saptanan nimf popülasyon değişimi ile büyük paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

*D. citri* ise bahçede 2012 yılında en yüksek seviyeye temmuz ayında, 2013 yılında ise ağustos ayında ulaşmıştır. Parazitlenme her iki yılda da nimf yoğunluğuna bağlı olarak değişmekle birlikte 2012 haziran, 2013 haziran ve ağustos aylarında en yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 1c).

Örnekleme 2012 yılında *Chilocorus bipustulatus*'a en çok yaz aylarında rastlanmıştır. *Chrysoperla carnea*'ya nisan, mayıs ve haziran aylarında rastlanırken *Oenopia conglobata*'ya ise en çok haziran ve aralık aylarında rastlanmıştır. 2013 yılında ise üç avcı, nisan, mayıs ve haziran ayların boyunca en yüksek sayıda tespit edilirken *Chrysoperla carnea* ve *Oenopia conglobata* ekim, kasım ve aralık aylarında mandarin bahçesinde tespit edilememiştir (Şekil 1 d).



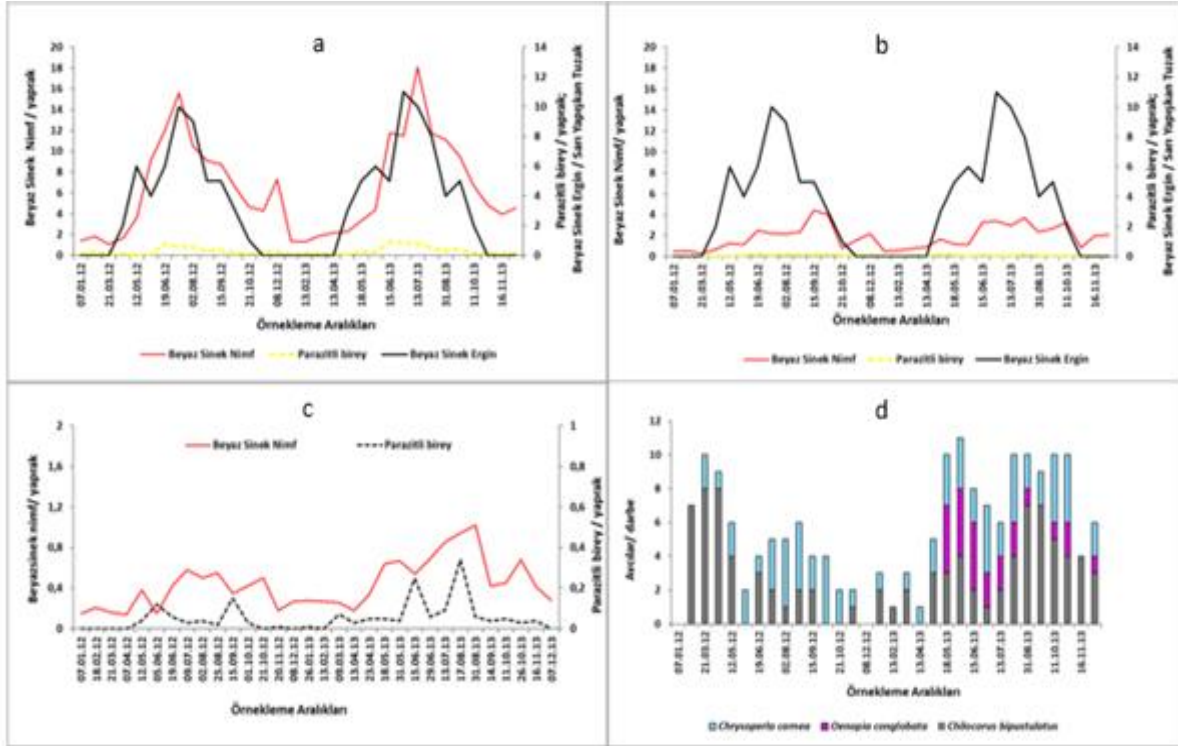
**Şekil 1. a)** *A. floccosus*'un yönlendirilmiş örnekleme yöntemi **b)** *A. floccosus*'un rastgele örnekleme yöntemi **c)** *D. citri* ve parazitli bireylerin popülasyon değişimi **d)** Avcıların popülasyon değişimi

### Antalya merkez altıntop bahçesinde, *Dialeurodes citri* ve *Aleurothrixus floccosus*'un popülasyon değişimi

*A. floccosus* yönlendirilmiş yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; 2012 temmuz ayında 16 adet ile en üst seviyeye ulaşmıştır. 2013 yılında çok küçük bir artışa rağmen önceki yıllara benzerlik göstermiştir. Her iki yılda parazitli bireylerin popülasyonu nimf yoğunluğuna paralel eğilim göstermiş ancak baskılayıcı olamamıştır (Şekil 2a).

Rastgele yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre ise 2012 yılında 4 birey ile eylül ayında en üst seviyeye ulaşmıştır. 2013 yılının nisan ayında artan popülasyon yıl boyu hemen hemen aynı seviyede kalmış

ve ekim ayında en düşük popülasyon yoğunluğuna ulaşmıştır. Parazitlenme ise çok düşük seviyelerde olup nimf sayısının arttığı yaz aylarında artmış ancak zararlıyı baskı altına alacak seviyede olmamıştır (Şekil 2b). Altıntop bahçesinde *D. citri*, 2012 yılında 9 temmuzda en yüksek yoğunluğuna ulaşmıştır. 2013 yılı en yüksek yoğunluğa ağustos sonlarında ulaşmıştır. Parazitoid popülasyonunun değişimi ise her iki yılda da beyazsinek popülasyon yoğunluğuna paralellik göstermiştir (Şekil 2c). Örnekleme sayılan avcı popülasyonu toplamda 2012'de en yüksek yoğunluğuna mart ayında ulaşmış; 2013 yılında ise ortalama 10 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 2d).



Şekil 2. a) *A. floccosus*'un yönlendirilmiş örnekleme yöntemi b) *A. floccosus*'un rastgele örnekleme yöntemi c) *D. citri* ve parazitli bireylerin popülasyon değişimi d) Avcıların pupolasyon değişimi

### Serik BATEM limon bahçesinde *Dialeurodes citri* ve *Aleurothrixus floccosus*'un popülasyon değişimi

*Aleurothrixus floccosus*'un yönlendirilmiş yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; 2012'de en yüksek seviyeye Haziran, 2013'de ağustos ve eylül aylarında ulaşmıştır. Yönlendirilmiş yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; parazitli bireyler ise yaz aylarında artsa da en yüksek seviyeye haziran - eylül aylarında tespit edilmiştir (Şekil 3a).

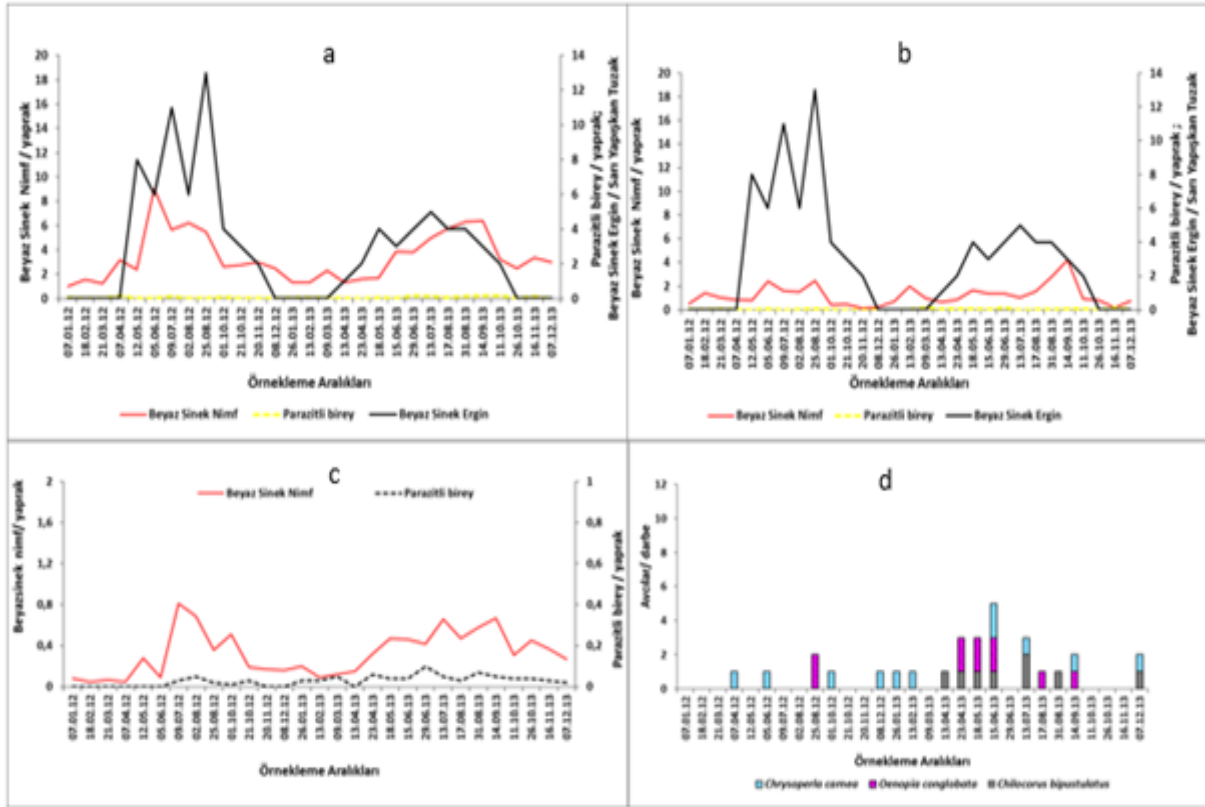
Rastgele yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; eylül ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Diğer yıla benzer olarak 2013 yılının kış aylarında düşük seviyelerde zararlıya rastlanılmıştır. Parazitlenmenin nimf sayısının arttığı yaz aylarında arttığı ancak bunun zararlıyı baskılayacak seviyede olmadığı gözlenmiştir (Şekil 3b).

*A. floccosus*'un ilk erginleri limon bahçesinde 12.05.2012 tarihinde görülmüştür. Ergin popülasyon değişiminin yönlendirilmiş yöntemde saptanan nimf

popülasyon değişimi ile büyük paralellik gösterdiği saptanmıştır.

*D. citri* popülasyonu 2012'de zararlının mayıs ayında artmış, en yüksek seviyeye temmuz ayında ulaşmıştır. 2013 yılında nisan başlarından itibaren artmaya başlamış ve yine temmuz ortalarında en yüksek seviyeye ulaşmış, Parazitlenmenin her iki yılda da nimf yoğunluğuna bağlı olarak arttığı ve 2012 yılında ağustos, 2013 yılında ise haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 3c).

Örnekleme yöntemlerinde sayılan *Chilocorus bipustulatus*, *Oenopia conglobata*, *Chrysoperla carnea* avcı popülasyon değişimleri incelendiğinde 2012 yılında *Chilocorus bipustulatus*'a hiç rastlanmamıştır. *Chrysoperla carnea*'ya nisan, haziran ve eylül aylarında rastanırken *Oenopia conglobata*'ya ise sadece ağustos ayında rastlanmıştır. 2013 yılında ise üç avcı, nisan ve eylül ayları boyunca dalgalanmalar gösterse de limon bahçesinde tespit edilmiştir (Şekil 3d).

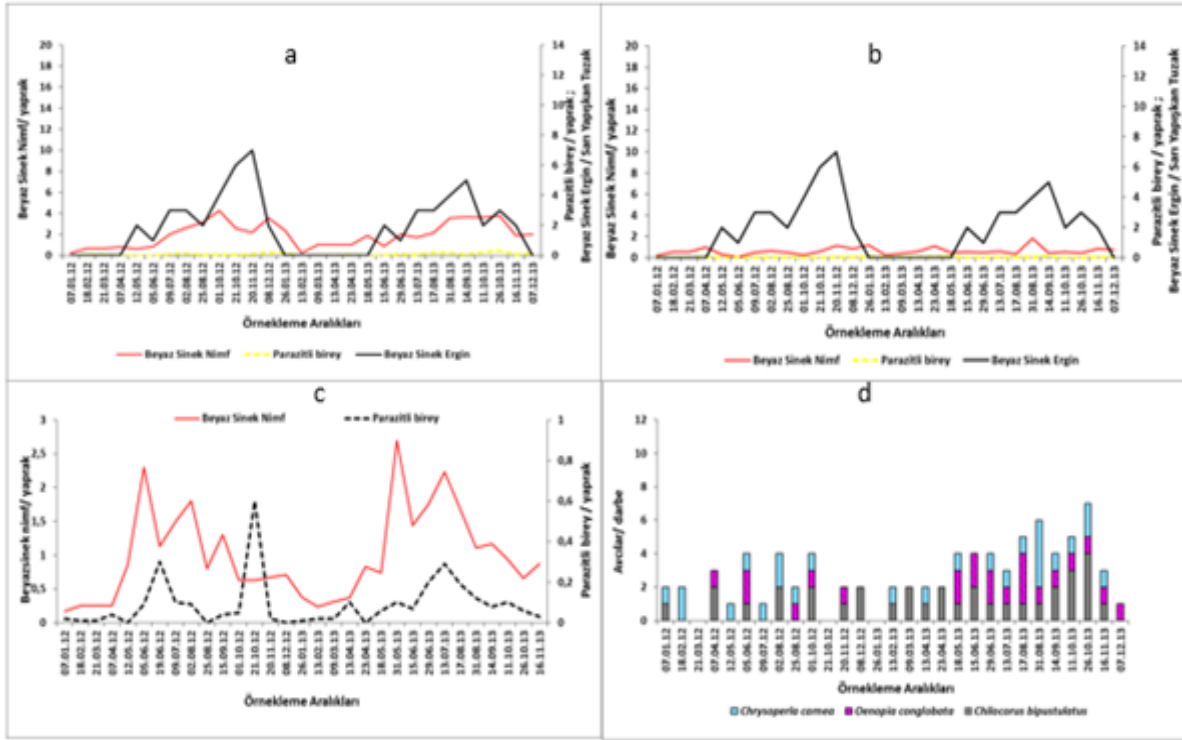


Şekil 3. a) *A. floccosus*'un yönlendirilmiş örnekleme yöntemi b) *A. floccosus*'un rastgele örnekleme yöntemi c) *D. citri* ve parazitli bireylerin popülasyon değişimi d) Avcıların popülasyon değişimi

### Aksu BATEM, washington portakal bahçesinde *Dialeurodes citri* ve *Aleurothrixus floccosus*'un popülasyon değişimi

*A. floccosus*'un yönlendirilmiş yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; 2012'de nimf yoğunluğu ağustos ayında 4.26 adet, 2013'te en yüksek popülasyon yoğunluğuna eylül ayında 3,8 adet ile ulaşmıştır (Şekil 4a). Rastgele yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre 2012 yılı nisan ayında 0.98, 2013 yılı haziran ayında yaprak başına 1.81 birey ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Her iki örnekleme yönteminde de parazitlenme durumunun düşük seviyelerde olduğu görülmektedir (Şekil 4b).

*D. citri*, portakal bahçesinde 2012-2013 yılları örneklemelerinde her iki yılda da benzer değişimler olduğu görülmektedir. Popülasyon mayıs ayında artmaya başlamış, kış aylarında ise en düşük seviyede kaldığı tespit edilmiştir. Parazitlenme ise 2012'de eylül 2013 yılında ise temmuz ayında tepe noktaya ulaşmıştır (Şekil 4c). Örneklemelemlerde sayılan *Chilocorus bipustulatus*, iki yıl boyunca şubat, mart 2012 ve aralık 2013 ayları dışında bahçede tespit edilmiştir. *Oenopia conglobata* her iki yılda da en çok haziran temmuz, ağustos aylarında bulunurken; *Chrysoperla carnea* ise yaz aylarında daha yoğun bulunmuştur (Şekil 4d).



