

E-ISSN 2717-7238



**ISPEC** INSTITUTE

Journal of  
**Agricultural Sciences**

Indexed & Refereed

**Editor**

**Dr. Seyithan SEYDOSOGLU**



ISPEC ISSN 2717-7238

**Volume 4 Year 2020 Issue 3**



**ARAŞTIRMA MAKALELERİ (RESEARCH ARTICLES)****Effectiveness of Sterile Insect Technique for Medfly (*Ceratitis capitata*, Wiedemann, 1824) Control in Citrus Orchards of Moulouya Perimeter North East of Morocco**

Jamal BEN YAZID, Z. CHAFIK, I. BIBI, E. KHARMACH.....405

**Agro-Morphological and Hay Quality Characteristics of Some Foxtail Millet (*Setaria italica* (L.) P. Beauv) Genotypes Under Cukurova Conditions**

Zeyni DAĞTEKİN, Rüştü HATİPOĞLU, Celal YÜCEL.....422

**Germination, Growth and Development of *Mangifera indica* L. Varieties Used as Rootstocks on Different Substrates**

Ousmane NDIAYE, Boubacar CAMARA, Antoine SAMBOU, Saliou NDIAYE.....435

**Effects of Different Salt Sources and Concentrations on Germination Parameters of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Seeds**

Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU, Şükrü Sezgi ÖZKAN.....456

**A Research on Identification Cultivar of *Dahlia* Cav. Grows In Traditional Van Gardens**

Şevket ALP, Mevlüde TATAR.....468

**Determination of Yield And Yield Components And Some Silage Properties Of Some Annual Legume Forage Crops**

Ferit YILDIRIM, Nizamettin TURAN.....477

**Common Weeds in Vegetable Production in Siirt Province of Turkey**

Mesut SIRRI, Cumali ÖZASLAN.....492

<b>Mardin Province and Neighborhood Chickpea (<i>Cicer reticulatum</i>) Determination of Genetic Resources Collection and Characterization</b>	
Cemal EROL, Mustafa OKANT.....	505
<b>The Effect of Alternative Fertilizers on Yield and Yield Components in Some Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> ssp. vulgare) Varieties</b>	
Mazlum ERDEM, Burak ÖZDEMİR, Erol ORAL, Fevzi ALTUNER, Mehmet ÜLKER.....	522
<b>Determination of The Grain Yield and Yield Components of Some Broad Bean (<i>Vicia faba</i> L.) Varieties Cultivated In The Ecological Conditions of Siirt Province</b>	
Özge UÇAR, Sipan SOYSAL, Murat ERMAN.....	542
<b>Effect of Zinc Doses on Yield and Quality in Coriander (<i>Coriandrum sativum</i> L.) Plant</b>	
Gülen ÖZYAZICI.....	550
<b>The Determination User Satisfaction of Equipment Elements In The Recreational Area of The Yesilirmak Environs /Tokat City</b>	
Şüheda Basire AKÇA, Funda ÜNAL ANKAYA.....	565
<b>Determination of Fodder Value Potential of Linden Tree [<i>Tilia rubra</i> subsp. <i>caucasica</i> (Rupr.) V. Engl.] Leaves</b>	
Mehmet Arif ÖZYAZICI, Semih AÇIKBAŞ.....	581
<b>Determination of Macronutrient Contents of Dry Grass of Some Vetch Species in Different Mixing Ratios with Barley</b>	
Nizamettin TURAN, Seyithan SEYDOŞOĞLU, Uğur SEVİLMİŞ, C. Aylin OLUK.....	597
<b>Interaction of Quality Characteristics with Grain Yield and Selection of Appropriate Genotype in Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)</b>	
Mahir BAŞARAN, Mehmet KARAMAN, Mustafa OKAN, Uğur BİLGE, Doğan OKUR.....	609
<b>Determination of pH, Lime, Organic Matter and CEC Content of Kırıkhan-Reyhanlı Agricultural Lands of Hatay Province</b>	
Mehmet YALÇIN.....	623

**Effect of Nitrogenous Fertilizer Doses on Seed Yield and Some Agricultural Properties of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Plant**

Gülen ÖZYAZICI.....635

**Investigation of The Effects of Microbiological and Inorganic Fertilizers on The Yield, Yield Components and Nodulation of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in The Ecological Conditions Of Siirt**

Sipan SOYSAL, Murat ERMAN.....649

**The Current State of the Bilecik Agricultural Enterprises**

Mehmet LAÇIN.....671

**Determination of Yield and Alkaloid Properties of Some Poppy (*Papaver somniferum* L.) Cultivars Under Tokat Conditions**

Levent YAZICI, Güngör YILMAZ, Başak ÖZYILMAZ, Sezai GÖKALP.....693

**DERLEME MAKALELER (Review Article)**

**Organic Olive Growth Opportunities In The GAP Region**

Lale TAŞ.....704

\*<sup>1</sup>Jamal BEN YAZID

Orcid No: 0000-0002-5429-2366

\*Z. CHAFIK

Orcid No: 0000-0001-6633-8459

\*I. BIBI

Orcid No: 0000-0002-0236-3855

\*E. KHARMACH

Orcid No: 0000-0002-5057-5123

\*Laboratory of Biochemistry and  
Biotechnology, Mohamed first  
University, Faculty of Sciences,  
Oujda, Morocco

<sup>1</sup>Corresponding Author  
benyazidjamal@yahoo.fr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
014iss3pp405-421](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv014iss3pp405-421)

**Geliş Tarihi:** 01/06/2020

**Kabul Tarihi:** 15/07/2020

#### **Keywords**

Integrated pest management, medfly,  
sterile insect technique, density, citrus  
orchards.

## **Effectiveness of Sterile Insect Technique for Medfly (*Ceratitis capitata*, Wiedemann, 1824) Control in Citrus Orchards of Moulouya Perimeter North East of Morocco**

### **Abstract**

The Sterile Insect Technique (SIT) is an effective pest control method developed worldwide against many species of Fruit Flies. It involves the release of male insects sterilized, at pupae instar, by exposure to ionizing radiation. The Area-wide control of medfly (*Ceratitis capitata*), with SIT based on sterile males release combined to other control techniques, was implemented since 2017 as a pilot area in Moulouya Perimeter in North-eastern Morocco. The main objective of this study is to evaluate the effectiveness of this tool in controlling Medfly and estimate sterile male population densities from data collected from trap catches after the release of a pre-determined number of sterile males in five Citrus orchards (0, 500, 1000 and 3000 sterile males per hectare) and the calculation of FTD (fly/trap/day) of sterile and wild males. The result showed that the percentage of recaptured males and FTD Sterile indices were related to release density by power function regression, while the sterile to wild ratio and release density were linear regression-adjusted. The finding confirmed the effectiveness of release in reducing the fly population in the TIS area by reducing the rate of citrus infestation in field and export shipments.

## INTRODUCTION

The Mediterranean fruit fly (*Ceratitıs capitata* (Wiedemann); Diptera: Tephritidae) (hereafter medfly) is one of the most destructive pest insects throughout the world. It causes a direct damage to a wide range of high-value fruit and vegetable crops, resulting in important yield losses and deterioration in the quality of the fruits. Also, countries with the presence of this pest are subject to quarantine restrictions on their exports to countries with "Medfly-free" status (Gutiérrez Samperio, 1976; Liquido et al., 2013). The SIT was first developed in the 1930s and implemented in the 1950s (Knipling, 1955). This control technique, that involves the use of radiation to sterilize insects, was first adopted in the United States and is now successfully applied worldwide (Spain, Australia, Tunisia, Argentina, Mauritius) against fruit flies and other insect pests (Klassen and Curtis, 2005; Vargas, 2008; FAO/IAEA, 2017). The SIT is adopted as a key component of area-wide integrated pest management (AW-IPM) programs for the eradication or suppression of fruit flies (Ortíz, 1999). Because of its autocidal action, reducing the use of insecticides, SIT is perceived as an environmentally friendly approach, which has led to its increased

uptake worldwide (Shelly and Kennelly, 2002; Enkerlin, 2005; Shelly and McInnis, 2003; Shelly, 2005; Shelly, 2012). In order to set the release densities of sterile males, in a SIT programme, in areas with high Mediterranean fly infestation and to obtain a high level of efficiency, it is important, first of all, to determine the levels of the wild population through the use of a trapping system (FAO/IAEA, 2017) or through models (Barclay, 2005). The purpose of the SIT tool is to induce sterility in wild populations (Hendrichs et al., 2002). Its effectiveness is linked to the reaching of an optimal ratio between sterile males and wild males (Knipling, 1959; Shelly and McInnis, 2016; Zavala-Lopez and Enkerlin, 2016). The quality and ability of mass-reared and sterilized males to mate with wild females is a key factor in the effectiveness of SIT (Rull et al., 2005; Orozco-Davila et al., 2007). An accurate estimation of the density of wild populations is important as an indicator to determine the density of sterile insects required in the release (Rendón et al., 2004; Orozco et al., 2013; Flores et al., 2014). In 2016, the United States Phytosanitary Authorities, Animal and Plant Inspection Service (APHIS) banned the importation of Citrus fruits from the whole Morocco

followed by the ban of these commodities only from Berkane Area (APHIS, 2016). Moroccan Phytosanitary Authorities (ONSSA, National Office of Food Safety) implemented a phytosanitary management strategy and a work plan against medfly to mitigate the risk of re-interception in the USA of live medfly larvae in Citrus consignment from Berkane. The adoption of SIT as a technique to control medfly in Citrus orchards in the Moulouya Perimeter (Berkane) is the main element of this strategy (APHIS, 2016). The study aimed to estimate the variations in Medfly populations in traps after releasing fixed numbers of adult sterile males in citrus orchards. The main parameters to evaluate the performance of the SIT technique in the field and the effectiveness of control are the ratio of sterile males to wild males and fruit infestation in citrus orchards in the SIT area to decide on the recommended release densities.

## **MATERIAL AND METHODS**

### **Study Site**

The study was conducted in five Citrus orchards with Clementine variety, located in two protected areas as SIT-AW-IPM (34°59'22.833" N 2°23'16.5693" W) of Moulouya perimeter, near to Berkane city covering an area of 1293ha. The mean

altitude of this area is 130 m above sea level with a typical Mediterranean climate and an annual rainfall of 300 mm. With an average of 26.5 C°, August is the hottest month and with an average of 11.3 C°, January is the coldest month of the year (BMH, 2018).

### **Biological Material**

Sterile mass-reared adults of *Ceratitis capitata* were obtained, in the pupal stage, from the material imported into Morocco from Portugal and Argentina, where this species was mass-reared according to the procedures described by Domínguez et al., (2010). This method is totally based on irradiated pupae packed in paper bags placed in holding rooms in Agropolis of Berkane (35°1'57.713" N, 2°20'59.377" W). Sterile males are allowed to fully emerge and achieve sexual maturity, for approximately 6-7 days in climatic conditions that ensured 60±5% of Relative Humidity (RH) and Temperature of 24±2C° and were fed with a mixture of sugar and hydrolyzed yeast (4:1). As recommended by Shelly et al (2007), Soopaya, (2013), Juan-Blasco et al (2013) Pérez-Staples et al (2013), and Steiner et al (2013), 24 hours before the release, water and Ginger root oil (*Zingiber officinalis*) were supplied in bags with cotton wicks to improve mating propensity, encourage sexual activity and

enhance flight ability of sterile males in the fields. After sexual maturity, the sterile male flies were released by a ground mechanism. Every two weeks, about 225000 sterilized emerged adults were released throughout the studied orchards. Sterile males were marked with a fluorescent dye spot to be distinguished from fertile males. Captured flies per each trap were placed in 100 cc plastic containers with 70% alcohol solution and transferred to the laboratory of Agropolis where they will be observed under binocular loupe and a UV lamp in a dark room. Captured flies were checked to separate marked sterile released from the wild flies and to provide information on the insect population levels in the studied area as described by Enkerlin et al., 1996.

### **Trapping system program**

To recapture released sterile males, a trapping network was set in 2018. All traps were being geo-referenced, identified. On a two-weekly basis all traps were controlled over the experimental blocs. The type of trap used was the sexual trap “Maghreb med” (trimedlure parapheromoun as attractant and dichlorvos insecticide chip as toxicant). One trap, per plot, was hung in a tree at 10 m away from the release point. Traps were placed one day after the release

of sterile insects and were inspected 14 days after each release. One day before the next release, the traps were removed from the orchard to avoid interference with the dispersal of the next group of released flies.

### **Relationship between fly densities and FTD of sterile males**

Estimation of the relationship between sterile fly densities and trap catches was carried out based on the release-recapture methodology (Bloem et al., 1994, Hernández et al., 2007). The trial was carried out with four release densities, i.e. 0, 500, 1000 and 3000 sterile males per hectare ("0" density was discarded prior to data analysis). The five studied orchards were divided into four plots of 2.5 ha each. A 2 by 2 plot layout was set up for each orchard, with a distance of 100 m between plots to avoid any interference. Every plot was considered as an experimental unit, in which one of the four treatments (including "0" density release as a witness) was tested. Every orchard was a replicate. In the center of each plot, sterile flies were released every two weeks from early June to late October (after the fruiting and ripening season). Ten releases were carried out, rotating the different densities randomly among plots of each orchard. All orchards were managed in the same way (chemical sprays, sanitation,



fertilization, irrigation, etc.). For each release and modality of treatment, the number of recaptured flies has been transformed to FTD and the relationship between this index and the number of released sterile flies was analyzed. Trap efficiency was calculated as the proportion of adults recaptured from the number of

$$FTD_{wild} = \frac{\text{Total captured wild flies}}{(\text{total number of traps}) * (\text{Number of days in the field})}$$

$$FTD_{Sterile} = \frac{\text{Total recaptured sterile flies}}{(\text{total number of traps}) * (\text{Number of days in the field})}$$

### **Sterile to wild males' ratio**

The index "sterile to wild medfly male's ratio" (Ratio (S:W)) was calculated to determine the level of sterile males competing with the wild males for mating with wild females in the field. This ratio is

$$\text{Ratio (S:W)} = \frac{FTD_{Sterile}}{FTD_{wild}}$$

### **Control of export shipments and rate fruit infestation in orchards under SIT**

In the field, a routine fruit observation was conducted in regular basis to evaluate the evolution of fruit infestation and the efficacy of the SIT methods by monitoring marked fruits for punctures (3 trees per plot and 80 fruits per tree). In the packinghouse, Citrus fruits from the SIT area were checked for medfly punctures presence in the export

sterile flies released in each plot. The trapping data were presented as the percentage of sterile males recaptured after release, flies per trap per day for wild males ( $FTD_{wild}$ ) and sterile males ( $FTD_{Sterile}$ ) for each release density applied. As described by Jessup et al (2007), the indices were calculated as follows:

given by dividing  $FTD_{Sterile}$  by the  $FTD_{Wild}$ , obtained with the semi-weekly collecting data from trapping applied in the SIT (AW-IPM) to measure the evolution of overflooding ratio (FAO/IAEA, 2018):

consignments. Approximately 20 samples were taken from the export shipments. The sample consists of 250 fruits that are individually placed in plastic containers with 1cm of sand in deep used as pupation media, for maturation and the infestation is monitored and assessed. All these operations were conducted in the fruit holding room of Agropolis Laboratory in Berkane city, with a controlled environment

to accelerate the development of the larvae in the fruit to get precise information in a relatively short period of time (Bjeliš, 2007; Bjeliš et al., 2013). At last, the relationship between release densities and fruit infestation was assessed.

### Data and statistical analysis

Release densities were compared using General Linear Model Univariate (GLM) with post hoc HSD tukeyab test (Honestly significant difference) with  $P \leq 0.05$ . To assess the relationship between the percentage recapture and the release density and the relationship between FTD indices and release densities a multiple regression test with  $P = 0.01$  was performed. All data statistical analyses were performed using the SPSS.25 software and Excel Microsoft.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Relationship between the release density and FTD of sterile males

As expected, our results indicated significant differences between the three release densities (Tukey<sup>ab</sup>'s HSD test,  $N=50$ ;  $\alpha=0.05$ ; Error=0.146,  $P < 0.01$ ) with

averages of 0.51, 1.64 and 2.54 FTD Sterile consecutively for release densities 500; 1000 and 3000 sterile males per hectare. Furthermore, the relationship between the FTD Sterile and the release density of sterile males was fit with a quadratic regression ( $\text{FTD}_{\text{Sterile}} = -0.98 + 3.35E-3 * (\text{release density}) - 7.26E-7 * (\text{release density})^2$  with ( $R^2 0.835$ ;  $F 371.685$ ;  $df 2, 147$ ;  $P 0.05$ ) (**Fig. 2**). This relationship is specifically applied to Moulouya SIT area-specific experimental conditions. The same results, for other species of fruit flies, have been reported by Readshaw (1982) for *Lucilia cuprina* (Wiedemann) and Flores et al. (2014) for *Anastrepha ludens* (Loew). Several studies showed that to enhance captures, it is recommended to expose males in pre-release to some product (to methyl eugenol, ginger oil,) that increase the flight ability and the mating competitiveness of sterile males of fruit flies and the attractiveness of males to females (McInnis, 2011; Shelly 2016) .

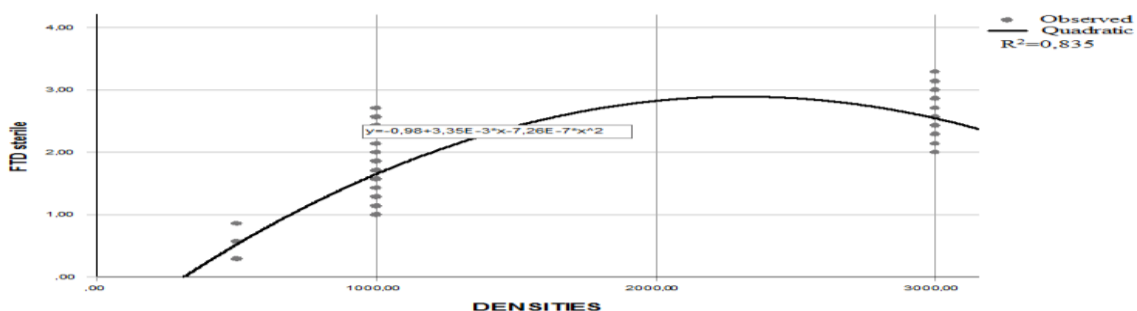
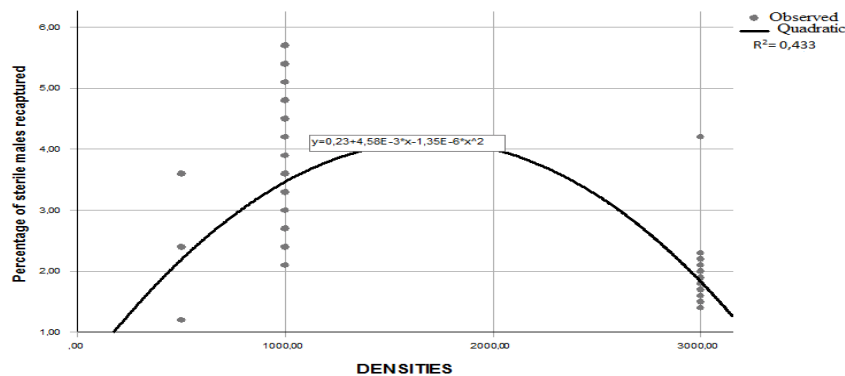


Figure2. Relationship between the release density and FTD of sterile males

### Relationship between the release density and the percentage recaptured of sterile males

The results obtained with Tukey<sup>ab</sup>'s HSD test (N= 50;  $\alpha=0.05$ ; Error=0.664; P=0.085 >0.05), concluded that the release density of 500 males/ha did not differ significantly from release density of 3000 males/ha, but the density of 1000 males/ha was significantly different from densities of 500 and 3000 males/ha (*p-Value* <0.05). The means of percentage recaptures with densities of 500; 1000 and 3000 males /ha were respectively 1.8379; 2.1840 and

3.4619%. The percentage of recaptured males was related to the release density by a power function quadratic regression (**Percentage of sterile males recaptured =  $0.23+4.58E-3*(\text{release density}) -1.35E-6*(\text{release density})^2$**  with ( $R^2$  0.433; F 56.120; df 2,147 ; P 0.05)) ( **Fig.3**). The percentage of recaptured males of fruit flies may be affected by other parameters as the trap efficiency, trap type, climatic conditions (Rainfall, RH, Wind, and Temperature) and IPM applied in orchards (Shelly, 2010).



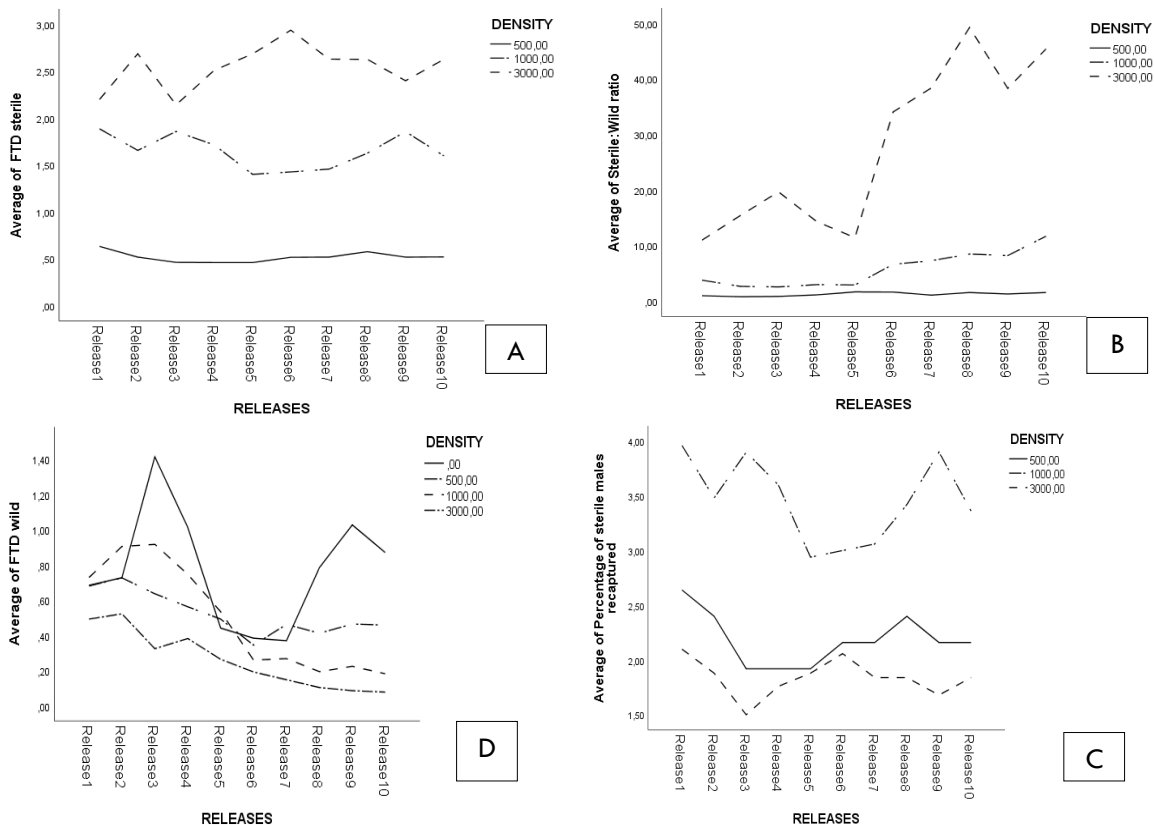
**Figure3.** Relationship between the release density and Percentage of sterile males recaptured

As expected the evolution of  $FTD_{\text{Sterile}}$  along of ten releases showed that the release density of 3000 males/ha ensured an average (2.54 FTD) of  $FTD_{\text{Sterile}}$  higher than those of release densities 1000 and 500 males/ha with consecutive averages of 1.64 and 0.51 FTD. Those FTDs showed small variations between releases and it didn't change along with ten releases (**Fig. 4-A**).

The index sterile to wild ratio of release density 3000 males/ha showed a significant increase between the first release and the last one, while, for the release densities 1000 and 500 males /ha, this index didn't significantly change between the start and the end of releases (**Fig. 4-B**). This result is explained by the success of over-flooding by sterile males with the release density of

3000 males/ha. This evolution will contribute to protecting fruit at the ripening stage against medfly punctures that occurred to lay eggs in late earlier October. The trap efficiency is represented in the figure (4-C) which showed that the

percentage of recaptured sterile males in the release density of 1000 males/ ha was higher than those of 3000 and 500 males/ha. The evolution of this percentage is slightly stable along with the ten releases.



Evolution of averages of FTD<sub>sterile</sub> (A), Sterile to wild ratio, and Percentage of sterile males recaptured (C) and FTD<sub>wild</sub> (D) for each release density during ten releases.

### Relationship between the release density and FTD<sub>wild</sub>

Figure (4-D) showed that in blocs with males' release (releases densities of 500, 1000 and 3000 males/ha) maintain FTD<sub>wild</sub> at low levels at the end of releases with

averages consecutively of 0.52, 0.49 and 0.26 FTD. However, in plots with the "0" release density which represents the witness, FTD<sub>wild</sub> indices were higher than other plots with an average of 0.77 FTD. The results obtained with Tukey's HSD test

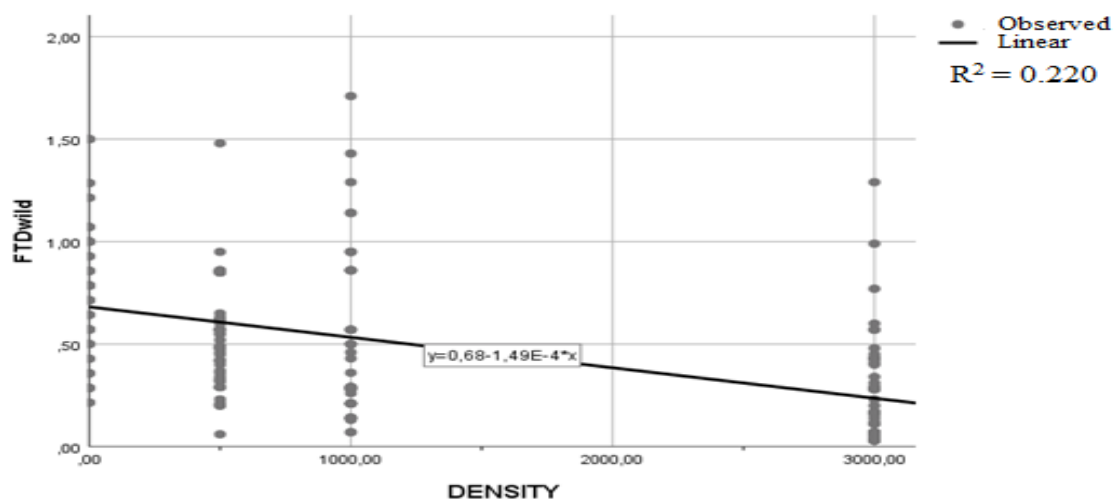
(N= 50;  $\alpha=0.05$ ; Error=0.07; P=0.000<0.05) showed that the witness with “0” release density is significantly different from all release densities and constituted a subset. The release density 3000 as subset while release densities 1000 and 500 are gathered in the same subset. A multiple regression test was applied on FTD<sub>wild</sub> in all release densities including “0” release density. The result showed that there was a negative correlation between the

release density and FTD<sub>wild</sub> in all orchards under experimentation. Furthermore, the relationship between FTD<sub>wild</sub> and the release density was fit using a linear regression (FTD<sub>wild</sub> = **0.68-1.49E-4\*(release density)** with (R<sup>2</sup> 0.22; F 56.006; df 1, 198; P=0.00< 0.05)) (**Fig. 5**). This relationship has been specifically applied under Moulouya SIT area-specific experimental conditions.

**Table 1.** Multiple Comparisons between release densities for Independent variable FTD<sub>wild</sub>

	(I) DENSITY	(J) DENSITY	Mean Difference (I-J)	Standard Error	Signifi cance	Confidence interval at 95 %	
						Lower limit	Upper limit
Significant Differences of Tukey	0.00	500.00	0.2473*	0.05279	0.000	0.1104	0.3841
		1000.00	0.2753*	0.05279	0.000	0.1384	0.4121
		3000.00	0.5117*	0.05279	0.000	0.3748	0.6485

Calculated means based on observed means; Error = 0.070. And \*. The difference is significant at  $\alpha= 0. 05$ .

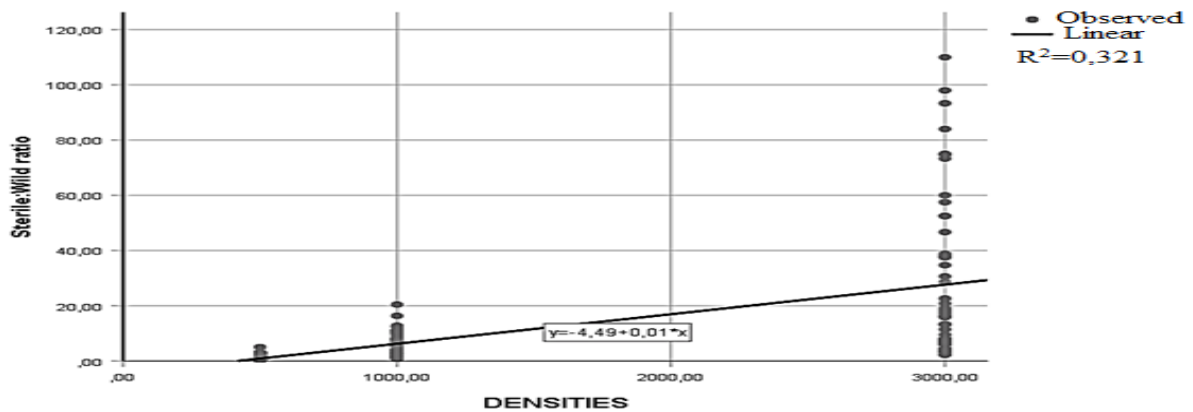


**Figure 5.** Relationship between the release density and FTD<sub>wild</sub>

### **Relationship between the release density and Sterile to wild ratio**

Result obtained from Tukey's HSD test (N= 50;  $\alpha=0,05$ ; Error = 287,732;  $P<0,001$ ) indicated that there is no significant difference between 500 and 1000 release densities (with means of Ratio (S: W)<sub>500</sub> = (1,2578 :1) and Ratio(S:W)<sub>1000</sub> = (5,72:1)) . However, these two densities showed significant differences with 3000 release density with a mean Ratio (S: W)<sub>3000</sub> = (27,72:1). There was a positive correlation between the release density and the Ratio (S: W) in all orchards of the SIT area. Furthermore, the relationship between the ratio (S: W) and the release density was fit using linear regression (**Ratio(S:W)=-4,49+0,01\*(release density)** with ( $R^2$  0,321; F 70, 115 ; df 1. 148 ; P 0.05)) (**Fig. 6**). This relationship has been specifically applied under Moulouya SIT area-specific experimental conditions. A review of these ratios (Shelly and McInnis, 2016) indicates that tests tend to underestimate the required sterile-to-wild ratio in the field, and that, in most cases, ratios exceeding 50:1 are

required to achieve some degree of suppression. Under open field conditions, these (S: W) ratios can also be affected by differences in the courtship performances of sterile and wild flies (Perez Staples et al., 2013), or by mismatching the dispersal of wild and sterile flies (Meats, 2007). Authors frequently mention an adequate ratio (S: W) as a requisite to a successful implementation of (AW-IPM) based on SIT. To cite but a few examples, Klassen (2005) lists “substantial sterile to wild ratios” and Lance and McInnis (2005) consider “a sufficiently high sterile to wild males ratio” critical for the success of SIT. In AW-IPM programs which include the SIT, optimal release densities constitute a key component, which has serious economic impacts and which often influences success or failure of this technique i.e. the number of sterile insects that need to be released to induce a downward trend in the target population, and the potential for dispersal of the released insects (Vreysen et al., 2007).

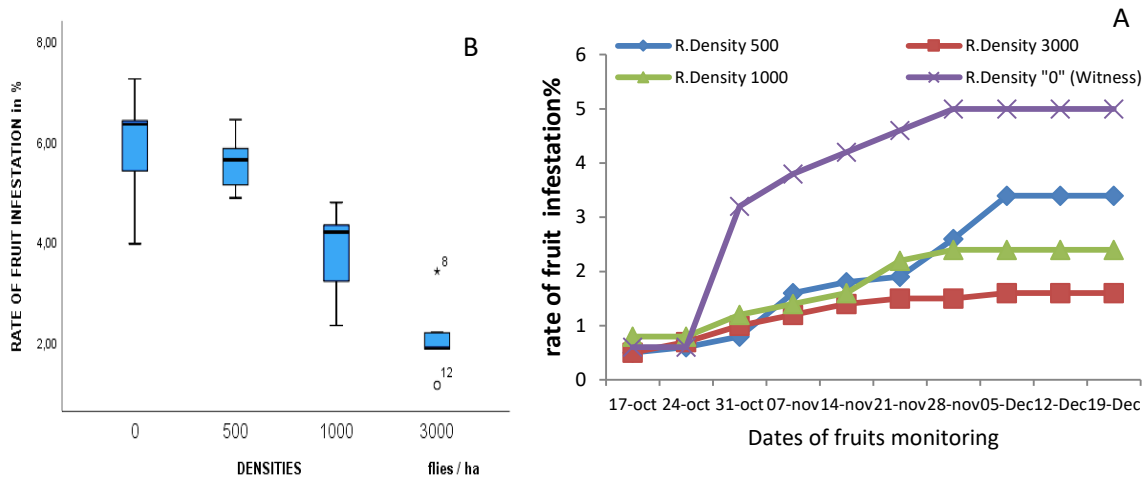


**Figure 6:** Relationship between the release density and Sterile to Wild ratio

### **Fruit infestation in SIT experimental area**

In monitored trees, mean rates of fruit damage (fruits with punctures and/or larval fruit damage) in untreated (Witness) plots were consistently the highest (5%) at the monitored trees in the SIT area. Furthermore, the rate of fruit damage caused by Medfly was significantly higher in plots with a release density of 500 males/ha (3.4%) than in plots with the release densities of 1000 and 3000 males/ha with averages consecutive of 2.4 % and 1.6% (**Fig.7-A**). Plots treated with a release density of 3000 males/ha showed the lowest level of fruit infestation rate with 1.6%.

In packinghouses, a significant reduction of the rate of fruit damage in export shipments brought from plots with high release density of sterile males has been noted. Fruits harvested from witness plots and treated with release density of 500 males/ha are more infested than fruits harvested from plots with a release density of 1000 and 3000 males/ha. The rate of fruit damaged at harvest was 2.08 % in plots with 3000 release density, 3.75 % in plots with 1000 release density. While in the witness and plots with a release density of 500 males/ha those rates were consecutively 5.57 and 5.86% (**Fig.7-B**).



**Fig. 7:** Rate of fruit damaged by *Ceratitidis capitata* females during 2018 in (A) Citrus trees monitored in plots treated with different release densities in SIT area and (B) in fruits of export shipment brought from SIT area to packinghouses

## CONCLUSION

It is a challenge to bring together all relevant information about the sterile insect technique (SIT) and its application in area-wide integrated pest management (AW-IPM) programs mainly against Medfly. This technique combined with IPM control based on Mass trapping and orchard sanitation contributes to reducing the number of chemical cover sprays and mastering the population of adults of Medfly in Citrus Orchards of Moulouya Perimeter. Extending studies are required to establish a pattern of population dynamic and seasonal occurrence of medfly in the SIT area of Moulouya and master all technical parameters of sterile males' release, mainly densities of releases and sterile to wild males' ratio providing the increase of over-flooding ratio. The use of

this technique to suppress medfly populations in Citrus orchards of Moulouya Perimeter is proven to be effective providing greater effectiveness with no negative environmental impact. Future efforts will be aimed at extending the SIT program to all Citrus production area in the Moulouya Perimeter. Incorporation collected data into the next SIT patterns may contribute to a better determining of the sterile fly density required per unit surface to effectively achieve the desired sterile to wild ratio, thus improving the effectiveness of the sterile release into AW-IPM programs for Medfly. The release-recapture method could be used to monitor population densities in the SIT area, but the way it is performed and the type of attractants used may lead to different population estimates that may be affected



by surrounding conditions. The results can be useful in extending the use of integrated pest management programs throughout the SIT area to suppress the Medfly.

### **Acknowledgements**

Sincere thanks are devoted to ONSSA (National Office of food security) and Maroc Citrus (Citrus stakeholders Association in Morocco) staff in Berkane for assisting and helping in the field experiments and for collecting the data. Sincere gratitude is devoted to Abdelkhalek MORTADA engineer in Regional Office of Agriculture Investment of Moulouya for his expertise with analysis of the data and his many helpful comments on the manuscript.

### **REFERENCES**

APHIS (Animal and Plant Inspection Service). 2016. APHIS rescinds the federal order prohibiting certain citrus fruits from Morocco due to Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*). Available from: [https://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/plant\\_imports/federal\\_order/downloads/2016/2016-64.pdf](https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_imports/federal_order/downloads/2016/2016-64.pdf)

APHIS, 2016. APHIS prohibits the importation of certain citrus fruits from Morocco due to Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*). Available from: [https://www.aphis.usda.gov/import\\_export/](https://www.aphis.usda.gov/import_export/)

[plants/plant\\_imports/federal\\_order/downloads/2016/2016-10.pdf](https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_imports/federal_order/downloads/2016/2016-10.pdf)

Barclay, H.J. 2005. Mathematical models for the use of sterile insects, pp. 147-174. In V. A. Dyck, J. Hendrichs, and A.S. Robinson (eds.), Sterile insect technique, principles and practice in area-wide integrated. Pest Management, IAEA, Springer, The Netherlands

Bjeliš, M. 2007. Feasibility study of medfly (*Ceratitis capitata* Wied) control by sterile insect technique in Neretva river valley. Lectures and papers presented at the 8th Slovenian conference on plant protection, Radenci, March 6-7. 193-198.

Bjeliš, M., Radunić, D., Bulić, P. 2013. Pre-and post-release quality of sterile *Ceratitis capitata* males released by an improved automated ground release machine. Journal of Applied Entomology, 137:154-162.

Bloem, K. A., Bloem, S., Chambers, D. L. 1994. Field assessment of quality: release-recapture of mass-reared Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) of different sizes. Environmental entomology, 23(3): 629-633.

BMH. 2018. la Monographie de la ville de Berkane. Available from: <https://sites.google.com/site/bmhberkane/h>

[ome/monographie-ville-de-berkane.](#)

Consulted in 04/20/2018.

Domínguez, J., Artiaga-López, T., Solís, E., Hernández, E. 2010. Métodos de colonización y cría masiva, pp. 259-276 In Montoya P, Toledo J, Hernández E [eds.], Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. S y G editores, México, D.F.

Enkerlin, E.R. 2005. Impact of fruit fly control programmes using the sterile insect technique, pp. 651–676. In V. A. Dyck, J. Hendrichs, and A. S. Robinson (eds), Sterile insect technique: Principles and practice in area-wide integrated pest management. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Enkerlin, Liliana, L., Hilario, C. 1996. Increased Accuracy in Discrimination Between Captured Wild Unmarked and Released Dye-Marked Adults in Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Sterile Released Programs, Journal of Economic Entomology, Volume 89, Issue 4, 1 August 1996, Pages 946–949; <https://doi.org/10.1093/jee/89.4.946>.

FAO/IAEA. 2017. Guideline for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes. Zavala-López J.L. and Enkerlin W.R. (eds.), Food and Agriculture

Organization of the United Nations. Rome, Italy. 140 pp.

FAO/IAEA. 2018. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes, Second edition, by Enkerlin, W.R. and Reyes-Flores, J. (eds). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 58 pp.

Flores, S., Montoya, P., Toledo, J., Enkerlin, W., Liedo, P. 2014. Estimation of populations and sterility induction in *Anastrepha ludens* (Diptera Tephritidae) fruit flies. J. Econ. Entomol. 107:1502–1507.

Gutiérrez – Samperio, J. 1976. La Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied) y Factores Ecológicos que Favorecen su Establecimiento y Propagación en México. Dirección General de Sanidad Vegetal. MX. 244 P.

Hendrichs, J., Robinson, A. S., Cayol, J. P., Enkerlin, W. 2002. Medfly areawide sterile insect technique programmes for prevention, suppression or eradication: the importance of mating behavior studies. Florida Entomologist, 85(1): 1-13.

Hernández, E., Orozco, D., Breceda, S. F., Domínguez, J. 2007. Dispersal and longevity of wild and mass-reared *Anastrepha ludens* and *Anastrepha obliqua*

(Diptera: Tephritidae). Florida Entomologist, 90(1):123-135.

Jessup, A. J., B. Dominiak, B. Woods, C. P. F. De Lima, A. Tomkins, C.J. Smallridge. 2007. Area-wide management of fruit flies in Australia, pp. 685–697. In V. A. Dyck, J. Hendrichs, and A. S. Robinson (eds), Sterile insect technique: Principles and practice in area-wide integrated pest management. Springer, Dordrecht, the Netherlands.

Juan-Blasco, M., San Andre's, V., Martinez-Utrillas, M. A., Argile's, R., Pla, I., A. Urbaneja, A., Sabater-Mun~ oz, B. 2013. Alternatives to ginger root oil aromatherapy for improved mating performance of sterile *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) males. J. Appl. Entomol. 137: 244–251.

Klassen, W. 2005. Area-wide integrated pest management and the sterile insect technique, pp. 39–68. In V. A. Dyck, J. Hendrichs, and A. S. Robinson (eds), Sterile insect technique: Principles and practice in area-wide integrated pest management. Springer, Dordrecht, the Netherlands

Klassen, W., Curtis, C. F. 2005. History of the sterile insect technique. In Sterile Insect Technique: Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management, ed. VA Dyck, J Hendrichs, AS Robinson,

pp. 3–36. Dordrecht, Netherlands: Springer-Verlag. 787 pp

Knipling, E.F. 1955. Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. J. Econ. Entomol. 48: 459–462.

Knipling, E.F. 1959. Sterile male method of population control. Science 130:902–904.

Lance, D. R., McInnis, D. O. 2005. Biological basis of the sterile insect technique. In Sterile Insect Technique (pp. 69-94). Springer, Dordrecht.

Liquido, N.J., Barr, P.G., Cunningham, R. T. 2013. MEDHOST, an encyclopedic bibliography of the host plants of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), version 1. Fruit fly expert identification system and systematic information database, Diptera dissemination disk, 1.

McInnis, D. O., Kurashima, R., Shelly, T. E., Edu, J., Pahio, E. 2011 Pre-release exposure to methyl eugenol increases the mating competitiveness of sterile males of the oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in a Hawaiian orchard. Journal of Economic Entomology 104: 1969–1978.

Meats, A., Smallridge, C. J. 2007. Short- and long-range dispersal of medfly, *Ceratitidis capitata* (Dipt., Tephritidae), and

its invasive potential. *Journal of Applied Entomology*, 131(8): 518-523.

Orozco, D., Meza, J. S., Zepeda, S., Solís, E., Quintero-Fong, J.L. 2013. Tapachula-7, a new genetic sexing strain of the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae): sexual compatibility and competitiveness. *Journal of Economic Entomology*, 106(2): 735-741.

Orozco, D., Hernández, R., Meza, S., Domínguez, J. 2007. Sexual competitiveness and compatibility between mass-reared sterile flies and wild populations of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) from different regions in Mexico. *Florida Entomologist*, 90(1):19-26.

Ortíz, G. 1999. Potential use of the sterile insect technique against the South American fruit fly, pp. 121-130. In *The South American fruit fly, Anastrepha fraterculus* (Wied.): advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies. IAEA TECDOC 1064, IAEA, Vienna, Austria.

Pérez-Staples, D., Shelly, T. E., Yuval, B. 2013. Female mating failure and the failure of 'mating' in sterile insect programs. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 146(1): 66-78.

Readshaw, J.L. 1982. A method of estimating population size of the sheep blowfly, *Lucilia cuprina*, using mark-recapture data corrected for variation in catch and loss of marked individuals. *Australian Journal of Entomology*, 21(4): 297-299.

Rendón, P., McInnis, D., Lance, D., Stewart, J. 2004. Medfly (Diptera: Tephritidae) genetic sexing: large-scale field comparison of males-only and bisexual sterile fly releases in Guatemala. *Journal of Economic Entomology*, 97(5):1547-1553.

Rull, J., Brunel, O., Mendez, M. E. 2005. Mass rearing history negatively affects mating success of male *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) reared for sterile insect technique programs. *Journal of Economic Entomology*, 98(5): 1510-1516.

Shelly, T. E. 2012. Mate choice by wild and mass-reared females of the Mediterranean fruit fly. *J. Appl. Entomol.* 136: 238–240.

Shelly, T. E., and S. Kennelly. 2002. Influence of male diet on male mating success and longevity and female remating in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) under laboratory conditions. *Florida Entomologist* 85:572–579. [www.fcla.edu/FlaEnt/fe85p572.pdf](http://www.fcla.edu/FlaEnt/fe85p572.pdf)

Shelly, T. E., McInnis, D. O., Rendón, P. 2005. The sterile insect technique and the Mediterranean fruit fly: assessing the utility of aromatherapy in large field enclosures. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 116(3): 199-208.

Shelly, T., McInnis, D. 2016. Sterile insect technique and control of tephritid fruit flies: do species with complex courtship require higher overflooding ratios? *Annals of the Entomological Society of America* 109: 1–11.

Shelly, T., Edu, J., Smith, E., Hoffman, K., War, M., Santos, R., McInnis, D. 2007. Aromatherapy on a large scale: exposing entire adult holding rooms to ginger root oil increases the mating competitiveness of sterile males of the Mediterranean fruit fly in field cage trials. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 123(2): 193-201.

Shelly, T., Nishimoto, J., Diaz, A., Leathers, J., War, M. 2010. Capture probability of released males of two *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) in detection traps in California. *Journal of Economic Entomology* 103: 2042–2051.

Soopaya, R. 2013. Ginger root oil increases mating competitiveness of sterile Mediterranean fruit fly (Diptera:

Tephritidae) in Western Australia. *J. Appl. Entomol.* 137: 103–112.

Steiner, E., Woods, W., McInnis, D. O., Lindsey, J., Fogliani, R., Soopaya, R. 2013. Ginger root oil increases mating competitiveness of sterile Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Western Australia. *J. Appl. Entomol.* 137: 103–112.

Vargas, R. I., Mau, R. F. L., Jang, E. B., Faust, R. M., Wong, L. 2008. The Hawaii fruit fly area-wide pest management program, pp. 300–325. In O. Koul, G. W. Cuperus, and N. C. Elliott (eds.), *Area wide pest management: Theory to implementation*. CABI Books, London, United Kingdom.

Vreysen, M. J. B., Robinson, A. S., Hendrichs, J., & Kenmore, P. 2007. Area-wide integrated pest management (AW-IPM): principles, practice and prospects. In *Area-wide control of insect pests* (pp. 3-33). Springer, Dordrecht.

Zavala-Lopez, J. L., Enkerlin, W. R. 2016. *Guideline for Packing, Shipping, Holding and Release of Sterile Flies in Area-wide Fruit Fly Control Programmes*, 2nd edn. FAO/IAEA, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

\*Zeyni DAĞTEKİN

Orcid No: 0000-0003-3342-3117

\*\*Rüştü HATİPOĞLU

Orcid No: 0000-0002-7977-0782

\*\*\* Celal YÜCEL

Orcid No: 0000-0001-6792-5890

\*Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi  
Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi

\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü  
(Sorumlu yazar)

\*\*\*Şırnak Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

rhatip@cu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp422-434>

Not: Bu çalışma, Zeyni DAĞTEKİN'in yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

**Geliş Tarihi :** 05/06/2020

**Kabul Tarihi:** 25/07/2020

#### Anahtar Kelimeler

Cin darı, genotip, agro-morfolojik özellik, ot kalitesi

#### Keywords

Foxtail millet, genotype, agro-morphological characteristics, hay quality

## Bazı Cin Darı (*Seteria italica* (L.) P. Beauv) Genotiplerinin Çukurova Koşullarında Agro-Morfolojik ve Ot Kalite Özellikleri

### Özet

Bu araştırma Uluslararası Yarı Kurak Tropik Bölge Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (ICRISAT) temin edilen cin darısı (*Seteria italica* (L.) P.Beauv) türüne ait 11 genotipin Çukurova koşullarındaki performanslarını belirlemek amacıyla 2017 yılı yetiştirme mevsiminde yürütülmüştür. Cin darısı genotipleri sıra arası 25 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 5 m uzunluğundaki sıralara birer sıra halinde ekilmiştir. Araştırmada cin darısı genotiplerinde; % 50 çiçeklenmeye erişme süresi, bitki boyu (cm), kardeş sayısı/bitki, yaprak sayısı/ana sap, yeşil ot verimi/bitki, kuru ot verimi/bitki, yaprak oranı (%), kuru maddede ham protein oranı (%), ADF oranı (%), NDF oranı (%) , fosfor oranı (%), kalsiyum oranı (%), magnezyum oranı (%) ve potasyum oranı (%) incelenmiştir. İncelenen cin darısı genotiplerinde % 50 çiçeklenmeye erişme süresinin 47-105 gün, bitki boyunun 92.8-176 cm, bitki başına kardeş sayısının 7.6-40.4 adet, ana sapta yaprak sayısının 10-20.6 adet, yeşil ot veriminin 279.8-662.2 gr, kuru ot veriminin 84.6-164.4 gr, yaprak oranının % 12.7-41.5, ham protein oranının % 10.5-14.3, ADF oranının % 38.8-49.8, NDF oranının % 74.9-85.6, P oranının % 0.363-0.434, Ca oranının % 0.109-0.407, Mg oranının % 0.067-0.256 ve K oranının % 4.144 -4.664 arasında değiştiği saptanmıştır.

### Agro-Morphological and Hay Quality Characteristics of Some Foxtail Millet (*Seteria italica* (L.) P. Beauv) Genotypes Under Cukurova Conditions

#### Abstract

This research was conducted to determine performances of 11 genotypes of foxtail millet originated from ICRISAT during the growing season of 2017 under Cukurova conditions. Seeds of each genotypes of foxtail millet were sown in a 5 m row with a row spacing of 25 cm and 10 cm intra- rowspacing. In the field experiment, agro-morphological and hay quality traits of the genotypes such as days to flowering, plant height, number of tillers per plant, number of leaves in the main stem, green herbage yield, hay yield, leaf ratio, crude protein, ADF, NDF, P, Ca, Mg and K contents of dry matter were studied. The mentioned properties for the genotypes of foxtail millet varied from 47 to 105 days, from 92.8 to 176 cm, from 7.6 to 40.4 tillers, from 10 to 20.6 leaves, from 279.8 to 662.2 gr, from 84.6 to 164.4 gr, from 12.7 to 41.5 %, from 10.5 to 14.3 %, from 38.8 to 49.8 %, from 74.9 to 85.6 %, from 0.363 to 0.434 %, from 0.109 to 0.407 %, from % 0.067 to 0.256 % and from 4.144 to 4.664 %, respectively.

## GİRİŞ

Ülkemizde insanlarımızın satın alma güçlerine uygun hayvansal gıda maddeleri üretimi yapılamamaktadır. Bu nedenle, ülkemiz insanları sağlıklı beslenmenin temelini oluşturan hayvansal gıda maddelerini yeterince tüketememektedir. Bu durum, hayvancılığımızın karşı karşıya bulunduğu sorunlardan kaynaklanmaktadır. Hayvancılığımızın genotip, barınma, sağlık gibi çok farklı sorunları bulunması yanında en önemli sorunu hayvanlarımızın ekonomik olarak yeterince beslenememeleri oluşturmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde üretim maliyetlerinin % 60-70'ini yem girdilerinin oluşturması, yem maliyetinde yapılacak iyileştirmenin hayvansal gıda maddeleri üretim maliyetindeki etkisini açıklamaya yeterlidir (Alçıçek ve Karaayvaz, 2002). Hayvancılığımızın yem sorunlarının çözümü sadece yoğun/kesif yem kaynaklarında değil, aynı zamanda kaliteli kaba yem kaynaklarımızın yetersizliğinde aranmalı ve yem bitkileri tarımımızın yapısal ve ekonomik özellikleri incelenerek çözümler oluşturulmalıdır. Ülkemiz hayvancılığının karlılığını artırmak için hayvancılık işletmelerinin kaliteli kaba yem gereksiniminin karşılanması gerekir. Bunun için de çayır-meraların ıslahı, yem bitkisi

üretim alanlarının artırılması, ucuz ve alternatif diğer kaba yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması ve kaliteli kaba yem üretim tekniklerinin üreticilere aktarılması gerekmektedir (Serin ve Tan, 2001; Yolcu ve Tan, 2008). Tarımsal üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin de sigortası konumunda olup, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Açıkgöz, 2001; Açıkgöz ve ark., 2005). Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahil kesimlerinde ortalama yaz sıcaklıkları haziran ayı itibariyle 25 °C' yi geçmekte ve bu dönem içerisinde serin mevsim yem bitkisi türleri uzun süre dormant duruma geçmektedir. Bugüne kadar yürütülen araştırmalarda; bölgede serin dönemde yetiştirilebilecek bir ve çok yıllık yem bitkileri türlerinin saptanmasına yönelik araştırmalar sürdürülmüş olmasına karşılık, sıcak dönemde yetiştirilebilecek yem bitkisi türleri mısır ve sorgum ile sınırlı kalmıştır. Ülkemizde Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde sıcak ve kurak yaz döneminde yetiştirilebilecek alternatif yem bitkileri grubundan birisi de darılardır. "Darı" terimi, genel olarak birtakım küçük tohumlu bir yıllık ot türünü ifade etmek için kullanılır (Kadkol ve Swaminthan, 1955). Darılar, dünyanın kurak ve yarı kurak tropik

bölgelerindeki milyonlarca insanın temel gıdalarıdır ve çoğu Asya ve Afrika ülkesinde ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde tarımı yapılmaktadır. Darılar ülkemizin batı bölgelerinde buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Yaz aylarında tahıl hasadından sonra ikinci ürün olarak da yetiştirilebilirler. Sıcak yaz aylarında hızlı bir gelişme ile kısa zamanda kaliteli kaba yem üretirler (Aghtape ve ark., 2012; Serin ve Tan, 2014).

Bu araştırmada, Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde yaz döneminde yetiştirilebilecek bir yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkisi türlerinden olan cin darısı (*Seteria italica* (L.) P. Beauv) 'nın bazı genotiplerinin Çukurova koşullarındaki performansları araştırılmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu araştırmada Uluslar Arası Yarı Kurak Tropik Bölge Tarımsal Araştırma Enstitüsünden (ICRISAT) temin edilen 11 adet cin darısı (*Seteria italica* (L.) P. Beauv) genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama Alanında, Haziran-Ekim 2017 döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanı toprakları

Arıklı toprak serisi olup, 0-15 ve 15-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; pH'nın 7.38-7.51 arasında, toplam tuz %0.24-0.27, N % 0.11-0.18, organik karbon (OC) % 0.80-0.90, fosfor 0.70-0.78 mg/kg, kireç içeriği (CaCO<sub>3</sub>) %33.5-34.0, kum; %24-28, silt % 42-43, kilin ise %30-33 arasında değiştiği ve toprak tekstür sınıfının killi-tın (CL) yapısında olduğu saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün bulunduğu Adana ilinde tipik Akdeniz iklimi hakim olup, kışları ılık ve yağışlı, yaz dönemi sıcak ve kurak geçmektedir. Adana Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarına göre aylık ortalama sıcaklık değerleri deneme yılında uzun yıllar ortalamasından daha yüksek seyretmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde deneme alanına düşen toplam yağış miktarı (116.7 mm) uzun yıllar ortalamasına (140.3) göre daha düşük olmuştur. Deneme yılında aylara göre nispi nem değeri Haziran ve Eylül ayı dışında uzun yıllar ortalamalarından daha düşük seyretmiştir. Denemede; cin darı (*Seteria italica* (L.) P. Beauv) genotipleri sıra arası 25 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 5 m uzunluğundaki sıralara birer sıra halinde ekilmiştir. Ekim işlemi 15 Haziran 2017 tarihinde yapılmıştır. Ekimden önce



deneme alanı pullukla sürülmüştür. Daha sonra goble-disk çekilerek kesekler parçalanmıştır. Sonra parselleme yapıp, ekimden önce parsellerin tesviyesi tırmıkla yapılarak, taş ve kesekler uzaklaştırılmış ve el markörü çekilerek çiziler oluşturulmuştur. Deneme parsellerinde dekara 25 kg saf azot, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ile fosfor ve potasyumun tamamı ekimle birlikte tabana, azotun diğer yarısı da bitkiler 20-25 cm boya ulaştığında sıra aralarına uygulanmıştır. Ekim, tavlı toprağa yapılmış, çıkış için yağmurlama sulama yapılmıştır. Bitkilerin çıkışından sonra damla sulama sistemi ile sulamaya devam edilmiştir. Deneme parsellerinde; her genotipe ait parselde parseldeki bitkilerin % 50'sinin çıktığı tarih ile % 50 çiçeklendiği tarih arasındaki süre % 50 çiçeklenme süresi olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, her parselde tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan kısım bitki boyu olarak kaydedilmiştir. Denemede hasat, bitkilerin salkım çıkarma döneminde genotiplere bağlı olarak 3.08.2107-20.09.2107 tarihleri arasında yapılmıştır. Hasat zamanında her genotipe ait parselde bitkilerin salkım çıkardığı dönemde tesadüfi olarak seçilen 5 bitki toprak

yüzeyinden biçilmiş ve her bitkiden hasat edilen ot ayrı ayrı tartılmıştır. Her genotipte yeşil ot verimi belirlenen 5 bitkide kardeş sayısı ve ana saptaki yaprak sayısı sayılmıştır. Her genotipte yeşil ot verimi belirlenen 5 bitkide saplar üzerindeki yapraklar yaprak kınından koparılmış ve saplar ve yapraklar ayrı ayrı tartılmıştır. Her bitkide yeşil ağırlığı belirlenen yaprak ve saplar etüvde 70 °C' de kurutularak ayrı ayrı kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her bitkide saptanan kuru yaprak ağırlığı ve kuru sap ağırlığının toplamı söz konusu bitki için kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Her genotipte kuru yaprak ve sap ağırlıkları belirlenen 5 bitkinin her birinde kuru yaprak ağırlığı kuru ot verimine oranlanarak söz konusu bitki için yaprak oranı hesaplanmıştır. Her genotipin 5 bitkisinin her birinin kuru yaprak ve sapları 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten sonra, öğütülmüş yaprak ve sap örneklerinden alınan 5'er gram örnek 105 °C'ye ayarlı etüvde 24 saat kurutulduktan sonra desikatörde soğutularak hassas terazide tartılmış ve örneklerin kuru madde içerikleri % olarak belirlenmiştir. Her genotipe ait 5 bitkinin her birine ait 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş yaprak ve sap örneklerinde C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak

The Foss XDS NIRS (Near İnfrared Reflectance Spectroscopy) analiz cihazıyla ham protein, ADF, NDF, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve potasyum oranları saptanmıştır. Her bitkinin yaprak ve sapı için saptanan söz konusu değerler kuru madde oranlarından yararlanılarak yaprak ve saptaki kuru madde esasına göre hesaplanmış ve söz konusu kalite özelliklerinin yaprak ve saptaki oranları ile yaprak oranından yararlanılarak tüm bitkinin kuru maddesindeki ham protein oranı hesaplanmıştır. Her genotipten elde edilen verilere 5 tekrarlamalı tesadüf parselleri deneme desenine (Yurtsever, 2011) göre varyans analizi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak önemli çıkan özellik ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiler korelasyon katsayıları belirlenerek saptanmıştır.

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **% 50 Çiçeklenme süresi**

İncelenen genotiplerde % 50 çiçeklenmeye kadar geçen süre 47 gün ile 105 gün arasında değişmiştir (Çizelge 1). 3 nolu ISE 1209 genotipi erkenciliği ile göze çarpmıştır. Söz konusu genotip toprak yüzüne çıkıştan yaklaşık 1.5 ay (47 gün) sonra çiçeklenmiştir. Buna karşılık, 8 nolu ISE 751 genotipi 3.5 ayda (105 gün) % 50

çiçeklenmeye erişerek en geççi genotip olmuştur. Diğer genotipler ise 2-2.5 ayda % 50 çiçeklenmeye erişmişlerdir. Genotiplerin % 50 çiçeklenme süreleri ile ilgili bulgular, Rao ve ark. (1987)'nın Hindistan'da 1195 cin darı genotipinde saptadıkları 32-70 gün, Brunda ve ark. (2015)'nin Hindistan'da 78 cin darı genotipinde saptadıkları 31-94 gün ve Vetriventhan ve ark. (2016)'nın 1542 cin darı genotipi ile yürüttükleri araştırmada saptadıkları 32-135 günlük % 50 çiçeklenmeye erişme süreleri ile uyumludur.

### **Bitki boyu**

İncelenen cin darısı genotiplerinde ortalama bitki boyu 92.8 cm ile 176.0 cm arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 4 nolu ve ISE 1305 kodlu cin darısı genotipi 176.0 cm bitki boyu ile incelenen diğer cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki boyu göstermiştir. 8 nolu ve ISE 751 kodlu cin darısı genotipi ise 92.8 cm bitki boyu ile incelenen diğer cin darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bitki boyu göstermiştir. Araştırmada cin darısı genotiplerinde saptanan bitki boyu değerleri; Rao ve ark. (1987)'nin cin darı genotipleri için saptadıkları 25-175 cm,

**Çizelge 1.** Cin darısı genotiplerinde incelenen agro-morfolojik özelliklerle ilgili ortalama değerler

GK	%50Ç	BB	KS	YS	YOV	KOV	YO
ISE 783	62	156.8 b <sup>1</sup>	13.4 c <sup>1</sup>	13.4 bc <sup>1</sup>	479.4 a <sup>1</sup>	84.6 d <sup>1</sup>	31.1 b-d <sup>1</sup>
ISE 1892	69	151.6 bc	31.4 b	14.0 bc	662.2 a	164.4 a	32.2 b-d
ISE 1209	47	129.6 fg	17.2 c	10.0 c	279.8 b	88.3 cd	12.7 e
ISE 1305	58	176.0 a	31.2 b	16.0 ab	562.6 a	143.2 a-c	27.8 cd
ISE 1302	55	120.0 g	40.4 a	20.6 a	654.6 a	145.3 ab	27.2 d
ISE 376	71	146.2 b-d	9.8 d	13.4 bc	638.8 a	141.4 a-c	31.1 b-d
ISE 1610	60	149.4 bc	14.2 c	11.0 bc	548.8 a	121.9 a-d	27.7 cd
ISE 751	105	92.8 h	14.2 c	13.8 bc	457.6 a	85.9 d	41.5 a
ISE 1468	70	135.0 d-f	8.0 d	13.0 bc	465.2 a	103.1 b-d	36.1 ab
ISE 1254	56	144.0 c-e	15.6 c	14.6 bc	543.2 a	109.3 a-d	28.5 b-d
ISE 375	73	132.4 ef	7.6 d	12.2 bc	519.0 a	119.5 a-d	35.3 a-c
ORT	66	139.4	17.8	13.8	528.2	118.8	30.1

<sup>1</sup>Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre P≤0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. G.K=Genotip Kodu, %50Ç=%50 Çiçeklenme gün sayısı, BB= Bitki boyu (cm), YS= Ana sapta yaprak sayısı (adet), KS= Kardeş sayısı/bitki YOV= Yeşil Ot Verimi (g/bitki), KOV= Kuru ot verimi (g/bitki), YO= Yaprak oranı (%).

Vetriventhan ve ark.(2016)'nın saptadıkları 20-215 cm ve Ghimire ve ark (2019)'nın saptadıkları 84.4-201.3 cm bitki boyu değerleri ile uyumludur.

#### **Kardeş sayısı/bitki**

İncelenen genotiplerde ortalama kardeş sayısı 7.6 ile 40.4 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 5 nolu ve ISE 1302 kodlu genotip 40.4 kardeş sayısı ile incelenen diğer cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kardeşlenme göstermiştir. 11 nolu ve ISE 375 kodlu genotip ise 7.6 kardeş sayısı ile 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 ve 10 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük kardeşlenme göstermiştir. Araştırmada cin darısı

genotiplerinde saptanan kardeş sayısı değerleri; Rao ve ark. (1987)'nin ve Vetriventhan ve ark. (2016)'nın cin darı genotiplerinde saptadıkları bitki başına 1-52 kardeş sayısı ile uyumludur.

#### **Yaprak sayısı/ana sap**

İncelenen cin darısı genotiplerinde ortalama ana sapta yaprak sayısı 10.0 ile 20.6 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 5 nolu ve ISE 1302 kodlu genotip 20.6 adet ana sapta yaprak sayısı ile incelenen 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ana sapta yaprak sayısı göstermiştir. 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip ise 10.0 adet ana sapta yaprak sayısı ile incelenen 4

ve 5 nolu cin darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ana sapta yaprak sayısı göstermiştir. Araştırmada incelenen genotiplerde saptanan ana sapta yaprak sayısı değerleri Ghimire ve ark. (2019)'nın Güney Kore'de 15 cin darı genotipinde saptadıkları 5.7-12.3 adet ana sapta yaprak sayısı değerleri ile uyumludur.

#### ***Yeşil ot verimi/bitki***

İncelenen genotiplerde ortalama yeşil ot verimi 279.8 gr ile 662.2 gr arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 2 nolu ve ISE 1892 kodlu cin darısı genotipi 662.2 gr yeşil ot verimi/bitki ile incelenen diğer inci darısı genotipi olan 3 nolu cin darısı genotipinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi vermiştir. 3 nolu ve ISE 375 kodlu genotip ise 279.8 gr yeşil ot verimi ile incelenen diğer cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yeşil ot verimi vermiştir.

#### ***Kuru ot verimi/bitki***

İncelenen genotiplerde ortalama bitki başına kuru ot verimi(gr) 84.6 gr ile 164.4 gr arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 2 nolu ve ISE 1892 kodlu genotip 164.4 gr bitki başına kuru ot

verimi (gr) ile incelenen 1, 3, 8 ve 9 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki başına kuru ot verimi(gr) vermiştir. 1 nolu ve ISE 783 kodlu genotip ise 84.6 bitki başına kuru ot verimi(gr) ile incelenen 2, 4, 5 ve 6 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bitki başına kuru ot verimi(gr) vermiştir.

#### ***Yaprak oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama yaprak oranı % 12.7 ile 41.5 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 8 nolu ve ISE 751 kodlu genotip % 41.5 yaprak oranı ile incelenen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 10 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yaprak oranı göstermiştir. 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip ise % 12.7 yaprak oranı ile incelenen diğer cin darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yaprak oranı (%) göstermiştir.

#### ***Kuru maddede ham protein oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama ham protein oranı % 10.4 ile 14.3 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). Araştırmada incelenen genotipler için saptanan ham protein oranı değerleri Twidwell ve ark. (1992)'nın cin darı kuru

maddesi için saptadıkları % 11.8-15.4 arasında değişen ham protein oranları ve Heuze ve ark. (2015)'nın cin darı otu kuru

maddesi için bildirdikleri % 8.3-12.5 ham protein oranı değerleri ile uyumludur.

**Çizelge 2.** Cin darısı genotiplerinde ot kalite özellikleri ile ilgili ortalama değerler

GK	HPO	ADF	NDF	P	Ca	Mg	K
ISE 783	15.6	39.7 c <sup>1</sup>	74.9 d <sup>1</sup>	0.399 a-c <sup>1</sup>	0.376 ab <sup>1</sup>	0.256 a <sup>1</sup>	4.615 <sup>1</sup>
ISE 1892	11.7	47.4 ab	83.8 a-c	0.434 a	0.222 e	0.186 a-c	4.623
ISE 1209	10.4	49.8 a	85.6 a	0.363 c	0.109 f	0.067 d	4.321
ISE 1305	11.2	49.0 a	85.0 ab	0.376 bc	0.132 f	0.091 d	4.280
ISE 1302	11.8	48.4 a	83.8 a-c	0.400 a-c	0.224 e	0.133 cd	4.144
ISE 376	12.9	42.8bc	80.7 a-d	0.391 bc	0.221 e	0.178 bc	4.323
ISE 1610	13.7	41.8 bc	77.7 cd	0.395 a-c	0.329 c	0.181 bc	4.628
ISE 751	10.3	42.1 bc	78.8 b-d	0.364 c	0.407 a	0.216 ab	4.397
ISE 1468	12.4	39.0 c	75.7 d	0.396 a-c	0.272 d	0.184 bc	4.415
ISE 1254	12.4	39.0 c	78.5 cd	0.410 ab	0.358 bc	0.192 a-c	4.664
ISE 375	13.3	38.8 c	75.0 d	0.397 a-c	0.279 d	0.182 bc	4.428
ORT	12.3	43.6	80.0	0.393	0.266	0.170	4.440

<sup>1</sup>Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre P≤0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. G.K=Genotip Kodu , ADF= %

### **ADF oranı**

İncelenen genotiplerde ortalama ADF oranı % 38.8 ile 49.8 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip % 49.8 ADF oranı ile incelenen 1,6,7,8,9,10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ADF oranı göstermiştir. 11 nolu ve ISE 375 kodlu genotip ise % 38.8 ADF oranı ile incelenen 2,3,4 ve 5 nolu cin darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ADF oranı göstermiştir. Araştırmada cin darısı genotipleri için saptanan ADF

oranı değerleri; Heuze ve ark. (2105)'nın cin darısı otu kuru maddesi için bildirdikleri % 33.4-43.8 ADF içeriği değerleri ile uyumludur. Buna karşılık Dastenal ve ark. (2012) İran koşullarında 3 cin darısı genotipinde ADF içeriğinin % 31.2-32 arasında değiştiğini saptamışlardır. Söz konusu değerler bu araştırmada saptanan ADF değerlerinin oldukça altındadır. Araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşullar, genotipik farklılıklar ve özellikle hasat dönemi farklılığının ADF içeriği açısından bu tür farklılıklara neden olabileceği söylenebilir.

### ***NDF oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama NDF oranı % 74.9 ile 85.6 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip % 85.6 NDF oranı ile incelenen 1, 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek NDF oranı göstermiştir. 1 nolu ve ISE 783 kodlu genotip ise % 71.4 NDF oranı ile incelenen 2,3,4 ve 5 nolu cin darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük NDF oranı göstermiştir. Yapılan araştırmada cin darısı genotiplerinde saptanan NDF oranı değerleri; Heuze ve ark. (2015)'nin cin darı otu kuru maddesindeki NDF oranı olarak bildirdikleri % 48.4-72 değerinin üzerindedir. Bu duruma neden olarak, ekolojik koşullar, yetiştirme teknikleri hasat zamanı ve NDF oranı belirleme yöntemi farklılıkları gösterilebilir.

### ***Fosfor (P) oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama fosfor oranı % 0.363 ile 0.434 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 2 nolu ve ISE 1892 kodlu genotip % 0.434 fosfor oranı ile incelenen 3,4,6 ve 8 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli

derecede daha yüksek fosfor oranı göstermiştir. 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip ise % 0.363 fosfor oranı ile incelenen 2 ve 10 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük fosfor oranı göstermiştir. Araştırmada incelenen cin darısı genotiplerinde saptanan fosfor oranı değerleri; Heuze ve ark. (2015)'nin cin darı otu kuru maddesi için bildirdikleri % 0.11-0.15 fosfor içeriği değerlerinin çok üzerindedir. Bitkilerin yetiştirme koşulları, genotipler, hasat zamanı ve fosfor içeriği belirleme yöntemi bu farklılığın nedeni olabilir.

### ***Kalsiyum (Ca) oranı***

İncelenen cin darısı genotiplerinde saptanan kalsiyum oranı ortalamaları % 0.109 ile 0.407 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 8 nolu ve ISE 751 kodlu genotip % 0.407 kalsiyum oranı ile incelenen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kalsiyum oranı göstermiştir. 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip ise % 0.109 kalsiyum oranı ile incelenen 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük kalsiyum oranı göstermiştir.

Araştırmada cin darısı genotiplerinde saptanan kalsiyum oranı değerleri; Heuze ve ark. (2015)'nın cin darı ot kuru maddesi için bildirdikleri % 0.17-0.22 kalsiyum içeriği değerlerinin üzerindedir. Bitkilerin yetiştirme koşulları, genotipler, hasat zamanı ve kalsiyum içeriği belirleme yöntemi bu farklılığın nedeni olabilir.

#### ***Magnezyum (Mg) oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama magnezyum oranı % 0.067-0.256 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 1 nolu ve ISE 783 kodlu genotip % 0.256 magnezyum oranı ile incelenen 3, 4, 5, 6, 7, 9 ve 11 nolu cin darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek magnezyum oranı göstermiştir. 3 nolu ve ISE 1209 kodlu genotip ise % 0.067 magnezyum oranı ile incelenen 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu cin darısı genotiplerine

göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük magnezyum oranı göstermiştir.

#### ***Potasyum (K) oranı***

İncelenen genotiplerde ortalama potasyum oranı % 4.144 ile 4.664 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). Araştırmada incelenen genotipler için saptanan kuru maddede K oranı değerleri Weichenthal ve ark. (2003)'ün Nebraska'da kuru koşullarda yetişen cin darısı otu kuru maddesi için saptadıkları % 3.2 potasyum ve sulu koşullarda yetişen cin darısı otu kuru maddesi için % 4.7 potasyum içeriği değerleri ile uyumludur.

#### ***İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler***

Cin darısı türünde incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiler için saptanan korelasyon katsayıları Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Cin darı bitkisinde agromorfolojik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	KS	YS	YO	YOV	KOV
BB	0.263*	0.024	-0.231	0.238	0.281*
KS		0.431**	-0.276*	0.397**	0.482**
YS			0.182	0.272*	0.129
YO				0.331**	-0.058
YOV					0.830**

BB= Bitki boyu (cm) YS= Ana saptan yaprak sayısı (adet) KS= Kardeş sayısı/bitki YOV= Yeşil Ot Verimi KOV= Kuru ot verimi YO= Yaprak oranı (%) \*) P≤0.05 hata sınırları içinde önemli; \*\*) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli.

**Çizelge 4.** Cin darı bitkisinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	HPO	ADF	NDF	P	K	Ca	Mg
<b>BB</b>	0.264*	0.101	0.085	0.265*	0.183	-0.318*	-0.090
<b>KS</b>	-0.084	0.525**	0.417**	0.249	-0.192	-0.467**	-0.302**
<b>YS</b>	0.044	0.153	0.141	0.153	-0.160	-0.010	-0.035
<b>YO</b>	0.141	-0.388**	-0.350**	0.172	-0.010	0.533**	0.465**
<b>YOY</b>	0.151	0.003	0.015	0.359**	-0.087**	0.034	0.169
<b>KOV</b>	0.015	0.177	0.182	0.258	-0.077	-0.275*	-0.072
<b>HPO</b>		-0.698**	-0.784**	0.627**	0.535**	0.207	0.459**
<b>ADF</b>			0.969**	-0.399**	-0.569**	-0.535**	-0.728**
<b>NDF</b>				-0.453**	-0.565**	-0.472**	-0.665**
<b>P</b>					0.446**	0.050	0.338**
<b>K</b>						0.263*	0.459**
<b>Ca</b>							0.649**

ADF= %. NDF= %, HPO= Ham protein içeriği (%), P= Fosfor içeriği (%), K= Potasyum içeriği (%), Ca= CA içeriği (%), Mg= Mg içeriği (%) \*) P≤0.05 hata sınırları içinde önemli; \*\*) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli.