Şekil 4. a) *A. floccosus*'un yönlendirilmiş örnekleme yöntemi b) *A. floccosus*'un rastgele örnekleme yöntemi c) *D. citri* ve parazitli bireylerin popülasyon değişimi d) Avcıların popülasyon değişimi

#### Muratpaşa BATEM, yafa portakal bahçesinde, bahçesinde *Dialeurodes citri* ve *Aleurothrixsus floccosus*'un popülasyon değişimi

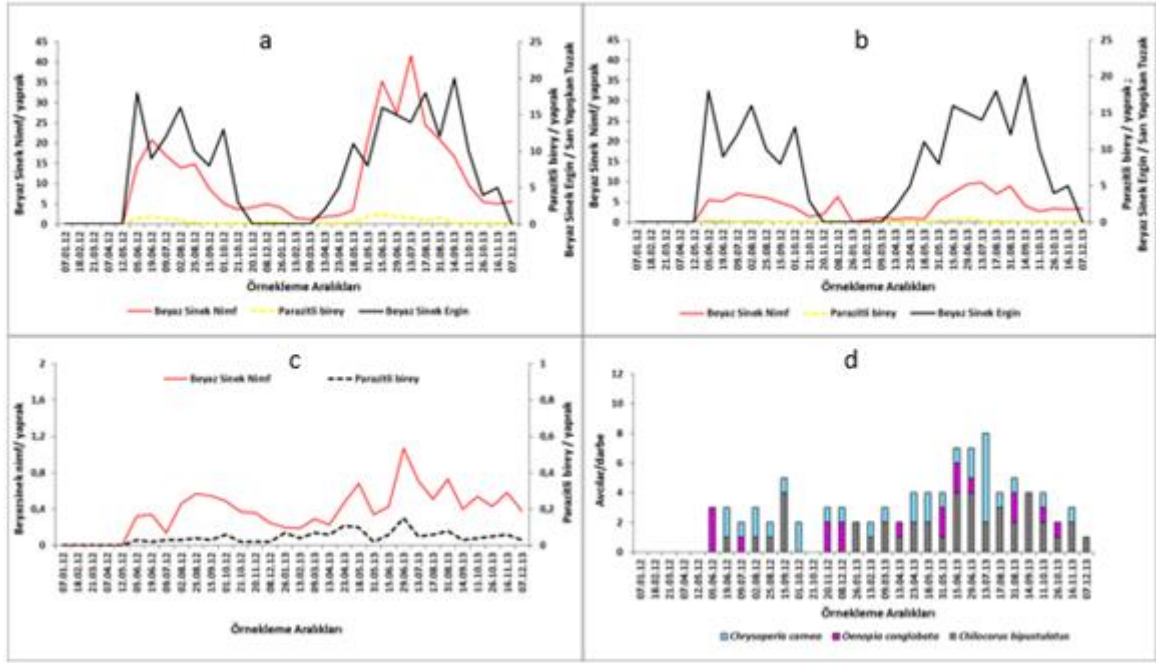
*A. floccosus*'un yönlendirilmiş yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; haziran 2012 de nimf yoğunluğu haziran ayında 20.85 adet ile en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. 2013 ağustos ayında 41.64 bireyle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Parazitli birey sayısının, 2012 yılı haziran ayında nimf yoğunluğuna bağlı olarak arttığı ve yaprak başına 1.4 adet olduğu saptanmış ve 2013 haziran ayında da en yoğun dönem tespit edilmiş ve kış ayları boyunca parazitli bireye rastlanmamıştır (Şekil 5a). *A. floccosus*'un erginleri aylarında görülmezken 2012 yılı haziran ayında 18; 2013 yılında 20 birey ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. ergin ve nimf popülasyon değişiminin yönlendirilmiş yöntemde paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Rastgele yaprak seçimi örnekleme yöntemine göre; 2012 tarihinde yapılan

örnekleme de temmuz ayında 7.09 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2013 ağustos ayında 9.39 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Parazitlenme ise 2012 haziran ayında 0.21 adet ile; 2013 haziran ayında 0.5 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5 b).

Yafa portakal bahçesinde *D. citri* 2012 Ağustos ve eylül aylarında artan popülasyon kış aylarında azalmıştır. 2013 yılında ise nisan ayında artmış en yüksek seviyeye haziran ayı sonunda ulaşmıştır. Parazitlenme oranının ise her iki yılda da çok düşük popülasyon yoğunluğunda olduğu gözlenmiştir (Şekil 5c)

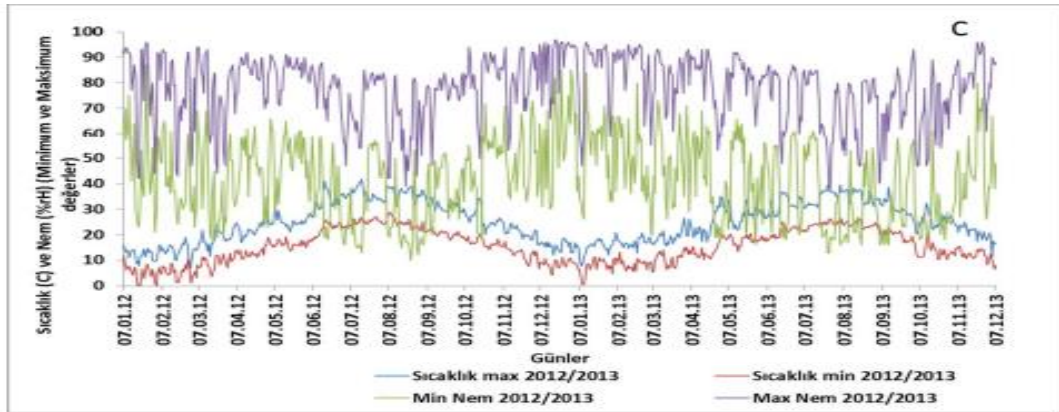
*Chilocorus bipustulatus* eylül 2012 ile haziran ve eylül 2013 tarihlerinde en yüksek seviyede; *Oenopia conglobata* haziran 2012 ile mayıs ve haziran 2013 tarihlerinde en yüksek seviyede bulunurken; *Chrysoperla carnea* haziran, ağustos 2012 ile nisan ve ağustos 2013 tarihlerinde en yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 5d).



Şekil 5. a) *A. floccossus*'un yönlendirilmiş örnekleme yöntemi b) *A. floccossus*'un rastgele örnekleme yöntemi c) *D. citri* ve parazitli bireylerin popülasyon değişimi d) Avcıların pupulasyon değişimi

İklim verileri ile popülasyon değişimleri birlikte incelendiğinde özellikle sıcaklık artışı ile beyazsinek ve parazitoidinin artışı arasında benzer bir dalgalanma görüldüğü, orantılı nemin ise

tüm yıl ani iniş çıkışlara rağmen genelde çok yüksek olduğu ve zararlı ve parazitoidin popülasyon değişimi ile doğrudan ilişkilendirilemeyeceği görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Sıcaklık ve nem değişimi

## SONUÇ

*D. citri* ve *A. floccossus*'un mart sonu-nisan ayının ilk haftalarında ilk ergin uçuşlarına başladığı, haziran ayında popülasyon yoğunluğunun arttığı ve nisan ayından eylül ayına kadar yumurta

bırakmaya devam ettiği, kışı nimf veya pupa döneminde geçirdiği saptanmıştır.

*A. floccossus*'un popülasyon takibi çalışmalarında, iki farklı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Yöntemler karşılaştırıldığında yönlendirilmiş yaprak örnekleme yönteminin tüm örnekleme



bahçelerinde sarı yapışkan tuzaklarla takip edilen ergin populasyon değişimine daha çok benzediği, dalgalanmalarının birbirlerine uyumlu olduğu gözlenmiştir. Rastgele örnekleme yönteminde ise nimf populasyon yoğunluğunun genel olarak hem kış aylarında ve hem de yaz aylarında aynı denecek kadar çok düşük seviyelerde seyrettiği ve sarı yapışkan örnekleme örneklerinde gözlenen ergin populasyon değişimine, diğer yöntemle kıyasla çok fazla benzemediği gözlenmiştir. Bu çalışmada alınan örnek sayısı her ne kadar yüksek oranda görünse de çok düşük populasyon yoğunluğu gösteren türlerin populasyon takibi çalışmalarında yeter sayıyı elde edebilmek için daha fazla örnek alınması (bu çalışmanın yöntem ve uygulanabilirliği gözönünde bulundurulduğunda) mümkün olamamıştır. Benzer bir çalışmada Miklasiewicz and Walker (1990) haftalık aralıklarla ve ilk örnekleme örneklerinde 100 yaprak dolayında örnekleme yapmışlardır. İlk sayımlarda yoğunluğun düşük olduğu görüldüğünde örnek sayısını 500 yaprak örneğine kadar arttırarak ilave örnekleme yapmışlardır. Ancak bu çalışmada örneklerin ilk sayımlarından sonra yoğunluğun düşük olduğu anlaşılmasına rağmen çalışma alanının uzaklığı, zaman, maliyet ve bu çalışmadakinden farklı olarak farklı turuncgil türlerinden de örnekleme yapılmasından dolayı ortaya çıkan ilave işgücü gibi nedenlerle daha kısa aralıklarla daha fazla örnekleme yapılması mümkün olamamıştır. Bu nedenle mevcut çalışma koşullarına uygun olarak rasgele örnekleme yöntemine alternatif olarak yönlendirilmiş örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çıkan sonuçlardan iki yöntem kıyaslandığı zaman sarı yapışkan tuzaklarda ergin populasyon değişimine benzerliğin ikinci yöntemde daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bu nedenle yığılımlı dağılışı gösteren bu türün populasyon takibi çalışmalarında yönlendirilmiş örnekleme yönteminin daha gerçekçi sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır. Yeterli örneklemenin yapılamadığı durumlarda yönlendirilmiş

yaprak örneği yönteminin daha gerçekçi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Sezon boyunca yaprak başına düşen zararlı sayıları göze alındığında *A. floccosus*'un sırasıyla yafa portakal, mandarin, altıntop, washington portakal ve limonu tercih ettiği gözlenmiştir. Yafa portakal bahçesinin, washington portakal çeşidine göre daha genç bir bahçe olması, sürgün gelişiminin hızlı olması ve *A. floccosus* yumurtalarını taze yapraklara bıraktığı için bu türü tercih ettiği düşünülmektedir. *D. citri*'nin ise sırasıyla washington portakal, mandarin, altıntop, yafa portakal ve limonu tercih ettiği tespit edilmiştir. *D. citri* ise yumurtalarını gelişimini tamamlamış yapraklara yumurtalarını bıraktığı için washington portakal çeşidini tercih ettiği düşünülmektedir. Walker ve Zareh (1990), 3 farklı beyazsinek türü ile limon yapraklarının niteliği üzerinde tercihlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada yaprak büyüklük ve tazeliğini 4 gruba ayırmışlar (I. yeni çıkmış en taze, II. henüz koyu yeşil olmamış taze, III. tamamen olgun koyu yeşil ve IV. en yaşlı yapraklar) ve *P. myricae*'nin I. gruba yumurta bıraktıklarını; *D. citri* ve *A. floccosus*'un ise II. grubu daha çok tercih ettiğini bildirmiştir.

Populasyon takibi yapılan doğal düşmanların populasyon yoğunluklarının ise genel olarak yaz aylarında beyazsinek nimf populasyonunun artmasına paralel olarak daha yoğun görüldükleri saptanmıştır. Ancak bu türlerin turuncgil ağaçlarında bulunan kabuklubit, unlubit ve yaprakbitlerinin de avcısı olmaları nedeniyle beyazsinek populasyon değişimini doğrudan etkilememiş olabileceği düşünülmektedir. Özkan vd. (1996), Antalya'da 1992-1994 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, *D. citri* ile bulaşık turuncgil bahçelerine salım yapmak üzere laboratuvar koşullarında üretilen *E. lahorensis*'in, bahçelerde %0.83-93.75 parazitlenme oranına ulaştığını tespit etmişlerdir. Ancak araştırmacılar, parazitoitin artan zararlı populasyonuna

cevap vermediğini ve düşük zararlı popülasyonunda etkili olduğunu bildirmişlerdir. Telli (2006), Hatay ili ve ilçelerinde yaptığı çalışmada *A. floccosus* ergin uçuşlarının nisan ayı başlarında başladığını ve haziran ayında popülasyon yoğunluğunun arttığını; *A. floccosus*'un *C. noacki* tarafından parazitlenme oranının 2005-2006 yıllarında Erzin'de %88.71, Samandağ'da ise %70.27 olarak belirlendiğini; Kumlu ve Yayladağı'nda herhangi bir parazitlenme tespit edilemediği için *C. noacki*'nin bu alanlarda salınmasında yarar olacağını bildirmektedir. Yine Koçlu ve Yoldaş (2007), 2002-2003 yıllarında yaptıkları çalışmada *A. floccosus* ve *C. noacki*'nin doğada birlikte bulunmasına rağmen, bu türlerin zararlıyı baskı altına alamadığını; baskılamamanın ancak yapılan ek *C. noacki* salımı ile gerçekleştiğini bildirmiş olup, sayımlarda başka bir parazitioitin belirlenemediğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak; yürütülen bu çalışmada parazitoit ve predatörlerin zararlıyı tamamen baskı altına alabilecek kadar etkili yoğunluklarda olmadıkları saptanmıştır. Özellikle doğada bulunan avcı ve asalakların korunması, uygun tüm savaş programları içinde bu zararlıların sürekli olarak izlenmesi ve yayılmaya başlayan türler için gerekli iç karantina önlemlerinin alınması zorunluluktur.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan veriler, 2861-D-11 nolu Süleyman Demirel Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiş doktora tezinin bir bölümünden alınmıştır. Tezimde bulunan türlerin teşhislerini yapan değerli hocalarım Prof. Dr. Nedim UYGUN, Prof. Dr. İsmail KARACA, Prof. Dr. Rıfat ULUSOY, Doç. Dr. George JAPOSVILLI, Dr. Öğr. Üyesi Derya ŞENAL ve BAP'a teşekkür ederim.

#### KAYNAKÇA

Davies, F.S., Albrigo L.G. 1994. Environmental constraints on growth, development and physiology of citrus. in: Citrus. Ed: F.S. Davies and L.G. Albrigo

Gullan, P.J., Martin, J.H. 2009. Sternorrhyncha (*Jumping plant-lice*, Whiteflies, Aphids, and Scale Insects).957–967. 2nd Ed Elsevier: In, Resh, V.H. and Cardé, R.T. Encyclopedia of Insects.

Lodos, N. 1982. Türkiye entomolojisi II. genel, uygulamalı, faunistik. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınlan No. 429.

Reuther, W., Calavan, E.C , Carvan, G.E. 1989. The citrus industry. Division of Agriculture and natural resource. 5th ed. University of California.

Kabaş, Ö. 2010. Bazı turunçgil meyvelerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. Derim, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi. 27(01): 33-42.

Kafa, G., Canıhoş, E. 2010. Turunçgil Yetiştiriciliği. Ed. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Çiftçi Eğitim (YAYÇEP) Serisi.

Katsoyannos, P., Kontodimas, D.C., Stathas, G.J. 1998. The inundative release of *Cales noacki* Howard (Hym.: Aphelinidae), for curative treatment of *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Hom.: Aleyrodidae) on heavily infested citrus in Greece. Annls. Inst. Phytopathol. Benaki (N.S.) 18: 111-112

Koçlu, T., Yoldaş, Z. 2007. Ege Bölgesi turunçgillerinde zararlı *Aleurothrixus floccosus* (M.) (Homoptera: Aleyrodidae)'un doğal düşmanlarının saptanması ve *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae) ile biyolojik savaş olanaklarının araştırılması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 31(1): 135-149.

Martin, J.H., Mound, L.A. 2007. An annotated check list of the World's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). Zootaxa, 1492: 1–84.

Miklasiewicz, T.J., Walker, G.P. 1990. Population dynamics and biological control of the woolly whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on citrus. Environmental Entomology 19(5): 1485–1490.

Özkan, A., Türkyılmaz, N., Çiftçi, K., Kaplan, M. 1996. Turunçgil beyazsineği *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Homoptera Aleyrodidae) ile parazitoiti *Encarsia*

lahorensis (How.) (Hymenoptera: Aphelinidae)'in üretimi ve parazitoitin doğada kolonizasyonunun sağlanması üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 36(1-2): 39-53.

Steiner, N. 1962. Methoden zur untersuchung der population dynamikin. Obstanlangen. Entomophaga, 7(13): 207-214.

Telli, Ö. 2006. Hatay ili turunçgillerinde zararlı pamuklu beyazsineği, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) ve Turunçgil ipek beyazsineği, *Paraleyrodes minei* Iaccarino'nın yayılışı, biyolojisi ve doğal

düşmanları üzerinde araştırmalar, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 91.

Ulusoy, M.R. 2001. Türkiye beyazsinek faunası. Baki Kitabevi, 99 s. Adana

Vivas, A.G. 1992. Present status of whitefly on citrus in Spain, and control guedlines. Seminaire della commision de Technigue le 2 et 3 Septembre, 1992, Antalya-Turquie, pp 1-19.

Walker, G.P., Zareh, N. 1990. Leaf age preference for oviposition by three species of whitefly on lemon Entomologia Experimentalis et Applicata, 56(1): 31-45.

**Betül TÜLEK<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Çankırı Karatekin University,  
Faculty of Forestry, Department of  
Landscape Architecture, Çankırı,  
Turkey

<sup>1</sup>**ORCID:** 0000-0002-6584-041X

\*Sorumlu yazar:

betultulek@karatekin.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp227-234>

**Alınış (Received):** 02/02/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 04/03/2021

**Keywords**

Recreation, Kadınçayırı Natural Park,  
Güleç Method, Ilgaz, Çankırı

**Determination of Recreation Potential with Using Güleç Method in Kadınçayırı Natural Park Example**

**Abstract**

In recent years, the demand for national parks and natural parks has increased with the increasing interest in outdoor recreation activities. Today, natural park areas are visited by many people who come to engage in recreational activities. For this reason, recreational activities in natural parks gain importance and take an important place in tourism activities. In this study, the research of Kadınçayırı Natural Park recreational potential which are located in the borders of Ilgaz district of Çankırı province are included. Within the scope of the research, literature studies were conducted on recreation, recreation potential and its measurement, and the recreational potential of the area was tried to be determined by performing field studies and on-site observations. As a result of the research, it has been determined that Kadınçayırı Natural Park has a high recreational potential with 66.3%.

## INTRODUCTION

Landscapes are areas that are formed as perceived by people as a result of the interaction and action of human or natural factors (European Landscape Convention, 2000) and in this direction landscapes are divided into two parts as natural and cultural landscapes. Natural landscapes create an ecological balance together with land structure, soil structure, air, water, vegetation and wildlife community in a landscape that does not have any human influence. In other words, as well as living beings, non-living beings take place as a part of this whole. The changes in the ecological and biological balance of such areas are only revealed as a result of events such as earthquakes, volcano eruptions, severe sea and air currents, ebb&flow and erosion, which we call natural forces. Natural areas are divided into groups like mountain landscapes, sea landscapes, lake landscapes, desert landscapes in natural landscapes (Gül, 2000).

There are various types of natural areas. Although their classifications may differ from country to country, the classification made by the International Union for Conservation of Nature (IUCN), which is still being applied in many countries, collects natural areas under six main headings. These are "Absolute Natural Reserve and Wildlife Areas", "National Parks", "Natural Monuments", "Managed Habitat/Species Areas", "Protected Landscape Areas" and "Natural Resource Areas Protected by Sustainable Use" (IUCN, 2013).

In Turkey, Natural Parks are defined under the title of "Protected Areas". According to the Ministry of Forestry and Water Affairs, General Directorate of Nature Conservation and National Parks, protected areas are defined as; "It is a geographical area defined and managed by legislation in order to ensure the long-term protection and continuity of ecosystem services and cultural values with nature." Protected areas are divided into "National Parks", "Natural Parks", "Natural

Monuments", "Nature Conservation Areas" and "Wildlife Development Areas" (Mert and Kutluca, 2018).

Among the protected areas, Natural Park is a natural piece with vegetation and wildlife features, suitable for recreation and entertainment of the public in a landscape integrity. Unlike National Parks, natural parts have protection, recreation and tourism areas with only natural resource values that are rare nationally and internationally (Şahbaz and Altınay, 2015).

The meaning of the word regeneration recreation, recreation or reconstruction means is derived from the Latin word *recreation*. Recreation includes activities that the participant chooses voluntarily and uses their leisure time (Serarslan and Bakır, 1988). All activities for recreation, rest and relaxation are called recreational activities (Kılıçaslan, 2008). Recreational activities are planned activities that have positive effects on human health that people enjoy, active or passive, individually or as a group, other than daily compulsory activities (Nowaczek, 2003). Also recreational activities and determination of the time to spend these activities depend on the preferences of the individuals (Yazıcı and Temizel, 2020).

Recreation areas are places where recreational activities are performed. While these areas are planned and designed areas such as city parks, children's playgrounds; forest, sea, lake and even nature areas with protection status create recreational activity opportunities with their natural characteristics (Uzun, 2005).

One of the recreational area's attraction is the natural landscape characteristic of that area (climate, topography, flora and fauna, water resources), but the cultural opportunities provided from the area (the presence of infrastructure and superstructure, educational, sports, health, recreational opportunities, accommodation, communication, transportation facilities) also increase the attraction (Yılmaz, 2004). In this study, the sample of Kadınçayırı Natural Park, which is an important nature

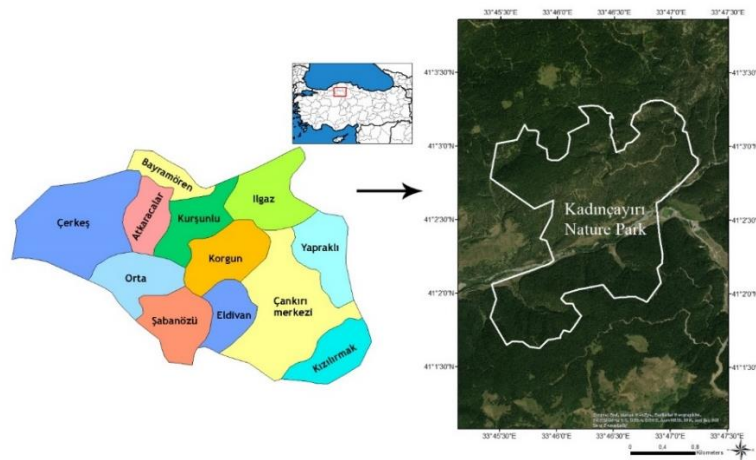
protection area for Çankırı province Ilgaz district, in terms of recreation features, has been examined and the recreational potential of the area has tried to be determined. In this context, some informations have been given about the importance of the area and its recreational potential and facilities have been discussed.

## MATERIALS and METHODS

### Materials

Kadınçayırı Natural Park has been selected as the research area and the main material of the study, is located in the Ilgaz

district, Kadınçayırı site, between Çankırı and Kastamonu. The city of Çankırı is located in the north of Central Anatolia Region, in the transition area between Central Anatolia and Western Black Sea Region. Kadınçayırı Natural Park is located in Yıldıztepe Culture and Tourism Protection and Development Zone and has an area of 422 hectares (Figure 1).



**Figure 1.** Location of research area

### Methods

In the study, the method of "determining the recreational potential of open air and forestry areas", introduced by Kiemstedt (1967) and Leier (1979) and developed by Gülez (1990) was applied to determine the recreational potential of the Kadınçayırı Natural Park. Investigations for the field were conducted on an expert group and the differences between the values found by different people in this group remain at a reasonable level. In order to determine the recreation potential of the Kadınçayırı Natural Park, a total of 10 evaluations were made, including 2 experts from Çankırı Special Provincial Administration and 8 faculty members from Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture. After giving the necessary information about the study, the

experts were asked to evaluate the field in the light of the criteria in the questionnaire form.

Kiemstedt (1967) investigated the suitability degree of natural landscape elements for recreation and evaluated the forest and water coasts and the climate factor as well as various land uses. When all these values are put into place in the V-Value (Versatility Value) formula, it has obtained the value of suitability for recreation in a desired region (Gülez, 1979). The method developed by Gülez (1990), which aims to determine the actual open air potential of small area units with a simple mathematical formula, enables the determination of the recreational potential of the forest and open air area and provides a very practical calculation method as shown below.

$RP (\%) = P + \dot{I} + U + RK + OSE$  (Equation 1)  
The meaning of the symbols that enter the formula with certain weights and the distribution of the highest (maximum) score (or weights) they can get are shown in Table 1. As seen in the chart, the total score will theoretically be at most 100, so the sum of

the scores that the items in the formula can get will give the outdoor recreation potential of an area as a percentage. According to Gülez (1990), the items in the formula get scores according to the following features.

**Table 1.** Formula items and the scores

Symbol	Meaning	Maximum Score (Item's Weight Score)
P	Landscape value	35
$\dot{I}$	Climate value	25
U	Accessibility	20
RK	Recreational convenience	20
OSE	Negative factors	0 (Min. -10)
ARP	<b>Recreational potential</b>	100

### Landscape value

The most important feature in evaluating the recreational potential of an area is the landscape potential of that place. For this

reason, the landscape value is in the first place of the evaluation with a weight of 35% (Table 2).

**Table 2.** Scores of landscape value

Landscape value	Maximum score
Size of Area	4
Flora	8
Water Resource Presence	8
Topographic Structure	5
Visual Quality	4
Other Feautres	6

### Climate value

Considering that climate has a great impact on recreational activities, it was

deemed appropriate to include the climate effect with a weight of 25% in the assessment (Table 3).

**Table 3.** Scores of climate value

Climate value	Maximum score
Temperature	10
Precipitation	8
Sunbathing	5
Windy	2

### Accessibility

The recreational potential of a place becomes meaningful to the extent that it reaches that place. In other words, the more people benefit from a place and if those people do not encounter an important

transportation problem in order to reach there, the suitability of that place for recreation increases significantly. Therefore, the accessibility element has joined the recreation assessment method with a weight of 20% (Table 4).

**Table 4.** Scores of accessibility

Accessibility	Maximum score
Tourist importance of the region where it is located	5
Having a population of at least 100,000 in the region where it is located	4
Time reached (from a nearby city with at least 5,000 inhabitants)	5
Transportation (except taxis and private cars)	3
Other conveniences in transportation	3

**Recreational convenience**

In determining the recreation potential, all the recreational facilities available in that place have a positive effect on the increase of the recreational potential. It is obvious that a tree-lined place with a beautiful view has facilities such as picnic tables, fountains

and recreational equipment and it will attract more and more continuous visitors, therefore, its recreational potential will increase. In this case, it has been deemed appropriate to evaluate the recreational facilities with a weight of 20% at most (Table 5).

**Table 5.** Scores of recreational convenience

Recreational convenience	Maximum score
Picnic Facilities	4
Water Condition	3
Overnight Facilities	2
Toilets	2
Car park	2
Sales Units (Buffet etc.)	2
Watchmen and Attendants	2
Other Conveniences	3

**Negative factors**

In determining the recreational potential of a place, it is obvious that is necessary to consider the negative factors existing in that place. The best case is, of course, that there are no negative factors, so a place gets zero negative scores. In addition, it has been assumed that there may be negative factors

that can get a maximum of (-10) scores. The scores of the negative factors are taken as negative (-) in the evaluation, so they are subtracted from the total score (Table 6). The findings obtained as a result of applying the method mentioned above are classified as follows (Table 7).

**Table 6.** Scores of negative factors

Negative factors	Maximum score
Air pollution	-3
Insecure	-2
Water pollution	-1
Neglect	-1
Noise	-1
Other Negative Factors	-2



**Table 7.** Classification of landscape value and recreational potential according to the Gülez method

Very low	Below 30%
Low	30%-45%
Middle	46% -60%
High	61% -75%
Very high	Above 75%

## RESULTS and DISCUSSION

Kadıncayırı Natural Park was declared as a “Natural Park” with the approval of the Ministry dated September 5, 2012 (Figure 2). The Natural Park area is located in Çankırı Ilgaz Kadıncayırı-Yıldıztepe Culture and Tourism Protection and Development Zone, and within this scope, it is very close to the Yıldıztepe site, which is under construction within the scope of the

1st Stage Zoning Plan designed to the east of the Natural Park area. Also, in the northwest of the Natural Park area is about 10 km away and located on one of Turkey's major ski resorts in the Ilgaz Mountain National Park, this is an area specifically developed for winter tourism (Nature Conservation and National Parks General Directorate, 2016 ).



**Figure 2.** Images from Kadıncayırı Natural Park (Nature Conservation and National Parks General Directorate, 2016)

Kadıncayırı Natural Park is located at the most important transition points between the Central Anatolian steppes and the Black Sea forest vegetation. Crossing points are the most ecologically valuable areas. These areas are considered to be the areas with the richest endemic species and biological diversity. Approximately 1400 m. of Gök Stream, which flows from the northeast to the southwest, flows from the Gökyar,

Büyük Hacet and Küçük Hacet Hills located in the east and northeast of the Natural Park area, passes through the Natural Park and joins Gök Stream near Çomar Village. Dividing the Natural Park area into north and south and being the most important stream of the area. Gök Stream maintains its flow throughout the year (Çankırı Province Environmental Status Report, 2019) (Figure 3).



**Figure 3.** Images of Gök Stream (Original, 2020; Nature Conservation and National Parks General Directorate, 2016)

The wide meadows on both sides of Gök Stream and in Yarpınar locality are suitable for recreational activities. Although there is no regular recreational activity within the boundaries of the Natural Park, the local people use the site for daily picnic activities (Çankırı Province Environmental Status Report, 2019).

Area size, vegetation cover, water resource, cultural values, wildlife and visual quality increase the recreational usability and attractiveness of the area. In addition, the climatic characteristics of the area should be taken into account in the planning and implementation of recreational activities.

Transportation is another important factor affecting participation in recreational activities. People can reach Kadınçayırı Natural Park by private vehicles, but public transportation is not possible. The time spent on public transport in recreational areas is a situation that individuals who will perform the recreational activity will not want. In addition to providing ease of access to the area, providing access as soon as possible is also important in evaluating the recreational potential of that place (Surat, 2017).

According to the Gulez method, analysis created within the scope of revealing the relationship between the landscape value, climate value, accessibility, recreational facilities, negative factors and the recreational potential of the area and the characteristics of the landscape value and

the recreational potential of the area was carried out to experts and academicians. The value results as a result of the analysis made is 66.3%. Despite the value obtained, the landscape value of the research area has been determined as “high”.

There is no tourism activity in the Kadınçayırı Natural Park. In the area, passive recreational activities such as picnics, excursions, sitting, watching the scenery are carried out intensely, however, it also includes suitable active recreation points where photography, camping and nature sports can be done in some places. There are beautiful view points in terms of tourism and recreation where rich vegetation, water structure, wildlife diversity can be watched in the area. By creating viewing points in these areas, it will be possible to perform the scenic viewing activity in a controlled manner. In addition to being an important nature protection area with its natural and cultural landscape features in its immediate surroundings, the area should also be highlighted by supporting it with its recreational features.

## REFERENCES

Çankırı Province Environmental Status Report. 2019. Çankırı Province Environmental Status Report, [cited 2021 Feb 28]. Available from: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikle/cankiri\\_2019\\_cevre\\_durum\\_raporu-2020\\_0921185813.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikle/cankiri_2019_cevre_durum_raporu-2020_0921185813.pdf).

European Landscape Convention. 2000. [cited 2021 Feb 28]. Available from: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/07/20030727.htm>, Approval Date: 20.10.2000.

Gül, A. 2000. Peyzaj-insan ilişkisi ve peyzaj mimarlığı. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(1); 97-114.