Çizelgelerde izlendiği gibi, bitki boyu ile kardeş sayısı, kuru ot verimi, ham protein oranı ve fosfor oranı arasında önemli olumlu ilişki, bitki boyu ile ot kuru maddesinin Ca içeriği arasında önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Kardeş sayısı ile ana sapta yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ADF ve NDF içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki, kardeş sayısı ile yaprak oranı arasında önemli olumsuz, kardeş sayısı ile ot kuru maddesinin Ca ve Mg içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır. Yaprak sayısı ile yeşil ot verimi arasında önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır. Yaprak oranı ile Yeşil ot verimi ve ot kuru maddesinin Ca ve Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki, yaprak oranı ile ot

kuru maddesinin ADF ve NDF içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ve ot kuru maddesinin P içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki, yeşil ot verimi ile otun Potasyum içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki saptanmıştır. Kuru ot verimi ile ot kuru maddesinin Ca içeriği arasında önemli olumsuz ilişki saptanmıştır. Ot kuru maddesinin ham protein içeriği ile ADF ve NDF içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki, ham protein oranı ile ot kuru maddesinin P, K ve Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ot kuru maddesinin ADF içeriği ile NDF içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki, ADF içeriği ile ot kuru maddesinin P, K, Ca ve



Mg içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki saptanmıştır. Ot kuru maddesinin NDF içeriği ile P, K, Ca ve Mg içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ot kuru maddesinin P içeriği ile K ve Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki saptanmıştır. Ot kuru maddesinin K içeriği ile Ca içeriği arasında önemli, Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ot kuru maddesinin Ca içeriği ile Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki saptanmıştır.

#### **KAYNAKÇA**

Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri (3. Baskı). Uludağ üniversitesi güçlendirme vakfı, yayın, (182).

Açıkgöz, E., Altınok, R. H. S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. 2005. Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 503-518.

Aghtape, A.A., Ghanbari, A., Sirousmehr, A., Siahsar, B., Asgharipour, M. Tavssoli, A. 2012. Effect of irrigation with waste water and foliar fertilizer application on some forage characteristics of foxtailmillet (*Setaria italica*). International Journal of Plant Physiology and Biochem, 3(3): 34-42.

Alçıçek, A., Karaayvaz, B. K. 2002. Çiftçi koşullarında silo yemi yapımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri.

Bruna, S.M., Kamatar, M.Y., Naveenkumar, K.L. Ramling Hundekar Sowmya, H.H. 2015. Evaluation of foxtail millet *Setaria italica* genotypes for grain yield and biophysical traits, Journal of Global Biosciences, 4(5): 2142-2149.

Dastenal, M.V., Mirhadi, M.J. Mehrani, A. 2012. The study and comparison of 3 foxtail millet (*Setaria italica* L.) cultivars in different phenological stages in karaj region. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences 2 (3): 62-68.

Ghimire, B.K., Yu, C.Y., Kim, S.H. Chung, M. 2019. Assessment of diversity in the accessions of *setaria italica* l. based on phytochemical and morphological traits and ISSR markers. Molecules 24 (1486): 1-24.

Heuzé, V., Tran, G. Sauvant D. 2015. Foxtail millet (*Setaria italica*), forage. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/382> (Erişim Tarihi: 10.04.2020)

Kadkol, S.B. Swaminathan, M. 1955. The nutritive value of Italian millet (*Seteria italica*). Sci. Cult. 20: 340-341.

Rao, K.E.P., de Wet, J.M.J., Brink, D.E. Mengesha, M.H. 1987. Intraspecific variation and systematics of cultivated setaria italica, foxtail millet (poaceae). Economic Botany, 41 (1): 108-116.

Serin, Y. Tan, M. 2001. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 206.

Serin, Y., Tan, M. 2014. Buğdaygil Yem bitkileri. Atatürk Üniv. Yay. No: 859, Ziraat Fak. Yay. No: 334, Ders Kit. No: 81, Erzurum, 263 s.

Twidwell, E.K., Boe, A., Kepharr, K.D. 1992. Planting date effects on yield and quality of foxtail millet and three annual legumes . Can. J. Plant Sci. 72: 819-827.

Vetriventhan, M., Upadhyaya, H.D., Dwivedi, S.L., Pattanashetti, S.K. Singh, S.K. 2016. Finger and foxtail millets (M.Singh and D. Upadhyaya, Editors). Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement, Elsevier Inc., Amsterdam, PP: 291-319.

Weichenthal, B. A., Baltensperger, D. D., Vogel, K. P., Masterson, S. D., Blumenthal, J. M., & Krall, J. M. 2003. "G03-1527 Annual Forages for the Nebraska Panhandle". Historical Materials from University of Nebraska Lincoln Extension. 236. <https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/236>.

Yolcu, H. Tan, M. 2008. Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Tarım bilimleri Dergisi 14 (3): 303-312.

Yurtsever, N. 2011. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları Genel Yayın No: 121 Teknik Yayın No 56,800s.

\*Ousmane NDIAYE

Orcid No: 0000-0001-5582-2085

\*Boubacar CAMARA

Orcid No: 0000-0002-0340-9704

\*Antoine SAMBOU

Orcid No: 0000-0002-2604-3223

\*\*Saliou NDIAYE

Orcid No: 0000-0002-8430-636x

\*Laboratoire d'Agroforesterie et  
d'Ecologie (LAFE) Université Assane  
Seck de Ziguinchor (UASZ),  
Ziguinchor, Sénégal

\*\*Ecole Nationale Supérieure  
d'Agriculture (ENSA) Université de  
Thiès (UT) Sénégal

tonysambouegos@yahoo.fr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
014iss3pp435-455](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv014iss3pp435-455)

**Geliş Tarihi:** 15/06/2020

**Kabul Tarihi:** 30/07/2020

### Keywords

*Mangifera indica* L. Local Varieties,  
Substrate, Growth Germination

## Germination, Growth and Development of *Mangifera indica* L. Varieties Used as Rootstocks on Different Substrates

### Abstract

Mango (*Mangifera indica* L.) is a tree of the family Anacardiaceae, native to southern Asia, widely cultivated in tropical countries for its fruit, the mango. The mango production has achieved worldwide usefulness as a fruit, a medicinal use and a economic importance. Despite the importance of *Mangifera indica* L. Senegal is facing to the loss of the mango productivity and the decline of mango tree diversity. It is therefore important to improve the selection and the genetically improvement of the rootstocks. This study aims to test the germination, growth and development of *Mangifera indica* L varieties locally known as Diourou, Siera Leone, Pince and Kouloubadaseky on three types of substrates. The substrates used were three potting of forest soil of *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica* and *Khaya senegalensis*. Thus, the nuts of the different varieties were sown in sheaths filled with pure potting forest soil from the different substrates (*Anacardium occidentale*, *Mangifera indica* and *Khaya senegalensis*). A germination test and a follow-up of seedlings on different substrates was carried out in the nursery to determine the effect of substrates on growth parameters. The germination dynamics of the three varieties reveals two peaks the first at the 24th day for Diourou and Kouloubadaseky varieties and another the 34th day for the Siera Leone and Pince varieties on all substrates. And the overall germination rate is  $63.22\% \pm 1.88$ . The results showed that the number of stems per seed depends on the variety but not on the substrates. The Principal Component Analysis showed significative correlations between parameters such as the number of leaves, the height and the diameter at the crown of the stem. The analysis of variance showed a significant difference (P-value<0.05) between varieties and according to the substrate on the parameters studied. All this information can be basic use for growers when choosing the varieties and type of substrate for mango rootstock production in their nurseries.

## INTRODUCTION

The mango tree (*Mangifera indica* L.) is native from North India and South East Asia (Bompard, 1989). In Senegal, mango production was estimated at 123250 tons in 2015 (Ndiaye, 2016). In 2018, Senegal exported 16,100 tons to the European Union (Coleacp, 2019). With the establishment of Agropoles in Senegal, national strategies focus on mango and cashew in Casamance where orchards involved several varieties as shown by Vanni re et al. (2004), Vayssi res et al. (2011), Ndiaye et al. (2012) and Grechi et al. (2013) in West Africa. However, in Casamance, the mango sector is facing many difficulties such as farmers organization, fruit fly damages (Ndiaye et al., 2015), advanced age of orchards (Niabaly et al., 2018; Diatta et al., 2018, Ndiaye et al., 2020). The Keitt (58%) and Kent (20%) varieties are dominant in front of local varieties such as Diourou, Siera Leone, Kouloubadaseky, and Pince mostly used as rootstocks. Mango trees have average heights of 8.94m in the Blouf with individuals peaking at 17m (Niabaly et al., 2018). Also in most orchards, asymmetric shapes have been observed on mango tree trunks due to graft and rootstock adequacy (Ndiaye et al., 2020). The mango root system included a deep and vigorous pivot

system and a large number of fasciculate root systems exploring a large shallow area (Normand, et al., 2009). This study aim to contribute to the generation of data on germination, growth and development of local mango varieties used for rootstocks in the orchards. These varieties are mostly Siera Leone called Tête de chat (Rey et al. 2004), Diourou named after a commune in Casamance, Pince also known as Sewe or Sewal in the Niayes (Ndiaye et al, 2012; Rey et al., 2004) and the Djibelor (Rey et al., 2004) locally called Kouloubadaseky or Sukar (Sane, 2016). Information about the germination, growth and development of these local varieties are limited in Casamance as their behaviors in substrates. The study is specifically focused on the germination and different dendrometric characteristics of the *Mangifera indica* L. varieties used as rootstocks, in order to identify the most vigorous varieties and the most suitable substratum for rootstock production in mango nurseries.

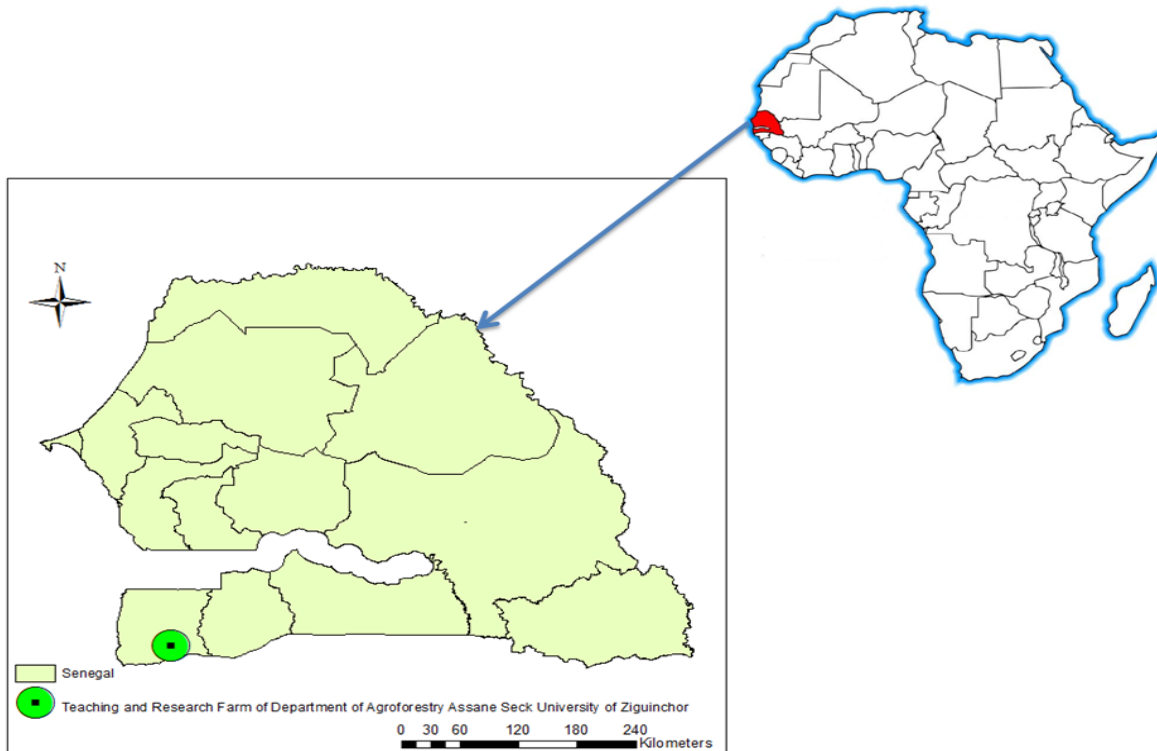
## MATERIAL and METHODS

### *Study area*

The study is carried out at the Teaching and Research Farm of Department of Agroforestry Assane Seck University of Ziguinchor, Ziguinchor. The farm is geographically located at 12°32' 57.2"

latitude north and 16°16' 37.3" longitude west. Ziguinchor city is characterized by a southern coastal Sudanian climate (Sagna,

2005) with an annual temperature up to 27.10°C and a rainfall average at 1322.66 mm in a period going from 1984 to 2015.



**Figure 1.** Location of Teaching and Research Farm of Department of Agroforestry Assane Seck University of Ziguinchor, Ziguinchor

### ***Vegetal material***

Mango nuts collected from Mlomp locality in Oussouye district were used as vegetal material. These varieties are commonly known as Siera Leone (Si), Diourou (Di), Pince (Pc) and Kouloubadaseky (Kl). The nuts were collected and sieved to remove all t waste before being potted in polyethylene bags. The nuts were immersed in a wheelbarrow filled with water, the floating nuts were

removed and those at the bottom of the water were selected for planting. The nuts were sorted after a flotation test with water to determine the good seeds. After determining their dimensions (length and width) using a ruler, these nuts were sown in polyethylene bags of potting soil. In each polyethylene bag, one nut was sown.

### ***Substrate and potting preparation***

The substrates used were the forest soil of *Mangifera indica* (Mi), *Anacardium*

*occidentale* (Ao) and *Khaya senegalensis* (Ks). These forest soils were collected from remnant vegetation area of Assane Seck University of Ziguinchor and potted in polyethylene bags of 24.5 Cm X 15 Cm (Roussel, 1995; Ndiaye et al., 2018).

### ***Experimental design***

The experimental designs were carried out in split plot design (Dagnelli, 2012) or nested designs (Krebs, 1999) with four blocks. In each block, four large plots were established for each *Mangifera indica* variety.. Each large plot was divided into three small elementary plots randomized by the substrates including *Anacardium occidentale*, *Khaya senegalensis* and

*Mangifera indica*. The small plots were used for the substrate factor and the large plots for the variety factor. Thus the "variety" factor with four modalities (Diourou, Kouloubadaseky, Pince and Siera Leone) was studied. To ensure good watering management, the polyethylene bags in each plot are placed 25cm apart between two successive plots in a block. The large plots are separated by 50cm while the distance between two neighboring blocks is one meter. The number of treatments were 12 repeated in 4 blocks and one elementary plot has 20 potted plants (Figure 2).

<b>Bloc 1</b>	<b>Bloc 2</b>	<b>Bloc 3</b>	<b>Bloc 4</b>
DiAo 111	SiMi 223	PcMi 333	KIKs 442
DiKs 112	SiAo 221	PcAo 331	KIMi 443
DiMi 113	SiKs 222	PcKs 332	KIAo 441
SiAo121	DiMi 213	KIKs 342	DiAo 411
SiKs122	DiAo 211	KIAo 341	DiMi 413
SiMi123	DiKs 212	KIMi 343	DiKs 412
PcAo131	KIAo 241	SiKs 322	PcMi 433
PcKs132	KIMi 243	SiAo 321	PcAo 431
PcMi133	KIKs 242	SiMi 323	PcKs 432
KIAo141	PcAo 231	DiKs 312	SiMi 423
KIKs142	PcKs 232	DiAo 311	SiAo 421
KIMi143	PcMi 233	DiMi 313	SiKs 422

**Figure 2.** Experimental design

### ***LEGENDS:***

**Mango Varieties:** Siera Leone (SI) ;  
Diourou (Di) ; Pince (Pc) and  
Kouloubadaseky (KI)

**Substrates:** Anacardium Occidentale  
(Ao) ; Khaya senegalensis (Ks), Mangifera  
indica (Mi)

**Treatments:** two factors (substrate and variety) and 12 treatments : SiAo – SiKs – SiMi ; DiAo – DiKs – DiMi ; PcAo – PcKs – PcMi ; KIaO – KIKs – KIMi

#### ***Data collection***

Mango nuts dimensions (length and width) were measured using a ruler. The observations were also done on the morphology and the shape of the nuts. Emergence of seedlings was recorded daily to determine the germination rate. The total germination rate, the germination rates per species, substrate and treatment were calculated. Growth parameters like number of leaves and stems, diameter and height were assessed.

#### ***Data treatment and analysis***

The seeds were categorized by diameter class, determined by Sturge's formula:

$$h = 1 + 3 \log(n)$$

and amplitude of the classes by the formula

$$:a = \frac{X_{max} - X_{min}}{h}$$

Xmax: maximum diameter ; Xmin: minimum diameter ; h: number of diameter classes ; n: total number of nuts in the sample. Data such as germination rate, number of leaves, height, diameter and number stems were collected and settled into data base tables using Ms Excel. The

collected data were processed with XLSTAT software. ANOVAs were used to compare the means of the variables by the Fisher test (multiple comparison tests) at the 5% level. Principal Component Analysis (PCA) was performed to find out the relationship between the different parameters such as the germination rate, the number of stems per nut, the number of leaves, the height and the diameter of seedlings.

## **RESULTS**

### ***Nut morphology and size***

The nuts were morphologically different with enervation shapes. The Diourou and Kouloubadaseky nuts have veins following furrows that are more pronounced compared to the other varieties. The veins follow slightly hollow to superficial grooves in the Serra Leone and Pince nuts (Figure 3). The size of the nuts was significantly different ( $p \leq 0.05$ ) between the varieties. Nuts of Kouloubadaseky were significantly larger and wider ( $78.14 \pm 0.88$  and  $43.03 \pm 0.47$ ) than Diourou ( $76.18 \pm 1.05$  and  $39.99 \pm 0.71$ ), Siera Leone ( $66.08 \pm 1.48$  and  $38.7 \pm 0.95$ ) and Pince ( $55.87 \pm 1.31$  and  $31.38 \pm 0.61$ ) (56; 31). In addition, the width and the length were proportional (Figure 4).

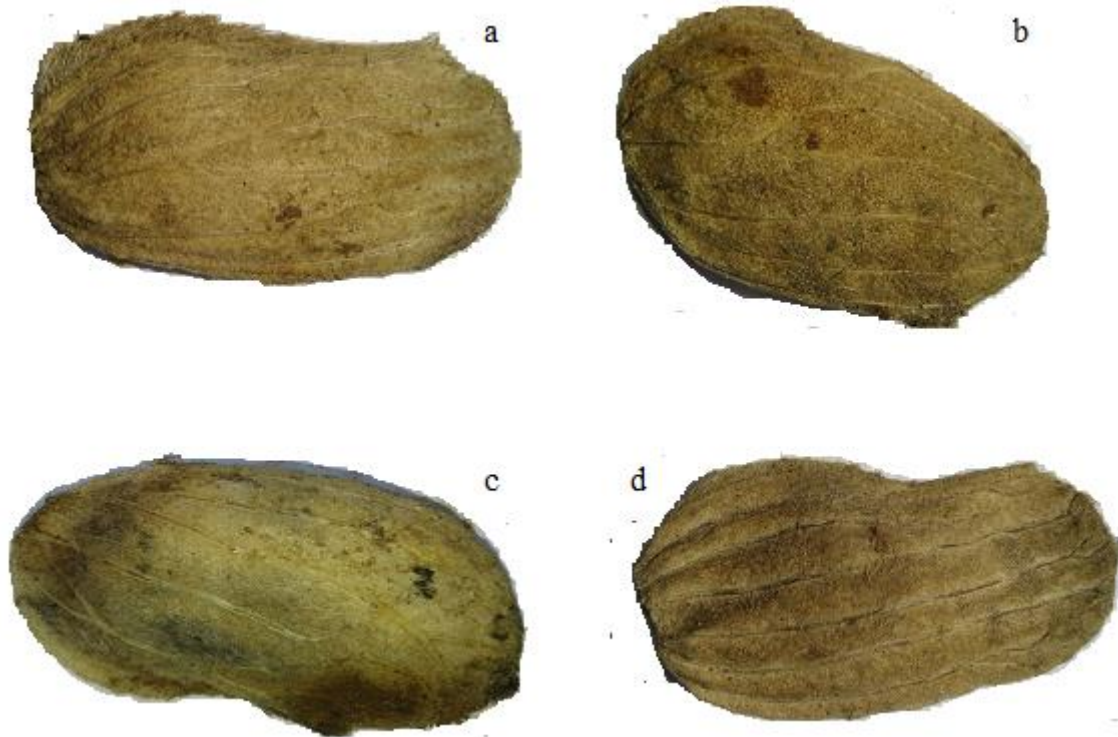
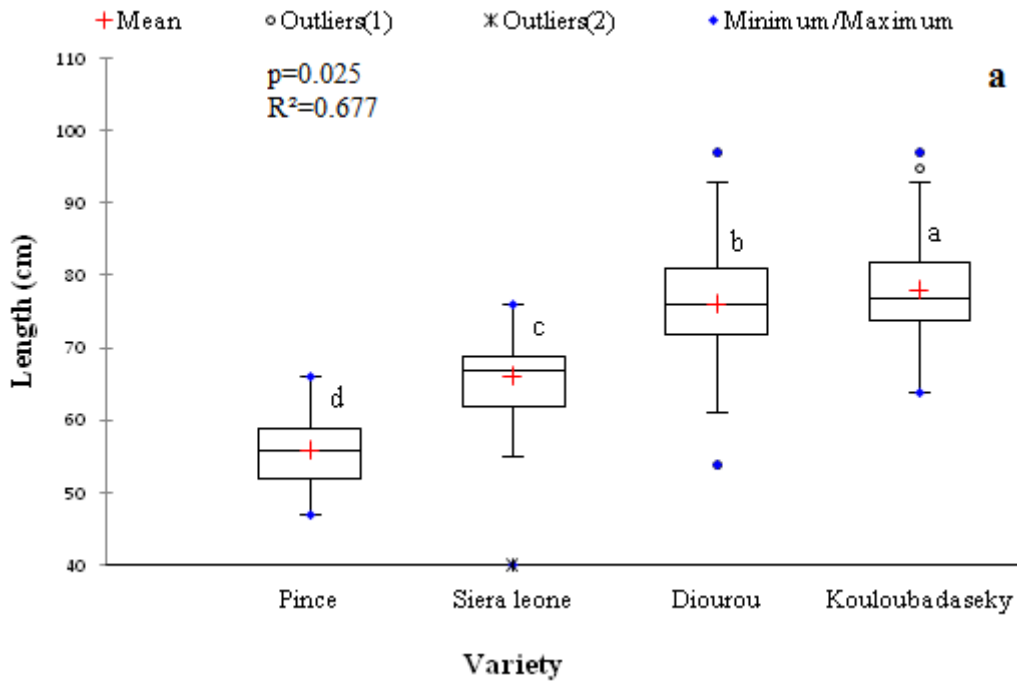


Figure 3. Morphology and shape of nuts: Kouloubadaseky (a), Pince (b), Siera Leone (c) and Diourou (d)





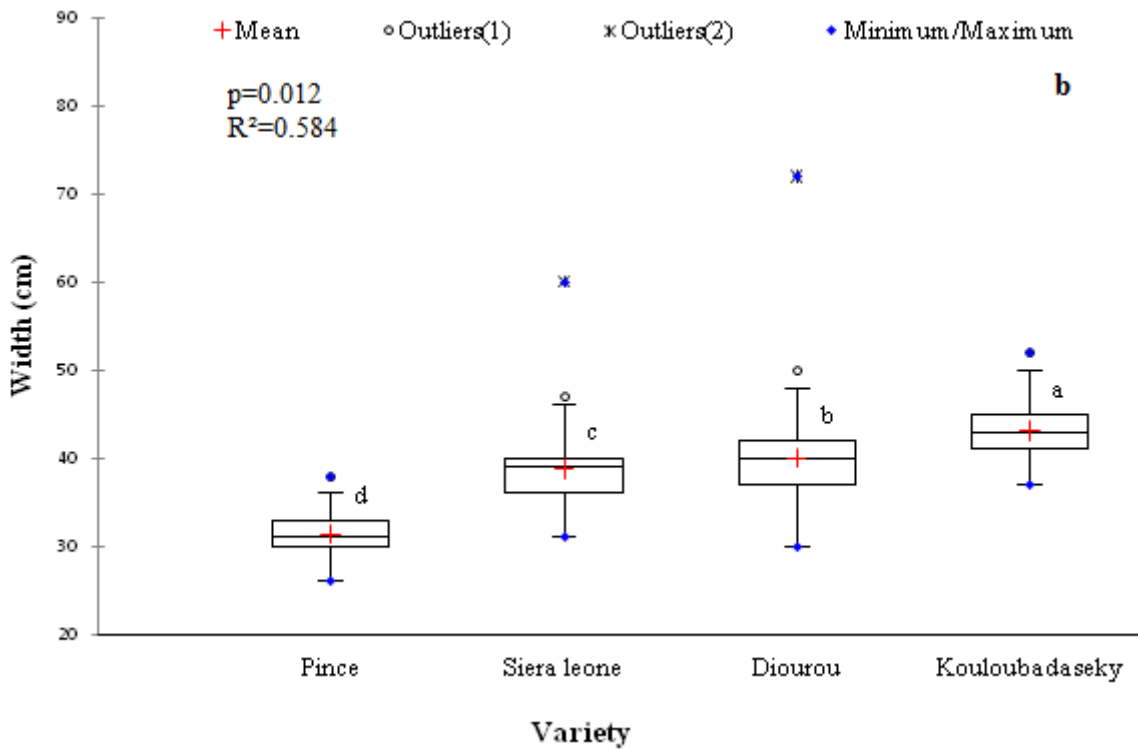


Figure 4. Nut length (a) and width (b)

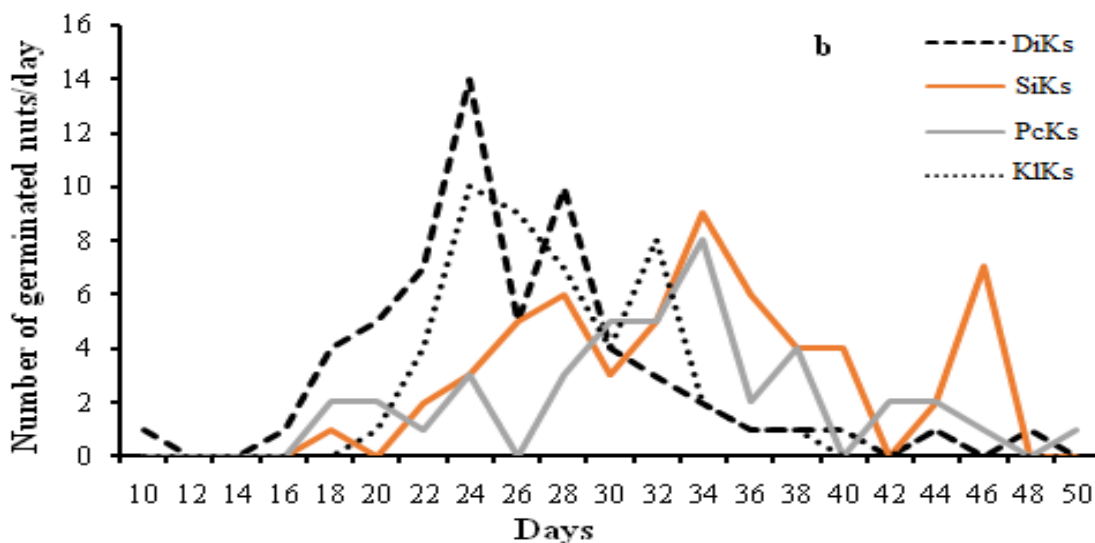
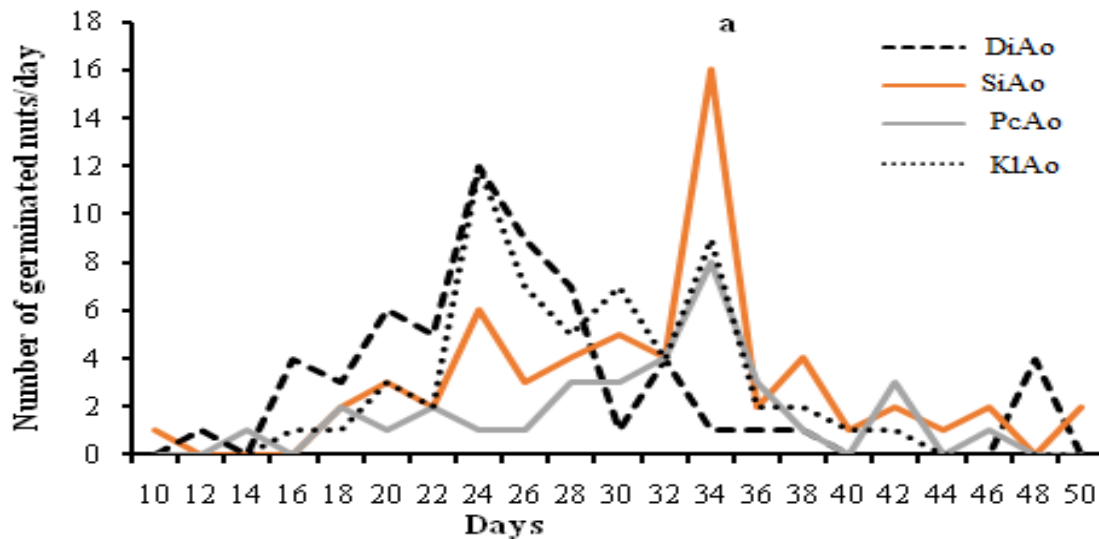
## GERMINATION

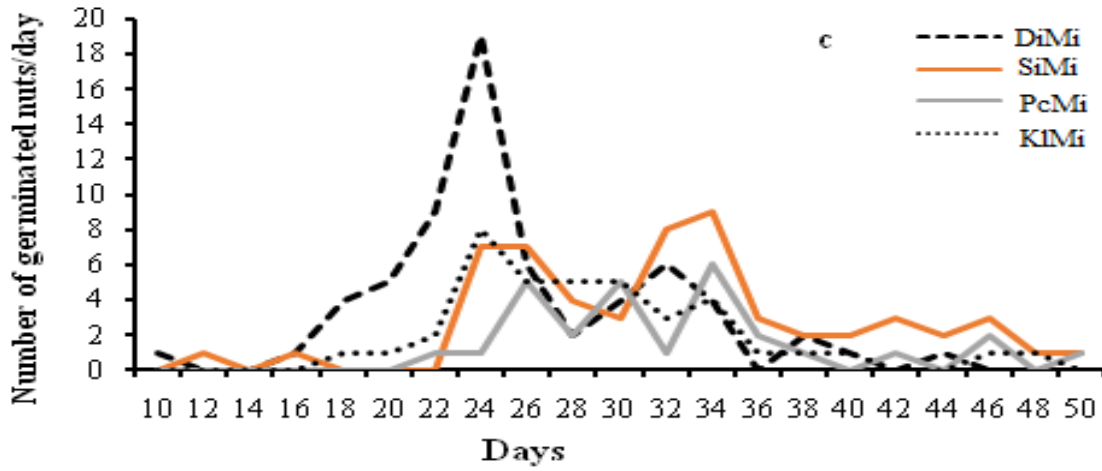
The evolution of nut germination per day regarding all varieties on different substrates (Figure 5) showed different patterns of daily germination. In *Anacardium occidentale* substrate, the higher number (peak) of germination were recorded at the 24<sup>th</sup> day for Diourou and Kouloubadaseky and at 34<sup>th</sup> day for Siera Leone and Pince. The amplitude of the peak was different from one variety to another. The most important peak was for Siera Leone (Figure 5a). The same trend of nuts germination dynamic was observed on *Khaya senegalensis* and *Mangifera indica*

substrates. The earlier peaks were the highest (Figure 5b). The germination peak of Diourou nuts was at least 2 times more important than the peaks of the other varieties (Figure 5c). Germination rate of *Mangifera indica* nuts was not significantly different ( $p>0.05$ ) between the substrates. The overall germination rate mean was  $63.22\% \pm 9$ . However, the germination rate was significantly different ( $p=0.03$ ) between the varieties. Diourou and Siera Leone were the varieties that showed the best germination rates while Pince variety had the lowest germination rate (Table 1). The germination rate of the seedlings

varied from one treatment to another ( $p=0.042$ ). Diourou nuts recorded the best germination rate among the four varieties tested, especially when sown in *Mangifera indica* substrate ( $81.2\% \pm 5.7$ ). On the other hand, the Pince sown on *Mangifera indica*

substrate (PcMi) had the lowest germination rate ( $35\% \pm 1.58$ ). More variability appeared when Koulobadaseky nuts were sown on *Khaya senegalensis* substrate. But the germination rate of Pince nuts was lower in all substrates (Figure 6).





**Figure 5.** Number of germinated nuts per day on *Anacardium occidentale* (a), *Khaya senegalensis* (b) and *Mangifera indica* (c)

**Table 1.** Germination rate of *Mangifera indica* nuts following the substratum and variety

Parameters		Germination rate	P value
Substrates	AO	65,9±9,8 a	P>0,05
	KS	64,6±9,8 a	
	MI	59,0±11,1 a	
Varieties	Di	77,0±4,8 a	P=0,03
	Si	72,5±4,5 a	
	KI	60,4±10,5 b	
	Pc	42,9±7,4 c	

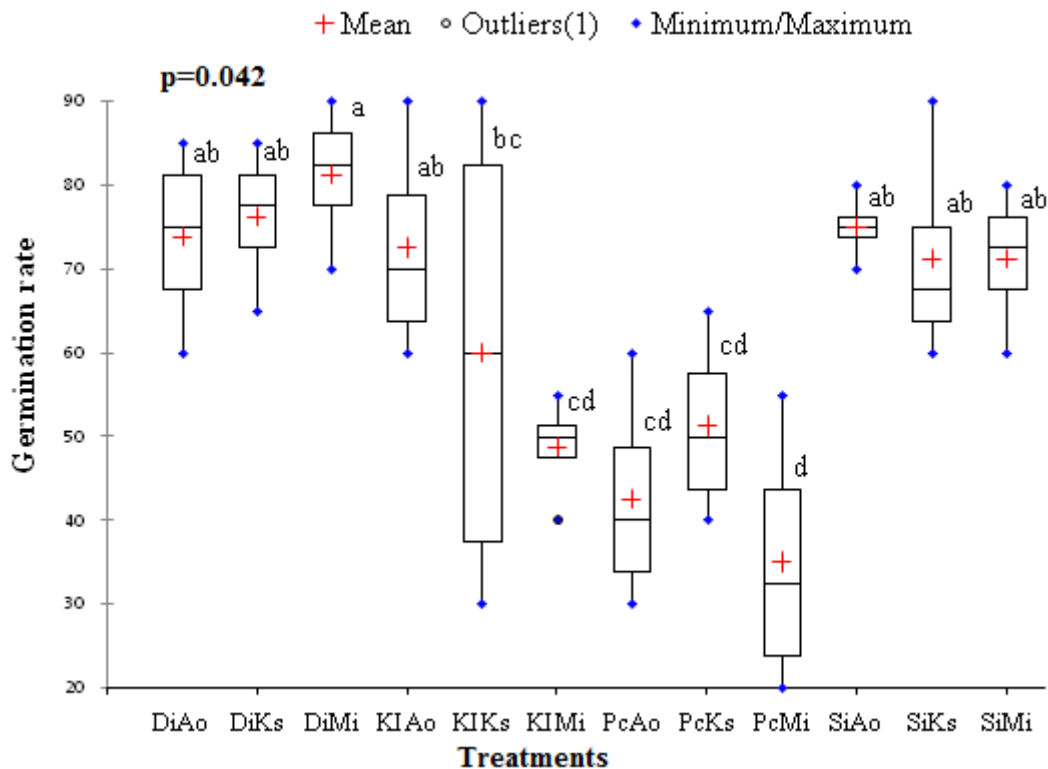


Figure 6. Germination rate according to varieties and treatments

### Growth parameters

The analysis of variance on the growth parameters did not reveal any significant difference between the substrates but the varieties performed differently. Siera Leone had grown up faster than Diourou followed by Kouloubadaseky and Pince (Table 2).

The average number of leaves per week varied significantly ( $p=0.045$ ) from one treatment to another. Siera Leone grown on *Mangifera indica* substrate (SiMi) produced the highest number of leaves ( $12.7 \pm 3.7$ ). On the other hand, *Mangifera indica* substrate seemed to have a stimulating effect on the number of leaves produced by

Siera Leone and Diourou plants, but a depressive effect on leave production of Pince and Kouloubadaseky varieties (Figure 7a). The height of the seedlings varied according to the treatments, so there was a significant interaction between the variety and the substrate. Thus, the analysis of variance showed a significant difference between the treatments ( $p=0.045$ ). It appeared that Diourou planted on *Mangifera indica* substrate and Kouloubadaseky planted on *Anacardium occidentale* substrate had higher height. Thus SiKs and KIKs treatments had the highest seedlings (Figure 7b).

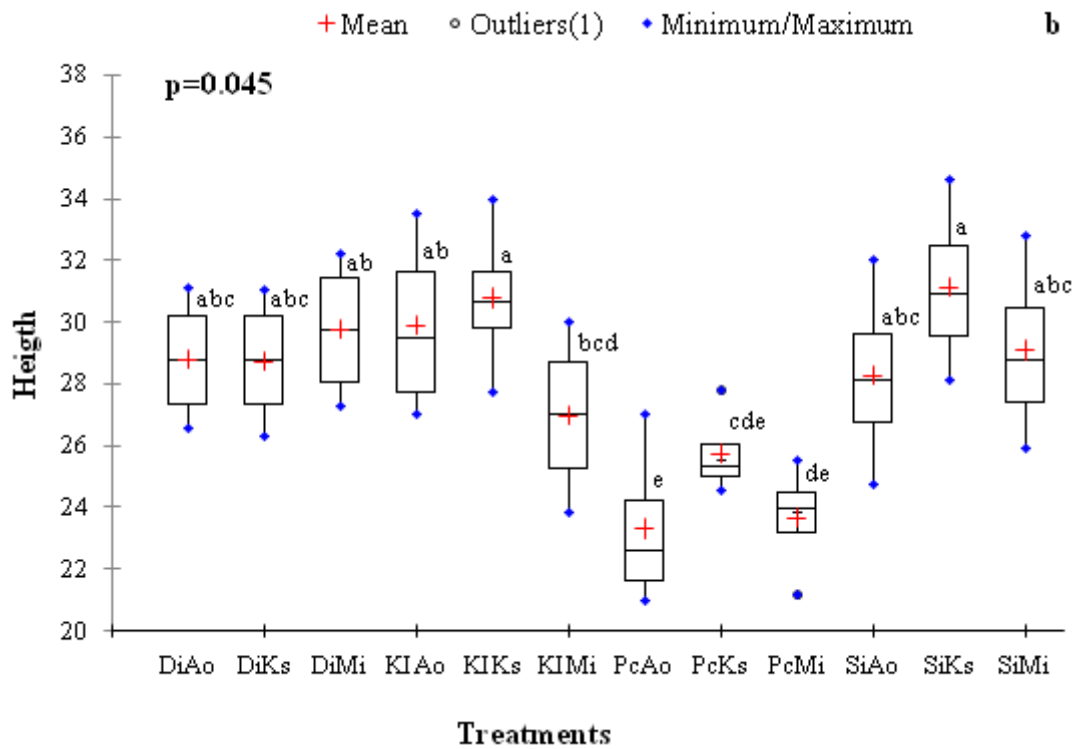
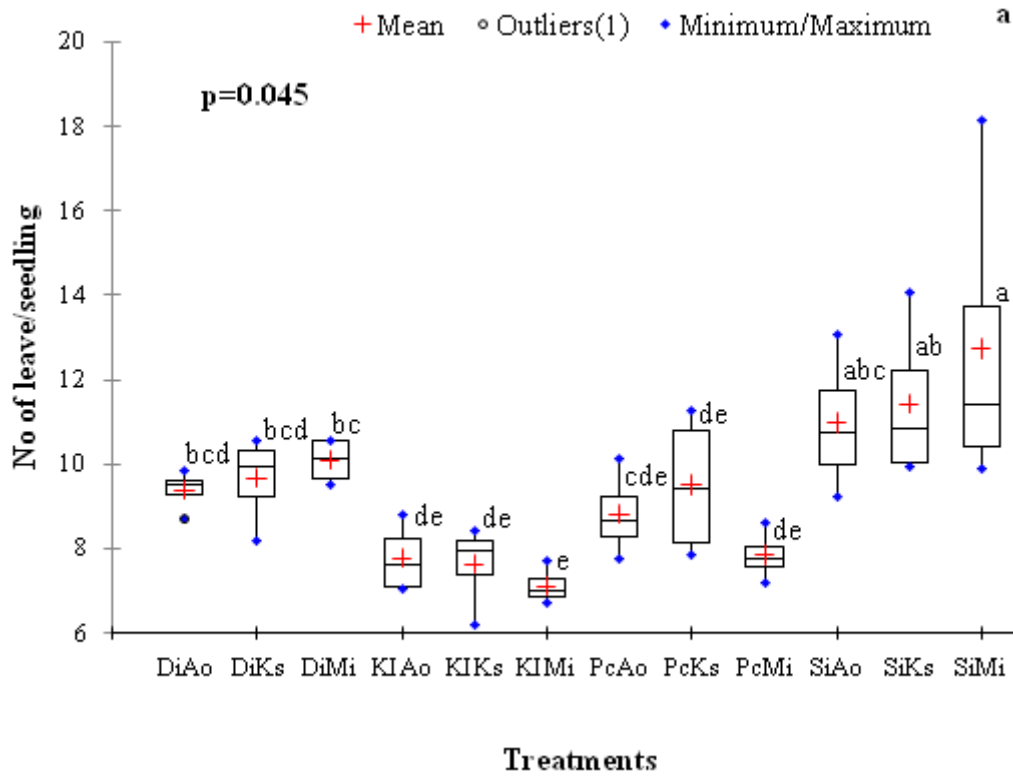
The diameter of the seedlings varied according to the treatments. The recorded diameter was significantly ( $p=0.035$ ) larger in SiKs than in PcMi, PcAo, PcKs, KIMi, KIKs, DiKs and DiAo treatments. Thus, Siera Leone had the largest diameter on all substrates. Diourou and Kouloubadaseky had recorded larger diameter in *Mangifera*

*indica* and *Anacardium occidentale* substrates respectively (Figure 7c).

The number of stems emerged from a seedling varied significantly ( $p=0.041$ ) according the treatment.. Kouloubadaseky registered the highest number of stems ( $4 \pm 0.13$ ), whereas Pince recorded the lowest stem number ( $2.2 \pm 0.14$ ) (Figure 7d).

**Table 2.** Growth parameters according to substrate and variety

Substrates/ Varieties	Types	Growth parameters			
		Nb of leaves	Height (Cm)	Diameter (Cm)	Nb of stems
Substrates	KS	9.55±0.81 <sup>a</sup>	29.1±0.8 <sup>a</sup>	0.40±0.05 <sup>a</sup>	3.06±0.23 <sup>a</sup>
	MI	9.44±1.01 <sup>a</sup>	27.4±0.9 <sup>a</sup>	0.38±0.04 <sup>a</sup>	3.23±0.21 <sup>a</sup>
	AO	9.23±1.50 <sup>a</sup>	27.6±0.9 <sup>a</sup>	0.40±0.05 <sup>a</sup>	3.01±0.20 <sup>a</sup>
Varieties	Si	11.70±1.56 <sup>a</sup>	29.5±0.8 <sup>a</sup>	0.44± 0.056 <sup>a</sup>	2.9±0.11 <sup>b</sup>
	Di	9.71±0.45 <sup>b</sup>	29.1±0.6 <sup>a</sup>	0.43± 0.041 <sup>a</sup>	3.2±0.08 <sup>b</sup>
	Pc	8.71±0.80 <sup>bc</sup>	24.2±0.6 <sup>b</sup>	0.33± 0.046 <sup>b</sup>	2.2±0.14 <sup>c</sup>
	KI	7.50±0.48 <sup>c</sup>	29.2±0.8 <sup>a</sup>	0.39± 0.043 <sup>ab</sup>	4.0±0.13 <sup>a</sup>



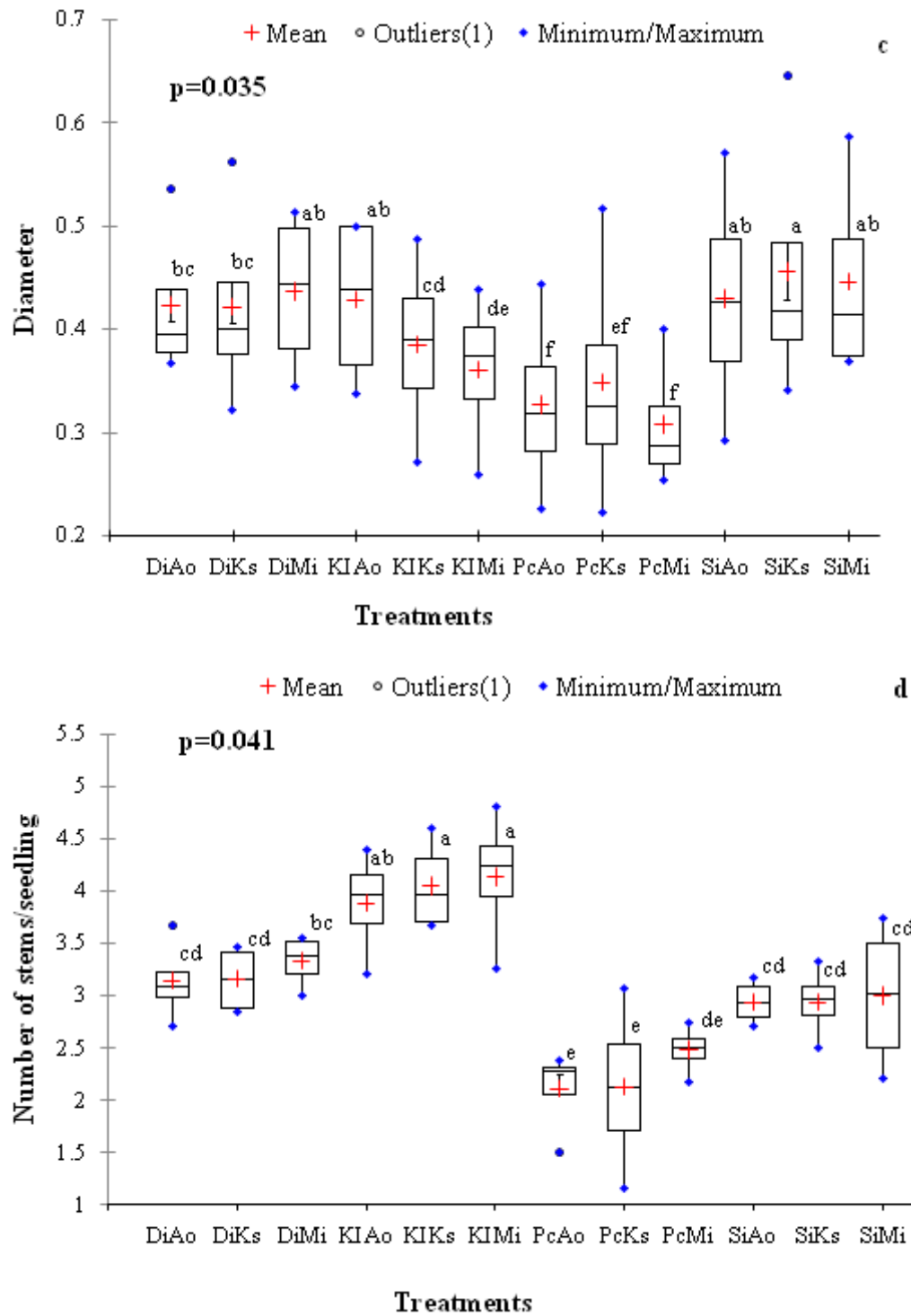


Figure 7. Number of leaves (a). Height (b). Diameter (c) and number of stems per Treatment

### ***Relationship between the parameters***

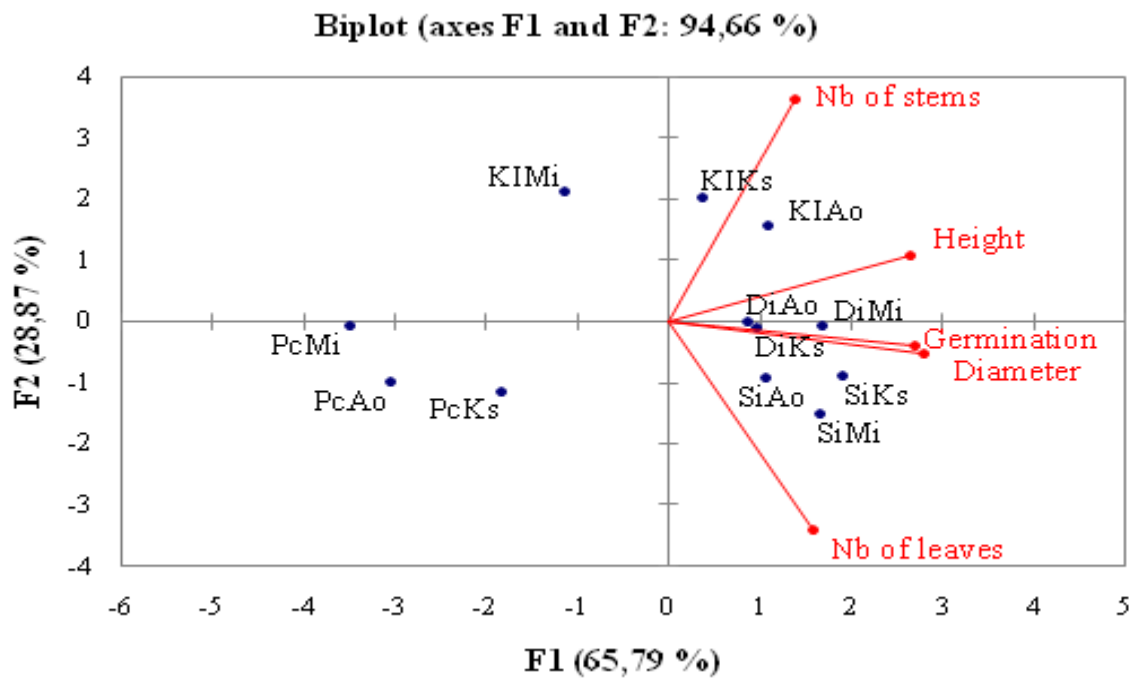
The Bartlett test applied to the studied parameters (germination rate.. number of stems, height. number of leaves and diameter) attested significant correlations between variables ( $p\text{-value} < 0.0001$ ) at the 95% level. Indeed. Pearson's correlation matrix indicated a positive or negative significant correlation between the parameters. Germination rate had a positive significant correlation with diameter (0.951) and height (0.824) . There is also a significant correlation between the number of stems and height (0.645). On the other hand. the number of stems is negatively correlated with the number of leaves (-0.364) (Table 4). Principal component analysis applied to the different treatments

according to the variables studied revealed germination rate (27.57%). diameter (29.51%) and height (26.46%) contributed more to the formation of the F1 axis while the number of stems (49.81%) and number of leaves (44.18%) contributed to the F2 axis. Kouloubadaseky producing the larger nuts seemed to be more polyembrionic with also a better growth in height while the Diourou and Siera Leone had the best germination rate and seedling robustness. However. Diourou had a better growth in height while Siera Leone was characterized by the most important foliar development. Pince was characterized by a lowest germination rate and growth parameters (Figure 8).

**Table 4.** Correlation matrix between the parameters: Germination rate. number of stems. height. number of leaves and collar diameter of pant.

Parameters	Nb of stems	Diameter	Nb of leaves	Height	Germination
Nb of stems	<b>1</b>				
Diameter	0.376	<b>1</b>			
Nb of leaves	-0.364	<b>0.635</b>	<b>1</b>		
Height	<b>0.645</b>	<b>0.875</b>	0.319	<b>1</b>	
Germination	0.356	<b>0.951</b>	0.545	<b>0.824</b>	<b>1</b>





**Figure 8.** Relationship between treatments, germination and growth parameters

## DISCUSSION

The study showed that there is maximum germination on the 24th or 34th day. Indeed, the varieties like Diourou and Kouloubadaseky recorded an earlier germination peak at the 24th day. While the varieties Pince and Siera Leone registered a later germination peak on the 34th day. These data seemed to lead in the same direction as the purposes by De Laroussilhe (1979) that mango seed germination required 6 to 30 days. In addition, for our local varieties nuts could stay into potting soil at least up to 50 days after sowing before the plants emerged. However, there is differential germination between the four

mango varieties sown. Thus, according to these results we can say that the dormancy of mango nuts varied from one variety to another and in the same from a nut to another. In addition, the higher germination rate were recorded with Diourou and Siera Leone showing their germination powerful regardless of the substrate. Kouloubadaseky had a good germination rate in *Anacardium occidentale* and *Khaya senegalensis* substrates ( $\geq 60\%$ ) and a low germination rate in *Mangifera indica* substrate. In addition, Pince had the lowest germination rate on all substrates except for *Anacardium occidentale* substrate with a medium germination rate. The germination

rate average was high. A research carried out by Hamidou et al. (2013) with *Scerocarya birrea* showed a high germination rate (68.33%). The used nuts could grow in the different substrates but the germination rate was different from one substrate to another. And according to Normand (2009) the mango tree can grow on different types of varied substrates. The fact that *Mangifera indica* substrate could be important because of inoculation of microorganisms that could act by stimulating or inhibiting the germination process. This phenomenon could contribute to explain the foliar growth observed on SiMi and DiMi. The number of leaves varied from one treatment to another but Diourou produced the same average of leaves on all substrates. In fact, for Pince Siera Leone and Kouloubadaseky there was a difference in number of leaves. Thus, the results relating to the growth of the varieties showed that on *Mangifera indica* substrate. The number of leaves for the Pince and Kouloubadaseky decreased. While for the Siera Leone it increased. Finally the number of leaves did not only depend on the substrates and the seedlings. But depended also on other factors. Nevertheless another split plot design (Krebs, 1999) can be used by taking the mould as the big plots where

the varieties could be spread randomly to find whether the effect of the substratum will be significant. The development of the mango tree depends on exogenous factors and climate as reported by Persello (2018). Whiley (1989) sustained that the number of leaves depends on temperature during the initiation phase and it increases with temperature. Here all the nuts were sown at the same temperature. Growth in height varies depending on the variety and the substratum. In fact, the varieties such as Siera Leone. Diourou and Kouloubadaseky had a faster growth in height compared to Pince. The growth in diameter varied depending on the treatment. Therefore, Kouloubadaseky showed a significant difference high diameter on *Anacardium occidentale* than on *Mangifera indica* and *Khaya senegalensis* substrates. From these results it was deduced that germination and growth for the Kouloubadaseky were better in *Anacardium occidentale* substrate whereas for the Pince germination and growth were low in all substrates. Results indicated that all varieties produced many stems then were polyembryonic. In fact, the number of stems does not depend on the substrate but on the variety. And according to his results we can say that the varieties Diourou, Kouloubadaseky, Pince and Siera

Leone were polyembryonic as described by Rey et al. (2004). However, the number of embryos expressed through the emerged stems varied from one variety to another with a probable influence of the substrate used. The ability of nuts to let emerge two or more stems may or may not develop into complete embryos and even young seedlings at germination was mentioned by Lebègue (1952). The results showed significant correlations between germination rate and the dendrometric parameters. The growth in diameter would be influenced by the number of leaves. There was also a correlation between the number of stems and the height. Hence the importance of thinning and nursery maintenance or how the pruning intensity and severity can affect vegetative growth process (Parcello, 2018). The number of stems played a role in the growth of the seedlings through the phenomenon of competition on water and nutrients between them. In this study, a proportional relationship between the number of leaves, diameter and height was recorded. The same relationship was reported by Touckia (2015) with *Jatropha curcas* L. which highlights significant correlations between the parameters such as the leaves number. The height and collar diameter of the

juvenile plant. Dossa et al. (2020) in Benin reported significant correlations between the germination rate for *Detarium senegalense* seedlings the vigor and the height in nursery.

## CONCLUSION

This study on germination growth and development of local mango varieties such as Diourou. Pince. Siera Leone and Kouloubadaseky in substrates of *Anacardium occidentale*. *Khaya senegalensis* and *Mangifera indica* L. was done in order to identify the most vigorous rootstocks and the adequate substrate in nursery. Quantitative measurements of the parameters studied (germination rate, number of stems, number of leaves, height and collar diameter) showed that Diourou and Siera Leone varieties were very vigorous on all the substrates used but Kouloubadaseky was less vigorous on *Mangifera indica* substrate. Whereas the Pince variety was not vigorous on all used substrates. In this experiment. The four varieties were tested on three types of substrates that are important in Casamance. The tests were also intended to evaluate the root biomass in order to properly assess the capacity of these varieties. Indeed, grafting test with Kent and Keitt need to be carried out with the same varieties used to help

farmers to choose suitable rootstock for their orchards.

## REFERENCES

Bally. I. 2006. *Mangifera indica* (mango). In: Elevitch C.R. (ed). Traditional trees of pacific islands. Holualoa. Hawaii: Permanent Agriculture Resources. 441-465.

Bompard. J.. 1989. Wild *Mangifera* species in Kalimantan (Indonesia) and in Malaysia. Finala.

Bompard. J. 2009. Taxonomy and Systematics. In : Litz RE. ed. The Mango: Botany. Production.

Coleacp. 2019. Evolution de la réglementation de l'UE sur la santé des plantes: Enjeux immédiats et Implications pour la filière mangue export Ouest Africaine. Atelier de Capitalisation projet Lutte contre les mouches des fruits CEDEAO. Dakar 29 juillet – 1<sup>er</sup> août 2019.

Dambreville. A.. 2013. Décrypter l'irrégularité de production des fruitiers Croissance et développement du manguier (*Mangifera indica* L.) in natura – Approche expérimentale et modélisation de l'influence d'un facteur exogène. la température. et de facteurs endogènes architectur. Thèse pour obtenir le grade de Docteur. p. 25.

Dagneli, P. 2012. Principes d'expérimentation: Planification des expériences et analyse de leurs résultats. Les presses agronomiques de Gembloux. A.S.B.L. Passage des Déportés 2 – B-5030 Gembloux (Belgique). 414p

De Candolle. A.. 1885. Origin of cultivated plants. New York. USA: D. Appleton & Cie.

De Laroussilhe. F.. 1979. Le Manguier. Collection des techniques agricoles et productions tropicales. Maisonneuve & Larose. s.l.:s.n.

Diatta U., Ndiaye O., Diatta P. et Djiba S. 2018. Caractérisation et typologie des vergers à base *Mangifera Indica* L. dans les communes de Djinaky. Diouloulou. Kafountine et Kataba 1 (Casamance. Sénégal). 13th International Scientific Forum. ISF 2018. 4-6 October. Fez. Morocco. Proceedings 312-330

Dossa. B. A.K., Sourou B. et Ouinsavi C. 2020. Germination des Graines et Croissance en Pépinière et en Champ des Plantules de *Detarium senegalense* au Bénin. European Scientific Journal 16 : 38-52.

Edelin, C. 1984. L'architecture monopodiale: L'exemple de quelques arbres d'Asie tropicale. PhD thesis. Université Montpellier II. Montpellier. France.

FAOSTAT. 2015. FAO Statistics Division. 2015.

Galán-Saúco, V. 1999. El cultivo del mango. Gobierno de Canarias Ediciones Mundi-Prensa. p. 291.

Galán Saúco. V. 2002. Mango production and world market: Current situation and future prospects. Acta Horticulturae. 645: 107-116.

Gerbaud. P. 2015. Dossier mangue. FruiTrop 230: 26-70..

Goguey. 1995. Approche architecturale des mécanismes de la croissance aérienne et de la floraison du manguier. PhD thesis. Université Montpellier II. Montpellier. France.

Grechi, I., Sane. C.A.B., Diame. L., DeBon. H., Benneveau. A., Michel. T., Huguenin. V., Malezieux. Diarra E., ReyK... J.- Y.. 2013. Mango based orchards in Senegal: diversity of design and management patterns. Fruits 68. 447-466.

Hallé. R. A., Oldeman. P. & Tomlinson. 1978. Tropical trees and forests. An architectural analysis. Berlin. Germany: Springer Verlag.

Holdsworth. M.. 1963. Intermittent growth of the Mango tree. Journal of the West African Science Association. 7: 163-171..

Hamidou A., Dan Guimbo I. Morou B. Taffa S. M., Mahamane. A. (2013). Potential germination and initial growth of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst in Niger. Journal of Applied Biosciences 76:6433-6443.

Iyer. C. & Schnell. R.. 2009. Breeding and genetics. In: Litz. R.E. (ed.). The Mango: Botany, Production and Uses. 2nd edition. Wallingford. UK: CABI. 67-96..

Joas. J. & Léchaudel. M.. 2009. La récolte et la conservation. In : Vincenot D. et Normand F. (eds). Guide de production intégrée de mangues à La Réunion. CIRAD et Chambre d'Agriculture de la Réunion. Saint-Pierre. 105-118..

Krebs, Charles J. 1999. Ecological methodology. 2<sup>nd</sup> ed. Addison Wesley Longman p.581

Lebègue. A.. 1952. La polyembryonie chez les Angiospermes. Bulletin de la Société Botanique de France. 99:7-9. 329-367.

Mukherjee. S. K. & Litz. R.. 2009. Introduction: Botany and Importance. In: Litz. R.E. (ed.). *The Mango 2nd Edition : Botanique. production and Uses* . 1-18.

Ndiaye O., Ndiaye S., Djiba S., Ba C.T., Vaughan L., Rey J.Y. et Vayssières J. F. 2015. Preliminary surveys after release of the fruit fly parasitoid *Fopius arisanus* Sonan (Hymenoptera Braconidae) in mango production systems in Casamance (Senegal) Fruits. Cirad/EDP Sciences 2015. vol. 70(2). p. 1-9.

Ndiaye. A.. 2016. Atelier de démarrage de la campagne Manguier et Ag du Comité National De lutte: Enjeux de la réglementation et bilan des exportations 2015. p. 33.

Niabaly M., O. Ndiaye. Patrice Diatta P., Djiba S. 2018. Caractérisation végétale et typologie des vergers de manguiers (*Mangifera Indica* L.) dans la zone du Blouf en Casamance. Sénégal. 13th International Scientific Forum. 2018. 4-6 October. Fez. Morocco. Proceedings 479 – 509

Normand. F.. 2009. Le mangouier. In Guide de Production Intégrée de Mangouiers à La Réunion. (Cirad et chambre d'agriculture de la Réunion. Saint-Pierre: Vincenot. D et Normand F.). pp. 45–58..

Normand. F., Pambo Bello. A., Trottier. C. and Lauri. P.-É.. 2009. axis position within tree architecture a determinant of axis morphology, branching, flowering and fruiting? An essay in mango. Annals of Botany. 103: 1325-1336..

Ndiaye O., A. O. K. Goudiaby. A. Sambou. 2018. Effects of substrate on germination and growth of *Moringa oleifera* Lam., *Acacia mellifera* (Vahl) Benth. and *Zizyphus mauritiana* Lam. Seedlings. REFORESTA (2018) 6: 86-99. 14p.

Ndiaye O., Diatta U., Niabaly. M., Djiba S., Badji K., Ndiaye S., 2020. Caractérisation des Vergers de Manguiers (*Mangifera indica* L.) en Basse Casamance. Sénégal. European Scientific Journal April 2020 edition Vol.16. No.12 .338-358.

Persello. S.. 2018. Réponse du mangouier. *Mangifera indica* L. à la taille : caractérisation et intégration dans un modèle structure-fonction des effets de la taille sur la croissance végétative et la reproduction. *Thèse de doctorat*. Université Montpellier.: 207p.

Roussel J.. 1995 Pépinières et plantations forestières en Afrique tropicale sèche: manuel à l'usage des ingénieurs et techniciens du reboisement. ISRA et CIRAD. 435 pp.

Sagna P.. 2005. Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale. Thèse de doctorat d'Etat ES Lettre. UCAD. Faculté des lettres et Sciences Humaine. Département de Géographie. 790p

Sane I.. 2016. Identification des Vergers pour la Surveillance Régionale. Rapport d'étude .S4.2. Projet de soutien au plan régional de Lutte et de contrôle des Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest (PLMF/CEDEAO). 87p.

Singh. R.. 1954.Studies on the floral biology and subsequent development of fruits in the mango (*Mangifera indica* L.) varieties Dashehari and Langra. Indian Journal of Horticulture. 11: 69-88..

Touckia. G.. 2015.Essai de germination et de croissance au stade juvénile des souches locales de *Jatropha curcas* l. En république centrafricaine. *European Scientific*.

USDA. 2008. Nutrient data base for standard reference. s.l.: s.n.

Vannière.H..Didier..Rey.J.Y..Diallo.T. M..Kéita.S..Sangaré.M..2004.Lamanguen Afriquedel'Ouestfrancophone:lessystèmes deproductionetlesitinérairestechniques.Fruits59.383–398

Whiley. A. R. T. S. J. e. W. B.. 1989. Effect of temperature on growth, dry matter production and starch accumulation in ten mango (*Mangifera indica* L.) cultivars. Journal of Horticultural Science 64: 753-765.

\*Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU

Orcid No: 0000-0002-5978-4183

\*\*Şükrü Sezgi ÖZKAN

Orcid No: 0000-0001-5989-0384

\*Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu  
yazar)

\*\*Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

gulcan.demiroglu.topcu@ege.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol4iss3pp456-467](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol4iss3pp456-467)

**Geliş Tarihi:** 20/06/2020

**Kabul Tarihi:** 26/07/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Arpa, çimlenme, *Hordeum vulgare* L.,  
tuzluluk, tuz kaynağı

#### **Keywords**

Barley, germination, *Hordeum  
vulgare* L., salinity, salt source

## **Farklı Tuz Kaynak ve Konsantrasyonlarının Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Tohumlarının Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkileri**

### **Özet**

Bu çalışma, farklı tuzluluk kaynakları (CaCl<sub>2</sub>, KCl, MgCl<sub>2</sub> ve NaCl) ve bu bileşiklerin farklı konsantrasyonlarının (0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 g/l) arpa (*Hordeum vulgare* L.) tohumlarının çimlenme ve erken fide evresindeki bazı büyüme özellikleri üzerine etkilerinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Denemede, bitkisel materyal olarak iki sıralı arpa çeşidi Sur-93 kullanılmıştır. Çimlenme oranı (%), sürgün ve kök uzunluğu (cm), sürgün yaş ve kuru ağırlığı (mg), kök yaş ve kuru ağırlığı (mg) ile tuz tolerans indeksi (%) parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çimlenme oranı dışındaki tüm özelliklerde uygulamalar arası farklılıklar ile interaksiyonlar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Çimlenme özellikleri açısından tohumlar, diğer tuz kaynaklarına göre KCl kaynağından nispeten daha az etkilenmiştir.

## **Effects of Different Salt Sources and Concentrations on Germination Parameters of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Seeds**

### **Abstract**

This study was conducted to determine the effects of different salinity sources (CaCl<sub>2</sub>, KCl, MgCl<sub>2</sub> and NaCl) and different concentrations (0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 g/l) of these compounds on the germination and early seedling growth characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) seeds. Sur-93, which is double-row barley cultivars, was used as a plant material in research. Germination rate (%), shoot and root length (cm), shoot fresh and dry weight (mg), root fresh and dry weight (mg) and salt tolerant index (%) parameters were determined. According to the results of this study, differences between treatments and interaction in all properties except germination rate were found statistically significant. In terms of germination properties, seeds were relatively less affected by KCl source than other salinity sources.



## GİRİŞ

Son yıllarda değişen bitki genetik kaynakları koruma yaklaşımları, gelişen toplumsal bilinç ve tüm alanlarda ortaya çıkan sürdürülebilirlik anlayışı, doğal bitki türlerinden farklı amaçlarla yararlanmayı gündeme getirmiş ve her zamankinden önemli bir konuma taşımıştır (Karagüzel, 2003). Bu konuda ilk ele alınanlardan birisi de tuzluluktur. Tuzluluğa karşı bitkilerin reaksiyonları ele alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bitkisel verimin kısıtlı tutulduğu tuzlu alanlarda ortaya çıkan ekonomik kayıpların ortadan kaldırılması veya en aza indirgenmesi için de bu alanlarda yetiştirilebilecek en uygun bitki türü veya çeşitlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Dünya'da tahıllar grubu içinde yer alan buğday, mısır ve çeltik gibi bitkilerden sonra en yoğun olarak yetiştirilen bitkidir (Anonim, 2014). Besleyicilik değeri mısırın %95'i kadar olan arpa, önemli bir hayvan yemidir. Aynı zamanda bira sanayisinin de hammadde kaynağıdır. Arpa, tuzluluğa toleransı en yüksek kültür bitkilerinin başında gelmektedir. Birçok bitkinin yaşamını sürdürmeyeceği 8 dS/m EC tuzluluk seviyesi arpanın veriminin düşmeye başladığı eşiktir (Ekmekçi ve ark., 2005). Fakat tuz stresi birçok bitkide olduğu gibi

arpa bitkisinde de büyüme ve gelişme dönemlerini özellikle de çimlenme ve çıkış aşamasında oldukça fazla etkilemektedir. Osmotik etki, toksik iyon etkisi ve özellikle de besin maddelerindeki düzensizlikleri kapsayan bir olay olan tuz stresi; bitkilerin morfolojik, anatomik ve moleküler düzeyde tepki gösterdikleri önemli bir olgudur (Salisbury ve Ross, 1992). Farklı türdeki bitkilerin tuza karşı gösterdikleri tolerans ve uygulamada oldukça sık rastlanan tuzluluk kaynağı bileşiklerle yapılan çalışmalar eski tarihlere dayanmaktadır (Levitt, 1980). Doğal ve yapay yetiştirme ortamlarında NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl oldukça fazla rastlanan tuz kaynakları arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bitkilerin bu bileşiklere verdikleri tepkilerinin tür ve çeşitlere göre değişim gösterdikleri ifade edilmektedir (Delesalle ve Blum, 1994; Turhan ve Başer, 2001; Demiroğlu Topçu ve ark., 2016). Çimlenme ortamındaki tuzlar, ortamın osmotik basıncını yükselterek tohum tarafından su alınmasını engellemekte veya Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> gibi iyonların toksik etkisinden dolayı çimlenmeyi olumsuz olarak etkilemektedir (Essa, 2002). Tuzluluğun çimlenmeyi geciktirmesi tüm bitki türlerinde görülebilen bir durumdur. Çünkü çimlenme sırasında tohumun ortamdaki su

alması gerekmektedir. Eğer ortamdaki su potansiyeli düşük ise tohum su alamayacak ve çimlenme başlayamayacaktır. Bu durum başka bitki türleri ile yapılan çalışmalarda da görülmüştür (Kaya ve ark., 2005; Güldüren ve Elkoca 2012; Demiroğlu Topçu and Özkan, 2016). Ancak bazı bitkiler bu aşamada sahip oldukları bazı yapısal mekanizmalarla bu duruma dayanıklılık gösterebilmektedirler. Bu çalışmada, farklı tuzluluk kaynaklarının ( $\text{CaCl}_2$ , KCl,  $\text{MgCl}_2$  ve NaCl) ve farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 g/l) arpa (*Hordeum vulgare* L.) bitkisinin çimlenme ve erken dönemdeki bazı büyüme özelliklerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu çalışma, 2016 yılında arpa bitkisinin çimlenmesi üzerine farklı tuz kaynaklarının ( $\text{CaCl}_2$ , KCl,  $\text{MgCl}_2$  ve NaCl) ve farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 g/l) etkilerini belirlemek amacıyla, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Denemede, bitkisel materyal olarak Sur-93 iki sıralı arpa çeşidi kullanılmıştır. Deneme öncesinde kavuzlarından ayrılmış olan tohumlar %1'lik sodium hypochloride çözeltisinde 10 dakika süre ile bekletilip yüzey

sterilizasyonu sağlanmış ve daha sonra saf su içinde çalkalanmıştır. Çimlendirme testleri için 15 cm çapında cam petri kapları kullanılmış ve petrilerin alt kısımlarına 2 kat kurutma kâğıdı yerleştirilmiştir. Her bir petriye sterile edilmiş olan 25 adet tohum konularak üzerlerine 10 ml farklı tuz kaynak ve konsantrasyonları içeren solüsyonlar konulmuş ve evaporasyonu önlemek için parafilm ile kaplanmıştır. Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede toplam 80 petri kullanılmış ve  $20\pm 1^\circ\text{C}$ 'lik sabit ortam sıcaklığına sahip iklim kabini içerisinde karanlık koşullarda 7 gün süre yürütülmüştür (Anonim, 2006). İncelenecek olan karakterlere ait yapılan gözlemler her gün aynı saatte yapılmış ve kök uzunlukları 1 mm geçen tohumlar çimlenmiş olarak değerlendirilmiş ve çimlenen tohumlar oranlanarak yüzde olarak çevrilmiştir. Sürgün/kök uzunluğu ve sürgün/kök yaş ağırlığı özelliklerine ilişkin ölçümler ise yine 7. günün sonunda 10 fide üzerinden yapılmıştır. Belirlenen bitkilerde kök uzunluğu ve sürgün uzunluğu milimetrik cetvel yardımı ile ölçülmüştür. Daha sonra, fideler  $65^\circ\text{C}$ 'de 48 saat süre ile etüvde kurutulduktan sonra hassas terazide tartılmış ve sürgün ve kök kuru ağırlıkları hesaplanmıştır. Tuz tolerans indeksinin

hesaplanmasında ise bitkilerin toplam kuru ağırlıkları belirtilen formül ile hesaplanarak saptanmıştır (Budaklı Carpici ve ark., 2009). Tuz Tolerans İndeksi (%) =  $(T_t \times TKA / T_0 \times TKA) \times 100$ , Eşitlikte, TKA= toplam kuru ağırlığı, T<sub>t</sub>= t tuz dozundaki toplam kuru ağırlığı, T<sub>0</sub>= kontrol uygulamasındaki toplam kuru ağırlığını ifade etmektedir. Çalışmadan elde edilen veriler; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır-Mera ve Yembitkileri Bilim Dalı Bilgisayar Laboratuvarı'nda hazır paket program (TOTEMSTAT) kullanılarak istatistikî olarak (LSD %5) değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 2004).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### ***Çimlenme oranı***

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, incelenen çimlenme oranı özelliğinde tuz dozlarının etkisi önemli bulunurken, tuz kaynağı ve kaynak x doz interaksyonunun önemli etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Tuz dozlarının önemli bulunması, artan dozlar ile birlikte çimlenme oranının da düşme eğilimi gösterdiğini belirtmektedir. Görüldüğü gibi en yüksek çimlenme oranı kontrol ve aynı grupta yer alan 2.5 g/lt tuz konsantrasyonunda saptanmıştır. En düşük çimlenme oranı ise 10.0 g/lt tuz dozundan elde edilmiştir. Artan tuz dozları genellikle

her tuz kaynağı uygulamasında 7.5 ve 10 g/lt de çimlenme oranlarında azalmaya neden olmuştur. Tuzluluk seviyelerindeki artışla beraber çimlenme oranlarında azalma meydana geldiği, birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (El-Tayeb, 2005; Othman ve ark., 2006). Ayrıca tuzluluk seviyelerindeki artışa bağlı olarak çimlenme oranları, çimlenme süreleri ve tohum canlılığının negatif yönde etkilendiği ve uygulanan farklı tuz kaynaklarının etkilerinin de bitki türlerine göre farklılıklar meydana geldiği ifade edilmiştir (Kuşvuran ve ark., 2007; Sözen ve ark., 2010; Asgharipour ve Rafiei, 2011; İslam ve ark., 2012; Güldüren ve Elkoca, 2012).