Güleç, S. 1979. Aktüel açık hava rekreasyon potansiyelinin saptanması için geliştirilen bir değerlendirme yöntemi. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Cilt: 2, Sayı: 2.

Güleç, S. 1990. Orman içi rekreasyon potansiyelinin belirlenmesi için bir değerlendirme yöntemi. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 40(2):132-147.

IUCN, 2013. Protected Area Categories [http://www.iucn.org/about/work/programmes/gpap\\_home/gpap\\_quality/gpap\\_pacategories/](http://www.iucn.org/about/work/programmes/gpap_home/gpap_quality/gpap_pacategories/), Erişim Tarihi: 23.08.2019.

Kılıçaslan, Ç. 2008. Ortaca kenti rekreasyon alanlarının mevcut durumu ve muğla üniversitesi ortaca meslek yüksekokulu öğrencilerinin rekreasyon alanlarına yönelik beklentileri. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi 4(1-2): 3-16.

Kiemstedt, H. 1967. Zur Bewertung Der Landschaft Mr Die Erholung Beilage Zur Landespflege. Sonderheft 1. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Leiser H.N. 1979. Research on some technical aspects of outdoor recreation, a part of multipurpose rural reconstructions in the netherlands. Journal Of Agriculture Science, 3 Holland P: 154-179.

Mert, Z.G., Kutluca, A.K. 2018. Türkiye’de tabiat parkları koruma amaçlı imar planlama süreci: ballıkayalar tabiat parkı deneyimi, mimarlık ve yaşam dergisi, Journal of Architecture and Life 3(1): 21-51.

Nature Conservation and National Parks General Directorate, 2016. Kadınçayırı Tabiat Parkı, <http://kadincayiri.tabiat.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.01.2021.

Nowaczek Agnes M. K. 2003. Planning For Selective Use And Ecologically Compatible Forms Of Outdoor Recreation: One Means Of Core Area Revitalization In The City Of Waterloo, Ontario, Master Thesis, University Of Waterloo. <Http://Etd.Uwaterloo.Ca/Etd/Anowacze2003.Pdf>.

Serarslan, M.Z., Bakır, B. 1988. Turizm pazarlamasında sporun yeri ve Türkiye açısından değerlemesi, Pazarlama Dünyası, Mayıs- Haziran, Yıl:2 Sayı:9, S:28-30.

Surat, H. 2017. Güleç yöntemine göre deriner baraj gölü ve yakın çevresi rekreasyonel potansiyelinin değerlendirilmesi ve alan kullanım önerilerinin geliştirilmesi, KSÜ Doğa Bil. Derg., 20(3): 247-257.

Şahbaz, R.P., Altınay, M. 2015. Türkiye’deki milli parkların rekreasyon faaliyetleri açısından değerlendirilmesi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 3(3): 125-135.

Uzun, S. 2005. Kırsal ve kentsel alanlardaki parklarda kullanıcı memnuniyeti: gölcük orman içi dinlenme alanı ve İnönü parkı örneği. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Peyzaj Mimarlığı ABD, Yüksek Lisans Tezi, 104s.

Yazıcı, K., Temizel, S. 2020. Kentsel peyzaj tasarımlarında aydınlatma donatı elemanlarının kullanımı; Yozgat Spor Vadisi Örneği. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(4): 952-971.

Yılmaz, S. 2004. Serçeme vadisinin rekreasyonel kullanım potansiyelinin belirlenmesi. Ekoloji Dergisi 13(51): 1-6.

Halise Şeyma ÖZÇELEBİ<sup>1a</sup>

Murat ERMAN<sup>1b\*</sup>

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-6999-5136

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-1435-1982

\*Sorumlu yazar:

muraterman@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp235-245>

Alınış (Received): 03/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 06/03/2021

#### Anahtar Kelimeler

Börülce, çeşit, adaptasyon, tane verimi, Siirt, *Vigna unguiculata*

#### Keywords

Cowpea, cultivar, adaptation, seed yield, Siirt, *Vigna unguiculata*

## Bazı Börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp) Yerel Popülasyonlarının ve Tescilli Çeşitlerinin Siirt Ekolojik Koşullarına Adaptasyonunun Belirlenmesi

### Özet

Güneydoğu Anadolu bölgesi yaz dönemindeki aşırı sıcak ve kuru iklim özellikleri nedeniyle fasulye yetiştiriciliğine uygun değildir. Fasulye tarımına bir alternatif olarak börülce bitkisinin bölge tarımsal üretim desenine bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Börülce, sıcak ve kurak iklim koşullarına toleransı daha yüksek olan bir cinstir. Türkiye'de üretilen toplam börülcenin %75'i Ege bölgesinde yetiştirilmekte ve bu üretimin %45'i ise İzmir ilinde gerçekleştirilmektedir. Bu çalışma, farklı börülce genotiplerinin Siirt koşullarına adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Materyal olarak 3 adet yerel popülasyon ve 3 adet tescilli çeşit (Karnıkara, Karagöz, Akkız) kullanılmıştır. Çalışmada, çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla uzunluğu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 1000-tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi incelenmiştir. Çalışma sonucunda çıkış süresi ve bitkide dal sayısı hariç incelenen diğer özellikler bakımından çeşit ve yerel popülasyonlar arasında oluşan farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplere ait tane verimi değerleri 76.6-223.7 kg/da arasında değişkenlik göstermiş ve en yüksek tane verimi Karagöz çeşidinden elde edilmiştir. Sonuç olarak, Karagöz çeşidinin Siirt ekolojik koşullarında yetiştiricilik açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

## Determining Adaptation Of Some Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Local Populations And Registered Cultivars To Siirt Ecological Conditions

### Abstract

The Southeastern Anatolia region is not suitable for bean cultivation due to its extremely hot and dry climate characteristics in summer season. As an alternative to bean cultivation, the cowpea plant is thought to be a new selection to the regional agricultural production pattern. Cowpea is a genus with higher tolerance to hot and arid climatic conditions. The 75% of total cowpea production is cultivated in Aegean region and the 45% of this production is obtained from İzmir. This study was laid out to determine adaptation of different cowpea genotypes to the Siirt conditions. The 3 local populations and 3 registered cultivars (Karnıkara, Karagöz, Akkız) were used as material. The emergence time, flowering time, pod setting time, plant height, number of branches per plant, first pod height, pod length, number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant, 1000-seed weight, biological yield, seed yield and harvest index were observed in the study. According to the results, the differences between cultivars and local populations were statistically significant in terms of all characteristics excepts for emergence time and the number of branches per plant. The grain yield values of used genotypes in the study varied between 76.6-223.7 kg da<sup>-1</sup> and the highest grain yield was obtained from Karagöz variety. As a result, it was determined that the Karagöz cultivar has an helpful potential in terms of cultivation in Siirt ecological conditions.

## GİRİŞ

Yemelik dane baklagiller *Fabaceae* familyası içinde yer almaktadır. Familya, çiçekli bitkiler familyaları içerisindeki en geniş familyadır. Ortalama 700 cins, 18.000 tür ihtiva etmektedir (Sepetoğlu, 2006). Yemelik tane baklagiller, insan ve hayvan beslenmesi, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının düzenlenmesi ve ekim nöbeti sistemleri açısından oldukça önemlidir (Nadar ve Faught, 1984). Börülce Türkiye’de çok yaygın üretilmemesine karşın dünyanın farklı coğrafyalarında (özellikle Afrika kıtasında) en çok üretilen ürünlerin başında gelmektedir (Serdaroğlu, 2009). Ülkemizde daha çok Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilen börülcenin %75’i Ege bölgesinde yetiştirilmektedir. Türkiye’de börülce yetiştiriciliğinin düşük olmasının altında yatan ana faktörler beslenme alışkanlıklarının börülce açısından henüz entegre olamaması, düşük talep ve buna bağlı olarak düşük fiyat problemi, birim alandan alınan verimin düşük olması ve nihayetinde çiftçilerin daha karlı ürünlerin yetiştiriciliğine yönelmesidir (Sert ve Ceylan, 2012). Ancak faydalı ve yüksek besin içeriği sayesinde, özellikle taze börülce üretimi ülkemizde son yıllarda artmaya başlamıştır (TÜİK, 2018).

Tarımsal üretimde bitkilerin ihtiyaç duyduğu optimum koşullar sağlanmadığı sürece maksimum kalite ve verimin elde edilmesi mümkün değildir. Yetiştirme süresince meydana gelen olumsuz çevresel koşullarının etkisi ile birlikte bitkilerde çeşitli stres semptomları gözlemlenir (Osmond ve ark., 1987; Walter ve ark., 2013; Ceritoglu ve Erman, 2020a). Siirt ili ekolojik koşulları dikkate alındığında yaz döneminin çok sıcak ve kurak geçmesi, bitkilerde temel stres kaynağını oluşturmaktadır. Bölgede meydana gelen olumsuz çevresel koşullarına her genotipin tepkisi ve toleransı farklılık gösterir (Toprak ve ark., 2020; Uçar ve ark., 2020). Yapılan araştırmalar, bitkisel toleransı etkileyen en önemli faktörün genotipik özellikler olduğunu ortaya koymaktadır (Iqra ve ark., 2020). Bu çalışma, farklı

börülce genotiplerinin Siirt ekolojik koşullarına adaptasyonunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bilgiler ışığında bölge üretim desenine yeni bir ürün kazandırılması hedeflenmektedir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede, 3 adet yerel popülasyondan elde edilmiş hat (P1, P2, P3) ve 3 adet tescilli çeşit (Akkız, Karagöz, Karnıkara) materyal olarak kullanılmıştır. Tescilli çeşitler özel firmalardan, yerel popülasyonlar ise Samsun 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinden ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesinden temin edilmiştir.

Çalışma, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait deneme alanlarında gerçekleştirilmiştir. Siirt, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde, 41° 57’ Doğu boylamı ve 37° 55’ Kuzey enlemi üzerinde bulunmaktadır. Deneme alanının rakımı 887 m’dir. Siirt, yaz aylarının sıcak ve kurak olduğu karasal iklime sahip bir bölgedir. Çalışmanın yürütüldüğü aylar dikkate alınarak, Siirt ilinin 1963-2019 uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir. Vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış miktarı (426.6 mm), uzun yıllar ortalamasından (268.8 mm) oldukça yüksek kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri açısından, vejetasyon süresi (22.5 °C) ve uzun yıllar ortalaması (22.6 °C) arasında önemli bir fark görülmemiştir. Nispi nem değerlerinde de vejetasyon süresi ortalaması (%39.6) ve uzun yıllar ortalaması (%38.6) birbirine yakın gerçekleşmiştir.

Deneme alanı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre; toprakları tuzsuz, tınlı, orta kireçli ve hafif alkali olduğu, toprakların organik madde içeriklerinin düşük, bitkiler tarafından alınabilir fosfor kapsamının çok düşük, alınabilir potasyum bakımından ise yüksek

derecede olduğu saptanmıştır (Timurtaş, 2018).

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve 1 yıl süre ile yürütülmüştür. Sıra üzeri 10 cm ve sıra arası mesafeler 60 cm olarak ayarlanmıştır (Çulha ve Bozoğlu, 2017). Parsel büyüklüğü 1.8 m x 4 m = 7.2 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Ekim sırasında 4 kg/da N dozuna uygun olarak diamonyum fosfat (DAP) uygulanmıştır. Her parselin kenarlarından birer sıra ve parsel

başlarından ise 50'şer cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra değerlendirmeler kalan alan üzerinden yapılmıştır. Ekim işlemi 26 Mayıs 2019 tarihinde, hasat ise 13 Eylül 2019 tarihinde yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar SPSS paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların gruplandırılması Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

**Çizelge 1.** Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	2019	UYO	2019	UYO	2019	UYO
Mart	182.0	92.3	8.3	10.1	63.5	59.2
Nisan	175.6	91.7	11.9	15.3	66.8	53.8
Mayıs	64.4	69.5	21.9	20.0	41.8	49.6
Haziran	1.2	10.8	29.1	27.0	26.5	28.7
Temmuz	2.0	2.6	31.8	31.7	19.9	20.4
Ağustos	1.4	1.9	32.0	31.6	19.3	19.6
<b>Toplam</b>	<b>426.6</b>	<b>268.8</b>				
<b>Ortalama</b>			<b>22.5</b>	<b>22.6</b>	<b>39.6</b>	<b>38.6</b>

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada öncelikle parsellerdeki bitkilerin çıkış süresi, çiçeklenme süresi, ve bakla bağlama süresi gibi fenolojik özellikler belirlenmiştir. Ayrıca bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bakla uzunluğu, bitkide dal sayısı gibi morfolojik özellikler incelenmiştir. Verim ve verim parametreleri olarak; bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı,

biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özellikleri incelenmiştir. Fenolojik özellikler bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak çıkış süresi önemsiz, çiçeklenme ve bakla bağlama süresi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. (Çizelge 2). Sıcaklık ve yağış fenolojik özelliklere etki eden faktörlerin başında gelmektedir.

**Çizelge 2.** Fenolojik özelliklere ait ortalamalar

Genotipler	Fenolojik Özellikler		
	Çıkış Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bakla Bağlama Süresi (gün)
P1	9.0	54.0 <sup>ab</sup>	64.3 <sup>ab</sup>
P2	10.3	56.3 <sup>a</sup>	67.3 <sup>a</sup>
P3	9.5	46.5 <sup>c</sup>	57.8 <sup>cd</sup>
Karnıkara	8.8	51.5 <sup>b</sup>	61.0 <sup>bc</sup>
Akkız	10.3	52.3 <sup>ab</sup>	63.3 <sup>ab</sup>
Karagöz	9.5	45.5 <sup>c</sup>	56.3 <sup>d</sup>
<b>Ortalama</b>	9.5	51.0	61.6
<b>Duncan</b>	1.65	7.36 <sup>**</sup>	7.21 <sup>**</sup>

\*\*P<0.01, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Araştırmada çıkış süresi 10.3-9.0 gün, çiçeklenme süresi 56.3-45.5 gün, bakla bağlama süresi ise 67.3-56.3 gün aralığında değişmiştir. En erken çıkış P1 yerel popülasyonunda gözlemlenirken, en geç çıkış Akkız çeşidinde tespit edilmiştir. En kısa çiçeklenme ve bakla bağlama süreleri Karagöz çeşidinde gözlemlenirken bu özellikler açısından en uzun süreler P2 yerel popülasyonunda belirlenmiştir. Gülümser ve ark. (1989) Samsun koşullarında yaptıkları araştırmada çıkış sürelerini 7-12 gün, Özkorkmaz (2020) Ordu ekolojik koşullarında 9.36-12.38 gün ve Öztürk (2010) Ordu ekolojik şartlarında 8-12 gün arasında bildirmişlerdir. Çiçeklenme süresi ile ilgili olarak yürütülen araştırmalarda; Morse (1947) çiçeklenme süresinin 35-70 gün, Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 40-85 gün, Öztürk (2010) 52-70 gün, Beycioğlu (2016) 52-85 gün, Özkorkmaz (2020) 50-53 gün, Gülümser ve ark. (1989) 66-73 gün ve Büyükkılıç (1995) 56-57 gün olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen

çiçeklenme süresi ortalamaları söz konusu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bakla bağlama süresi ile ilgili olarak yürütülen araştırmada Gülümser ve ark. (1989), bakla bağlama süresinin 69.33-76.00 gün arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşit ve yerel popülasyonlar söz konusu araştırmacılar tarafından belirtilen süreden daha kısa sürede bakla bağlamışlardır. Bu durumun temel sebebinin bölgede hüküm süren iklim koşulları olduğu düşünülmektedir. Vejetasyon süresince sıcaklık değerlerinin yüksek olması nedeniyle bitkiler diğer bölgelere göre erken olgunlaşma eğilimi göstermektedir.

Sonuçlar morfolojik özellikler bakımından incelendiğinde, bitkide dal sayısı ile ilgili olarak yerel popülasyonlar ve tescilli çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz, diğer özellikler bakımından ise önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Morfolojik özelliklere ait ortalamalar

Genotipler	Bitki boyu	Morfolojik Özellikler		
		İlk bakla yüksekliği	Bakla uzunluğu	Bitkide dal sayısı
P1	63.6 <sup>bc</sup>	20.4 <sup>c</sup>	13.9 <sup>c</sup>	18.6
P2	55.1 <sup>c</sup>	21.1 <sup>c</sup>	13.0 <sup>cd</sup>	16.1
P3	55.0 <sup>c</sup>	16.8 <sup>d</sup>	12.3 <sup>d</sup>	13.4
Karnıkara	62.6 <sup>bc</sup>	20.0 <sup>b</sup>	14.2 <sup>c</sup>	17.9
Akkız	71.1 <sup>b</sup>	23.4 <sup>b</sup>	15.6 <sup>b</sup>	16.9
Karagöz	80.7 <sup>a</sup>	26.3 <sup>a</sup>	18.7 <sup>a</sup>	15.4
Ortalama	64.7	21.3	14.6	16.4
Duncan	34.77**	2.08**	0.89**	12.22

\*\*P<0.01, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

En yüksek bitki boyu 80.7 cm ile Karagöz tescilli çeşidinde, en kısa bitki boyu 55 cm ile P3 yerel popülasyonunda; en yüksek dal sayısı 18.6 adet ile P1 yerel popülasyonunda, en düşük dal sayısı 13.4 ile P3 yerel popülasyonunda; ilk bakla yüksekliği yönünden en yüksek değer 26.3 ile Karagöz çeşidinde, en düşük değer ise 16.8 ile P3 yerel popülasyonunda ve en yüksek bakla uzunluğu değeri 18.7 cm ile

Karagöz çeşidinde, en düşük ise 12.3 cm ile P3 yerel popülasyonunda belirlenmiştir. Araştırmada bitki boyu bakımından elde edilen sonuçlar, Toğay ve ark. (2014)'nın Van koşullarında ve Karasu (1999)'nun Isparta koşullarında elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunurken, Pekşen ve Artık (2004)'ın Samsun koşullarında, Başaran ve ark. (2011)'nin Samsun koşullarında ve Futuless ve Bake

(2010)'in Nijerya koşullarında elde ettikleri sonuçlardan daha düşük, Magashi ve ark. (2014)'nin Nijerya koşullarında ve Sert ve Ceyhan (2012)'in Hatay koşullarında elde ettikleri sonuçlara yakın olduğu tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar; Karasu (1999), Beycioğlu (2016), Peksen ve Artık (2004), Peksen (2007)'in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Başaran ve ark. (2011)'nin Samsun koşullarında 36.6-63.2 cm olarak tespit ettiği sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bakla uzunluğu ile ilgili olarak yürütülen araştırmalarda; Rachie (1974) 11-100 cm, Başaran (2011) 11.8-14.4 cm, Peksen ve Artık (2004) 12.62-16.06 cm, Futules ve Bake (2010) 13.23-

20.03 cm, Akdağ (1995) 9.60-12.36 cm, Magashi ve ark. (2014) ise Nijerya'da 13.77-17.63 cm arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Denemede elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Verim ve verim parametreleri bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, yerel popülasyonlar ve tescilli çeşitler arasında meydana gelen farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Verim ve verim parametreleri; genetik özelliklere, iklim koşullarına, kullanılan çeşitlere, uygulanan kültürel işlemlere ve toprak özelliklerine bağlı olarak önemli düzeyde değişkenlik göstermektedir.

**Çizelge 4.** Verim ve verim parametrelerine ait ortalamalar

Genotipler	Verim ve Verim Parametreleri						
	Bitkide bakla sayısı (adet)	Bitkide tane sayısı (adet)	Baklada tane sayısı (adet)	1000-tane ağırlığı (g)	Biyolojik verim (kg da <sup>-1</sup> )	Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Hasat indeksi (%)
P1	26.0 <sup>c</sup>	304.8 <sup>c</sup>	11.2 <sup>c</sup>	202.9 <sup>b</sup>	515.9 <sup>b</sup>	139.0 <sup>c</sup>	27.1 <sup>cd</sup>
P2	22.4 <sup>d</sup>	207.7 <sup>d</sup>	9.3 <sup>c</sup>	233.8 <sup>ab</sup>	450.9 <sup>c</sup>	115.4 <sup>d</sup>	25.6 <sup>d</sup>
P3	16.3 <sup>e</sup>	119.2 <sup>e</sup>	7.3 <sup>d</sup>	93.2 <sup>c</sup>	352.3 <sup>d</sup>	76.6 <sup>e</sup>	21.7 <sup>d</sup>
Karnıkara	26.6 <sup>c</sup>	325.4 <sup>c</sup>	12.2 <sup>b</sup>	254.3 <sup>a</sup>	515.8 <sup>b</sup>	145.5 <sup>c</sup>	28.2 <sup>c</sup>
Akkız	30.9 <sup>b</sup>	485.6 <sup>b</sup>	15.8 <sup>a</sup>	134.7 <sup>bc</sup>	521.8 <sup>b</sup>	167.0 <sup>b</sup>	32.0 <sup>b</sup>
Karagöz	35.8 <sup>a</sup>	609.4 <sup>a</sup>	17.0 <sup>a</sup>	233.6 <sup>ab</sup>	578.5 <sup>a</sup>	223.7 <sup>a</sup>	38.7 <sup>a</sup>
<b>Ortalama</b>	26.3	342.0	12.2	192.2	489.4	144.5	28.9
<b>Duncan</b>	2.50**	867.20**	0.85**	1685.66**	606.30**	40.60**	2.04**

\*\*P<0.01, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Araştırmada bitkide bakla sayısı ile ilgili olarak en yüksek değer 35.8 ile Karagöz çeşidinde, en düşük değer ise 16.3 ile P3 yerel popülasyonunda gözlemlenmiştir. Addo-Quaye ve ark. (2011)'nin yaptıkları araştırma sonucunda bitkide bakla sayısının 8.3-6.9 adet arasında bulunduğunu, bürülce bitkisinin yüksek nem şartlarında düşük nem şartlarına göre daha fazla bakla ürettiğini beyan etmişlerdir. Araştırmacılar bürülce çeşitleri arasında bitki başına bakla sayısındaki farklılıkların genetik etkenlere bağlı olduğunu kalıtsal faktörlerin etkisinin %53.1 olarak tespit edildiğini ifade etmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar; Gülümser ve ark. (1989)'nin 6.67-

10 adet, Dhaka ve ark. (1992)'nin 1.80-6.98 adet, Peksen ve Artık (2004)'in 8.20-16.06 adet, Peksen (2005)'nin 7.21-13.45 adet, Peksen (2007)'nin 3.2-8.0 adet, Sert (2011)'in 2.40-14.59 adet, Ünlü ve Padem (2005)'in 3.8-33.4 adet ve Ceylan ve Sepetoğlu (1983)'nin 2.1-26.5 adet olarak elde ettikleri ortalamalardan yüksek bulunmuştur. Magashi ve ark. (2014), yaptıkları araştırmada bitkide bakla sayısının 85.0 adet ile 214.7 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların sonuçları bu çalışmada elde edilen sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık Kwaga (2014)'nin 7.5-28.07 adet, Karasu



(1999)'nun 29.4-40.6 adet, Ceylan ve Sepetoğlu (1980)'nun, 6.6-22.6 adet, Sallam ve İbrahim (2016)'in 12.0-24.5 adet ve Aremu (2014)'nun 20-26 adet arasında değişkenlik gösteren bulguları ile benzer bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı bakımından araştırma sonuçlarımızın bazı araştırmalar ile uyum içerisinde olmasına karşın diğer bazı araştırmalarla uyum içerisinde olmaması, iklim ve çeşit farklılığı yanı sıra uygulama farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Araştırmada baklada tane sayısı bakımından en yüksek değer 17.0 ile Karagöz çeşidinde, en düşük değer ise 7.3 ile P3 yerel popülasyonunda gözlemlenmiştir. Baklada tane sayısı, börülce yetiştiriciliğinde önemli bir verim öğesidir. Uygulanan yöntem ve tekniklerin baklada tane sayısını arttırmaya yönelik olması gerektiği bildirilmektedir (Özkorkmaz, 2020). Çalışmada elde edilen sonuçlar, Sert (2011)'in 4.87-5.67 adet, Ceylan ve Sepetoğlu (1983)'nun 2.27-8.57 adet arasında değişkenlik gösterdiğini bildiren sonuçlardan daha yüksek; Magashi ve ark. (2014)'nın 8.73-10.70 adet ve Addo-Quaye ve ark. (2011)'nin Gana'da iki farklı lokasyonda sırasıyla 11.6 ve 11.7 adet, Pekşen ve Artık (2004)'in 9-12 adet, Futuless ve Bake (2010)'in 13.14- 17.11 adet, Başaran ve ark. (2011)'in 9 adet, Ünlü ve Padem (2005)'in 5.9-11.1 adet arasında değişkenlik gösterdiğini bildiren sonuçları ile benzer bulunmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlarla bazı araştırma sonuçlarının farklı olması, iklim ve toprak özellikleri ile uygulamaların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bitkide tane sayısı yönünden en yüksek değer 609.4 ile Karagöz çeşidinde, en düşük değer ise 119.2 ile P3 yerel popülasyonunda tespit edilmiştir. Bitkide tane sayısına ait sonuçlar; Toğay ve ark. (2014)'nın 19.8-32.8 adet ve Aremu (2014)'nun 5-9 adet, Yıldırım (2018)'in 24.74-29.96 adet ve Erdoğan (2019)'in 82.2-113.5 adet olarak bildirdikleri sonuçlardan farklı, Akdağ (1995)'in Tokat koşullarında 73.3-231.3 adet olarak bildirdikleri bulgular ile benzer bulunmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden en

yüksek değer 254.3 ile Karnıkara çeşidinde, en düşük değer ise 93.2 ile P3 yerel popülasyonunda gözlemlenmiştir. Addo-Quaye ve ark. (2011) tohum büyüklüğünün bir ölçüsü olan tohum ağırlığının kalıtım ortalamasının % 67.8 ile orta düzeyde kaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, yüksek kalıtsallık tahminine rağmen, tohum büyüklüğünün iklim ve kültürel faktörlerden etkilendiğini göstermişlerdir. Gül (1996) 1000 tane ağırlığı üzerine börülce çeşitlerinin etkisinin önemli olduğunu bulmuştur El Naim ve ark. (2010)'nın Sudan ekolojik şartlarında yetiştirdikleri börülce çeşitlerinde bin tane ağırlığını 143-280 g arasında tespit etmişlerdir. Başaran ve ark. (2011) 138.7-233.2 g, Akçin (1988) 100-250 g, Azkan (1994) 50-300 g, Peksen (2007) 117.8-222.4 g, Peksen ve Artık (2004) 94.0-218.41 g, Ünlü ve Padem (2005) 125.54-215.25 g, Başaran ve ark. (2011) 138.7-233.2 g, Sert (2011) 115.30-128.89 g, Gençkan (1983) 100-285 g, Sepetoğlu ve Ceylan (1980) 114.6-249.39 g, Sağlamtimur ve ark. (1990) 100-200 g, Büyükkılıç (1995) 223.30-232.90 g, Akdağ (1995) 121.21-209.89 g ve Ceylan ve Sepetoğlu (1983) 97.3-230 g arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar yapılan çalışmaların bir kısmı ile uyum sağlamakta bir kısmı ile farklılık göstermektedir. Sonuçlardaki farklılıklar iklim ve toprak özellikleri ile çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Biyolojik verim yönünden en yüksek değer 578.5 ile Karagöz çeşidinde, en düşük değer ise 352.3 ile P3 yerel popülasyonunda gözlemlenmiştir. Gülümser ve ark. (1989) bitkide biyolojik verim üzerine börülce çeşitlerinin etkisinin önemli olduğunu beyan etmişlerdir. Toğay ve ark. (2014) 269.8-361.2 kg/da, Pekşen ve Artık (2004) 214.33-117.51 g/m<sup>2</sup>, Yıldırım (2018) 332-346.23 kg/da, Ünlü ve Padem (2005) 132.7-396.4 kg/da aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızla karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur. Bölgenin iklim ve toprak

özelliklerinin farklı olması yanı sıra kullanılan çeşitler ve uygulamalardaki farklılıklar daha yüksek sonuçların alınmasında etkili olmuştur. Tane verimi bakımından en yüksek değer 223.7 kg/da ile Karagöz çeşidinden, en düşük değer ise 76.6 kg/da ile P3 yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Karasu (1999) Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce çeşitlerinde yaptığı araştırmada en yüksek tane verimini 71.6 kg/da Balıkesir ekotipinden, en düşük tane verimini ise 49.1 kg/da ile Burdur ekotipinden elde ettiğini bildirmiştir. Dhaka ve ark. (1992) 4 börülce çeşidinde yaptıkları araştırma sonucunda tane veriminin çeşitlere göre 300-580 kg/ha arasında değiştiğini; Damodaran ve ark. (1988) 5 börülce çeşidinde yaptıkları çalışmada en yüksek tane verimini NPRC3 çeşidinde 718 kg/ha olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Pekşen ve Artık (2004) 751-680.2 kg/ha, Elowad ve Hall (1987) 300-600 kg/ha olarak elde ettikleri tane verimi değerleri, denemede elde ettiğimiz değerlerden daha düşük olmuştur. Buna karşılık El Naim ve ark. (2010) 84-114 kg/da, Gül (1996) 170.31-200.85 kg/da, Ghobrial ve Garba (1989) 0.8-2 ton/ha, Başaran (2011) 101-142 kg/da, Sert (2011)' 63.4-124.9 kg/da, Toğay ve ark. (2014) 96.6-129.6 kg/da, Goenaga ve ark. (2013), Miami bölgesinde 36-150 kg/da Florida bölgesinde ise 142.0 kg/da, Ceylan ve Sepetoğlu (1983) 100-250 kg/da, Akdağ (1995) 158.86-200.85 kg/da Peksen (2007) 29.02-205.12 kg/da, Büyükkılıç (1995) 146.2-205.4 kg/da, Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 21.4-267.1 kg/da, Ceylan ve Sepetoğlu (1983) 32.9-126.5 kg/da, Gençkan (1983) 100-250 kg/da, Gülümser ve ark. (1989) 129-169 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yıldırım (2018) 73.62-88.41 kg/da, Öztürk (2010) 99.4-156 kg/da, Özkorkmaz (2020) 97.66-165.3 kg/da, Imrie (1995) 150 kg/da, Thiaw ve ark. (1993) 5.1-182.3 kg/da, Ünlü ve Padem (2005) 213.0 kg/da, Akande ve ark. (2012) 1681.35-1914.49 kg/ha, Addo-Quaye ve ark. (2011) 897.9-1268.1 kg/ha ve Akdağ (1995) 152.49-218.17 kg/da olarak

bildirdikleri araştırma sonuçları, bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara yakın bulunmuştur. Shiringani ve Shimelis (2011)'in Güney Afrika bölgesinde 399.77-258.33 kg/da olarak bildirdiği tane verimi ortalaması, çalışmamızda elde edilen ortalamadan daha yüksek bulunmuştur. Tane verimi ile ilgili olarak araştırma sonuçları arasında oluşan farklılıklar, araştırmanın yürütüldüğü bölgenin ekolojik özelliklerinden, kullanılan çeşitlerden ve farklı uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Ceritoglu ve Erman (2020b) gerçekleştirdikleri çalışmada tane verimini doğrudan etkileyen en önemli parametrelerin bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, 1000-tane ağırlığı ve bitkide bakla sayısı olduğunu ifade etmişlerdir. 1000-tane ağırlığı dışında diğer tüm özellikler bakımından üstün olan Karagöz çeşidinin en yüksek tane verimi değerini ortaya koyması öngörülebilecek bir sonuçtur. Araştırmada hasat indeksi bakımından en yüksek değer % 38.7 ile Karagöz çeşidinden, en düşük değer ise % 21.7 ile P3 yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Hasat indeksi çeşit özelliği olmasına karşın çevre koşulları ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak önemli derecede değişmektedir (Çiftçi, 2004). Ortalama olarak baklagillerde tanenin/toplam verime oranı 2/3 den 1/2 ye kadar değişmektedir. Araştırma sonuçları; El Naim ve ark. (2010)'nın % 7.0-28.3, Toğay ve ark. (2014)'nın Van koşullarında % 35.8-35.9, Akdağ (1995) % 26.3-40.0 ve Erdoğan (2019)'ın % 24.5-39.0 olduğunu belirten sonuçları ile benzer, Öztürk (2010)'ün Ordu ekolojik koşullarında % 34-65.2 ve Peksen (2007)'in Samsun koşullarında % 46.24-57.74 olduğunu belirten sonuçlarından daha düşük bulunmuştur.