### ***Sürgün uzunluğu***

İncelenen sürgün uzunluğu özelliği bakımından, tuz dozlarının etkisi, tuz kaynakları arasındaki farklılık ve tuz kaynağı x doz interaksyonu istatistikî olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Tuz kaynağı x doz interaksyonunun önemli çıkması, artan tuz dozlarının incelenen özellikler üzerine etkisinin tuz kaynaklarına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, uygulanan tuz dozlarında sürgün uzunluklarının 1.47-12.74 cm arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek sürgün uzunluğu değerleri

uygulanan tuz kaynaklarının 0 (kontrol) ve 2,5 g/lt tuz dozunda elde edilirken en düşük sürgün uzunluğu değerinin ise 1.47 cm ile 10 g/lt NaCl dozundan elde edildiği saptanmıştır. Çalışmada düşük dozda uygulanan tuz miktarlarının kontrol grubu ile arasında herhangi bir farklılık gözlenmediğini, ancak düşük dozların etkisinin birçok parametrede etkili olduğunu göstermiştir. Tuz stresinin bitkilerde sürgün uzunluğuna olumsuz etkisinin olduğunu belirtilmektedir (El Madidi ve ark., 2004; Geressu ve Gezaghegne 2008; Datta ve ark., 2009; Patterson ve ark., 2009). Tavili and Biniiaz (2009), arpa bitkisinde uyguladıkları farklı tuz dozlarında dozlar arttıkça sürgün uzunluğunun kısaldığı bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### ***Kök uzunluğu***

Yapılan istatistikî analiz sonucunda kök uzunluğu üzerine tuz dozları ve farklı tuz kaynaklarının etkisi yanı sıra interaksiyon da önemli bulunmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, kök uzunluğu 1.60 ile 11.92 cm arasında değişim göstermiştir. Kök uzunluğu karakterinde uygulanan tuz dozları incelendiğinde en yüksek uzunluk değeri 10.83 cm ile kontrol (0 doz) uygulamasında gözlenmiştir. En düşük kök

uzunluğu değeri ise 10 g/lt tuz dozundan elde edilmiştir. Farklı tuz kaynakları irdelendiğinde ise; en yüksek kök uzunluğu 8.59 cm ile KCl tuz kaynağında saptanmıştır. En düşük değer ise MgCl<sub>2</sub> tuz kaynağından 5.20 cm olarak elde edilmiştir. Bitkilerin tuz stresi toleransında önemli rolü olan kök uzunluğu parametresi, çimlenme döneminde su alımının optimum düzeyde olması ve ortamda tuz faktörünün olup olmaması durumu ile ilişkili olup, tuz stresinde kök gelişiminde gerilemeler meydana gelmektedir (Yousofinia ve ark., 2012; Hussain ve ark., 2013; Özkan ve Demiroğlu Topçu, 2017). Kök uzunluğu açısından KCl tuzunun olumsuz etkisi diğer tuzlara göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

### ***Sürgün yaş ağırlığı***

Sürgün yaş ağırlığı üzerine tuz kaynaklarının ve uygulanan tuz dozlarının etkisinin önemli düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). En yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri 149.60 mg ile 2.5 g/lt KCl ve en düşük değer ise 15.95 mg ise 10.0 g/lt NaCl uygulamasında bulunmuştur. Uygulanan tuz dozları incelendiğinde ise en yüksek değer 2.5 g/lt tuz dozunda 132.61 mg olarak elde edilmiştir. En düşük değeri ise 43.69 ile 10.0 g/lt tuz dozundan ulaşılmıştır.

**Çizelge 1.** Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının arpa tohumlarının bazı çimlenme özellikleri üzerine etkileri

Doz (g/lit)	Tuz Kaynakları					Ortalama
	CaCl <sub>2</sub>	KCl	MgCl <sub>2</sub>	NaCl		
<b>Çimlenme Oranı (%)</b>						
0.0	99.38	99.38	99.38	99.38	99.38	99.38 a
2.5	98.75	99.38	98.75	99.38	99.38	99.07 a
5.0	98.75	98.75	98.13	99.38	99.38	98.75 ab
7.5	98.13	98.75	96.88	97.50	97.50	97.82 b
10.0	96.88	98.13	96.25	95.63	95.63	96.72 c
Ortalama	98.38	98.88	97.88	98.25	98.25	
V.K.=%1.38	LSD (%5): Tuz: öd		Doz: 0.96	Tuz x Doz: öd		
<b>Sürgün Uzunluğu (cm)</b>						
0.0	12.74 a	12.74 a	12.74 a	12.74 a	12.74 a	12.74 a
2.5	12.54 a	13.31 a	12.57 a	11.50 b	12.48 a	12.48 a
5.0	11.41 b	13.00 a	9.86 c	6.39 e	10.17 b	10.17 b
7.5	9.48 c	9.10 c	7.71 d	5.70 e	8.00 c	8.00 c
10.0	3.15 f	6.40 e	5.69 e	1.47 g	4.18 d	4.18 d
Ortalama	9.86 b	10.91 a	9.71 b	7.56 c	7.56 c	
V.K.=%5.85	LSD (%5): Tuz: 0.35		Doz: 0.39	Tuz x Doz: 0.78		
<b>Kök Uzunluğu (cm)</b>						
0.0	10.83 b	10.83 b	10.83 b	10.83 b	10.83 a	10.83 a
2.5	6.61 ef	11.92 a	8.24 d	9.79 c	9.14 b	9.14 b
5.0	5.32 g	9.15 c	3.19 h	6.10 f	5.94 c	5.94 c
7.5	3.80 h	7.16 e	2.14 i	4.98 g	4.52 d	4.52 d
10.0	3.28 h	3.90 h	1.60 i	3.29 h	3.02 e	3.02 e
Ortalama	5.97 c	8.59 a	5.20 d	7.00 b	7.00 b	
V.K.=%8.30	LSD (%5): Tuz: 0.35		Doz: 0.39	Tuz x Doz: 0.78		
<b>Sürgün Yaş Ağırlığı (mg)</b>						
0.0	126.15 d	126.15 d	126.15 d	126.15 d	126.15 b	126.15 b
2.5	127.30 d	149.60 a	116.10 e	137.45 b	132.61 a	132.61 a
5.0	106.65 f	131.45 c	99.25 g	81.45 i	104.70 c	104.70 c
7.5	89.90 h	96.45 g	79.10 i	73.40 j	84.71 d	84.71 d
10.0	18.75 l	72.30 j	67.75 k	15.95 l	43.69 e	43.69 e
Ortalama	93.75 c	115.19 a	97.67 b	86.88 d	86.88 d	
V.K.=%2.22	LSD (%5): Tuz: 1.38		Doz: 1.54	Tuz x Doz: 3.08		
<b>Kök Yaş Ağırlığı (mg)</b>						
0.0	44.80 d	44.80 d	44.80 d	44.80 d	44.80 a	44.80 a
2.5	27.00 h	62.30 a	19.80 jk	55.65 b	41.19 b	41.19 b
5.0	25.30 i	49.20 c	12.65 l	38.95 e	31.53 c	31.53 c
7.5	21.00 j	36.60 f	10.90 m	34.85 g	25.84 d	25.84 d
10.0	18.45 k	20.80 j	9.45 m	19.60 jk	17.08 e	17.08 e
Ortalama	27.31 c	42.74 a	19.52 d	38.77 b	38.77 b	
V.K.=%3.74	LSD (%5): Tuz: 0.76		Doz: 0.85	Tuz x Doz: 1.69		
<b>Sürgün Kuru Ağırlığı (mg)</b>						
0.0	11.45 b	11.45 b	11.45 b	11.45 b	11.45 b	11.45 b
2.5	11.30 b	12.85 a	11.05 b	13.15 a	12.09 a	12.09 a
5.0	9.40 cd	11.70 b	9.80 c	8.05 e	9.74 c	9.74 c
7.5	8.70 de	8.85 d	7.25 f	6.20 g	7.75 d	7.75 d
10.0	2.05 h	6.95 fg	6.85 fg	1.75 h	4.40 e	4.40 e
Ortalama	8.58 c	10.36 a	9.28 b	8.12 d	8.12 d	
V.K.=%6.20	LSD (%5): Tuz: 0.35		Doz: 0.40	Tuz x Doz: 0.79		
<b>Kök Kuru Ağırlığı (mg)</b>						
0.0	7.10 a	7.10 a	7.10 a	7.10 a	7.10 a	7.10 a
2.5	4.30 cde	7.65 a	4.45 bcd	7.55 a	5.99 b	5.99 b
5.0	4.10 cde	5.00 b	3.10 gh	4.65 bc	4.21 c	4.21 c
7.5	3.75 ef	3.95 def	2.65 hi	4.30 cde	3.66 d	3.66 d
10.0	3.40 fg	2.30 ij	1.85 j	2.45 ij	2.50 e	2.50 e
Ortalama	4.53 b	5.20 a	3.83 c	5.21 a	5.21 a	
V.K.=%9.09	LSD (%5): Tuz: 0.27		Doz: 0.30	Tuz x Doz: 0.60		
<b>Tuz Tolerans İndeksi (%)</b>						
0.0	100.00 b	100.00 b	100.00 b	100.00 b	100.00 a	100.00 a
2.5	84.05 d	110.45 a	83.51 d	111.53 a	97.39 b	97.39 b
5.0	72.74 e	89.98 c	69.50 f	68.43 fg	75.16 c	75.16 c
7.5	67.08 g	68.97 fg	53.34 i	56.57 h	61.49 d	61.49 d
10.0	29.36 l	49.84 j	46.88 k	22.63 m	37.18 e	37.18 e
Ortalama	70.65 c	83.85 a	70.65 c	71.83 b	71.83 b	
V.K.=%2.04	LSD (%5): Tuz: 0.95		Doz: 1.07	Tuz x Doz: 2.13		

Denemede uygulanan farklı tuz kaynakları bakımından elde edilen sonuçlara göre; en yüksek değer 115.19 mg ile KCl tuz kaynağından elde edilmiştir. NaCl tuz kaynağında ise 86.88 mg ile en düşük değer saptanmıştır. Tuz dozlarındaki artış ile sürgün yaş ağırlığında meydana gelen azalışların NaCl tuzunda KCl, MgCl<sub>2</sub> ve CaCl<sub>2</sub> tuzlarına oranla daha belirgin şekilde olduğu gözlenmektedir. El Goumi ve ark. (2014), farklı tuz konsantrasyonları uyguladıkları çalışmalarında; sürgün gelişimi dikkate alınarak tuza toleranslı çeşitlerin tuzluluk problemi görülen alanlarda yetiştirilebilmesi gerektiği belirtmişlerdir.

### ***Kök yaş ağırlığı***

Kök yaş ağırlığı üzerine tuz dozlarının ve farklı tuz kaynaklarının etkisi varyans analiz sonuçlarına göre önemli bulunmuştur. Araştırmada kök yaş ağırlığı değerleri 62.30 mg ile 9.45 mg arasında değişim göstermiştir. Tuz dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek kök yaş ağırlığı 0 doz (kontrol) uygulamasından 44.80 mg olarak elde edilirken en düşük değer ise 10 g/l tuz dozu uygulamasında 17.08 mg olarak belirlenmiştir. Uygulanan farklı tuz kaynakları değerlendirildiğinde, en yüksek kök yaş ağırlığı değeri 42.74 mg ile KCl

kaynağında tespit edilmiştir. NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve MgCl<sub>2</sub> tuz kaynaklarında sırasıyla ortalama 38.77, 27.31 ve 19.52 mg kök yaş ağırlıkları elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar (Çifci ve ark., 2013; El Goumi ve ark., 2014; Demiroğlu Topçu ve ark., 2018) bitkilerin yetiştirme ortamlarındaki mevcut tuzluluk problemlerinin bitkilerin kök yaş ağırlıkları üzerinde etkili olduğunu ve tuz miktarındaki artış ile birlikte kök yaş ağırlığında azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

### ***Sürgün kuru ağırlığı***

Çizelge 1'de izlendiği gibi, incelenen sürgün kuru ağırlığı bakımından tuz dozlarının etkisi, tuz kaynakları arasındaki farklılık ve tuz x doz etkileşimi istatistikî olarak önemli olmuştur. Tuz x doz etkileşiminin önemli çıkması, artan tuz dozlarının incelenen özellikler üzerine etkisinin tuz kaynaklarına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Arpada sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 13.5 ile 1.75 mg arasında değiştiği gözlenmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, uygulanan tuz dozlarında en yüksek sürgün kuru ağırlık değerine 12.09 mg ile 2.5 g/l tuz dozunda ulaşıldığı, en düşük değer ise 4.40 mg ile 10.0 g/l tuz dozundan elde edildiği görülmektedir. Farklı tuz kaynakları irdelendiğinde ise; en yüksek

sürgün kuru ağırlığı 10.36 mg ile KCl tuz kaynağında saptanmıştır. En düşük değer ise MgCl<sub>2</sub> tuz kaynağından 8.12 mg olarak elde edilmiştir. Tuzluluk probleminin yaşandığı alanlarda karşılaşılan fizyolojik kuraklık sonucunda, bitkiler su ihtiyaçlarını karşılayamadıklarından dolayı, sürgün yaş ağırlıklarındaki azalmaya bağlı olarak sürgün kuru ağırlıkları da azalmaktadır.

### ***Kök kuru ağırlığı***

Farklı tuz kaynakları ve konsantrasyonlarının kök kuru ağırlığı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmektedir (Çizelge 1). Kök kuru ağırlığı değerlerinin 1.85 mg ile 7.65 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Artan tuz konsantrasyonlarında kök kuru ağırlığı değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek ortalama değer 7.10 mg ile 0 mg/lt (kontrol) uygulamasında elde edilirken, en düşük değer ise 2.50 mg ile 10.0 g/lt tuz dozunda saptanmıştır. Uygulanan farklı tuz kaynakları arasında ise en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 5.21 mg ile NaCl ve aynı grupta yer alan 5.20 mg ile KCl tuz kaynağında elde edilmiştir. En düşük kök kuru ağırlığı değeri ise 3.83 mg ile MgCl<sub>2</sub> tuz kaynağında saptanmıştır. Bazı araştırmacılar tarafından da belirtildiği gibi; tuzlu koşullarda yetiştirilen bitkilerde kök kuru ağırlığı bakımından tuz dozları

arasında önemli farklılıklar gözlemlenmektedir (Eker ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2008; Özkan ve Demiroğlu Topçu, 2017). Bulgularımız araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

### ***Tuz tolerans indeksi***

Tuz tolerans indeksi üzerine tuz dozlarının, farklı tuz kaynaklarının ve interaksiyonun etkisi istatistikî analiz sonuçlarına göre önemli bulunmuştur. Araştırmada tuz tolerans indeksi değerleri %22.63-111.53 arasında farklılık göstermektedir (Çizelge 1). Uygulanan farklı tuz dozları incelendiğinde; en yüksek değere kontrol grubu (%100.00) ile ulaşırken 10.0 g/lt tuz dozunda en düşük değer %37.18 olarak gözlenmiştir. Farklı tuz kaynaklarında ise %83.85 ile KCl ve en düşük değer %70.65 ile aynı grupta yer alan CaCl<sub>2</sub> ve MgCl<sub>2</sub> tuz kaynaklarından elde edilmiştir. Tuzlu ortamlarda yetiştirilen bitkiler bünyelerine aldıkları Cl<sup>-</sup> iyonlarını farklı organlarında depolamaktadırlar. Kök, gövde ve yaprak gibi farklı organlarında biriken bu iyonlar bitkinin gelişimini olumsuz etkilemekte ve tuz stresini önemli derecede etkilemektedir (Salisbury ve Ross, 1992). Bazı araştırmacılar, tuz konsantrasyonundaki artışın bitkilerde tuz toleransını azalttığını ifade etmektedirler

(Budakli Carpici ve ark., 2009; Kökten ve ark., 2010; Abdi ve ark., 2016; Özkan ve Demiroğlu Topçu, 2017). Artan tuz dozlarında tuz tolerans indeksi değerinin önemli ölçüde azaldığını gösteren bulgularımız araştırmacıların ifadeleri ile uyumluluk göstermektedir.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Farklı tuz kaynakları ve tuz dozlarının iki sıralı arpa bitkisinde bazı çimlenme ve erken gelişme dönemlerindeki özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda elde edilen sonuçlar, tuz dozları açısından değerlendirildiğinde, uygulanan dozlardaki artışın incelenen özelliklerin çimlenme gücü dışındaki tümü üzerine istatistikî olarak önemli düzeyde olumsuz etkisinin olduğunu göstermektedir. Tuz kaynakları yönünden değerlendirildiğinde ise; incelenen pek çok özellik açısından, en fazla olumsuz etkinin CaCl<sub>2</sub> ve NaCl tuzunda kaydedildiği, KCl kaynağının etkisinin ise en az düzeyde görüldüğü sonucuna varılmıştır. Çalışmada tuz kaynaklarının ve dozlarının etkileri ele alınan özellikler açısından farklılık gösterdiği izlenmektedir. Tuz stresinin etkilerinin belirlenmesinde kullanılabilecek yaklaşık 200 kadar özellik olduğu düşünüldüğünde; daha net sonuçlar elde edebilmek için daha fazla sayıda

parametrenin incelenmesi gerekliliği ve bunun yanı sıra tarla koşullarında verim denemeleri çalışmalarının yürütülmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir.

### **KAYNAKÇA**

Abdi, N., Wasti, S., Salem, M.B., El Faleh, M., Mallek-Maalej, E. 2016. Study on germination of seven barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.) under salt stress. Journal of Agricultural Science, 8(8):88-97.

Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K. 1994. Pc'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, 131-136s.

Anonim, 2006. International Rules For Seed Testing, Edition 2006. Bassersdorf: International Seed Testing Association.

Anonim, 2014. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO) Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Resmi İnternet Sitesi Verileri.

Asgharipour, M.R. and Rafiei, M. 2011. Effect of salinity on germination and seedling growth of lentils. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(11):2002-2004.

Budakli Carpici, E., Celik, N., Bayram, G. 2009. Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays* L.)



cultivars. Afr. J. Biotechnol. 8(19):4918-4922.

Çifci, E., Kurt, P., Yağdı, K. 2013. Farklı tuz konsantrasyonlarının tritikale çeşitlerinin çimlenmesi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2):1-12.

Datta, J.K., Nag, S., Banerjee, A., Mondal, N.K. 2009. Impact of salt stress on five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under laboratory condition. J. Appl. Sci. Environ. Manage., 13(3):93-97.

Delesalle, V.A. and Blum, S. 1994. Variation in germination and survival among families *Sagittaria latifolia* in response to salinity and temperature. International Journal of Plant Sciences, 155(2):187-195.

Demiroğlu Topçu, G., Özkan, Ş.S. 2016. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 30(Special Issue):406-409.

Demiroğlu Topçu, G., Çelen, A.E., Kuru, E., Özkan, Ş.S. 2016. Farklı tuz konsantrasyonlarının kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) ve mavi ayırık (*Agropyron intermedium*) bitkilerinin çimlenme ve erken gelişme dönemindeki etkileri üzerine araştırma. Tarla Bitkileri

Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel Sayı-2):219-224.

Demiroğlu Topçu, G., Dumanoglu, Z., Özkan, Ş.S. 2018. The effects of different seed size and salinity on germination and some early growth parameters of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) cultivars, 2<sup>nd</sup> International Vocational Science Symposium, 26-28 April 2018, Abstract Book, Pp:200, Antalya/Turkey.

Eker, S., Cömertpay, G., Konuşkan, Ö., Ülger, A.C., Öztürk, L., Çakmak, İ. 2006. Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrid maize varieties. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30: 365-373.

Ekmekçi, E., Apan, M., Kara, T. 2005. Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 20(3):118-125.

El Goumi, Y., Fakiri, M., Lamsaouri, O., Benchekroun, M. 2014. Salt stress effect on seed germination and some physiological traits in three Moroccan barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. J. Mater. Environ. Sci., 5(2):625-632.

El Madidi, S., El Baroudi, I., Aameur F.B. 2004. Effects of salinity on germination and early growth of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Journal of Agricultural Biology, 6:767-770.

El-Tayeb, M.A. 2005. Response of barley grains to the interactive e.etc of salinity and salicylic acid, J. Plant Growth Regulation, 3: 215-224.

Essa, T.A., 2002. Effect of salinity stress on growth and nutrient composition of three soybean (*Glycine max* L. Merrill) cultivars. Journal of Agronomy and Crop Science, 188(2):86-93.

Geressu, K., Gezaghegne, M., 2008. Response of some lowland growing sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) accession to salt stress during germination and seedling growth. African Journal of Agricultural Res., 3(1):44-48.

Güldüren, Ş., Elkoca, E., 2012. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden toplanan bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin çimlenme döneminde tuza toleransları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1):29-41.

Hussain, S., Khaliq, A., Matloob, A., Wahid, M.A., Afzal, I. 2013. Germination and growth response of three wheat cultivars to NaCl salinity. Soil Environ., 32(1):36-43.

Islam, M.T., Jahan, N.A., Sen, A.K., Pramanik, M.H.R. 2012. Effects of salinity on morpho-physiological attribute and yield of lentil genotypes. International

Journal of Sustainable Crop Production, 7(1):12-18.

Karagüzel, O. 2003. Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının Güney Anadolu doğal *Lupinus varius* tohumlarının çimlenme özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2):211-220.

Kaya, M.D., Kaya, G., Kolsarıcı, Ö. 2005. Bazı *Brassica* türlerinin çimlenme ve çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(4):448-45.

Kökten, K., Karaköy, T., Bakoğlu, A., Akçura, M. 2010. Determination of salinity tolerance of some lentil (*Lens culinaris* M.) varieties. J. Food, Agric. Environ., 8(1):140-143.

Kuşvuran, Ş., Ellialtıoğlu, Ş., Abak, K., Yaşar, F. 2007. Bazı kavun (*Cucumis sp.*) genotiplerinin tuz stresine tepkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(4):39-404.

Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses: volume 2-water, radiation, salt and other stresses. Academic Press, New York, pp.365-488.

Othman, Y., Al-Karaki, G., Al-Tawaha, A.R., Al-Horani, A. 2006. Variation in germination and ion uptake in barley genotypes under salinity conditions. World Journal of Agricultural Sciences, 2(1):11-15.

Özkan, Ş.S., Demiroğlu Topçu, G., 2017. Farklı tuz (NaCl) konsantrasyonlarının bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin çimlenme özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2):37-43.

Patterson, J.H., Newbigin, E., Tester, M., Bacic, A., Roessner, U. 2009. Metabolic responses to salt stress of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars, Sahara and Clipper which differ in salinity tolerance. Journal of Experimental Botany, 60(14):4089-4103.

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

Sözen, E., Yılmaz, M., Çolak, G., Yücel, E. 2010. Ecotoxicological effects of alkaline metal salts (NaCl, KNO<sub>3</sub>), strong acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and some heavy metals (CuCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub> ve ZnCl<sub>2</sub>) on the germination of chickpea (*Cicer arietinum*) seeds. Biological Diversity and Conservation, 3(3):64-71.

Tavili, A., Biniyaz, M. 2009. Different salts effects on the germination on *Hordeum vulgare* and *Hordeum bulbosum*. Pakistan Journal of Nutrition, 8(1):63-68.

Turhan, H., Başer, İ. 2001. Toprak tuzluluğu ve bitki gelişimi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1):171-179.

Yıldırım, B., Yaşar, F., Özpay, T., Türközü, D., Terzioğlu, Ö., Tamkoç, A. 2008. Variations in response to salt stress among field pea genotypes (*Pisum sativum* sp. *arvense* L.). Journal of Animal and Veterinary Advances, 7(8):907-910.

Yousofinia, M., Ghassemian, A., Sofalian, O., Khomari, S., 2012. Effects of salinity stress on barley (*Hordeum vulgare* L.) germination and seedling growth. Intl. J. Agri. Crop Sci, 4(18):1353-1357.

\*Şevket ALP

Orcid No: 0000-0002-9552-4848

\*\*Mevlüde TATAR

Orcid No:0000-0002-3707-1721

\*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,  
Mimarlık ve Tasarım Fakültesi,  
Peyzaj Mimarlığı Bölümü (Sorumlu  
yazar)

\*\*Alata Bahçe Kültürleri Araştırma  
Enstitüsü Müdürlüğü

alpevket@yyu.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol4iss3pp468-467](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol4iss3pp468-467)

**Geliş Tarihi:** 05/06/2020

**Kabul Tarihi:** 20/07/2020

#### **Keywords**

*Dahlia*, Van Gardens, Morphology,  
Phonology, Identification

## **A Research on Identification Cultivar of *Dahlia* Cav. Grows In Traditional Van Gardens**

### **Abstract**

Exotic ornamental plants belonging to various cultural centers are grown in Van Gardens that goes back to the Urartians. *Dahlia* Cav. is one of the exotic types brought to be grown in Van. Exotic ornamental plants belonging to various cultural centers in Van Gardens dating back to the Urartians are grown. There were the exotic plants that grow in tradition Van gardens. *Dahlia* Cav. was one of the exotic plants brought to be grown in Van Gardens. As a result of the experimentations, 3 groups of *Dahlia* cv. having different morphologic characteristics have been identified in Eminpaşa District. According to the group keys of identified *Dahlia* cv., it has been identified that the first group consists of the flowers having yellow color and is 10 cm in diameter, the second one has red color and its diameter is under 10 cm, and the last one has a purple color and is under 10 cm in diameter. In Van and its vicinity, *Dahlia* cv. types which fit the climate, soil and other surrounding conditions have existed up until today. The usage of these types that do not belong to the very nature of Van, that is, not from Van, would be a cultural and biological achievement in reforming the urban identity.

## INTRODUCTION

Van Province of Turkey which has been founded on the east coast of Lake Van, get over from the negative impacts of continental climate due to mild climates of Lake Van, the history of which goes back to the Urartus period (BC 8-7. Century); and Van city developed a unique culture of the garden (Alp et al., 2010). In the last century, during the pre-republican period, there were some significant foreign institutions such as The French Dominican Mission, British Consulates and American Schools (Günel, 1993). The interaction with the Western World provided the cultivation of some ornamental plants in gardens of Van which belong to the Western Cultural Centers and do not exist in the region. It has been estimated that *Dahlia* spp., which spreads from Europe to the World, comes to the Van gardens with this interaction. The Dahlia plant, which was in Central America naturally grow especially in the high mountains of Mexico, was spread to the world when it sent to Holland from Mexico in 1872. The Dahlia is a bulbous plant that blooms in the summer and autumn seasons, with bush trunk and shaped as tuberous roots. (Brickell, 1992; Hessayon, 1993; and Mc Claren, 2004). Photoperiod and average temperatures also affect the cultivation of

the Dahlia plant. Together with photoperiod, the effect of temperature affects storage roots and tuber formation, the bud development, and the formation of flower buds. Moreover, it can be said that the temperature has a greater effect than photoperiod. The most suitable temperatures for the development of Dahlia at daytime is 18-19 °C and at night 17-18 °C. High temperatures, especially at long daytime conditions, cause smallness of the flower, decrease its quality and burns in leaves. Low temperatures, especially in short days, restrict the development of plants and cause the plants to stunted. The temperature that below - 2 °C negatively affects plant tubers (Hertogh and Nard, 1993; Mc Claren, 2004; and Anonymous A). The study was executed in the gardens of Eminpaşa District which has conserved its old city texture that comes from its history. In the study, the variety of Dahlia ecotypes were determined that grow in the old gardens and after that, they were classified by determining their morphological specifications. There were some engagements and interviews with the people from the district and gathered information about the subjects; how Dahlia ecotypes were brought to the region and by whom and how and where they are being

used in Van gardens. At the end of the study, the ecological circumstances of the region were determined in terms of Dahlia cultivation.

## **MATERIAL and METHOD**

The study has been carried out in the Eminpaşa district that remaining below the historical Şamran Channel and between the; D 430 19' 51'', K 380 27' 42'' and D 430 19' 59'' K 380 27' 23'' coordinates. Eminpaşa District is known as Şamran District which is its old name. The district was placed in downtown which is known as the business and trade center of old Van and as the walled part before the Republic. Since the historical Şamran water channel passes through the district, it's an old dwelling unit that is big and has old vineyards and gardens. Getting from types Dahlia plants that cultivated in the old gardens of the region, with the assistance of some sources such as; Brickell, 1992; Hessayon, 1993; Hertogh, 1993; and Mc Claren, 2004; it has been determined the particularities of the plant. In the classification of the identified varieties, it has been used the classification system of ADS (The American Dahlia Society) (Alp, 2014). The classified plants have been taken under observation and the developments of the plants were recorded. It is interviewed

one to one with the garden owners, who had been taken under observation, about where the plant came from, why and how it cultivated.

## **RESULT and DISCUSSION**

The Van city which was severely damaged after World War I was built over to the old city as the new city after the Republic Period. Eminpaşa District kept its rare textured dwelling unit feature in this period too which comes from the past by its vineyards and gardens. Because of this, it was able to transfer its all accumulation to our modern day. One of the values which were transferred from the past to our modern-day is Dahlia ssp. Cultivation.

### **Background of Van Garden Dahlia ssp. ve Use**

There is not any information about how Dahlia which its homeland is known as high mountains of Mexico has been brought from Europe to Van. Planting Dahlias in old gardens for longstanding which means that the communication and interaction between Van Region and West go back to old times. This plant is both and biological heritage and also a cultural value of the region as it is unknown to Van and suburbs, but acclimatize to the regional climate, soils, and other environmental conditions and surviving until today. The Dahlia plant

cultivated in the place called Hayat or in the places near the recreation areas of the traditional Van garden in order to decorate the garden. As the Dahlia plant used together with a single color or different colors in gardens, it sometimes used also with the other mixed seasonal flowers.

The plant has been one of the most preferred flowers in the region by Van women for its particularities such as the different appearance of the plant among the others in the region, live shades of color, ease of maintenance, and on account of its beautification of the environment and remaining in bloom for a long time when looming plants are less

### Phonological Observation Diagrams

As the vegetation period for the development of the plant ecologically, an adaptation of the species to this process is also important. In the urban ecology of Van, in general, the vegetation begins in the middle of April and continues until the middle of November (Alp, 1999). The development of these three Dahlia groups in the vegetation period was observed and it has been determined that all groups during the same period started to the vegetation in the middle of May and continued until the end of October. In this way, in the urban ecological conditions of Van, it has seen that the Dahlia plant has a 5 to 6 years vegetation period (Table 1). Three groups have 50 and 70 cm plant height (Table 2).

**Table 1.** The phenological observation diagram of Dahlia in Van conditions

Phenological Observations	Dates
Date of Planting	End of April Top of May
Beginning Make of Shoot	15-20 May
Beginning of Foliation	Top of May
Beginning of Blooming	Mid-July
Duration of Blooming	End of October Top of November
Coloration Period in Leaf	End of October
Leaf Dismantling Period	End of November
Dismantling of Tuberosus	End of November

**Table 2.** Plant height and flower diameter of Dahlia that is determined Van gardens.

	Plant height (cm)	flower diameter (cm)
Group I	60-70	10
Group II	60-70	<10
Group III	50-60	<10

### Ecological Properties

When blooming periods of determined three types of Dahlia were investigated, it has been determined that the booming period continued from mid-July until the end of October in general. In the region,

July is the beginning of the short-day conditions. In the region, the temperature varies between 8 – 22.7 °C during this period. The average temperatures decrease rapidly in September and October (Table 3).

**Table 3.** Some Climatic Dates Belonging to the Long Years Averages in Van Province

Months	Monthly Night Temperature (°C)	Monthly Daytime Temperature (°C)	Monthly Mean Temperatures (°C)	Daily Average Insolation (Hour/Minute)
April	6.8	10.5	8.0	7.3
May	11.8	15.9	13.1	9.2
June	17.0	21.6	18.6	11.6
July	21.0	25.5	22.5	12.1
August	20.9	26.2	22.7	11.8
September	16.1	21.9	21.9	10.2
October	10.2	15.7	12.0	7.4

The Dahlia plant has been affected by the freezes during the rest period. In the region, the temperature decreases below 0 °C in December, January, and February. For that reason, so that plant tuberous to be not affected by the cold winter conditions, plant tuberous are removed and stored in a warmer location. In general, tuberous of Dahlia plant stored in the cellar of the house where potatoes tuberous are also stored, it is called a potato flower plant among the public. Another factor that affects plant growth is the day and night temperature. While daytime temperature is up to 26.2 °C in the region, night temperature drops to 6.8 °C (Table 3). Although these temperature dates are not very favorable for the

development of the plant, they are even not bad to affect it negatively. The effect of high temperature decreases a quantity with irrigation. It has been concluded that plant has been growing for many years in the region, it acclimatized to the regional climate and for that reason, it is not affected by low temperature.

### CONCLUSION

Naturally grown dahlia varieties grown in old Van gardens; morphological criteria such as flower and leaf characteristics and phenological characteristics were examined. Morphologically, 3 different types were determined in the examinations. At the end of the field/land observations and taxonomic studies, the Dahlia plants that












grow in the region are divided into three groups. The dichotomous key of these groups is shown below;

**Group I:** Flower color is yellow, flower diameter is 10 cm, dumb flower leaf length is 4 cm and its width is 2.3cm.

**Group II:** Flower color is red, flower diameter is 8 cm, dumb flower leaf length is 3.4 cm and its width is 1.9 cm.

**Group III:** Flower color is purple, flower diameter is 8 cm, and dumb flower leaf length is 4 cm and its width is 2.2cm.

**Table 4.** The descriptive table of Dahlias that grows in Van

Photo	Leaf	Dumb flower	Group	Size	Form	Color	Flowering Period
			Group I	BB	FD	Y	July November
			Group II	BA	ID	R	July November
			Group III	BA	ID	PR	July November

In our era, one of the criteria of development is to develop biological wealth which it has by knowing its value and use most efficiently. Dahlia genotypes are

included in a biological wealth of the region which did not exist in the nature of Van but naturalized in time in the region.

naturalized species such as Dahlia which are very low costs and maintenance can be successful to be used in Van urban and rural landscape designs. To widely use, they should be cultured, produced and sold in nurseries. Thus, by using historical species effectively and consciously in landscape designs, it will contribute to the local economy in terms of sustainable designs and development. In the old gardens of Van, there are Dahlia populations that are adapted to the region in three different colors and cultivated by the local women. It is being used as a foliage plant easily for many years because of its glamorous color and short height features. But since it, because the determined genotypes features are not able to respond to changing expectations, the usage of local materials is gradually decreasing. But conserving the existing genotypes is so important for future improvement studies. Because of these reasons; it has become an obligation to compile and restore the local populations in our region. The altitude of city Van which is 1720 m decreases the average temperature value. Van Lake, which is the biggest water body in land in Turkey, is a real temperature regulator for the city Van and its environment. Van Lake takes a role in gaining a quite homogeneous character in

the vegetation period in the summer night and day temperatures. This feature proves that the city has the appropriate ecological circumstances for Dahlia torus cultivation.

Dahlia populations are found in Van garden due to the urbanization that accelerated after the 1980s have caused a decrease and damaged a part of them completely. In the recent years, as a result of the contemporary approach, the activities of urban open space have gained importance at the sense of individuality and the public sense; especially the municipalities have accelerated to establish urban open space in the different parts of the city (Alp at al., 2010). Besides the classical species, it can be focused on the species that are known and grown by the public in terms of ornamental plants, which are going to be used in the urban open space. In this respect, the detected form of the Dahlia, which has been grown for many years in Van and received the public's appreciation, can be cultivated in the urban open space.

With modern plant breeding and new growing techniques; Besides the dwarf varieties; different types of flowers colorful, longer flowering times, more decorative leaves, compact, uniform appearance, many varieties developed for different areas of use. These varieties from the past connect

the landscape to history and give your soul. The conservation of this plant which has become a part of local culture for many years in Van is again for the region as much as is a biological and cultural wealth. Creating the new identity of the city, this beauty which is used in old gardens and had an important place in the city identity once should be conserved and cherished. Otherwise, this beauty and the culture composed of it will vanish. Natural Geophytes species are distributed under natural conditions and without human intervention. Therefore, natural species are more durable and satisfied than the cultivated species (Altuntaş, 2020). however naturalized Geophytes species such as Dahlia is difficult to tolerate extreme natural conditions. This species, which does not grow naturally in Anatolia, has not been granted any protection status against naturalization in the region. Varieties may be recommended to be identified as “Vulnerable (V)” in the IUCN threat classification. However, existing populations should be meticulously protected and maintained healthily. The continuation of the process will also contribute to a more healthy transfer of the genetic reserve of the varieties to future generations.

his biodiversity from the past is making up a wealth of natural resources for the city. Since the promotion and economy of the city is inevitably based on natural resources, it can be one of the elements that will contribute to the promotion and development of the region if this wealth is preserved and evaluated.

#### REFERENCES

- Alp, Ş., Batı, B.B., Akın, A., Paksoy, M., 2014. Yıldızçiçeği-Dahlia (*Dahlia* ssp.) yetiştiriciliği, sınıflandırılması ve kullanımı. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 1(1):41-44
- Alp, Ş., Öztürk, Ş., Türkoğlu, N., Koyuncu, M. 2010. Basic elements of the identity of traditional Van garden. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(11): 1277-1283
- Altuntaş, A., 2020, Benefit From Natural Plants In Landscape Architecture: Example of Siirt Geophytes, ISPEC Journal of Agr. Sciences : 4(2)
- Anonim, A. 2004. Dwarf Dahlias, The Flowers Fields, Yoder Brothers, Inc., 04028 S: 2
- Brickell, C. 1992. Encyclopedia of Gardening. The Royal Horticultural Society, London. 648.
- Günel, F. M. 1993. Eski Van Kent Dokusu Üzerine Bir Deneme, Yüzüncü Yıl

Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü,  
Yüksek Lisans Tezi, Van.

Hertogh, A., Nard, L. M. 1993. The  
Physiology of Flower Bulbs. ISBN: 0 444  
874 98 4. Elsevier Pres, Amsterdam. 811.

Hessayon, D. G. 1993. The Flowers  
Expert. Pbi Publications. 158

Mc Claren, B. 2004. Encyclopedia of  
Dahlias Timber Press. USA, 211.

Zimmerman, P. W. and Hitchcock, A. E.  
1929. Root Formation and Flowering of  
Dahlia Cuttings When Subjected to  
Different Day Lengths. Botanical Gazette,  
Vol. 87, No. 1. 1-13.

\*Ferit YILDIRIM

Orcid No: 0000-0002-4753-850

\*\*Nizamettin TURAN

Orcid No: 0000-0002-4026-6781

\*Mardin İl Tarım ve Orman  
Müdürlüğü, Midyat İlçe Müdürlüğü

\*\*Siirt Üniversitesi Tarla Bitkileri  
Bölümü (Sorumlu yazar)

nturan49@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp477-491>

**Not:** Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans çalışması olup, özet kısmı 1. Uluslararası Çayır-Mera ve Yem Bitkileri kongresinde sunulmuştur.

**Geliş Tarihi:** 06/07/2020

**Kabul Tarihi:** 07/08/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Baklagil, kalite, tek yıllık, tür, yem bitkisi, verim

#### **Keywords**

Forage crops, legume, annual, yield, variety, quality

## **Tek Yıllık Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Verim ve Verim Unsurları İle Bazı Silaj Özelliklerinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Bu çalışma, bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin Siirt ili kuru şartlarında verim ve verim unsurları ile bazı silaj özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Çalışmada, bitkisel materyal olarak 10 farklı baklagil yem bitkisi türü kullanılmıştır. Bunlar; Gap Pembesi (Yem bezelyesi), Doruk (Yaygın fiğ), Görkem (Koca fiğ), Tarm beyazı (Macar fiği), Efes-79 (Tüylü fiğ), Derya (İskenderiye üçgülü), Göryaka (Yem baklası), Gap mavisı (Mürdümük), Hat-8 (Burçak) ve Berkem (Çemen) türleridir. Tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; Bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg ha<sup>-1</sup>), kuru ot verimi (kg ha<sup>-1</sup>), kuru ot oranı, silaj pH değeri, laktik asit (LA) oranı, kuru madde tüketim (KMT) oranı, ham protein (HP) oranı, ham protein verimi (kg ha<sup>-1</sup>), ADF ve NDF oranı, sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı, nispi yem değeri (NYD), silaj kuru madde (KM) oranı incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre; Ortalama bitki boyu 66.17 cm, yeşil ot verimi 29.530 kg ha<sup>-1</sup>, kuru ot verimi 7.281 kg ha<sup>-1</sup>, kuru ot oranı %24.39, silaj pH değeri 4.40, laktik asit oranı %1.89, kuru madde tüketimi %3.36, ham protein oranı %18.32, ham protein verimi 132.97 kg ha<sup>-1</sup>, ADF %27.89, NDF %35.81, SKM %67.17, NYD 174.96, silaj kuru madde %34.53 arasında değişim göstermiştir. Tüm sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, burçak ve fiğ türlerinin diğer türlere göre hem verim hem de kalite açısından daha üstün bulunmuştur.

## **Determination of Yield And Yield Components And Some Silage Properties Of Some Annual Legume Forage Crops**

### **Abstract**

This study was carried during the 2018-2019 cultivation period in order to determine yield and yield components and weed and silage quality of some annual legume forage plants in Siirt ecological conditions in the dry conditions of Siirt province. In this study, 10 different legume forage plant species were used as plant material. These are Gap Pembesi (*Forage pea*), Doruk (*Common vetch*), Görkem (*Narbonne vetch*), Tarm Beyazı (*Hungarian vetch*), Efes-79 (*Hairy vetch*), Derya (*Berseem clover*), Native ecotype (*Feed beans*), Gap Mavisı (*Grasspea*), Native ecotype (*Bitter vetch*), Berkem (*Fenugreek*). The field experiment was conducted in such a way as to have 3 repetitions according to the pattern of random blocks. In the study; plant height (cm), green herbage yield (kg ha<sup>-1</sup>), hay yield (kg ha<sup>-1</sup>), hay yield ratio, silage pH, Lactic acid (LA) ratio, Dry matter intake (DMI) ratio, Crude protein (CP) ratio, Crude protein (CP) yield (kg ha<sup>-1</sup>), Acid detergent fiber (ADF) and Neutral detergent fiber (NDF) ratios, Digestible dry matter (DDM) ratio, Relative feed value (RFV) examined the properties of silage Dry matter (DM). According to the research results; 66.17 cm average plant height, green herbage yield 29.530 kg ha<sup>-1</sup>, hay yield 7.281 kg ha<sup>-1</sup>, hay matter ratio 24.39%, the value of silage pH 4.40, LA of 1.89%, DMI 3.36%, CP 18.32%, CP yield 1.330 kg ha<sup>-1</sup>, ADF ratio 27.89%, NDF ratio 35.81%, DDM 67.17%, the value of RFV 174.96 and silage DM ratio 34.53. Considering all the results, bitter vetch and vetch varieties were found to be superior in both yield and quality compared to other varieties.

## GİRİŞ

Baklagillerin kış dönemi için kuru ot veya otlak sistemleri içerisinde yetiştiricilikleri yaygın olup eskilere dayanır. Fakat bu gruba giren bitkilerin son yıllarda silaj olarak saklanıp değerlendirilmeleri yaygınlaşmaya başlamıştır. ABD'de süt inekçiliğinin yoğun olarak yapıldığı eyaletlerde mısırdan sonra en fazla silaja katılan bitki yoncadır. Amerika'nın Wisconsin eyaletinde yoncanın %50'den fazlası silaj olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2001). Ülkemizde çiftlik hayvanı varlığına göre kaba yem üretimi oldukça yetersiz durumda olup kaliteli olarak niteleyebileceğimiz kuru ot üretimimiz 4 milyon ton dolaylarındadır (Yolcu ve Tan, 2008). Silaj üretimi de hesaba katıldığında ülkemizde ihtiyaç olan kaba yem talebinin ancak %30-35'i karşılanmaktadır (Anonim, 2015). Kaba yem açığımızın azaltılmasında ya da kapatılmasında ara ürün olarak tek yıllık baklagil yem bitkilerinin kuru ot veya silaj amacıyla yetiştirilmesi faydalı olabilmektedir. Baklagillerin silaj yapılarak hayvanlara yedirme çabaları konusundaki ilk girişimler sıklıkla başarısız olmuş ve sağlıklı yem üretilmemiştir. Bu nedenle önceleri baklagillerin sağlıklı fermantasyonunun olmayacağı düşüncesi

yaygın olsa da son 20 yıldır yapılan yoğun çalışmalar bu konudaki sorunları büyük oranda çözüme kavuşturmuştur. Kuru ot yapımı yağış rejimi nedeniyle zor olan yerlerde yemin muhafazası için silaj yapımı yaygınlaşmaktadır. Gelişen silaj yapım teknolojisi ile birlikte günümüzde yemlik baklagillerin hayvanlar üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmaksızın silaj formunda kullanılabilmesi ortaya çıkmıştır. Yaz yağışlarının sık olduğu bölgelerde çok yıllık baklagillerin silaj yapılması için hasat edilmesi kuru ot yapımından daha kolaydır. Örneğin Doğu Anadolu'da yoncanın birinci biçimi bahar yağmurlarının yoğun olduğu mayıs ayı sonuna denk gelmektedir. Bu nedenle kurutulmak üzere yapılan biçimlerde genellikle başarılı sonuçlar alınmamaktadır. Kurumakta olan yonca ve üçgül üzerine yağmur yağarsa %14-43 kuru madde kaybı meydana gelmektedir. Bu durum otun sindirilmesinde %27'lik bir azalmaya yol açmaktadır (Collins, 1983). Otun tarlada daha kısa süre kalması, mekanizasyon ve işgücü ihtiyacının azalmasından dolayı son 20 yıllık süre zarfında kuzey ABD ve Kanada'da baklagil silajı üretimi belirgin biçimde artış göstermiştir (Albrecht ve Beauchemin, 2003). Konu ile ilgili olarak; Kökten ve ark. (2018) Bingöl koşullarında burçak

genotiplerinde ortalama bitki boyu 31.6 cm, yeşil ot verimi 412.5 kg/da, kuru ot verimi 95.6 kg/da, ham protein oranı 13.8 olarak belirlenmişlerdir. Kökten ve ark. (2019) Bingöl ekolojik koşullarında bazı burçak genotiplerinin ortalama ADF oranını %37.6, NDF oranını ise %47.4 olarak tespit ettiklerini rapor etmişlerdir. Alp (2019) Şanlıurfa ekolojik koşullarında çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin incelenmesi ile ilgili 2017-2018 yıllarında yürüttüğü araştırmada; bitki boyu 20.47-38.63 cm, yeşil ot verimi 60.04-2156.50 kg/da, kuru ot verimi 12.77-430.67 kg/da, ham protein oranı ise %13.87-20.95 arasında varyasyon gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca; Ankara şartlarında burçak hatları ile 2 yıl süre ile yürütülen araştırmada bitki boyunun 33.27-47.53 cm ve biyolojik verimin 237.15-457.68 kg/da arasında değiştiğini ifade eden bazı araştırmacıların (Kendir, 1999)'in yanı sıra; aynı ekolojik şartlarda 7 çemen hattı ile yürütülen çalışmada bitki boyunun 49.40-71.40 cm ve biyolojik verimin 399.3-741.8 kg/da arasında değişim gösterdiği başka araştırmacılar tarafından (Özdemir ve Gürbüz, 1998) ifade edilmektedir. Siirt şartlarında 2016-2017 yıllarında Turan ve Sakman

(2019) tarafından yazlık olarak yetiştirilen bazı koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) çeşitlerinin doğal bitki boylarının 62.8-85.0 cm, kuru ot verimlerinin 272.3-382.0 kg/da, ham protein oranlarının %20.3-21.4, ham protein verimlerinin 55.6-81.3 kg/da, ADF oranlarının %29.3-33.1, NDF oranlarının %38.6-44.8 ve nispi yem değerlerinin 149.6-182.8 arasında değiştiği; Siirt ekolojik şartlarına benzerlik gösteren Diyarbakır şartlarında 8 farklı burçak genotipi ile yapılan bir araştırmada (Seydoşoğlu ve ark., 2015) bitki boyunun 28.6-39.5 cm, yeşil ot verimi 1613.5-2039.5 kg/da, kuru ot verimi 422.6-509.3 kg/da arasında değiştiği ifade edilmektedir. Bu çalışmada; bölgede hayvansal varlığın sürdürülebilmesi, yüksek ve kaliteli hayvansal ürünlerin elde edilebilmesi, çayır ve meralar üzerindeki baskıların azaltılması ve üretimi yetersiz olan kaliteli kaba yemin artırılmasına katkı sağlamak için tek yıllık bazı baklagil yem bitkileri türlerinin verim ve verim unsurları ile bazı silaj özellikleri belirlenerek tarımsal özellikler yönünden adaptasyon kabiliyeti yüksek olan tür ya da türlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu araştırma; Siirt şartlarında tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin verim ve verim unsurları ile bazı silaj özelliklerinin

belirlenmesi amacıyla kış sezonunda yürütülmüştür. Araştırma ile ilgili tarla denemeleri, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak tesis edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin sürülmüştür.

Ekim öncesi ikileme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim, 25 cm'ye ayarlanan el markörü yardımıyla çizilen çizilere elle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce 0-20 cm derinlikten alınan ve analizi yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.



**Resim 1.** Tohum yatağının hazırlanması ve ekim işlemi

**Çizelge 1.** Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)\*

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kum	%	14.00
Kil	%	58.00
Silt	%	28.00
pH		7.95
Elektriksel iletkenlik (EC)	$\mu\text{S}/\text{cm}$	107.00
Kireç	%	10.50
Organik madde	%	1.35
Alınabilir fosfor (P)	$\text{P}_2\text{O}_5$ kg/da	2.30
Alınabilir potasyum (K)	ppm	652.00

\*: Analizler, Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır

Çizelge 1 incelendiğinde; araştırma yeri topraklarının killi bünyeli, tuzsuz, hafif alkali ve orta kireçli olduğu, toprakların organik madde içeriklerinin az, bitkiler tarafından alınabilir fosfor kapsamının çok az, alınabilir potasyum bakımından ise çok

yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü iklim verileri incelendiğinde; 2019 yılında toplam 626 mm yağış görülürken, 2018 yılında toplam 758.4 mm ve uzun yıllarda ise 638.3 mm yağış düştüğü kaydedilmiştir (Çizelge 2).



**Çizelge 2.** Araştırma yerinin bazı iklim özellikleri (Anonim, 2019)

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	UYO	2018	2019	UYO	2018	2019	UYO	2018	2019
Ocak	4.4	6.2	4.2	80.7	56.4	96.2	72.7	70.5	72.5
Şubat	6.8	8.4	7.1	75.7	74.2	103.2	66.2	67.7	67.0
Mart	10.7	15.3	9.1	100.3	47.6	185.2	60.0	55.9	67.4
Nisan	15.4	16.7	12.8	98.5	61.6	175.8	55.0	47.6	66.8
Mayıs	20.9	21.3	20.8	67.2	139.6	64.4	48.8	59.2	42.1
Haziran	27.0	28.4	30.3	9.2	10.0	1.2	28.5	31.7	26.9
Temmuz	31.2	32.4	31.4	1.2	0.6	0.0	20.7	20.1	23.7
Ağustos	31.4	32.0	-	1.2	1.6	-	19.8	21.4	-
Eylül	26.7	29.2	-	6.7	0.0	-	25.0	23.0	-
Ekim	20.2	19.5	-	59.6	100.6	-	44.7	47.8	-
Kasım	12.2	14.7	-	56.9	88.6	-	59.7	76.2	-
Aralık	6.6	6.4	-	81.1	177.6	-	71.3	82.0	-
<b>Ort./Top.</b>	<b>17.8</b>	<b>19.2</b>	<b>16.5</b>	<b>638.3</b>	<b>758.4</b>	<b>626.0</b>	<b>47.7</b>	<b>50.2</b>	<b>52.3</b>

\*: Siirt Meteoroloji İl Müdürlüğü, \*\*: UYO: Uzun yıllar ortalaması (2010-2019)

### Verilerin Değerlendirilmesi

Silajın ADF ve NDF oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda, NIRS (Near Infrared Reflektance Spectroscopy) analiz cihazı ile NIR (Near Infrared Analysis, Yakın Kızıl Ötesi Analizi) spektroskopik teknikle (Hoy ve ark., 2002) belirlenmiştir. Kaba yemin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine yönelik bir indeks olan NYD, Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlikler yardımıyla

belirlenmiştir. Bunun için öncelikle; Eşitlik 1 yardımıyla, sindirilebilir kuru madde (SKM %); Eşitlik 2 ile kuru madde tüketimi (KMT %) hesaplanmıştır; Eşitlik 3 yardımıyla da NYD saptanmıştır.

$$SKM (\%) = 88.9 - (0.779 \times \% ADF) \quad (1)$$

$$KMT (\%) = 120 / \% NDF \quad (2)$$

$$NYD (\%) = \% SKM \times \% KMT \times 0.775 \quad (3)$$

Tek yıllık baklagil yem bitkileri türlerinin kuru otunda belirlenen HP, ADF, NDF ve NYD verilerinin kalite derecesinin değerlendirilmesinde Rohweder ve ark. (1978) tarafından bildirilen Çizelge 4'teki değerlerden yararlanılmıştır.

**Çizelge 3.** Baklagil, buğdaygil ve baklagil karışımlarına ait kalite standartları (Rohweder et al., 1978)

Kalite Stand.	HP	ADF	NDF	SKM %	KMT	NYD
	% of KM				% of BW	
Prime	>19	<<31	<<40	>65	>3.0	>151
1	17-19	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	151-125
2	14-16	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	124-103
3	11-13	41-42	54-60	56-57	2.2-2.0	102-87
4	8-10	43-45	61-65	53-55	1.9-1.8	86-75
5	<<8	>45	>65	<<53	<<1.8	<<75

Silaj pH değeri; parselden alınan numuneler ile yapılan silajlardan alınan 10 g örneğe 90

ml su ilave edilip iyice karıştırılıp pH metre ile ölçülmüştür.



**Resim 2.** Silaj pH değerlerinin ölçülmesi

### **Laktik Asit Oranı**

Derin dondurucuda -20 °C'de saklanan örnekler analizin yapılacağı gün çıkartılarak çözülünceye kadar oda sıcaklığında bir süre bekletilmişlerdir. Çözündürülen örnekler daha sonra 1:100 oranında seyreltilerek kullanılmıştır. Seyreltilen örneklerden otomatik pipet yardımıyla 1 ml sıvı tüplere aktarılmış ve üzerine 0.1 ml bakır sülfat (5 g CuSO<sub>4</sub>/100 ml saf su) ile 6 ml %98'lik sülfürik asit ilave edilmiştir. Hazırlanan tüpler 30 sn vortekste karıştırıldıktan sonra 5 dk soğuk banyoda tutularak soğumaya

bırakılmıştır. Bu süre sonunda tüplere 0.1 ml para hidroxy bi phenol (%0.5 Na OH/1000 ml saf su +2.5 g PHBP) eklenerek, tüpler 30 sn tekrar vortekste karıştırılmış ve 10 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra tüpler 90 sn kaynar su içerisine daldırılıp çıkartılmış ve soğuması beklendikten sonra 565 nm dalga boyunda spektrofotometre cihazında okunmuştur (Taştan, 2016). Elde edilen veriler JMP (JMP®, Version 21 SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989-2019) uygun istatistik paket programlarında

değerlendirilip, ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerinin belirlenmesinde Duncan testinden yararlanılmıştır (Açıköz, 2001).

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### ***Bitki Boyu, Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi, Silaj ADF Oranı***

İncelenen tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin bitki boyu değerleri bakımından türler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değilken, yeşil ot ve kuru ot verimi bakımından  $p < 0.05$ , ADF oranı bakımından ise  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** İncelenen özelliklere ait ortalama değerler

Türler	Bitki boyu (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	ADF(%)
Koca fiğ (Görkem)	69.67	2644.41 b-d	621.86 b-d	27.50 cd
Yem bezelyesi (Gap pembesi)	69.00	2283.51 cd	580.02 cd	28.20 bc
Çemen (Berkem)	68.33	3566.13 ab	976.58 ab	28.10 bc
Yem baklası (Göryaka)	68.00	1605.44 d	319.13 d	24.41 e
İskenderiye üçgülü (Derya)	67.67	3939.18 a	889.48 a-c	28.82 a-c
Burçak (Hat-8)	67.00	3911.21 a	989.10 a	28.53 a-c
Mürdümük (Gap mavisi)	66.67	2916.33 a-c	739.72 a-c	28.00 bc
Macar fiğ (Tarm beyazı)	66.00	3331.25 a-c	843.99 a-c	29.34 ab
Tüylü fiğ (Efes 79)	62.67	2754.51 a-d	693.58 a-c	29.66 a
Yaygın fiğ (Doruk)	56.67	2583.17 b-d	627.23 b-d	26.35 d
Ortalama	66.17	2953.51	728.07	27.89
LSD	Ö.D	2.470*	758.81*	2.98**

\*:Ortalamalar arasındaki fark ( $p < 0.05$ ) düzeyinde önemli, \*\*: Ortalamalar arasındaki fark ( $p < 0.01$ ) düzeyinde önemli

Çizelge 4 incelendiğinde, yeşil ot verimi bakımından iskenderiye üçgülü, burçak, çemen, macar fiği, mürdümük ve tüylü fiğ türleri arasında istatistiki açıdan fark olmayıp, sayısal olarak değerlendirildiğinde en yüksek yeşil ot verimi iskenderiye üçgülden (3939.18 kg/da), en düşük ise yem baklasından (1605.44 kg/da) alındığı görülmektedir. Türlerin yeşil ot verimi ortalaması ise 2953.00 kg/da olarak saptanmıştır. Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de bazı türler (burçak, mürdümük, tüylü fiğ, çemen, iskenderiye

üçgülü ve macar fiği) arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark görülmemektedir. Ancak veriler sayısal olarak değerlendirildiğinde türlerin kuru ot verimleri 319.13-989.10 kg/da arasında varyasyon göstermiş ve en yüksek kuru ot verimi burçakta (989.10 kg/da), en düşük ise yem baklasında (319.13 kg/da) belirlenmiştir. Türlerin ortalama kuru ot verimi ortalaması ise 728.07 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Çizelge 4'te görüldüğü gibi ADF oranı bakımından türler arasındaki farklılık istatistiki açıdan

%1 düzeyinde önemli bulunurken; Tüylü fiğ, macar fiği, iskenderiye üçgülü ve burçak türleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark gözlemlenmemiştir. Bu verilere göre en düşük ADF oranı yem baklasından (%24.41) elde edilirken, en yüksek tüylü fiğden (%29.66) sağlanmıştır. Türlerin ADF oranı ortalaması ise %27.89 olarak saptanmıştır. Çalışmada yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ADF oranı ile ilgili elde edilen bulgular; Bakoğlu ve ark. (2004) Bingöl, Özdemir ve Gürbüz (1998) ile Kendir (1999)'in Ankara, Kökten ve ark. (2011)'nin Elazığ, Seydoşoğlu ve ark. (2013) ile Seydoşoğlu ve ark. (2015)'nin Diyarbakır, Alp (2019)'ın Şanlıurfa, Akbay ve Erol (2020)'un Kahramanmaraş, Turan ve Sakman (2019)'ın Siirt, Kara (2015)'nin Aydın, Yücel ve ark. (2017)'nin Çukurova şartlarında tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin tür, çeşit ve hatlarıyla yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri bulgularla farklı veya uyumlu olduğu saptanmıştır. Kuru ot verimi, yeşil ot verimi ve ADF oranı ile ilgili elde edilen değerler ile literatür bulguları arasında görülen farklılıklar, bitkilerin ekolojik koşullara gösterdikleri reaksiyondan ve genetik yapılarından kaynaklanmış olabileceği, bununla birlikte toprak özelliklerinden, bakım ve uygulamalardan da etkilendiği

düşünülmektedir. Nitekim Kendir (1999), baklagillerde dal sayısının genotipin yanında iklim ve çevre koşullarından da etkilendiğini bildirmektedir. Ayrıca Stoilova and Pereira (1999), bitki boyu kalıtsal bir özellik ise de çevresel faktörler bu karakter üzerinde etkili olduğunu ifade eden araştırmacının yanı sıra; Bernadette ve ark. (2000), çeşit içerisinde kalite özellikleri, kuru madde verimi ve morfolojik özellikler bakımından geniş bir genetik varyasyon olduğu; Karlı ve ark. (2005) ise NDF, ADF ve ADL içeriklerinde meydana gelen değişimlerin bitkisel materyallerdeki genotipik farklılıklardan ileri geldiğini ifade etmektedirler. Ayrıca türlerin ortalama ADF (%27.89) oranları Rohweder et al., (1978)'nin baklagil, buğdaygil ve baklagil karışımlarına ait kalite standartlarına göre değerlendirildiğinde (Çizelge 4) en üstün kaliteli sınıfta yem elde edildiği görülmektedir. Bu da; tek yıllık baklagil yem bitkileri türlerinden elde edilen silajın sindirilebilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Çünkü kaba yemlerin sindirilebilirliğinin iyi olması için ADF oranının düşük olması gerekir. Bu konu ile ilgili Kjos (1990)'un, düşük NDF yüksek yem alımıyla ilgili ve düşük ADF de yüksek sindirilebilirlikle ilişkili olduğunu ifade

etmesi, çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

### **Silaj NDF, SKM, KMT Oranı ve NYD**

Tek yıllık bazı baklagil yem bitkileri türleriyle yürütülen araştırmada silajın nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve kuru madde tüketim (KMT) oranı bakımından türler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, sindirilebilir kuru madde (SKM) ve nispi yem değeri (NYD) bakımından türler

arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Türlerin sindirilebilir kuru madde (SKM) tüketim oranları ortalaması %65.79-69.88 arasında değişim gösterirken, nispi yem değeri (NYD) 163.12-193.10 arasında değişmiştir. En yüksek SKM yem baklasında (%69.88), en yüksek NYD ise aralarında istatistiki farklılık olmayan yem baklasında (193.10), yaygın fiğde (184.38) ve koca fiğde (181.44) tespit edilmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** İncelenen özelliklere ait ortalama değerler

<b>Türler</b>	<b>NDF(%)</b>	<b>SKM (%)</b>	<b>KMT (%)</b>	<b>NYD</b>
Koca fiğ (Görkem)	34.67	67.47 bc	3.47	181.44 a-c
Yem bezelyesi (Gap pembesi)	36.16	66.93 cd	3.32	172.26 b-d
Çemen (Berkem)	36.64	67.01 cd	3.28	170.36 b-d
Yem baklası (Göryaka)	33.73	69.88 a	3.56	193.10 a
İskenderiye üçgülü (Derya)	36.40	66.45 c-e	3.30	170.09 cd
Burçak (Hat-8)	36.72	66.67 c-e	3.27	168.90 cd
Mürdümük (Gap mavisi)	35.66	67.09 cd	3.38	175.89 b-d
Macar fiğ (Tarm beyazı)	36.13	66.04 de	3.32	170.09 b-d
Tüylü fiğ (Efes 79)	37.52	65.79 e	3.20	163.12 d
Yaygın fiğ (Doruk)	34.50	68.37 b	3.48	184.38 ab
Ortalama	35.81	67.17	3.36	174.96
LSD	Ö.D	2.33**	Ö.D	29.98**

\*\* : Ortalamalar arasındaki fark ( $p < 0.01$ )

Baklagil yem bitkileri türlerinin sindirilebilir kuru madde tüketim (SKM) oranı ile ilgili elde edilen bulgular; Kara (2015)'in bulgularından daha yüksek iken; Seydoşoğlu (2019)'nun bulgularıyla uyumlu olduğu saptanmıştır. Nispi yem değeri (NYD) ise; Kökten ve ark. (2013), Kara (2015), Yücel ve ark. (2017) ve Seydoşoğlu (2019)'nun bulgularından daha yüksek; Turan ve Sakman (2019)'ın

bulgularıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir. Türler arasında istatistiki açıdan  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunan ortalama SKM (%67.17) oranı ve Nispi Yem Değeri (NYD) (174.96) incelendiğinde (Çizelge 5); baklagil, buğdaygil ve baklagil karışımlarına ait kalite standartlarına (Rohweder et al., 1978) göre en üstün kaliteli sınıfta yem elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Bu da; tek yıllık

baklagil yem bitkileri türlerinden elde edilen silajın sindirilme derecesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Böylece baklagillerin kurutulması veya saman haline getirilerek hayvanlara yedirilmesi yerine silaj yapılması, besleme değerinde olumlu sonuçlara neden olabileceği düşünülmektedir.

#### ***Ham Protein Oranı, Ham Protein Verimi, Silaj pH Değeri, Silaj Kuru Madde Oranı***

Ham protein oranı, ham protein verimi, silaj pH değeri, silaj kuru madde oranı bakımından türler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan  $p < 0.05$  düzeyinde; Laktik asit oranı bakımından ise  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı aralarında istatistiksel fark olmayan türlerden koca fiğ, yem bezelyesi, mürdümük ve macar fiğinde belirlenirken; en yüksek ham protein verimi yem bezelyesi ve yem baklası hariç aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan diğer türlerden elde edilmiştir. Türlerin ham protein oranları sayısal olarak değerlendirildiğinde %16.59-20.33, ham protein verimleri ise 55.87-178.66 kg/da arasında değiştiği, ortalamaları ise sırasıyla %18.32 ve 132.97 kg/da olarak gerçekleştiği Çizelge 6'da görülmektedir. Türlerden elde edilen silaj, pH değeri açısından incelendiğinde yem baklası ve

tüylü fiğ hariç, diğer türler arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir. Ancak türlerin silaj pH değerleri 3.95-4.63 arasında değişmiş olup, en yüksek 4.63 ile macar fiği, en düşük ise 3.95 ile yem baklası türünden elde edilmiştir. Türlerin silaj pH değeri ortalaması ise 4.40 olarak tespit edilmiştir. Türlerin laktik asit oranları %1.80-2.03 arasında değişmiş olup, %2.03 ile en yüksek yem baklası, %1.80 ile en düşük burçak türünden elde edilmiştir. Türlerin laktik asit oranı ortalaması ise %1.89 olarak belirlenmiştir. Ayrıca macar fiği, koca fiğ ve yem baklası türleri hariç diğer türler arasında silaj kuru madde oranları bakımından istatistiksel farklılık görülmemiştir. Türlerin silaj kuru madde oranları sayısal olarak değerlendirildiğinde %30.76-37.27 arasında değiştiği, en yüksek %37.27 ile tüylü fiğ, en düşük ise %30.76 ile yem baklası türünden elde edildiği ve ortalama silaj kuru madde oranı %34.53 olarak gerçekleştiği Çizelge 6'da görülmektedir. Çalışmada elde edilen silaj kuru madde oranı ortalaması (%34.53)'na göre; kaliteli bir silajda kuru madde oranının %23.5 ve üzeri olması gerektiğini ifade eden Açıkgoz (1995)'ün bulgularıyla uyumlu olduğundan, elde edilen silajın bu bakımından kaliteli olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 6.** İncelenen özelliklere ait ortalama değerler

Türler	Ham Protein Oranı (%)	Ham Protein Verimi (kg/da)	Silaj pH değeri	Silaj kuru madde oranı (%)	Laktik asit oranı (%)
Koca fiğ (Görkem)	20.33 a	126.41 ab	4.34 ab	32.32 cd	1.88 b-d
Yem bezelyesi (Gap pembesi)	18.98 ab	110.34 bc	4.34 ab	34.83 a-c	1.90 bc
Çemen (Berkem)	17.38 bc	168.77 ab	4.55 ab	36.50 ab	1.93 b
Yem baklası (Göryaka)	17.53 bc	55.87 c	3.95 c	30.76 d	2.03 a
İskenderiye üçgülü (Derya)	18.36 bc	161.64 ab	4.56 ab	34.50 a-d	1.86 b
Burçak (Hat-8)	18.01 bc	178.66 a	4.44 ab	35.26 a-c	1.80 d
Mürdümük (Gap mavisi)	18.96 ab	139.51 ab	4.37 ab	34.68 a-c	1.86 b
Macar fiği (Tarm beyazı)	18.75 ab	158.70 ab	4.63 a	32.92 b-d	1.83 cd
Tüylü fiğ (Efes 79)	16.59 c	115.21 a-c	4.23 bc	37.27 a	1.91 bc
Yaygın fiğ (Doruk)	18.27 bc	114.61 a-c	4.54 ab	36.26 ab	1.88 b-d
Ortalama	18.32	132.97	4.40	34.53	1.89
LSD	3.74*	136.84*	0.72*	8.02*	0.19**

\*:Ortalamalar arasındaki fark (p<0.05) düzeyinde önemli, \*\*: Ortalamalar arasındaki fark (p<0.01) düzeyinde önemli

Baklagil yem bitkileri türlerinin ham protein oranları, ham protein verimi, silaj pH değeri, silaj kuru madde oranı, laktik asit oranı ile ilgili elde edilen bulgular; Kara (2015), Yücel ve ark. (2017), Kaplan (2013), Alp (2019), Seydoşoğlu (2019), Turan ve Sakman (2019), Turan (2019) ve Altınok (2001)'un tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin tür, çeşit ve hatlarıyla yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri bulgulardan düşük/yüksek veya uyumlu olduğu saptanmıştır. Türlerin ortalama ham protein oranları (%18.32); baklagil, buğdaygil ve baklagil karışımlarına ait kalite standartlarına (Rohweder et al., 1978) göre değerlendirildiğinde 1. kalite sınıfında yem elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Gerek denemede yer alan baklagil yem bitkileri türleri ve gerekse diğer çalışma değerleri arasında belirlenen farklılıklar; çeşitlerin genotipik özellikleri ile çalışma

yerlerinden ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı ifade edilebilir. Nitekim Ball ve ark. (2001), kuru madde ve protein oranlarının çeşitler arasında farklı olması bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı gibi ayrıca yaprak, başak ve gövde oranları, olgunlaşma dönemine, sıcaklığa ve gübrelemeye göre değiştiğini ifade etmiştir. Başka araştırmacılar ise (Albrecht ve Beauchemin, 2003), çözülebilir protein oranı baklagil kuru otunda %37.7 iken, silajında %55.8; Davies (1991), besin maddesi ihtiyacı yüksek olan hayvanların beslenmesinde baklagil silajlarının üstünlüğü daha belirgin olarak görülmekte olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle buğdaygillere kıyasla baklagil yem bitkileri silaj olarak yedirildiğinde daha yüksek hayvansal verim sağlamaktadır (Hoffman ve ark., 1998).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde; bitki boyu, kuru ot oranı, NDF ve KMT parametrelerinde istatistikî farklılık görülmemiştir. Yeşil ot verimi bakımından iskenderiye üçgülü ve burçak; kuru ot verimi bakımından burçak, mürdümük ve tüylü fiğ; ADF ve silaj KM oranı açısından tüylü fiğ; SKM, NYD ve laktik asit oranı bakımından yem baklası; HP oranı bakımından koca fiğ, HP verimi bakımından burçak; silaj pH değeri açısından macar fiği öne çıkmıştır. Tüm özellikler göz önünde bulundurulduğunda; hem verim hem de kalite açısından Siirt ekolojik koşullarında ve benzer ekolojilerde burçak ve fiğ türleri diğer türlere göre daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKÇA

Açıkgöz, E. 1995. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bursa.

Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 42, Bursa.

Akbay, F., Erol, A. 2020. Farklı çemen genotiplerinin tarımsal ve morfolojik özellikler yönünden değerlendirilmesi. International Agricultural Congress of Muş Plain, 24-27 September 2019.

Albrecht, K.A., Beauchemin, K.A. 2003. Alfalfa and other perennial legumes silage, in silage science and technology. Agron, Monogr, 42, ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, p, 633-664.

Alp, H. 2019. Şanlıurfa ekolojik koşullarında çemen (*Trigonella foenumgraecum* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının tarımsal karakterlere etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 28 s.

Altınok, S. 2001. Tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) ve koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.)'in arpa (*Hordeum vulgare* L.) ile farklı oranlardaki karışımlarının silaj kalitesine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 8(3): 232-237.

Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. "Serin İklim Tahılları". T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2015. <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=3222> (Erişim Tarihi: 01.12.2019).

Bakoğlu, A., Kökten, K., Karadavut, U. 2004. Bazı macar fiği (*Vicia pannonica* C.) hat ve çeşitlerinin Bingöl kuru şartlarına



adaptasyonu üzerine bir çalışma. III. Bingöl Sempozyumu, Bingöl, 94-99.

Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J., Wolf, M.W. 2001. Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication, 1-01, Park Ridge, IL.

Bernadette, J., Christian, H., Christian, E. 2000. Within and among cultivar genetic variation in alfalfa forage quality. Morphology and Yield. Crop Science. 40: 365-369.

Collins, M. 1983. Wetting and Maturity Effects on The Yield and Quality of Legume Hay. Crop Science, 75: 523-527.

Davies, O.D. 1991. The Value of Clover in Grass/Clover Silage When Fed to Dairy Cows. Anim. Prod. 52:589.

Hoffman, P.C., Combs, D.K., Casler, M.D. 1998. Performance Of Lactating Dairy Cows Fed Alfalfa Silage Or Perennial Ryegrass Silage. J. Dairy Sci. 81:162-168.

Hoy, M. D., Moore K. J., George, J. R., Brummetr, E. C. 2002. Alfalfa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. Agriculture Journal, 94: 65-71.

Kaplan, M. 2013. Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde hasat zamanının ot verim ve kalitesine etkisi. Erciyes

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 29 (1): 76-80.

Kara, E. 2015. Aydın koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilecek tek yıllık bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Karşlı, M.A., Akdeniz, H., Levendoğlu, T., Terzioğlu, Ö. 2005. Evaluation of the nutrient content and protein fractions of four different common vetch varieties. Turk J. Vet. Anim. Sci. 29:pp.1291-1297.

Kendir, H. 1999. Farklı kökenli burçak [*Vicia ervilia* (L.) Willd.] hatlarının tohum verimleri ve bazı bitkisel özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 5 (2): 110-117.

Kjos, N.P. 1990. Evaluation of the feeding value of fresh forages, silage and hay using near inhered reflectance analysis (NIR). LA Comparison Of Different Methods For Predicting The Nutritive Value. Norwegian J. Agric. Sci., 4: 305-320.

Kökten, K., Bakoğlu, A. 2011. Elazığ koşullarında mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)'te farklı sıra arasının tohum verimi ve verim öğeleri üzerine etkisi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1(1): 37-42.

Kökten, K., Boydak, E., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., Kavurmacı, Z. 2013. Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinden yapılan silajların besin değerlerinin belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 2(2): 7-10.

Kökten, K., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., Yılmaz, H.Ş., Uçar, R. 2018. Bingöl koşullarında bazı burçak [*Vicia ervilia* (L.) Willd] genotiplerinin ot verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3): 236-245.

Kökten, K., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., Tutar, H., Özdemir, S. 2019. Bingöl koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd) genotiplerinin tohum verimi, kes verimi ve kes kalitesinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56 (1): 27-33.

Özdemir, B., Gürbüz, B. 1998. Seçilmiş bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (7): 2.

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(3): 747-759.

Seydoşoğlu, S., Sayar, M. S., Başbağ, M. 2013. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı koca fiğ genotiplerinin verim ve verim unsurları. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1): 64-71.

Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., Kökten, K. 2015. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* L. Willd) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(2):107-115.

Seydoşoğlu, S. 2019. 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.

Stoilova, T., Pereira, M.G. 1999. Morphological characterization of 120 lentil (*Lens culinaris* Medic.) Accessions. Lens Newsletter, 1(2): 7-9

Taştan, V. 2016. Koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) silajlarında farklı katkı maddeleri kullanımının silaj fermentasyonu üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 47.

Turan, N. 2019. Macar fiği ile arpa yaşı otunun farklı oranlarda karıştırılarak elde edilen silajın kimyasal kompozisyonu ve kalite parametrelerinin belirlenmesi.

Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 17:  
787-793.

Turan, N., Sakman, H. 2019. Yarı kurak iklim koşullarında yazlık olarak yetiştirilen bazı koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) çeşitlerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 34 (2019): 377-385.

Van Dyke, N.J., Anderson, P.M. 2000. Interpreting a Forage Analysis. Alabama Cooperative Extension Circular, ANR-890.

Yolcu, H., Tan, M. 2008. Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(3): 303-312.

Yücel, C., Avcı, M., İnal, İ., Akkaya, M. R. 2017. İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ıslah çalışmaları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (özel sayı): 17-21.