## SONUÇ

Bu çalışmada, kullanılan börülce yerel popülasyonları ve tescilli çeşitlerinin Siirt ve benzer ekolojik özelliklere sahip bölgelerde yetiştirilebileceği ve tatmin edici verim elde edileceği sonucuna varılmıştır.

Bölgede yaz döneminde hüküm süren sıcak ve kurak iklimin sonucu olarak bitkilerde vejetasyon süresinin kısaldığı gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi parametrelerinin yüksek olması nedeniyle Karagöz ve Akkız tescilli çeşitlerinin öncelikle tercih edilebileceği görülmektedir. Ancak araştırmaların bölgede farklı lokasyonlarda devam ettirilmesinin stabilite açısından önemli olduğu ve farklı yıllarda ve lokasyonlarda elde edilecek sonuçlardan yola çıkarak bir çeşit önerisinin yapılması bölge için yararlı olacaktır.

#### ACIKLAMA

Bu çalışma, Halise Şeyma ÖZÇELEBİ'nin yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

#### KAYNAKÇA

Addo-Quaye, A.A., Darkwa, A.A., Ampiah, M.K.P. 2011. Performance of three cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp) varieties in two agroecological zones of the central region of Ghana I: dry matter production and growth analysis. ARPN Journal of agricultural and biological science, 6(2): 1-9.

Akande, S.R., Olakojo, S.A., Ajayi, S.A., Owolade, O.F., Adetumbi, J.A., Adeniyi, O.N., Ogunbodede, B.A. 2012. Planting date affects cowpea seed yield and quality at Southern Guinea savanna, Nigeria. Seed Technology, 34(1): 879-888.

Akçin, A. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 8, Konya.

Akdağ, C. 1995. Sıra aralıklarının Tokat-Kazova şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) savi)'nin verim ve verim unsurlarına etkileri. Gaziosmanpaşa üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 141-146.

Akova Y. 2009. İGEME Bakliyat Raporu. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara

Aremu, C.O. 2014. Trait response to early-generation selection using a common parent in two crosses of Cowpea (*Vigna unguiculata*) for humid environment

performance. Adv. Appl. Sci. Res, 2(6): 33-37.

Azkan, N. 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 40, Bursa.

Başaran, U., Ayan, I., Acar, Z., Mut, H., Onal-Asci, O. 2011. Seed yield and agronomic parameters of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes grown in the black sea region of Turkey. African Journal of Biotechnology, 10(62): 13461-13464.

Beycioğlu, T. 2016. Kahramanmaraş koşullarında börülce (*Vigna sinensis* (L.)Walp.) bitkisine uygulanan farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin verim unsurlarına etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s:51.

Büyükkılıç, M.C. 1995 Şanlıurfa'dan ikinci ürün olarak yetiştirilen börülce (*Vigna sinensis* L.)'de bitki sıklığının bazı tarımsal karakterlerle etkisinin araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s:20.

Ceritoglu, M., Erman, M. 2020a. Effect of Salinity on Germination and Some Agromorphological Traits in Chickpea Seedlings. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(1): 82-96.

Ceritoglu, M., Erman, M. (2020b). Determination of some agronomic traits and their correlation with yield components in cowpea. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 34(2): 154-161.

Ceylan A., Sepetoğlu H. 1980. Farklı kökenli börülcelerin (*Vigna sinensis* L.) bornova ekolojik koşullarında bazı agronomik özelliklerinin saptanması üzerine araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:387. Bornova/İzmir.

Ceylan, A., Sepetoğlu, H. 1983. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) walp) çeşit-ekim zamanı üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (1): 25-40.

Ceylan, A., Sepetoglu, H. 1984. Börülce kültürü üzerinde araştırmalar. Ege

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21(2): 5-19.

Çiftçi, C.Y. 2004. Dünyada ve Türkiye’de yemelik tane baklagiller tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi, No.5, Ankara, 88s

Çulha, G., Bozoğlu, H. 2017. Amazon ve sırma börülce çeşitlerinin tane kalitesine farklı kültürel uygulamaların etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 20(Özel Sayı): 362-366.

Damodaran, A., Nandanam, M., Ramasamy, M. 1988. Performance of Cowpea Genotypes under Different Dates of Sowing During Kharif Season. Indian Journal of Pulses Research, 1(2): 144-146.

Dhaka, B.R. Poomia, B.L, Keshwa, G.L. 1992. Studies on growth and yield of cow pea varieties as affected by sowing time in semiarid areas. Mondras Agricultural Journal, 79(9): 45-58.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 381s.

El Naim A.M., Hagelsheep A.M., Abdelmuhsin M.S., Abdalla, A.E. 2010. Effect of intra-row spacing on growth and yield of three cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) varieties under rainfed. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(5): 623-629.

Elowad, H.O., Hall, A.E. 1987. Influences of early and late nitrogen fertilization on yield and nitrogen fixation of cowpea under well-watered and dry field conditions. Field Crops Research, 15(3-4): 229-244.

Erdoğan, C. 2019. Amik ovası koşullarında börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(7): 1046-1051.

Futless, K.N., Bake, I.D. 2010. Evaluation of yield and yield attributes of some cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties in Northern Guinea

Savanna. Journal of American Science, 6(8): 508-511.

Gençkan, M.S.,1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 467, E. Ü. Basımevi, İzmir.

Ghobrial, K.M., Gabra, M.A. 1989. Comparative study of some varieties of cowpea. I-Productivity and Nutritive Analysis. Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 4-11 October, Nice, France, 229-230p.

Goenaga, R., Ayala, T., Quiles, A. 2013. Yield performance of cowpea plant introductions grown in calcareous soils. HortTechnology, 23(2): 247-251.

Gül, K. 1996. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) Walp.) Tokat-Kazova ekolojik şartlarında adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).

Gülümser, A., Tosun, F., Bozoglu, H. 1989. Samsun ekolojik şartlarında börülce yetiştirilmesi üzerinde bir araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2): 49-65.

Iqra, L., Rashid, M.S., Ali, Q., Latif, I., Malik, A. (2020). Evaluation of genetic variability for salt tolerance in wheat. Biological and Clinical Sciences Research Journal, 2020: e016.

Imrie, B.C. 1995. Reister of Australian grain legume cultivars. *Vigna unguiculata* L. (cowpea) CV.Big Buff. Australian Journal of Experimental Agriculture, 35 (5): 768.

Karasu, A. 1999. Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce (*Vigna unguiculata* L) çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla bitkileri Kongresi, s. 371-376, Adana.

Kwaga, Y.M. 2014. Direct and Indirect Contribution of Yield Attributes to the Grain Yield of Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], grown in Northern Guinea Savanna, Nigeria. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 5(2).

Magashi, Auwal-Ibrahim., Musa, Sarkin-Fulani., Muhammad-Ibrahim. 2014. Evaluation of cowpea genotypes (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) for some yield and root parameters and their usage in breeding programme for drought tolerance. Int'l Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engg. 1(1).

Morse WJ. 1947. Cowpeas: Culture and Variates. Usda farmer's Buletin 1148.

Nadar, H.M., Faught, W.A. (1984). Effect of legumes on the yield of associated and subsequent maize in intercropping and rotation systems without nitrogen fertilizer. East African Agricultural and Forestry Journal, 44(Special issue): 127-136.

Osmond, C.B., Austin, M.P., Berry, J.A., Billings, W.D., Boyer, J.S., Dacey, J.W.H., Nobel, P.S., Smith, S.D., Winner, W.E. 1987. American Institute of Biological Sciences, 37(1): 38-48.

Özkorkmaz, F. 2020. Bor ve demir uygulamalarının farklı zamanlarda ekilen börülcenin (*Vigna sinensis* L.) verim, verim unsurları ve tane kalitesine etkisi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s:26-93

Öztürk, D. 2010. Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek börülcenin (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s:25-53

Pekşen, E., Artık, C. 2004. Comparison of some cowpea (*Vigna unguiculata*, L.) genotypes from Turkey for seed yield and yield related characters. Journal of Agronomy, 3(2): 137-140.

Pekşen E. 2005. Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özelliklere bakımından karşılaştırılması, OMÜ Zir. Fak. Dergisi 20(3): 88-95.

Peksen, E. 2007. Yield performance of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) cultivars under rainfed and irrigated conditions. International Journal of Agricultural Research, 2: 391-396.

Rachie, K.O. 1974. Cowpeas guide for field crops in the tropics and the subtropics tech. Bureau Agency for int. Development Washington D.C. 205(23):109-115

Sağlamtimur T., Tansı V. Baytekin H. 1990. Yembitkileri yetiştirme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kitabı. No: 74 119-120.

Sallam M.A., Ibrahim, I.M. 2016. Morphological physiological and chemical traits of some forage cowpea genotypes. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 16 (2): 30-31.

Sepetoğlu, H. 2006. Tarla Bitkileri I, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 569, İzmir

Serdaroğlu, Ö. 2009. Aydın'da bazı börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinde yabancı tozlanma oranlarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi

Sert, H. 2011. Hatay ili ekolojik şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sert, H., Ceyhan, E. 2012. Hatay ili ekolojik şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) savi) çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26 (1): 34-43

Shiringani, R.P., Shimelis, H.A. (2011). Yield response and stability among cowpea genotypes at three planting dates and environments. African Journal of Agricultural Research 6(14): 3259-3263.

Şehirali, S., Gürgün, V., Gençtan, T., Çiftçi, C.Y. 1981. Bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının fasulyede (*P. vulgaris* L.) tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri. Merkez Toprak-Su Araştırma Enstitüsü, Yıllık Raporu. 15 s. Ankara.

Thiaw, S., Hall, A.E., Parker, D.R. 1993. Varietal intercropping and the yields and stability of cowpea production in semiarid senegal. Field Crops Research, 33: 217-233.

Timurtaş, S. 2018. Siirt ili sulanabilir koşullarında bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s:23-24

Toğay, Y., Toğay, N., Doğan, Y. 2014. Effect of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) sowing times applications on the yield and yield components. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences 1 (Özel sayı): 1147-1151.

Toprak, Ç.C., Çığ, F., Toğay, Y. (2020). Siirt ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğdayda uygun ekim zamanının belirlenmesi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(4): 977-996.

TÜİK, 2021. Türkiye’de yıllara göre börülce üretim miktarları. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (erişim tarihi: 28.12.2020)

Uçar, Ö., Soysal, S., Erman, M. 2020. Siirt ili ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerinin tane verimi ve verim özelliklerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 542-549.

Ünlü, Ö., Padem, H. 2005. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 9(3): 83-91.

Walter, J., Jentsch, A., Beierkuhnlein, C., Kreyling, J. 2013. Ecological stress memory and cross stress tolerance in plants in the face of climate extremes. Environmental and Experimental Botany, 94: 3-8.

Yıldırım, N. 2018. Bazı kuru börülce çeşitlerinde (*Vigna unguiculata* (L.) bakterisi aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 1-41.

Enes AKAN<sup>1a</sup>

Nefise EREN ÜNSAL<sup>1b\*</sup>

Ahmet Sabri ÜNSAL<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Mühendislik  
Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-4699-4074

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0003-0140-9820

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-8012-3208

\*Sorumlu yazar:

neferen@harran.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp246-256>

Alınış (Received): 06/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 08/03/2021

#### Anahtar Kelimeler

Durum buğdayı, morfolojik özellikler, fizikokimyasal, kalite

#### Keywords

Durum wheat, morphological characteristics, physicochemical, quality

## Kuru Koşullarda Durum Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametrelerin Belirlenmesi

### Özet

Bu çalışma yağışa dayalı koşullarda farklı durum buğday çeşitlerinin adaptasyon kabiliyetini belirlemek amacıyla Mardin/Midyat ilçesi 2018-2019 kış yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesine özgü 4 yerel (Bağacak, Sorgül, Menceki, Havrani) ve farklı şirketlerden temin edilen 4 ticari çeşit (Cesara, Svevo, Burgos ve Ovidio) durum buğdayı çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada; başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), başakta başakcık sayısı (adet), başakta tane ağırlığı (g), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da), hektolitre ağırlığı (kg/hl), yaş gluten (%w/w), protein oranı (%) ve SDS Sedimentasyon (ml) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin ekolojik şartlardan önemli derecede etkilendikleri, başaklanma süresi 128.00-141.00 gün, bitki boyu 71.75-117.00 cm, başakta başakcık sayısı 18.15-22.13 adet, başakta tane ağırlığı 1.19-1.63 g, bin tane ağırlığı 26.52-37.96 g, tane verimi 133.50-198.75 kg/da, hektolitre ağırlığı 67.40-72.20 kg/hl, yaş gluten %16.20-34.35 ve protein oranı %15.85-19.40 ve sedimentasyon değeri 15.50-25.00 ml arasında değişmiştir. Yağışa dayalı şartlarda yerel ve ticari makarnalık (durum) buğday çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine önemli etkisinin olduğu görülmüştür.

## Determination of Important Parameters Affecting the Yield and Quality of Durum Wheat Varieties in Dry Conditions

### Abstract

This study were carried in order to determine the adaptability of durum wheat varieties in dry condition of the Mardin/Midyat district at the 2018-2019 season. Experiment were designed in randomized blocks. Four durum wheat landraces, Bağacak, Sorgül, Menceki, Havrani and four commercial varieties, Cesara, Svevo, Burgos and Ovidio durum wheat were used in the experiment. In the research; earing time (days), plant height (cm), number of spikes per spike (pieces), grain weight per spike (g), thousand grain weight (g), grain yield (kg da<sup>-1</sup>), hectoliter weight (kg hl<sup>-1</sup>), age gluten (%w/w), protein ratio (%) and SDS Sedimentation (ml) properties were examined. According to the results of the research, the varieties are significantly affected by ecological conditions, the earing period were ranged between 128.00-141.00 days, the plant height is 71.75-117.00 cm, the number of spikes in the spike is 18.15-22.13, the grain weight in the spike is 1.19-1.63 g, the grain weight is 26.52-37.96 g, grain yield. 133.50-198.75 kg da<sup>-1</sup>, hectolitre weight 67.40-72.20 kg hl<sup>-1</sup>, wet gluten 16.20-34.35%, protein content 15.85-19.40% and sedimentation value varied between 15.50-25.00 ml. It has been observed that local and commercial durum wheat varieties have significant effects on the yield and quality of dry.

## GİRİŞ

Bazı ülkelerin beslenmesinde öyle ürünler vardır ki vazgeçilmezdir. Asyalılar için pirinç, kimi ülkeler için patates, bazı ülkeler için mısır ülkemiz içinde buğday temel gıda maddelerinden birisidir (Aysu, 2018). Buğday tek yıllık otsu bitkidir ve ülkemizde yayılış gösteren 12 bine yakın bitki taksonu arasında hem bilimsel hem de sosyo-ekonomik nedenlerle insanın en çok dikkatini çekmiş bitkiler arasındadır. Türkiye, 20'den fazla yabani buğday türüne ve 400'den fazla ıslah edilmiş buğday çeşidine ev sahipliği yapar (Anonim, 2016). Buğday, değişik iklim ve toprak şartlarına uyabilen form ve çeşitlerinin bulunması sayesinde dünyanın birçok yerinde yetiştirilebilen, tarla tarımı içerisinde yaklaşık 1/7 sini kaplamaktadır. Bununla birlikte, buğday üretimi kuzey yarım kürede 30°-60° ve güneyde ise 27°-45° paralellerinde yer alan ülkelerde yaygın olarak ekimi yapılmaktadır. Ekim alanı olarak buğdayın yetiştirilebildiği en yüksek yer Himalaya Dağları etekleri olup, 4500 m' de dahi tarımı yapıldığı tespit edilmiştir (Turnbull and Rahman, 2002). Ülkemizde ise 2200 m' ye kadar tarımı yapılabilmektedir (Olgun ve ark., 1998). Dünya nüfusunun yaklaşık 1/3' ünün temel besin kaynağı olan buğday, gelecekte de bu rolünü sürdürecektir stratejik kültür bitkisidir. Buğday, dünyadaki insan nüfusu için en önemli protein ve enerji kaynaklarından biridir. Dünya popülasyonuna kalorinin yaklaşık % 19'unu ve proteinin %21'ini sağlamaktadır (Ali, 2017). Buğdayın geniş bir ürün yelpazesine sahip olmasının temel sebebi, birçok bölgede üretilmesi ve ekmek, makarna, fırıncılık, kuskus, bisküvi, bulgur gibi ürünlerin buğdaydan üretilmesidir. Türkiye'de durum buğdayı üretimi makarna sanayinin ihtiyacından fazla olmasına karşın, bazı zamanlar durum buğdayı ithalatı yapılmaktadır. Bunun en önemli nedeni, ülkemizin durum buğdayı yetiştirmek için en uygun ekolojilerden birine sahip olmasına rağmen üretimi yapılan durum buğdaylarının dünya piyasasına tanıtım eksikliğinden

kaynaklanmaktadır. Durum buğdayının kalitesini belirleyen temel kriter makarnalık kalitesidir (Güleç ve ark., 2010; Aktas, 2016). Buğday ve un standartlarında önemli kalite faktörleri hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, renk, camsı tane oranı, tane sertliği, kül içeriği, protein içeriği, gluten içeriği ve sodyum dodesil sülfat (SDS) sedimantasyon değeridir (Turnbull ve Rahman, 2002). Durum buğdayı kalitesinde vitrozülük ve tane boyutu önemlidir (Dziki ve Laskowski, 2005). Gıda işlemeye uygunluğu ile ilgili olan buğdayın gluten kalitesi, genellikle sodyum dodesil sülfat sedimantasyon değeri ve gluten indeksi (GI) testleri ile değerlendirilir (Sakin ve ark., 2011a; 2011b). Kalite kriterlerinden biri olan bin tane ağırlığı çevresel faktörlerden etkilenmekte ve buğday tanesinin çeşitliliği ile yakından ilgilidir. Protein, buğdayda önemli bir kalite kriteridir ve vitrozülük üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Hansen ve Poll, 1997). Buğdayın kalite özellikleri ile ilgili bazı çalışmalar olmasına rağmen, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen bazı durum buğdayı çeşitlerinin özelliklerine ilişkin sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (GAP) yetiştirilebilen bazı durum buğday çeşitlerinin bazı teknolojik ve fizikokimyasal kalite özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu deneme, kuruda 2018-2019 kış yetiştirme sezonunda, Mardin ili Midyat ilçesi çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak farklı şirketlerden temin edilen 4 yerel, Bağacak, Sorgül, Menceki, Havrani ile 4 ticari çeşit olarak Cesara, Svevo, Bugos ve Ovidio durum buğdayı kullanılmıştır. Deneme yerinin toprak bünyesi killi-tınlı yapıya sahip, pH'sı 7.75 ile hafif alkalidir. Fosfor 7.8 kg/da, potasyum 428.0 kg/da, organik madde oranı %0.9, toplam tuz %0.04 olarak saptanmıştır.



Bu deneme, 11 Kasım 2018 kış yetiştirme sezonunda, Mardin ili Midyat

ilçesi çiftçi arazisinde yürütülmüştür. (Şekil 1).

**Çizelge 1.** Deneme alanının bazı fiziksel ve kimyasal özellikler (Anonim, 2018)

Derinlik	Tekstür (%)	pH	Potasyum (K <sub>2</sub> O) kg/da	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) kg/da	Organik madde (%)	Toplam tuz (mmhos/cm)
0-30	57.8	7.75	428.0	7.8	0.9	0.04



**Şekil 1.** Mardin/Midyat ilçesi arazisinde deneme alanı

**Çizelge 2.** Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama nispi nem (%)		Yağış miktarı (mm)	
	2018-2019	Uzun yıllar ort.	2018-2019	Uzun yıllar ort.	2018-2019	Uzun yıllar ort.
Kasım	11.9	11.0	73.2	55.6	69.8	66.0
Aralık	5.9	5.3	85.2	68.3	100.2	99.0
Ocak	3.6	2.9	79.6	70.1	101.3	106.1
Şubat	5.1	3.9	71.3	51.0	100.6	64.4
Mart	8.8	9.7	76.0	62.9	102.4	99.6
Nisan	13.8	15.2	70.9	55.2	98.7	98.5
Mayıs	19.9	19.6	29.2	43.8	52.1	57.0
Haziran	26.2	26.0	24.0	25.8	6.5	2.2

Çizelge 2’de görüldüğü gibi 2018-2019 sezonunda en yüksek sıcaklık Haziran ayında 26.2 °C ve en düşük sıcaklık ise Ocak ayında 3.6 °C görülmüştür. En düşük yağışın Haziran ayında 6.5 mm ve en yüksek yağış Mart ayında 102.4 mm olduğu gözlemlenmiştir. Nispi nem olarak en düşük ortalama Haziran ayında %24, en yüksek nispi nem Aralık ayında %85.2 olarak tespit edilmiştir. Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 8 çeşit 4 tekerrürlü olarak 23.11.2018 tarihinde kurulmuştur. Deneme parsel boyutları 1.2 m (6 sıra ve 20 cm aralıklı) x 6 m = 7.2 m<sup>2</sup> olacak şekilde

oluşturulmuştur. Her parselde ekilecek tohumluk miktarı m<sup>2</sup>’de 450 bitki gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır (Anonim, 2008). Deneme alanına ekimle birlikte eksik besin elementi olarak 8 kg/da saf azot ve 8 kg/da saf fosfor uygulanmış ve üst gübre olarak kardeşlenme döneminde ek olarak 8 kg/da saf azot gelecek şekilde amonyum sülfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) gübre uygulanması yapılmıştır (Çizelge 1). Hasat, 17 Haziran 2019’da buğdayın tam olum döneminde yapılmış olup, her parselin ilk ve son sırası ile her sıranın ilk ve son 50 cm’lik kısımları kenar tesiri olarak

atıldıktan sonra geriye kalan alan, hasat alanı olarak belirlenmiş (0.8m x 5m= 4m<sup>2</sup>), karakterlere ilişkin gözlem ve ölçümler bu alanda yapılmıştır. Bitkilerin gelişimi aşamasında çıkan yabancı otlar elle temizlenerek yok edilmiştir. Denemenin kurulduğu bölgede süne zararlısı yoğunluğu çok olduğundan deneme alanında ilaçlama yapılmıştır. Araştırmada; başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), başakta başakcık sayısı (adet), başakta tane ağırlığı (g), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da), hektolitreye ağırlığı (kg/hl), yaş gluten (%w/w), protein oranı (%) ve SDS Sedimentasyon (ml) karakterleri serin iklim tahılları tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatına göre yapılmıştır (Anonim, 2008). Bu değerler JMP 11 istatistik paket programında değerlendirilip, ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerinin belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır. (Yurtsever, 1984; Düzgüneş, 1987).

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **Başaklanma süresi**

Araştırmada verilere göre başaklanma sürelerinin 141.00-124.00 gün arasında farklılık gösterdiği, en erken başaklanmada 124.00 gün olarak Svevo, Burgos ve Ovidio çeşitlerinde, Menceki durum buğday çeşidi ise 141 gün ile en yüksek başaklanma gün sayısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Çeşitlerin ortalamaları 129.88 gün olarak belirlenmiş olup dört farklı grup gözlemlenmiştir. (Çizelge 3). Kuru koşullarda bazı durum buğday çeşitlerinin başaklanma süresi ile ilgili yapılan araştırmalara göre; Sakin ve ark. (2004), Tokat-Kazova koşullarında 193.8 gün, Şahinter (2015), Tokat-Zile'de 154.4 gün, Kılıç ve ark. (2012), Diyarbakır'da 118.9-131.7 gün, Kendal ve ark. (2012), Adıyaman'da 108.5-114.5 gün, Tanrikulu (2018), Şanlıurfa'da 103.50-107.75 gün arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Başaklanma süresindeki bu farklılıklar, çevre şartları ve büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklandığını Yıldırım ve ark.

(2005) bildirmektedir. Kırış şartlarda erken başaklanan ve başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulması gerektiği, fakat çok erkenci çeşitlerin ilkbahar donlarından zarar görebileceği de dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır (Genç ve ark., 1987).

### **Bitki boyu**

Çizelge 3'den makarnalık buğday çeşitleri arasında bitki boylarının 71.75 cm ile 117.25 cm arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Bitki boyu karakteri bakımından en yüksek bitki boyu 112.50-117.25 cm ile aynı grupta yer alan Havrani, Bağacak, Sorgül ve Menceki yerel çeşitlerinde, en düşük değer ise 71.75-76.25 cm aralığında Ovidio, Svevo, Cesare ve Burgos çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bitki boyu karakteri ile ilgili Öktem ve ark. (2003), Şanlıurfa koşullarında bitki boyunu 73.0-106.6 cm, Doğan (2004), Bursa şartlarında 75.5-84.4 cm, Ertekin (2011), Diyarbakır'da 84.5-98.3 cm, Kılıç ve ark. (2014), Diyarbakır'da 75-100 cm, Şahinter (2015), Tokat-Zile'de 51.4 ile 81.0 cm ve Akgün ve Ulupınar (2020), Isparta'da 81.12-87.59 cm arasında değiştiğini bildirmektedirler. Araştırmalar arasında farklı sonuçların oluşmasında, farklı bölgelerin ekolojik şartları, ekim normu, kullanılan gübre çeşidi ve dozu, farklı çeşit özellikleri etkili olabilir.

### **Başakta başakcık sayısı**

Araştırmadan edinilen verilere göre durum buğday çeşitleri arasında altı farklı grup oluşmuş olup başakta başakcık sayısı değerinin 18.15-22.13 adet arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 3). Başakta başakcık sayısı karakterinde en yüksek değer Menceki (22.13 adet) ve Cesare (21.32 adet) çeşitlerinde, en düşük başakcık sayısı değeri ise Havrani (18.15 adet) çeşidinde saptanmıştır. Başakta başakcık sayısı ile ilgili Sözen ve Yağdı (2005), Bursa'da 18.3-20.9 adet, Ertekin (2011), Diyarbakır'da 18.60-19.90 adet ve Tanrikulu (2018), Diyarbakır'da kuru şartlarda 18.40-21.70 adet arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bulgularım, diğer araştırmacıların bulguları ile uyumlu, Doğan ve Cetiz (2015), Mardin-Kızıltepe’de 15-29.8 adet

olan değeri bulguları ile uyuşmamaktadır. Bunun sebebi ise kullanılan gübre çeşidi ve dozu ile farklı çeşit özellikleri gösterilebilir.

**Çizelge 3.** Kuru koşullarındaki durum buğday çeşitlerinde bazı bitkisel özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar\*

Durum buğday çeşitleri	Başaklanma süreleri (gün)	Bitki boyu (cm)	Başakta başakçık sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)	Bin tane ağırlığı (g)
Svevo	124.00 d	74.00 b	18.33 bc	1.63 a	31.11 bc
Burgos	124.00 d	71.75 b	18.85 bc	1.29 bc	26.52 c
Ovidio	124.00 d	76.25 b	18.93 bc	1.54 ab	29.98 bc
Havrani	134.00 b	117.25 a	18.15 c	1.19 c	33.74 ab
Cesare	128.00 c	73.25 b	21.33 a	1.62 a	29.98 bc
Bağacak	132.00 b	117.00 a	19.18 b	1.39 abc	36.13 ab
Menceki	141.00 a	112.50 a	22.13 a	1.60 a	35.67 ab
Sorgül	132.00 b	116.25 a	18.58 bc	1.30 bc	37.96 a
<b>Ortalama</b>	<b>129.88</b>	<b>94.78</b>	<b>19.44</b>	<b>1.45</b>	<b>32.64</b>
<b>LSD (%5)</b>	<b>3.12</b>	<b>8.54</b>	<b>0.94</b>	<b>0.29</b>	<b>5.60</b>

\*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (%5)’e göre farklı değildir.

### Başakta tane ağırlığı

Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinde başakta tane ağırlığı değerleri 1.19 gram ile 1.63 gram arasında değişim göstermiş, en yüksek değer (1.63 g Svevo), (1.62 g Cesare) ve (1.60 g ile Menceki) çeşitlerinde, en düşük değer ise (1.30 g ile Havrani) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 3). Başakta tane ağırlığı ile ilgili Çölkesen ve ark. (1994), Şanlıurfa’da kuru koşullarda 1.70 g, Sakin ve ark. (2004), Tokat/Kazova’da 1.17 g, Doğan (2004), Bursa’da 1.68 g olarak belirlemişlerdir Şahinter (2015), Tokat’ta 0.97-1.67 g, Kanat (2017), Şanlıurfa ili Viranşehir ilçesinde 1.61 g olarak saptanmıştır. Bulgularım diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir. Sönmez ve Kırıl (2004), Tokat/Erbaa’da 2.30 g, Tanrikulu (2018), Diyarbakır’da 1.86-2.59 g olarak belirtmiş olup bulgularımla farklılık arz etmektedir. Bu farklılıkların nedeni ise ekolojik şartlar, ekim normu, kullanılan gübre çeşidi ve dozu, farklı çeşit özelliklerinden kaynaklandığı öngörülmektedir.

### Bin tane ağırlığı

Denemede kullanılan durum buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıkları 26.52–37.96 g arasında değiştiği, en yüksek değer

Sorgül (37.96 g), en düşük değer Burgos (26.52 g) çeşidinde olduğu Çizelge 3’ten izlenebilir. Bazı durum buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığıyla ilgili yapılan araştırmalara göre; Turan (2008), Kahramanmaraş koşullarında 46.9 g, Koyuncu (2009), Tokat koşullarında 34.3-55.4 g, Ertekin (2011), Diyarbakır şartlarında 35.40-48.70 g, Güngör ve Akgöl (2015), Kırklareli’nde 30.5-42.7 g, Şahinter (2015), Tokat’ta 43.0-54.0 g, Tanrikulu (2018), Diyarbakır’da 33.56 g ile 43.25 g ve Yıldırım ve Atasoy (2020), Şanlıurfa’da 47.18-53.82 g arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Araştırmalar arasında farklı sonuçların çıkması, farklı ekolojik şartlardan ve farklı çeşit özelliklerinden kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda bin tane ağırlığı gibi tane özelliklerinin çevresel etmenlerden etkilenebileceği belirtilmiştir (Porceddu, 2001).

### Tane verimi

Çizelge 4 incelendiğinde kuru şartlarda durum buğday çeşitlerinin tane verimi bakımından 133.50 kg/da ile 198.75 kg/da arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada en yüksek tane verimi 198.75 kg/da Ovidio, 184.25 kg/da

Bağacak, 183.75 kg/da Svevo ve 183.72 kg/da Havrani çeşitlerinden, en düşük değer ise 133.5 kg/da ile Menceki çeşidinden alınmıştır. Tane veriminin yıllara, lokasyonlara, çeşide ve yapılan agronomik uygulamalara göre değiştiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Kara ve ark 2008; Ertekin 2011; Kendal ve ark.