\*Mesut SIRRİ

Orcid No: 0000-0001-9793-9599

\*\*Cumali ÖZASLAN

Orcid No: 0000-0002-8660-5451

\*Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek  
Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim Bölümü (Sorumlu yazar)

\*\*Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Bitki Bölümü

m.sirri@siirt.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol4iss3pp492-504](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol4iss3pp492-504)

Geliş Tarihi: 28/06/2020

Kabul Tarihi: 04/08/2020

#### Anahtar Kelimeler

Siirt, sebzelik, sürvey, yabancı ot

#### Keywords

Siirt, vegetable, survey, weed

## Siirt İlinde Sebze Alanlarında Görülen Yabancı Otlar

### Özet

Sebzeler taze olarak da tüketildiğinden hem zehirli yabancı otlarla karışık olmaması hem de pestisit kalıntısı içermemesi gerekmektedir. Bu nedenle sebze alanlarında görülen yabancı otların belirlenmesi hem insan sağlığı hem de yabancı ot kontrolü yönüyle büyük önem taşımaktadır. Uygun iklim koşullarının da bir sonucu olarak Siirt ilinde sebze üretim alanları sürekli artmaktadır. Ancak yörede sebze sorunu olan yabancı otların saptanmasına yönelik olarak daha önce herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle Siirt ilinde toplam 40 tarlada sürvey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sürveylerde sebze ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve bunların rastlanma sıklıkları ile yoğunluklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmayla çalışma alanında 20 familyaya ait 52 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Saptanan yabancı otlardan 3'ünün tam parazitik ve 11'inin dar yapraklı olduğu diğerlerinin ise geniş yapraklı oldukları saptanmıştır. Dar yapraklı yabancı otlardan en fazla rastlanan ve en fazla yoğunluk oluşturan türlerin; *Sorghum halepense* (%67,5), *Echinochloa crus-galli* (%22,50) ve *Cynodon dactylon* (%17,5) olduğu saptanmıştır. Bölgede en fazla görülen ve yoğunluk oluşturan geniş yapraklı yabancı otların ise; *Portulaca oleracea* (%92,0), *Amaranthus retroflexus* (%82,0), *Chrozophora tinctoria* (%82,0), *Alhagi pseudalhagi* (%77,0), *Solanum nigrum* (%72,0), *Heliotropium europaeum* (%70,0), *Amaranthus albus* (%67,0), *Xanthium strumarium* (%65,0) ve *Convolvulus arvensis* (%57,5) olduğu belirlenmiştir.

## Common Weeds in Vegetable Production in Siirt Province of Turkey

### Abstract

Since vegetables can be consumed fresh. Therefore they should not be mixed with poisonous weeds and should not contain pesticide residues. Thus, the determination of weeds in vegetable fields is of great importance in terms of both human health and weed control. Vegetable production areas in Siirt province of Turkey are constantly increasing due to the favorable climatic conditions. However, no previous study has been carried out to detect the weeds in vegetable crops in the region. Therefore it is aimed to determine the problematic weed species, their incidence and density in vegetable cultivation areas in Siirt province of Turkey. Surveys were carried out in a total of 40 fields. A total of 52 weed species belonging to 20 different families were determined in the study area. It was determined that 3 species among the identified weeds were parasitic, and 11 were belonging to the poaceae family, while the others were broad-leaved weed species. *Sorghum halepense* (67.5%), *Echinochloa crus-galli* (22.50%) and *Cynodon dactylon* (17.5%) were the most common and most dense species among the poaceae species. However the most common dicotyledoneae species with higher incidence in vegetable crops were determined as *Portulaca oleracea* (92.0%), *Amaranthus retroflexus* (82.0%), *Chrozophora tinctoria* (82.0%), *Alhagi pseudalhagi* (77.0%), *Solanum nigrum* (72.0%), *Heliotropium europaeum* (70% 0), *Amaranthus albus* (67.0%), *Xanthium strumarium* (65.0%) and *Convolvulus arvensis* (57.5%).

## GİRİŞ

Sebzeçilik tarımsal üretimde önemli bir yer tutmaktadır. Nitekim dünya genelinde toplam 58 milyon hektarlık alanda her yıl 1 milyar tonunun üzerinde sebze üretimi yapılmaktadır. Türkiye yıllık 31 milyon tonluk sebze üretimi ile dünyanın önde gelen ülkeleri Çin, Hindistan ve ABD'nin ardından dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2019). Ülkemizde en çok yetiştirilen ilk beş ürün; domates, salatalık, kavun, karpuz ve soğan olarak sıralanmakta ve sebze üretiminin özellikle Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Anonim, 2019). Ayrıca uzun yıllar üretim istatistikleri incelendiğinde Türkiye'de tarımsal üretimde sebzeçiliğin payının ve öneminin giderek arttığı, üretimin çeşitlendiği ve ülkemizin farklı bölgelerine yayıldığı görülmektedir. Bu durum tarımsal açıdan çözüm bekleyen önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Özellikle etkisini giderek artıran küresel ısınmanın bir sonucu olarak ortaya çıkan iklim değişiklikleri genel olarak tarımsal üretimde özelde ise sebzeçilikte yeni bazı sorunları gündeme getirmektedir. Bu durum önemli verim ve kalite düşüşlerine sebep olan bitki koruma etmenlerini ve bunlardan kaynaklanan sorunları da daha fazla ön

plana çıkarmaktadır (Önen ve Özcan, 2010). Tarımsal üretimde kültür bitkisi ile rekabet eden ve diğer hastalık ve zararlılara konukçuluk yapan yabancı otlardan kaynaklanan verim ve kalite kayıpları önemli seviyelere çıkabilmektedir (Özer ve ark., 2001). Nitekim kültür bitkisine göre değişmekle birlikte ülkemizde yabancı otlardan kaynaklanan kayıplar %50'nin üzerine çıkabilmekte Tepe (2014), yabancı otlarla başarılı bir şekilde mücadele edilmediğinde bu oran gibi bazı bitkilerde %90-100 seviyelerine ulaşabilmektedir (Önen, 1995). Diğer yandan yabancı otlar verim kaybı yanında kültürel işlemleri aksatarak ekonomik kayıplara sebep olabilmekte, zehirli tohumları ürünlere karışarak insan ve hayvanların sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Yeşil olarak tüketilen sebzelere (yaprağı tüketilen) karışan zehirli yabancı otlar da insanlarda zehirlenmelere hatta ölümlere neden olabilmektedir (Özer ve ark., 2001; Özaslan ve ark., 2002). Bu nedenle yabancı otların idaresi bütün tarım sistemlerinde olduğu gibi sebze yetiştiriciliğinde de bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Yabancı otların başarılı bir şekilde idareleri için öncelikle sorun olan yabancı otların teşhis edilmesi ve yoğunluklarının belirlenmesi öncelik taşımaktadır (Önen ve

Özer, 2002; Sırrı ve ark., 2016a; Sırrı, 2019; Sırrı, 2020). Ayrıca yabancı otların kültür bitkisi, iklim, topografya, toprak amenajmanı ve ekim tarihi vb. hususlara bağılı olarak büyük oranda değişim gösterdikleri de dikkate alınmalıdır (Önen ve ark., 2012; Önen ve ark., 2018). Bu bakış açısıyla yabancı ot idaresinde kültür bitkisine ve bölgeye özel çözümlerin üretilebilmesi için sorun olan türler ile bunların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır (Özer ve ark., 2001; Önen ve Özer, 2002). Siirt ilinde sebze üretim alanları her geçen yıl artmasına rağmen bölgede sorun olan yabancı ot türleri ile bunların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesine yönelik olarak daha önce herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Çalışmayla yabancı otlarla mücadeleye yön vermesi açısından Siirt ili genelinde sebze ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ile bunların yaygınlık ve yoğunlukları belirlenmiştir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışma kapsamında bölgede yetiştiriciliği yapılan domates, patlıcan, biber, salatalık, fasulye vb. alanlarda sorun olan yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunluklarının tespit edilmesi amacıyla 2019 yılında sörvey çalışmaları yapılmıştır.

Sörveyler esnasında çiftçilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak yabancı otlardan kaynaklanan sorunlar da not alınmıştır. Dolayısıyla çalışmanın ana materyalini Siirt ili ve ilçeleri sebze ekiliş alanlarında bulunan yabancı ot türleri ve konuya ilişkin olarak toplanan veriler oluşturmaktadır. Sörveyler çalışmalarında Siirt ilinde yoğun olarak sebze yetiştiriciliği yapılan bütün lokasyonlar temsil edilecek şekilde gayeli örnekleme yapılmıştır. Toplam 40 tarlada sörvey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sörveyde tarla büyüklüğüne bağılı olarak 1-2 dekarlık alanda 5 çerçeve, 3-4 dekarlık alanda 10 çerçeve, 5 da ve üzeri alanlarda ise 15 çerçeve atılmıştır (Özaslan ve Kendal, 2014). Tarlalarda kenar tesirini ortadan kaldırmak amacıyla 10 metre içerden başlamış ve çerçeveler köşegenler doğrultusunda yürüyerek rastgele atılmıştır. Çerçeve içerisine giren yabancı otlar türlerine göre sayılarak kayıt altına alınmıştır. Parazit bitkilerden canavar otları çerçevedeki dal sayısı, küsküt türleri ise bulaşık bitki sayısına göre değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca tarla içerisinde gezilerek çerçeve içerisine girmeyen yabancı ot türleri de kayıt altına alınmıştır. Yabancı otların genel kaplama alanları da kaydedilmiştir (Uluğ ve ark., 1993; Önen ve Özer, 1995). Sörveyde teşhis edilmeyen

türler numaralandırılarak sayılmış, resimlenmiş ve tekniğine uygun olarak herbaryuma alınmışlardır. Bu türler daha sonra laboratuvara getirilerek teşhis edilmişlerdir. Yabancı otların teşhislerinde ve Türkçe isimlendirmelerinde Davis (1965-1988), Uluğ ve ark., (1993), Baytop (1989), Özer ve ark., 1996; Özer ve ark. 1998; Özer ve ark. (1999), Serin (2008) Önen (2015)'den yararlanılmıştır. Teşhisler daha sonra Siirt Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde Doç. Dr. Mehmet FİDAN'a onaylatılmıştır.

Çalışmada tespit edilen yabancı otların rastlanma sıklığı ve yoğunluklarının hesaplanması için Güncan (2014) tarafından önerilen ve aşağıda verilen formüllerden yararlanılmıştır.

$$RS = n/m \times 100$$

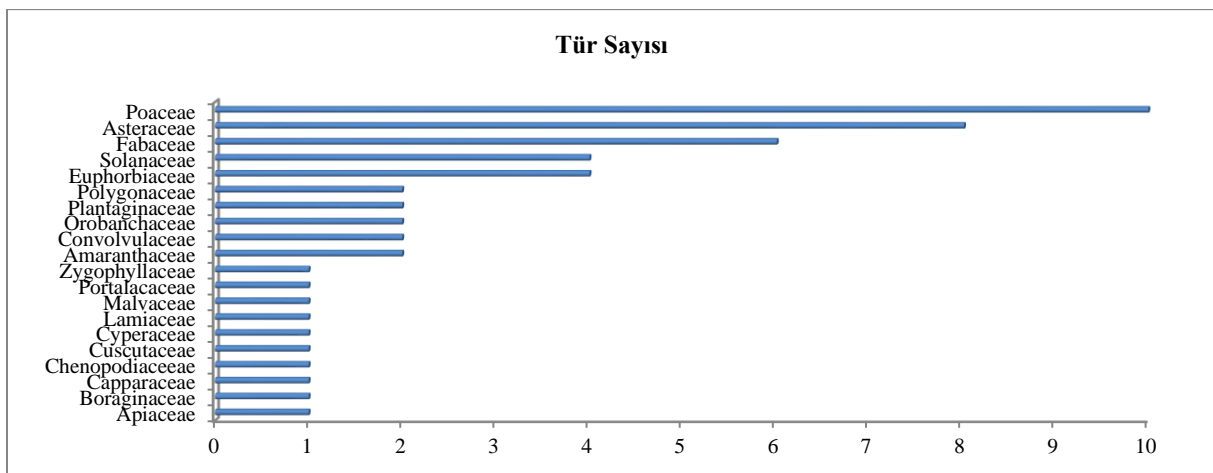
$$Y = b/m$$

(RS: Rastlanma sıklığı(%), n: Türün bulunduğu tarla sayısı, m: Örnekleme

yapılan toplam tarla sayısı, Y: Yoğunluk(adet/m<sup>2</sup>), b: Alınan örnekteki toplam birey sayısı)

## BULGULAR

Siirt ilinde sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda; 2'si monokotiledon 18'i dikotiledon olmak üzere toplam 20 familyaya dahil 52 yabancı ot türü tespit edilmiştir (Şekil 1). Çalışma alanında rastlanan bu türlerin yaşam süreleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları Çizelge 1'de verilmiştir. İçerdikleri tür sayıları yönüyle en fazla türe sahip familyaların sırasıyla; Poaceae (10 tür), Asteraceae (8 tür), Fabaceae (6 tür), Euphorbiaceae (4 tür) ve Solanaceae (4 Tür) olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Diğer familyalar ise 1-2 tür ile temsil edilmişlerdir. Tespit edilen yabancı ot türlerinin 32'sinin tek yıllık olduğu, 20 türün ise iki veya çok yıllık yabancı otlardan oluştuğu görülmüştür.



Şekil 1. Araştırma sonucunda tespit edilen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı.

Çalışma alanın genelinde; Kırmızı köklü horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Horozibiği (*Amaranthus albus* L.), Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), Boz ot (*Heliotropium europaeum* L.), Bambul otu (*Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin.), Deve dikenini (*Alhagi pseudalhagi* (bieb.) Desv.),

Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), İt üzümü (*Solanum nigrum* L.) ve Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) gibi yabancı otların dominant olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Siirt ili sebzelik ekim alanlarında tespit edilen yabancı otların, yaşam süreleri, yaygınlık ve yoğunlukları.

Familya	Yabancı ot Türleri		Bitki Yaşam Formu	Y*(adet m <sup>2</sup> )	% R*
	Latin Name	Türkçe isim			
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horozibiği	Tek yıllık	1.52	67.50
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	K. Köklü Horozibiği	Tek yıllık	5.05	82.50
Apiaceae	<i>Daucus carot</i> L.	Yabani Havuç	İkiyıllık	0.02	2.50
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani Hindiba	Çok yıllık	0.12	10.00
	<i>Conyza canadensis</i> L.	Şifa otu	Tek yıllık	0.25	22.50
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli Eşek Marulu	Tek yıllık	0.22	20.00
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Meryemana Dikeni	Tek/iki yıllık	0.07	7.50
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Eşek Marulu	Tek yıllık	0.12	12.50
	<i>Tragopogon pornifolium</i> L.	Yemlik	İki/Çok yıllık	0.02	2.50
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrak	Tek yıllık	0.02	2.50
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	Tek yıllık	1.00	65.00
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz ot	Tek yıllık	1.32	70.00
Capparaceae	<i>Capparis sicula</i> Veill. subsp. sicula	Kapari	Çok yıllık	0.02	2.50
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	Tek yıllık	0.45	32.50
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla Sarmaşığı	Çok yıllık	2.22	57.50
	<i>Convolvulus galaticus</i> Rostanex Choisy	Boz Sarmaşık	Çok yıllık	0.05	5.00
Cuscutaceae	<i>Cuscuta compestris</i> Yunck	Küsküt	Tek yıllık	0.07	7.50
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	Çok yıllık	0.55	32.50
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Bambul Otu	Tek yıllık	1.52	82.50
	<i>Euphorbia aleppica</i> L.	Halep Sütleğen	Tek yıllık	0.02	2.50
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Sütleğen	Tek yıllık	0.02	2.50
	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth.	Tüysüz Hanım Döşeğı	Tek yıllık	0.20	17.50
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (bieb.) Desv.	Deve Dikeni	Çok yıllık	1.90	77.50
	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan Otu	Çok yıllık	0.85	32.50
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	Çok yıllık	0.02	2.50
	<i>Prosopis farcta</i> (Banks et Sol.) Macbride	Çeti	Çok yıllık	0.35	32.50
	<i>Trifolium repens</i> L.	Üçgül	Çok yıllık	0.05	5.00



	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi Fiğ	Tek yıllık	0.02	2.50
Lamiaceae	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Yabani Nane	Çok yıllık	0.12	7.50
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümeçi	Tek yıllık	0.12	12.50
Orobanchaceae	<i>Orobanch</i> spp.( <i>O.crenata</i> ve <i>O.aegyptiaca</i> )	Canavar Otu	Tek yıllık	1.32	25.00
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar Yapraklı Sinirotu	Çok yıllık	0.12	12.50
	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Adi Yavşan Otu	Tek yıllık	0.05	5.00
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>ludoviciana</i>	Yabani Yulaf	Tek yıllık	0.07	7.50
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek Dişi ayrığı	Çok yıllık	0.42	17.50
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scip.	Çatal Otu	Tek yıllık	0.40	7.50
	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Diken Baş Çimi	Tek yıllık	0.07	2.50
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Benekli Darıcan	Tek yıllık	0.25	12.50
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Darıcan	Tek yıllık	0.57	22.50
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	Kuşyemi	Tek yıllık	0.05	5.00
	<i>Phragmites communis</i> Trin.	Kamış	Çok yıllık	0.75	12.50
	<i>Seteria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yapışkan Kirpi Darı	Tek yıllık	0.17	7.50
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	Çok yıllık	1.77	67.50
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban Değneği	Tek yıllık	0.42	15.00
	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık Labada	Çok yıllık	0.07	5.00
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz Otu	Tek yıllık	5.17	92.50
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan Elması	Tek yıllık	0.57	32.50
	<i>Physalis angulata</i> L.	Fener Otu	Tek yıllık	0.52	10.00
	<i>Physalis philadelphica</i> L.	Fener Otu	Tek yıllık	2.92	47.50
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	İt Üzümü	Tek yıllık	1.35	72.50
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir Dikeni	Tek yıllık	0.87	32.50

\*Y=yoğunluk, R=Rastlanma sıklığı

Sebze türlerine göre sorun olan önemli yabancı ot türlerine Çizelge 2'de yer verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde sebze türlerine bağlı olarak sorun olan tür ve yoğunluklarda farklılık olmasına rağmen baskın olan türlerin büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Sonuçlara göre *P. oleracea*, *C. tinctoria*, *A. retroflexus*, *A. albus* ve *S. halepense* neredeyse bütün sebze türlerinde önemli düzeyde yoğunluk

oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte domates tarlalarında farklı olarak fener otu (*P. philadelphica*) ve parazitik canavar otu (*O.crenata* ve *O. aegyptiaca*) türlerinin, patlıcan tarlalarında deve dikeni (*A. pseudalhagi*) ve tarla sarmaşığının (*C. arvensis*), biber ekim alanlarında ise it üzümü (*S. nigrum*), deve dikeni (*A. pseudalhagi*) ve boz ot (*H. europaeum*) gibi türlerin sorun olduğu görülmektedir.

**Çizelge 2.** Dominant yabancı ot türlerinin sebze türlerine göre dağılım, yaygınlık ve yoğunlukları.

Yabancı ot türleri	Domates		Patlıcan		Biber		Karışık	
	GY (bit./m <sup>2</sup> )	RS (%)	GY (bit./m <sup>2</sup> )	RS (%)	GY (bit./m <sup>2</sup> )	RS (%)	GY (bit./m <sup>2</sup> )	RS (%)
<i>P. oleracea</i>	3.2	90	2.4	71	9.6	100	5.6	86
<i>C. tinctoria</i>	1.9	80	1.0	78	1.4	80	1.0	73
<i>A. retroflexus</i>	2.4	80	4.3	64	1.0	60	6.6	86
<i>A. albus</i>	1.9	80			1.2	80	1.4	66
<i>S. halepense</i>	1.8	70	1,85	64	1.6	60		
<i>X. strumarium</i>	0.7	70	0.8	71			0.9	60
<i>P. phyladelphica</i>	5.8	60					1.6	53
<i>G. glabra</i>	1.5	60						
<i>O.crenata/O.aegyptiaca</i>	3.2	50						
<i>A. pseudalhagi</i>			3.7	85	1.0	80	0.5	53
<i>C. arvensis</i>			2.7	71				
<i>S. nigrum</i>			0.7	71	3.2	100	1.1	53
<i>H. europaeum</i>			0.8	71	1.0	80	1.0	53
<i>C. rotundus</i>					0.4	60		

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Sebze üretim alanlarında tespit edilen 20 familyanın beşine (Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae ve Euphorbiaceae) dahil olan yabancı ot türleri toplam yabancı ot yoğunluğunun %50'sinden fazlasına sahiptir. Bu familyalar Türkiye genelinde tarımsal üretim alanlarında yoğunluk oluşturan ve en fazla yabancı ot türüyle temsil edilen familyalar arasında yer almaktadırlar (Önen ve Özer, 1995; Özer ve ark., 1999; Önen ve Özer, 2002; Kitiş, 2005; Sırrı, 2014; Özasan ve Kendal, 2014; Soylu ve ark., 2017; Torun, 2017; Sırrı, 2019; Sokat, 2019). Sebze ekim alanlarında tespit edilen 52 yabancı otun 3'ü parazit [küsküt (*C. compestris*) ve canavar otu türleri

(*O.crenata* ve *O.aegyptiaca*)], 11 tanesi dar yapraklı ve diğerleri ise geniş yapraklı yabancı otlar oluşturmuştur. Ayrıca survey sonucunda sebzelik alanlarda dar yapraklı *E. crus-galli*, *A. sterilis* ve *S. viridis* vb tek yıllıklar yanında *S. halepense* (%67,50), *P. communis* (%22,50) ve *C. dactylon* (%17,50) gibi hızlı bir yayılım gösteren, rekabet gücü yüksek ve mücadelesi oldukça zor olan çok yıllık dar yapraklı yabancı otlar da en sık görülen türler arasında yer almışlardır. Çalışma alanında en sık görülen geniş yapraklı tek yıllık yabancı otların ise *P. oleracea* (%92), *A. retroflexus* (%82), *C. tinctoria* (%82), *S. nigrum* (%72), *H. europaeum* (%70), *A. albus* (%67), *X. strumarium* (%65), *C. albüm* (%32) olduğu

belirlenmiştir. Ayrıca *A. pseudalhai* (%77), *C. arvensis* (%57), *G. glabra* (%32) gibi çok yıllık geniş yapraklı yabancı otların da sorun olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla genel olarak çok farklı kültür bitkilerinde sorun olabilen kozmopolit türlerin (Sırrı ve ark., 2016b; Sırrı, 2019; Sırrı 2020) bölgede sebze ekim alanlarında hakim konumda oldukları görülmektedir. Özellikle bölgede yoğun olarak görülen çoğalması ve yayılması nispeten kolay olan rizom ve stolonlu çok yıllık yabancı otların; hızla çoğalıp yayılarak çok farklı ekim sistemlerinde ve kültür bitkilerinde büyük verim kayıplarına neden oldukları görülmektedir (Özer ve ark., 2001). Tespit edilen yabancı otlar çevresel ve sosyoekonomik açıdan değerlendirildiğinde güçlü üreme ve yayılma özelliklerine sahip ve ülkemizin yerel florasında olmayıp dışardan taşınmış veya yerli olmakla birlikte dünyanın farklı ülkelerinde istilacı bitki konumunda bulunan; *A. retroflexus*, *A. albus*, *Conyza canadensis*, *Cyperus rotundus*, *Datura stramonium*, *Physalis angulata*, *Physalis phyladelphyca*, *Seteria viridis* ve *Xanthium strumarium* gibi türlerin de sebzelik alanlarda önemli düzeyde yaygınlık gösterdikleri kaydedilmiştir (Kızılkaya ve ark., 2001; Coşkun ve ark., 2004; Sırrı, 2014; Sırrı ve

ark., 2016a; Sırrı ve ark., 2016b; Uludağ ve ark., 2017). Sonuçlar bir bütün olarak ele alındığında vejetasyon süresince yabancı ot yoğunluklarında farklılık görülmesine rağmen üretim alanlarında yabancı ot yoğunluklarının genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Sebze üretimi için özellikle su ve organik maddece zengin toprakların tercih edildiği ve yoğun bir şekilde gübreleme yapıldığı dikkate alındığında bu ortamın yabancı otlar için de son derece uygun hale geldiği ve yoğunluklarını buna bağlı olarak arttırdıkları kanaatine varılmıştır. Diğer yandan bölgede sebze yetiştiriciliğinin genelde ikinci ürün olarak tarla bitkilerinden sonra yapıldığı dikkate alındığında yazlık dar ve geniş yapraklı yabancı ot türlerinin daha fazla yoğunluk oluşturma nedenleri anlaşılmaktadır. Ancak gözlemlerimiz sonucunda yabancı ot tür ve yoğunluklarının kültür bitkisine de bağlı olarak bölgesel farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Yabancı ot popülasyonlarının aynı tarlada dahi toprak özellikleri, ekim nöbeti, yapılan farklı yetiştiricilik ve mücadele uygulamaları vb hususlara bağlı olarak önemli düzeyde farklılık gösterebildiği bilinmektedir (Önen ve Özer, 2001; Önen ve ark., 2012; Önen ve ark., 2018). Dolayısıyla sebze üretim alanlarında yabancı ot türlerinde saptanan

değişkenliği; kültür bitkisi, iklim, toprak özellikleri ve toprak işleme yöntemleri vb farklılıkların bir sonucu olduğu düşünülmüştür. Çalışmada özellikle domates alanlarında önemli sorun oluşturan *Orobancha* ve *Cuscuta* türlerinin bölgede mercimek tarlalarında da yoğunluk oluşturarak önemli verim kayıplarına neden olduğu saptanmıştır (Sırrı, 2020). Sebze alanlarında yapılan sürveyler ve gözlemler ile bölgede çiftçilerle yapılan görüşmelerin sonuçları bir arada değerlendirildiğinde; parazitik yabancı otlardan canavar otunun domates tarlalarında hem rastlanma sıklığı hem de yoğunluk bakımından giderek artış gösterdiği ve büyük ekonomik kayıplara yol açtığı sonucuna varılmıştır. Daha önce ülkemizde yapılan bazı çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir (Demirkan ve Nemli, 1993; Özaslan ve Kendal, 2014; Özaslan ve ark., 2017). Çalışma alanında tespit edilen bazı yabancı otların ise yöre halkı tarafından başta gıda ve tıbbi amaçlar olmak üzere farklı gayelerle toplanıp kullanılabilirlikleri de belirlenmiştir. Sürveyler esnasında yapılan gözlemler ve çiftçilerle yapılan görüşmelerde *Trogopogon pornifolium*, *Capparis* spp., *Glycyrrhiza glabra*, *Mentha longifolia*, *Malva neglecta*, *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus* ve *Portulaca oleracea* gibi

yabancı otlardan yararlanıldığı saptanmıştır. Daha önce yapılan bazı çalışmalar da bu durumu teyit etmektedir (Özer ve ark., 2002; Altay ve ark., 2015; Oğuz ve Tepe, 2017). Sonuç olarak Siirt sebze ekim alanlarında yapılan sürveyler sonucunda bölgede sorun olan yabancı otların genel olarak kozmopolit tek veya çok yıllıklar ile parazitik yabancı otlardan oluştuğu saptanmıştır. Ancak sebze alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin yoğunluklarının bölgeye, ekim dönemine ve yabancı ot mücadele uygulamalarına göre farklılık gösterebildiği görülmüştür. Bölgedeki yayılımları giderek artan canavar otuna karşı temiz alanlara bulaşmanın önlenmesi için gereken önlemlerin (karantina) ivedilikle alınması gerektiği kanaatine varılmıştır. Üreticilerle yapılan görüşmelerde canavar otu yanında çok yıllık yabancı otların da bölgede önemli sorunlara neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak bölge üreticilerinin yabancı otları tanımadıkları ve bu otlarla mücadelede yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları da gözlemlenmiştir. Dolayısıyla entegre yabancı ot idare stratejileri çerçevesinde üreticilere yönelik olarak; yabancı otlar ve mücadele prensipleri konusunda yayım faaliyetlerine ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Yörede yoğun olarak pestisit

kullanılabildiği dikkate alınarak aşırı ve bilinçsiz pestisit kullanılmasının önüne geçmek için bu konular da eğitim/yayım faaliyetleri içerisinde yer almalıdır.

### **TEŞEKKÜR**

Yabancı otların teşhisinde yardımcı olan Siirt Üniversitesi/Fen Edebiyat Fakültesi/Biyoloji Bölümü/Botanik Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Mehmet FİDAN'a teşekkür ederim.

### **KAYNAKÇA**

Altay, V., Keskin, M. Karahan, F. 2015. An assessment of the plant biodiversity of Mustafa Kemal University Tayfur Sokmencampus (Hatay Turkey) for the view of human health. International Journal of Scientific and Technological Research, 1(2): 83-103.

Anonim, 2019. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi: 11.05.2020).

Baytop, A. 1989. Türkiye'nin tıbbi ve zehirli bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3560 Gençlik Matbaası, İstanbul, 290 s.

Coşkun, A., Önen, H. Özer, Z. 2004. Tokat'ta baş soğan (*Allium cepa* L.) üretim alanlarında sorun olan yabancı otlar. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (Sunulu), 8-10 Eylül 2005, Samsun, s. 248.

Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, Great Britain.

Demirkan, H., Nemli, Y. 1993. Bazı Domates çeşitlerinin orobanch eramosal.'ya duyarlılıklarının araştırılması. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, 3-5 Şubat, Adana, s. 309-314.

Günçan, A. 2014. Yabancı ot mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Yayınevi, Konya, 309 s.

Kızılkaya, A., Önen, H. Özer, Z. 2001. Soğan verimine yabancı ot rekabetinin etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 4(2): 58-65.

Kitiş, Y.E. 2005. Isparta ili domates ekim alanlarındaki yabancı otların, yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1): 51-63.

Oğuz, F., Tepe, I. 2017. Yüksekova (Hakkâri) yöresinde halk tababetinde kullanılan bitkiler ve kullanım alanları. Türkiye Herboloji Dergisi, 20(2): 28-37.

Önen, H. 1995. Tokat kazova'da yetiştirilen şeker pancarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerine araştırmalar, Gaziosmanpaşa Üniversitesi,

Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72s.

Önen, H. 2015. Türkiye istilacı Bitkiler Katalogu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 553s. ISBN: 978-605-9175-05-0.

Önen, H., Özcan, S. 2010. İklim değişikliğine bağlı olarak yabancı ot mücadelesi. In: İklim değişikliğinin tarıma etkileri ve alınabilecek önlemler. Sayılı, M., (Ed.). T.C. Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No: 2, Kayseri, 336-357.

Önen, H., Özer, Z. 1995. Kazova'da (Tokat) şeker pancarı ekim alanlarında görülen yabancı otlar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995, Adana, 251-259.

Önen, H., Özer, Z. 2001. Tarla içerisinde yabancı otların dağılımları arasındaki farklılıkların haritalanarak belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 4(2): 74-83.

Önen, H., Özer, Z. 2002. Tarla içerisinde yabancı otların dağılımları arasındaki farklılıkların haritalanarak belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 4 (2): 74-83.

Önen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain M., Özaslan, C. 2018. Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western Mediterranean

region of Turkey. Plantadaninha, 36, 1817-2126.

Önen, H., Özgöz, E., Özer, Z. 1012. Toprak işleme yöntemlerinin buğdayda yabancı otlanmaya ve verime etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi 29(1): 99-104.

Ozaslan C., Farooq S., Onen H., 2017. Broomrape infestation in lentil crop and farmer knowledge on the management of parasitic weed species in Diyarbakır province, Turkey. 26th Asian Pacific Weed Science Society Conference, Kyoto Japan.

Özaslan, C., Kendal, E. 2014. Lice domatesi üretim alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(3): 29-34.

Özaslan, C., Önen, H., Özer, Z. 2002. Tokat-Kazova'da ilkbahar ve sonbahar ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 5 (1): 52-61.

Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N. 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:20 Kitap seri No:10, Tokat, 263 s.

Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F.N. 1999. Türkiye'nin bazı önemli yabancı otları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat

Fakültesi Yayınları, No:38 Kitap seri No:16, Tokat, 430 s.

Özer, Z., Önen, H., Uygur, F.N. Koch, W. 1996. Farklı kültürlerde sorun olan yabancı otlar ve kimyasal savaşmaları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 15 Kitap Serisi: 8, Tokat, 282 s.

Özer, Z., Tursun, N., Önen, H., 2002. Yabancı otlarla sağlıklı yaşam, 4 Renk Yayın Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti. No: 85/7 İskitler/ Ankara.

Özer, Z., Tursun, N., Önen, H., Uygur, F.N. Erol, D. 1998. Herbaryum yapma teknikleri ve yabancı ot teşhis yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:12. Tokat, 213 s.

Serin, Y. 2008. Türkiye'nin çayır mera bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara 468 s.

Sırrı, M. 2014. Tokat (Kazova) ve Konya (Çumra) ovalarında arazi kullanımına bağlı olarak yabancı ot dağılımının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi, 163 s.

Sırrı, M., Önen, H., Günal, H. ve Farooq, S. 2016b. Çumra Ovasında (Konya) toprak özelliklerine bağlı olarak yabancı ot türlerinin dağılımı, Uluslararası Katılımlı

Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 5-8 Eylül 2016, Konya, s. 827.

Sırrı, M. 2019. Siirt ili fıstık bahçelerinde görülen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 59 (3) : 3-14.

Sırrı, M. 2019b. Siirt ilinde tarım ve tarım dışı alanlarda tespit edilen bazı önemli istilacı yabancı otlar. ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi, 427-435.

Sırrı, M. 2020. Siirt ili mercimek (*Lens culinaris medic.*) ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerinin yoğunluk ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23 (1): 117-126.

Sokat, Y. 2019. Ege Bölgesi'nde yaprağı yenen sebze alanlarında bulunan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları, Turk Journal of Weed Science, 22(2):193-201.

Soylu, S., Sertkaya, E., Üremiş, İ., Bozkurt, İ.A. Kurt, Ş. 2017. Hatay ili marul (*Lactuca sativa L.*) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):23-33.

Tepe, I. 2014. Yabancı otlarla mücadele, Sidas yayınevi, 292 s.

Torun, H. 2017. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde minör ürünler olan yaprağı yenen sebzelerde bulunan yabancı ot türleri ile rastlanma sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi, Bitki Koruma Bülteni, 57(3): 279-291.

Uludağ, A., Aksoy, N., Yazlık, A., Arslan, Z.F., Yazmış, E., Üremiş İ, Cossu, T., Groom, Q., Pergl, J., Pyšek, P., Brundu, G. 2017. Alien flora of Turkey: Checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota* 35: 61–85.

Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ. 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adana Yayın No: 78, 513 s.



\***Cemal EROL**

Orcid No: 0000-0003-2175-3717

\*\***Mustafa OKANT**

Orcid No: 0000-0002-8159-2444

\*Tarım ve Orman Bakanlığı, Derik  
İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

\*\*Harran Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü  
(Sorumlu yazar)

mokant63@yahoo.com

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol4iss3pp505-521](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol4iss3pp505-521)

**Not:** Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tezi olup, çalışmanın özeti 4. Uluslararası tarım, hayvancılık ve kırsal kalkınma kongresinde sunulmuştur.

**Geliş Tarihi:** 01/08/2020

**Kabul Tarihi:** 28/08/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Karakterizasyon, yabancı nohut, *cicer reticulatum*, çeşit, verim

#### **Keywords**

Characterization, wild chickpea, *cicer reticulatum*, variety, yield

## **Mardin İli ve Civarında Yabancı Nohut (*Cicer reticulatum*) Gen Kaynaklarının Belirlenmesi, Toplanması ve Karakterizasyonu**

### **Özet**

Bu araştırmanın amacı; Mardin ili ve civarında yabancı nohut (*C. reticulatum*) genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemektir. Deneme; 2015-2016 üretim sezonunda Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi Tarımsal ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları deneme desininde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş, 64 yabancı nohut genotipi, 4 tescilli genotip ve 1 yerel genotip olmak üzere toplam 69 genotip değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; İlk çiçeklenme süresi 123.33-138.00 gün, ilk bakla bağlama süresi 134.00-148.00 gün, bitki taç genişliği 1126.00-2950.28 cm<sup>2</sup>, olgunlaşma gün sayısı 176.00-210.33 gün, hasat indeksi %4.68-50.53, biyolojik verim 61.00-253.67 g/parsel, parsel verimi 20.93-108.05 g, 100 tane ağırlığı 10.45-44.61 g, tane boyu 6.55-10.85 mm, tane eni 4.52-8.62 mm ve tane genişliği 4.17-8.34 mm arasında değişim göstermiştir.

## **Mardin Province and Neighborhood Chickpea (*Cicer reticulatum*) Determination of Genetic Resources Collection and Characterization**

### **Abstract**

The purpose of this research; To determine the plant and agricultural characteristics of wild chickpea (*C. reticulatum*) genotypes in and around Mardin province. The experiment was carried out in 2015-2016 production season in Harran University Faculty of Agriculture Osmanbey Campus Agricultural and Application Field. A total of 69 genotypes, 64 wild chickpea genotypes, 4 genotypes, and 1 local genotype were evaluated. According to the research results; First flowering time 123.33-138.00 days, the first pod linking time 134.00-148.00 days, plant crown width 1126.00-2950.28 cm<sup>2</sup>, the number of ripening days 176.00-210.33 days, harvest index 4.68-50.53%, biological yield 61.00-253.67 g/parcel, parcel the yield was 20.93-108.05 g, 100 grain weight was 10.45-44.61 g, grain size was 6.55-10.85 mm, grain width was 4.52-8.62 mm and grain width was 4.17-8.34 mm. In this study, it is aimed to determine the populations with high values and to make them available to the breeder.

## GİRİŞ

Nohut, Leguminosae (baklagiller) familyasının Papilionoideae (kelebek çiçekliler) alt familyasında Cicer cinsinde yer almaktadır. Birçok nohut türü diploittir ve  $2n=16$  kromozoma sahiptir. Nohutun "Desi" ve "Kabuli" olmak üzere iki farklı tipi bulunmaktadır ve bu tipler farklı coğrafik dağılıma ve farklı morfolojik görünüşe sahiptirler. Köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde toprağa azot bağlama kabiliyetinde olan nohutun münavebedeki önemi de dikkate alındığında değeri daha da artmaktadır (Yorgancılar ve ark., 2008; Uçar, 2019; Soysal ve ark. 2020). Türkiye'nin farklı bölgelerinde aynı familyadan yapılan çalışmalar incelendiğinde; Kökten ve ark. (2018) Bingöl koşullarında burçak genotiplerinde bitki boyunu 30.6-31.6 cm olduğunu, aynı ekolojik koşullarında Kökten ve ark. (2019) aynı bitkide tohum verimini 50.3-82.6 kg/da, kes verimini 354.3-535.9 kg/da, bin tane ağırlığını 32.4-

46.6 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma ile kültürü yapılan nohut türü (*C. arietinum*) ile yakın akraba olan, melezlenebilen ve fertil döl verebilen, nohutun progenitörü olarak kabul edilen, dünyada sadece Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde doğal olarak yetişen *C. reticulatum* türüne ait bitki örneklerinin Mardin ilini kapsayan alan içinde belirlenmesi, toplanması ve karakterizasyonu amaçlanmaktadır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada kültürü yapılan *C. arietinum* türüne ait kontrol olarak kullanılan nohut çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 1). Kullanılan çeşitlerden Gökçe Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından, Çağatay çeşidi Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, Azkan çeşidi Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından, Menemen 92 çeşidi de Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiştir.

**Çizelge 1.** Denemede kullanılan tescilli nohut çeşitlerine ait bazı özellikler

Çeşitler	Tescil eden kurum*	Tescil yılı	Bitki boyu (cm)	100 tane ağırlığı (g)	Tane rengi
Gökçe	TARM	1997	30-35	44-47	Açık bej
Çağatay	KTAE	2001	51-60	41-49	Beyaz
Azkan	GKTAEM	2009	41-46	42-49	Bej
Menemen 92	EGETAEM	1992	45-57	37-42	Kahverengimsi Bej

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Osmanbey Kampüsü deneme alanı toprağı;  
killi bünyeli, nötr'e yakın ve kireçli bir  
yapısı vardır. Potasyum, azot ve fosfor

bakımında fakir, organik maddece  
yetersizdir. Deneme alanın toprağı killi-tınlı  
ve kireç oranı yüksek olduğu tespit  
edilmiştir.

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan yabancı nohut genotiplerine ait bazı bilgiler

Sıra No	Gen bankası kodu	Tür	Örnekleme kodu	Toplandığı il	Toplandığı lokasyon	HRÜ sıra no
1	TR 83086	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari1_062	Mardin	Baristepe 1	1
2	TR 83091	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari1_067	Mardin	Baristepe 1	6
3	TR 83093	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari1_069	Mardin	Baristepe 1	8
4	TR 83097	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari1_092	Mardin	Baristepe 1	12
5	TR 83098	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari1_093	Mardin	Baristepe 1	13
6	TR 83099	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari2_062	Mardin	Baristepe 2	15
7	TR 83100	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari2_063	Mardin	Baristepe 2	16
8	TR 83104	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari2_072	Mardin	Baristepe 2	21
9	TR 83105	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari2_074	Mardin	Baristepe 2	23
10	TR 83110	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari3_066	Mardin	Baristepe 3	28
11	TR 83113	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari3_072	Mardin	Baristepe 3	32
12	TR 83115	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari3_074	Mardin	Baristepe 3	34
13	TR 83120	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari3_100	Mardin	Baristepe 3	41
14	TR 83126	<i>Cicer reticulatum</i>	Bari3_106	Mardin	Baristepe 3	47
15	TR 83035	<i>Cicer reticulatum</i>	Besev_072	Mardin	Beslever	61
16	TR 83036	<i>Cicer reticulatum</i>	Besev_073	Mardin	Beslever	62
17	TR 83038	<i>Cicer reticulatum</i>	Besev_075	Mardin	Beslever	64
18	TR 83041	<i>Cicer reticulatum</i>	Besev_079	Mardin	Beslever	68
19	TR 83042	<i>Cicer reticulatum</i>	Besev_081	Mardin	Beslever	70
20	TR 83047	<i>Cicer reticulatum</i>	Derei_065	Mardin	Dereici	148
21	TR 83048	<i>Cicer reticulatum</i>	Derei_066	Mardin	Dereici	149
22	TR 83052	<i>Cicer reticulatum</i>	Derei_070	Mardin	Dereici	153
23	TR 83053	<i>Cicer reticulatum</i>	Derei_071	Mardin	Dereici	154
24	TR 83054	<i>Cicer reticulatum</i>	Derei_072	Mardin	Dereici	155
25	TR 83061	<i>Cicer reticulatum</i>	Kayat_064	Mardin	Kayatepe	245
26	TR 83062	<i>Cicer reticulatum</i>	Kayat_065	Mardin	Kayatepe	246
27	TR 83064	<i>Cicer reticulatum</i>	Kayat_067	Mardin	Kayatepe	248
28	TR 83065	<i>Cicer reticulatum</i>	Kayat_069	Mardin	Kayatepe	250
29	TR 83068	<i>Cicer reticulatum</i>	Kayat_077	Mardin	Kayatepe	254
30	TR 83073	<i>Cicer reticulatum</i>	Sarik_064	Mardin	Sarikaya	361
31	TR 83074	<i>Cicer reticulatum</i>	Sarik_065	Mardin	Sarikaya	362
32	TR 83075	<i>Cicer reticulatum</i>	Sarik_066	Mardin	Sarikaya	363
33	TR 83076	<i>Cicer reticulatum</i>	Sarik_067	Mardin	Sarikaya	364
34	TR 83078	<i>Cicer reticulatum</i>	Sarik_073	Mardin	Sarikaya	367
35	TR 83084	<i>Cicer reticulatum</i>	Savur_063	Mardin	Savur 1	377
36	TR 83085	<i>Cicer reticulatum</i>	Savur_080	Mardin	Savur 1	379
37	TR 85728	<i>Cicer reticulatum</i>	Hisar_017	Mardin	Hisarkaya	544
38	TR 85729	<i>Cicer reticulatum</i>	Hisar_018	Mardin	Hisarkaya	545

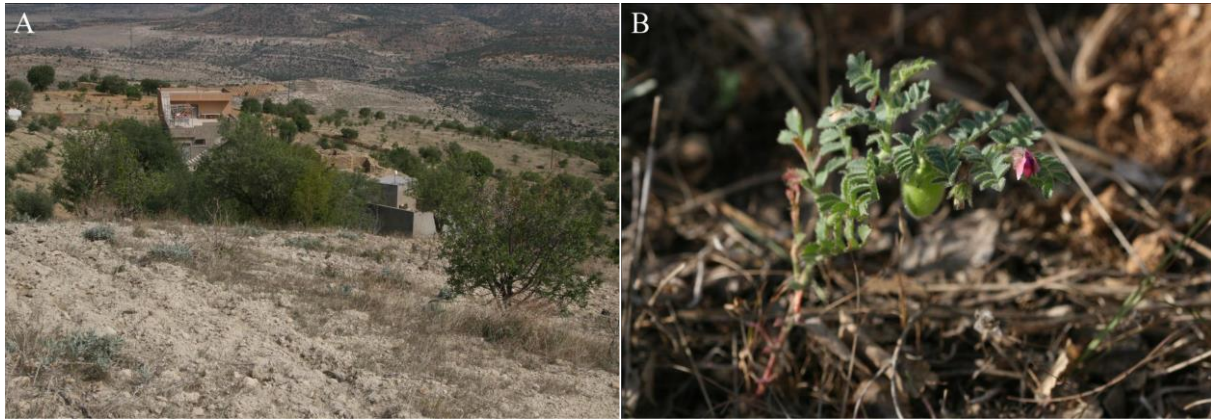
39	TR 85732	<i>Cicer reticulatum</i>	Hisar_021	Mardin	Hisarkaya	548
40	TR 85736	<i>Cicer reticulatum</i>	Hisar_025	Mardin	Hisarkaya	552
41	TR 85737	<i>Cicer reticulatum</i>	Hisar_026	Mardin	Hisarkaya	553
42	TR 85767	<i>Cicer reticulatum</i>	Konak_045	Mardin	Hisarkaya	587
43	TR 85768	<i>Cicer reticulatum</i>	Konak_046	Mardin	Hisarkaya	588
44	TR 85769	<i>Cicer reticulatum</i>	Konak_048	Mardin	Hisarkaya	590
45	TR 85770	<i>Cicer reticulatum</i>	Konak_049	Mardin	Hisarkaya	591
46	TR 85771	<i>Cicer reticulatum</i>	Konak_050	Mardin	Hisarkaya	592
47	TR 85829	<i>Cicer reticulatum</i>	Yolag_065	Mardin	Yolagzi	651
48	TR 85830	<i>Cicer reticulatum</i>	Yolag_066	Mardin	Yolagzi	652
49	TR 85832	<i>Cicer reticulatum</i>	Yolag_068	Mardin	Yolagzi	654
50	TR 85833	<i>Cicer reticulatum</i>	Yolag_069	Mardin	Yolagzi	655
51	TR 85835	<i>Cicer reticulatum</i>	Yolag_071	Mardin	Yolagzi	657
52	TR 85839	<i>Cicer reticulatum</i>	Pınar_044	Mardin	Pinardere	662
53	TR 85844	<i>Cicer reticulatum</i>	Pınar_049	Mardin	Pinardere	667
54	TR 85849	<i>Cicer reticulatum</i>	Pınar_056	Mardin	Pinardere	674
55	TR 85853	<i>Cicer reticulatum</i>	Pınar_060	Mardin	Pinardere	678
56	TR 85855	<i>Cicer reticulatum</i>	Pınar_062	Mardin	Pinardere	680
57	TR 85858	<i>Cicer reticulatum</i>	Savur_033	Mardin	Savur 1	683
58	TR 85859	<i>Cicer reticulatum</i>	Savur_034	Mardin	Savur 1	684
59	TR 85861	<i>Cicer reticulatum</i>	Savur_036	Mardin	Savur 1	686
60	TR 85889	<i>Cicer reticulatum</i>	Yesil_017	Mardin	Yesilkoy	716
61	TR 85890	<i>Cicer reticulatum</i>	Yesil_018	Mardin	Yesilkoy	717
62	TR 85891	<i>Cicer reticulatum</i>	Yesil_019	Mardin	Yesilkoy	718
63	TR 85892	<i>Cicer reticulatum</i>	Yesil_021	Mardin	Yesilkoy	719
64	TR 85893	<i>Cicer reticulatum</i>	Yesil_022	Mardin	Yesilkoy	720
65	Azkan	<i>Cicer arietinum</i>		Domestic		
66	Çağatay	<i>Cicer arietinum</i>		Domestic		
67	Gökçe	<i>Cicer arietinum</i>		Domestic		
68	Menemen 92	<i>Cicer arietinum</i>		Domestic		
69	Siyah nohut	<i>Cicer arietinum</i>		Siyah Nohut		

Deneme alanı tipik karasal iklim özelliklerini göstermektedir. Yıllık yağış ortalaması 2015 yılında 386.8 mm iken 2016 yılında 312.3 mm olmuştur. En fazla yağış Ocak ayında, en düşük yağış ise Temmuz ayında görülmektedir. Çalışmanın olduğu zaman zarfında ortalama sıcaklık Ocak ayında en düşük, Temmuz ayında ise ortalama sıcaklık en yüksektir. Metrekareye düşen yağış miktarına bakıldığında ise

Haziran ve Temmuz aylarında sırasıyla 0.6 ve 0.2 kg, en çok ise Ocak ayında 95.6 kg yağış görülmektedir. Deneme Şanlıurfa Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde kışlık olarak 21 Kasım 2015 tarihinde ekimi yapılmış olup tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohum miktarının az olması nedeni ile çalışmada her sıra bir parsel olarak kabul edilmiştir. Her sırada 5

tohum olacak şekilde sıra üzeri 10 cm, sıra uzunluğu 50 cm ve sıra arası da 45 cm (45 cm x 10) olarak deneme kurulmuş ve bloklar arasında 100 cm aralık bırakılmıştır. Farklı çeşitler arasındaki genetik potansiyeli hesaplamak için gübreleme ve sulama yapılmamıştır. Yabancı ot mücadelesi ise gerekli görüldüğü dönemlerde el ile yapılmıştır. Çalışma dönemi içerisinde araştırmada; ilk çiçeklenme gün sayısı, ilk bakla bağlama

gün sayısı, bitki büyüme formu, bitki taç genişliği, bakla dökme (çatlama), olgunlaşma gün sayısı, hasat indeksi, biyolojik verim, parsel verimi, 100 tane ağırlığı, tohum şekli, testa yapısı, tohum rengi, küçük siyah noktaların varlığı, tohum boyu, tohum eni, tohum genişliği gibi gözlem ve ölçümler (Bioversity International, 2010)' tarafından belirtilen kriterlere göre yapılmıştır.



Şekil 1. *Cicer reticulatum* yabani türü; A- doğal habitatu (Mardin) B- habitusu

Denemede incelenen özellikler 'Bioversity International' nohut tanımlama için belirtilen kriterlere (Bioversity International, 2010) göre popülasyonların tanımlanması ve karakterizasyonu yapılmıştır. İlk çiçeklenme gün sayısı (gün), bitki taç genişliği (cm<sup>2</sup>), ilk bakla bağlama gün sayısı (gün), olgunlaşma gün sayısı (gün), hasat indeksi (%), biyolojik verim

(g), parsel verimi (g/parsel), 100 Tane ağırlığı (g), tane boyu (mm), tane eni (mm), tane genişliği (mm) özellikler incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi, araştırma sonunda elde edilen veriler uygun istatistik paket programında değerlendirilip, ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerinin belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

## BULGULARI ve TARTIŞMA

### İlk çiçeklenme gün sayısı

Yabani nohut genotipleri ve yerel çeşitlerin ilk çiçeklenme gün sayısı değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Denemede incelenen genotiplere ait ilk çiçeklenme gün

sayısı ortalama 129.97 gün olarak belirlenmiş olup 138.00 ile 128.33 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). En erken ve en geç çiçeklenen genotipler arasında 9.67 günlük bir fark olup ilk çiçeklenme gün sayısı bakımından genotipler arasında geniş varyasyonun olduğu izlenmektedir.

**Çizelge 3.** İlk çiçeklenme gün sayısına (gün) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (gün)	Oluşan gruplar	Genotipler	Ortalamalar (gün)	Oluşan gruplar
TR 85893	138.00	A	TR 85832	130.00	F-P
TR 83105	136.00	AB	TR 85849	130.00	F-P
TR 83061	135.00	ABCD	TR 85859	130.00	F-P
Gökçe	135.33	ABC	TR 83042	129.00	G-R
TR 85890	134.67	A-E	TR 83084	129.00	G-R
TR 85737	133.67	A-F	TR 83120	129.00	G-R
TR 85771	133.67	A-F	TR 85736	129.00	G-R
TR 83073	133.00	B-G	TR 85835	128.67	G-S
TR 83100	133.00	B-G	TR 83054	128.33	H-S
TR 85728	133.00	B-G	Menemen 92	128.33	H-S
TR 85891	133.00	B-G	TR 83113	128.00	I-T
TR 83038	132.67	B-H	TR 83126	128.00	I-T
TR 83075	132.67	B-H	TR 85853	128.00	I-T
TR 85839	132.67	B-H	TR 83068	127.67	J-U
TR 83074	132.33	B-I	TR 83047	127.33	K-U
TR 85732	132.33	B-I	TR 83065	127.33	K-U
TR 83097	132.00	B-J	TR 85861	127.33	K-U
TR 85729	132.00	B-J	TR 83076	127.00	L-U
TR 83098	131.67	B-K	TR 83052	126.67	M-U
TR 85830	131.67	B-K	TR 83053	126.33	N-U
TR 85855	131.67	B-K	TR 83086	126.33	N-U
TR 85833	131.33	C-L	TR 83099	126.00	O-U
TR 85892	131.33	C-L	TR 83035	125.67	P-U
TR 83091	131.00	C-M	TR 83048	125.33	Q-U
TR 85769	131.00	C-M	TR 83036	124.67	R-U
TR 85829	131.00	C-M	TR 83078	124.67	R-U
TR 83041	130.67	D-N	TR 83064	124.33	S-U
TR 85770	130.67	D-N	TR 83062	123.67	T-U
TR 85858	130.67	D-N	TR 85767	123.33	U
TR 83110	130.33	E-O			
TR 85844	130.33	E-O			
Çağatay	130.33	E-O			
<b>Ortalama:</b>			<b>129.97</b>		
<i>C. reticulatum</i>			129.91		
<i>C. arietinum</i>			130.92		

**Lsd (%1) : 4.41**

En erken ilk çiçeklenme gösteren genotip 123.33 gün ile TR85767 *Cicer reticulatum* türüne ait olup tek başına bir grup oluşturmuştur. En geç çiçeklenen ise *C. reticulatum* türüne ait olan TR 85893 (Yeşil\_022) genotipi 138 günde çiçeklenmiş, olarak farklı grupta yer almıştır. Gökçe çeşidinin geç çiçeklendiği Çizelge 3.'den izlenebilir. Erken çiçeklenme özelliği gösteren yabancı genotipler ile tescilli çeşit ve yerel genotipler karşılaştırıldığında yaklaşık 10 gün, tescilli çeşit ile yerel genotipler karşılaştırıldığında ise 7 günlük fark gözlenmiştir. Erkencilik ıslahında yabancı genotiplerin genetik kaynağı olarak kullanımının ve hatların seçilerek yüksek verimli çeşit elde edilmesi mümkün gözükmektedir. Elde edilen sonuçlar ile literatür deki bulgulardan bazıları, Biçer ve Anlarsal (2005), nohutta çiçeklenme süresinin 63 ile 100 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yeşilgün (2006), çiçeklenme süresinin 93.00-77.33 gün, Jaafar (2015)'in Haymana'daki çalışmasında ilk çiçeklenme gün sayısının 193-223 gün arasında değişim gösterip ortalamanın 206 gün olduğunu ve Çakmak (2019) Şanlıurfa'da ilk çiçeklenme gün sayısının 142-121 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde edilen sonuçlar ile

literatürdeki bulgular arasında farklılığın sebebi; çevre koşulları, kültürel uygulamalar ve genotipin farklı yapısından kaynaklanmış olabilir.

### ***Bitki taç genişliği***

Yabancı nohut genotipleri ve yerel çeşitlerin bitki taç genişliği değerleri bakımından gözlenen farklılıklar istatistiki olarak ( $P \leq 0.01$ ) çok önemli bulunmuştur. Denemede incelenen nohut genotiplerinde bitki taç genişliği (kanopi) 2950.28 cm<sup>2</sup> ile 1126.00 cm<sup>2</sup> arasında değişim göstermiştir. Taç genişliği bakımından en düşük ve en yüksek değere sahip genotipler arasında yaklaşık 2.6 katı kadar bir farklılık olup geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. TR 85839 genotipi (Pınar\_044) en yüksek taç genişliğine sahip olup *C. reticulatum* türüne aittir. Tescilli ve yerel genotiplerden sırasıyla Menemen-92 çeşidi 2635.40 cm<sup>2</sup> ile en yüksek taç genişliğine sahip iken, Gökçe, 2378.91 cm<sup>2</sup>, Siyah nohut, 2152.38 cm<sup>2</sup>, Çağatay 2067.76 cm<sup>2</sup>, ve Azkan çeşiti 2026.65 cm<sup>2</sup> ile azalan taç genişliklerinin üst ve orta sıralarda yer almıştır. Yabancı genotiplerin %99 yatık bir gelişme gösterir iken yerel genotipler Dik/Yarı dik büyüme habitusuna sahip olup taç genişliği bakımından geniş bir varyasyon göstermişlerdir.

**Çizelge 4.** Bitki taç genişliği (cm<sup>2</sup>) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (cm <sup>2</sup> )	Oluşan guruplar	Genotipler	Ortalamalar (cm <sup>2</sup> )	Oluşan guruplar
TR 85839	2950.28	A	TR 83105	1983.46	D-N
TR 85768	2814.21	AB	TR 83104	1966.77	D-N
TR 83075	2785.35	ABC	TR 83047	1961.07	D-N
TR 83115	2693.26	ABCD	TR 83064	1959.50	D-O
TR 85835	2653.92	A-E	TR 83085	1953.22	D-N
Menemen 92	2635.40	A-F	TR 83061	1952.30	D-N
TR 83126	2562.56	A-G	TR 83093	1940.85	E-O
TR 85771	2558.04	A-G	TR 83038	1925.27	E-O
TR 85767	2492.66	A-H	TR 83113	1920.95	E-O
TR 83076	2455.22	A-H	TR 83091	1911.79	E-O
TR 85853	2419.09	A-I	TR 83110	1903.15	F-O
Gökçe	2378.91	A-J	TR 85889	1902.56	F-O
TR 85855	2353.38	A-K	TR 85892	1897.33	F-O
TR 83062	2336.17	A-K	TR 83035	1887.38	G-O
TR 83053	2312.73	A-K	TR 85890	1840.78	G-P
TR 85769	2309.46	A-K	TR 85728	1837.44	G-P
TR 83074	2307.63	A-K	TR 85893	1832.46	G-P
TR 83052	2276.93	A-K	TR 85861	1824.94	G-P
TR 85891	2259.00	A-K	TR 83065	1807.00	H-P
TR 85829	2241.26	A-K	TR 85859	1782.59	H-P
TR 85844	2207.88	A-K	TR 83098	1779.19	H-P
TR 83054	2178.83	B-K	TR 85858	1686.90	I-P
TR 83099	2172.74	B-K	TR 83084	1665.43	J-P
TR 83048	2168.42	B-K	TR 85832	1656.01	J-P
Siyah nohut	2152.38	B-K	TR 83078	1641.22	J-P
TR 83042	2138.70	B-K	TR 85833	1626.36	K-P
TR 85770	2125.42	B-L	TR 83073	1616.35	K-P
TR 85830	2125.42	B-L	TR 83041	1614.32	K-P
Çağatay	2067.76	B-M	TR 85732	1387.60	L-P
TR 83120	2044.00	C-M	TR 83097	1377.39	M-P
TR 85849	2037.13	D-M	TR 83086	1330.33	M-P
Azkan	2026.65	D-M	TR 85736	1264.56	N-P
TR 83100	2022.66	D-M	TR 85737	1212.46	OP
TR 83036	2021.61	D-M	TR 85729	1126.00	P
TR 83068	2003.88	D-N			
<b>Ortalama:</b>			<b>2032.81</b>		
<i>C. reticulatum</i>			2017.77		
<i>C. arietinum</i>			2277.18		
<b>Lsd (%1) : 747.73</b>					

### Hasat indeksi

Yabani nohut genotipleri ve yerel çeşitlerin hasat indeksi (%) değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak (%5) önemli bulunmuştur. Hasat indeksi %50.53 ile 4.68

arasında değişim göstermiş olup ortalama hasat indeksi %39.88 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). En yüksek hasat indeksi karakterinin %50.53 değere sahip olan *C. reticulatum* türündeki TR 83062 (Kayat\_065) genotipinden, en düşüğü ise



*C. reticulatum* türündeki TR 83035 (Besev\_072) genotipden tespit edilmiştir. Tescilli ve yerel genotiplerden sırasıyla Menemen-92 çeşidi, Gökçe, Azkan, Siyah

nohut ve Çağatay çeşitleri hasat indeksi karakterinin üst ve orta sıralarında yer almıştır.

**Çizelge 5.** Hasat indeksi (%) değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (%)	Oluşan guruplar	Genotipler	Ortalamalar (%)	Oluşan guruplar
TR 83062	50.53	A	TR 85893	40.74	A-G
TR 83065	50.14	A	TR 83073	40.72	A-G
TR 83084	49.93	AB	TR 85859	40.50	A-G
Menemen 92	49.92	AB	TR 83075	40.32	A-G
TR 83047	49.34	ABC	TR 85770	39.86	A-G
TR 83054	48.63	ABCD	TR 83048	39.85	A-G
TR 83061	48.52	ABCD	TR 83113	39.81	A-G
TR 83052	47.22	A-E	TR 83093	39.41	A-G
TR 85858	46.60	A-F	TR 85729	39.28	A-G
TR 83076	46.19	A-F	TR 85839	39.27	A-G
TR 83042	45.50	A-G	TR 83097	39.22	A-G
TR 85861	45.16	A-G	TR 83064	39.10	A-G
Gökçe	44.50	A-G	TR 85771	39.04	A-G
TR 85768	44.31	A-G	TR 85830	38.51	A-G
TR 85835	44.28	A-G	TR 85833	38.47	A-G
TR 83078	43.86	A-G	TR 83074	38.39	A-G
Azkan	43.79	A-G	TR 85889	37.97	A-G
TR 85728	43.58	A-G	TR 83099	36.32	A-H
Siyah nohut	43.48	A-G	TR 83085	35.78	A-H
TR 85844	43.17	A-G	TR 85855	35.69	A-H
Çağatay	42.94	A-G	TR 85892	35.66	A-H
TR 85737	42.92	A-G	TR 83126	34.65	A-H
TR 85891	42.82	A-G	TR 83110	34.08	A-H
TR 83038	42.54	A-G	TR 85732	33.41	B-H
TR 85853	42.37	A-G	TR 83098	33.40	B-H
TR 85736	42.33	A-G	TR 85767	32.66	C-H
TR 85890	42.21	A-G	TR 83041	32.32	D-H
TR 83068	42.13	A-G	TR 83053	31.82	E-H
TR 85849	41.82	A-G	TR 83091	31.36	E-H
TR 85832	41.81	A-G	TR 83115	31.30	E-H
TR 85769	41.50	A-G	TR 83036	30.09	F-H
TR 85829	41.41	A-G	TR 83120	29.09	G-H
TR 83104	41.21	A-G	TR 83100	20.67	HI
TR 83086	40.93	A-G	TR 83035	4.68	I
TR 83105	40.82	A-G			
<b>Ortalama:</b>			<b>39.88</b>		
<i>C. reticulatum</i>			39.55		
<i>C. arietinum</i>			45.29		
<b>Lsd (%5) : 16.69</b>					

Altınbaş (2004), İzmir-Bornova'daki çalışmasında hasat indeksinin %35-40,

Yeşilgün (2006), Çukurova'da hasat indeksinin %41.06-28.67, Bıçaksız (2010),

Eskişehir'deki çalışmasında hasat indeksinin %39.67-45.82 arasında, Talip (2017), Antalya'da hasat indeksinin %12.50, Çakmak (2019), Şanlıurfa'daki hasat indeksinin %16.67-

49.92 seviyesinde değişim gösterebileceğini bildirmişlerdir.

### **Biyolojik verim**

Biyolojik verim değerleri bakımından genotipler arasında farklılıklar istatistiksel olarak ( $P \leq 0.01$ ) çok önemli bulunmuştur.

**Çizelge 6.** Biyolojik verime (g/parsel) değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (g/parsel)	Oluşan gruplar	Genotipler	Ortalamalar (g/parsel)	Oluşan gruplar
TR 85853	253.67	A	TR 85832	176.33	A-M
TR 85893	243.00	AB	TR 85890	176.33	A-M
TR 83085	243.00	AB	TR 83038	172.00	A-M
TR 83075	240.67	AB	TR 83074	171.00	B-N
TR 85768	231.33	ABC	TR 83062	170.67	B-N
TR 85839	229.00	ABCD	TR 85767	169.33	B-N
TR 85835	228.00	ABCD	TR 83065	163.33	B-O
TR 85829	226.00	ABCD	TR 83048	161.33	B-O
TR 85891	225.67	ABCD	TR 83042	157.33	C-P
TR 83047	220.33	A-E	TR 83073	156.33	C-P
TR 85844	220.33	A-E	TR 85728	154.00	C-P
Azkan	215.67	A-F	TR 83126	151.00	C-P
Çağatay	213.00	A-G	TR 85892	149.33	C-P
TR 83064	209.33	A-H	TR 83068	147.67	D-P
TR 83093	209.33	A-H	TR 85833	138.33	E-Q
TR 83076	207.33	A-H	TR 85737	135.33	F-Q
TR 85861	203.67	A-I	TR 83110	134.33	F-Q
TR 83078	200.33	A-J	TR 83113	133.33	F-Q
TR 83054	199.67	A-K	TR 83099	133.00	G-Q
Menemen 92	197.00	A-K	TR 85849	132.00	G-Q
TR 85859	196.33	A-K	TR 83104	131.67	G-Q
Siyah nohut	196.33	A-K	TR 85736	129.67	H-Q
TR 85771	195.00	A-K	TR 83041	124.67	I-Q
TR 85830	195.00	A-K	TR 83084	122.67	I-Q
TR 83105	193.00	A-K	TR 83036	119.67	J-Q
TR 85889	193.00	A-K	TR 83115	118.33	J-Q
TR 83061	192.33	A-K	TR 85729	117.67	K-Q
TR 85769	190.00	A-K	TR 83091	101.00	L-Q
Gökçe	189.00	A-K	TR 83100	97.33	M-Q
TR 83052	188.33	A-K	TR 83086	89.00	N-Q
TR 85858	185.00	A-K	TR 85732	84.33	O-Q
TR 83120	181.33	A-L	TR 83035	76.33	PQ
TR 85770	181.33	A-L	TR 83097	75.67	PQ
TR 83053	181.00	A-L	TR 83098	61.00	Q
TR 85855	178.67	A-M			
<b>Ortalama:</b>			<b>170.77</b>		
<i>C. reticulatum</i>			168.75		
<i>C. arietinum</i>			203.67		
<b>Lsd (%5) :</b>			<b>82.65</b>		

Biyolojik verim 253.67 ile 61.00 gram arasında değişim göstermiş olup ortalama biyolojik verim 170.77 gram olarak ölçülmüştür (Çizelge 6). En yüksek ve en düşük biyolojik verime sahip genotipler arasında 192.67 g gibi bir fark olup biyolojik verim bakımından genotipler arasında geniş bir genetik varyasyonun olduğu gözlenmiştir. Biyolojik verimi en yüksek genotip TR 85853 (Pınar\_060) *C. reticulatum* türüne ait olup en düşük ise *C. reticulatum* türüne ait olan TR 83098 (Bari1\_093) genotipte görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan tescilli ve yerel genotiplerde sırasıyla Azkan, Çağatay, Menemen 92 ve Siyah nohut biyolojik verim değerleri yüksek iken Gökçe çeşidinde ise nispeten düşük olduğu gözlenmiştir. Biyolojik verim özelliği bakımından yabancı genotiplerin kültür çeşitlerinden daha yüksek biyolojik verime sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Yabancı genotipler verim bakımından farklı allellere sahip olabilir ve yüksek değerlere sahip olan popülasyonların belirlenerek ıslahçının kullanımına sunulabilir. Yapılan bir çalışmada; Talip (2017) Antalya'da bitki başına biyolojik veriminin 11.55-560 g/bitki, Mart ve ark. (2007) Çukurova'da biyolojik verim 1136.00-158.00 (kg/da),

Bıçaksız (2010), Eskişehir'de 10.46-14.05 g/bitki ve Çakmak (2019) Şanlıurfa'da biyolojik verim 64-245 g/bitki olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarının yüksek olmasının sebebi, sera şartlarının olumlu etkileri ve bitki başına hesaplanmasından kaynaklanmış olabilir.

#### ***Parsel verimi***

Yabancı nohut genotipleri ve yerel çeşitlerin parsel verimi değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak (%1) çok önemli bulunmuştur. Parsel verimi değeri 20.93 ile 108.05 gram arasında değişim göstermiş olup ortalama parsel verimi 70.38 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 7). En yüksek ve en düşük parsel verimine sahip genotipler arasında 87.12 g gibi bir fark olup parsel verimi bakımından genotipler arasında geniş farklılıklar gözlenmiştir. Parsel verimi en yüksek *C. reticulatum* türüne ait TR 83047 (Derei\_065) genotipinde görülmüş olup en düşük ise *C. reticulatum* türüne ait olan TR 83098 (Bari1\_093) genotipinde görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan tescilli ve yerel genotiplerin sırasıyla; Menemen 92, Azkan, Çağatay, ve Gökçe tane verimleri yüksek iken Siyah nohut yerel genotipinde ise daha düşük olduğu gözlenmiştir. Mandal (1983),

Pakistan'da bitki tane veriminin 13.0- 32.5 g, Bıçaksız (2010), Eskişehir'de bitkide tane verimi 6.17-7.84 g, Talip (2017), sera koşullarında yaptığı çalışmasında *C. reticulatum* türünde tane verimi ortalamasının 11.37 g/parsel ve Çakmak (2019) parsel veriminin 12.24-142.57 g

aralığında tespit etmiştir. Parsel verimi değerlerindeki farklılıklar, denemede kullanılan nohut genotiplerinin genetik yapılarından, ekim zamanının ve araştırmaların yürütüldükleri ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 7.** Parsel verimi (g/parsel) değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (g/parsel)	Oluşan gruplar	Genotipler	Ortalamalar (g/parsel)	Oluşan gruplar
TR 83047	108.05	A	TR 85770	72.32	A-N
TR 85853	105.47	AB	TR 83053	71.72	A-N
TR 85768	102.09	ABC	TR 83042	71.49	A-N
TR 85835	101.59	ABC	TR 85832	70.88	A-O
TR 85893	98.60	ABCD	TR 83048	67.75	A-P
Menemen 92	98.56	ABCD	TR 85728	66.69	A-P
TR 83075	96.72	A-E	TR 83074	65.95	A-P
TR 83076	95.34	A-F	TR 83073	64.54	A-P
TR 85891	95.16	A-G	TR 83068	62.52	B-Q
TR 85844	95.11	A-G	TR 85855	62.10	B-Q
Azkan	93.96	A-G	TR 83120	60.86	C-Q
Çağatay	92.57	A-G	TR 83084	60.72	C-Q
TR 83061	92.35	A-G	TR 85737	57.74	D-Q
TR 85829	91.74	A-G	TR 83126	57.28	D-Q
TR 85839	90.10	A-H	TR 83104	55.79	D-Q
TR 85861	88.71	A-I	TR 85849	55.68	D-Q
TR 83078	87.75	A-J	TR 85736	54.51	E-Q
TR 83052	87.33	A-J	TR 85833	54.20	E-Q
TR 83064	87.23	A-J	TR 85892	53.83	E-Q
TR 83085	87.03	A-J	TR 83113	53.59	E-Q
Gökçe	86.72	A-J	TR 83110	52.53	F-Q
TR 85858	85.89	A-J	TR 83099	52.48	F-Q
TR 83062	85.10	A-J	TR 85767	51.79	G-Q
Siyah nohut	84.88	A-J	TR 85729	47.20	H-Q
TR 83093	82.54	A-J	TR 83036	45.25	I-Q
TR 83065	82.05	A-J	TR 83041	44.54	J-Q
TR 85769	81.65	A-J	TR 83115	36.31	K-Q
TR 85859	79.65	A-K	TR 83086	35.47	L-Q
TR 83105	78.84	A-L	TR 83091	31.96	M-Q
TR 85771	76.06	A-L	TR 83097	29.01	N-Q
TR 85890	75.69	A-L	TR 85732	27.71	O-Q
TR 83054	75.68	A-L	TR 83035	24.36	PQ
TR 85889	74.61	A-M	TR 83100	24.35	PQ
TR 83038	74.08	A-M	TR 83098	20.93	Q
TR 85830	73.42	A-M			
<b>Ortalama:</b>			<b>70.38</b>		
<i>C. reticulatum</i>			68.99		
<i>C. arietinum</i>			92.95		
<b>Lsd (%5) : 43.52</b>					

### 100 Tane ağırlığı

Yabani nohut genotipleri ve kontrol çeşitlerin 100 tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak (%1) çok önemli bulunmuştur. Farklı

nohut genotip ve çeşitlerin 100 tane ağırlığı 10.45 g ile 44.61 gram arasında değişim göstermiş olup ortalama 14.32 g bulunmuştur.

**Çizelge 8.** 100 tane ağırlığı (g) değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (g)	Oluşan gruplar	Genotipler	Ortalamalar (g)	Oluşan gruplar
Gökçe	44.61	A	TR 85891	13.10	E-I
Çağatay	39.66	B	TR 85769	13.07	E-I
Menemen 92	30.81	C	TR 83074	13.05	E-I
Azkan	27.88	C	TR 85849	12.88	E-I
Siyah nohut	18.03	D	TR 85737	12.85	F-I
TR 83053	17.24	DE	TR 83120	12.83	F-I
TR 83048	16.31	DEF	TR 85858	12.68	F-I
TR 85835	15.97	DEFG	TR 83093	12.57	F-I
TR 85853	14.83	D-H	TR 83065	12.53	F-I
TR 85829	14.81	D-I	TR 83110	12.42	F-I
TR 85736	14.75	D-I	TR 83035	12.30	F-I
TR 83054	14.58	D-I	TR 83062	12.28	F-I
TR 83068	14.53	D-I	TR 85893	12.25	F-I
TR 83064	14.17	D-I	TR 83036	12.23	F-I
TR 85892	14.10	D-I	TR 83061	12.23	F-I
TR 85729	14.04	D-I	TR 85861	12.11	F-I
TR 85732	13.98	D-I	TR 83085	12.10	F-I
TR 85728	13.92	D-I	TR 83038	11.93	G-I
TR 85770	13.91	D-I	TR 83041	11.92	G-I
TR 85844	13.91	D-I	TR 85830	11.68	G-I
TR 85889	13.89	D-I	TR 83113	11.49	HI
TR 85771	13.83	D-I	TR 85833	11.45	HI
TR 83078	13.80	D-I	TR 83052	11.42	HI
TR 83047	13.73	D-I	TR 85855	11.22	HI
TR 83105	13.68	D-I	TR 83099	11.20	HI
TR 83073	13.66	E-I	TR 83100	11.14	HI
TR 83076	13.64	E-I	TR 85832	11.11	HI
TR 85839	13.62	E-I	TR 83098	11.00	HI
TR 83042	13.51	E-I	TR 83104	10.91	HI
TR 85768	13.49	E-I	TR 83091	10.79	HI
TR 85890	13.40	E-I	TR 83126	10.77	HI
TR 83086	13.39	E-I	TR 85859	10.58	HI
TR 83084	13.14	E-I	TR 83115	10.56	HI
TR 85767	13.13	E-I	TR 83097	10.45	I
TR 83075	13.10	E-I			
<b>Ortalama:</b>			<b>14.32</b>		
<i>C. reticulatum</i>			13.00		
<i>C. arietinum</i>			35.74		
<b>Lsd (%5) : 4.36</b>					

Yüz tane ağırlığı beklenildiği gibi en yüksek değerler kültür çeşitlerinde görülmüştür. En düşük değer *C. reticulatum* türüne ait olan TR 83097 (Bari1\_092) genotipinde belirlenmiştir. Yabani nohut genotipleri içerisinde en yüksek 100 tane ağırlığı *C. reticulatum* türüne ait TR 83053 (Derei\_071) genotipinde 17.24 gram olarak gözlenmiştir. Türk ve Koç (2003), Diyarbakır'da 100 tane ağırlığı 32.43-45.50 gram, Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır koşullarında 9.6-39.8 gram, Yeşilgün (2006), Çukurova'da 34.33-50.83 gram, Bıçaksız (2010), Eskişehir'de 40.40-44.03 gram, Yaşar (2010), Güneydoğu Anadolu bölgesinde 29.87-39.90 gram, Atmaca ve ark. (2015), Eskişehir, Kütahya ve Uşak illerindeki hatlardan 38.25-45.16 gram, Bayrak ve Keleş (2015), Konya ilinde 35.2-47 gram, Jaafar 2015, Haymana'da yüz tane ağırlığı 70.00 ile 0.04 gram ve Çakmak (2019), Şanlıurfa ilinde 9.13-44.61 gram arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Anılan özellik yönünden elde edilen bulgularımız, yukarıda belirtilen literatür bulgularını çoğunlukla destekler niteliktedir.