2012; Aydoğan ve ark., 2012; Doğan ve Cetiz., 2012; Tanrıku 2018; Erdem ve ark., 2020; Karaman ve ark., 2020; Oral ve ark., 2020). Çeşitler arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların çeşit özellikleri, çevre faktörleri ve süne zararlısının yoğunluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.** Kuru koşullarındaki durum buğday çeşitlerinde bazı bitkisel özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar\*

Durum buğday çeşitleri	Tane verim (kg/da)	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)	Yaş gluten (%w/w)	Protein oranı (%)	Sedimentasyon değeri (ml)
Svevo	183.75 a	70.00 ab	23.45 c	18.05 bc	23.50 ab
Burgos	156.25 ab	67.40 b	24.10 c	19.40 a	25.00 a
Ovidio	198.75 a	72.20 a	23.40 c	17.30 c	23.00 bc
Havrani	183.72 a	68.80 ab	33.45 a	17.10 cd	20.00 de
Cesare	175.25 ab	72.10 a	16.20 d	18.40 b	23.50 ab
Bağacak	184.25 a	70.90 ab	27.80 b	15.85 e	21.50 cd
Menceki	133.50 b	68.9 ab	34.35 a	18.60 ab	18.50 e
Sorgül	166.25 ab	69.5 ab	28.20 b	16.30 de	20.50 d
<b>Ortalama</b>	<b>172.72</b>	<b>69.98</b>	<b>26.37</b>	<b>17.63</b>	<b>21.94</b>
<b>LSD (%5)</b>	<b>44.98</b>	<b>3.9</b>	<b>1.03</b>	<b>0.96</b>	<b>1.62</b>

\*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Lsd (%5)'e göre farklı değildir.

### Hektolitreye ağırlığı

Çizelge 4'ten kuru koşullardaki durum buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlıkları 67.40 kg ile 72.20 kg arasında değiştiği görülmektedir. Hektolitreye ağırlığı bakımından en yüksek değeri alan çeşitler Ovidio (72.20 kg) ve Cesare (72.10 kg), en düşük değeri alan çeşit ise Tiziana (67.40 kg) olduğu saptanmıştır. Birim hacmin ağırlığı olan hektolitreye ağırlığı, durum buğday kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın ölçülerden birisidir. Tane şekli, boyutu, yoğunluğu, ve homojenliğini hektolitreye ağırlığını etkilemektedir (Boyacıoğlu ve Tülbek, 2002). Hektolitreye ağırlığının yüksek olması aynı zamanda buğdayın sağlam ve hastalıklı tanelerden arı olduğunu Atlı ve ark. (2010) bildirmektedir. Sözen ve Yağdı (2005) Bursa koşullarında yürüttüğü çalışmada 80.30-82.00 kg/hl olarak belirlerken, yapılan diğer çalışmalarda hektolitreye değerinin iklim faktörü ve bakım işlemlerinden etkilendiği belirtilmiştir

(Yazar ve Karadoğan, 2008; Yıldırım ve Atasoy, 2020)

### Yaş gluten

Araştırmada kullanılan durum buğday çeşitlerinin yaş gluten değerleri 15.85-34.35 arasında değişim gösterdiği, en yüksek değer Menceki (%34.35) çeşidinden en düşüğü Cesare (%16.20) çeşidinde saptandığı Çizelge 4'de görülmektedir. Buğdayın kalite bileşenleri arasında yaş gluten, endüstriyel kullanımın belirlenmesinde en önemli role sahiptir. Gluten kuvveti, buğdayın ekmek, kek ve makarna kalitesinin sınıflandırılmasında kullanılan parametrelerden biridir (Modenes ve ark., 2009). Yaş gluten miktarının yüksek gluten değerine sahip buğdayda %35'in üzerinde, iyi buğdayda %28-35, orta buğdayda %20-27 ve düşük derecede gluten içeren buğdayda %20'den az olabileceğini bildirmiştir (Ünal, 2002). Ülkemizin farklı bölgelerinde kuruda durum buğday çeşitlerinin yaş gluten üzerine yapılan araştırmalarda, Öztürk ve

Aydın (2004) Erzurum'da %10.8, Sözen ve Yağdı (2005), Bursa'da %15.12-27.42 ve Yıldırım ve Atasoy (2020), Şanlıurfa'da %29.50-37.10, arasında saptamışlardır. Yaş gluten karakteri arasındaki bu farklılıklar, çevre şartlarından ve büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir.

### **Ham protein oranı**

Durum buğday çeşitlerinin protein oranı değerleri %15.85-19.40 arasında değişmiş, en yüksek değer Burgos (%19.40), en düşük değer ise Bağacak (%15.85) çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4). Buğdayda kalitenin belirlenmesinde kullanılan bir diğer kriterlerde protein oranıdır (Mut ve ark., 2005). Durum buğday tanelerinin protein içeriğinin %13'ten yüksek olması istenmektedir (D'Ovidio ve Masci, 2004). Buğday tanesindeki protein oranı kullanılan azotlu gübre miktarı ve zamanı, ekim zamanı gibi faktörlerden etkilenirken, aynı şartlarda yetiştirilen buğday çeşitlerinde farklı tane proteini değerlerinin tespit edilmesi, bu özelliğin aynı zamanda genotipin etkisi altında olduğu bazı araştırmacılarla belirtilmiştir (Kılıç, 2014; Sözen ve Yağdı, 2005; Budak ve Karaaltın, 1998). Araştırmalar arasında farklı sonuçlar, bölgelerin iklim şartları, toprak özellikleri, farklı ekim zamanı, kullanılan gübre çeşit ve dozu ile çeşit farklılığı sebep gösterilebilir.

### **Sedimentasyon değeri**

Çizelge 4 incelendiğinde durum buğdayın Sedimentasyon (çökme) değeri buğday tanesindeki glutenin kalitesi hakkında bilgi veren bir diğer önemli kalite özelliğidir. Elgün ve ark. (2002)'a göre, sedimentasyon değeri 15 ml'den az olan örnekler çok zayıf, 16-24 ml arasındaki örnekler zayıf, 25-36 ml arasında olanlar iyi, 36 ml'den yüksek değere sahip olanlar ise çok iyi gluten kalitesine sahip olduğunu bildirmiştir. Araştırmada değerlendirmeye alınan çeşitlerin sedimentasyon değer ortalaması (18.50-25.00) ml, arasında gerçekleşmiştir. Bu karakterde en yüksek değer 25.00 ml ile Burgos çeşidinde, Menceki çeşidi ise 18.50 ml ile en düşük değere sahip olmuştur. Sedimentasyon

konusuyla ilgili inceleme yapan Aksoy (2012), Adana'da 16.7-42.2 ml, Aydoğan ve ark. (2012), Konya'da 21.0-32.0 ml, Doğan ve Cetiz (2015), Mardin-Kızıltepe'de 13.3-27.6 ml, Özdemir (2015), Tokat-Kazova'da 21.0 ml, Sakin ve ark. (2016), Tokat'ta 21.4 ml, Türköz ve Mut (2017), Konya'da 10.3-26.8 ml ve Yıldırım ve Atasoy (2020), Şanlıurfa'da 13.00-29.00 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarında sedimentasyon değerinin düşük olması, buğdayda süne zararının göstergesidir. Sedimentasyon değeri genotipe, iklim faktörlerine, ekim zamanına, yetiştirme tekniğine süne ve kıvımlı zararına bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini bildirilmiştir (Çağlar ve ark., 2011).

### **SONUÇ**

Çalışmada; çeşit seçiminde yalnızca verime dayalı yapılan değerlendirmelerin yetersizliği ortaya konulmuştur. Yerel durum buğday çeşitleri verim açısından düşük, bazı kalite özellikleri bakımından ise ticari çeşitlerden yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. Yerel durum buğday çeşitlerinin korunması, üretimde devamlılık sağlanması adına devlet desteğinin verilmesiyle bu çeşitlere olan ilginin artırılması için ıslah çalışmalarının gerekliliği düşünülmektedir.

### **AÇIKLAMA**

Bu makale Enes AKAN'ın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

### **KAYNAKÇA**

Akgün, İ., Ulupınar, Ü. 2020. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)'da azot dozu uygulamalarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi. Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bit. Kong. Özel Sayısı. 59-69.

Aksoy, A. 2012. Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana Aktas, H. 2016. Drought tolerance indices of selected landraces and bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes derived from synthetic wheats. Applied Ecology and Environmental Research 14(4):177-189.

Ali, M.J. 2017. Investigation of yield, yield components and primary quality characteristics of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Bingöl University Institute of Science, Field Crops Department, Master Thesis, Bingöl.

Anonim, 2008. Serin iklim tahılları tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Ankara.

Anonim, 2016a. Türkiye'nin Buğday Atlası, ISBN: 978-605-9903-07-3 Bölüm 1. Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul-Türkiye.

Anonim, 2019. Meteoroloji işleri il müdürlüğü 2018 ve 2019 Yılı Raporları. Mardin.

Anonim, 2018. Hayat Toprak Su ve Bitki Analizi Laboratuvarı, Şanlıurfa.

Atlı, A., Aktan, B., Şanal, T., Evlice, A.K., Ünsal, S., Dönmez, E., Köten, M., Pehlivan, A., Özderen, T. 2010. Makarnalık buğdayın kalite özellikleri ve kalite değerlendirme. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Konferansı, 7-18 Mayıs 2010, Şanlıurfa, s: 91-109.

Aydoğan, S., Akçaçık, A.G., Şahin, M., Demir, B., Önmez, H., Türköz, M., Çeri, S. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(1): 1-7.

Aysu, M. 2018. Buğday: beslenme kültürü ve politikalar. İzmir Akdeniz Akademisi Der., No. 4, 82-90.

Boyacıoğlu, M.H. Tülbek, M.Ç. 2002. Makarnalık buğday kalitesine bir bakış. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 03-04 Ekim, Gaziantep, s: 94-98.

Budak, H., Karaaltın, S. 1998. Bazı makarnalık (*Triticum durum* Desf.) buğday çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal

yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu, J.of Aari 8 (2): 66-79.

Cağlar, O., Bulut, S., Karaoğlu, M.M., Kotancılar, H.G., Oztürk, A. 2011. Quality response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (Supplement); 3368-3374.

Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1994. Çukurova ve Harran koşullarına uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, cilt 1, 18-21.

Dziki, D., Laskowski, J. 2005. Wheat kernel physical properties and milling process. Acta Agrophysica, 6: 59-71.

Doğan, R. 2004. Bursa koşullarında geliştirilen makarnalık buğday hatlarının (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1): 193-206.

Doğan, Y., Cetiz, M.B. 2015. Türkiye'de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksekokulu Dergisi, 25 (3): 304-311.

D'Ovidio, R., Macsi, S. 2004. The low-molecular weight glutenin subunits of wheat gluten. Journal of Cereal Science, 39: 321-339.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-I, Metodları-II). Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1021, Ders Kit. 29, Ankara-Türkiye.

Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G. 2002. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu (Düzeltilmiş 3. Baskı). Atatürk Üni., Yay., No: 867, Ziraat Fak. Yay. No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, 245s.Erzurum-Türkiye.

Ertekin, M.C. 2011. Sırta ekim yönteminde farklı tohum sıklıklarının makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.

Erdem, M., Özdemir, B., Oral, O., Altuner, F., Ülker, M. 2020. Alternatif gübrelerin bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3):522-541.

Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T. 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, s: 71-91.

Güleç, T.E., Sönmezoğlu, Ö., Yıldırım, A. 2010. Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1): 113-120.

Güngör, A., Akgöl, B. 2015. Kırklareli ekolojik koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(3): 256-267.

Hansen, A., Poll, L. 1997. Raavarekvalitet: Frugt, Groensager, Kartofler og Korn. Copenhagen: DSR Forlag.

Kanat, Ş. 2017. Viranşehir’de yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin verim kalite ve Pazar fiyatı yönünden değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Kara, R., Dumlupınar, Z., Akkaya, Z., Ve Dokuyucu, T. 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında fenolojik dönemler, bazı bitkisel özellikleri ve tane verimi bakımından değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1): 89-96.

Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. 2020. Diyarbakır ili koşullarında

augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(9):195-205.

Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2): 1-14.

Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktas, H. 2012. Augmented deneme desenine dayalı ileri kademe makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) hatlarının biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. KSU Doğa Bil. Dergisi, 15 (4): 18-25.

Kılıç, H., Kendal, E., Aktaş, H., Tekdal, S. 2014. İleri kademe ekmeklik buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4 (4): 87-95.

Koyuncu M. 2009. Yerel durum buğday çeşitlerinin makarnalık kalitelerini etkileyen önemli parametreler bakımından taranması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Modenes, A.N., A.M. da Silva and Trigueros, D.E.G. 2009. Rheological properties evaluation of stored wheat. Ciencia e Tecnologia de Alimentos, 29, 508-512.

Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H.O. 2005. Orta karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOP Üni. Zir. Fak. Dergisi, 22(2): 85-93.

Türköz, M., Mut, Z., 2017. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selcuk J Agr Food Sci, 31 (2): 27-36.

Olgun, M., Partigöç, F., Yıldırım, T., Taçoğlu, M., Kumlay, A. 1998. Doğu Anadolu Bölgesinde buğdayın verim

potansiyeli. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18.

Oral, E., Ülker, M., Altuner, F., Özdemir, B. Van ekolojik koşullarında tritikale (*xTriticosecale* Witmack) çeşitlerinde anıza ve normal ekimin verim ve verim unsurları üzerine etkisinin araştırılması. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(4): 756-774.

Özdemir, K. 2015. Tokat-Kazova şartlarında yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Öktem, A., Coşkun, Y., Öktem, A.G., Özberk, İ. 2003. Bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* L.) genotiplerinin Harran ovası koşullarına adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2): 81-90.

Öztürk, A., Ö. Çağlar., A. Tufan. 2001. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32 (2): 117-123.

Öztürk, A., Aydın, F. 2004. Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. J. Agron. Crop Sci., 190: 93-99.

Porceddu, E. 2001. Durum wheat quality in the Mediterranean countries. Dept. of Agrobiolgy and Agrochemistry, Italy.

Sakin, M.A., Yıldırım, A., Gökmen, S. 2004. Tokat Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4): 481-489.

Sakin, M.A., Düzdemir, O., Sayaslan, A., Yüksel, F. 2011a. Stability properties of certain durum wheat genotypes for major quality characteristics. Turkish J. of Agric. and Forestry, 35: 343-355.

Sakin, M.A., Sayaslan, A., Düzdemir, O., Yüksel, F. 2011b. Quality characteristics of registered cultivars and advanced lines of durum wheats grown in different ecological regions of Turkey.

Canadian Journal of Plant Science, 91(2): 261-271.

Sakin, M.A., Naneli, İ., Şahinter, S., Özdemir, K. 2016. Tokat-Zile koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fak. Dergisi, 33 (1): 149-161.

Sönmez, F., Kıral, A.S. 2004. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum* desf.) Erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 86-93.

Sözen, E., Yağdı, K. 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19: 69-81.

Şahin, M., Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A. 2008. Orta Anadolu sulu ve kuru koşulları için tescil edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin çok yıllık performanslarının belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Semp. 2-5 Haziran 2008, Konya, s: 859-867.

Şahinter, S. 2015. Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının Tokat-Zile koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Fen Bil.Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Tanrıkulu, Ö.F. 2018. Diyarbakır'da yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim kalite ve karlılık. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Turan, İ. 2008. Kahramanmaraş koşullarında bazı buğday, arpa ve tritikale çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

Turnbull, K.M., Rahman, S. 2002. Endosperm texture in wheat. Journal of Cereal Sci., 36: 327-337.



Ünal, S. 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim, Gaziantep, s: 25-37.

Yazar, S., Karadoğan, T. 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 32-41.

Yıldırım, A., Sakin, M.A., Gökmen, S. 2005. Tokat Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları yönünde değerlendirilmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 63-72.

Yıldırım, A., Atasoy. A.F. 2020. Quality characteristics of some durum wheat varieties grown in Southeastern Anatolia Region of Turkey (GAP). Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (4): 420-431.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. No 121, s: 621, Ankara-Türkiye.