### ***Tane boyu***

Yabani nohut genotipleri ve şahit çeşitlerin tane boyu (mm) değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ( $P \leq 0.01$ ) çok önemli bulunmuştur. Tane boyu 6.55 ile 10.85 mm arasında değişim göstermiş olup ortalama tane boyu 7.82 mm olarak belirlenmiştir. Anılan karakterde beklenildiği gibi en yüksek değerler Gökçe (10.85 mm), Azkan (10.36 mm), Çağatay (9.55 mm) ve Menemen 92 (8.80 mm) olarak kültür çeşitlerinde görülmüştür. Yabani nohut genotipleri içerisinde en yüksek tane boyu *C. reticulatum* türüne ait TR 85853 (Pınar\_060) genotipinde 8.42 mm olarak, en düşük tane boyuna *C. reticulatum* türüne ait TR 83074 (Sarık\_065) genotipinde 6.55 mm olarak gözlenmiştir. Bu varyasyon ıslah programlarında değerlendirilebilir. Bulgularım, tane boyu uzunluğunun 6.58-10.39 mm arasında değişim gösterdiğini bildiren Gençkan (1958) ile uyum içerisindedir.

**Çizelge 9.** Tane boyu (mm) değerlerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotipler	Ortalamalar (mm)	Oluşan guruplar	Genotipler	Ortalamalar (mm)	Oluşan guruplar
Gökçe	10.85	A	TR 83047	7.74	D-O
Azkan	10.36	A	TR 83054	7.70	E-P
Çağatay	9.55	B	TR 83041	7.70	F-Q
Menemen 92	8.80	C	TR 83042	7.68	F-Q
TR 85853	8.42	CD	TR 83084	7.66	F-Q
TR 83093	8.41	CDE	TR 85769	7.66	F-Q
TR 83086	8.35	CDEF	TR 83038	7.65	F-Q
TR 83110	8.30	C-G	TR 85833	7.65	F-Q
TR 85728	8.28	C-H	TR 83048	7.65	F-Q
TR 85892	8.25	C-I	TR 83100	7.62	G-Q
TR 85835	8.15	C-J	TR 85737	7.60	G-Q
TR 83099	8.10	C-K	TR 85858	7.60	G-Q
TR 85771	8.09	C-L	TR 83104	7.59	H-Q
TR 85839	8.09	C-L	TR 83064	7.59	H-Q
TR 83053	8.08	D-L	TR 83091	7.56	I-Q
TR 85889	8.06	D-L	TR 83097	7.56	I-Q
TR 85849	8.06	D-L	TR 85861	7.55	I-Q
TR 85732	8.05	D-L	TR 83035	7.46	J-Q
TR 83065	8.00	D-L	TR 83061	7.41	K-Q
TR 85855	8.00	D-L	TR 83073	7.41	K-Q
TR 83075	8.00	D-L	TR 85891	7.40	K-Q
TR 85736	8.00	D-L	TR 85770	7.39	L-Q
TR 83113	7.94	D-M	TR 85830	7.27	M-R
TR 85893	7.92	D-M	TR 85890	7.25	M-S
TR 85729	7.91	D-M	TR 83078	7.14	N-S
TR 83120	7.91	D-M	TR 83062	7.13	N-S
TR 83076	7.90	D-M	TR 85767	7.13	N-S
TR 85844	7.88	D-M	TR 85859	7.12	N-S
TR 85829	7.88	D-M	TR 83052	7.09	O-S
TR 83068	7.82	D-N	TR 83115	7.07	O-S
TR 83098	7.80	D-N	Siyah nohut	7.00	P-S
TR 83085	7.77	D-O	TR 85832	6.99	Q-S
TR 83126	7.77	D-O	TR 83036	6.60	RS
TR 85768	7.77	D-O	TR 83074	6.55	S
TR 83105	7.75	D-O			
<b>Ortalama:</b>			<b>7.82</b>		
<i>C. reticulatum</i>			7.69		
<i>C. arietinum</i>			9.89		
<b>Lsd (%5) : 0.71</b>					

## SONUÇ

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yabancı nohut genotiplerini toplamak ve karakterizasyonunu yapmaktır. Mardin'in Derik ve Mazıdağı ilçelerinde yabancı nohut genotipleri toplanmış olup

Mardin ilinde *C. reticulatum* türüne rastlanılmış, *C. echinospermum* türüne rastlanılmamıştır. Toplanan yabancı nohut genotiplerinde incelenen bazı özellikler bakımından tescilli nohut çeşitlerinden yüksek değerlere sahip genotipler tespit

edilmiştir. Morfolojik ve bitkisel özelliklerin incelendiği bu çalışmada; ele alınan hatların bölge koşullarına uyumunun tam olarak belirlenebilmesi için araştırmanın ileriki yıllarda da sürdürülmesi uygun olacaktır.

#### **KAYNAKÇA**

Altınbaş, M., 2004. Yeni geliştirilen nohut hatlarının bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (3): 111-121.

Atmaca, E., Çakır, S., Akın, R., Başbağcı, G., Kılınç, A., 2015. Nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin Eskişehir, Kütahya ve Uşak koşullarında bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, Çanakkale, s.344-347.

Bayrak, H., Keleş, R., 2015. İleri çıkmış nohut ıslah hatları ve çeşitlerin Konya ekolojik koşullarında bazı verim ve verim unsurları ile ilgili özelliklerin belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, Çanakkale, s.356-359.

Bıçaksız, Y., 2010. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin orta anadolu koşullarına adaptasyonu. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 28s.

Biçer, B. T., Anlarsal, A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4): 389-396.

Biçer, B.T., Anlarsal. A. E., 2005. Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum* L.) köy populasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3):1-8.

Çakmak, A. 2019. Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde toplanan yabani nohut türlerinin karakterizasyonu. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 69s.

Jaafar, M. S. 2015. Türkiye'den toplanan yabani nohut populasyonlarının bazı tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. Ankara üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 136s.

Kökten, K, Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., Yılmaz H.Ş., Uçar R. 2018. Bingöl koşullarında bazı burçak [*Vicia ervilia* (L.) Willd] genotiplerinin ot verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3): 236-245.



Kökten, K., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., Tutar, H., Özdemir, S. 2019. Determination of seed yield, straw yield and quality of some bitter vetch (*Vicia ervilia* L. Willd) genotypes in bingol ecological conditions, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56 (1):27-33,

Mart, D., Cansaran, E., Karaköy, T., Şimşek, M., 2007. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgesinden Toplanan Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L) Populasyonlarının Bazı Önemli Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Seleksiyonu ve Kalitatif Karakterlerinin Karakterizasyonu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2): 61-72.

Soysal, S., Uçar, Ö., Erman, M. 2020. Siirt ili ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. EJONS International Journal On Mathematics, Engineering & natural sciences, 4(15),

Talip, M., 2017. *Cicer reticulatum* Ladızinsky ve *C. echinospermum* P.H. Davis'in tarımsal ve morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 22s.

Türk, Z., Koç, M., 2003. Diyarbakır koşullarında kuru ve sulu olarak yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. 5.Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Cilt 2;, Diyarbakır, s.424-427.

Uçar, Ö. 2019. Nohut Yetiştiriciliğinde Organik Madde İçeren Gübrelerin Önemi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 116-127.

Yaşar, M., 2010. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 73s.

Yeşilgün, S., (2006). Çukurova bölgesinde bazı kışlık nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 54s.

Yorgancılar, M., Atalay, E., Bayrak, H., Hakkı, E., E., Önder, M., Babaoğlu, M., 2008. ISSR markörleri kullanarak Konya bölgesinden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) populasyonları arasında genetik çeşitliliğin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(46):1-5

**\*Mazlum ERDEM**

Orcid No: 0000-0003-1568-1016

**\*\*Burak ÖZDEMİR**

Orcid No: 0000-0002-7766-4919

**\*\*Erol ORAL**

Orcid No: 0000-0001-9413-1092

**\*\*\*Fevzi ALTUNER**

Orcid No: 0000-0002-2386-2450

**\*\*Mehmet ÜLKER**

Orcid No: 0000-0001-9419-2012

\*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Bölümü (Sorumlu yazar)

\*\*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Bölümü

\*\*\*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,  
Gevaş MYO, Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim Bölümü

mulker@yyu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv.04iiss3pp522-541>

**Geliş Tarihi:** 01/08/2020

**Kabul Tarihi:** 03/09/2020

**Anahtar Kelimeler**

Ekmeklik buğday, hümik asit,  
kimyasal gübre, pgpr, tane verimi,  
verim öğeleri

**Keywords**

Bread wheat, humic acid, chemical  
fertilizer, pgpr, grain yield, yield  
components

**Alternatif Gübrelere Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* ssp. vulgare) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi**

**Özet**

Bu araştırma, 2016-17 ve 2017-18 kışlık yetiştirme sezonunda Van ekolojik şartlarında hümik asit, rizobakteri (PGPR) ve kimyasal (N+P) gübre uygulamalarının bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* ssp. vulgare) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Denemede Altay-2000, Gelibolu, Saroz-95, Kırgız-95, Sultan-95, Karasu-90, Mızrak, Müfitbey ve Yakar-99 çeşitleri kullanılmıştır. Deneme Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait deneme tarlalarında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, hümik asit, PGPR ve kimyasal gübre uygulamalarının buğday bitkisinde; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı (adet), bitki boyu (cm), başakta tane sayısı (adet), bin tane ağırlığı (g), toplam verim (kg/da) ve tane verimi (kg/da) üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen verilere göre; m<sup>2</sup>'de başak sayısı 323-529 adet arasında, bitki boyu 71.5-101.6 cm, başakta tane sayısı 33.5-50.5 adet, bin tane ağırlığı 33.4-43.9 g, tane verimi 149-383 kg/da ve toplam verim 472-1137 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi Kırgız-95 çeşidinde 405 kg/da ile geleneksel gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise Gelibolu çeşidinde 149 kg/da ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

**The Effect of Alternative Fertilizers on Yield and Yield Components in Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* ssp. vulgare) Varieties**

**Abstract**

This research was carried out in order to determine the effects of humic acid, plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and chemical (N + P) fertilizer applications on yield and yield elements in some types of bread wheat (*Triticum aestivum* ssp. vulgare) in the winter growing season of 2016-17 2017-18 under Van ecological conditions. Altay-2000, Gelibolu, Saroz-95, Kırgız-95, Sultan-95, Karasu-90, Mızrak, Müfitbey and Yakar-99 cultivars were used in this experiment. The trial was performed in the research fields of Agricultural Faculty of Van Yüzüncü Yıl University according to the split plot design with randomized blocks in three replicates. In the study, humic acid, PGPR and chemical fertilizer applications in wheat plants; The effects on the number of spikes per square meter, plant height (cm), grain number per spike, thousand grain weight (g), total yield (kg ha<sup>-1</sup>) and grain yield (kg ha<sup>-1</sup>) were investigated. According to the data obtained at the end of the research; spike number per square meter is between 323-529, plant height 71.5-101.6 cm, grain number per spike 33.5-50.5, thousand grain weight 33.4-43.9 g, grain yield 1490-3830 kg ha<sup>-1</sup> and total yield 4720-11370 kg ha<sup>-1</sup> also varied between. While the highest grain yield was obtained from traditional fertilizer application with 4050 kg ha<sup>-1</sup> in Kyrgyz-95 variety, the lowest value was obtained from control plots with 1490 kg ha<sup>-1</sup> in Gelibolu variety.

## GİRİŞ

Dünyada temel besin ihtiyacını karşılayan buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında en yaygın ve dünyada ekiliş bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bunun temel nedeni ise buğday bitkisinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Bunun yanında buğday tanesinin uygun besleme değeri, depolama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle yaklaşık bütün ülkelerde temel besin kaynağı durumundadır (Kılıç, 2010). Buğday, dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorisinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde % 53'tür. Başta unlu mamuller olmak üzere birçok gıda ve sanayi sektöründe kullanılmaktadır (Kılıç, 2010). Buğday üretimi, ülkemizin her bölgesinde tarımı yapılmaktadır. Bu nedenden dolayı buğday, tarla bitkileri içerisinde ekiliş alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Son 20 yılda buğday ekim alanları 6.8- 9.8 milyon hektar arasında; üretimi ise 17.2–22.05 milyon ton arasında dağılım göstermektedir. Ülkemizde artan nüfusla beraber buğday ihtiyacı da artmaktadır (TÜİK, 2019). Ekmek, bulgur, makarna, irmik, bisküvi, nişasta ve buğdaya dayalı diğer unlu mamullerin tüketimi dikkate alındığında, buğday tüketimimiz 19

milyon ton düzeyindedir. Dünyada 2017 yılı verilerine göre toplam 218 milyon ha alanda buğday yetiştiriciliği yapılmış ve 771 milyon ton ürün elde edilmiş ve Dünya ortalama verimi 353 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018). Ülkemizde ise 2019 yılı verilerine göre 6.8 milyon ha alanda buğday ekimi yapılmış ve 19 milyon ton ürün elde edilirken verim de 279 kg/da olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019). Hem Dünyada hem Türkiye'de en büyük ekiliş ve üretim oranına sahip olan buğday bitkisi, Van ilinde de tüm tarla bitkileri içerisinde en büyük ekiliş payına sahiptir. Bölgemizde birim alandan elde edilen verim ve verim kalitesi üzerine en çok etkili olan girdilerinin gübreleme ve sulama olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Buğday verimindeki artışın % 50'sinin gübreleme ile meydana geldiği kabul edilmektedir (Sağlam, 1992). Kaliteli, yüksek proteinli tane elde etmek için azotun, başaklanma sırasında ana gübre olarak verilmesi uygundur. Fosforlu gübreleme, tane verimini artırmakla birlikte; toprakta bitkiler tarafından alınabilir azotun yetersiz olması durumunda, tanede protein oranının azalmasına yol açmaktadır (Kün, 1983). Bitki yetiştiriciliğinde önemli girdilerin başında gübreler gelmektedir. Yüksek

gübre fiyatların olması kimi zaman çiftçilerin ya daha az gübre kullanmasına ya da tamamen gübresiz yetiştiricilik yapmasına yol açmaktadır. Kimyasal gübrelerin yüksek maliyetiyle beraber hem toprak yapısına hem de çevreye olan bazı olumsuz etkileri, topraktaki bitki besin maddelerinin yararlılığını arttıran ve toprağı bitki besin maddelerince destekleyen az maliyetli organik materyaller ve mikroorganizmalar üzerine çalışmaların artmasına neden olmuştur. Hümik asit benzeri organik bileşikler olan PGPR gibi mikroorganizmalar sadece bitkilere besin maddesi sağlamakla kalmayıp, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirerek bitkiler için daha uygun zemin sağlamaktadırlar (Akıncı, 2011). Hümik maddelerin en önemli bileşenlerinden biri olan hümik asitler toprağın yapısı ve dokusunu fiziksel olarak iyileştirir. Toprağı yumuşak ve kolay işlenebilir bir yapı kazandırır. Killi, balçık ve sıkıştırılmış yüzeyleri parçalayarak yumuşak ve geçirgen bir yapı oluşturur. Toprağın solunum ve su tutma kabiliyetini artırır, tohumun çimlenme gücünü artırır ve topraktaki mikroflora popülasyonunun gelişmesini ve koloni haline getirmek için alanlar oluşturur. Ayrıca hümik asitler topraklardan su

buharlaşmasını azaltır. Bu özellik balçığın az oranda bulunduğu veya bulunmadığı topraklarda, kuraklığın yaygın olduğu bölgelerde ve kum oranının yüksek olduğu topraklarda büyük önem taşır. Kök bakterileri ise, kalsiyum, çözünmeyen kalsiyum fosfattan fosfor, demir ve çözünmeyen demir fosfattan fosforun enzimatik olarak oluşumunu sağlarlar (Bhardwaj, 1971; Benz, 1998). Bitki kökleri ile pozitif ilişki halinde olan, bitkinin gelişim ve büyümesini olumlu yönde etkileyebilen organizmalar PGPR olarak tanımlanmaktadır. PGPR'lerin en önemli özelliklerinden bazıları atmosferdeki serbest azotu bağlayabilmesi, organik fosforu çözebilmesi, bazı sekonder metabolitleri (bitki hormonu, siderofor ve antibiyotikler vb) üretmeleri, sistemik dayanıklılığı artırması, yer ve besin yarışı ile hastalık etmenini baskılayabilmesidir. PGPR'leri bazı ayırıcı özellikleri ile karakterize etmiştir. Bunlar; 1. Kök yüzeyini kolonize edebilmelidirler, 2. Popülasyonlarını sürdürebilmeli, çoğalabilmeli ve diğer mikroorganizmalar ile rekabet ederek bitki gelişimini teşvik etmeli ya da bitkiyi patojen saldırısı gibi stres faktörlerine karşı koruyabilmeli, 3. bitki gelişimini teşvik edebilmelidirler. (Kloepper, 1994)

Van koşullarında yürütülen bu çalışma ile geleneksel olarak yapılan kimyasal gübreleme ile PGPR ve Hümik asit uygulamalarının bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve verim öğelerine olan etkileri karşılaştırılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak 9 farklı ekmeklik buğday çeşidi kullanılmış olup, kullanılan çeşitlerin isimleri ve ait olduğu kurumlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Denemede kullanılan çeşitler

Çeşit adı	Çeşitlerin ait olduğu kurumlar	Tescil yılları
Karasu-90	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	1990
Altay-2000	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	2000
Müfitbey	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	2006
Sultan-95	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	2006
Gelibolu	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü	2005
Saroz-95	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü	1999
Yakar-99	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü	1999
Mızrak	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü	1998
Kırgız-95	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü	1995

Denemede PGPR olarak *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Lactococcus* spp. suşlarını içeren LIFEBACK NP kullanılmıştır. Denemede kullanılan hümik asit Bactogen İnovatif Tarım Firmasının'dan temin edilmiş olup ticari ismi Hümica power'dır. Ürünün içeriği ise; Organik Madde: %10, Toplam (Humik+Fulvik) Asit: % 15, Suda Çözünür Potasyum Oksit (K<sub>2</sub>O): %1'dir. Araştırma 2016 -17 ve 2017-18 yılı kışlık yetiştirme sezonunda Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme Arazilerinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede çeşitler ana parsellere, daha hassas incelenmek istenen

gübre uygulamaları alt parsellere dağıtılmıştır. Parsel boyutları 1×4 = 4 m<sup>2</sup> olacak şekilde (sıra araları 20 cm) belirlenmiş ve her parselde 5 sıra yer almıştır. Alt parsellere dağıtılan uygulamalar aşağıdaki şekildedir. 1. Kontrol: Ekimle beraber 5.5 kg TSP/da uygulanmıştır. 2. Geleneksel gübreleme: Ekimle birlikte 12 kg/da DAP, sapa kalkmadan önce 6.7 kg N/da üre uygulanmıştır. 3. Humic Acid: Ekimle beraber 5.5 kg TSP/da fosforlu gübre verilmiştir. Çıkıştan sonra 2 l/da; sapa kalkmadan önce 2 l/da hümik asit toprağa püskürtülecek uygulanmıştır. 4. PGPR: Ekimle beraber 5.5 kg TSP/da fosforlu gübre verilmiştir. 500 ml PGPR /800 ml

su/1 da dozu ile tohuma püskürtülerek bulaştırılmıştır. PGPR üzerinde belirtilen dozda (500 ml Lifeback/800 ml su/1 da alan) karanlık bir ortamda tohumların üzerine püskürtülerek uygulanmış, kuruması beklenilmiş ve hızlıca ekim yapılmıştır. Ekimlerde sıra arası 20 cm'ye ayarlanmış el markörü ile açılan tohum yatağına 5-6 cm derinliğe yapılmıştır. Ekim sıklığı metrekarede 400 adet çimlenebilir tohum olacak şekilde (Sönmez ve ark., 1996) ayarlanmıştır. Ekimle birlikte verilen gübreler, ekimden hemen önce elle parsellere üniform bir şekilde dağıtılmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Yabancı ot mücadelesi mekanik olarak yapılmıştır. Kenar tesiri atıldıktan sonra hasat orak ile yapılmış, biçilen buğdaylar deste yapılarak birkaç gün kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra harman makinesi kullanılarak tane ve saplar ayrılmıştır. Çalışmamızda ele alınan bazı tarımsal özellikler Tosun ve Yurtman (1973), ve Ünver (1995)'in belirttiği

yönteme göre yapılmıştır. Araştırmada; metrekarede başak sayısı (adet), bitki boyu (cm), başakta tane sayısı (adet), başak bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) ve biyolojik verim (kg/da) unsurları tespit edilmiştir. Karasal iklimin hüküm sürdüğü Van'da kış mevsimleri soğuk ve karla örtülü, yazları ise serin ve kurak geçmektedir. İlin konumu itibariyle Van Gölü'nün kıyısında yer alması nedeniyle gölün olumlu etkisi hissedilmekte ve iç kısımlara nazaran daha ılıman olmaktadır. Denemenin kurulduğu alanın, iki yıllık yetiştirme sezonundaki uzun seneler ortalamasına ilişkin yağış miktarı 387.2 mm ve ortalama sıcaklık 9.37 °C, ortalama nisbi nemi ise % 55.20'dir. 2015 yılı düşen yağış miktarı 442.3 mm'dir. Sıcaklık 9.9 °C, ortalama nispi nem miktarı ise % 50.53 (Anonim, 2018). Araştırmanın yapıldığı deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları\*

pH	Tekstür	Kireç (%)	Org.M. %	EC dS m <sup>-1</sup>	P %	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
7.18	Tın-Kil	3.43	1.13	0.37	5.72	225	3048	385	5.20	22.45	0.38	0.56

\*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölüm Laboratuvarı, 2016.

Yapılan toprak analizine göre, araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kinli-tınlı bünyeli, hafif alkali reaksiyonuna

sahip, organik madde ve kireç içeriği yönünden düşük seviyede, tuzlu toprak yapısına sahiptir. Elde edilen sonuçların,

varyans analizleri “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre COSTAT ve MSTATC isimli paket programlarla varyans analizi yapılmış ve F testi ile önem kontrollerinde  $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$  seviyeleri kullanılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### *Metrekarede başak sayısı*

Her iki yıla ait ortalama metrekarede başak sayısı üzerine ortalamalara ait değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 3’de GÇ x Çeşit uygulamaları ise Şekil 1’de verilmiştir ( $p < 0.01$ ). Çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da farklı gübre

Ortalamaların gruplandırılması, “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” ne göre 0.05 seviyesinde yapılmıştır. GÇ x Çeşit interaksyonlarında Duncan gruplandırmaları her çeşit için ayrı ayrı yapılmıştır (Yıldız, 1986).

uygulamalarının ortalaması olarak çeşitlere ait metrekareye başak sayısı ortalamaları 388 ile 509 adet/m<sup>2</sup> arasında değişmiştir. En düşük metrekarede başak sayısı 388 adet ile Gelibolu çeşidinden elde edilirken, en yüksek metrekarede başak sayısı 509 ile Karasu90 çeşidinden elde edilmiştir. (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Farklı gübre uygulamalarının metrekarede başak sayısına (adet/m<sup>2</sup>) etkisi

Çesitler	Kontrol	Geleneksel	Hümik asit	PGPR	Çeşit Ort.
Altay	437 bcd	427 bcd	467 abcd	420 bcd	<b>438 BC</b>
Gelibolu	399 cd	397 cd	434 bcd	323 d	<b>388 D</b>
Saroz-95	409 cd	505 abc	448 bcd	401 cd	<b>441 BC</b>
Kırgız -95	489 abc	501 abc	582 a	446 bcd	<b>505 A</b>
Sultan 95	442 bcd	519 ab	495 abc	470 abc	<b>482 AB</b>
Karasu 90	487 abc	529 ab	527 ab	494 abc	<b>509 A</b>
Mızrak	441 bcd	512 ab	499 abc	428 bcd	<b>470 ABC</b>
Müfitbey	407 cd	434 bcd	438 bcd	433 bcd	<b>428 CD</b>
Yakar-99	384 d	473 abc	490 abc	402 cd	<b>437 BC</b>
<b>GÇ Ort.</b>	<b>433 B</b>	<b>477 A</b>	<b>487 A</b>	<b>424 B</b>	

**Varyans analizi sonuçları** VK(%) 13.9 Ç \*\* GÇ \*\* GÇ x Ç \*\*

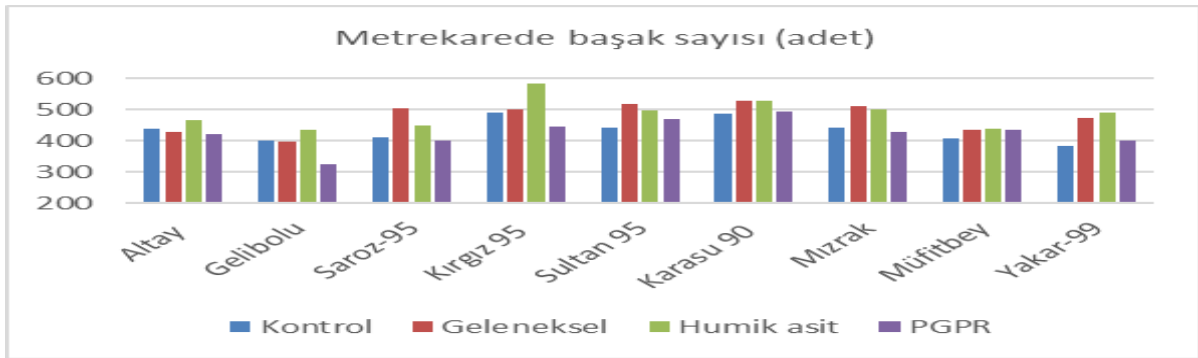
GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çeşit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*:  $P > 0.05$ , \*\*:  $P > 0.01$

Farklı gübre uygulamaları metrekaredeki başak sayısını önemli derecede etkilemiştir. Metrekarede başak sayısını kontrol ile

PGPR uygulamalarına göre (sırasıyla 433 ve 487 adet/m<sup>2</sup>) hümik asit uygulaması ve geleneksel gübre sırasıyla (487 ile 477

adet/m<sup>2</sup>) daha çok artırmıştır (Çizelge 3). GÇ x Çeşit interaksyonunun önemli olduğu çalışmada, ekmeclik buğday çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına ait metrekarede başak sayısı bakımından elde edilen ortalama değerler 323 ile 582 adet arasında değişmiştir. Metrekarede başak sayısı en

düşük Gelibolu çeşidinden PGPR uygulamasıyla 323 adet/m<sup>2</sup> ile Yakar99 çeşidinden kontrol 384 adet/m<sup>2</sup> elde edilirken; en yüksek 582 adet/m<sup>2</sup> ile hümik asit uygulamasıyla Kırgız 95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Şekil 1).



Şekil 1. Metrekarede başak sayısı üzerine, GÇ x Çeşit interaksyonu.

Metrekarede başak sayısı; başta çeşit özelliği olmak üzere ekim şekli, ekim sıklığı, toprağın verimlilik durumu ve kardeşlenme süresi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Genellikle kardeşlenmenin etkinliğine bağlı olarak, birim alandaki kardeş sayısının artmasıyla aynı alandaki başak sayısının da artmasının beklendiği bildirilmektedir (Kün,1988). Hümik asit uygulamasının metrekarede başak sayısına etkisi bakımından elde edilen bulgular; Poureidi (2015), Ardekani ve ark. (2005), Bayram ve ark. (2008), Delfine (2005), Uzun (2012), araştırmacıların bulgularına benzer olup, bu araştırmacılar hümik asit uygulamasının birim alandaki başak

sayısını arttırdığını bildirmektedirler. Kara (2007) bulgular benzer olmayıp hümik asit uygulamasının metrekarede başak sayısını artırmadığını bildirmişlerdir.

#### **Bitki boyu**

Bitki boyu bakımından iki yıl ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalara ait değerler Çizelge 4 'de, GÇ x Çeşit interaksyonları ise Şekil 2'de verilmiştir ( $p < 0.01$ ). Çizelge 4 'de görüldüğü gibi "Duncan Testi" ne göre (0.01) metrekarede başak sayısı yönünde gübre uygulamalarına ait ortalamalar üç farklı grup oluştururken, çeşitlere ait ortalamaları arasında ise altı farklı farklı grup oluşmuştur.



**Çizelge 4.** Farklı gübre uygulamalarının bitki boyu (cm) etkisi

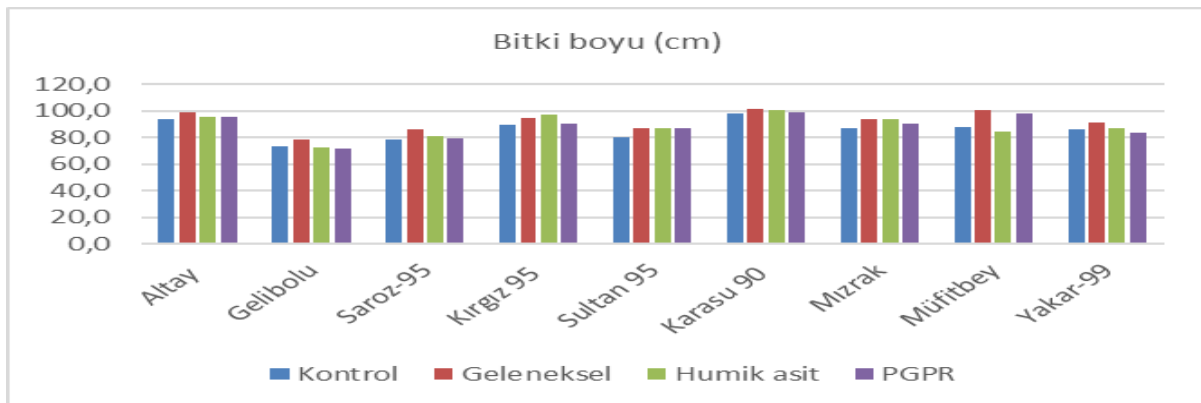
Çesitler	Kontrol	Geleneksel	Hümk asit	PGPR	Çesit Ort.
Altay	94.0 abcd	98.7 ab	95.5 abcd	95.7 abc	<b>96.0 B</b>
Gelibolu	73.0 hij	78.3 ghij	72.5 ij	71.5 j	<b>73.8 F</b>
Saroz-95	78.5 ghij	85.8 cdefg	81.2 fgh	79.2 ghij	<b>81.2 E</b>
Kırgız 95	89.7 bcd	94.8 abcd	96.8 ab	90.7 bcd	<b>93.0 C</b>
Sultan 95	80.0 ghi	86.7 cdef	86.6 cdef	87.3 cdef	<b>85.2 D</b>
Karasu 90	98.0 ab	101.6 a	100.3 a	99.2 a	<b>99.8 A</b>
Mızrak	87.3 cdef	93.7 bcd	93.8 bcd	90.5 bcd	<b>91.3 C</b>
Müfitbey	87.5 cde	100.5 a	84.0 efg	98.3 ab	<b>92.6 C</b>
Yakar-99	85.8 defg	91.0 bcd	86.7 cdef	83.7 efg	<b>86.8 D</b>
<b>GÇ Ort.</b>	<b>86.0 C</b>	<b>92.3 A</b>	<b>88.6 B</b>	<b>88.5 B</b>	

**Varyans analizi sonuçları** VK(%) **5.2** Ç **\*\*** GÇ **\*\*** GÇ x Ç **\*\***

GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çesit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*: P>0.05, \*\*: P> 0.01

Çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da farklı gübre uygulamalarının ortalaması olarak çeşitlere ait bitki boyu ortalamaları 73.8 ile 99.8 cm arasında değişmiştir. En düşük bitki boyu 73.8 cm ile Gelibolu çeşidinden elde edilirken, en yüksek bitki boyu 99.8 ile Karasu 90 çeşidinden elde edilmiştir.

(Çizelge 4). Farklı gübre uygulamaları bitki boyu bakımından önemli derecede etkilemiştir. En düşük bitki boyu kontrol ile 86.0 cm, en yüksek bitki boyu ise 92.3 cm ile geleneksel gübre uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4).



**Şekil 2.** Bitki boyu üzerine, GÇ x Çesit interaksyonu.

Çesit x uygulama interaksyonunun önemli olduğu çalışmada, ekmeçlik buğday çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına ait

bitki boyu bakımından elde edilen ortalama değerler 71.5 ile 101.6 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu en düşük Gelibolu

çeşidinden PGPR uygulamasıyla 71.5 cm ile Gelibolu çeşidinden elde edilirken; en yüksek 101.6 cm ile geleneksel gübre uygulamasıyla Karasu90 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4 ve Şekil 2). Çeşitler arasında bitki boyunda görülen farklılıkların, genotiplerin genetik yapıları ve bulunduğu ekosistem şartlarının bitki boyuna etkileri sonucunda oluştuğu söylenebilir. Buğday bitkisinde bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış miktarı ve toprak özelliklerine bağlı olarak farklılık oluşturur (Doğan ve Yürür 1992; Nacar, 1995; Kün, 1996). Özellikle fazla yağış alan yörelerde ve verimli topraklarda uzun boylu çeşitler kolayca yatmakta, bu da verim ve kalite düşmekte, ayrıca hem hasat zorlaşmakta hem de ürün kayıpları artmaktadır (Kün, 1996). Genel olarak yapılan çoğu çalışmada Hümik asit uygulaması bitki boyunu artırmıştır. Bulgular; Bayram ve ark. (2008), Meral (1998), Zengin (1988), Ahmad (2016), Zahir ve ark. (2007), Poureidi (2015), Baral (2013), Baloach (2014), Khan (2010), Akhtar, (2013), Başbağ (2008) ve Karaman ve ark. (2020) araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermekte olup, bu araştırmacılar hümik asit uygulamasının bitki boyunda artış sağladığını bildirmektedir. Kaya ve ark.

(2005), Kaptan ve Aydın (2012), Dinçsoy (2016), Uzun (2012) bulguları ile benzerlik göstermemekle birlikte bu araştırmacılar hümik asit uygulamasının bitki boyunu artırmadığını bildirmişlerdir.

### ***Başakta tane sayısı***

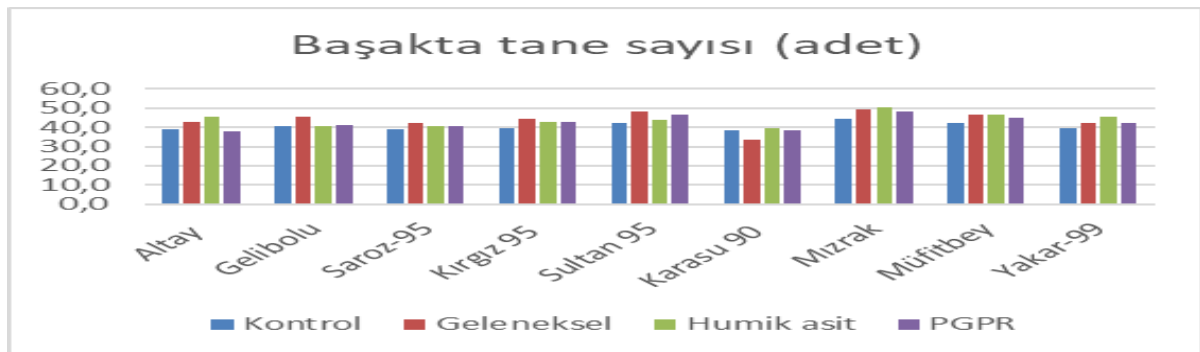
Başakta tane sayısı bakımından iki yıl ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalara ait değerler Çizelge 5'de, GÇ x Çeşit interaksyonları ise Şekil 3'de verilmiştir ( $p < 0.01$ ). Başak boyu yönünden uygulamalar arasındaki farklılıklar yıl ortalamalarında Çeşit, GÇ ve GÇ x Çeşit interaksyonu 0.01 düzeyinde, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 5'de görüldüğü gibi "Duncan Testi" ne göre (0.01) metrekarede başak sayısı yönünde gübre uygulamalarına ait ortalamalar üç farklı grup oluştururken, çeşitlere ait ortalamaları arasında ise dört farklı farklı grup oluşmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da farklı gübre uygulamalarının ortalaması olarak çeşitlere ait başakta tane sayısı ortalamaları 40.5 ile 43.9 adet arasında değişmiştir. En düşük başakta tane sayısı 40.5 cm ile kontrolden elde edilirken, en yüksek başakta tane sayısı 43.9 ile geleneksel ve hümik asit uygulamalarından elde edilmiştir. (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Farklı gübre uygulamalarının başakta tane sayısı (adet) etkisi

Çeşitler	Kontrol	Geleneksel	Hümkik asit	PGPR	Çeşit Ort.
Altay	38.8 efg	43.0 bcdef	45.5 abcdef	37.8 fg	<b>41.3 C</b>
Gelibolu	40.7 ef	45.3 abcdef	40.5 ef	41.1 def	<b>41.9 C</b>
Saroz-95	39.2 ef	42.3 cdef	40.8 ef	40.7 ef	<b>40.7 C</b>
Kırgız 95	39.3 ef	44.5 bcdef	42.8 cdef	42.8 cdef	<b>42.4 C</b>
Sultan 95	42.0 def	48.3 ab	43.7 bcdef	46.5 abcd	<b>45.1 B</b>
Karasu 90	38.6 fg	33.5 g	39.3 ef	38.5 fg	<b>37.5 D</b>
Mızrak	44.3 bcdef	49.2 ab	50.5 a	48.0 ab	<b>48.0 A</b>
Müfitbey	42.3 def	46.6 abc	46.5 abcd	44.8 bcdef	<b>45.1 B</b>
Yakar-99	39.3 ef	42.5 cdef	45.7 abcde	42.0 def	<b>42.4 C</b>
<b>GÇ Ort.</b>	<b>40.5 C</b>	<b>43.9 A</b>	<b>43.9 A</b>	<b>42.5 B</b>	

**Varyans analizi sonuçları** VK(%) **8.1** Ç **\*\*** GÇ **\*\*** GÇ x Ç **\*\***

GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çeşit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*: P>0.05, \*\*: P> 0.01



**Şekil 3.** Başakta tane sayısı üzerine, GÇ x Çeşit etkisi.

Her iki yıl ortalaması farklı gübre uygulamaları başakta tane sayısı bakımından önemli derecede etkilemiştir. Çeşitler arasında en düşük başakta tane sayısı 37.5 adet ile karasu95 çeşidinden elde edilirken, en yüksek 48.0 adet ile mızrak çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). GÇ x Çeşit etkisinin önemli olduğu çalışmada, ekmeleklik buğday çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına ait başakta tane

sayısı bakımından elde edilen ortalama değerler 33.5 ile 50.5 adet arasında değişmiştir. Başakta tane sayısı en düşük karasu90 çeşidinden geleneksel gübre uygulamasıyla 33.5 adet elde edilirken; en yüksek 50.5 adet ile hümkik asit uygulamasıyla mızrak çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5 ve Şekil 3). Çok sayıda araştırmacı, başakta tane sayısının serin iklim tahıllarında verimin artırılmasında

önemli bir seleksiyon kriteri olduğunu vurgulamıştır. Gençtan ve Sağlam (1992), yaptıkları çalışmalarda, başakta tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkiler saptamışlardır. Dinç ve Erakul (2010) farklı ekim sıklıklarında buğday çeşitlerinin başakçık sayısı yönünden önemli derecede farklılık gösterdiğini bildirmektedir. Pala (2016) ekim sıklığı artıkça, başakta tane sayısının azaldığını belirlemiştir. Başakta tane oluşumu, dölleme ile yakından ilişkilidir. Yağışlı ya da aşırı sıcak yetiştirme ortamı döllemeyi olumsuz etkiler. Döllemeyi izleyen düşük nem ve yüksek sıcaklık ise tanenin niteliğini yükseltir. Dölleme döneminde 1-2 0C dolayındaki düşük sıcaklıklar kısırlığa ve tane bağlamada belirgin düşüşlere yol açar

(Kün, 1996). Bu bulgular; Naseri (2013), Kaya ve ark. (2005), Ardekani ve ark.(2005), Veysel (2011), Baral (2013), Khan (2010), Saber (2012), Akhtar (2013)'ın bulgularıyla benzer olup; hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında başakta tane sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Uzun B. (2012), Kara B. (2013) bulguları ile benzer olmayıp, bu araştırmacılar hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında başakta tane sayısını artırmadığını bildirmişlerdir.

#### ***Bin dane ağırlığı (g)***

Her iki yıla ait bin dane ağırlığı bakımından ortalamalara ait değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Farklı gübre uygulamalarının bin dane ağırlığına etkisi

Çeşitler	Kontrol	Geleneksel	Hümik asit	PGPR	Çeşit Ort.
Altay	39.9	37.8	37.5	37.0	<b>38.0 D</b>
Gelibolu	43.9	42.9	42.8	43.6	<b>43.3 A</b>
Saroz-95	35.3	36.8	36.0	35.4	<b>35.9 E</b>
Kırgız 95	39.6	40.1	40.4	40.7	<b>40.2 B</b>
Sultan 95	36.7	35.1	33.6	36.4	<b>35.5 E</b>
Karasu 90	34.5	33.9	33.4	34.7	<b>34.1 F</b>
Mızrak	36.4	36.0	35.6	34.3	<b>35.6 E</b>
Müfitbey	37.8	40.5	39.1	39.5	<b>39.2 C</b>
Yakar-99	37.7	37.0	38.5	37.1	<b>37.5 D</b>
<b>GÇ Ort.</b>	38.0	37.8	37.4	37.6	

**Varyans analizi sonuçları** VK(%) 5.1 Ç \*\* GÇ öd GÇ x Ç öd

GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çeşit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*: P>0.05, \*\*: P> 0.01

Çizelge 6'da görüldüğü gibi bin dane ağırlığı yönünden çeşitler 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı gübre uygulamaları ve çeşit uygulama interaksiyonları arasındaki farklılık önemsiz olduğu bulunmuştur. 0.05 seviyesinde yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' ne göre bin dane ağırlığı yönünde çeşitlere ait ortalamaları arasında beş farklı grup oluşmuştur. Gübre uygulamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu çalışmada bin tane ağırlığı bakımından ortalamalar 37.4 ile 38.0 g arasında değişmiştir (Çizelge 6). Çizelge 4.5'da görüldüğü gibi farklı gübre uygulamaları bakımından bin dane ağırlıkları 33.4 ile 43.9 g arasında değişmiştir. En düşük bin dane ağırlığı Karasu-90 (33.4g) hümik asit uygulamasından elde edilirken, en yüksek değerler ise geleneksel gübre uygulamasıyla Gelibolu (43.9 g) elde edilmiştir. BDA'nın tane verimi üzerindeki olumlu etkisinin çevre şartlarına göre değiştiği bilinmektedir. BDA, tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden birisidir. BDA, buğdayda un miktarının tahmin edilmesinde iyi bir ölçü olarak ele alınmaktadır. Ayrıca BDA yüksek olan çeşitlerin çıkış oranı, fide boyu, toprak üstü ve kök kuru madde ağırlıkları

değerleri daha yüksek olmaktadır (Kara ve Akman, 2007). Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular; Saber (2012), Delfine (2005) bulgularıyla benzer olup, hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında bin tane ağırlığını artırmadığını bildirmişlerdir. Kara (2013), Akhtar, (2013), Veysel S. (2011), Abou-Aly, (2009), Yazdani ve ark. (2009), Poureidi (2015); Ahmad (2016), Meral (1998), Kaptan ve Aydın (2012), Zengin (1988), Bayram ve ark. (2008), Kaya ve ark. (2005), Tok ve ark.. (1998), benzerlik göstermemekte, bu araştırmacılar, hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında bin tane ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir.

#### ***Tane verimi***

Ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanan farklı gübre çeşitlerinde tane verimine etkileriyle ilgili ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 7'de, GÇ x Çeşit interaksiyonu Şekil 4'de verilmiştir. Çizelge 7'de varyans analiz sonuçlarından anlaşılacağı gibi, her iki yıla ait ortalama tane verimi bakımından farklı gübre uygulamaları, çeşitler, GÇ ve GÇ x çeşit uygulaması interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

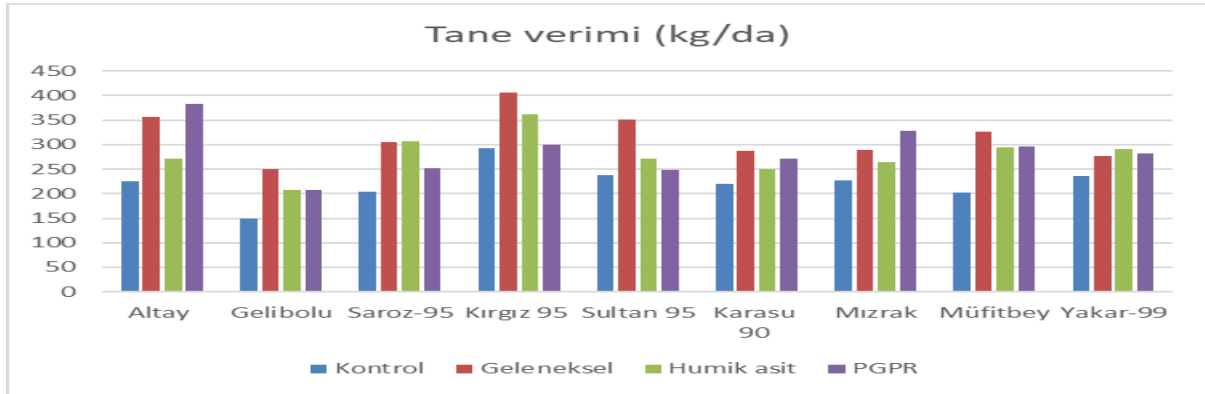
**Çizelge 7.** Farklı gübre uygulamalarının tane verimine etkisi

Çesitler	Kontrol	Geleneksel	Hüyük asit	PGPR	Çesit Ort.
Altay	225 def	357 abc	272 cde	383 ab	<b>309 B</b>
Gelibolu	149 f	251 de	208 ef	208 ef	<b>204 E</b>
Saroz-95	204 ef	305 bcd	307 bcd	252 de	<b>267 CD</b>
Kırgız 95	292 cd	405 a	362 ab	300 bcd	<b>340 A</b>
Sultan 95	238 de	351 bc	271 de	248 de	<b>277 CD</b>
Karasu 90	220 ef	288 cd	251 de	272 de	<b>258 D</b>
Mızrak	227 de	289 cd	264 de	329 bc	<b>277 CD</b>
Müfitbey	203 ef	327 bc	294 cd	296 cd	<b>280 C</b>
Yakar-99	237 de	276 cd	292 cd	282 cd	<b>272 CD</b>
<b>GÇ Ort.</b>	<b>221 C</b>	<b>317 A</b>	<b>280 B</b>	<b>285 B</b>	
<b>Varyans analizi sonuçları</b>	<b>VK(%) 14.0</b>	<b>Ç **</b>	<b>GÇ **</b>	<b>GÇ x Ç **</b>	

GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çesit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*: P>0.05, \*\*: P> 0.01

0.05 seviyesinde yapılan “Duncan Testi”ne göre tane verimi yönünde farklı gübre uygulamaları üç grup oluştururken, çeşit ortalamaları arasında altı farklı gruplar oluşmuştur. Denemede kullanılan tüm çeşitlerin farklı gübre uygulamalarında tane verimi bakımından ortalamaları 280 ile 317 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 7). Çizelgeden de görüldüğü gibi çeşit ortalamaları bakımından en yüksek Kırgız95 çeşidinden (340 kg/da) elde edilirken, en düşük ise Gelibolu çeşidinden (204 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 7). Denemede kullanılan farklı gübre

uygulamaları ortalaması tane verimi yönünde 221 kg/da ile en düşük değer Kontrol parsellerinde elde edilirken, 317 kg/da ile en yüksek değer geleneksel gübre uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 7). Farklı gübre uygulamaları olarak çeşitlere ait tane verimi 149 ile 405 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 7, Şekil 4). En düşük tane verimi ise 149 kg/da ile Kontrol parsellerinden Gelibolu çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi ise 405 kg/da ile geleneksel gübre uygulaması yapılan parsellerden Kırgız 95 çeşidinden elde edilmiştir.



Şekil 4. Tane verimi üzerine, GÇ x Çeşit interaksyonu.

Tane verimi, bitkinin genetik potansiyeli, çevre şartları ve yetiştirme yöntemleri ortak reaksiyonu sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, farklı gübreleme dozları (Kettlewell ve ark., 1998), yıl içindeki yağışın dağılımı ve yetiştirme periyodundaki sıcaklık (Smith and Googing, 1999) ile genotip, ekim zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kriterleri verim ve kaliteyi etkilemektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular; Uzun (2012), Tok ve ark. (1998), Zahir ve ark. (2007), Poureidi (2015), Veysel S. (2011), Abou-Aly (2009), Poureidi (2015), Dinçsoy (2016), bulguları ile benzer olup; bu araştırmacılar hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında birim alanda tane veriminde artış sağladığını bildirmektedir. Kaya ve ark. (2005), Bayram ve ark. (2008), Delfine (2005), Kaptan ve Aydın (2012) ile benzer olmayıp, bu araştırmacılar hümik asit, PGPR ve

geleneksel gübre uygulamalarında birim alanda tane verimini artırmadığını bildirmişler.

#### ***Toplam Verim/Biyolojik Verim (kg/da)***

Ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanan farklı gübre uygulamalarının toplam verime etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 8'de, toplam verim ortalama değerleri Çizelge 8'de, GÇ x Çeşit interaksyonu Şekil 5 verilmiştir.

Çizelge 5'teki varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı gübre uygulamaları, çeşitler ve GÇ x çeşit uygulamaları interaksyonu arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 8'de görüldüğü gibi Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre toplam verim yönünden farklı gübre uygulamaları üç grup oluştururken, çeşit ortalamaları arasında dört farklı gruplar oluşmuştur.

**Çizelge 8.** Farklı gübre uygulamalarının çeşitlerinde toplam verime etkisi

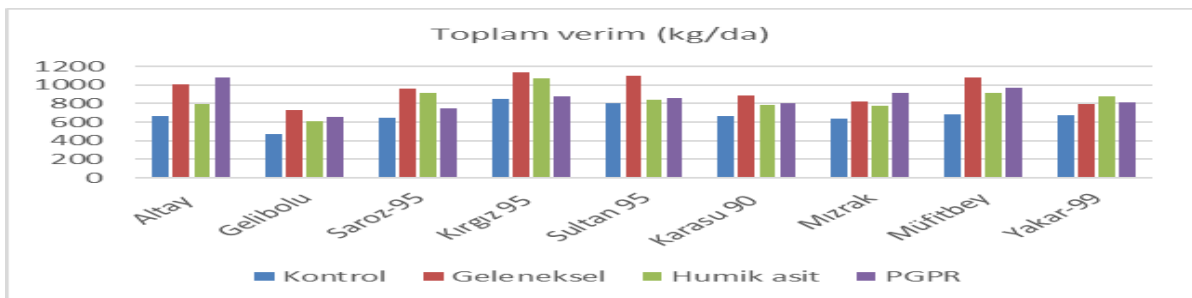
Çesitler	Kontrol	Geleneksel	Hümitik asit	PGPR	Çesit Ort.
Altay	664 fghi	1008 abcd	792 cdefgh	1082 abc	<b>887 B</b>
Gelibolu	472 i	726 efgh	607 hi	656 ghi	<b>615 D</b>
Saroz-95	643 hi	960 bcd	918 cde	749 efgh	<b>818 C</b>
Kırgız 95	847 cdef	1137 a	1074 abc	875 cdef	<b>983 A</b>
Sultan 95	808 cdefg	1101 ab	840 cdef	855 cdef	<b>901 C</b>
Karasu 90	668 fgh	887 cdef	789 defgh	808 cdefg	<b>788 B</b>
Mızrak	642 hi	820 cdefg	780 defgh	918 cd	<b>790 C</b>
Müfitbey	684 fgh	1076 abc	916 cde	966 bcd	<b>911 B</b>
Yakar-99	679 fgh	793 cdefg	875 cdef	811 cdefg	<b>790 C</b>
<b>GÇ Ort.</b>	<b>679 C</b>	<b>946 A</b>	<b>843 B</b>	<b>858 B</b>	

**Varyans analizi sonuçları** VK(%) 13.2 Ç \*\* GÇ \*\* GÇ x Ç \*\*

GÇ: Gübre çeşidi, Ç: Çesit, VK (%): Varyasyon katsayısı, öd: İstatistiki olarak önemli değil, \*: P>0.05, \*\*: P> 0.01

Toplam verim bakımında her iki yılda da tüm gübre uygulamalarının ortalaması olarak çeşit ortalamalarının 615 ile 983 kg/da değiştiği çalışmada en düşük değer 615 kg/da ile Gelibolu çeşidinden, en yüksek değerler ise Kırgız95 983 kg/da çeşitlerinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 8). Farklı gübre uygulamaları, toplam verimi önemli ölçüde etkilemiştir. Denemede kullanılan tüm çeşitlerin ortalaması olarak gübre uygulamalarına ait toplam verim ortalamaları bakımından en

yüksek değer geleneksel gübre (1008 kg/da) uygulamasından, en düşük değer ise kontrol (679 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 8). Yapılan çalışmada çeşit x uygulama interaksyonu önemli olmuştur. Buna göre toplam verim yönünden en düşük değer Gelibolu (472 kg/da) kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer ise geleneksel gübre uygulamasıyla Kırgız-95 (1137 kg/da), elde edilmiştir. (Çizelge 8 ve Şekil 5).



**Şekil 5.** Toplam verime üzerine, GÇ x Çesit interaksyonu.



Hasat indeksi ve biyolojik verimin tane verimine etkisi pozitif özellik göstermektedir. Biyolojik verim veya hasat indeksi özelliklerinden birinin ya da ikisinin birden artırılması tane veriminin artmasını sağlamaktadır. Tosun ve Yurtman (1973) yaptığı çalışmada tane veriminin arttırmada hasat indeksi ve biyolojik verimin olumlu etkisi olduğunu bildirmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında bulgular; Dinçsoy (2016), Başbağ (2008), Poureidi (2015), Kara (2013), Zahir ve ark.(2007), Ahmad (2016), Khan (2010), Baral (2013), Bayram ve ark. (2008) ve Karaman ve ark. (2020) bulguları ile benzer olup, hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında başakta tane sayısını artırdığını bildirmektedir. Saber (2012), hümik asit, PGPR ve geleneksel gübre uygulamalarında başakta tane sayısını artırmadığını bildirmektedir.

## **SONUÇ**

Çalışma sonucunda yıllık yağış miktarının az ve aylık dağılışının düzensiz olduğu Van ekolojik koşullarında hümik asit, PGPR ve kimyasal gübre uygulamaların, verim ve verim ile yakın ilişkili karakterlerde önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir. Van koşullarında hümik asit ve PGPR'nın uygulanabilirliği

konusunda daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasında yarar vardır. Bitki yetiştiriciliğinde birbirine alternatif olabilecek bu gübre uygulamalarının tam fayda analizlerinin yapılabilmesi farklı bitki türleri ile daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## **KAYNAKÇA**

Abou-Aly, H.E., Mady, M.A., 2009. Effect of humic acid and boifertilizers on wheat (*Triticum aestivum* L.) productivity. *Annals of Agric. Sci Moshtohor*, 47(1): 112.

Anonim, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>  
Erişim Tarihi: 21.07.2020.

Akıncı, Ş. 2011 Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 23(1): 46-56.

Ahmad, S., Daur, I., Gamıl Al-Solaimani, S., Mahmood, S., Bakhshwain, A., Madkour, M., Yasir, M. 2016. Effect of rhizobacteria inoculation and humic acid application on canola (*Brassica napus* L.) *Crop. Pak. J. Bot*, 48(5): 2109-2120.

Akhtar, N., Arshad, I., Shakir, M.A., Qureshi, M.A., Sehrish, J., Ali, L., 2013. Coinoculation with rhizobium and bacillus sp to improve the phosphorus availability

and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.).  
The Journal of Animal & Plant Sciences,  
23(1): 190-197.

Ardekani, R.F., Majd, D., Mazaheri, G.,  
Noor Mohammadi, A., 2008. Optimization  
using nitrogen in sustainable agriculture.  
Wheat With Nitrogen Fixing Bacteria  
Iranian Journal of Crop Sciences, 4: 79-66.

Baloach, N., Yousaf, M., Akhter, W.P.,  
Fahad, S., Ullah, B., Qadir, G., Ahmed, Z.I.,  
2014. Integrated effect of phosphate  
solubilizing bacteria and humic acid  
physiomorphic attributes of maize  
International. J. Curr. Microbiol. App. Sci,  
3(6): 549-554.

Başbağ, S., 2008. Effects of humic acid  
application on yield and quality of cotton  
(*Gossypium hirsutum* L.), Asian Journal of  
Chemistry, 20(3):1961-1966.

Baral, B.R., Adhikari, P., 2013. Effect of  
azotobacter on growth and yield of maize  
nepal agricultural research council, national  
maize research program, rampur, chitwan.  
Nepal SAARC J. Agri. 11(2): 141-147.

Bayram, M.E., Demir, L., Orhan, S.,  
2008. Doğu ve Güney Marmara Bölgesinde  
buğday tarımında farklı yetistirme tekniği  
çalışmaları. Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-  
5 Haziran, KONYA. 651.

Benz, M., Schink, B. ve Brune, A., 1998  
Humic acid reduction by Propionibacterium

freudenreichii and other fermenting  
bacteria. Appl. Environ. Microbiol; 64:  
4507 4512.

Bhardwaj, K.K., Gaur, A.C., 1971.  
Studies on the growth stimulating action of  
humic acid on bacteria. Zentralbl. Bakteriol.  
Parasitenkd. Infektionskr. Hyg.  
126:694699.

Doğan, R., Yürür, N., 1992. Bursa  
yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin  
verim komponentleri yönünden  
değerlendirilmesi uludağ üniversitesi.  
Ziraat Fak. Drg,9:4.

Delfine, S., Roberto, T., Ersilio, D.,  
Arturo, A., 2005. Effect of foliar application  
of N and humic acids on growth and yield  
of durum wheat. Agronomy for Sustainable  
Development. Springer Verlag/EDP  
Sciences/INRA, 25(2):183-191.

Dinç, S., Erakul, O., 2010. Bazı  
Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum*  
L.) ekim sıklığının verim ve verim  
öğelerine etkisi. Adnan Menderes  
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2):  
117-125.

Dinçsoy, M., Sönmez, F., 2016. Humik  
Asit ve Potasyum Uygulamalarının Kırık  
Buğdayın (*Triticum aestivum* L. var. delfii)  
Verim, Verim Kriterleri ve Besin Elementi  
İçerikleri İle Toprak Özellikleri Üzerine  
Etkilerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans

Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Van. 450450.

Gençtan, T., Sağlam, N., 1992. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim 1987, Bursa.171-181.

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, 8(9):195-205.

Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 2005. Çinko ve humik asit uygulamalarının ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)' da verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9: 3.

Kaptan, M.A., Aydın, M., 2012. Hüyük asidinin pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) gelişimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 1: 291-299.

Kara, B., Akman, Z., 2007. Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğday (*Triticum aestivum* L.) 'ın kök ve toprak üstü organlarının ilk gelişmesine etkisi,

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 193-202.

Kara, B., Gül, H., 2013. Alternatif Gübrelerin Ekmeklik Buğdayın Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8(2): 88-97.

Khan, R.U., Rashid, A., Ozturk, M.S., 2010. Impact of humic acid and chemical fertilizer application on growth and grain yield of rainfed wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan J. Agric. Res, 23: 113-121.

Kloepper, J.W., 1994. Plant growth-promoting rhizobacteria (Other Systems). In Okon Y., (Ed.), Azospirillum/Plant Associations. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 111-118.

Kettlewell, P.S.İ., Griffiths, M.W.İ., Hocking, T.J., Wallington, D.J., 1998. Dependence of wheat dough extensibility on flour sulphur and nitrogen concentrations and the influence of oliar applied sulphur and nitrogen fertilisers. J.Cereal Sci, 28: 15-23.

Kün, E.,1983. Serin İklim Tahılları. A.U, Z.F., Yayın:875, Ankara.307.

Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:1032, Ankara. 299. Meral, N., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 1998.

A.Ü, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 7(1): 1998.

Nacar, A., 1995. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday(*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi(Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Naseri, R., Maleki, A., Naserirad, H., Shebibi, S., Omidian, A., 2013. Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Reduction Nitrogen Fertilizer Application in Rapeseed (*Brassica napus* L.). Middle-East Journal of Scientific Research, 14(2): 213-220.

Pala, D., 2016. Farklı Ekim Sıklıklarının İki Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)' Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi(Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Kırşehir. 64.

Poureidi, S., Yazdanpanah, M., Rokhzadi, A., Amiri, M., Fayazi, H., 2015. Effect of Plant growth Promoting Bacteria (Azospirillum, Azotobacter, Pseudomonas), Humic acid and Nitrogen Fertilizer on Growth and Yield of Wheat.

Bull. Env. Pharmacol. Life Sci, 4(11): 82-87.

Sağlam, N., 1992. Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (Doktora Tezi). Trakya Üniv, Fen Bilimleri Enst, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ. 170.

Saber, Z., Pirdashti, H., Esmaeili, M., Abbasian, A., Heidarzadeh, A., 2012. World Applied Sciences Journal, 16(2):213-219.

Smith, G.P., Googing, M.J., 1998. Models of wheat grain quality considering climate, cultivar and nitrogen effects. Agricultural and Forest Meteorology, 94(1): 86-93.

Sönmez, F., M.Ülker, N. Yılmaz, H.Ege, 1996. Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Y.Y.Üniv. Zir.Fak. Derg. 6 (1): 133 J 46

Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 23: 418-434.

TÜİK, 2019. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)Erişim tarihi:21.07.2020.

Uzun, B., 2012. Bakteri (*Rhizobium leguminosarum* L.) Aşılmasının Arpa, Fiğ ve Karışım Ekimlerinde Verim Ve Verimle İlgili Özelliklere Etkisinin Araştırılması(Yüksek Lisans Tezi).Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Veysel, S., Alpaslan, K., Sevgi, B., 2011. The effect of different humic acid fertilization on yield and yield components performances of common millet (*Panicum miliaceum* L.) Scientific Research and Essays, 6(3): 663-669.

Yazdani, M., Bahmanyar, M.A., Pirdashti, H., Esmaili, M.A., 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield

components of corn (*Zea mays* L.). Int.J.Biolo. Life Sci, 5: 2.

Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Ders Notları, Erzurum.

Zahir, Z.A., Asghar, H.N., Asif, M., Akhtar, M.J., 2007. Growth and yield of wheat as affected by compost enriched with chemical fertilizer, L-tryptophan and rhizobacteria.. Pak. J. Agri. Sci, 44(1):136-140.

Zengin, M., 1988. Organik Kompleks (Agrolig)'in Ayçiçeği Bitkisinin Azot-Fosfor Gübrelemesine Etkisi(Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**\*Özge UÇAR**

Orcid No: 0000-0002-4650-4998

**\*\*Sipan SOYSAL**

Orcid No: 0000-0002-0840-6609

**\*\*\*Murat ERMAN**

Orcid No: 0000-0002-1435-1982

\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu  
yazar)

\*\*Kurtalan Meslek Yüksekokulu  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

\*\*\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

ozgeonderr@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv014iss3pp542-549>

**Geliş Tarihi:** 10/07/2020

**Kabul Tarihi:** 22/08/2020

**Anahtar Kelimeler**

Bakla, *Vicia faba*, verim, tane, tohum

**Keywords**

*Pod*, *Vicia faba*, broad bean, yield, seed, grain

**Siirt İli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi**

**Özet**

Bu çalışma 2017-2019 yıllarında Siirt ili koşullarında bazı bakla çeşitlerinin tane verimi ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen Salkım, Kıtık-2003, Filiz-99 ve Eresen-87 çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre bitki boyu 47.4-57.0 cm, ilk bakla yüksekliği 13.8-14.9 cm, bitkide bakla sayısı 5.97-7.80 adet/bitki, baklada tane sayısı 2.93-3.93 adet/bakla, 100-tane ağırlığı 118.9-126.2 g ve tane verimi ise 170.2-183.1 kg/da arasında değişim göstermiştir. İncelenen tüm özellikler bakımından Salkım çeşidi en yüksek değerleri vermiştir. Sonuç olarak, Siirt ili ekolojik koşullarında bakla yetiştirilmek istenildiğinde Salkım çeşidi önerilmektedir.

**Determination of The Grain Yield and Yield Components of Some Broad Bean (*Vicia faba* L.) Varieties Cultivated In The Ecological Conditions of Siirt Province**

**Abstract**

This study was carried out in order to determine the grain yield and yield properties of some broad bean varieties in the conditions of Siirt province in 2017-2019. Salkım, Kıtık-2003, Filiz-99 and Eresen-87 varieties registered by the Aegean Agricultural Research Institute were used in the study. Trials were laid out in 3 replications according to a randomized block design. In the study, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100-grain weight and grain yield were investigated. According to the results of the research, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100-seed weight, grain yield varied between 47.4-57.0 cm, 13.8-14.9 cm, 5.97-7.80 pcs/plant, 2.93-3.93 pcs/pod, 118.9-126.2 g and 170.2-183.1 kg/da. Salkım variety gave the highest values in terms of all the characteristics examined. As a result, when it is desired to grow broad bean in the ecological conditions of Siirt province, the Salkım variety is recommended.

## GİRİŞ

İlk kez Orta Doğu'da kültüre alınan ve dünyaya yayılan bakla (*Vicia faba* L.), insan beslenmesinde kullanılan ilk yemeklik tane baklagildir (Şehirli, 1988). Yüksek protein içeriğiyle, insan beslenmesinde büyük önemi bulunmaktadır. Taze sebze ve kuru tane olarak tüketilen baklanın konservecilik ve gıda sanayiinde kullanımı oldukça yaygındır. Sap ve samanında bulunan protein miktarı tahıl samanına göre daha fazla olduğundan hayvan beslenmesinde de oldukça faydalıdır. İnsan ve hayvan beslenmesinin yanı sıra, toprak verimliliğinin artırılması ve toprağın yapısının iyileştirilmesinde son derece önemlidir. Rhizobium bakterileriyle ortak yaşam sürdürerek azot fikse edilmesine katkıda bulunur (Uçar, 2019). Yemeklik tane baklagiller arasında azot fiksasyonu ile elde edilen en yüksek azot miktarı bakla bitkisinden sağlanmaktadır (Sepetoğlu, 2002). Bakla, üretim alanı ve miktarı bakımından, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan yemeklik tane baklagillerden nohut, mercimek ve kuru fasulyeden sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde 2019 yılında 23.120 da alanda, 5.484 ton kuru bakla üretilmiş olup, tane verimi 237 kg/da'dır (TÜİK, 2020). Serin mevsim baklagili olan bakla, toprak isteği

bakımından oldukça kanaatkâr bir bitkidir. Ülkemizde taze bakla üretimi kuru bakla üretimine göre daha yaygındır. Çoğunlukla Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen bakla bitkisi, 2016 yılından sonra Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hiç yetiştirilmemiştir. En son 2016 yılında Şanlıurfa'da 15 da alanda 2 ton yetiştirilen kuru baklanın verimi (133 kg/da) oldukça düşüktür. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kuru bakla üzerine yapılmış çalışmalar oldukça azdır. Son 15 yılda Siirt ilinde bakla yetiştiriciliği yapılmamıştır (TÜİK, 2020). Kuru tanesinden faydalanılan tescilli bakla çeşitleri Salkım, Kıtık, Eresen-87, Filiz-99 olmak üzere 4 adettir. Bu çeşitler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilmiştir. Bu çalışma Siirt ili koşullarında farklı bakla çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Denemeler, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde 2017 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın 2. yılında çıkış sorunlarından dolayı, 2019 yılında deneme tekrar kurulmuştur. Denemede bitki materyali olarak Salkım, Kıtık-2003, Filiz-99 ve Eresen-87 çeşitlerine ait bakla tohumu kullanılmıştır. Bu çeşitler kuru

taneden faydalanılan yemeklik tane baklagil grubundadır. Deneme toprakları killi, hafif alkali, tuzsuz, kireçli, organik madde yönünden fakir olup su tutma kapasitesi yüksek, eğimi düze yakın, azot içeriği düşük, fosfor içeriği az ve potasyumca zengin bir yapıya sahiptir. Denemelerin yürütüldüğü 2017 ve 2019 yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2017 ve 2019 yıllarında vejetasyon süresi boyunca düşen yağış miktarı sırasıyla 326.6 mm ve 423.2 mm iken, aynı dönemde uzun yıllar ortalaması 267 mm olmuştur. Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da uzun yıllara ait değerlere göre ortalama sıcaklık değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

**Çizelge 1.** Denemenin yürütüldüğü alana ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış miktarı (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2017	2019	UYO	2017	2019	UYO	2017	2019	UYO
Mart	9.6	8.3	10.1	119.2	182.0	92.3	63.9	63.5	59.2
Nisan	14.0	11.9	15.3	132.8	175.6	91.7	59.5	66.8	53.8
Mayıs	19.5	21.9	20.0	74.6	64.4	69.5	51.7	41.8	49.6
Haziran	26.9	29.1	27.0	0.0	1.2	10.8	29.5	26.5	28.7
Temmuz	32.3	30.2	30.6	0.0	0.0	2.7	19.0	23.0	23.3
Top./Ort.	20.5	20.3	20.6	326.6	423.2	267.0	44.7	44.3	42.9

\*UYO, Uzun yıllar ortalaması (1963-2019)

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tohumlar ön bitkisi buğday olan tarlaya, sıra arası mesafe 50 cm, sıra üzeri mesafe 10 cm, ekim derinliği 4-5 cm olacak şekilde ve 5 m uzunluğunda 4 sıra halinde 03.03.2017 ve 07.03.2019 tarihlerinde ekilmiştir. Ekimle beraber 15 kg/da DAP gübresi kullanılmıştır. Denemelerde sulama

yapılmamış ve çıkan yabancı otların mücadelesi elle yolma şeklinde yapılmıştır. Ölçüm ve hasat için her parselin kenarlarındaki birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Her parselden 10 bitki seçilip ölçümler yapılmıştır. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100-tane



ağırlığı ve tane verimi belirlenmiştir. Antraknoza karşı denemenin ilk yılında 3 kez, ikinci yılında ise 1 kez kimyasal mücadele yapılmıştır. Bitkiler ilk yıl 04.07.2017, ikinci yıl 06.07.2019 tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler gölge bir alanda elle harman edilerek taneler çıkarılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler JMP istatistik paket programında analiz edilmiştir.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Çeşitlerin incelenen özelliklere etkilerine ilişkin ortalamalar ve LSD

grupları Çizelge 2 ve Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan istatistikî analizler sonucunda verim ve verimle alakalı olarak incelenen karakterlerden elde edilen değerler çeşitler ve yıllar arasında önemli farklılıklar göstermişlerdir. Çeşit x yıl interaksyonu baklada tane sayısı ve 100-tane ağırlığı dışındaki tüm karakterlerde önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında incelenen karakterlerle ilgili olarak, birinci yıla nazaran daha yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3).

**Çizelge 2.** Farklı çeşitlerin bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bitkide bakla sayısına etkisi

Çeşit	Bitki Boyu (cm)			İlk Bakla Yüksekliği (cm)			Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)		
	2017	2019	Ortalama	2017	2019	Ortalama	2017	2019	Ortalama
Salkım	54.1	57.6	55.9 A	14.3	14.9	14.6 A	6.67	7.80	7.23 A
Kıtık-2003	50.0	54.1	52.1 B	14.1	14.8	14.5 AB	6.43	7.50	6.97 B
Filiz-99	48.8	50.3	49.6 C	13.8	14.5	14.2 B	6.13	7.27	6.70 C
Eresen-87	47.4	49.8	48.6 C	13.8	14.2	14.0 B	5.97	7.13	6.55 C
<b>Ortalama</b>	50.1 B	53.0 A		14.0 B	14.6 A		6.30 B	7.43 A	
<b>Çeşit</b>		1.778			0.417			0.160	
<b>LSD (0.05) Yıl</b>		0.923			0.295			0.403	
<b>Çeşit x Yıl</b>		ö.d.			ö.d.			ö.d.	

Bitki boyuna yılların ve çeşitlerin etkisi istatistikî açıdan önemli bulunurken, çeşit x yıl interaksyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. En yüksek bitki boyu değeri Salkım çeşidinden elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise Eresen-87 çeşidinden alınmış olup, Filiz-99 çeşidi ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın 2.

yılındaki bitki boyu değerlerinin, ilk yıla nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Denemenin ikinci yılında yağın yağışların ilk yıla göre daha yüksek olması sebebiyle toprakta azotun mineralizasyonu da artış göstermesiyle bitkinin bundan faydalanarak vejetatif gelişimini artırması ile açıklanmaktadır.

Elde edilen bitki boyu değerleri Karaköy ve ark. (2017), Sözen ve Karadavut (2016), Pekşen ve Gülümser (2007), Alan ve Geren (2006), Pekşen ve ark. (2006), Pekşen ve Artık (2006), Geren ve Alan (2005)'in

çalışmalarından elde ettikleri bitki boyu değerlerinden düşük bulunurken, Kadioğlu (2019) ve Koç (2016)'un sonuçları ile yakınlık göstermektedir.

**Çizelge 3.** Farklı çeşitleri bitkide tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve tane verimine etkisi

Çeşit	Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)			100-Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	2017	2019	Ortalama	2017	2019	Ortalama	2017	2019	Ortalama
Salkım	3.47 b	3.93 a	3.70 A	125.3 b	126.2 a	125.7 A	180.1	183.1	181.6 A
Kıtık-2003	3.20 c	3.67 b	3.43 B	122.3 d	123.7 c	123.0 B	175.7	177.6	176.7 B
Filiz-99	3.07 cd	3.47 b	3.26 C	119.5 e	122.8 d	121.2 C	171.8	173.7	172.7 C
Eresen-87	2.93 d	2.93 d	2.93 D	118.9 e	122.2 d	120.6 D	170.2	172.8	171.5 D
Ortalama	3.17 B	3.50 A		121.5 B	123.7 A		174.4 B	176.8 A	
LSD (0.05) Yıl		0.154			0.493			0.890	
Çeşit x Yıl		0.167			0.349			0.629	
Çeşit x Yıl		0.218			0.697			ö.d.	

Yılların ve çeşitlerin ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği değeri Salkım çeşidinden elde edilmiş olup, Kıtık-2003 çeşidi ile aynı gruptadır. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise Eresen-87 çeşidinden alınmış ve Filiz-99 çeşidi ile aralarındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. İlk bakla yüksekliği 2019 yılında, 2017 yılına göre daha yüksek değere ulaşmıştır. Çalışmanın ilk yılında yağın yağışların ikinci yıldan daha fazla olması sebebiyle bitkiler toprakta mineralizasyonla artan azottan faydalanarak bitki boylarını

artırırken buna bağlı olarak ilk bakla yüksekliklerini de artırmışlardır. Çeşit x yıl interaksiyonunun ilk bakla yüksekliğine etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Bu çalışmadan elde edilen ilk bakla yüksekliği değerleri Kadioğlu (2019), Karaköy ve ark. (2017), Sözen ve Karadavut (2016), Pekşen ve Gülümser (2007)'in elde ettiği değerlerden düşük bulunurken, Pekşen ve Artık (2006)'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bitkide bakla sayısına çeşitlerin ve yılların etkisi istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur. En yüksek bitkide bakla sayısı Salkım çeşidinden elde edilirken, en düşük bitkide bakla sayısı

Eresen-87 çeşidinden elde edilmiştir. Eresen-87 çeşidi ile Filiz-99 çeşidi arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bitkide bakla sayısının çalışmanın ilk yılında, ikinci yıla göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyonun bitkide bakla sayısına etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. (Çizelge 2). Bu çalışmadan elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri Kadioğlu (2019), Sözen ve Karadavut (2016), Alan ve Geren (2006), Pekşen ve ark. (2006), Pekşen ve Artık (2006)'ın elde ettiği sonuçlardan düşük bulunurken, Karaköy ve ark. (2017), Koç (2016) ve Pekşen ve Gülümser (2007)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çeşitlerin, yılların ve çeşit x yıl interaksiyonunun baklada tane sayısına etkileri istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek baklada tane sayısı değeri Salkım çeşidinden elde edilirken, en düşük baklada tane sayısı değeri Eresen-87 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmanın 2. yılında bitkide tane sayısı değeri, ilk yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Çeşit x yıl interaksiyonu bakımından en yüksek baklada tane sayısı değeri 2019 yılında Salkım çeşidinden alınırken, en düşük baklada tane sayısı değeri 2017 yılında Eresen-87 çeşidinde tespit edilmiştir. İnteraksiyona göre Eresen-87 çeşidi

denemenin her iki yılında da en düşük baklada tane sayısı değerini vermiştir (Çizelge 3). Bu araştırmadan elde edilen baklada tane sayısı sonuçları Kadioğlu (2019), Sözen ve Karadavut (2016), Pekşen ve Gülümser (2007), Alan ve Geren (2006) ve Pekşen ve Artık (2006)'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çeşitlerin, yılların ve çeşit x yıl interaksiyonunun 100-tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek 100-tane ağırlığı Salkım çeşidinden elde edilirken, en düşük 100-tane ağırlığı Eresen-87 çeşidinden elde edilmiştir. 100-tane ağırlığı bakımından yıllar kıyaslandığında, 2. yılda elde edilen değerlerin ilk yıla göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyonun etkisine göre en yüksek 100 tane ağırlığı 2019 yılında Salkım çeşidinden alınmıştır. En düşük 100-tane ağırlığı ise 2017 yılında Eresen-87 çeşidinden elde edilmiş olup, 2017 yılında Filiz-99 çeşidi ile aralarındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Denemeden elde edilen 100-tane ağırlığı değerleri değerleri Karaköy ve ark. (2017), Koç (2016), Sözen ve Karadavut (2016), Pekşen ve Gülümser (2007), Alan ve Geren (2006) ve Pekşen ve Artık (2006)'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Tane verimine çeşitlerin ve yılların etkisi istatistikî açıdan önemli

bulunurken, çeşit x yıl interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. En yüksek tane verimi Salkım çeşidinden alınırken, en düşük tane verimi Eresen-87 çeşidinden elde edilmiştir. Tane verimi 2019 yılında 2017 yılına göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Bu çalışmadan elde edilen tane verimi değerleri Koç (2016), Sözen ve Karadavut (2016), Alan ve Geren (2006) ve Pekşen ve Artık (2006)'ın sonuçlarından düşük bulunurken, Kadioğlu (2019), Karaköy ve ark. (2017) ve Pekşen ve Gülümser (2007)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Denemenin ilk yılında bitkilerin antraknozdan daha fazla etkilenmelerinden dolayı bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve tane verimi değerleri çalışmanın ikinci yılındaki değerlere göre daha düşük bulunmuştur. Bu çalışma ile önceki yapılan çalışmalar arasında meydana gelen farklılıklar kullanılan genotip, yetiştirme şekli, yetiştirilen alanın toprak ve iklim koşulları ile yetiştirme dönemi farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

## SONUÇ

Siirt ili ekolojik koşullarında kuru tanesinden faydalanılan değişik bakla çeşitleri ile yapılan bu çalışma sonucunda bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100-tane

ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Denemenin ilk yılında antraknozun verim ve verim özelliklerine olan olumsuz etkilerine rağmen en yüksek performansı Salkım çeşidi göstermiştir. Ayrıca çalışmanın iki yılında da tüm özellikler bakımından Salkım çeşidi ilk sırada yer almaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre Siirt ili koşullarında bakla yetiştiriciliğinde Salkım çeşidi tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

Alan, Ö., Geren, H. 2006. Ödemiş-İzmir koşullarında yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* var. *major*) çeşitlerinin tohum verimi ve diğer bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1):13-20.

Geren, H., Alan, Ö. 2005. Ödemiş koşullarında yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* var. *major*) çeşitlerinin hasıl verimi ve diğer bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1):59-66.

Kadioğlu, S. 2019. Erzurum ilinde yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşit ve popülasyonlarının verim ve bazı agromorfolojik özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 28 (2): 112-120.

Karaköy, T., Demirbaş, A., Toklu, F., Tuğay Karagöl, E., Uncuer D., Gürsoy, N. Özkan, H. 2017. Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan bakla (*Vicia faba* L.) yerel popülasyonlarının agronomik ve morfolojik karakterizasyonu. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı): 356-361.

Koç, S. 2016. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 44s.

Pekşen, A., Pekşen, E., Artık, C. 2006. Bazı bakla (*Vicia faba* L.) popülasyonlarının bitkisel özellikleri ve taze bakla verimlerinin belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):225-230.

Pekşen, E., Artık, C. 2006. Bazı yöresel bakla (*Vicia faba* L.) popülasyonlarının bitkisel özellikleri ve tane verimlerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 12 (2): 166-174.

Pekşen, E., Gülümser, A. 2007. Sonbahar ve ilkbaharda ekilen bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin bazı bitkisel özellikler ve tane verimi bakımından karşılaştırılması. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):79-85.

Sepetoğlu, H. 2002. Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, Ders Notları: 24/4.

Sözen, Ö., Karadavut, U. 2016. Faba beans grown in eastern mediterranean region of Turkey. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2):209-217.

Şehirli, S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1089, Ders Kitabı No: 314, Ankara.

TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri [online], Bakla Üretimi, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> [Erişim Tarihi: 13.01.2020]

Uçar, Ö. 2019. Nohut Yetiştiriciliğinde Organik Madde İçeren Gübrelerin Önemi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 116-127.

\*Gülen ÖZYAZICI

Orcid No: 0000-0003-2187-6733

\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

gulenozyazici@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv04i4iss3pp550-564>

Geliş Tarihi: 25/06/2020

Kabul Tarihi: 30/07/2020

#### Anahtar Kelimeler

Çinko, tohum verimi, *Coriandrum sativum* L., uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi

#### Keywords

Zinc, seed yield, *Coriandrum sativum* L., essential oil ratio, essential oil yield

## Çinko Dozlarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesine Etkisi

### Özet

Bu araştırmada, çinko dozlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin verim ve bazı kalite parametrelerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma, Siirt ekolojik koşullarında 2019-2020 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada, çinkolu gübrenin ( $Zn_0=0$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_1=0.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_2=1$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_3=1.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_4=2$  kg da<sup>-1</sup> Zn) 5 farklı dozu faktör olarak ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çinko dozlarının kişniş bitkisinin tohum verimi, verime etkili bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi üzerine anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek; dal sayısı, ana şemsiyede şemsiyecik sayısı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi  $Zn_3$  dozunda saptanmıştır. En yüksek bitki boyu ve bin tane ağırlığı değerleri,  $Zn_3$  ve  $Zn_4$  çinko dozlarında belirlenmiştir. En yüksek ana şemsiyede tohum sayısı ise  $Zn_2$  ve  $Zn_3$  çinko dozlarında tespit edilmiştir. Çinko dozlarına göre bitki boyu 68.25-84.00 cm, dal sayısı 4.98-6.19 adet bitki<sup>-1</sup>, ana şemsiyede şemsiyecik sayısı 5.83-7.08 adet, ana şemsiyede tohum sayısı 37.28-45.73 adet, tohum verimi 103.09-173.45 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 9.95-10.87 g, uçucu yağ oranı % 0.30-0.35, uçucu yağ verimi 0.31-0.61 L da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Çinko içeriği düşük topraklarda, kişniş yetiştiriciliğinde tohum verimi yönünden 1.33 kg da<sup>-1</sup> çinko uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

## Effect of Zinc Doses on Yield and Quality in Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Plant

### Abstract

In this study, the effect of different doses of zinc (Zn) fertilizer applied to the soil, on the yield and some quality parameters of coriander (*Coriandrum sativum* L.) were investigated. The study was conducted 2019-2020 vegetation period under Siirt ecological conditions. In the study, five different doses of fertilizer with zinc ( $Zn_0=0$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_1=0.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_2=1$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_3=1.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_4=2$  kg da<sup>-1</sup> Zn) has been considered as the subject of research. According to the results, it was determined that Zn doses had significant effects on seed yield, some of the agricultural properties effective on yield, essential oil ratio, and essential oil yield. In the study, the highest branch number, number of umbellet in the main umbel, seed yield, essential oil ratio and essential oil yield were obtained at  $Zn_3$  dose. The highest values in terms of plant height and thousand grain weight were determined in  $Zn_3$  and  $Zn_4$  doses. The highest value on account of number of seed in the main umbel was obtained from  $Zn_2$  and  $Zn_3$  doses. According to Zn doses, plant height, branch number, number of umbellet in the main umbel, number of seeds in the main umbel, seed yield, thousand-grain weight, essential oil, essential oil yield were ranged between 68.25-84.00 cm, 4.98-6.19 plants<sup>-1</sup>, 5.83-7.08, 37.28-45.73, 103.09-173.45 kg da<sup>-1</sup>, 9.95-10.87 g, 0.30-0.35% and 0.31-0.61 L da<sup>-1</sup>, respectively. It was concluded that 1.33 kg da<sup>-1</sup> zinc can be applied in terms of seed yield in coriander cultivation in soils with low zinc content.

## GİRİŞ

Tarih boyunca birçok hastalık bitkiler kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmış ve günümüzde de devam etmektedir. Tüm dünya'da başlayan doğaya dönüş akımı ile eskiden sadece halk hekimliğinde kullanılan bitkiler üzerinde yoğun araştırmalar yürütülmekte ve yeni kullanım alanları belirlenmektedir. Bu bitkilerden biri olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) yaklaşık 455 cins ve 3600 tür içeren Umbelliferae familyasına ait ve insanoğlunun kullandığı en eski baharatlardan bir bitkidir (Kaur ve ark., 2006; Ulutaş Deniz ve ark., 2018; Demir ve Korukluoğlu, 2020). Bugün dünyada kişniş bitkisinin en büyük üretici ülkeleri Hindistan, Rusya, Fas, Kanada, Romanya ve Ukrayna'dır ve İran, Türkiye, İsrail, Mısır, Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin ve Meksika ise daha küçük üretici ülke konumundadır (Satyal ve Setzer, 2020). Kişniş bitkisinin genç yaprakları Çin maydonozu olarak bilinmekte, salata, sos ve çorbalarda kullanılmaktadır. Uçucu yağı ise kişniş meyvesinin yaklaşık % 1'ini oluşturur ve dünyanın en iyi 20 uçucu yağı arasındadır. Parfüm, kozmetik, bitkisel ilaçlar ve alkollü likör aromalarında kullanılmaktadır (Neffati ve Marzouk, 2008; Singletary, 2016; Mounika ve ark.,

2018). Kişniş bitkisinin uçucu yağının başlıca bileşeni linalool (% 60-80) dür ve daha az  $\alpha$ -pinen,  $\gamma$ -terpinen, kafur ve geranil asetat içermektedir (Said-Al Ahl ve Omer, 2009; Ghatas, 2020; Satyal ve Setzer, 2020). Kişnişin çeşitli kısımları (meyve ve yaprak) ve uçucu yağları antibakteriyel, antioksidan, antidiyabetik, anksiyolitik, antihipertansif, antidepresan, antikövülzan, antidislipidemik, antikanser, antibakteriyel, antifungal, hafıza güçlendirici, antimutagenik ve diüretik etkilere sahiptir (Albayrak ve ark., 2012; Asgarpanah ve Kazemivash, 2012; Władysław ve Nowak, 2015; Mandal ve Mandal, 2015; Ulutaş Deniz ve ark., 2018; Nguyen ve ark., 2020). Mikroelementler arasında çinko (Zn), bitki büyümesi ve gelişmesinde önemli rol oynar ve indol asetik asidin (IAA) biyosentezini katalize eder ve sonuçta bitkinin verimini arttırır. Toprağın Zn kapsamı yetersiz olduğunda ürün verimi olumsuz etkilenmektedir. Çinko, daha yüksek büyüme ve verime katkıda bulunan parametrelere yol açan nitrojenin asimilasyonundan sorumlu olan enzimlerin temel bir bileşenidir (Meena ve ark., 2017; Jadhav ve ark., 2018). Bitki metabolizmasında karbondioksit, su ve karbonik asit arasındaki dengeyi kontrol eder (Davara Monali ve ark., 2019). Ayrıca

bitkilerin oksin konsantrasyonunun düzenlenmesinde, nükleik asit ve proteinlerin sentezinde önemli rol oynadığı, azotun ve fosforun bitkiler tarafından kullanımına yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Pejuhan ve Çomaklı, 2018; Bepari ve ark., 2020). Hem Türkiye, hem de Dünya tarım topraklarında Zn noksanlığı çok önemli bir sorundur. Dünya tarım topraklarının yaklaşık % 30'unda (Sillanpaa 1982), Türkiye topraklarının % 49.8'inde (Eyüboğlu ve ark., 1998) ve Siirt İli'nde ise toprakların % 88.67'sinde (Anonim, 2018) Zn noksanlığı olduğu bildirilmiştir. Ülkemiz topraklarının yarısının yarayışlı Zn yönünden fakir olması, bitkilerde Zn noksanlığına neden olmakta ve buna bağlı olarak da bitkisel üretimdeki düşüş meydana gelmektedir. Kışniş bitkisinde Zn dozlarının bitki boyu ve dal sayısını (Tehlan ve ark., 2009; Mounika ve ark., 2017), bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı, şemsiyede tohum sayısını, biyolojik verim, bin tane ağırlığı, tohum verimini (Singh ve ark., 2009; Meena ve ark., 2017; Davara Monali ve ark., 2019) ve uçucu yağ oranını arttırdığı (Mounika ve ark., 2018; Bepari ve ark., 2020) belirlenmiştir. Anason bitkisinde uçucu yağ içeriğinin, polifenolik içerikleri ve antioksidan aktivitesinin

(Tavallali ve ark., 2017), çemen otunda bitki boyu, bakla sayısı, baklada tohum sayısı, bin tane ağırlığı, tohum veriminin (Sammauria ve Yadav, 2010; Jakhar ve ark., 2013), köklerde nodül sayısının, yapraklarda klorofil içeriğinin (Singh ve ark., 2015), rezene bitkisinde verim ve verim özelliklerinin (Kumawat ve ark., 2015), çörekotunda bitki başına kapsül ve kapsülde tohum sayısını (Kawa ve ark., 2015), aspirde bitki başına tohum verimi ve tabla sayısının (Halıloğlu ve Yavas, 2019) artan çinko dozları ile arttığı rapor edilmiştir. Bu araştırmada, kışniş bitkisinin tohum verimi ve bazı kalite parametrelerine çinko dozlarının etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırma, 2019-2020 yılı vejetasyon döneminde Siirt ili ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Siirt iline ait uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemine (Kasım 2019-Haziran 2020) ait bazı iklim verileri incelendiğinde; vejetasyon dönemini kapsayan 8 aylık devredeki sıcaklık ortalamasının aynı dönemdeki uzun yıllar ortalamasından bir miktar düşük olduğu, nispi nem değerlerinin ise uzun yıllar ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür.



**Çizelge 1.** Siirt ili uzun yıllar (1990-2020) ve araştırma yılı (2019-2020 vejetasyon dönemi) bazı iklim verileri (Anonim, 2020)

İklim parametreleri	Rasat periyodu	Aylar								
		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Ort./Top.
Ortalama sıcaklık (°C)	2019-2020	11.9	7.5	3.5	3.7	11.1	14.1	20.8	27.2	10.4
	Uzun yıllar	10.6	5.1	3.2	4.7	9.2	14.2	19.8	25.9	11.6
Ortalama nispi nem (%)	2019-2020	50.2	75.0	72.7	73.0	63.1	60.2	47.1	26.6	63.0
	Uzun yıllar	62.7	72.5	72.5	67.5	61.3	58.4	50.1	33.9	59.9
Aylık toplam yağış (mm)	2019-2020	51.4	75.8	70.6	158.6	222.4	158.8	40.4	0.2	778.2
	Uzun yıllar	74.3	90.6	81.0	98.4	112.5	103.5	63.1	9.1	632.5

Araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon döneminde toplam 778.2 mm yağış kaydedilirken, aynı dönemdeki uzun yıllar toplam yağış ortalamasının 632.5 mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce 0-20 cm toprak derinliğinden alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)\*

Toprak özelliği	Değeri
Kil, %	38.90
Silt, %	18.00
Kum, %	43.10
pH	7.70
Elektriksel iletkenlik, dS m <sup>-1</sup>	0.18
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ), %	2.79
Organik madde, %	1.64
Alınabilir fosfor (P), kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> da <sup>-1</sup>	11.16
Alınabilir potasyum (K), kg K <sub>2</sub> O da <sup>-1</sup>	188.24
Ekstrakte edilebilir Zn, ppm	0.58

\*: Analizler Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Deneme yeri toprakları killi tekstürlü olup; hafif alkali karakterde, tuzsuz, kireç içeriği “az kireçli”, organik madde içeriği “az”, alınabilir P ve K kapsamı ise “yeterli” düzeydedir. Toprakların ekstrakte edilebilir Zn içeriğinin ise az düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Araştırmada bitkisel materyal olarak, Mardin kişniş genotipi kullanılmıştır. Çalışmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4

tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 5 farklı Zn dozu (Zn<sub>0</sub>= 0 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>1</sub>= 0.5 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>2</sub>= 1 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>3</sub>= 1.5 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>4</sub> =2 kg da<sup>-1</sup> Zn) araştırmanın konusunu teşkil etmiştir. Çinkolu gübre kaynağı olarak çinko sülfat (ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O) gübresi ekimden önce parsellere uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. Dekara saf 8 kg N azotun yarısı ekimle beraber, diğer yarısı sapa kalkma döneminde ve

fosforlu gübrenin tamamı ekimden önce dekara saf 6 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde uygulanmıştır. Ekim işlemi markör yardımıyla açılan çizilere 07 Kasım 2019 tarihinde elle yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile mekanik olarak birkaç kez yapılmıştır. Hasattan önce her parselde rastgele seçilen 10 bitkide bitki boyu, dal sayısı, ana şemsiyede şemsiyecik sayısı, ana şemsiyede tohum sayısı belirlenmiştir. Hasat, 06 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır. Hasatta kenardaki iki sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat edilen bitkiler 3-4 gün gölgede kurutulmuş, harmanlanan tohumlar tartılarak dekara tohum verimleri hesaplanmıştır. Harman yapılan tohumlarda bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranı saptanmıştır. Uçucu yağ oranı, su buharı distilasyon yöntemiyle Clevenger aparatı kullanılarak belirlenmiştir (Marotti ve Piccaglia, 1992). Uçucu yağ oranı ile tohum veriminin çarpılması sonucu uçucu yağ verimi tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş, F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Tohum verimi ile çinko dozları arasındaki ilişki için

regresyon analizi yapılmıştır (Yurtsever, 1984).

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### ***Bitki boyu***

Kişniş bitkisinin bitki boyu üzerine çinko dozlarının etkileri istatistiki açıdan p<0.05 düzeyinde önemli olmuştur. Bitki boyu bakımından istatistiki olarak anlamlı farklılık Zn<sub>0</sub> dozu ile diğer çinko dozu uygulamalarında meydana gelmiştir. Buna göre en yüksek bitki boyu değeri Zn<sub>3</sub> (84.00 cm) ve Zn<sub>4</sub> (80.75 cm) dozlarında saptanmış, bu değerleri Zn<sub>1</sub> (76.83 cm) ve Zn<sub>2</sub> (74.75 cm) dozları takip etmiştir (Çizelge 3). Çinkoya, çok düşük miktarlarda ihtiyaç duyulmasına karşın, tüm canlıların yaşamları için gerekli olduğu bilinmektedir. Çinko hem bitkilerde hem de insanlarda noksanlığı görülen, az miktarda ihtiyaç duyulan ve alınması mutlak gerekli mikro besin elementlerinden birisidir. Bu nedenle çinkolu gübre uygulamaları bitkide büyümeyi etkilemektedir. Tehlan ve Yadav (2008)'ın kişniş, Jakhar ve ark. (2013) ile Sing ve ark. (2015)'nın çemen, Öktem ve ark. (2016)'nın mercimek, Halıloğlu ve Beyyavas (2019)'ın aspir bitkisinde yaptıkları araştırmada, araştırmamız bulgularında olduğu gibi çinko dozlarının artışına paralel olarak bitki boyu değerlerinin arttığını ve çinko dozu

uygulamalarıyla bitki boyunun olumlu yönde etkilendiğini rapor etmişlerdir.

### ***Bitkide dal sayısı***

Bitkide dal sayısı yönünden Zn dozlarının etkileri istatistiki olarak anlamlı ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek dal sayısı istatistiki olarak birinci grubu oluşturan Zn<sub>3</sub> (6.19 adet bitki<sup>-1</sup>) çinko dozunda elde edilmiş, en düşük değerler ise Zn<sub>0</sub> (4.98 adet bitki<sup>-1</sup>) ve Zn<sub>1</sub> (5.15 adet bitki<sup>-1</sup>) konularında saptanmıştır (Çizelge 3). Farklı ekolojilerde ve farklı bitkiler ile yapılan

çalışmalarda çinkonun dal sayısını arttırdığı bildirilmiştir. Örneğin; Said-Al Ahl ve Omer (2009), Tehlan ve ark. (2009), Mounika ve ark. (2018)'nın kişnişte, Sammauria ve Yadav (2008) ile Sing ve ark. (2015)'nin çemende, Kumawat ve ark. (2015)'nin rezenede ve Pejuhan ve Çomaklı (2018)'nin yemlik soyada yaptıkları çalışmalarda çinko uygulamalarına bağlı olarak dal sayısının artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

**Çizelge 3.** Kişnişte çinko dozlarına göre bitki boyu, dal sayısı ve ana şemsiyede şemsiye sayısının değişimi<sup>1</sup>

Çinko dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )	Ana şemsiyede şemsiyecik sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )
Zn <sub>0</sub>	68.25 b	4.98 c	5.83 c
Zn <sub>1</sub>	76.83 ab	5.15 c	6.20 c
Zn <sub>2</sub>	74.75 ab	5.60 b	6.78 ab
Zn <sub>3</sub>	84.00 a	6.19 a	7.08 a
Zn <sub>4</sub>	80.75 a	5.38 b	6.33 bc
Ortalama	76.92	5.46	6.44
Önemlilik düzeyi	*	**	**
Değişim katsayısı (%)	7.82	2.69	5.26

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir, Zn<sub>0</sub>= 0 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>1</sub>= 0.5 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>2</sub>= 1.0 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>3</sub>= 1.5 kg da<sup>-1</sup> Zn ve Zn<sub>4</sub>= 2.0 kg da<sup>-1</sup> Zn, \*:  $p<0.05$  düzeyinde önemli farklılık, \*\*:  $p<0.01$  düzeyinde önemli farklılık

### ***Ana şemsiyede şemsiyecik sayısı***

Ana şemsiyede şemsiyecik sayısı yönünden Zn dozlarının etkileri istatistiki olarak anlamlı ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek şemsiyecik sayısı Zn<sub>3</sub> (7.08 adet bitki<sup>-1</sup>) dozunda belirlenmiş, ancak Zn<sub>2</sub> (6.78 adet bitki<sup>-1</sup>) dozu ile aralarında istatistiki olarak farklılık saptanmamıştır. En düşük şemsiyecik sayısı ise Zn<sub>0</sub> (5.83

adet bitki<sup>-1</sup>) ve Zn<sub>1</sub> (6.20 adet bitki<sup>-1</sup>) konularında saptanmıştır. Mounika ve ark. (2018) kişnişte farklı mikro element uygulamalarının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ana şemsiyede şemsiyecik sayısının çinko sülfatın içinde yer aldığı uygulamada yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çinko dozlarına bağlı olarak kişnişte şemsiyecik sayısının

arttığını bildiren çalışmalarda, şemsiyecik sayısının 4.37-5.91 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir (Meena ve ark. 2017; Davara Monali ve ark. 2019). Bu çalışmada elde edilen şemsiyecik sayısı, yukarıda bahsedilen şemsiyecik sayısından daha yüksek olmuştur. Bu durum kullanılan genotiplerin ve araştırmanın yürütüldüğü toprakların Zn seviyesinin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

#### **Ana şemsiyede tohum sayısı**

Araştırma sonuçlarına göre, kişniş bitkisinde ana şemsiyede tohum sayısı üzerine Zn dozlarının etkileri istatistiki açıdan  $p < 0.01$  düzeyinde önemli olmuştur. Çinko dozlarının artışına paralel olarak ana şemsiyede tohum sayısı  $Zn_2$  dozuna (45.73 adet) kadar artmış, en yüksek Zn dozu olan  $Zn_4$  dozunda (40.40 adet) azalmıştır. Dekara 1 kg ( $Zn_2$ ) ve 1.5 kg ( $Zn_3$ )  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Kişnişte çinko dozlarına göre ana şemsiyede tohum sayısı, tohum verimi ve bin tane ağırlığının değişimi<sup>1</sup>

Çinko dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Ana şemsiyede tohum sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )	Tohum verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Bin tane ağırlığı (g)
Zn <sub>0</sub>	37.28 b	103.09 d	9.95 d
Zn <sub>1</sub>	40.73 b	128.08 c	10.62 bc
Zn <sub>2</sub>	45.73 a	152.95 b	10.50 c
Zn <sub>3</sub>	45.28 a	173.45 a	10.87 a
Zn <sub>4</sub>	40.40 b	138.82 c	10.77 a
Ortalama	41.88	139.28	10.54
Önemlilik düzeyi	**	**	**
Değişim katsayısı (%)	5.69	5.46	1.49

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir, Zn<sub>0</sub>= 0 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>1</sub>= 0.5 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>2</sub>= 1.0 kg da<sup>-1</sup> Zn, Zn<sub>3</sub>= 1.5 kg da<sup>-1</sup> Zn ve Zn<sub>4</sub>= 2.0 kg da<sup>-1</sup> Zn, \*\*:  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılık

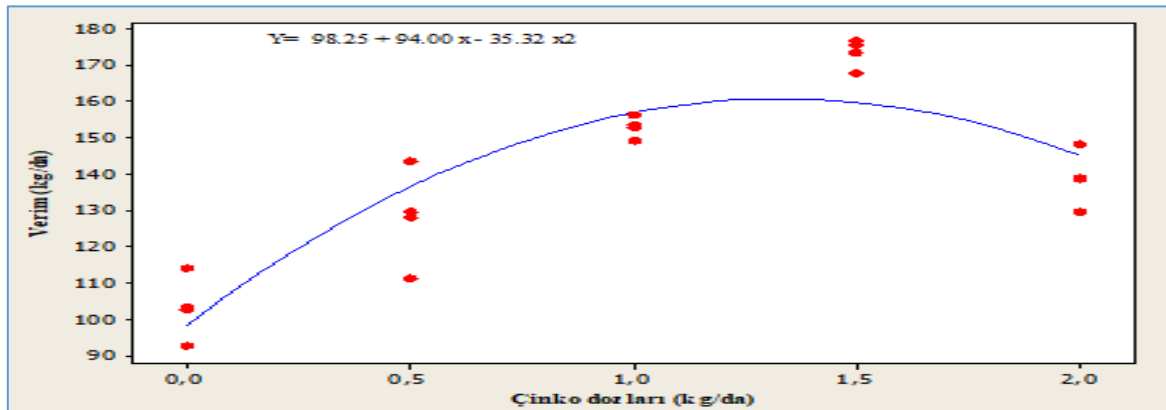
Tehlan ve ark. (2009), farklı mikro elementlerin farklı uygulamaları sonucunda ana şemsiyede tohum sayısının 22.7-32.1 adet arasında değiştiğini, çinkonun toprağa uygulanmasının ana şemsiyede tohum sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmamız bulgularında olduğu gibi, Singh ve ark. (2009) belirli bir Zn düzeyinden sonra ana şemsiyedeki tohum

sayısında önemli düşmelerin olduğunu rapor etmişlerdir. Artan Zn dozlarına bağlı olarak çemende baklada tohum sayısının (Sammurai ve Yadav, 2008; Jakhar ve ark., 2013), rezenede (Kumawat ve ark., 2015), kişnişte (Meena ve ark., 2017; Bepari ve ark., 2018; Davara Monali ve ark., 2019) şemsiyede tohum sayısının arttığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır.

### **Tohum verimi**

Araştırmada, Zn dozlarının etkileri incelendiğinde; en yüksek tohum verimi istatistiki açıdan birinci grupta yer alan Zn<sub>3</sub> (173.45 kg da<sup>-1</sup>) dozunda belirlenmiştir. Tohum verimi yönünden en düşük sonuç Zn<sub>0</sub> dozunda (103.09 kg da<sup>-1</sup>) alınmıştır. Çinko dozları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4). Kışniş bitkisinde çinkolu gübrelemenin tohum verimine önemli ve olumlu etkilerinin olduğu bazı araştırma sonuçlarında da rapor edilmiştir (Singh ve ark., 2009; Tehlan ve ark., 2009; Diana ve Nehru, 2015; Meena ve ark., 2017; Davara Monali ve ark., 2019; Bepari ve ark., 2020). Bu konuda farklı bitkilerde yapılan benzer çalışmalar araştırmamız bulgularını destekler niteliktedir. Örnek olarak; çemende (Sammuria ve Yadav, 2008; Jadhar ve ark., 2013), aspirde (Halıloğlu ve Beyyavas, 2019), Kumawat ve ark. (2015)'nin rezene bitkisinde Zn'nun

tohum verimini kontrole göre arttırdığı rapor edilmiştir. Uygulanan Zn'nin büyüme parametreleri üzerindeki olumlu etkisi, Zn'nin bitkinin fizyolojik ve metabolik süreçleri çoğunda katalitik veya uyarıcı etkisine bağlanabilir. Çinko, N metabolizmasında önemli bir rol oynar, bu da bitkiler tarafından N alımının artmasına neden olur. Bu nedenle, Zn eksikliği bitki büyümesini, polen canlılığını, çiçeklenmeyi, meyve sayısını ve tohum üretimini azaltır, Zn eksikliği olan bir toprakta Zn uygulaması, tohum verimini iyileştirmiş olacaktır. Tohum verimi ile çinko dozları arasındaki ilişki regresyon analiziyle incelenmiştir. Uygulanan regresyon analizi sonucu, Zn dozları ile tohum verimi arasında kuadratik ilişki önemli bulunmuştur.  $Y = 98.25 + 94.00 x - 35.32 x^2$  ( $R^2 = 0.80$ ) denklemi ile ifade edilmiş ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre optimum Zn dozu 1.33 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Tohum verimi ile çinko dozları arasındaki ilişki

### **Bin tane ağırlığı**

Araştırmada, çinko dozlarının kişniş bitkisinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki açıdan  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı  $Zn_3$  (10.87 g) ve  $Zn_4$  (10.77 g) dozlarında belirlenmiştir (Çizelge 4). Meena ve ark. (2017) kişniş bitkisinde, Kumawat ve ark. (2015) rezenede yaptıkları çalışmalarda çinkolu gübre dozlarının kontrole göre bin tane ağırlığını arttırdığını belirlemişlerdir. Buna karşılık, Davara ve Monali (2019) ise kişnişte bin tane ağırlığı yönünden çinko dozları arasında anlamlı farklılıkların görülmediğini rapor etmişlerdir. Bu durum, araştırmaların yürütüldüğü toprakların pH,

kireç, organik madde gibi kimyasal özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Pek çok araştırmada bin tane ağırlığının genotipik bir özellik olmakla beraber ekolojik koşullardan etkilendiğini bildiren literatürlerde bulunmaktadır (Akalin Koca, 2019).

### **Uçucu yağ oranı**

Araştırmada, çinkolu gübre dozlarının kişniş tohumlarının uçucu yağ oranı üzerine istatistiki açıdan çok önemli ( $p < 0.01$ ) etkileri olmuştur. En yüksek uçucu yağ oranı % 0.35 ile  $Zn_3$  dozunda, en düşük ise istatistiki olarak kontrol (% 0.30) konusunda belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Kişnişte çinko dozlarına göre uçucu yağ oranı ve veriminin değişimi<sup>1</sup>

Çinko dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Uçucu yağ oranı (%)	Uçucu yağ verimi (L da <sup>-1</sup> )
$Zn_0$	0.30 e	0.31 d
$Zn_1$	0.32 d	0.41 c
$Zn_2$	0.33 c	0.50 b
$Zn_3$	0.35 a	0.61 a
$Zn_4$	0.34 b	0.47 b
Ortalama	0.33	0.46
Önemlilik düzeyi	**	**
Değişim katsayısı (%)	1.47	5.96

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir,  $Zn_0 = 0$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_1 = 0.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_2 = 1.0$  kg da<sup>-1</sup> Zn,  $Zn_3 = 1.5$  kg da<sup>-1</sup> Zn ve  $Zn_4 = 2.0$  kg da<sup>-1</sup> Zn, \*\*:  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılık

Araştırma sonucuna göre, çinkolu gübre uygulamalarının kişniş tohumlarının uçucu yağ oranını  $Zn_3$  dozuna (%0.35) kadar arttığı,  $Zn_4$  dozunda (%0.34) bir miktar azaldığı görülmüştür. Sekonder metabolitlerin biyosentezi sadece genetik

olarak kontrol edilmez, aynı zamanda çevresel etkilerden de güçlü bir şekilde etkilenir ve çevre faktörleri içerisinde besin elementleri en önemlileridir. Çinko, çeşitli enzimlerin bir metal bileşeni olarak veya işlevsel, yapısal veya düzenleyici bir

kofaktör olarak hareket eden ve dolayısıyla karbonhidrat metabolizması, fotosentez ve protein sentezi ile ilişkilendirilen temel bir mikro besin elementidir. Çinko, fotosentez ve karbonhidrat metabolizmasında rol oynadığından, karbondioksit ve glikoz terpen biyosentezinde kullanılan en olası karbon kaynakları olduğundan, Zn'nin uçucu yağ birikiminde önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Marschner, 1984; Srivastava, 1997). Tarraf ve ark. (1994)'ı biberiyede, Zehtab-Salmasi ve ark. (2008)'i nanede, Said-Al Ahl ve Omer (2009) kişnişte, El-Sawi ve ark. (2002)'i, Rezaeieh ve ark. (2016)'i kimyonda, Moghimipour ve ark. (2017)'i fesleğende çinko uygulamasının uçucu yağ oranını arttırdığını rapor etmişlerdir.

### **Uçucu yağ verimi**

Çinko dozlarının uçucu yağ verimi üzerine istatistiki anlamda  $p < 0.01$  düzeyinde önemli etkileri bulunmuştur (Çizelge 5). Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler ve değerlere ait gruplar Çizelge 5'de verilmiştir. Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler  $0.31 - 0.61 \text{ L da}^{-1}$  arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi  $0.61 \text{ L da}^{-1}$  ile  $\text{Zn}_3$  çinko dozundan elde edilirken en düşük değer ise  $0.31 \text{ L da}^{-1}$  ile çinkolu gübre uygulanmayan bitkilerde elde edilmiştir. Uçucu yağ

verimi, tohum verimi ile uçucu yağ oranı ile bağlantılıdır, dolayısıyla bu faktörlerdeki değişiklikler uçucu yağ verimini doğrudan etkilemektedir. Başka bir ifadeyle, herhangi bir çinko dozunda uçucu yağ oranı ile tohum veriminin belirgin bir şekilde yükselişi uçucu yağ verimini artırmaktadır. Çinko uygulamalarının Manure ve ark. (2000)'nin kişnişte, Hendawy ve Khalid (2005)'in, *Salvia officinalis*'te, Jeshni ve ark., (2015)'nin *Matricaria recutita*'da kontrol konusuna göre uçucu yağ verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

### **SONUÇ**

Çinko uygulamasının kişniş bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; çinko dozları, tohum verimi ve verim bileşenlerini olumlu yönde etkilemiştir. Araştırma sonucunda, toprakta  $0.58 \text{ ppm Zn}$  varlığında, optimum tohum verimi elde edilebilmesi için dekara  $1.33 \text{ kg Zn}$  uygulanması gerektiği belirlenmiştir.

### **KAYNAKLAR**

Akalın Koca, M. 2019. Çinko uygulamasının nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tane çinko içeriğinin zenginleştirilmesi ve verim öğelerine etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Albayrak, S., Göncü, A., Albayrak, S., 2012. Geleneksel gıda olarak kişniş: tıbbi yararları ve biyoaktiviteleri. Mesleki Bilimler Dergisi, 1(4): 2-7.

Anonim, 2018. Siirt Gübreleme Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, 61 s.

Anonim, 2020. Siirt İli İklim Verileri. Siirt Meteoroloji İstasyon Kayıtları, Siirt.

Asgarpanah, J., Kazemivash, N. 2012. Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Coriandrum sativum* L. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 6(31): 2340-2345.

Bepari, A., Naruka, I.S., Kiran, M.R., Kumar, K. 2020. Interaction effect of sulphur and zinc on yield attributes and B:C ratio of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cv. RCr-436. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 9(4): 242-244.

Davara Monali, A., Polara, K.B., Ribadiya, T.R., Vadaliya, B.M., Vekariya, L.C. 2019. Effect of potassium and zinc on growth, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). International Journal of Chemical Studies, 7(4):292-295.

Demir, S., Korukluoğlu, M. 2020. A comparative study about antioxidant activity and phenolic composition of cumin (*Cuminum cyminum* L.) and coriander

(*Coriandrum sativum* L.). Indian Journal of Traditional Knowledge, 19(2):383-393.

El-Sawi, S.A., Mohamed, M.A. 2002. Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-elements. Food Chemistry, 77:75-80.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S. 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Çinko Bakımından Genel Durumu. I. Ulusal Çinko Kongresi, 99-106, Eskişehir.

Ghatas, Y.A.A., 2020. Impacts of using some fertilization treatments in presence of salicylic acid foliar spray on growth and productivity of *Coriandrum sativum* L. plant. Journal of Plant Production, 11 (2):119-125.

Halıloğlu, H., Beyyavas, V., 2019. The effects of nitrogen and zinc applications on the yield, yield components and oil ratio of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under semi-arid conditions. Applied Ecology and Environmental Research, 17(4): 7591-7604.

Hendawy, S.F., Khalid, K.A. 2005. Response of sage (*Salvia officinalis* L.) plants to zinc application under different salinity levels. Journal of Applied Sciences Research, 1(2): 147-155.

Jadhav, S.C., Sawant, P.S., Mahale, A.G., Raut, S.V., Salvi, V.G., Jadhav, R.R.



2018. Influence of zinc and copper on yield and soil properties under coriander crop in lateritic soils of Konkan region. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(5): 696-699.

Jakhar, R. K., Yadav, B.L., Choudhary, M.R. 2013. Irrigation water quality and zinc on growth and yield of fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L.). *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 22(2) : 170-173.

Jeshni, M.G., Mousavinik, M., Khammari, I., Rahimi, M. 2015. The changes of yield and essential oil components of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) under application of phosphorus and zinc fertilizers and drought stress conditions. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16: 60-65.

Kaur, P., Kumar, A., Arora, S., Singh Ghuman, B. 2006. Quality of dried coriander leaves as affected by pretreatments and method of drying. *European Food Research Technology*, 223:189-194.

Kawa, A.A., Nabil H. R., Sardar A. Z., Maqsood K.H. A., Hamad; H.H. 2015. Influence of foliar application of zinc on the growth, yield, and oil content of black

cumin (*Nigella sativa* L.). *Zanco Journal of Pure and Applied Sciences*, 27(5):7-12.

Kumawat, S.K., Yadav, B.L., Kumawat, S.R. 2015. Response of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) to phosphorus and zinc fertilization in a loamy sand soil. *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 24 (1): 23-27.

Mandal, S., Mandal, M. 2015. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential: chemistry and biological activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(6): 421-428.

Manure, G.R., Shivaraj, B., Farooqui, A.A., Surendra, H.S., 2000. Yield attributes, seed, essential oil yield and oil content of coriander (*Coriandrum sativum* L.) as influenced by the graded levels of nitrogen, sulphur and zinc nutrition in red sandy loam soils. *Centennial Conference on Spices and Aromatic Plants*, Calicut, Kerala, India, 20-23 September, 139-144.

Marotti, M., Piccaglia, R. 1992. The influence of distillation conditions on the essential oil composition of three varieties of *Foeniculum vulgare* Mill. *Journal of Essential Oil Research*, 4: 569-576.

Marschner, H. 1984. Function of mineral nutrients: micronutrients. In *mineral nutrition of higher plants* Academic Press, New York, USA, 269-300.

Meena, M., Shivran, A.C., Deewan, P., Verma, R. 2017. Influence of sulphur and zinc fertilization on yield attributes, yield and economics of coriander varieties. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(3): 1768-1774.

Moghimipour, Z., Sourestani, M.M., Ansari N.A., Ramezani, Z. 2017. The effect of foliar application of zinc on essential oil content and composition of holy basil (*Ocimum sanctum*) at first and second harvests. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 20 (2):449-458.

Mounika, Y., Thanuja Sivaram, G., Syam Sundar Reddy, P., Ramaiah, M. 2017. Effect of biofertilizers and micronutrients on growth, leaf yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cv. Sadhana. Journal of Horticultural Science, 12(2):113-117.

Mounika, Y., Thanuja Sivaram, G., Syam Sundar Reddy, P., Ramaiah, M. 2018. Influence of biofertilizers and micronutrients on growth, seed yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cv. Sadhana. International Journal of Current Microbiology Applied Science, 7(1): 2099-2107.

Neffati, M., Marzouk, B. 2008. Changes in essential oil and fatty acid composition in

coriander (*Coriandrum sativum* L.) leaves under saline conditions. Industrial Crops and Products, 28:137-142.

Nguyen, D.T.P., Kitayama, M., Lu, N., Takagaki, M. 2020. Improving secondary metabolite accumulation, mineral content, and growth of coriander (*Coriandrum sativum* L.) by regulating light quality in a plant factory. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 95(3): 356-363.

Öktem, A.G., Coşkun, M., Almaca, N.O., Öktem, A., Söylemez, S., Tekgül, Y.T., Yetim, S., Sürücü, A. 2016. Şanlıurfa-Ceylanpınar koşullarında yetiştirilen yerli kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşidine farklı miktarlarda uygulanan çinkonun verim ve verim unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel Sayı 1):225-230.

Pejuhan, J., Çomaklı, B. 2018. Kireçli topraklarda uygulanan demir, çinko ve bazı biyolojik gübrelerin yemlik soya (*Glycine max.* (L) Merrill)'da verim ve bazı özelliklere etkileri. Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 33(2): 153-163.

Rezaeieh, K.A.P, Gurbuz, B., Eivazi, A. 2016. Effects of different zinc levels on vegetative growth and essential oil contents of some Iranian and Turkish cumin (*Cuminum* L.) genotypes. Journal of

Essential Oil Bearing Plants, 19(5):1181-1191.

Said-Al Ahl, H.A.H., Omer, E.A. 2009. Effect of spraying with zinc and / or iron on growth and chemical composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) harvested at three stages of development. Journal of Medicinal Food Plants, 1(2):30-46.

Sammauria, R., Yadav, R.S. 2010. Performance of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) - Pearl millet (*Pennisetum glaucum*) system as influenced by phosphorus and zinc application to fenugreek. Indian Journal of Agronomy, 55 (3): 13-18.

Satyal, P., Setzer, W.N. 2020. Chemical compositions of commercial essential oils from *Coriandrum sativum* fruits and aerial parts. Natural Product Communications, 15(7):1-12.

Sillanpaa, M. 1982. Micronutrients and the nutrient status of soils. A global study. FAO Soils Bulletin. No: 48, Rome.

Singh, S. K., Singh, S. K., Yadav, J. R., Sachan, C. P. 2009. Effect of nitrogen and zinc levels on yield of coriander. Annals of Horticulture, 2(2): 230-231.

Singh, A., Singh, S.P., Mahawar, A.K., Yadav, T.V. 2015. Influence of different plant growth regulators and zinc levels on

growth and quality aspects of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) under semi-arid conditions. Journal of Spices and Aromatic Crops, 24(2): 149-152.

Singletery, K. 2016. Coriander: Overview of Potential Health Benefits. Nutrition Today. 51(3):151-161.

Tarraf, Sh., El-Sayed, A.A., Ibrahim, M.E., 1994. Effect of some micronutrients on *Rosmarinus officinalis*. Journal of Physiological Sciences, 18(1): 201-208.

Tavallali, V., Rahmati, S., Bahmanzadegan, A. 2017. Antioxidant activity, polyphenolic contents and essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. as affected by zinc fertilizer. Journal Science Food Agriculture, 97: 4883-4889.

Tehlan, S.K., Thakral, K.K., Yadav, A.C., Singh, V. 2009. Influence of micronutrients on growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Haryana Journal of Horticultural Sciences, 38 (1&2):125-126.

Ulutaş Deniz, E., Yeğenoğlu, S., Sözen Şahne, B., Gençler Özkan, A.M. 2018. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) üzerine bir derleme. Marmara Pharmaceutical Journal, 22(1): 15-28.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri

Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

Władysław, S., Nowak, J. 2015. Nitrogen fertilization versus the yield and quality of coriander fruit. Acta Scientiarum. Polonorum. Hortorum Cultus, 14(3): 37-50.

Zehtab-Salmasi, S., Heidari, F., Alyari, H. 2008. Effect of micronutrients and plant density on biomass and essential oil production of peppermint (*Mentha piperita* L.). Plant Sciences Research, 1(1): 24-26.

\*Şüheda Basire AKÇA

Orcid No: 0000-0001-9390-1921

\*\*Funda ÜNAL ANKAYA

Orcid No: 0000-0002-8305-1131

\*Zonguldak Bülent Ecevit  
Üniversitesi/Çaycuma Gıda ve Tarım  
Meslek Yüksekokulu (Sorumlu yazar)

\*\*Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir  
Meslek Yüksekokulu

fundaunalankaya@hotmail.com

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol4iss3pp565-580](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol4iss3pp565-580)

**Geliş Tarihi:** 16/07/2020

**Kabul Tarihi:** 25/08/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Peyzaj öğeleri, donatı öğeleri, kent kimliği, Yeşilirmak, rekreasyonel alan

#### **Keywords**

Landscape elements, equiment elements, urban identity

## **Rekreasyonel Alanlarda Kullanılan Donatı Elemanlarında Kullanıcı Memnuniyetinin Belirlenmesi; Tokat Yeşilirmak Çevresi Örneği**

### **Özet**

Bu çalışmada, Tokat ili halkının en sık kullandığı Yeşilirmak çevresinde bulunan rekreasyon alanlarındaki donatı elemanları ile ilgili olarak kullanıcı memnuniyetinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Memnuniyet/ memnuniyetsizlik durumlarını belirlemek adına yöntem olarak anket çalışması tercih edilmiştir. 2019 yılında yapılan çalışma, Basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre 384 rekreasyon alanı kullanıcısının donatı elemanları açısından memnuniyeti, % 5 hata payı ve% 95 güvenilirlik ile belirlenmiştir. Kullanıcıların demografik yapısının yanı sıra 20 rekreasyon alanını doğru yansıtabilecek güçlendirme unsurları için ulaşım ve güçlendirme unsurları sorulmuştur. Likert ölçeğine göre puanlanan soruların puantaj değerlendirilmesi, puanların ortalaması alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, kullanıcıların memnuniyet düzeyini azaltan unsurların nasıl ortadan kaldırılacağı ve bunun yanı sıra memnuniyet düzeyini artırmak ve devamlılığını sağlamak açısından önemlidir.

## **The Determination User Satisfaction of Equipment Elements In The Recreational Area of The Yesilirmak Environs /Tokat City**

### **Abstract**

In this study, it was aimed to determine the user satisfaction to reinforcement elements of the in recreational areas located in the environs of Yeşilirmak, where is used most frequently by Tokat city people. In order to determine the satisfaction / dissatisfaction situations, a survey study was preferred as a method. The study carried out in 2019. According to the simple random sampling method, the satisfaction of the 384 recreational area users in terms of reinforcement elements was determined with 5% margin of error and 95% reliability. Besides the demographic structure of the users, transportation and reinforcement elements were asked about reinforcement elements that would reflect 20 recreational areas correctly. The average of the questions scored according to the Likert scale was evaluated. It was important in terms of how to eliminate the factors that reduce the satisfaction level of the users, as well as increasing the level of satisfaction and ensuring its continuity.

## GİRİŞ

Kentler, oluştuğu günden beri doğal ve kültürel öğelerle varolmuştur ve şekil değiştirmiştir (Güneş ve ark., 2005; Gülgün ve ark., 2014; Akça ve ark., 2019; Gülgün Yazıcı, 2018). Tarihi ve teknolojik gelişmeler, kentlerde hızlı hazırlıksız ve dramatik bir şekilde ilerlemiş, bu da kentlerin yatay ve dikey yönde gelişmesine sebep olmuştur. Özellikle bu gelişmeler sonucunda kentler, insan yapısı veya ergonomisi ile bağdaşmayan, soğuk, kullanıcı gereksinimlerini karşılamaktan yoksun, görsel açıdan yetersiz bir çevre halini almaktadır. Kentleri sadece barınma alanları olarak nitelendirmemek gerekir. Çubuk (1991)'in belirttiği gibi; kentler, yerleşme dokusunu oluşturan yapılanmış ve /veya yapılanmamış 'Kentsel Mekânları' oluşturmaktadır. Kentler, barınmanın yanı sıra çalışma, eğlenme/dinlenme ve ulaşım gibi dört ana işleve sahiptir. Kentlerin dış mekânları, insanlar için huzurlu, güvenli ve kolaylık verici düzenlenmelidir. Özellikle insanların nefes almaları açısından oluşturulan yeşil alan sistemleri içinde donatı elemanları, önemli yere sahiptir.

Donatı elemanları, insanların kent dokusu içinde bireysel ve toplumsal yaşamını kolaylaştıran, bireylerin iletişim halinde olduğu mekanlara işlevsel ve estetik açıdan anlam kazandıran, kısaca değişik nitel ve nicelikleri olan mekan tamamlayıcı öğeler/objelerdir (Bulut ve ark., 2008; Güneş ve ark., 2011; Önal, 2019; Gülgün ve ark., 2018). Donatı elemanları, kullanıcıların sosyal ve kültürel özelliklerini yansıtacak şekilde nesnelere beklentileri, görsel estetik değer yargılarını içinde barındıran çevre düzenlenmesini gerektirmektedir. Kent kimliğine dayanan ve onun önemli bir parçası olan donatı elemanlarının, teknik ve görsel açıdan devamlılığı sağlanmalıdır. Bayrakçı (1991) yaptığı çalışmada, donatı elemanlarının kent dokusu içinde insanların hayatını kolaylaştırdığını, bireyler arasında iletişime olumlu katkı sağladığını, işlevsel ve estetik açıdan kent kimliğine katkılar sunduğunu, mekân tamamlayıcı bir öğe olduğunu bildirmiştir. Kuşkun (2002)'e göre donatı elemanları şu şekilde sınıflandırılabilir (Şekil 1).



Sınırlandırıcılar (caydırıcılar, sınırlandırıcılar, yaya bariyerleri, trafik bariyerleri, vb.)



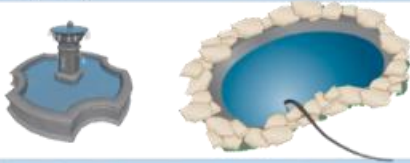
Zemin kaplamaları (beton, taş, asfalt, tuğla, vb.)



Satış birimleri (kiosklar, sergi pavyonları, büfeler, vb.)



Oturma birimleri (banklar, sandalyeler, grup oturma elemanları)



Su ögesi (süs havuzları, çeşmeler, tulumbar, kanallar, yangın musluğu, vb.)



Aydınlatma elemanları (yol aydınlatıcıları, alan aydınlatıcıları)



Üst örtü öğeleri (duraklar, gölgelikler, pergolalar, vb.)



İşaret ve bilgi levhaları (yönlendiriciler, yer belirleyiciler, bilgi iletişim panoları)



Sanatsal objeler (heykeller)



Diğer öğeler (bayrak direkleri, çöp kutuları, posta kutuları, umumi tuvaletler, çiçeklikler, bilet otomatları, bisiklet park yerleri, saatler, parkmetreler, bitkisel öğeler, vb.)

**Şekil 1.** Donatı elemanları sınıflamasına göre kentsel alanlarda kullanılan öğeler

İnsan boyutlarının ve buna bağılı olarak yatay ve dikey çalışma alanlarının saptanması, araç-gereç donatım-döşeme boyutlarının ve kalitesinin belirlenmesi, aktivite mekânlarının ve boyutlarının insan kullanımına uygunluğunun saptanması gerekir. Buradan çıkan verilere ve eksiklere göre, mekânların tasarımında kullanılacak verilerin standart şekilde var olmadığının gösterilmesi ve bunların, gerek mobilya, gerekse donatım-döşeme elemanlarının tasarımında ortaya konması gerekir (Gülgün ve Türkyılmaz, 2001a; Gülgün ve Türkyılmaz, 2001b; Gülgün ve Yazıcı, 2017). Donatı elemanları, çevre düzenlemesi içinde kentlerde yaşam tarzı anlayışı boyutunda kültürel de boyut kazanmaktadır. Bu nedenle yapılan birçok çalışmada donatı elemanları, incelenen yerin kültürel kimliğini yansıtmaktadır. Bayramoğlu ve Özdemir (2012) Trabzon Merkezinde yer alan Uzun Sokak'ta donatı elemanlarını inceleyerek, mevcut donatı elemanlarının cadde üzerinde bir bütünlük oluşturmadığı ve çevresindeki mimari yapı ile de uyum sağlamadığını tespit etmişlerdir. Uzun Sokak üzerinde bulunan donatı elemanlarının Trabzon kent kimliğini yansıtmadığı, kent kimliğini vurgulamak adına herhangi bir özelliğe sahip olmadığı sonucuna varılmıştır. Önal

(2009), Yörük (2006); Yazıcı ve ark., 2018; Yazıcı ve Gülgün, 2017; Akça ve ark., 2018, gibi birçok çalışmada belirtildiği gibi, donatı elemanları ile ilgili yapılacak olan çok disiplinli çeşitli araştırmalar ile, donatı elemanlarının tasarımında kullanılacak olan antropometrik veri tabanının oluşturulması son derece önemlidir. Kısaca donatı elemanlarının, yüklendikleri işlevsel görevlerin yanı sıra kentsel alan içindeki anlamsal boyutları da değerlendirildiğinde, kentler için önemli simgeler olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada 2019 yılında tekrar yenilenen Tokat Yeşilirmak kenarındaki donatı elemanlarının, kullanıcılar tarafından değerlendirilmesi yapılmıştır. İnsanların boş zamanlarını geçirdiği bu alanlar, bulunduğu konum itibarıyla kent kimliğini yansıtmaması gereken alanlardan bir tanesidir. Yazıcı ve Arslantaş (2019) çalışmasının devamı niteliğinde olan bu çalışmada, donatı elemanları ile kent kimliği arasındaki uyum ve yeterlilik, anket yoluyla belirlenmiştir. Çalışmada amaç; donatı elemanları ile ilgili memnuniyetin ve kent kimliğine uygun olup olmadığının belirlenmesinin yanısıra, elde edilen veriler ışığında ve seçim kararlarına ilişkin problemlerin de belirlenerek soruna dair çözüm önerileri geliştirmektir.



## MATERYAL –YÖNTEM

Anketin yapıldığı Tokat ili; Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinde yer alan illerden biridir. Kuzeyde Samsun, kuzeydoğuda Ordu, doğu ve güneyde Sivas, güneybatıda Yozgat ve batıda Amasya illeriyle Komşudur. İlçelerinden Yeşilyurt ve Sulusaray, İç Anadolu Bölgesinde yer alır. Yüzölçümü 10.072 km<sup>2</sup>, Nüfusu 612.646 olup rakımı 623 m'dir. Yıllık sıcaklık

ortalaması en düşük 8.1°C, en fazla 14.2 °C'dir. Yıllık yağış ortalaması 381.7 mm ile 586.2 mm arası değişmektedir. Tokat; Yeşilirmak havzasının bereketli toprakları üzerine kurulmuş 6000 yıllık tarihi boyunca önemli ticaret ve kültür merkezi olmuş, 14 Devleti ve birçok beyliği içerisinde barındırmış önemli bir Anadolu şehridir (Erişim: Tokat Belediyesi, 2019; Yazici ve Arslantaş, 2019).



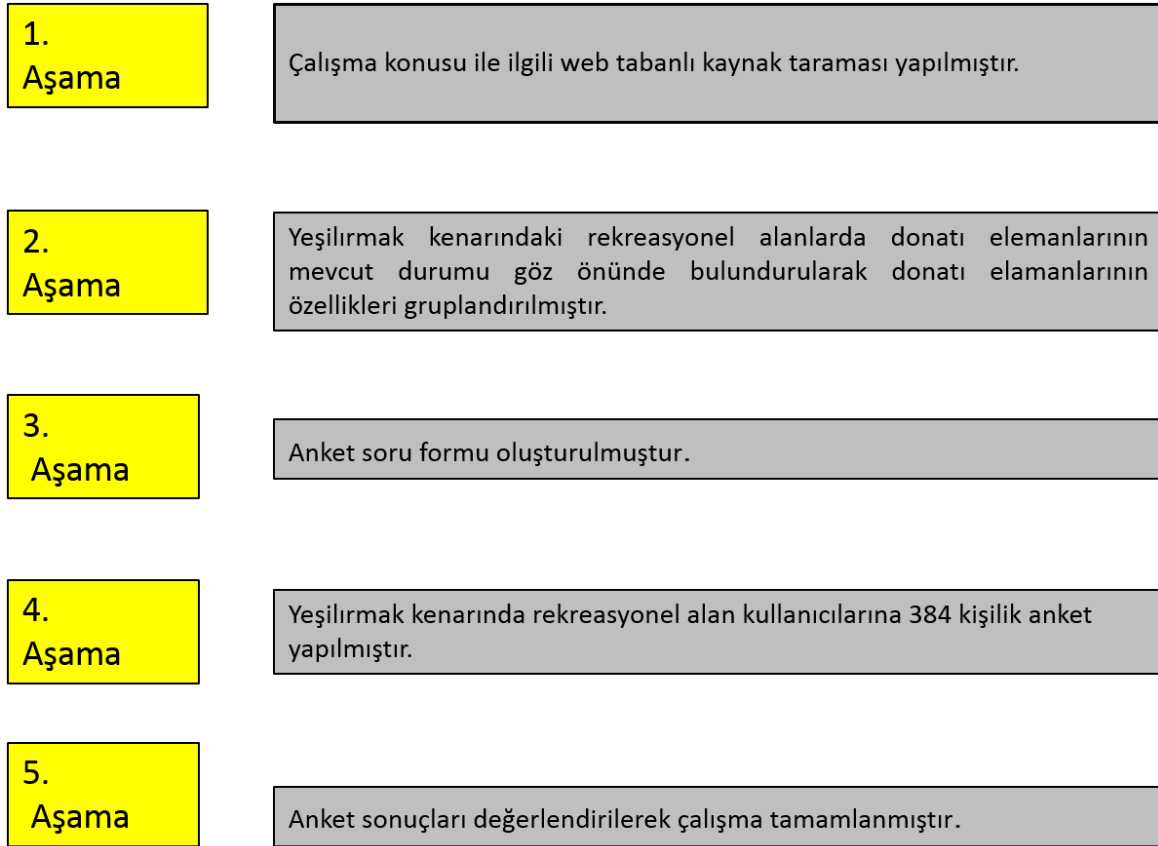
Şekil 2. Tokat Yeşilirmak kenarına ait çalışma alanının , uydu görüntüsü ve havadan çekilmiş fotoğrafı (Tokat Bel., 2019).

Çalışmanın ana materyalini; Tokat ilinin Yeşilirmak yakın çevresi oluşturmaktadır. Tokat halkının tercih ettiği bu alan; (Tarihi Taşhan'dan Yaklaşık 3,5 km uzaklıkta) ulaşım açısından kolay olması, su öğelerinin varlığı ile günün her saatin de rekreasyonel olarak yararlanılabilen bir ortamdır. Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarı boyunca devam eden rekreasyonel alan Tarihi Taş köprüden başlayarak Sanayi kavşağı yol ayrımında son bulmaktadır. Irmak kenarının diğer yakası ise Karşıyaka

mahallesini kapsamaktadır. Yürüyüş yolları, bisiklet yolları, çocuk oyun parklarının bulunması, spor kompleksinin olması, ırmakta gondol gezintilerinin yapılması ve insanların piknik amaçlı kullanabilecekleri kamerye bulunması, ayrıca çay bahçelerini de içinde barındırması ile halkın tercih ettiği bir rekreasyon alanıdır. Yeşilirmak kenarının şehir merkezine yakınlığı, insanların bir vasıta olmadan da gidebileceği, her yaş grubundan insanların kolay ulaşabileceği

bir rekreasyonel alan kazanımı sağlamaktadır. Ayrıca Yeşilirmak yakın çevresi; etrafında bulunan Taş Köprüsü, Yeşilirmak Bilgi Evi ve Millet kıraathanesi gibi tarihi mekânlar ile insanların sosyal yaşamını olumlu yönde etkilemesinin yanı sıra bilgi birikimlerinin artmasına olanak sağlayan bir alandır (Şekil 2).

Tokat ili Merkez ilçesinde donatı elemanı kullanıcı memnuniyetleri değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışmada; Yeşilirmak kenarında bulunan parklar örnekleme alanı olarak seçilmiştir. Yapılan 384 kişilik anket çalışması, SPSS (PC) paket programı kullanılarak İstatiksel analiz teknikleriyle değerlendirilmiştir. Çalışma 5 aşamada tamamlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Yöntem akış şeması

Anket çalışmasında ve Anket formlarının oluşturulmasında, Aksu ve Yılmaz (2018) ve Düzenli ve ark. (2017) ve Yazıcı ve Arslantaş Sağlamer (2019) gibi bugüne

kadar yapılmış olan çeşitli araştırmalardan yararlanılmıştır.

**Örnekleme modeli olarak;** basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnekleme

hacmi %5 hata payı ve %95 güvenilirlikte çalışılmıştır.Örnekleme büyüklükleri hesaplanırken Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004)'dan yararlanılmıştır. Ocak- Mayıs ayları arasında 2019 tarihinde, hafta içi ve hafta sonları, yanıt verecek kişiler rastgele

$$\text{Formül } n = Nt^2pq$$

seçilerek yapılmıştır. Anket, kişisel görüşme ile yürütülmüş , Tokat Yeşilirmak kenarında bulunan rekreasyonel alanlardaki donatı elamanlarını kullanan kullanıcılar üzerinde yürütülen toplam 384 adet anket formunun doldurulması ile elde edilmiştir.

n:Örnek hacmi

N: Toplam Tokat Merkez nüfusu

p: Gerçekleşme sıklığı

q: Gerçekleşmeme sıklığı

t: Belirli bir anlamlılık düzeyi (1.96)

Verilerin değerlendirilmesi, Demografik yapı ve kullanım zamanı soruları dışında kalan tüm anket soruları (20 soru) 5'li Likert ölçeği ile değerlendirilmiştir. Aksu ve Yılmaz (2018) ve Yazıcı ve Arslantaş Sağlamer (2019)'e göre elde edilen puanlama sonrası standart sapma, ortalama değer, anketlerin aralık sınırlarının hesaplanması, aralık katsayı hesaplamasıyla hesaplanmış ve 0.60, ortalama ile karşılaştırmalar esas olmak üzere değerlendirme yapılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmış ve IBM SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.

## **BULGULAR**

### **Demografik özellikler**

384 kişiye yapılan anket sonucunda; ankete katılan katılımcıların %51,3 (197 kişi) kadın %48,7(187 kişi) erkektir. Ankete katılanların %93 ü kent merkezinde yaşıyorken %7'si kent dışından gelmiş olan ziyaretçilerden oluşmaktadır. Ankete katılanların büyük çoğunluğu 16-29 yaş (175 kişi) ve 30-45 yaş (143 kişi) olup, 46-60 yaş grubundan 52 kişi ve en az 60 yaş üzeri (14kişi) olarak belirlenmiştir. Ankete katılan katılımcıların eğitim durumu sonucuna göre en fazla sayı 190 kişi ile üniversite mezunu olanlar olmuş, 102 kişi lise, 57 kişi ilköğretim olmuş ve en az ise 35 kişi ile lisansüstü eğitime sahip olanlar katılmıştır.

### **Rekreasyonel alanı ziyaret etme zamanı**

384 kişiye yapılan anket sonucunda katılımcıların %21,6'sı hafta içi %72,7 si hafta sonu,%5,7 si ise hem hafta sonu hem hafta içi çalışma alanını kullanmaktadır. Kullanıcıların %52,3 akşam vakileri %31,3 ü öğle ve %9,4 öğle ve akşam vakitlerinde ziyaret etmektedir.

### **Donatı elemanlarına ait memnuniyeti belirlenmesi**

Anket sonuçlarına göre; **ilk olarak** ‘Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolu yeterlidir’ görüşüne katılma oranı ortalaması 0,85 (Ort. üstünde) puan olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, kullanıcıların alana ulaşımında sorun yaşamadıklarını göstermektedir. **İkinci soru olan** ‘Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolu tüm kullanıcılar engelliler/çocuk/yaşlı için uygundur’ görüşüne katılım oranı 0,62 (Ort. üstünde) olarak belirlenmiştir. **Üçüncü soruya verilen** ‘Yeşilirmak kenarındaki yeşil alanı sınırlayan elemanlar yeterlidir’ görüşüne katılanların ortalaması 0,30 (düşük) olarak belirlenmiştir. **Dördüncü soruda ise;** ‘Yeşilirmak kenarında çardak ve örtü elemanı yeterlidir’ görüşüne katılanların ortalaması 0,47 (düşük) olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda; rekreasyon alanındaki yürüyüş yolları yeterli bulunurken, sınırlayıcı elemanlar yeterli bulunmamıştır. Ayrıca yine yapılan anket sonucunda, çardak ve üstü örtülü elemanların yetersiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Ankette **beşinci başlık** olan aydınlatma elemanı ile ilgili olarak ; ‘Yeşilirmak kenarında aydınlatma elemanı yeterlidir’ görüşünde olanların katılım oranı 0,78 (Ort. üstünde) olarak belirlenmiştir. **Altıncı soruya** ‘Yeşilirmak kenarında gölgeleme elemanı (bitki fonksiyonu ele alınarak) yeterlidir’ görüşüne katılım oranı 0,83 (Ort. üstünde) olarak ortaya çıkmıştır. **Yedinci soruda ise;** Yeşilirmak kenarında zemin kaplaması yöre için uygundur görüşüne katılanlarının ortalaması 0,61 (ortalama değer) olarak belirlenmiştir. **sekizinci Soru** ‘Yeşilirmak kenarında plastik nesnelere mevcuttur’ görüşünün ortalaması 0,46 (düşük) olarak belirlenmiştir. **Dokuzuncu soru olan** ‘Yeşilirmak kenarında yeterli sayıda çöp kutusu mevcuttur’ görüşünde verilen puan 0,63 olarak belirlenmiştir. **Onuncu Soruda ise** ‘Yeşilirmak kenarında su ögesine yer verilmiştir’ görüşü,0,82 puan almıştır. Bu sonuçlardan elde edilen verilere göre; aydınlatma elemanları, alandaki bitkilerin gölgeleme fonksiyonu, su ögesi kullanımı ortalamanın üstünde puan almıştır. Kullanıcılar, aydınlatma elemanları, alandaki bitkilerin gölgeleme fonksiyonu, su ögelerinden memnun iken çöp kutusu kullanımı ortalama değer skalasında kalmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Donatı elemanlarına ait memnuniyeti belirlemek amacıyla sorulan sorular ve istatistikî sonuçları

Tokat Yeşilirmak kenarındaki rekreasyonel alanlarda kullanılan donatı elamanlarına ait sorular	istatistik sonuçları	
	S.S.	Ort.
1. Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolu yeterlidir.	1,23	0,85
2. Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolu tüm kullanıcılar engelliler/çocuk/yaşlı için uygundur.	1,09	0,62
3. Yeşilirmak kenarındaki yeşil alanı sınırlayan elemanlar yeterlidir	1,07	0,30
4. Yeşilirmak kenarında çardak ve örtü elemanı yeterlidir.	1,08	0,47
5. Yeşilirmak kenarında aydınlatma elemanı yeterlidir.	1,52	0,78
6. Yeşilirmak kenarında gölgeleme elemanı (bitki fonksiyonu ele alınarak) yeterlidir.	1,12	0,83
7. Yeşilirmak kenarında zemin kaplaması yöre için uygundur.	1,08	0,61
8. Yeşilirmak kenarında plastik nesnelere mevcuttur.	1,02	0,46
9. Yeşilirmak kenarında yeterli sayıda çöp kutusu mevcuttur.	1,21	0,63
10. Yeşilirmak kenarında su öğesine yer verilmiştir.	1,14	0,82
11. Yeşilirmak kenarında hareketli su öğesi mevcuttur.	1,15	0,91
12. Yeşilirmak'ta yüzdürülen sandal sayısı yeterlidir.	1,23	0,37
13. Yeşilirmak kenarında güvenlik birimi mevcuttur.	1,14	-0,21
14. Yeşilirmak kenarında malzemelerin ölçütleri tüm kullanıcılar engelliler/çocuk/yaşlı için uygundur.	1,13	0,39
15. Kullanılan donatı elemanları konforludur.	1,12	0,31
16. Yeşilirmak kenarında işaret levhaları yeterlidir.	1,09	0,21
17. Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolları ölçütleri uygundur.	1,18	0,65
18. Yeşilirmak kenarında kışın karlanma ve buzlanmada rampalarda korkuluk mevcuttur.	1,04	0,31
19. Banklar yeterlidir.	1,02	0,54
20. Donatı elemanları genel olarak estetikdir.	1,12	0,74

Yapılan anket sonucunda **11. Soruya** 'Yeşilirmak kenarında hareketli su öğesi mevcuttur' görüşü, 0,91 değeri ile en yüksek sonuca ulaşmıştır. Bu sonuç, alanın Yeşilirmak kenarında olması faktörü ile örtüşen bir sonuçtur (Tablo 1). **12. Soruda** 'Yeşilirmak'ta yüzdürülen sandal sayısı yeterlidir' görüşüne katılanların ortalaması 0,37 (düşük)'dir. **13. soruda ise** Yeşilirmak kenarında güvenlik birimi mevcuttur. -0,21 (çok düşük) değer almıştır. **14. Soruda ise** 'Yeşilirmak kenarında malzemelerin

ölçütleri tüm kullanıcılar engelliler/çocuk/yaşlı için uygundur' görüşüne katılanların ortalaması 0,39 (düşük)'dur. **15. soruda** 'Kullanılan donatı elemanları konforludur' kanısına katılanların ortalaması 0,31(düşük)'dir. Bu sonuçlara göre kullanıcılar, donatı elemanı olarak alanda güvenlik biriminin yetersiz olduğunu, malzeme ölçütlerinin istenilen konforu ve ölçütleri sağlamadığını düşünmektedirler.



Şekil 4. Görme engelliler için rampa ve yürüme yolu (Özgün)

**16. soruya** verilen yanıtı göre ‘Yeşilirmak kenarında işaret levhaları yeterlidir’ 0,21 ile ortalaması düşük bir değere sahiptir. **17. Soruda** ise, ‘Yeşilirmak kenarında yürüyüş yolları ölçütleri uygundur’ görüşüne katılma oranı 0,65 olarak ortalamanın üstünde bir değerde çıkmıştır. **18. Soruda** ise; ‘Yeşilirmak kenarında kışın karlanma ve buzlanmada rampalarda korkuluk mevcuttur’ görüşü, 0,31 gibi ortalaması

düşük bir değere sahiptir. **19. Soruda** kullanıcılar bankları yeterli (0,54) bulmamışlardır. **20. Soruda** ise ‘Donatı elemanları genel olarak estetikdir’ görüşüne katılım 0,74 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kullanıcılar, donatı elemanlarını estetik bulmalarına rağmen ölçüt ve konfor bakımından uygun bulmamışlardır. Rampa ve korkulukları da mevsimsel olarak eksik bulmaktadırlar.



Şekil 5. Sınırlayıcı elemanlar, aydınlatma elemanlarına ait görüntüler



Üstü kapalı oturma alanları



Spor aletleri ve çöp kutusu

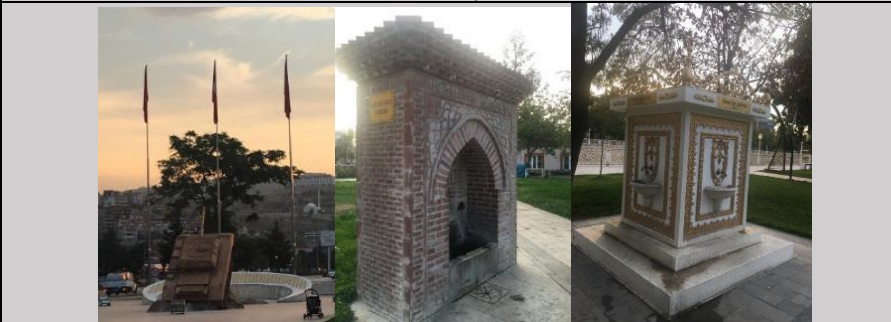


Banklar

Şekil 6.Üstü kapalı oturma alanları, spor aletleri ve çöp kutusu ve banklara ait görüntüler



Levha ve işaretler



Heykel ve Çeşmeler

Şekil 7. Levha ve işaretler, heykel ve çeşmelere ait görüntüler

## TARTIŞMA-SONUÇ

Nüfusun artmasıyla orantılı olarak kentlerde donatı elemanı ihtiyacı da artmaktadır. Artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için plansız ve ölçüsüz yapılan donatı elemanlarının bir de kötü kullanımı ve tahribatı ile kentlerde olumsuz görüntüler meydana gelebilmektedir. Tasarımdan yoksun, ergonomik olmayan donatı elemanları, kent kimliğini olumsuz yönde etkileyen bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile Tokat kentinde en yoğun şekilde tercih edilen ırmak kenarındaki rekreasyonel alanlarda donatı elemanı kullanımı incelenmiştir. Anket yoluyla elde edilen kullanıcı memnuniyeti sonuçlarına ek olarak bu bölümde uzman değerlendirmesi ve farklı çalışmaların sonuçları ile bu çalışma değerlendirilmiştir. Yapılan anket sonucunda elde edilen veri analizleri göz önünde bulundurulduğunda; kullanıcılar, yürüyüş yollarını yeterli bulmuşken sınırlayıcı elemanları yeterli bulmamışlardır. Bayramoğlu ve Özdemir (2012); Yücel (2006)'e göre sınırlayıcı elemanların kullanıldığı ortamda estetik açıdan mimariye de uyum sağlanmalıdır. Kuşatma elemanı kalitesi ve derecesi

çevreye uygun olmalıdır. Bu açıdan Yeşilirmak kenarında kullanılan sınırlayıcı elemanlar kalitelidir. Ancak kullanılan malzeme, kayıkların bulunduğu iskelede ve kafeteryaların olduğu alanlarda eksik kalmıştır. Bunun yanı sıra sınırlayıcı elemanların çeşitliliği az olup tek amaçla, sadece Irmak ile park güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca çardak ve üstü örtülü elemanların yetersiz olduğu da çıkan sonuçlar arasındadır. Bu sonuçlara göre tabloda da görüldüğü gibi; aydınlatma elemanları, alandaki bitkilerin gölgeleme fonksiyonu ve su ögesi kullanımı ile ilgili maddeler, ortalamanın üstünde puan almıştır. Yenioğlu (2010) , yaptığı çalışmada aydınlatma elemanlarının uygun görüş sağlama güvenliğini artırma açısından önemli olduğunu, ayrıca gündüzleri dikkat çekmeyen aydınlatma elemanlarının gece kullanıldığı ortama estetik bir değer kattığını bildirmiştir. Altındağ Parkı'nda yapılan bu çalışmada bitkilerin aydınlatma tasarımının eksik olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada da farklı aydınlatma elemanlarına yer verilmesine rağmen bitkilerin aydınlatılmasında eksiklikler dikkat çekmektedir. Yine tabloda görülmektedir



ki, kullanıcılar, aydınlatma elemanları, alandaki bitkilerin gölgeleme fonksiyonu ve su öğelerinden memnun iken çöp kutusu kullanımı, ortalama değer skalasında kalmıştır. Kartay ve Korkut (2009) , yaptıkları çalışmada, İstanbul örneğinde donatı elemanlarının antropometri ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada, çöp kutularının (60-100cm) ortalamasında olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da çöp kutuları standartlarda olmakla birlikte yeterlilik bakımından kullanıcıların kararsız kaldıkları ortaya çıkmıştır. Yücel (2006), çalışmasında, çöp kutularının gecede kullanımının göz önünde bulundurularak, boşaltılma sıklıkları yer seçim kararlarını ve tasarımlarını etkileyen bir faktör olduğunu belirtmiştir. Verilerden elde edilen çizelge sonuçlarına da bakıldığında anlaşılıyor ki, çalışma alanı kısmen uygun şartlar sağlamasına rağmen eksiklikler de mevcuttur. Yeşilirmak kenarında üç büfe mevcuttur. Bu büfelerin biri durak önünde diğer ikisi ise park ile anayol kaldırımı arasındadır. Erkmen ve Bakırküre (1991) yaptıkları çalışmada, büfelerin, kaldırım genişliği göz önüne alınarak uygun yerlere yerleştirilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Donatı elemanları, kullanıcıların konforu için önemliken kentsel alanlarda da kent kimliği için

(kentin vitrini olarak) önemli yere sahiptir. İnsanların birbiri ile iletişime geçtiği kentsel alanlarda, donatı elemanları da kent kültürüne uyumlu olmalıdır. Bu çalışmada elde edilen veriler ışığında; kent kimliğine uygun olabilecek malzemelerin kullanıldığı donatı elemanlarında konfor eksikliği olduğu, konforlu olan donatı elemanlarının da ya mevcut sayısının yetersiz ya da estetik yönden (kötü veya bakımsız) uyumsuz olduğu saptanmıştır. Ortaya çıkan bu sonuçlar doğrultusunda, donatı elemanlarının tercihinde, tasarım, kullanılan malzeme ve ergonomik özellikler (TSE standartlarına göre) konularının önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

### **TEŞEKKÜR**

Bu çalışmaya katkı sağlayan ve bizi destekleyen Doç. Dr. Kübra YAZICI'ya teşekkür ederiz.

### **KAYNAKLAR**

Akça, Ş. B., Gülgün, B., Yazici, K., 2018. Kentsel peyzajda çocuk oyun alanlarının bitkisel tasarım kriterleri. Presented At The Uluslararası Kentleşme Ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük, Eskişehir.

Akça, Ş. B., Gülgün, B., Yazici, K. 2019. Çaycuma ilçesi park ve çocuk oyun alanlarındaki süs bitkilerinin kullanımı.

Presented at the Uluslararası Göbeklitepe Tarım Kongresi, Şanlıurfa.

Aksu, A., Yılmaz, H. 2018. Atatürk Üniversitesi merkezi açık-yeşil alandaki fiziki değişim memnuniyetinin belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(2): 231-237.

Bayramoğlu, E., Özdemir, B. 2012. Trabzon kent merkezi, uzun sokak kentsel donatı elemanlarının kent kimliği açısından değerlendirilmesi. Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 12(2):182-191.

Bayraktar, N., Tekel, A., Yalçiner Ercoşkun, Ö. 2013. Ankara Atatürk bulvarı üzerinde yer alan kentsel donatı elemanlarının sınıflandırılması, Değerlendirilmesi Ve Kent Kimliği İlişkisi .Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23 (1)

Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö., Yeşil, P. 2008. Erzurum kent merkezi donatı elemanlarının ergonomik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2): 131-138.

Çubuk, M. 1991. Kamu mekanları ve kentsel tasarım. kamu mekanları tasarımı ve kant mobilyaları sempozyumu. Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, 15-17, İstanbul.

Düzenli, T.T., Eren, E. Alpak, E. M. 2017. Müze bahçelerinin peyzaj özellikleriyle kullanıcı memnuniyeti ilişkisi. International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic., 12(13): 201-214.

Erkmen, K., Bakırküre, G. 1991. Ankara'nın Kimliğine Katkı: Şehir Mobilyaları”, Arredemento Dekorasyon, S.28,188-190,1991.

Gülgün, B., Akça, Ş. B., Aşur, F. 2018. Examination Of Landscape Equipment Elements In Terms Of Ergonomic And Anthropometric Zonguldak Bulent Ecevit University Farabi Campus Example. Presented At The Uluslararası Kentleşme Ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük, Eskişehir.

Gülgün, B., Güney, M. A., Aktaş, E. Yazıcı, K. 2014. Role of landscape architect in interdisciplinary planing of sustainable cities. Journal Of Environmental Protection and Ecology, 15(4), 1877–1880.

Gülgün, B., Türkyılmaz, B. 2001a. Peyzaj mimarlığında antropometri ve Bornova örneğinde bir araştırma. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 38(2-3), 135-142.

Gülgün, B., ve Türkyılmaz, B. 2001b. Peyzaj mimarlığında ve insan yaşamında ergonominin yeri-önemi ve Bornova

örneğinde bir araştırma. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 38(2-3): 127-134.

Gülgün, B., Yazıcı, K., Keskin, N. 2018. Being handicapped In Turkey environmental and landscape architecture. Presented at the 8th International Conference of Ecosystems.

Gülgün, B., Yazıcı, K. 2017. The Role and Importance of Landscape Architecture Preventing Visual pollution For A Habitable Environment The Example Of İzmir. Presented at the 7th International Conference of Ecosystem.

Gülgün, B., Yazıcı, K. 2018. Effects of minimalism and the far east concept on landscape designing. Presented at the 8th International Conference of Ecosystems.

Güneş, A., Gülgün, B., Yörük, İ. 2005. Sürdürülebilir kentler ve peyzaj mimarlığı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(2): 215–226.

Güneş, A., Gülgün, B., Aktaş, E. 2011. A Dream of future sustainable cities by landscape architecture perspective. Presented At The International Conference Of Ecosystems (Ice), Tiran.

Karatay, A., Korkut A.B 2009. Peyzaj mimarlığı antropometri ilişkisi: İstanbul Örneği, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3) Journal of Tekirdag Agricultural Faculty.

Kuşkun, P. 2002. Erzurum kent bütününde donatı elemanlarının kullanımı üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 142, Erzurum.

Önal, S. 2019. Kent parklarda kullanılan donatıların standartlara uygunluğunun belirlenmesi. Ankara Örneği. Antropoloji, 38:54-64.

Tokat Belediyesi. 2019. www.tokatbel.tr

Yazıcı, K., Arslantaş Sağlamer A. 2019. Tokat kenti -yeşilirmak yakın çevresinde bulunan rekreasyonel alanlarda kullanıcı memnuniyetinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 6(4): 766–776.

Yazıcı, K., Gülgün Aslan, B. 2017. Açık-yeşil alanlarda dış mekân süs bitkilerinin önemi ve yaşam kalitesine etkisi; Tokat kenti örneği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 54(3):2 75-284.

Yazıcı, K., Kalaycı Önaç, A. Gülgün, B. 2018. Süs bitkilerinin kampüs alanlarında işlevsel kullanımı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi örneği. Presented At The Uluslararası Marmara Fen Ve Sosyal Bilimler Kongresi 2018, Kocaeli.

Yenioğlu F. 2010. Kent parklarında aydınlatma elemanlarının kullanımının peyzaj mimarlığı açısından irdelenmesi: Ankara-Altınpark örneği, Bartın Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi.

Yörük, İ., Gülgün, B., Sayman, M.  
Ankaya, F. Ü. 2006. Peyzaj Planlama  
Çalışmaları Kapsamında Ege Üniversitesi  
Kampüs Örneğindeki Peyzaj Donatı  
Elemanlarının Ergonomik Antropometrik  
Açıdan İrdelenmesi, Ege University Journal  
of Agricultural Faculty, 43(1), pp. 157-168.

Yücel, G.,F. 2006. Kamusal Açık  
Mekanlarda Donatı Elemanlarının  
Kullanımı”, Ege Mimarlık, S.4, 26-29.

\*Mehmet Arif ÖZYAZICI

Orcid No: 0000-0001-8709-4633

\*\*Semih AÇIKBAŞ

Orcid No: 0000-0003-4384-3908

\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu  
Yazar)

\*\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

arifozyazici@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp581-596>

**Geliş Tarihi:** 07/07/2020

**Kabul Tarihi:** 18/08/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Ihlamur, kaba yem, ham protein,  
mineral besin maddesi

#### **Keywords**

Linden, roughage, crude protein,  
mineral nutrient

## **Ihlamur Ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] Yapraklarının Yem Değeri Potansiyelinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ihlamur ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, Temmuz ayının başında bitkinin tam çiçeklenme döneminde 35 farklı ihlamur ağacından yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak örneklerinde; ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), toplam fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) analizleri yapılmış, yaprağın Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre, ihlamur ağacı yapraklarının HP, ADF, NDF, P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla; % 13.52-23.82, % 21.25-35.73, % 31.58-57.03, % 0.23-0.80, % 0.04-1.75, % 1.80-2.97 ve % 0.21-0.71 arasında değişkenlik göstermiştir. Çalışmada, ihlamur yaprağının K/(Ca+Mg) oranı 2.2'den düşük çıkmış; Ca/P oranı ise hayvan sağlığı açısından riskli bulunmuştur. Ham protein bakımından zengin olan ihlamur ağacı yapraklarının kaba yem olarak kullanılması durumunda, yem rasyonlarına P ve K kaynakları eklenmelidir.

## **Determination of Fodder Value Potential of Linden Tree [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] Leaves**

### **Abstract**

This study was conducted to determine the fodder value potential of linden tree [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] leaves grown in the coastal part of the Eastern Black Sea Region of Turkey. For this purpose, leaf samples were taken from 35 different linden trees in the full flowering period of the plant at the beginning of July. Analysis of crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), total phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) analysis were performed in leaf samples, Ca/P and K/(Ca+Mg) ratios of the leaf were obtained. According to the research result, CP, ADF, NDF, P, K, Ca and Mg contents of linden leaves varied between respectively; 13.52-23.82%, 21.25-35.73%, 31.58-57.03%, 0.23-0.80%, 0.04-1.75%, 1.80-2.97% ve 0.21-0.71%. In the study, the K/(Ca+Mg) ratio of linden leaf was lower than 2.2, while the Ca/P ratio was found to be risky for animal health. If linden tree leaves, which are rich in crude protein, are used as roughage, P and K sources should be added to feed rations.

## GİRİŞ

Yeryüzünde 40 kadar cinsi, 400 kadar da türü bulunan ve bunların çoğu ağaç formunda olan Tiliaceae (Ihlamurgiller) familyası (Tanker ve ark., 1998)'na bağlı *Tilia* (Ihlamur) cinsine ait Türkiye'de; *Tilia tomentosa* Moench (Gümüşi Ihlamur), *T. plathyphyllos* Scop. (Yaz Ihlamuru), *T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl. (Kafkas Ihlamuru-Felamur) ve *T. cordata* Miller (Kış Ihlamuru) olmak üzere 4 tür doğal olarak bulunmaktadır (Davis, 1967; Korkut, 2011). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaygın olan türleri ise *T. plathyphyllos* ve *T. rubra* subsp. *caucasica*'dir (Anonim, 2020a). *Tilia* türleri özellikle çiçeğinin yapısında bulunan bazı bileşenler nedeniyle, sakinleştirici etkisinin olması (Aguirre-Hernandez ve ark., 2010), çayının öksürüğü kesmesi, balgam söktürücü, vücuttaki toksinlerin atılmasında etkili olması, kan dolaşımını düzenlemesi (Toker ve ark., 2004; Peev ve ark., 2009; Korkusuz ve Dirik, 2011) gibi bazı özellikleri ile geleneksel tıpta kullanılmakta; içeriğinde bulunan fenolik bileşiklerin, antioksidan aktivitesi etkisine sahip olduğu (Karakaya ve El, 2006; Wojdyło ve ark., 2007) bilinmektedir. Ihlamur ağacı çiçeklerini arıların çokça ziyaret etmesi nedeniyle bu bitkinin bal

yapımında, ağacın bazı kısımlarının oymacılıkta, halat yapımında ve yakacak olarak kullanılmasının (Sıralı ve Deveci, 2002; Jensen, 2003; Parlak ve ark., 2019) yanı sıra, özellikle genç ve körpe dalları ile yaprakları hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır. Avrupa'nın birçok bölgesinde çiftçilerin, *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus* ve *Tilia* gibi ağaçların yapraklarını yem olarak tercih ettikleri bilinmektedir (Dreslerová, 2012; Hejzmanová ve ark., 2014).

Doğu Karadeniz Bölgesi sahil kesiminde gerek doğal ekosistem içerisinde gerekse özel mülk arazisi içerisinde yer alan ihlamur ağaçlarında, çiçeklerin toplandığı dönemde; çiçek dallarındaki yapraklar ile çiçek kalitesinin nispeten daha düşük olduğu ve daha çok budama amacıyla kesilen alt dallara ait yapraklar, yem materyalinin olmadığı dönemde ve/veya ot sıkıntısının yaşandığı kısa zaman aralıklarında hayvanlara yedirilmektedir. Yörede hayvancılıkla uğraşan küçük aile işletmeleri, Haziran-Ekim döneminde, doğal ortamdaki otların yem kalitesinin düştüğü ve/veya yeşil yem kaynağı sıkıntısının yaşandığı bu aylarda körpe dal parçacıkları ile birlikte ihlamur yaprakları, süt veriminin artırılmasına yönelik olarak

büyükbaş hayvanların yem rasyonlarına ilave edilmektedir.

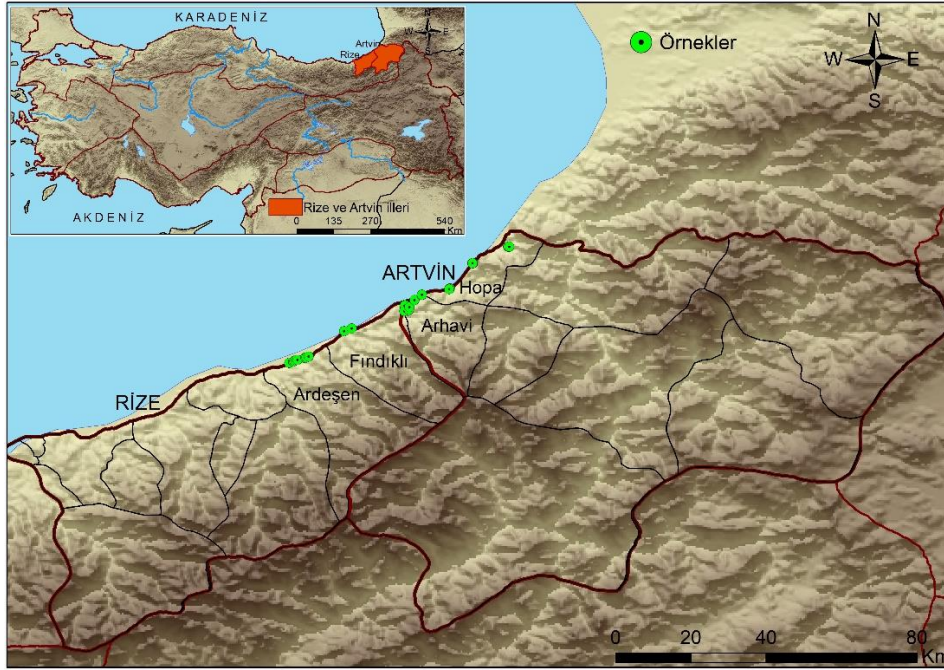
Bazı ağaç türlerine ait yaprakların, otlanacak yem materyalinin olmadığı dönemlerde hayvanların ihtiyacı olan yemi karşılamada önemli kaynak teşkil ettiği ve bazı özellikleri yönünden kaliteli yem ürettikleri rapor edilmiştir. Örneğin, Türkiye'nin doğusunda Iğdır ilinde doğal florada kendiliğinden yetişen Ebu Cehil [*Calligonum polygonoides* L. ssp. *comosum* (L'Hér.)] çalısının besin içeriği yönünden zengin bir yem kaynağı olduğu ve ilave bir yemlemeye gereksinim duyulmadan özellikle küçükbaş hayvan beslenmesinde kullanılabileceği (Oktay ve Temel, 2015), kıl keçisi beslenmesinde önemli bir yem girdisi sağlayan kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.)'nin Haziran ayındaki yaprak ve sürgünlerinin iyi kalitede yem ürettiği (Tolunay ve ark., 2016), Kayseri, Tunceli, Yozgat, Kahramanmaraş ve Iğdır illerinde yetişen söğüt (*Salix babylonica*) yapraklarının koyunların hem yaşama payı hem de verim payı ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede ham protein (HP) içerdiği (Cengiz ve Kamalak, 2020) belirlenmiştir. *Morus alba*, *Populus nigra*, *Juniperus communis*, *Quercus libani* gibi

ağaçların yapraklarının protein kaynağı olarak kayda değer bir potansiyele sahip olduğu ve bu nedenle ağaç yapraklarının, küçükbaş hayvanların beslenmesinin doğal bir parçası ve yem kaynağı olarak geleneksel bir şekilde kullanıldığı rapor edilmiştir (Kandylyis ve ark., 2009; Cheema ve ark., 2011). Günümüzde muhtemelen çok sayıda hayvanın otlardan çok çalı ve ağaç yemi ile beslendiği nadiren fark edilir. Bu anlamda yem ağaçları da baklagil yem bitkileri gibi besleyicidir (Akram ve ark., 1990).

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ıhlamur ağacı [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışmanın materyalini, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ve 35 farklı noktadan toplanan ıhlamur ağacı [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yaprakları oluşturmuştur. Ihlamur yaprakları, 2019 yılında; Artvin'in Kemalpaşa, Hopa ve Arhavi, Rize'nin Fındıklı ve Ardeşen ilçelerinde, Temmuz ayının başında bitkinin tam çiçeklenme döneminde toplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı örnekleme noktası

Bitki örneklemesinin yapıldığı alana ait tarım topraklarının genel özelliklerine bakıldığında; genel gruplamaya göre tınlı, kuvvetli asit ile orta asit arasında değişen pH değerlerine sahip, tuzluluk problemi bulunmayan topraklar olup, “az kireçli” düzeyde kireç, genel olarak “yüksek” düzeyde organik madde, “düşük” ve “orta” düzeyde alınabilir fosfor (P) ve potasyum (K) içermekte (Özyazıcı ve ark., 2016); toprakların alınabilir kalsiyum (Ca) içeriği “fakir”, magnezyum (Mg) kapsamı ise “iyi” düzeydedir (Özyazıcı ve ark., 2015). Her mevsim düzenli olarak yağış alan Rize ili ile Artvin’in kıyı kesiminde, ılık ve yağışlı bir iklim tipi yaygın olup; genel olarak yazlar ılık, kışlar ise serin geçmektedir. Rize ilinde

uzun yıllar (1928-2019) ortalama sıcaklık 14.4 °C ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması ise 2303.7 mm iken, Artvin ilinde uzun yıllar (1949-2019) ortalama sıcaklık değeri 12.3 °C ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması 693.3 mm olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2020b).

Toplanan ıhlamur yaprakları temiz kâğıt üzerine serilerek bir süre havada kurumaya bırakılmıştır. Soldurulan yaprak örnekleri kese kâğıdına konulduktan sonra, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı’na götürülmüştür. Örnekler 70 °C’ye ayarlı etüvde 48 saat süreyle kurutulmuş ve öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Öğütülen ıhlamur yaprak örneklerinde, yem bitkisi otlarının



önemli kalite parametreleri içerisinde yer alan; HP, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), toplam P, K, Ca ve Mg analizleri yapılmıştır. Söz konusu analizler; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda, NIRS (Near Infrared Reflektance Spectroscopy-Yakın Kızıl Ötesi Yansıması Spektroskopisi) cihazı ile #IC-0904FE kalibrasyon seti (Anonymous, 2020) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Brognia ve ark., 2009). Çalışmada ayrıca örneklerin, Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları da tespit edilmiştir.

Kalite parametrelerine ait verilerin en küçük, en büyük ve ortalama değerleri hesaplanmış, sınır değerler dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Yem kalitesi; kuru otun içerdiği HP oranına ve P, K, Ca ve Mg gibi makro besin maddeleri konsantrasyonlarına göre, bunların Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları ve organik madde sindirilebilirliğini önceden belirleyen selüloz, hemiselüloz gibi lif içeriği ile değerlendirilebilmektedir (Pavlu ve ark., 2006; Hejzman ve ark., 2010; Turan ve ark., 2018; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019).

## **Ham protein oranı**

Doğu Karadeniz Bölgesi Rize ve Artvin illeri kıyı kesiminde yetişen ıhlamur ağaçları [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.]'ndan toplanan yaprakların, yem değerine esas bazı kimyasal kompozisyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

ıhlamur ağacı yaprağının HP içeriği % 13.52-23.82 arasında değişkenlik göstermiş, ortalama HP oranı % 17.34 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ham protein oranı, kaba yemlerde yem kalitesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisidir (Stokes ve Prostko, 1998; Budaklı Carpıcı ve Celik, 2014). Şenel (1986), HP oranının hayvanların rasyonlarında en az % 6 oranında bulunması gerektiğini; El-Shatnawi ve Mohawesh (2000), laktasyondaki koyunların yaşama payını karşılamak için HP içeriğinin en az % 7-9, verim payı için en az % 10-12 arasında olması gerektiğini rapor etmişlerdir. Meen (2001), HP oranının yemin sindirilebilirliği üzerine etkisi olduğunu ve genel olarak ruminantların ihtiyaçlarını karşılamak için yem rasyonlarında HP içeriğinin en az % 7 düzeyinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Literatürdeki bu esaslar dikkate alındığında,

araştırmaya konu olan ıhlamur ağacı yapraklarının HP içerikleri, ruminantların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bulunmuştur.

*Quircus incana*, *M. alba*, *Grewia oppositifolia*, *Celtis australis*, *Saurauia napalensis*, *Hardwickia binata*, *Acacia* sp. gibi farklı türdeki ağaç yapraklarının kuru maddede ortalama % 6.90-% 28.8 arasında değişen oranda HP içerdiği bildirilmektedir (Verma ve ark., 1982; Jones ve Wilson, 1987; Singh ve ark., 1989; Sultan ve ark., 2008; Cheema ve ark., 2011; Ur-Rahim ve ark., 2011). Ihlamur ağacı yapraklarının HP oranı değerlerine ait verilere rastlanılmamıştır. Araştırmamızda ıhlamur ağacı yapraklarında saptanan HP oranı değerlerinin, literatürde belirtilen farklı ağaç türlerinin değişim aralığı içerisinde olduğu söylenebilir.

Diğer yandan ıhlamur yapraklarında belirlenen HP oranı değerleri, çiftlik hayvanları için kabul edilen kaba yem kalite standartlarında belirtilen HP oranı sınır değerleri (>% 19= en üstün kaliteli, % 17-19= çok iyi, % 14-16= iyi, % 11-13= orta, % 8-10= kötü ve <% 8= kabul edilemez)'ne göre (Rivera ve Parish, 2010) değerlendirildiğinde, iyi-en üstün kaliteli

yem değerine sahip olduğu; bu yönüyle de ıhlamur ağacı yapraklarının HP oranının birçok baklagil yem bitkisinden yüksek ve/veya eşdeğer olması bu bitki yapraklarının iyi nitelikte bir yem kaynağı olabileceğini göstermektedir. Bu anlamda ıhlamur yaprakları geniş getirenler için iyi bir protein kaynağı olabilir. Çünkü ıhlamur yapraklarının bileşiminde bulunan sekonder metabolitler (örneğin, tanenler), Leng (1997) tarafından da ifade edildiği gibi geniş getiren hayvanların yemin yapısında bulunan proteinin daha iyi emilimini ve sindirimini sağlar.

#### ***ADF ve NDF oranı***

Ihlamur yapraklarının ADF ve NDF içerikleri sırasıyla, % 21.25-35.73 ve % 31.58-57.03 arasında değişmiş; ortalama ADF oranı % 26.68, NDF oranı ise % 41.98 olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Yemin ADF içeriği kuru maddenin sindirilebilirliği, NDF içeriği ise yem tüketimi ile ilgilidir (Gürsoy ve Macit, 2017). ADF ve NDF içeriği arttıkça, kaba yemin sindirilebilirliği genellikle azalır ve bu nedenle, kaba yemlerde yem kalitesi açısından ADF ve NDF oranının düşük olması istenir (Van Soest, 1994; Stokes ve Prostko, 1998; Rivera ve Parish, 2010).

Çizelge 1. Ihlamur ağacı yapraklarının besin maddesi konsantrasyonu

Örnek no	Yer	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Ca/P	K/(Ca+Mg)
1	Arhavi	20.47	32.67	56.62	0.41	1.22	1.91	0.32	4.69	0.55
2	Arhavi	20.83	31.34	52.16	0.39	1.75	1.98	0.36	5.12	0.75
3	Arhavi	19.62	35.73	57.03	0.80	0.25	1.90	0.67	2.39	0.10
4	Arhavi	23.82	33.64	45.12	0.42	0.42	2.81	0.70	6.63	0.12
5	Arhavi	20.67	30.19	44.69	0.35	1.29	2.40	0.50	6.76	0.45
6	Arhavi	19.29	27.16	44.53	0.34	0.80	2.16	0.38	6.40	0.32
7	Arhavi	19.05	33.45	51.86	0.35	0.96	2.39	0.50	6.73	0.33
8	Arhavi	14.44	27.85	50.65	0.23	0.51	2.29	0.34	9.81	0.19
9	Arhavi	20.30	30.49	43.70	0.35	0.81	2.61	0.55	7.40	0.26
10	Arhavi	18.11	28.40	47.31	0.28	0.86	2.25	0.37	8.03	0.33
11	Ardeşen	17.64	25.66	36.01	0.32	1.00	2.25	0.53	6.96	0.36
12	Ardeşen	17.78	25.62	39.63	0.31	1.31	2.06	0.38	6.68	0.54
13	Ardeşen	13.52	26.26	43.31	0.24	0.23	2.24	0.38	9.26	0.09
14	Ardeşen	13.94	27.04	46.43	0.24	0.31	2.45	0.43	10.10	0.11
15	Ardeşen	17.89	24.34	42.71	0.27	1.13	2.17	0.39	7.98	0.44
16	Ardeşen	16.47	22.63	33.15	0.29	1.50	2.33	0.53	8.11	0.52
17	Ardeşen	15.26	25.03	43.24	0.24	1.09	2.34	0.41	9.74	0.40
18	Ardeşen	19.94	21.25	39.61	0.29	1.20	1.88	0.35	6.59	0.54
19	Ardeşen	18.78	21.94	38.93	0.28	0.60	2.08	0.40	7.37	0.24
20	Fındıklı	15.97	26.63	42.14	0.27	1.09	2.07	0.37	7.59	0.45
21	Fındıklı	16.27	22.12	42.67	0.23	0.31	2.03	0.36	8.92	0.13
22	Arhavi	19.30	22.42	48.48	0.25	1.05	1.89	0.21	7.62	0.50
23	Arhavi	14.48	24.60	42.42	0.28	0.07	2.10	0.41	7.64	0.03
24	Arhavi	17.45	22.85	35.04	0.29	0.78	2.26	0.48	7.74	0.28
25	Arhavi	17.02	22.86	42.36	0.26	0.72	1.80	0.30	7.05	0.34
26	Hopa	14.45	25.67	36.32	0.30	0.25	2.49	0.58	8.36	0.08
27	Hopa	14.42	27.21	36.71	0.29	0.79	2.42	0.53	8.22	0.27
28	Hopa	17.88	22.88	43.13	0.25	1.34	2.06	0.34	8.30	0.56
29	Kemalpaşa	17.94	25.75	32.22	0.32	1.05	2.35	0.53	7.35	0.36
30	Kemalpaşa	16.70	25.14	32.94	0.31	0.63	2.41	0.57	7.72	0.21
31	Kemalpaşa	15.09	26.26	40.43	0.27	0.20	2.28	0.45	8.33	0.07
32	Hopa	14.56	26.99	31.58	0.29	0.25	2.62	0.65	9.13	0.08
33	Hopa	19.67	25.93	36.99	0.37	0.91	2.10	0.43	5.72	0.36
34	Hopa	14.08	28.35	34.36	0.31	0.04	2.97	0.71	9.45	0.01
35	Hopa	13.93	27.54	34.67	0.27	0.04	2.41	0.62	8.89	0.01
En küçük		13.52	21.25	31.58	0.23	0.04	1.80	0.21	2.39	0.01
En büyük		23.82	35.73	57.03	0.80	1.75	2.97	0.71	10.10	0.75
Ortalama		17.34	26.68	41.98	0.31	0.76	2.25	0.46	7.56	0.30

Ihlamur ağaçlarından elde edilen yaprakların kuru maddesinde saptanan ADF oranı değerleri, Rivera ve Parish (2010) tarafından bildirilen çiftlik hayvanları için

kaba yem kalite standartları (<% 31= en üstün kaliteli, % 31-35= çok iyi, % 36-40= iyi, % 41-42= orta, % 43-45= kötü ve >% 46= kabul edilemez)'na göre

değerlendirildiğinde; ıhlamur yapraklarının ADF oranı yönünden en üstün kalite ile çok iyi kalite standardında yem değerine sahip olduğu söylenebilir. Aynı standartlarda belirtilen NDF için kabul edilen yem kalite ölçütlerine göre (<% 40= en üstün kaliteli, % 40-46 çok iyi, % 47-53= iyi, % 54-60= orta, % 61-65= kötü ve >% 65= kabul edilemez) ise ıhlamur ağacı yapraklarının kaba yem açısından orta ile en üstün kaliteli arasında değişen kaliteye sahip olduğu söylenebilir. Ortalama ADF ve NDF oranlarına bakıldığında ise, ıhlamur yapraklarının en üstün kaliteli/çok iyi kaliteli kaba yem olarak değerlendirilebileceği ve besleyici değerinin yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Ek olarak, hayvanların günlük tükettikleri otun ADF içeriğinin % 25, NDF içeriğinin % 45.8'den fazla olmaması gerektiği (Anonymous, 2001) de düşünüldüğünde; ADF yönünden incelenen ıhlamur ağacı yapraklarının yarıya yakını, NDF yönünden ise büyük çoğunluğu sınır değer altında olduğu belirlenmiştir.

Pakistan'ın kuzey otlaklarının yem ağacı yapraklarının ADF ve NDF içeriklerinin sırasıyla, % 22 (*Celtus australis*)-39 (*Olea ferruginea*) ve % 44 (*C. australis*)-% 66 (*Q. incana*) arasında değiştiği (Sultan ve ark., 2008); *Tilia cordata* türünde ADF içeriği

% 30.5, NDF içeriği ise % 40.9 olarak (Hejmanová ve ark., 2014) rapor edilmiştir. Kahramanmaraş'ta sandal ağacı (*Arbutus andrachne*) yapraklarının NDF ve ADF içeriği sırasıyla % 41.60 ile % 65.64 ve % 28.90 ile % 67.39 arasında (Tatlıyer ve ark., 2019); Türkiye'de farklı illerde yetişen söğütlerden elde edilen yaprakların ADF ve NDF oranları sırasıyla, % 19.17-27.77 ve % 36.99-45.93 arasında bulunmuştur (Cengiz ve Kamalak, 2020).

#### ***Mineral madde konsantrasyonu***

Araştırmada ıhlamur ağacı yapraklarının toplam P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla; % 0.23-0.80, % 0.04-1.75, % 1.80-2.97 ve % 0.21-0.71 arasında değişkenlik göstermiş; adı geçen minerallerin ortalama konsantrasyonları ise sırasıyla % 0.31, % 0.76, % 2.25 ve % 0.46 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Muller (2009) tarafından, yem rasyonlarında hayvanların P ve K ihtiyacının minimum düzeyde karşılanabilmesi için yemlerde P oranının en az % 0.40, K oranının ise en az % 1.0 olması gerektiği bildirilmiştir. Literatürdeki bu sınır değerler dikkate alındığında, araştırmada farklı lokasyonlardan toplanan ıhlamur ağacı yapraklarındaki P ve K konsantrasyonlarının örneklerin büyük çoğunluğunda ve aynı zamanda ortalama

değerler itibariyle de sınır değerinin altında olduğu görülmüştür. İhlamur ağacı yapraklarında P oranının düşük olmasında; toprakların alınabilir P ve K içeriklerinin yetersiz düzeyde olmasının ve toprak pH'sının, P açısından aynı zamanda aşırı neme bağlı olarak bitkiler tarafından P alımının yetersiz oluşunun (Kacar, 2012) etkili olduğu düşünülmektedir. Zira yörede ihlamur ağaçlarının çok büyük bir kısmı, tarım arazisi (çay, fındık) ve yol kenarlarında ve/veya dağlık/çalılık alanların içerisinde yer almaktadır.

Hayvanların ihtiyacının minimum düzeyde karşılanabilmesi için yem rasyonlarında kalsiyumun % 0.90 (Muller, 2009), magnezyumun % 0.25 (Anonymous, 2001) oranında bulunması gerekmektedir. Bu esasa göre ihlamur ağacı yapraklarında belirlenen Ca ve Mg (1 örnek hariç) içeriklerinin, ruminantların Ca ve Mg ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

*Tilia cordata* ile yapılan çalışmada, yapraklarında P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla % 0.30, % 1.97, % 1.21 ve % 0.28 olarak belirlenmiştir (Hejzmanová ve ark., 2014). Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmada, sandal ağacı (*A. andrachne*) yapraklarının P, K, Ca ve Mg içeriklerinin sırasıyla % 0.07-0.12, % 0.44-0.64, % 1.11-

1.59 ve % 0.22-0.37 arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Tatlıyer ve ark., 2019).

#### ***Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranı***

Hayvan vücudunda başta kemik ve iskelet sistemi olmak üzere birçok metabolik faaliyetlerde rol oynayan ve mineral yapı bakımından hayvan vücudunun büyük çoğunluğunu oluşturan Ca ve P mineralleri (Akdağ, 2017) arasındaki ilişki hayvan sağlığı açısından büyük önem taşımakta; bu nedenle, kaba yem amacıyla değerlendirilecek yem materyallerinde Ca/P oranı incelenmektedir (Eğritaş ve Önal Aşçı, 2015; Han ve ark., 2016).

İhlamur yapraklarının Ca/P oranı 2.39-10.10 arasında değişkenlik göstermiş olup, ortalama Ca/P oranı 7.56 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Hayvan sağlığı açısından yemlerde Ca/P oranının 2:1 olması önerilmekte, bu oranının üzerindeki değerlerde hayvanlarda süt humması riskinin olduğu bildirilmektedir (Açıkgöz, 2001). Bu duruma göre incelenen örneklerin tamamında ihlamur ağacı yapraklarının Ca/P oranı 2:1 değerinin üzerinde bulunmuş, hayvan sağlığı açısından bu durumun risk oluşturduğu anlaşılmıştır. İhlamur yaprak yemindeki Ca/P oranının hayvanların beslenmesi için

optimum aralığın çok üzerinde olmasının ana nedeni, genellikle aşırı Ca konsantrasyonlarıdır. Benzer bulgular Hejmanová ve ark. (2014) tarafından da ifade edilmiş; araştırmacılar *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *P. tremula*, *Q. robur*, *T. cordata*, *Ulmus glabra* ağaçlarının yaprak yeminde Ca/P oranının 3.8-7.2 arasında değiştiğini, *T. cordata* bitkisinin Ca/P oranının 4.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Hayvan sağlığı açısından mineral elementler arasındaki bir diğer önemli oran kaba yemlerin K/(Ca+Mg) oranıdır. Araştırmamızda, ıhlamur yapraklarının K/(Ca+Mg) oranı 0.01-0.75 arasında değişkenlik göstermiş olup, ortalama K/(Ca+Mg) oranı 0.30 olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Grunes ve Welch (1989), Kidambi ve ark. (1989) ve Mayland ve ark. (1992) ruminantların beslenmesinde tüketilen yemlerin K/(Ca+Mg) oranının 2.2'den küçük olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu oranının üzerindeki değerlerde hayvanlarda ot tetanozu (tetani hastalığı) riskinin olduğu (Elkins ve ark., 1977; Crawford ve ark., 1998) bildirilmektedir. Bu duruma göre, ıhlamur ağacı yapraklarında belirlenen K/(Ca+Mg) oranı sınır değerinin çok altında bulunmuş

olup, bu oran yönünden ıhlamur yaprakları yeminin hayvan sağlığı açısından risk oluşturmadığını söylemek mümkündür.

Farklı ağaç türlerine ait yaprak yemlerinde K/(Ca+Mg) oranının 0.69-1.46 arasında değişim gösterdiği, *T. cordata* türünde bu oranının 1.46 olduğu rapor edilmiştir (Hejmanová ve ark., 2014).

### SONUÇ

Yem alternatiflerinin çok az olduğu veya hiç olmadığı yerlerde ağaç yaprakları hayvanların beslenmesinde önemli rol oynar. Çünkü bu tür yem kaynakları birçok küçük işletmeler için önemli bir tamamlayıcı protein, vitamin ve mineral kaynağıdır. Bu yönüyle de düşük kaliteli buğdaygil otlarına destek olarak da ilave edilebilmektedir.

Rize ve Artvin illeri sahil kesiminde yetişen ıhlamur ağacı yapraklarının HP içeriği, hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir. ADF ve NDF kapsamı yönünden elde edilen veriler, ıhlamur yapraklarının; sindirilebilirliği yüksek, oldukça iyi kalitede kaba yem olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca, ıhlamur ağacı yapraklarının geniş getiren hayvanların rasyonlarına eklenmesi durumunda, rumen fonksiyonunu ve sindirilebilirliği arttıran/iyileştiren daha yüksek oranda

rumen metabolitleri de sağlayacak olması da, ayrı bir avantaj olarak ifade edilebilir.

Ihlamur ağacı yaprağı ile beslenen hayvanların, P ve K bakımından ek yemlemeye ihtiyaç duyduğu anlaşılmıştır. Çalışmada, ihlamur ağacı yapraklarının Ca ve Mg bakımından ise ruminantların ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğu saptanmıştır. Ca/P oranının oldukça yüksek oluşu da dikkate alındığında, hem hayvan sağlığı açısından risk oluşturmaması hem de optimum hayvansal ürün elde etmek için ihlamur ağacı yaprakları ile hayvanlar beslenirken, bu yemin yanında yüksek oranda P içeren tahıl yan ürünlerinin de eklenmesi ve/veya rasyonlara P bakımından zengin yemlerin ilave edilmesi tavsiye edilmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584s.

Aguirre-Hernandez, E., Gonzalez-Trujano, Ma.E., Martinez, A.L., Moreno, J., Kite, G., Terrazas, T., Soto-Hernandez, M., 2010. HPLC/MS analysis and anxiolytic-like effect of quercetin and kaempferol flavonoids from *Tilia americana* var. *mexicana*. Journal of Ethnopharmacology, 127(1): 91-97.

Akdağ, A., 2017. Farklı kalsiyum ve fosfor düzeyli karmalarla yemlenen etlik piliçlerin büyüme performansı, et kalitesi ve bazı kan, kemik ve dışkı parametreleri. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Akram, M., Hanjra, S.H., Qazi, M.A., Bhatti, J.A., 1990. Availability and use of shrub and tree fodder in Pakistan. Proceed. Workshop, Denpasar, Indonesia, 24-29 July 1989, IDRC, Ottawa, Canada.

Anonim, 2020a. Türkiye Bitkiler Listesi. (<https://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/>), (Erişim tarihi: 20.08.2020).

Anonim, 2020b. İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=RIZE>), (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ARTVIN>), (Erişim tarihi: 23.08.2020).

Anonymous, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th Revised Edition). National Research Council, National Academic Sci., Washington, DC.

Anonymous, 2020. WinISI 4 Calibration Software: Ground, expandable equation packages ([http://www.winisi.com/product\\_](http://www.winisi.com/product_)

calibrations.htm), (Erişim tarihi: 20.06.2020).

Brognia, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., 2009. The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8 (Suppl. 2), 271-273.

Budaklı Carpıcı, E., Celik, N., 2014. Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 66-69.

Cengiz, T., Kamalak, A., 2020. Farklı bölgelerde yetişen söğüt yapraklarının potansiyel besleme değerlerinin ve anti-metanojenik özelliklerinin belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(5): 1351-1358.

Cheema, U.B., Younas, M., Sultan, J.I., Virk, M.R., Tariq, M., Waheed, A., 2011. Fodder tree leaves: an alternative source of livestock feeding. *Advances in Agricultural Biotechnology*, 2: 22-33.

Crawford, R.J., Maisse, M.D., Sleper, D.A., Mayland, H.F., 1998. Use of an experimental high-magnesium tall fescue to reduce grass tetany in cattle. *Journal of Production Agriculture*, 11: 491-496.

Davis, P.H., 1967. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Vol: II, Edinburgh.

Dreslerová, D., 2012. Forest in the prehistoric landscape II. *Archeologické Rozhledy*, 64: 199-236.

Eğritaş, Ö., Önal Aşçı, Ö., 2015. Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Akademik Ziraat Dergisi*, 4: 13-18.

Elkins, C.B., Haaland, R.L., Honeland, C.S., 1977. Tetany potential of forage species as affected by soil oxygen. *Proceedings of the XIII International Grassland Congress*, pp. 1505-1507.

El-Shatnawi, M.K., Mohawesh, Y.M., 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan. *Journal of Range Management*, 53: 211-214.

Grunes, D.L., Welch, R.M., 1989. Plant contents of magnesium, calcium, and potassium in relation to ruminant nutrition. *Journal of Animal Science*, 67: 3485-3494.

Gürsoy, E., Macit, M., 2017. Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3): 309-317.



Han, J., Wang, J., Chen, G., Qu, H., Zhang, J., Shi, C., Yan, Y., Cheng, Y., 2016. Effects of calcium to nonphytate phosphorus ratio and different sources of vitamin D on growth performance and bone mineralization in broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(1): 1-7.

Hejzman, M., Szakova, J., Schellberg, J., Tlustos, P., 2010. The Rengen Grassland experiment: relationship between soil and biomass chemical properties, amount of elements applied, and their uptake. *Plant Soil*, 333: 163-179.

Hejzmanová, P., Stejskalová, M., Hejzman, M., 2014. Forage quality of leaf-fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe. *Veget Hist Archaeobot*, 23: 607-613.

Jensen, J.S., 2003. Technical Guidelines for Genetic Conservation and Use Lime (*Tilia* spp.). Euforgen Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 6p.

Jones, D.I.H., Wilson, A.D., 1987. Nutritive quality of forages. In: J.B. Hacker and J.H. Temouth, The nutrition of herbivores, Academic Press, New York.

Kacar, B., 2012. Temel Bitki Besleme. I. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim

Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 206, Fen Bilimleri No: 18, Ankara.

Kandyliş, K., Hadjigeorgiou, I., Harizanis, P., 2009. The nutritive value of mulberry leaves (*Morus alba*) as a feed supplement for sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 41: 17-24.

Karakaya, S., El, S.N., 2006. Total phenols and antioxidant activities of some herbal teas and in vitro bioavailability of black tea polyphenols. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1): 1-8.

Kidambi, S.P., Matches, A.G., Griggs, T.C., 1989. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42: 316-322.

Korkusuz, E.E., Dirik, H., 2011. The phenology, flower characteristics and utilization principles of silver linden (*Tilia tomentosa* Moench.). II. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Isparta, s. 201-208.

Korkut, S., 2011. Physical and mechanical properties and the use of lesser-known native Silver lime (*Tilia argentea* Desf.) wood from western Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(76): 17458-17465.

Leng, R.A., 1997. Tree Foliage in Ruminant Nutrition. FAO Animal Production and Health, Paper 139, FAO, Rome, (<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO>).

Mayland, H.F., Hasay, K.H., Clark, D.H., 1992. Seasonal trends in herbage yield and quality of Agropvrons. Journal of Range Management, 45: 369-374.

Meen, A., 2001. Forage quality on the Arizona strip. Rangelands, 23(1): 7-12.

Muller, L.D., 2009. Dietary Minerals for Dairy Cows on Pasture. ([www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mi\\_neralsfor\\_pasture.pdf](http://www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mi_neralsfor_pasture.pdf)), (Erişim tarihi: 25.06.2020).

Oktay, G., Temel, S., 2015. Ebu Cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp. *comosum* (L'Hér.) çalışının yıllık yem değerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1): 30-36.

Özyazıcı, M.A., Açıkbaş, S., 2019. Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği ve hayvan beslemedeki önemleri. ISPEC-International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development-III, December 20-22, Van, Turkey, pp. 553-568.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2015. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı

makro ve mikro bitki besin maddesi konsantrasyonları ve ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16(2): 187-202.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(1): 136-148.

Parlak, S., Gönültaş, O., Hamurcu, H., 2019. Gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench) doğal popülasyonlarında çiçek yağ verimini etkileyen fizyografik faktörler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 20(1): 67-72.

Pavlu, V., Hejzman, M., Pavlu, L., Gaisler, J., Nezerkova, P., 2006. Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. Agriculture, Ecosystems & Environment, 113: 349-355.

Peev, C., Dehelean, C., Antal, D., Feflea, Ş., Olariu, L., Toma, C., 2009. *Tilia tomentosa* foliar bud extract: Phytochemical analysis and dermatological testing. Studia Universitatis Vasile Goldis, Seria Stiintele Vietii, 19: 163-165.

Rivera, D., Parish, J., 2010. Interpreting Forage and Feed Analysis Report. 2620, Mississippi State University.

Sıralı, R., Devenci, M., 2002. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesinde incelenmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2(1): 17-26.

Singh, R.B., Bannerjee, G.C., Gupta,, B.N., 1989. Chemical composition and nutritive value of Gogun (*Saurauia napalensis*) tree leaves. Indian Journal of Animal Nutrition, 6(2): 174-176.

Stokes, S.R., Prostko, E.P, 1998. Understanding Forage Quality Analysis. Produced by AgriLife Communications & Marketing, The Texas A&M System, (<https://core.ac.uk/download/pdf/147131164.pdf>), (Erişim tarihi: 25.07.2020).

Sultan, J.I., Ur-Rahim, I., Nawaz, H., Yaqoob, M., Javed, I., 2008. Nutritional evaluation of fodder tree leaves of northern grasslands of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 40(6): 2503-2512.

Şenel, S., 1986. Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 3210, Dekanlık Yayın No: 5, İstanbul, 251s.

Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M., 1998. Farmasötik Botanik Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,

Ders Kitapları No: 78, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 178s.

Tatlıyer, A., Kamalak, A., Öztürk, D., 2019. Sandal ağacı (*Arbutus andrachne*) yapraklarının potansiyel besleme değerinin belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(2): 316-322.

Toker, G., Küpeli, E., Memişoğlu, M., Yeşilada, E., 2004. Flavonoids with antinociceptive and anti-inflammatory activities from the leaves of *Tilia argentea* (silver linden). Journal of Ethnopharmacology, 95(2-3): 393-397.

Tolunay, A., Ayhan, V., Kaşıkçı, D., Akyol, A., Karayılanlı, E., 2016. Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) yaprak ve sürgünlerinin besin madde içeriği ve yem kalitesinin değişimi. IMCOFE'16 International Multidisciplinary Congress of Eurasia, Proceedings Volume-1, July 11-13, Odessa, pp. 397-403.

Turan, N., Özyazıcı, M.A., Açıkbaz, S., Seydoşoğlu, S., 2018. Fiğ (*Vicia* sp.) cinslerine ait genotiplerin bazı makro element kapsamının belirlenmesi. UMTEB III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, 21-22 Haziran, Gaziantep, Türkiye, s. 3705-3712.

Ur-Rahim, I., Maselli, D., Rueff, H., Wiesmann, U., 2011. Indigenous fodder trees can increase grazing accessibility for

landless and mobile pastoralists in northern Pakistan. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 1(2), 20p.

Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Ed.), Ithaca, N.Y. Cornell University Press.

Verma, A.B., Yadav, P.S., Sampath, K.T., Roy, D.J., 1982. Chemical composition of common fodder tree leaves, shrubs and epiphytes in North-East hill region. *The Indian Journal of Animal Science*, 52(10): 859-865.

Wojdyło, A., Oszmianski, J., Czemerys, R., 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemistry*, 105: 940-949.

\*Nizamettin TURAN

Orcid No: 0000-0002-4026-6781

\*\*Seyithan SEYDOŞOĞLU

Orcid No: 0000-0002-3711-3733

\*\*\*Uğur SEVİLMİŞ

Orcid No: 0000-0003-3820-8387

\*\*\*\*C. Aylin OLUK

Orcid No: 0000-0001-8939-3610

\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu  
Yazar)

\*\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

\*\*\*Doğu Akdeniz Tarımsal  
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

\*\*\*\*Doğu Akdeniz Tarımsal  
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

nturan49@siirt.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
014iss3pp597-608](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv014iss3pp597-608)

**Geliş Tarihi:** 01/07/2020

**Kabul Tarihi:** 08/08/2020

#### **Keywords**

Common vetch, hairy vetch, barley,  
intercrop, grass, macronutrient  
content

## **Determination of Macronutrient Contents of Dry Grass of Some Vetch Species in Different Mixing Ratios with Barley**

### **Abstract**

This research was carried out to determine the macronutrient content in dry grass of barley, which is mixed with common vetch and hairy vetch in different proportions. Field trials were conducted at Siirt University (Turkey) for two years in the winter season of 2017-18 and 2018-19. Common vetch (YF), hairy vetch (TF) and barley (A) plants were grown sole, and each vetch species was grown mixed with barley in four different mixing ratios (80:20, 60:40, 40:60, 20:80). Phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) ratios were determine in the harvested grass. As the average of two years; the highest Ca content (1.08%) was obtained by the "20 YF + 80A" mixture, whereas the highest K content (4.50%) was obtained from the "sole common vetch", the highest Mg content (0.21%) was obtained from the "80YF + 20A" mixture and the highest P content (0.34%) was obtained from the "20TF + 80A" mixture. It is found that the grass of these legumes in sole and their mixture with barley are at a sufficient level in terms of Ca and K; but in terms of Mg and P, they were found below the required limit value for feed rations. It was concluded that the Ca / P ratio of hay obtained from both sole and mixed cultivation poses a risk for animal health. According to these results; it is proposed to add Mg and P-containing substances to the studied grasses. Or mixing them with Mg and P-rich feeds might be a good option.

## INTRODUCTION

Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) is widely grown as a legume cover crop throughout the U.S.A., with biological nitrogen fixation (BNF) through symbiosis with *Rhizobium leguminosarum* (Mothapo et al., 2013). It is an important cover crop and green manure in dryland cropping system of Mediterranean regions, too. A delay in the onset of rainfall during autumn can inhibit hairy vetch seed germination, which exposes its early growth stages to low-temperature stress (Yusefi-Tanha et al., 2019). In China, smooth vetch is one of the most important widely grown green manure crop (Yan et al., 2019). It is a winter annual legume cultivated for pasture and hay with the capability for natural reseeding. *Vicia villosa* increases N concentrations in the soil, thus contributing to the sustainability of semiarid regions (Renzi et al., 2018). The hairy vetch is a climbing, prostrate or trailing legume (Aasim et al., 2011). Seed coat of it is very thick and hard, and difficult to absorb water during germination. It requires much time that cotyledon comes out from seed coat (Kim et al., 2013). Leguminous cover crops like hairy vetch is generally grown as winter cover crop in the rice paddy fields of tropical countries like South Korea and Japan (Pramanik et al.,

2013). It is often cultivated in mixture mainly with oats for the production of green forage or silage (El-Bok ve et al., 2019). Intercropping legumes with cereals for forage production is a sustainable technique showing several environmental benefits (Ben-Youssef et al., 2019). In a study, the effect of barley-vetch intercropping on the yields and yield components were searched in Iran. Nine mixed treatments were; densities of 250 vetch plants + 300 barley plants, 250 vetch plants + 500 barley plants, 250 vetch plants + 700 barley plants, 450 vetch plants + 300 barley plants, 450 vetch plants + 500 barley plants, 450 vetch plants + 700 barley plants, 650 vetch plants + 300 barley plants, 650 vetch plants + 500 barley and 650 vetch plants + 700 barley plants per square meter and sole cropping of barley (350 plants per m<sup>2</sup>) and vetch (250 plants per m<sup>2</sup>). The highest land equivalent ratio (LER), based on seed yield (1.20) and biological yield (1.48), belonged to 250 vetch + 500 barley plants treatment, which indicate the usefulness of this intercropping treatment, as compared to the sole cropping of these two plant (Kahrarian et al., 2019). In the North China, *Vicia sativa* L. and *Vicia villosa* Roth were compared the for their adaptation difference to the phosphorus deficiency stress. The

adaptation of *Vicia sativa* L. to P deficiency stress was dominantly dependent on enhanced H<sup>+</sup>-release rate and acid phosphatase activity on the root surface in comparison to adequate P supply treatments. In contrast, H<sup>+</sup>-release rate of *Vicia villosa* Roth did not change, but the plant significantly increased the root-shoot ratio and the biomass of the roots under the P-deficient conditions. The results suggest that *Vicia sativa* L. and *Vicia villosa* Roth have different strategies to adapt the low P stress environment by coordinating root morphological and physiological plasticity (Lu-Yang et al., 2011). Common vetch (*Vicia sativa*) is widely used as green manure, pasture, silage, hay and for grain for livestock feed (Fernandez-Aparicio et al., 2009). Common vetch is a viny, succulent, annual legume and grows taller when planted with a tall companion crop that provides structural support for climbing (Sattell et al., 1998). Common vetch is a high-quality alternative forage legume in rainfed areas of the Mediterranean basin (Caballero et al., 1996). In the study of Sobkowicz (2001), P, K and Ca content in plants and their uptake with plant dry matter

yield of spring triticale and common vetch were determined in sole and intercrop. Grow in mixture increased potassium content in plant dry matter of each species compared to pure stands. The highest K ratio in triticale and Ca in vetch plants were observed in plants from the lowest yielding treatments. However nutrient uptake was highly correlated with dry matter yield of plants of these two species. This research was carried out to determine the macronutrient content in dry grass of barley, which is mixed with common vetch and hairy vetch in different proportions.

## **MATERIALS and METHODS**

This research was conducted in Siirt University, Faculty of Agriculture, Field Crops Experiment Area for two years in the 2017-18 and 2018-19 growing period in Turkey. Some physical and chemical properties of the research soils are given in Table 1. Soil properties of the trial areas were found similar to each other. In both years, it was determined that the soils are salt-free, slightly alkaline, moderately calcareous, sufficient in potassium content, low in organic matter content and very low in available phosphorus content.

**Table 1.** Soil properties of trial field

Soil properties	Unit	Value	
		2017-2018	2018-2019
Clay	%	55.80	55.35
Sand	%	36.30	37.80
Silt	%	7.90	6.85
pH		7.98	7.90
Lime	%	13.0	12.5
Organic matter	%	1.31	1.28
Available phosphorus	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	43	41
Available potassium	kg K <sub>2</sub> O/ha	1150	1160

Some climatic data for the research area are given in Table 2. It was observed that the average temperature and relative humidity values were similar in both seasons,

whereas the total amount of precipitation was higher in the 2018-19 season than in the 2017-18 season (Anonymous, 2016).

**Table 2.** Some climate data for the long years and study seasons of the research

Year	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Aver./Total
<b>Average Temperature °C</b>													
2017	3.0	2.7	9.6	14.0	19.5	26.9	32.3	32.0	28.4	18.4	11.2	8.0	17.2
2018	5.7	8.2	13.7	16.8	19.8	27.4	32.3	32.1	27.9	20.2	11.0	6.7	18.4
2019	4.0	5.8	8.3	11.9	21.9	29.1	30.2	31.8					17.9
Long years	2.8	4.4	8.7	14.1	19.5	26.2	30.6	30.1	25.2	18.1	10.3	4.7	16.2
<b>Total precipitation (mm)</b>													
2017	46.4	29.0	118.4	132.8	74.6	0.0	0.0	0.4	0.0	5.2	97.0	48.2	552.0
2018	56.4	74.2	47.6	61.6	139.6	10.0	0.6	1.6	0.0	100.6	88.6	177.6	758.4
2019	96.2	103.2	182.0	175.6	64.4	1.2	0.0	0.0					622.6
Long years	72.9	89.9	98.9	96.7	59.5	9.7	3.1	2.3	4.7	47.9	77.8	83.6	647.0
<b>Relative Humidity (%)</b>													
2017	65.9	64.9	63.9	59.5	51.7	29.5	19.0	19.0	19.1	34.6	64.4	65.2	46.4
2018	70.5	67.7	55.9	47.6	59.2	31.7	20.1	21.4	23.0	47.8	76.	82.0	50.2
2019	72.5	66.9	63.5	66.8	41.8	26.5	23.0	20.5					47.7
Long years	70.5	65.6	60.3	57.3	49.2	34.0	26.8	26.1	31.0	47.2	62.2	70.1	50.0



Common vetch (*Vicia sativa*) variety “Alinoglu-2001”, hairy vetch (*Vicia villosa*) variety “Selcuklu-2002” and barley (*Hordeum vulgare*) variety “Samyeli” were used as research materials. Field trials were set up with three replications based on the Randomized Blocks Trial pattern. In both years, 40 kg / ha N and 100 kg / ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> equivalent fertilizer were applied as base fertilizer prior to planting in autumn. Planting was completed in the second week of November, in both years. The determination of the seed quantity for sole planting and mixtures were adopted by the germination test results and the seed purity values, where seeding rates were 120 kg/ha for common vetch, 130 kg / ha for hairy vetch and 220 kg/ha for barley. The amount of seed per hectare was determined by multiplying the amount of seed in the sole planting of the species by the rates in the mixture. Sowing was carried out in two meter long plots, on six rows, at 25 cm interrow distance. Rows were opened with a marker, mixtures were mixed on the same row and sowings were conducted by hand, in accordance with Anonymous, (2019a). Common vetch (YF), hairy vetch (TF), barley (A) were planted in a single and

quadruple mixture at the ratios of 80:20, 60:40, 40:60, 20:80. Harvestings were conducted at the beginning of flowering for sole legumes, during the heading stage for sole barley, and at the 10% flowering stage of legumes in mixtures. The harvested plants were subjected to pre-drying under room conditions before get dried in the oven at 70 °C until they reach constant weight. Dry samples were ground to a diameter of 1 mm in a grass mill before chemical analysis. P, K, Ca and Mg ratios in the samples were determined by NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) device with “# IC-0904FE calibration set” (Anonymous, 2019b) in the Laboratory of the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, according to the protocol of Brogna et al. (2009). The data obtained were subjected to variance analysis according to the randomized blocks trial design. According to the results of the F test, the differences between the groups were determined by the LSD test (Kalaycı, 2005).

## **RESULTS and DISCUSSION**

All tested applications were statistically found significant in terms of Ca content (Table 3).

**Table 3.** Ca and K contents detected in dry grass

Mixture	Ca			K		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average
YF	1.13 <sup>A</sup>	0.87 <sup>C-E</sup>	1.00 <sup>AB</sup>	4.49	4.51	4.50
TF	1.07 <sup>A-C</sup>	0.61 <sup>FG</sup>	0.84 <sup>C</sup>	4.57	3.93	4.25
A	0.98 <sup>A-D</sup>	0.51 <sup>G</sup>	0.74 <sup>CD</sup>	4.13	3.97	4.05
80TF + 20A	1.08 <sup>A-C</sup>	1.06 <sup>A-C</sup>	1.07 <sup>A</sup>	4.34	3.87	4.11
60TF + 40A	0.98 <sup>A-D</sup>	0.27 <sup>H</sup>	0.63 <sup>D</sup>	4.57	3.59	4.08
40TF + 60A	0.94 <sup>A-D</sup>	0.79 <sup>D-F</sup>	0.87 <sup>BC</sup>	3.99	3.92	3.96
20TF + 80A	0.90 <sup>B-E</sup>	0.70 <sup>E-G</sup>	0.80 <sup>C</sup>	4.35	4.05	4.20
80YF + 20A	1.13 <sup>A</sup>	0.97 <sup>A-D</sup>	1.05 <sup>A</sup>	4.21	4.55	4.38
60 YF + 40A	1.07 <sup>A-C</sup>	0.63 <sup>FG</sup>	0.85 <sup>BC</sup>	4.34	3.96	4.15
40 YF + 60A	1.10 <sup>AB</sup>	0.55 <sup>G</sup>	0.83 <sup>C</sup>	4.22	3.99	4.10
20 YF + 80A	1.13 <sup>A</sup>	1.02 <sup>A-C</sup>	1.08 <sup>A</sup>	4.17	3.96	4.07
Average	1.05 <sup>A</sup>	0.73 <sup>B</sup>	0.89	4.30	4.03	4.17
CV (%)	12.77			9.36		
LSD	Year	0.06 <sup>**</sup>		n.s		
	Mixture	0.14 <sup>**</sup>		n.s		
	Interaction	0.22 <sup>**</sup>		n.s		

Ca contents varied between 0.63-1.07%. The highest and lowest Ca ratio was obtained from the mixture of “80TF + 20A” and “60TF + 40A”, respectively. The ratio of Ca mineral in roughages is required to be at least 0.3% for ruminants (Ayan et al. 2010; Başbağ et al. 2018). Ca content was higher than 0.3% in all applications in our study. Ca content was reported between 0.22-1.82% in *Salvia multicaulis* species collected from different locations by Başbağ et al. (2020), in some vetch genus 1.28-1.53% (Turan et al. 2018) and 0.52-

0.58% in sorghum x sudangrass hybrid and sudangrass varieties at harvest time by Özyazıcı and Açıkbâş (2020). In the study, all applications were found to be statistically insignificant in terms of K content (Table 3). The critical value for K in feed rations is accepted as 1.0% (Muller, 2009). Accordingly, in our study, K values in all applications are at a good level. It was determined that the effect of the mixture ratios on Mg is statistically insignificant (Table 4).

**Table 4.** Mg and P contents contents detected in dry grass

Mixture	Mg			P		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average
YF	0.18	0.20	0.19	0.30	0.32	0.31
TF	0.22	0.15	0.18	0.33	0.33	0.33
A	0.18	0.13	0.16	0.32	0.34	0.33
80TF + 20A	0.19	0.15	0.17	0.31	0.31	0.31
60TF + 40A	0.23	0.12	0.18	0.33	0.28	0.31
40TF + 60A	0.23	0.12	0.18	0.33	0.34	0.33
20TF + 80A	0.21	0.18	0.19	0.32	0.35	0.34
80YF + 20A	0.18	0.24	0.21	0.31	0.32	0.31
60 YF + 40A	0.17	0.22	0.19	0.32	0.31	0.32
40 YF + 60A	0.19	0.22	0.20	0.31	0.29	0.30
20 YF + 80A	0.18	0.17	0.18	0.31	0.33	0.32
Average	0.20	0.17	0.19	0.32	0.32	0.32
CV (%)	16.60			6.45		
LSD	Year	n.s		n.s		
	Mixture	n.s		n.s		
	Interaction	n.s		n.s		

In our study, Mg concentration was between 0.16% and 0.20%. The minimum Mg content required in feed rations is 0.25% (Anonymous, 2001). Accordingly, it was determined that the mixtures in both years were insufficient to meet the needs of ruminants in terms of Mg. Muller (2009) reported that feed rations should contain at least 0.40% P in feed in order to meet the P requirement of animals at a minimum level. Considering this limit value, P content in sole and mixtures was determined below the limit value in our study (Table 4). Özyazici and Acikbaş (2019) attribute this situation to the high extractable Ca and Mg content

in the cultivated soil which result with P retention in the soil and reduced P uptake by plants. Lindsay et al. (1989) reported that in soils with high Ca content and high pH, P get complexes into very low-soluble CaPO<sub>4</sub>. Ca and P constitute more than 70% of the mineral content of the animal body where they play a role in many metabolic activities, especially for the bone and skeletal system (Akdağ, 2017). In the diet of ruminants, as well as the Ca and P concentration, the ratio of these two minerals is of great importance (Selle et al., 2009; Han et al., 2016).

**Çizelge 5.** Calculated Ca/P and K/(Ca+Mg) rates detected in dry grass

Mixture	Ca/P			K/(Ca+Mg)		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average
YF	3.79	2.66	3.23 <sup>A-C</sup>	3.41 <sup>EF</sup>	4.39 <sup>C-F</sup>	3.90 <sup>C-E</sup>
TF	3.27	1.92	2.60 <sup>D</sup>	3.61 <sup>EF</sup>	5.33 <sup>BC</sup>	4.47 <sup>BC</sup>
A	3.09	1.51	2.30 <sup>DE</sup>	3.54 <sup>EF</sup>	6.30 <sup>B</sup>	4.92 <sup>B</sup>
80TF + 20A	3.55	3.37	3.46 <sup>A</sup>	3.45 <sup>EF</sup>	3.21 <sup>F</sup>	3.33 <sup>E</sup>
60TF + 40A	2.30	0.98	1.99 <sup>E</sup>	3.77 <sup>D-F</sup>	9.14 <sup>A</sup>	6.45 <sup>A</sup>
40TF + 60A	2.89	2.32	2.61 <sup>D</sup>	3.46 <sup>EF</sup>	4.26 <sup>C-F</sup>	3.86 <sup>C-E</sup>
20TF + 80A	2.86	1.97	2.41 <sup>DE</sup>	3.93 <sup>D-F</sup>	4.95 <sup>CD</sup>	4.44 <sup>BC</sup>
80YF + 20A	3.66	3.09	3.37 <sup>AB</sup>	3.22 <sup>F</sup>	3.77 <sup>D-F</sup>	3.49 <sup>DE</sup>
60 YF + 40A	3.38	2.02	2.70 <sup>CD</sup>	3.50 <sup>EF</sup>	4.68 <sup>C-E</sup>	4.09 <sup>B-E</sup>
40 YF + 60A	3.58	2.02	2.80 <sup>B-D</sup>	3.27 <sup>F</sup>	5.43 <sup>BC</sup>	4.35 <sup>B-D</sup>
20 YF + 80A	3.67	3.10	3.39 <sup>A</sup>	3.19 <sup>F</sup>	3.31 <sup>F</sup>	3.24 <sup>E</sup>
Average	3.34 <sup>A</sup>	2.27 <sup>B</sup>	2.81	3.48 <sup>B</sup>	4.98 <sup>A</sup>	4.23
CV (%)		17.50			18.20	
LSD	Year		2.22 <sup>**</sup>		0.58 <sup>**</sup>	
	Mixture		0.57 <sup>**</sup>		0.89 <sup>**</sup>	
	Interaction		n.s		1.25 <sup>**</sup>	

Many researchers emphasized that Ca: P ratio in feeds is of great importance, this ratio should be between 1: 1 and 2: 1 and exceeding ratio of 2 will lead to poisoning in animals (Albu et al., 2012; Grzegorzcyk and et al., 2017, Başbağ et al., 2018; Özyazıcı and Açıkbaş, 2019). When Table 5 is examined, it can be seen that the Ca: P ratio in mixing ratios varied between 1.99-3.46% which is far above the acceptable limit of 2:1. This can make these grasses risky when used without mixing with other types of feeds. It is emphasized that the K / (Ca + Mg) ratio of feed consumed in ruminant feeding should be less than 2.2 (Grunes and Welch, 1989; Kidambi et al.,

1989; Mayland et al., 1992). When Table 5 is examined, it is seen that the K / (Ca + Mg) ratio of all applications in the research is higher than 2.2. The high K / (Ca + Mg) ratio is known to be the most important mineral imbalance in animal nutrition sourcing from feeding (Bakoğlu et al., 1999). It has been reported that the risk of grass tetanus (tetany disease) is increased when this ratio is 2.2 or higher (Elkins et al., 1977; Crawford et al., 1998).

## CONCLUSIONS

It is found that the grass of common vetch and hairy vetch legumes in sole and their mixture with barley are at a sufficient level in terms of Ca and K; but below the

required limit value for Mg and P content for direct use in feed rations. Also the Ca / P ratio of hay obtained from both sole and mixed cultivation are high and poses a risk for animal health. To diversify the crops in cycles in artificial agroecosystem has many benefits for ecosystem and for the sustainability of farmer communities. From this approach, using these species by feed producers will add many benefit to their feed production system. According to these results; it is proposed to add Mg and P-containing substances to the studied grasses or mixing them with Mg and P-rich feeds as an option with these species.

## LITERATURES

Aasim, M., Şahin Demirbağ, N., Khawar, K. M., Kendir, H., Özcan, S. 2011. Direct axillary shoot regeneration from the mature seed explant of the hairy vetch (*Vicia villosa* Roth).

Akdağ, A. 2017. Farklı kalsiyum ve fosfor düzeyli karmalarla yemlenen etlik piliçlerin büyüme performansı, et kalitesi ve bazı kan, kemik ve dışkı parametreleri. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Albu A, Pop IM, Radu-Rusu C. 2012. Calcium (Ca) and Phosphorus (P)

concentration in dairy cow feeds. Lucrări Ştiinţifice- Seria Zootehnie. 57(17): 70-74.

Anonymous, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. ([http://books.nap.edu/openbook.php?record\\_id=9825&page=110](http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=9825&page=110)), (Erişim tarihi: 15.04.2020).

Anonymous, 2016. Siirt İli Bazı İklim Verileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonymous, 2019. WinISI 4 Calibration Software:Ground, Expandable Equation Packages, ([http://www.winisi.com/product\\_calibrations.htm](http://www.winisi.com/product_calibrations.htm)), (Erişim tarihi: 20.05.2019).

Ayan, İ, Mut, H., Önal-Asçı, Ö., Basaran, U., Acar, Z. 2010. Effects of manure application on the chemical composition of rangeland hay. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(13): 1852-1857.

Bakoğlu, A., Koç, A., Gökkuş, A., 1999. Dominant mer'a bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi, II. Kimyasal kompozisyondaki değişimler, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 23(Ek Sayı 2): 495-508.

Başbağ, M., Çağan, E., Sayar, M.S. 2018. Bazı buğdaygil bitki türlerinin yem kalite değerlerinin belirlenmesi ve biplot analiz yöntemi ile özellikler arası ilişkilerin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 27(2): 92-101.

Başbağ, M., Sayar, M.S., Çağan, E. 2020. Determining Forage Quality Values of *Salvia multicaulis* VAHL. Species Collected From Different Locations of the Southeastern Anatolia Region of Turkey, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8(7): 1492-1496

BenYoussef, S., Kachout, S. S., Abidi, S., Sadedd, B., Ismail, J., & B Salem, H. (2019). Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilization on Forage Yields and Quality of Hairy Vetch (*Vicia villosa*, Roth) Triticale (Xtriticosecale, Witmack) Mixtures. The Open Agriculture Journal, 13(1).

Brogna, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., 2009. The use of nearinfrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. Italian Journal of Animal Science, 8(Suppl. 2): 271-273.

Caballero, R., Barro, C., Rebolé, A., Arauzo, M., & Hernaiz, P. J. (1996). Yield

components and forage quality of common vetch during pod filling. Agronomy journal, 88(5), 797-800.

Crawford, R.J., Maisse, M.D., Sleper, D.A., Mayland, H.F., 1998. Use of an experimental high-magnesium tall fescue to reduce grass tetany in cattle. Journal of Production Agriculture, 11: 491-496.

El-Bok, S., Jabri, C., Omrani, W., Nsibi, K., Zoghlami-Khélil, A. 2019. Molecular and cytogenetic description of *Vicia villosa* Roth. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 56(1).

Elkins, C.B., Haaland, R.L., Honeland, C.S., 1977. Tetany potential of forage species as affected by soil oxygen. Proceedings of the XIII International Grassland Congress, pp. 1505-1507.

Fernandez-Aparicio, M., Sillero, J. C., Rubiales, D. 2009. Resistance to broomrape species (*Orobanche* spp.) in common vetch (*Vicia sativa* L.). Crop Protection, 28(1), 7-12.

Grunes, D.L., Welch, R.M., 1989. Plant contents of magnesium, calcium, and potassium in relation to ruminant nutrition. Journal of Animal Science, 67: 3485-3494.

Han, J., Wang, J., Chen, G., Qu, H., Zhang, J., Shi, C., Yan, Y., Cheng, Y. 2016. Effects of calcium to nonphytate phosphorus ratio and different sources of

vitamin D ongrowth performance and bone mineralization in broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(1): 1-7.

Kahrarian, B., Farahvash, F., Mohammadi, S., Mirshekari, B., Rashidi, V. 2019. Evaluation of Barley (*Hordeum vulgare* L.) and Vetch (*Vicia villosa* Roth) Intercropping. *Journal of Crop Ecophysiology (Agriculture Science)*, 12(4): 651-670.

Kalaycı, M. 2005. Örneklerle jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analizi modelleri, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, yayın no:21.

Kim, M. T., Lee, Y. H., Jeon, W. T., Kim, S. J., Yun, D. H., Ku, J. H., Kang, H. W. 2013. Effects of water-soaking and mechanical and chemical scarifications on seed germination of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth). *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*, 46(1): 49-52.

Lindsay, W.L., Vlek, P.L.G., Chien, S.H., 1989. Phosphate minerals. J.B. Dixon and S.B. Weed (Eds.), *Minerals in Soil Environments*, Soil Science Society of America, Madison, WI, USA, pp. 1089-1130.

Lu Yang, C.W.D., Ke, H.U.A.N.G., Xiao-qing, L.I., Wei-dong, C. A. O., Jian-bo, S.H.E.N. 2011. Comparison of

rhizosphere processes of *Vicia sativa* and *Vicia villosa* in response to phosphorus deficiency. *Plant Nutrition and Fertilizer Science*, (3), 23.

Mayland, H.F., Hasay, K.H., Clark, D.H., 1992. Seasonal trends in herbage yield and quality of Agropyrons. *Journal of Range Management*, 45: 369-374.

Mothapo, N. V., Grossman, J. M., Maul, J. E., Shi, W., Isleib, T. 2013. Genetic diversity of resident soil rhizobia isolated from nodules of distinct hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) genotypes. *Applied soil ecology*, 64: 201-213.

Muller, L.D., 2009. Dietary Minerals for Dairy Cows on Pasture. ([www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf](http://www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf)), (Erişim tarihi: 25.10.2018).

Özyazıcı, M.A., Acikbas, S., 2019. Kaba yem amacıyla yetiştirilen sorgum (*Sorghum* sp.) ve mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin mineral içeriklerinin değişimi. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(12): 227-237.

Özyazıcı, M.A., Açıkbaş, S. 2020. Sorgum x Sudanotu Melezi ve Sudanotu Çeşitlerinde Hasat Zamanının Makro Besin Maddeleri Konsantrasyonlarına Etkisi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(1):47-58.

Pramanik, P., Haque, M. M., Kim, P. J. 2013. Effect of nodule formation in roots of hairy vetch (*Vicia villosa*) on methane and nitrous oxide emissions during succeeding rice cultivation. *Agriculture, ecosystems & environment*, 178, 51-56.

Renzi, J. P., Chantre, G. R., Cantamutto, M. A. 2018. *Vicia villosa* ssp. Roth field emergence model in a semiarid agroecosystem. *Grass and Forage Science*, 73(1): 146-158.

Sattell, R., Dick, R., Luna, J., McGrath, D. M., Peachey, R. E. 1998. Common vetch (*Vicia sativa* L.).

Sobkowicz, P. 2001. Phosphorus, potassium and calcium uptake with spring triticale and common vetch in pure and mixed stand. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Rolnictwo (Poland)*.

Turan, N., Özyazıcı, M.A., Açıkbş, S., Seydoşoğlu, S. The determining of some macro element contents in genotypes of vetch species. III. Uluslararası Meslek ve Teknik Bilimler Kongresi. 3705-3712.

Yan, Z. C., Zhang, W. Z., Duan, T. Y. 2019. First Report of Leaf Spot Caused by *Stemphylium vesicarium* on *Vicia villosa* in China. *Plant Disease*, 103(5):1039-1039.

Yusefi-Tanha, E., Fallah, S., Pessarakli, M. 2019. Effects of seed priming on growth and antioxidant components of hairy vetch (*Vicia villosa*) seedlings under chilling stress. *Journal of Plant Nutrition*, 42(5): 428-443.



\*<sup>1</sup>Mahir BAŞARAN

Orcid No: 0000-0002-9655-0992

\*\*Mehmet KARAMAN

Orcid No: 0000-0002-6176-9580

\*Mustafa OKAN

Orcid No: 0000-0001-7835-2389

\*Uğur BİLGE

Orcid No: 0000-0003-4873-6810

\*\*\*Doğan OKUR

Orcid No: 0000-0002-6097-9850

\*GAP Uluslararası Tarımsal  
Araştırma ve Eğitim Merkezi  
Müdürlüğü

\*\*Muş Alparslan Üniversitesi,  
Uygulamalı Bilimler Fakültesi

\*\*\*Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe  
Meslek Yüksek Okulu

<sup>1</sup> mahir.basaran@tarimormman.gov.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv0l4iss3pp609-622>

**Geliş Tarihi:** 01/08/2020

**Kabul Tarihi:** 14/09/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Buğday hatları, GGE biplot, sarı pas  
(*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

#### **Keywords**

Wheat line, GGE-biplot, yellow rust  
(*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

## **Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kalite Özellikleri İle Tane Veriminin Etkileşimi ve Uygun Genotip Seçimi**

### **Özet**

Çalışma, yağışa dayalı ve destek sulamalı şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2018-2019 yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da yürütülmüştür. Amaç, kalite özellikleri ile tane verimi arasındaki etkileşimi yorumlayarak çeşit adayı olmaya uygun genotipleri belirlemek ve ıslah çalışmalarına katkı sağlamaktır. Deneme materyalini 25 genotip oluşturmuştur. Genotipler, tarımsal özellikler ve sarı pas hastalığına reaksiyonları bakımından değerlendirilmiştir. Varyans analizine göre; bin tane ağırlığı ile tane verimi, hektolitre ağırlığı ile protein oranı ve zeleny sedimentasyon miktarı arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Tane veriminde G21, hektolitre ağırlığında Tekin çeşidi, bin tane ağırlığı ve protein oranında G6 ve G17, zeleny sedimentasyon miktarında G12 ve G19 ideal genotiplerdir. Sarı pas hastalığına reaksiyon açısından G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün tolerant olduğu görülmüştür. İlgili özellikler yönünden en iyi olan hatlar işaretlenmiş ve bu çalışmanın aynı lokasyonda tekrar edilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

## **Interaction of Quality Characteristics with Grain Yield and Selection of Appropriate Genotype in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)**

### **Abstract**

The study was carried out under rainfall and support irrigation conditions based to the random block experiment design with four replication in Diyarbakir province during the 2018-2019 growing season. The aim was to determine the genotypes suitable for being a candidate variety by interpreting the interaction between quality characteristics and grain yield and to contribute to breeding studies. 25 genotypes was used in the experiment. Genotypes were evaluated in terms of agricultural characteristics and reactions to yellow rust disease. According to the variance analysis; It was determined that there is a negative relationship between grain yield and thousand grain weight Also, test weight with protein ratio and zeleny sedimentation amount. Ideal genotypes are G21 in grain yield, Tekin variety in test weight, G6 and G17 in thousand grain weight and protein ratio, G12 and G19 in zeleny sedimentation amount. G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 and G24 were found to be tolerant in terms of reaction to yellow rust disease. The lines that are the best in terms of related features were marked and it was concluded that it would be beneficial to repeat this study in the same location.

## GİRİŞ

Buğday, dünyada 214.3 milyon hektar ekim alanı ve 734.0 milyon ton üretim miktarı ile tahıllar arasında ekim alanında birinci, üretimde ise üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye'de buğday ekim alanı 6.8 milyon hektar, üretim 19.0 milyon tondur (TÜİK, 2019). Ayrıca, Türkiye'de toplam buğday ekiliş oranının %83.9'u ve üretimin ise %83.4'nün ekmeçlik buğdaya ait olduğu, ortalama verimin ise 276 kg da<sup>-1</sup> olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2019). Buğday üretimi çeşit, çevresel faktörler ve agronomik uygulamaların etkisi altındadır. Bir ülkede, farklı bölgelerdeki agro-ekolojik ve iklimatik koşullar, yıllara göre düşen yağış miktarı gibi çevresel faktörler, gübre kullanımı, toprak verimliliği, kullanılan çeşitlerin adaptasyon yetenekleri buğday bitkisindeki verimliliği etkileyen faktörlere örnek olarak verilebilir (Mut ve ark., 2005). Bin tane ağırlığı; tohumluğun kalitesini belirlemede önemli bir teknolojik kalite özelliği olup, tahıllarda tane verimini de etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam, 1987). Yapılan çalışmalarda protein oranı, sedimantasyon miktarı, hektolitre ağırlığı gibi kalite unsurlarının genotip x çevre interaksiyonunun etkisi altında olduğu

vurgulanmıştır (Becker, 1988). Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB), buğdayın gen merkezi olarak bilinen Karacadağ havzasını kapsamından dolayı buğdayın GAB'a iyi adapte olduğu ve diğer bölgelerle karşılaştırıldığında birim alandan daha kaliteli ürün elde edildiği bilinmektedir (Karagöz ve Özberk, 2010). Bölgenin buğday için bu özel agro-ekolojik durumundan faydalanmak gerekmektedir. Dünyada ve Türkiye'de buğday tarımını etkileyen en önemli biyotik stres etmenlerinden biri de pas hastalıklarıdır. Buğday pas hastalık etmenleri, ülkemizin buğday üretimi yapılan bütün yetiştiricilik alanlarında ortaya çıkmaktadır (Yıldırım ve ark. 1999). Hastalık epidemisinin görüldüğü yıllarda hassas çeşitlerde verim kayıplarının yanı sıra kalite özellikleri de kötü yönde etkilendiği için bu yıllarda hastalıkla mücadelede tolerant çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada amaç; Diyarbakır ve benzer ekolojiye sahip çevrelerde yapılan ıslah çalışmalarında tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki etkileşimi belirlemek, pas hastalıklarına tolerant, kontrol çeşitlerden daha üstün vasıflara sahip genotipleri seçip çeşit adayları havuzuna yeni genotipler kazandırmak suretiyle ıslah programlarına katkı sağlamaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, CIMMYT orijinli 20 ileri kademe hat ve 5 kontrol ekmeklik buğday çeşidi ile 2018-2019 üretim sezonunda yağışa dayalı ve destek sulamalı koşullarda Türkiye'nin Diyarbakır İlinde yürütülmüştür (Şekil 1 ve Çizelge 1). Denemede yer alan hatlar yazlık karakterli olup, kontrol olarak kullanılan materyalden Dinç, Aday-12, Tekin ve Ceyhan-99 yazlık, Sagittario çeşidi ise alternatif karakterlidir. Yetiştirme sezonunda 840.4 mm yağış

gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Ayrıca, destek sulamalı koşullarda yürütülen denemede Zadoks 75 (süt olum) aşamasında her parsel suya doyuncaya kadar karık usulü sulama yöntemiyle sulanmıştır (Zadoks ve ark., 1974). Çalışmada, her iki deneme de Kasım ayı içerisinde ekilmiştir. Fakat yağışa dayalı deneme ekildikten sonra iklim koşullarının olumsuz olmasından dolayı destek sulamalı denemenin ekimi ancak 1 hafta sonra yapılabildiği görülmüştür.



Şekil 1. Deneme yerini gösteren Türkiye haritası

Denemede, parsel uzunluğu 5 m, eni 1.2 m, her parsel 6 sıra, sıra arası 20 cm ve hasat döneminde net 6 m<sup>2</sup> olacak şekilde oluşturulmuştur. Ekim işlemi metrekaresine 450 tohum düşecek şekilde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Dekara saf madde üzerinden yağışa dayalı koşullarda 14 kg azot (N), destek sulamalı koşullarda 16 kg azot (N) verilirken fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) her iki çevrede de 6'şar kg uygulanmıştır. Araştırmada, her iki

çevrede de Azotun 6 kg'ı ekimle birlikte, kalan miktarı ise kardeşlenme dönemi sonunda, fosforun ise tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Hasat işlemi her iki denemede de Haziran ayı içerisinde parsel biçerdöveri Wintersteiger ile yapılmıştır. Kullanılan genotiplerin isim/pedigrileri ve temin edildikleri yerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin pedigrisi ve orjini

Genotipler(G)	Pedigrisi	İsahçı Kuruluş veya Menşei
G1	BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES/4/2*ROLF07 CMSS06Y00875T-099	CIMMYT
G2	WBLL1/FRET2//PASTOR*2/3/MURGA CMSS06Y00937T-099TOPM	CIMMYT
G3	KACHU/5/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR	CIMMYT
G4	BECARD/KACHU CMSS06B00169S-0Y-099ZTM-099Y-099M	CIMMYT
DİNÇ	<b>KONTROL</b>	GAP UTAEM
G6	CHIBIA//PRLII/CM65531/3/KAUZ/BAV92/4/..	CIMMYT
G7	KIRITATI/WBLL1//FRANCOLIN#1 CMSS07Y00174S-0B-099Y	CIMMYT
G8	KACHU*2/BACEU#1 CMSS07Y01075T-099TOPM-099Y	CIMMYT
G9	WBLL1*2/3/YACO/PBW65//KAUZ*3/TRAP/4/...	CIMMYT
SAGİTARRİO	<b>KONTROL</b>	TASACO TARIM
G11	WBLL4/KUKUNA//WBLL1*2/3/KINGBIRD#1 CMSS07B00693T	CIMMYT
G12	VORB/MUNAL CMSA08Y00621S-050Y-050ZTM-050Y-63BMX-010Y	CIMMYT
G13	SOKOLL/WBLL1/5/ATILLA/4/WEAVER/TSC//WEAVER/3/WEAVER	CIMMYT
G14	SWSR22T.B./2*BLOUK#1//WBLL1*2/KURUKU CMSS08Y01116T	CIMMYT
ADAY-12	<b>KONTROL</b>	GAP UTAEM
G16	KACHU/SAUAL/3/TRCH/SRTU//KACHU	CIMMYT
G17	ROLF07/4/WBLL1/KUKUNA//TACUPETO F2001/3/UP2338*2/...	CIMMYT
G18	W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1/8/BOW/VEE/5/ND/..	CIMMYT
G19	KACHU/SAUAL/3/TRCH/SRTU//KACHU	CIMMYT
TEKİN	<b>KONTROL</b>	GAP UTAEM
G21	TUKURU//BAV92/RAYON/6/NG8201/KAUZ/4/SHA7//PRL/VEE#6/3/..	CIMMYT
G22	PBW343*2/KUKUNA*2//KITE/3/ATTILA*2/PBW65*2//YANAC/4/...	CIMMYT
G23	BECARD #1/CIRNO C 2008//BECARD	CIMMYT
G24	BAVIS #1/5/W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1	CIMMYT
CEYHAN-99	<b>KONTROL</b>	DATAE

CIMMYT: Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi, GAPUTAEM: GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, DATAE: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Deneme alanı topraklarının killi bünyeye sahip, reaksiyonu hafif alkali karakterli ve

organik madde miktarı bakımından fakir olduğu söylenebilir.

**Çizelge 2.** Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstür sınıfı	Derinlik (cm)	Organik madde (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> )	K <sub>2</sub> O (kgda <sup>-1</sup> )	Toplam tuz (%)	Su ile doygunluk (%)	pH
Killi	0-30	0.96	7.31	1.49	94.38	0.023	72.5	8.15

Deneme alanı toprağının, makro besin elementleri bakımından P (fosfor) miktarının çok düşük, K (potasyum) miktarının ise orta sınıfta olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Üretim sezonunun Ekim, Kasım, Aralık, Mart ve Nisan aylarında uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde, Eylül ve Haziran aylarında ise

ortalamanın altında yağış düşmüştür (Çizelge 3). Buğdayın suya ihtiyaç duyduğu yetiştirme periyotlarında yağışın yeterli ve düzenli olduğu görülmektedir. Denemenin bulunduğu bölgede ölçülen sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamalarına yakın veya daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Deneme alanının 2018-19 sezonu ile uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri\*

Aylar	Toplam yağış Miktarı(mm)		Ortalama sıcaklık (°C)	
	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO
Eylül	6.2	9.1	26.1	24.8
Ekim	76.6	33.1	18.7	17.4
Kasım	88.2	48.9	10.2	9.8
Aralık	190.8	70.2	6.2	4.3
Ocak	67.6	62.7	3.9	1.8
Şubat	77.4	63.6	5.3	3.8
Mart	135.2	70.9	8.2	9.5
Nisan	152.6	64.1	11.8	13.9
Mayıs	45.8	47.0	20.2	19.3
Haziran	0	10.0	26.6	26.6
Toplam	840.4	479.6		
Ortalama			13.7	13.1

\*Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır. UYO: Uzun yıllar ortalaması

### **İncelenen özelliklere ilişkin prosedürler**

Araştırmada, tane verimi (TV) için her parselin tamamı hasat ve harman edildikten sonra elde edilen ürün 0.001 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve elde edilen değer kg da<sup>-1</sup> çevrilerek belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı (BTA) için 100 taneden oluşan 4 farklı grubun ağırlığı ayrı ayrı belirlendikten sonra ortalaması 10 ile çarpılarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığını (HL) ve protein oranını (PR) belirlemek için NIT (IM 550) cihazı kullanılarak tanede okuma yapılmıştır. Zeleny sedimantasyon (ZS) miktarını belirlemek için ICC-No. 115 yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 1982). Araştırmada, incelenen özelliklere ait varyans analizleri JMP Pro 14.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli ( $p \leq 0.01$  veya  $p \leq 0.05$  göre) bulunan

özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca, özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak gösteren Genstat 12<sup>th</sup> paket programı kullanılarak grafikler yorumlanmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Destek sulamalı denemenin, iklim koşullarının uygun olmaması nedeniyle yağışa dayalı denemeden yaklaşık bir hafta sonra ekilmesinden dolayı bitki çıkışları yaklaşık 10 gün geç olmuştur. Destek sulamalı denemede toprak yapısının ve tohum yatağının kötü olması, çıkışların düzensiz ve seyrek olması, deneme yerinin kötü olmasından dolayı ve yağmur yağdığı zaman parsellerde suyun göllenmesi sebebiyle denemede su kesmesi meydana gelmiştir. Destek sulamalı denemede yağışa dayalı denemeye göre birim alandan %20-25 daha fazla tane verimi beklenirken,

olumsuz koşullardan dolayı tam tersi bir durum gerçekleşmiştir. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.'de verilmiştir.

Birleşik analiz sonuçlarına göre; incelenen özellikler bakımından genotipler arasında %1 veya %5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Varyans kaynakları kareler ortalaması

Kareler ortalaması						
VK	SD	TV	HL	BTA	PR	ZS
Çevre	1	858866**	55.8009**	623.002**	46.5124*	7.84Ö.D
Genotip	24	21203.7*	5.21502**	26.5346**	2.96168**	35.6667**
Genotip x Çevre	24	11431.2 Ö.D	0.70048**	3.4391ÖD	1.09365Ö.D	25.7567*
Hata	48	10727.8	0.25005	2.8466	1.2096	14.16
D.K.(%)		14.4	0.6	4.2	8.7	12.9

\*:%5, \*\*: %1 seviyesinde önemli, Ö.D: Önemli değil, D.K.: Değişim kat sayısı, VK: Varyans kaynakları, SD: Serbestlik derecesi,

Genotip x çevre etkisi açısından HL ve ZS özelliklerinde sırasıyla %1 veya %5 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durum genotiplerin farklı çevrelerdeki tepkisinin aynı olmadığını göstermektedir (Çizelge 4).

#### **Tane verimi**

Genotiplere ait tane veriminin 595 kg da<sup>-1</sup> (G1) ile 811 kg da<sup>-1</sup> (G21) arasında değiştiği, deneme ortalamasının 724 kg da<sup>-1</sup> olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Genotipler arasında G12 (792 kg da<sup>-1</sup>) ve G21 (811 kg da<sup>-1</sup>)'in deneme ortalamasından (724 kg da<sup>-1</sup>) ve kontrol olarak kullanılan tüm çeşitlerden daha yüksek tane verimi verdiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Tane verimi genetik yapı, ekolojik faktörler ve agronomik (gübreleme, toprak işleme vs.) uygulamaların etkisi altında olduğundan

dolaylı farklı çevrelerde farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Nitekim ortalama tane verimini Kendal (2013) 606.0-803.0 kg da<sup>-1</sup>, Ülker (2017) 164-301 kg da<sup>-1</sup> ve Karaman (2020) 548.9-813.4 kg da<sup>-1</sup> olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Kendal ve Karaman'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

#### **Bin tane ağırlığı**

Genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı 34.4 (G14) ile 45.8 (G6) g arasında değişmiştir. Çalışmada ortalama bin tane ağırlığı 39.9 g olarak belirlenmiştir. G6, G17 ve G23'ün kontrol olarak kullanılan tüm çeşitlerden daha yüksek bin tane ağırlığı verdiği görülmüştür. (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı tane verimini etkileyen önemli kalite parametrelerinden biridir. Bin tane ağırlığı ile ilgili farklı çevrelerde

yapılan çalışmalarda; Aydın ve ark. (2007) 32.4-43.2 g, Kaya ve Şanlı (2009) 41.55 g, Ülker (2017) 30.42-38.67 g, Boru ve ark. (2019) 32.1-48.1 g, Karaman ve ark. (2020) ise 23.88-42.88 g olduğunu bildirmiştir. Çalışmanın yapıldığı sezonda uzun yıllar

ortalamasının üzerinde yağış olması, özellikle buğdayın generatif döneminde yeterli düzeyde yağış gerçekleşmesi ve yapılan destek sulama bin tane ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir.

**Çizelge 5.** İncelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	TV (kg da <sup>-1</sup> )			BTA (g)			HL (kg hl <sup>-1</sup> )			PR(%)			ZS (ml)		
	Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu			Genotip x Çevre İnteraksiyonu		
	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.
G1	667	524	595	39.5	43.7	41.6	81.8	83.9	82.8	9.9	11.6	10.7	22.5	27.0	24.8
G2	856	593	724	39.3	41.2	40.3	83.1	83.7	83.4	12.1	14.7	13.4	26.0	32.0	29.0
G3	765	630	697	36.9	43.9	40.4	82.2	84.3	83.3	11.1	12.5	11.8	25.0	34.0	29.5
G4	771	661	716	40.0	43.3	41.7	82.8	83.6	83.2	12.3	13.5	12.9	26.5	30.5	28.5
Dinç	791	673	732	31.6	38.6	35.1	83.0	84.8	83.9	11.7	12.7	12.2	28.0	25.0	26.5
G6	802	490	646	43.9	47.7	45.8	81.0	81.6	81.3	12.5	15.4	13.9	30.0	30.5	30.3
G7	806	497	652	40.1	42.0	41.1	84.7	84.9	84.8	12.7	14.9	13.8	25.5	23.5	24.5
G8	773	478	625	39.6	43.6	41.6	80.8	83.3	82.1	12.2	12.5	12.3	23.5	26.5	25.0
G9	871	668	770	36.3	41.3	38.8	82.5	84.3	83.4	12.0	13.0	12.5	35.0	30.0	32.5
Sagitarrio	760	635	697	34.8	40.4	37.6	80.2	81.7	81.0	13.0	14.5	13.7	36.0	34.5	35.3
G11	851	678	765	38.2	42.7	40.5	81.8	83.7	82.7	11.3	12.6	11.9	27.0	25.0	26.0
G12	925	658	792	37.5	43.5	40.5	80.9	82.5	81.7	13.1	13.6	13.4	35.0	27.5	31.3
G13	914	662	788	32.5	38.7	35.6	81.2	83.1	82.1	12.0	13.0	12.5	27.5	29.0	28.3
G14	841	734	787	31.7	37.1	34.4	80.8	83.2	82.0	13.8	13.7	13.8	31.0	29.5	30.3
Aday-12	831	751	791	37.4	46.7	42.1	79.6	82.8	81.2	11.6	12.6	12.1	30.0	33.0	31.5
G16	770	545	657	38.8	44.0	41.4	82.1	83.0	82.5	11.0	15.0	13.0	30.0	30.0	30.0
G17	814	630	722	39.7	45.4	42.6	81.7	81.8	81.8	13.6	14.2	13.9	34.0	24.0	29.0
G18	819	614	717	36.2	42.3	39.3	81.9	83.2	82.5	12.4	13.3	12.9	24.5	30.5	27.5
G19	810	720	765	37.2	42.5	39.9	83.1	84.5	83.8	12.7	13.3	13.0	38.0	34.0	36.0
Tekin	800	671	736	36.4	42.3	39.4	84.3	85.6	84.9	11.6	12.3	12.0	27.5	27.5	27.5
G21	849	774	811	36.9	40.9	38.9	83.3	84.1	83.7	11.1	13.5	12.3	28.0	31.0	29.5
G22	786	698	742	38.1	42.7	40.4	83.1	83.7	83.4	12.6	14.0	13.3	28.0	25.5	26.8
G23	796	613	705	41.9	42.4	42.2	83.7	84.3	84.0	12.6	13.8	13.2	33.0	29.5	31.3
G24	820	722	771	35.9	42.7	39.3	80.7	82.9	81.8	11.3	10.9	11.1	32.5	19.5	26.0
Ceyhan-99	757	638	697	33.4	39.0	36.2	79.4	82.4	80.9	10.5	13.7	12.1	30.5	31.5	31.0
AÖF(0.05) :	-	-	104.2	-	-	2.4	-	-	0.7	-	-	1.6	-	-	5.4
Çevre ort. :	810	638	724	37.3	42.3	39.9	82.0	83.5	82.7	12.0	13.4	12.7	29.4	28.8	29.1

AÖF: asgari önemli fark, Ort.: ortalama

### **Hektolitre ağırlığı**

Hektolitre ağırlığı 80.9 kg hl<sup>-1</sup> ile 84.9 kg hl<sup>-1</sup> aralığında değişmiştir. Çalışmada, ortalama hektolitre ağırlığı 82.7 kg hl<sup>-1</sup>

olarak belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığını Tekin (84.9 kg hl<sup>-1</sup>) çeşidi vermiştir (Çizelge 5). Hektolitre ağırlığı genotip, ekolojik faktörler ve kültürel

uygulamalar ile kuraklık, sıcaklık ve tuz stresi gibi farklı stres koşullarından önemli düzeyde etkilenmektedir. Hektolitre ağırlığını belirlemek için farklı çevrelerde yapılan benzer çalışmalarda; Kendal (2013) 77-82 kg hl<sup>-1</sup>, Kara ve ark. (2016) 74.9-79.2 kg hl<sup>-1</sup>, Mut ve ark. (2017) 77.6-79.7 kg hl<sup>-1</sup>, Güngör ve Dumlupınar (2019) 69.3-80.9 kg hl<sup>-1</sup> olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda daha yüksek hektolitre ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Bu durumun yüksek yağış miktarı ve materyal farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### ***Protein oranı***

Araştırmada genotiplere ait ortalama protein oranı % 10.7 ile % 13.9 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı G6 (%13.9) ve G17 (%13.9'de görülmüştür (Çizelge 5). Çalışmada, ortalama protein oranının %12.7 olduğu belirlenmiştir. Protein oranı çeşit, çevre koşulları, agronomik uygulamalar, hastalık ve zararlı gibi faktörlerin etkisi altındadır (Güngör ve Dumlupınar, 2019). Çalışmada, destek sulamalı denemede protein değerlerinin yağışa dayalı denemeye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç literatüre terstir. Nitekim yağışa dayalı koşullarda protein oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Aydoğan, 2016;

Karaman, 2019) . Bu durumun, destek sulamalı denemede su kesmesi zararından dolayı birim alanda bitki yoğunluğunun daha az olması sebebiyle bitkilerin yağışa dayalı denemeye göre birim alanda daha fazla azotlu gübreden faydalanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 5). Ekmeklik buğdayda %12 ve üzeri protein içeriği iyi olarak değerlendirilmektedir. Bu buğdaylardan yapılan ekmeğin kalitesi de yüksektir (Kara ve ark., 2009; Olgun ve ark., 2013). Çalışmamızda G1, G3, G11 ve G24 hariç tüm genotiplerin protein oranının >%12 olduğu belirlenmiştir.

#### ***Zeleny sedimantasyon miktarı***

Çalışmada, zeleny sedimantasyon değeri 24.5 ml ile 36.0 ml arasında değişim göstermiştir. Çalışmada ortalama zeleny sedimantasyon miktarı 29.1 ml'dir. En yüksek zeleny sedimantasyon değeri, G19 (36.0)'dan elde edilmiştir. Zeleny sedimantasyon miktarının yüksek olması arzu edilen bir sonuçtur. Bu durum buğdaydan elde edilen unun kaliteli ve hacminin yüksek olduğunu göstermektedir (Elgün ve ark., 2001). Güncel çalışmada, destek sulamalı denemede zeleny sedimantasyon değerlerinin yağışa dayalı denemeye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Destek sulamalı denemede yağışa dayalı denemeye göre oransal olarak



protein değerlerinin daha yüksek olmasının zeleny sedimantasyon değerlerinin de yüksek olmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Zeleny sedimantasyon miktarı protein kalitesini belirlemede önemli faktörlerden biridir. Farklı çevrelerde zeleny sedimantasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda Kahrıman ve Egesel (2011) 26.3-62.7 ml, Boyacı (2013) 34.7-49.5 ml, Bayraktaroğlu ve ark. (2015) 39.5-54.5 ml, Erdoğan (2018), 24.5-51.7 ml ve

Karaman ve Aktaş (2020) 22-37 ml olduğunu bildirmiştir.

### **Sarı pas hastalığının (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) değerlendirilmesi**

Hastalık gelişimi sadece doğal epidemi şartlarında takip edilmiştir. Destek sulamalı denemede bitkilerin daha seyrek olmasından dolayı parsellerde yeterince nemli ortamın oluşmamasının hastalık şiddetinin yağışa dayalı denemeye göre daha düşük olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

**Çizelge 6.** Genotiplerin sarı pas epidemisine karşı durumu (hastalık şiddeti ve reaksiyon)

Genotip	Sarı pas (Kuru )	Sarı pas (Destek sulamalı)
G1	40S	0
G2	0	0
G3	20S	0
G4	10MS-S	0
Dinç	30S	0
G6	20MS-S	0
G7	20MR	0
G8	0	0
G9	40S	0
Sagitarrio	30MS-S	5MS-S
G11	20MS-S	10MS-S
G12	30S	0
G13	0	0
G14	15MS-S	0
Aday-12	30MR	0
G16	10MS-S	0
G17	5MS-S	0
G18	0	0
G19	10MS-S	0
Tekin	30MS-S	30MS-S
G21	0	0
G22	0	0
G23	0	0
G24	0	0
Ceyhan-99	10MS-S	0

Sarı pas reaksiyon değerlendirilmesi; en yüksek skor dikkate alınarak yapılmıştır. S: Susceptible (Hassas) MS: Moderate susceptible (Orta hassas, MR: Moderate resistance (Orta dayanıklı)

Genotipler 1 Nisan-31 Mayıs arası dönemde 3 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirme,

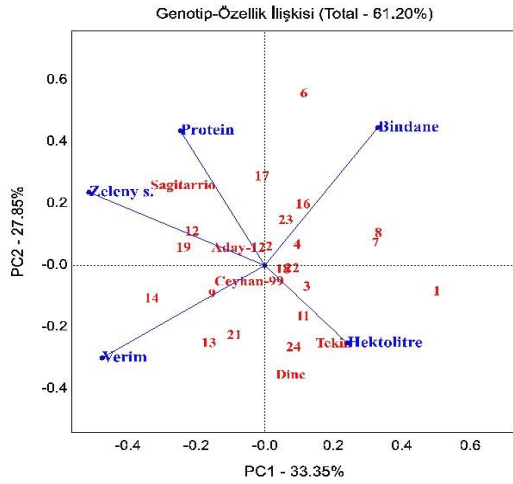
Modifiye edilmiş Cobb Skalasına (Peterson ve ark. 1948) göre en yüksek okuma değeri dikkate alınarak yapılmıştır. Araştırma

materyali sarı pas hastalığı yönüyle değerlendirildiğinde G1 ve G9 hassas iken, G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün tolerant olduğu görülmüştür (Çizelge 6). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde görülen en önemli biyotik stres faktörlerinden birisi olan sarı pas hastalığına karşı çeşit adayı hatların tolerant olması maksimum verim potansiyeline ulaşmak için bitki ıslahçıları ve üreticiler tarafından arzu edilen bir durumdur. Çalışmada, bazı hatların ya immun (0) ya da orta dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 6). Hem verim hem

de kalite bakımından ümitvar olan G21'in sarı pas hastalığına karşı da tolerant olduğu görülmüştür.

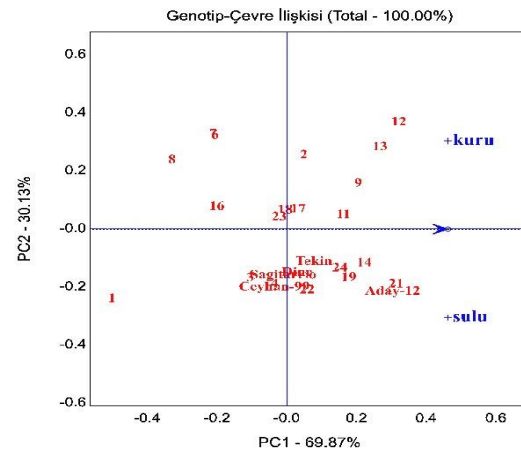
### GGE biplot modeline göre genotiplerin görsel sunumu

GGE biplot modelinde özellikler arasındaki ilişki her iki özellik arasındaki vektörlerin açıları ile açıklanmaktadır. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ( $<90^0$ ) daraldıkça pozitif, açı değeri ( $>90^0$ ) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kendal ve Şener, 2015; Karaman, 2020).



Şekil 2. Genotip/özellik ilişkisine ait biplot grafiği

Protein oranı ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında güçlü pozitif ilişki görülürken, tane veriminin bin tane ağırlığı ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Ayrıca, hektolitire ağırlığının protein oranı



Şekil 3. Tane verimine ait stabilite biplot grafiği

ve zeleny sedimantasyon miktarı ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

GGE biplot grafiğine göre, tane verimi ile zeleny sedimantasyon miktarı arasında pozitif ilişki olduğu görülmektedir (Şekil

2). Bu sonuç literatüre (Şahin ve ark., 2017; Karaman ve ark., 2017) ters bir durumdur. Protein kalitesini belirlemede kullanılan zeleny sedimantasyon ile ilgili bu durumun tane verimi arttıkça protein oranı oransal olarak düşmesine rağmen aynı genotiplerin protein kalitesinin artmasından kaynaklanıyor olabilir. Genotip özellik ilişkisini görsel olarak ortaya koyan Şekil 2'deki biplot grafiği incelendiğinde tane veriminde; G13 ve G21, bin tane ağırlığında; G6 ve G17, hektolitre ağırlığında; Tekin, protein oranında; G6, G17 ve Sagittario, zeleny sedimantasyonda; G12 ve G19'un ön sırada yer aldığı görülmüştür. Genotiplerin stabilitesini gösteren GGE biplot grafiğine göre, stabilite çizgisinin en sağında yer alan G21 (811 kg da<sup>-1</sup>) ve Aday-12 (792 kg da<sup>-1</sup>)'nin en yüksek tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, G9, G14 ve G19'un yüksek tane verimi verdiği, ancak orta düzeyde stabil olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3).

### **SONUÇ**

Güncel çalışmada, tane veriminde G12 ve G21'in tüm kontrol çeşitlerden daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Bununla beraber G21'in tane verimi ve sarı pas hastalığına tolerantlık bakımından ön sırada yer alması, kalite özellikleri

bakımından da kabul edilebilir değerler göstermesi sebebiyle bu genotip gelecek yıllarda özenle takip edilmek üzere çeşit adayı havuzuna dahil edilmiştir. Hektolitre ağırlığında; Tekin çeşidi, bin tane ağırlığı ve protein oranında; G6 ve G17, zeleny sedimantasyon miktarında; G12 ve G19, sarı pas hastalığına tolerantlık bakımından; G2, G8, G13, G18, G21, G22, G23 ve G24'ün ideal genotipler olduğu görülmüştür. İlgili özellikler bakımından öne çıkan hatlar işaretlenmiş olup ıslah programlarında genitör olarak kullanılması için tohumları muhafaza edilmiştir. Ayrıca, güncel çalışmanın bir yıl daha tekrar edilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

### **TEŞEKKÜR**

Bu çalışma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünün desteği ile Ülkesel Ekmeklik Buğday Islah Programı kapsamında yürütülmüştür.

### **KAYNAKÇA**

Anonim, 1982. ICC-Standart No:115/1. International Association for Cereal Chemistry.

Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H. 2007. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin

belirlenmesi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 22(2): 193-201.

Aydoğan, S. 2016. Kuru ve sulu yetiştirme şartlarının ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesine etkisinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa: 50-53, Konya

Bayraktaroğlu, M., Taner, S., Yakışır, E., Yıldırım, T., Çayıröz, M.A., Özer, E., Yaşar, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A. Hamzaoğlu, S. 2015. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin verim ve kalite parametreleri yönünden değerlendirilmesi. Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015. Çanakkale.

Becker, H.C and Leon, J. 1988. Stability Analysis in Plant Breeding, Plant Breed 101:1-23.

Boru, K., Yıldırım, S., Aydoğan-Çiftçi, E. 2019. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve path analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(3): 379-387.

Boyacı, A. 2013. Çukurova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla

Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Sayfa: 71, Antakya.

Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Ders Notları. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2, Konya

Erdoğan, E. 2018. Amik ovası koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa: 1-55, Hatay

FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim Tarihi: 16.07.2020)

Gençtan, T., Sağlam, T. 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Sayfa: 171-183, Bursa.

Güngör, H., Dumlupınar, Z. 2019. Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(1): 44-51.

Kahrıman, F., Egesel, C.Ö. 2011. Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1(1): 22-35.

Kara, B., Halef, D., Uysal, N., Gül, H. 2009. Buğdayda geç dönemde azot uygulamasının tane protein ve unda bazı fizikokimyasal özelliklere etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13(1): 25-32.

Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezinç, H., Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(2): 172-183.

Karagöz, A. ve Özberk, İ. 2010. Türkiye'de makarnalık buğday gen kaynakları ve ıslahta kullanımı makarnalık buğday ve mamulleri konferansı, 17-18 Mayıs, 2010 sayfa: 67-70.

Karaman, M., Aktaş, H., Başaran, M., Erdemci, İ., Kendal, E., Tekdal, S., Bayram, S., Doğan, H., Ayana, B. 2017. İleri kademedeki bazı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite parametreleri yönünden biplot analiz yöntemiyle incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 45-51.

Karaman, M. 2019. Evaluation of bread wheat genotypes in irrigated and rainfed conditions using biplot analysis. Applied Ecology and Environmental Research, 17(1): 1431-1450.

Karaman, M. 2020. Yazlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(1): 68-81.

Karaman, M., Aktaş, H. 2020. İleri kademe ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) hatları ile tescilli çeşitlerin tarımsal özellikler yönünden karşılaştırılması. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(9): 104-113.

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, 8(9): 195-205.

Kaya, A., Şanlı, A. 2009. Bazı ekmeklik (*Triticum aestivum L.*) ve makarnalık (*Triticum durum L.*) buğday çeşitlerinin ısparta ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 2734.

Kendal, E. 2013. Yazlık bazı ekmeklik buğday genotiplerinin diyarbakır koşullarında verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 16(3): 16-24.

Kendal, E., Sener, O. 2015. Examination of genotype x environment interactions by gge biplot analysis in spring durum wheat. Indian Journal Genetica, 75(3), 341-348.

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. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 85-93

Mut, Z., Erbaş Köse, Ö., Akay, H. 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 32: 85-95.

Olgun, M., Budak Başçiftçi, Z., Ayter, N.G., Kutlu, İ., Akın, A., Karaduman, Y. 2013. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) çeşitlerinde protein oranının üç farklı analiz yöntemine göre karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 80-87.

Peterson, R.F., Campbell A.B. Hannah A.E. 1948. A Diagrammatic Scale for

Estimating Rust İntensity on Leaves and Stems of Cereal. Canada Journal Research, 26: 496-500

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. Yakışır, E. 2017. Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde zeleny sedimantasyon ile verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 6 (1): 10-21.

TÜİK, 2019.  
[http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)  
(Erişim Tarihi: 16.07.2020)

Ülker, H. 2017. Orta Anadolu kurak koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinde genetik ilerlemenin belirlenmesi. AEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tez, 150 s.

Yıldırım A., Gökmen S., Braun H.J., Ketata H., Ekiz H., 1999. Buğdayda sarı pas hastalığının Türkiye açısından önemi ve ıslah çalışmaları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, sayfa: 158-163.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F. (1974): A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, 14, 415-421.

\*Mehmet YALÇIN

Orcid No: 0000-0002-1690-7681

\*Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi,  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme  
Bölümü

myalcin@mku.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv014iss3pp623-634>

**Geliş Tarihi:** 22/07/2020

**Kabul Tarihi:** 25/08/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Kırıkhan-Reyhanlı, pH, kireç, organik madde, KDK

#### **Keywords**

Kırıkhan-Reyhanlı, pH, Lime, Organic Matter, CEC

## **Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Tarım Topraklarının pH, Kireç, Organik Madde ve KDK İçeriklerinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Bu çalışmada Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve kation değişim kapasitesi (KDK) içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için çalışma alanı topraklarını temsil edecek şekilde iki farklı derinlikten (0-20 ve 20-40 cm) ve 30 ayrı noktadan olmak üzere toplamda 60 toprak örneği alınmıştır. Örneklere tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çalışma alanı toprakların pH içerikleri 7.57-8.36 arasında değişmekte olup toprak örneklerinin pH'larının tüm bölgede hafif alkalın özellikte olduğu görülmüştür. Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının kireç içerikleri % 5.66-51.14 olup kireç içerikleri orta kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekte birlikte, toprakların % 28.33'ü orta kireçli, % 35.00'i fazla kireçli ve % 36.67'si ise çok fazla kireçli görülmüştür. Çalışma alanı tarım topraklarının organik madde içerikleri % 1.42-4.10 arasında olup toprak örneklerinin organik maddeleri az ile yüksek organik madde arasında değişmekte birlikte, toprakların % 23.33'ü az, % 48.34'ü orta, % 25.00'i iyi ve % 3.33'ü ise yüksek oranda organik madde görülmüştür. Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının KDK içerikleri 16.89-42.10 me/100 gr arasında değişmekte olduğu belirlenmiştir. Toprakların pH içeriği ile KDK içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirlenir iken, kireç içeriği ile KDK içeriği arasında ise negatif önemli ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur.

## **Determination of pH, Lime, Organic Matter and CEC Content of Kırıkhan-Reyhanlı Agricultural Lands of Hatay Province**

### **Abstract**

In this study, it was aimed to determine the pH, lime, organic matter and cation exchange capacity (CEC) content of the agricultural lands of Kırıkhan-Reyhanlı in Hatay. For this purpose, a total of 60 soil samples were taken from two different depths (0-20 and 20-40 cm) and 30 different points to represent the study area soils. In the examples, pH, lime, organic matter and CEC contents of agricultural lands were determined. According to the research results, it was determined that the pH content of the soils in the study area varies between 7.57-8.36, and it has been found that the pH of the soil samples are slightly alkaline in the entire region. It was also determined that the lime content of Kırıkhan-Reyhanlı agricultural soils is 5.66-51.14%, varying between medium and very high. It was found that while 28.33% of the soils are moderately lime, 35.00% are too limy and 36.67% much too limy. As for the organic matter content, it was determined that the study area's organic matter content of agricultural soils is between 1.42-4.10%, varying between low and high organic matter. It was found that while 23.33% of the soil contains little organic matter, 48.34% has medium, 25.00% has a good amount and 3.33% has a high level of organic matter. It was also determined that the CEC content of Kırıkhan-Reyhanlı agricultural soils varies between 16.89-42.10 me / 100 gr. While there is a significant positive relationship between the pH content of the soils and the content of the CEC, it has been demonstrated that there is a negative relationship between the lime content and the CEC content.

## GİRİŞ

Yerkürenin meydana gelişi, özellikleri ve devamlılığı için her daim çok önemli bir unsurdur toprak. Kısaca tanımlamak gerekirse toprak; yer kabuğunun yüzeyini ince bir katman şeklinde kaplayan, mineral ve kayaçların farklı şekillerde ayrışmasıyla oluşan, bünyesinde ve üstünde değişik boyutlarda canlılar yaşayan, bitkiler için yaşam ve beslenme ortamı sağlayan, belirli oranlarda su ve hava bulunduran üç boyutlu dinamik bir varlıktır (Bozyiğit, 2020). Sürdürülebilir bir tarımda toprak içerisinde bitkinin devamlı bir gelişim gösterebilmesi, bulunduğu toprak içerisindeki kimyasal ve fiziksel özellikler ile yakından ilgilidir. Toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi için başvurulan en önemli yöntemlerden biride organik kökenli materyallerin ilavesi ile mümkün olmaktadır (Alagöz ve ark., 2006). Türkiye'deki toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılmasını sınırlayan önemli faktörlerden birisi de toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen bozulmalardır. Toprakların gerek fiziksel ve gerekse kimyasal özelliklerinde meydana gelebilecek bozulmalar, onların üretim gücünü büyük ölçüde etkilemekte ve arazi degradasyonunu hızlandırarak, telafisi

zor olan kayıplara neden olmaktadır. Topraklarda fiziksel ve kimyasal özelliklerin herhangi bir tanesinde meydana gelen bozulma, karşılıklı etkileşimle diğerlerini de bozabilmektedir. Ülkemiz topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulması ile toprak yüzeyinin geçirimsizleşmesi sonucu; kabuk bağlama, infiltrasyonun azalması, su tutma kapasitesinin düşmesi, asitleşme, bitki besin maddeleri ve organik maddenin azalması gibi bir dizi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Anonim, 2001). Toprakların mevcut özellikleri yanı sıra, kimyasal özelliklerinin de bitkisel üretimde önemli bir faktör olduğu gerçeğini kabul etmek gerekmektedir. Bundan dolayıdır ki; toprakların kimyasal özelliklerinin korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Aksi bir durumda hızla artan nüfus karşısında bitkisel üretimin kaynağı olan topraklardan beklenen yarar sağlanamayacaktır. Toprakların önemli kimyasal özelliklerinden olan pH, kireç ve organik madde içeriği bitkisel üretim açısından önemli fonksiyonlara sahiptir. Tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içerikleri ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bölge topraklarında yapılan bir çalışmada Gökpınar ve Yalçın (2020) Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının



pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda; toprakların pH içerikleri 7.65-8.42 arasında değişmekte olup, çalışma alanı toprak örneklerinin pH'larının tamamı hafif alkalin özellikte olduğu görülmüştür. Arsuz ilçesi topraklarının kireç içeriklerinin % 0.62-28.04 arasında olduğu ve kireç içeriklerinin çok az kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 2.86'sı çok az kireçli, % 4.28'i az kireçli, % 48.57'si kireçli, % 38.58'zi fazla kireçli ve % 5.71'i ise çok fazla kireçli olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı topraklarının organik madde içeriklerinin % 1.68-4.09 arasında olduğu ve toprak örneklerinin organik maddelerinin az ile yüksek değerler arasında değişmekle birlikte, toprakların % 14.28'i az, % 72.86'ı orta, % 11.43'ü iyi ve % 1.43'ü ise yüksek miktarda organik madde bulunmuştur. Çalışma alanı topraklarının KDK içerikleri 13.09-34.25 me/100 gr arasında değişmekle birlikte toprakların ortalama KDK içerikleri 22.57 me/100 gr olarak belirlenmiştir. Toprakların organik madde ile KDK içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiş olup, diğer özellikler arasında ise önemli bir korelasyon ilişkisi belirlenmemiştir. Bir diğer çalışmada Yeter ve Yalçın (2020)

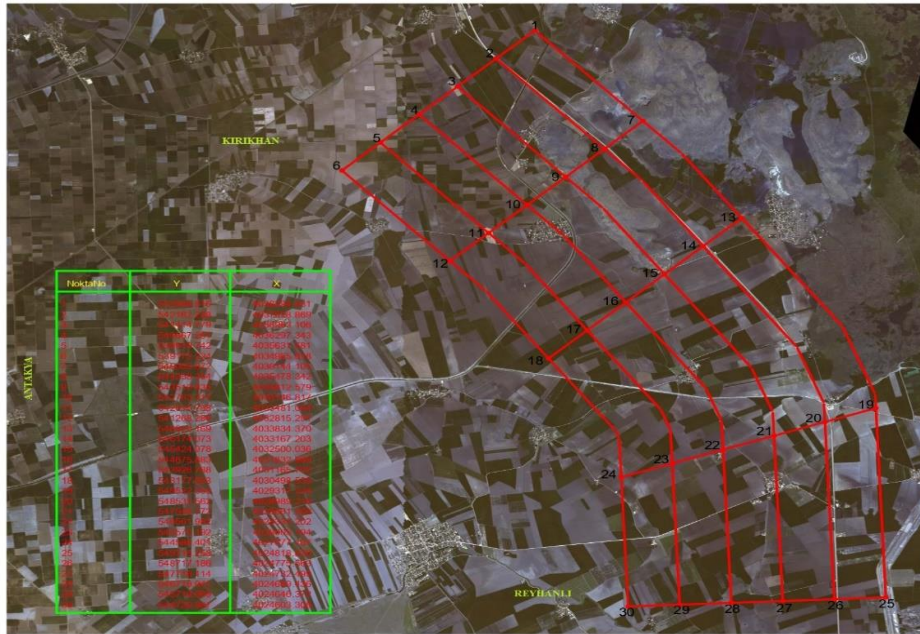
Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; çalışma alanı toprakların pH içerikleri 7.95-8.43 arasında değişmekte olup toprak örneklerinin pH'larının tüm bölgede hafif alkalin özellikte olduğu görülmüştür. Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının kireç içerikleri % 0.47-26.59 olup kireç içerikleri az kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 11.66'sı az kireçli, % 5.00'i kireçli, % 35.00'i orta kireçli, % 45.00'i fazla kireçli ve % 3.34'ü ise çok fazla kireçli görülmüştür. Çalışma alanı topraklarının organik madde içerikleri % 1.16-6.08 arasında olup toprak örneklerinin organik maddeleri az ile yüksek arasında değişmekle birlikte, toprakların % 30.00'u az, % 48.34'ü orta, % 15.00'i iyi ve % 6.66'sı ise yüksek oranda organik madde görülmüştür. Toprakların kireç ile organik madde içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenmiş olup, pH içeriği ile diğer özellikler arasında önemli ilişkiler belirlenmemiştir. Mevcut araştırma kapsamında; Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler; bir yandan

Kırıkhan-Reyhanlı arası tarımsal amaçlı kullanılan toprakların oluşumu çalışmalarına temel verileri sağlayacak olup diğer yandan Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının arazi kullanım planlamalarına ışık tutacak ve topraklarda olası kimyasal sorunları ortaya çıkartacaktır.

### **MATERYAL ve YÖNTEM**

Çalışmada yöreyi temsil edecek şekilde Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesindeki

toprak alanlarından 30 noktadan, 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplamda 60 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 1; Çizelge 1). Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Alınan Toprak Örneklerinin Kırıkhan-Reyhanlı İlçe Haritası Üzerindeki Gösterimi

Toprakların toplam çözünebilir tuz içerikleri saturasyon çamuru ekstraktında elektiriksel iletkenlik aletinde ve pH değerleri ise pH metre aletinde ölçülmüştür (Horneck ve ark. 1989), Kireç ( $CaCO_3$ ) içerikleri Scheibler kalsimetresi ile (Allison

ve Moode, 1965), toprakların bünye sınıflarını belirlemek için hidrometre yöntemi ile Gee and Bauder (1986), toprakların katyon değişim kapasitesini (KDK) belirlemek için Rhoades (1982) ve toprakların organik madde içerikleri Nelson

ve Sommers (1996) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir. Toprak özellikleri ile besin elementleri arasındaki

korelasyon ve regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

**Çizelge 1.** Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak No	Örnek Yeri	Toprak No	Örnek Yeri
1	Başpınar	16	Özkızılkaya-3
2	Muratpaşa-1	17	Özkızılkaya-4
3	Muratpaşa-2	18	Akkuyu
4	Muratpaşa-3	19	Hamam Köyü-1
5	Baldıran-1	20	Hamam Köyü-2
6	Baldıran-2	21	Hamam Köyü-3
7	Mrtp. Kızılkaya-1	22	Kaletepe-1
8	Mrtp. Kızılkaya-2	23	Kaletepe-2
9	Mrtp. Kızılkaya-3	24	Muharrem
10	Mrtp. Kızılkaya-4	25	Doğ u Ayrancı
11	Özkızılkaya-1	26	Ahmetbeyli-1
12	Baldıran-3	27	Ahmetbeyli-2
13	Akpınar-1	28	Paşahöyük-1
14	Akpınar-2	29	Paşahöyük-2
15	Özkızılkaya-2	30	Kırcaoğ lu

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### ***Toprakların pH, kireç, organik madde ve KDK durumları***

Araştırmada kullanılan toprak özelliklerinin pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerine ait bulgular Çizelge 2’de verilmiştir. Araştırma topraklarının pH içeriği örneklerde en düşük 7.57 iken, en yüksek pH içeriği 8.36 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama pH içeriği 7.95 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 7.96 olup iki derinlikte ortalama olarak 7.95 bulunmuştur. Toprak örneklerinin pH içerikleri Eyüboğ lu (1999)’nun verdiği sınır değerler göre çalışma alanı topraklarının tamamının hafif

alkalin özellikte olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Çalışmada bulunan sonuçlar, bölge topraklarında çalışan Yeter ve Yalçın (2020)’nin Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmadaki toprakların pH içeriği sonuçları ile uyumludur. Aynı bölgede yapılan benzer bir çalışmada Gökpınar ve Yalçın (2020) yaptıkları çalışmadaki toprakların pH içeriği bakımından benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Araştırma topraklarının kireç içeriği örneklerde en düşük % 5.66 iken, en yüksek kireç içeriği % 51.14 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kireç

içeriği % 21.87 iken 20-40 cm derinliklerde ise % 22.14 olup, iki derinlikte ortalama olarak % 22.00 bulunmuştur. Toprak örneklerinin kireç içerikleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınır değerlere göre çalışma alanı toprakları orta kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 28.33'ü orta kireçli, % 35.00'i fazla kireçli ve % 36.67'si ise çok fazla kireçli olarak görülmüştür (Çizelge 2). Ateş ve ark. (2016) yapmış oldukları bir çalışmada Alaşehir ilçesinde (Manisa) Sultani çekirdeksiz üzüm yetiştirilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada toprakların kireç içerikleri bakımından benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Aynı zamanda Akça ve ark., (2017) Beypazarı yöresinde Havuç tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesini amaçladıkları çalışmada toprakların kireç içerikleri açısından paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır. Topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 1.42 iken, en yüksek

organik madde % 4.10 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde % 2.66 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 2.58 olup iki derinlikte ortalama olarak % 2.62 bulunmuştur. Toprak örneklerinin organik maddeleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre az ile yüksek arasında değişmekle birlikte, toprakların % 23.33'ü az, % 48.34'ü orta, % 25.00'i iyi ve % 3.33'ü ise yüksek oranda organik madde görülmüştür (Çizelge 2). Farklı bir bölgede yaptıkları çalışmada, Uysal ve ark., (2016) Armutlu yöresinde yetiştirilen zeytinliklerde verim ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmalarındaki toprakların organik madde içerikleri bakımından benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda, Horuz ve Dengiz (2018) Terme yöresi topraklarında yaptıkları çalışma sonucunda, toprakların organik madde yönünden birbirine yakın sonuçlar ortaya koymuşlardır.

**Çizelge 2.** Hatay ili kırıkhan-reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içerikleri

Toprak No	Derinlik	pH	Kireç (%)	OM (%)	KDK	Bünye Sınıfı
1	0-20	8.10	19.35	2.64	39.63	C
	20-40	8.03	19.04	2.30	39.43	C
2	0-20	7.99	10.54	2.26	30.59	C
	20-40	7.91	8.34	2.32	31.57	C
3	0-20	7.98	6.92	3.33	41.93	C
	20-40	7.96	8.50	3.16	41.54	C
4	0-20	7.96	7.87	2.47	34.04	C
	20-40	7.97	10.70	2.42	32.04	C
5	0-20	7.84	5.66	3.98	38.08	C
	20-40	7.83	7.40	4.10	38.61	C
6	0-20	7.99	6.61	3.11	42.10	C
	20-40	7.96	11.64	2.65	40.47	C
7	0-20	7.83	19.67	2.90	29.82	SiC
	20-40	7.86	8.81	2.89	30.28	C
8	0-20	8.04	22.50	2.16	30.78	C
	20-40	8.02	19.83	2.13	30.08	C
9	0-20	7.94	10.70	4.06	34.34	C
	20-40	7.93	20.46	3.96	32.87	C
10	0-20	7.78	15.26	2.73	29.68	C
	20-40	7.91	17.94	2.46	28.39	C
11	0-20	7.80	15.26	3.26	38.93	C
	20-40	7.81	17.47	3.08	39.60	C
12	0-20	7.83	25.49	1.92	27.22	SiC
	20-40	7.92	25.33	2.11	28.29	SiC
13	0-20	7.91	23.29	2.00	29.97	SiC
	20-40	7.84	27.69	2.07	28.97	SiC
14	0-20	7.84	29.11	3.60	37.40	SiC
	20-40	8.02	30.37	3.10	37.55	SiC
15	0-20	7.85	23.45	1.83	26.04	C
	20-40	7.78	23.92	1.66	24.74	C
16	0-20	8.03	25.02	1.70	30.28	C
	20-40	8.01	23.29	1.76	31.23	SiC
17	0-20	8.18	6.92	1.84	38.45	C
	20-40	8.23	7.24	1.87	38.38	C
18	0-20	8.13	12.43	2.58	40.79	C
	20-40	8.19	10.23	2.55	40.89	SiC
19	0-20	7.85	49.57	2.80	18.44	CL
	20-40	7.88	48.94	2.52	18.98	CL
20	0-20	7.90	40.12	3.25	20.79	CL
	20-40	7.88	49.72	3.03	20.32	CL

Topraklarının KDK içeriği örneklerde en düşük 16.89 me/100 gr iken, en yüksek KDK içeriği 42.10 me/100 gr olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama KDK içeriği 31.62 me/100 gr iken 20-40 cm

derinlikteki örneklerde ise 31.57 me/100 gr olup iki derinlikte ortalama olarak 31.59 me/100gr bulunmuştur (Çizelge 2). Farklı bir bölgede Yalçın ve Çimrin (2019) Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve

bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmada paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda Uzel ve Çimrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi

zeytin bahçelerinde yaptıkları çalışmada toprakların KDK içeriklerinin benzer şekilde 10.12-49.90 me/100 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 2. (Devamı)**

Toprak No	Derinlik	pH	Kireç (%)	OM (%)	KDK	Bünye Sınıfı
21	0-20	7.57	51.14	2.90	16.90	CL
	20-40	7.64	31.16	2.73	16.89	CL
22	0-20	7.91	41.86	2.61	24.31	SiC
	20-40	7.92	31.94	2.95	23.94	SiC
23	0-20	8.25	31.47	3.70	28.36	C
	20-40	8.36	33.04	3.56	27.89	SiC
24	0-20	7.90	25.96	3.47	32.76	C
	20-40	7.91	34.14	3.43	33.38	C
25	0-20	8.11	14.79	2.43	39.23	C
	20-40	8.09	19.98	2.26	38.40	C
26	0-20	7.95	16.52	2.40	40.22	C
	20-40	7.91	17.47	2.43	41.30	C
27	0-20	7.99	20.46	2.90	28.75	SiC
	20-40	7.99	19.67	2.72	29.77	C
28	0-20	8.05	20.93	1.88	28.98	SiC
	20-40	8.05	21.56	1.87	30.33	SiC
29	0-20	7.97	28.48	1.42	23.48	CL
	20-40	7.90	30.53	1.60	23.92	CL
30	0-20	8.16	28.79	1.69	26.22	CL
	20-40	8.19	28.01	1.89	26.35	CL
<b>Min</b>		<b>7.57</b>	<b>5.66</b>	<b>1.42</b>	<b>16.89</b>	
<b>Max</b>		<b>8.36</b>	<b>51.14</b>	<b>4.10</b>	<b>42.10</b>	
<b>Ort. (Av.)</b>	<b>0-20</b>	<b>7.95</b>	<b>21.87</b>	<b>2.66</b>	<b>31.62</b>	
<b>Ort. (Av.)</b>	<b>20-40</b>	<b>7.96</b>	<b>22.14</b>	<b>2.58</b>	<b>31.57</b>	
	<b>Ort. (Av.)</b>	<b>7.95</b>	<b>22.00</b>	<b>2.62</b>	<b>31.59</b>	

### **Alınabilir Bor İçeriği ile Diğer Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler**

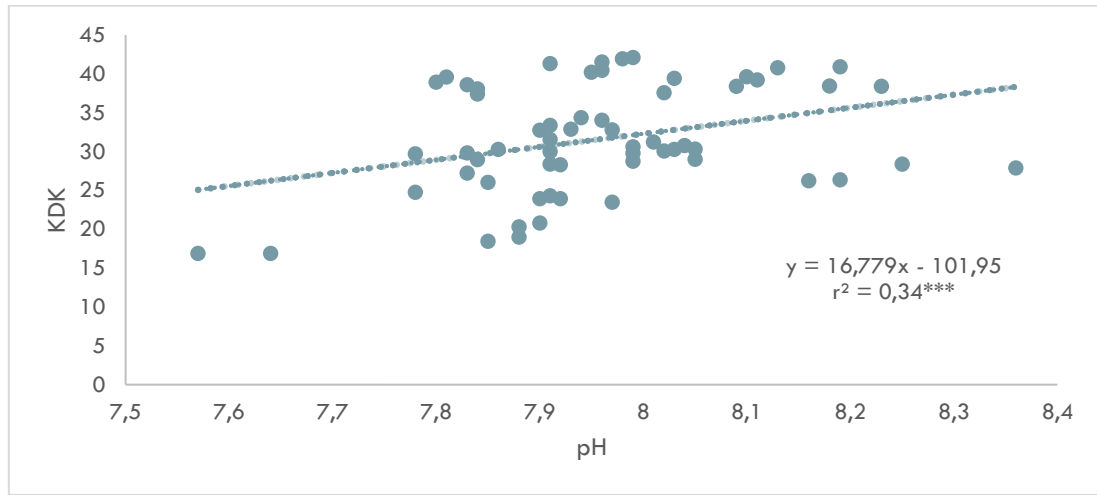
Araştırma konusu toprak özelliklerden pH, kireç, organik madde ve KDK içerikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 3'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi pH içeriği ile KDK içeriği arasında pozitif önemli (r: 0.34\*\*\*; Şekil 2) ilişki belirlenir iken, kireç içeriği ile KDK içeriği arasında ise negatif önemli bir (r: -0.77\*\*\*;

Şekil 3) ilişki belirlenmiştir. Yalçın ve Çimrin (2019) Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucunda toprakların KDK içeriği ile kireç içeriği arasında negatif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

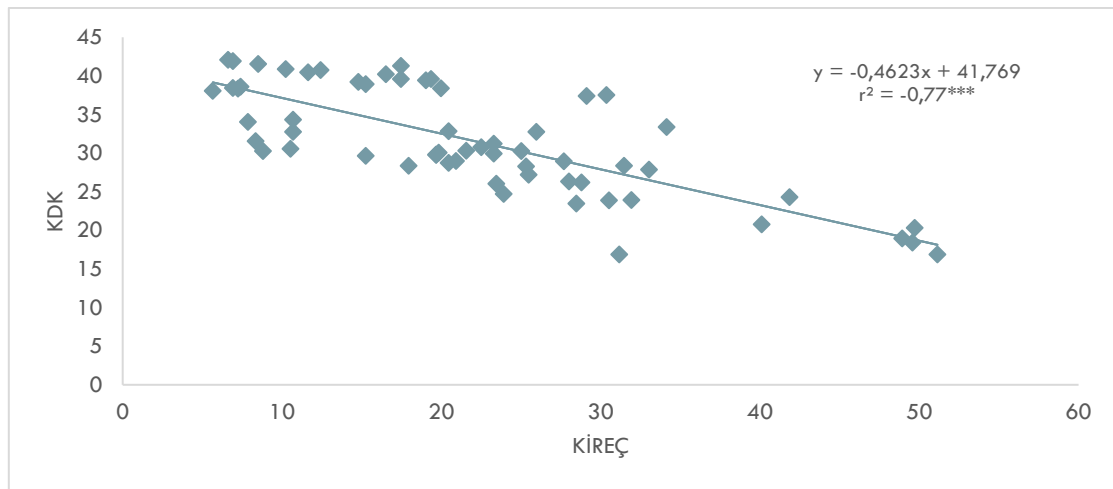
**Çizelge 3.** Hatay ili kırıkhan-reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK özellikleri arasında önemli bulunan korelasyon katsayıları

	pH	Kireç %	Organik Madde (%)	KDK me/100 gr
pH	1.00			
Kireç (%)	-0.24	1.00		
Organik Madde (%)	-0.17	-0.03	1.00	
KDK me/100 gr	0.34***	-0.77***	0.22	1.00

\*\*\* 0.001 düzeyinde önemli



**Şekil 2.** Toprak örneklerinin pH ve KDK içerikleri arasındaki ilişki



**Şekil 3.** Toprak örneklerinin Kireç ve KDK içerikleri arasındaki ilişki

## SONUÇ

Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içerikleri incelenmiş ve analiz sonucu elde edilen değerlerin tarım topraklarına olan etkisi değerlendirilmiştir. Tarımsal üretimin temel öğelerinden biri olan toprak sorunları, bitkisel üretimin arttırılmasındaki en önemli engellerden birisidir. Bu nedenle, analiz sonuçları incelendiğinde çalışma alanı topraklarının en önemli sorunları; düşük ve orta düzeyde organik madde, ince bünye ve yüksek kireç içeriği olarak görülmektedir. Çalışma alanı tarım topraklarının tamamında pH 8.36'nın altında olmasına rağmen, bazı topraklarda bu pH aralığına yakın değerler olduğu görülmektedir. Özellikle bu topraklarda dikkatli olunması gerekmektedir. Bu nedenle; pH'nın daha fazla yükselmemesi ve hatta bir miktar düşürülmesi için araştırma alanı topraklarında özellikle gübre uygulamalarında; amonyum sülfat gibi asit içerikli gübreler tercih edilmelidir. Aynı zamanda çalışma alanı tarım topraklarının yaklaşık olarak % 72'sinin yüksek kireç içerdiklerinin belirlenmiş olması nedeniyle bu bölge toprakları açısından yüksek kireç içeriği sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının organik madde

içeriğinin araştırma yapılan tarım toprakların % 71'inde düşük ve orta düzeyde olması toprakların organik madde yönünden zayıf ve fakir durumda olduğunu göstermektedir. Bu nedenle çalışma alanı tarım topraklarının organik madde seviyelerinin yükseltilebilmesi için topraklara çiftlik gübresi ve yeşil gübre uygulaması yapılması en önemli çözüm yollarından biri olacaktır.

## KAYNAKÇA

Akça, H., Taşkın, M.B., Şahin, Ö., Kaya, E.C., Turan, M.A., Taban, S., Balcı, M. 2017. Beypazarı yöresinde havuç (*Daucus carota* L.) tarımı yapılan toprakların verimlilik durumları ile havuç bitkisinin potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2):123-138.

Alagöz, Z., Yılmaz, E., Öktüren, F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2): 245-254.

Allison L. E., Moode C.D. 1965. Carbonate. (ed: C.A. black), methods of soil analysis. part 2. Agronomy Series, No. 9, ASA, 1379-1396, Wisconsin.

Anonim, 2001. <http://www.ccdturkiye.gov.tr/cms/topraksu3-Title.html> (Erişim Tarihi:17.09.2017).



Ateş, F., Kuştutan, F., Merken, Ö., Yüksel, S. 2016. Alaşehir ilçesinde (Manisa) Sultani çekirdeksiz üzüm yetiştirilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1): 31-36.

Bozyiğit, R. 2020. Seydikemer ilçesi (Muğla) topraklarının özellikleri ve kullanımını üzerine bir değerlendirme. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 18: 695-706.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara, 381s.

Eyüboğlu, F. 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel yayın No: 220, Teknik Yayınlar No: T.67, Ankara.

Gee, G.W., Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis. methods of soil analysis: part 1 physical and mineralogical methods, (methodsofsoilan1), Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, pp.383-411.

Gökpınar, R.C., Yalçın, M. 2020. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının pH, Kireç, Organik Madde ve KDK içeriklerinin

belirlenmesi. Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences, 3(1): 31-37.

Horneck, D.A., Hart, J.M., Topper, K., Koepsell, B. 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P 1-21. Agr. Exp. Sta. Oregon, USA.

Horuz, A., Dengiz, O. 2018. Terme yöresi alüviyal arazilerde yetiştirilen çeltiğin bazı fiziko-kimyasal toprak özellikleriyle besin element kapsamı arasındaki ilişkiler. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 33: 58-67.

Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter. in: sparks, D.L. (Ed). methods of soil analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5. 961-1010 pp.

Rhoades, J.D. 1982. Cation exchange capacity. methods of soil analysis. Part 2, Second Edition American Society of Agronomy, Inc., USA pp 149-158.

Uysal, E., Albayrak, B., Kayalı, F., Karakoç, A., Bıyıklı, M. Daş, Ö.B. 2016. Armutlu yöresinde yetiştirilen zeytinliklerde verim ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, Özel Sayı 19-31.

Uzel, N.K., Çimrin, K.M. 2020. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (4): 1039-1053.

Ülgen, N. ve Yurtsever, N. 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara.

Yalçın, M., Çimrin, K.M. 2019. Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(1): 1-13.

Yeter, K., Yalçın M. 2020. Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, Kireç ve Organik madde içeriklerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2): 150-158.

\*Gülen ÖZYAZICI

Orcid No: 0000-0003-2187-6733

\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

gulenozyazici@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv04i3iss3pp635-648>

Geliş Tarihi: 04/08/2020

Kabul Tarihi: 14/09/2020

#### Anahtar Kelimeler

Azot, tohum verimi, biyolojik verim, *Fagopyrum esculentum* Moench., protein oranı

#### Keywords

Nitrogen, seed yield, biological yield, *Fagopyrum esculentum* Moench, protein ratio

## Azotlu Gübre Dozlarının Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Bitkisinin Tohum Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi

### Özet

Bu araştırmada, azot dozlarının karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) bitkisinin tohum verimi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma, Siirt ekolojik koşullarında 2020 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, azotlu gübrenin ( $N_0=0 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_4=4 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_8=8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{12}=12 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{16}=16 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ) 5 farklı dozu faktör olarak ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, azot dozlarının karabuğday bitkisinin tohum verimi, verime etkili bazı tarımsal özellikleri ile protein oranı üzerine anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek; dal sayısı, yaprak sayısı, kömeç sayısı, tohum verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı  $N_{12}$  dozunda saptanmıştır. En yüksek bitki boyu,  $N_{12}$  ve  $N_{16}$  azot dozlarında belirlenmiştir. En yüksek biyolojik verim ise  $N_{16}$  dozunda tespit edilmiştir. Azot dozlarına göre bitki boyu 63.00-71.50 cm, dal sayısı 3.28-5.00 adet bitki<sup>-1</sup>, yaprak sayısı 19.25-31.00 adet bitki<sup>-1</sup>, kömeç sayısı 12.75-23.50 adet bitki<sup>-1</sup>, biyolojik verim 361.1-993.6 kg da<sup>-1</sup>, tohum verimi 58.8-149.2 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 19.39-23.52 g, protein oranı % 10.72-13.65 arasında değişim göstermiştir. Organik madde içeriği düşük topraklarda, karabuğday yetiştiriciliğinde tohum verimi yönünden 11.48 kg da<sup>-1</sup> azot uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

## Effect of Nitrogenous Fertilizer Doses on Seed Yield and Some Agricultural Properties of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Plant

### Abstract

In this study, the effect of different doses of nitrogen (N) fertilizer applied to the soil, on the seed yield and some agricultural parameters of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) were investigated. The study was conducted Siirt ecological conditions in 2020. In the study, five different doses of fertilizer with nitrogen ( $N_0=0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{40}=40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{80}=80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{120}=120 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ ,  $N_{160}=160 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ ) has been considered as the subject of research. According to the results, it was determined that N doses had significant effects on seed yield, some of the agricultural properties effective on yield, protein ratio. In the study, the highest branch number, number of leaves, number of inflorescence, seed yield, thousand seed weight and protein ratio were obtained at  $N_{12}$  dose. The highest values in terms of plant height was determined in  $N_{12}$  and  $N_{16}$  doses. The highest value on account of biological yield was obtained from  $N_{16}$ . According to N doses, plant height, branch number, number of leaves, number of inflorescence, biological yield, seed yield, thousand seed weight and protein ratio were ranged between 63.00-71.50 cm, 3.28-5.00 number plant<sup>-1</sup>, 19.25-31.00 number plant<sup>-1</sup>, 12.75-23.50 number plant<sup>-1</sup>, 3611.0-9936.0 kg ha<sup>-1</sup>, 588.0-1492.0 kg ha<sup>-1</sup>, 19.39-23.52 g, 10.72-13.65 %, respectively. It was concluded that 114.8 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen can be applied in terms of seed yield in buckwheat cultivation in soils with low organic matter content.

## GİRİŞ

Tahıllarla hiçbir akrabalık bağlantısı bulunmayan ancak kullanım alanları benzer olan karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.), Polygonaceae (kuzukulağıgiller) familyasından tek yıllık bir bitkidir (Yavuz, 2016; Katar ve Katar, 2017). *Fagopyrum* cinsi, çiçek boylarına göre iki gruba ayrılır. Buna göre küçük boylu grupta 8 tür ve büyük boylu çiçek grubunda ise 7 tür yer almaktadır (Guo ve ark., 2007; Kan, 2011). Ekonomik önemi en yüksek olan iki türden biri olan büyük boylu çiçek grubuna giren ve yaygın karabuğday olarak adlandırılan *F. esculentum*; uluslararası ticarete birinci sırada yer almakta, Tatar karabuğdayı olarak adlandırılan *F. tataricum* ise dünyanın birçok yerinde üretilmekte, ancak ekonomik açıdan ikinci sırada yer almaktadır (Campbell, 2003). Karabuğdayın kökeni Orta Asya olup, 4000-5000 yıl öncesine dayanmaktadır. İlk olarak Güney Çin'de yetiştirilen karabuğday bitkisi, daha sonra Asya, Avrupa, Afrika ve Amerika kıtasına yayılarak günümüzde birçok ülkede yetiştirilmektedir (Wijngaard ve Arendt, 2006; Jacquement ve ark., 2012). Dünya karabuğday üretiminin yaklaşık % 40'ını Asya kıtası karşılamaktadır (İnanır ve ark., 2019). En fazla üretim, Çin başta olmak

üzere Rusya, Ukrayna, Kazakistan, Fransa, Çek Cumhuriyeti ve Slovakya gibi ülkelerde yapılmaktadır (Anonymous, 2020). İyi kalitede proteine, zengin mineral içeriğine sahip olması nedeniyle çölyak hastaları ve diyabet hastaları için de önemli bir besin kaynağı olan karabuğday bitkisi (Christa ve Soral-Śmietana, 2008; Kan, 2011; Akçura ve ark., 2020), aynı zamanda iyi bir bal özü ve yeşil gübre bitkisidir (Jacquemart ve ark., 2012). Diğer yandan, *F. esculentum*'da yapılan fitokimyasal analizler; bitkinin alkaloid, amino asitler, antrakinon, karbonhidrat, flavonoid, flobatannin ve tanenler içerdiğini göstermiştir (Abbasi ve ark., 2015). Bitkinin tıbbi değeri toprak üstü organlarında tohumundan 100 kat daha fazla bulunan rutin içeriğinden kaynaklanmaktadır (Brunori ve ark., 2009; Vojtiskova ve ark., 2012). Yapılan farmakolojik çalışmalar, *F. esculentum*'un antioksidan, antiinflamatuvar, kardiyovasküler, hipolipidemik, antijenotoksik, antidiyabetik, antikanser, antimikrobiyal, antistres etkilere sahip olduğu belirlenmiştir (Al-Snafi, 2017). Karabuğday bitkisi, hızlı çimlenmesi, hızlı büyümesi, vejetasyon süresinin kısa olması (Kan, 2014) drenajı iyi, kumlu veya siltli topraklarda daha iyi performans göstermesi,

zayıf ve asitli (pH 5'e kadar) ve hafif toprakları tolere etmesi, su ve besin maddesi tüketiminin az olması gibi özellikleri nedeniyle iyi bir münavebe bitkisidir (Jacquemart ve ark., 2012). Bitki besin elementleri, bitkinin büyüme, gelişme ve verimi üzerinde etkili en önemli girdilerin başında gelmektedir. Bu anlamda makro besin maddeleri içerisinde noksanlığı en fazla hissedilen element azot (N) olup, azotun ana kaynağını toprak organik maddesi oluşturmaktadır. Azot bitkide birçok önemli organik bileşiğin yapısında yer almakta, fizyolojik ve biyokimyasal olaylarda önemli rol oynamaktadır. Türkiye topraklarının genelde organik madde miktarının az olmasından (Özyazıcı ve ark., 2016) dolayı, bitkilerde görülen bitki besin elementi noksanlıkları, kimyasal ve organik gübreler ile yapay olarak karşılanmaktadır (Nelson ve ark., 1992). Farklı miktarda organik madde içeren tarım topraklarında bitkilerin N ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak azotlu gübre dozları ile yapılan birçok çalışmalarda (Yıldırım ve ark., 2005; Tunçtürk ve Tunçtürk, 2008; Geren ve Güre, 2017; Erbaş ve Şenates, 2020; Özyazıcı ve ark., 2020), azotun bitkilerde verim ve kaliteyi arttırdığı belirlenmiştir. Noworolnik (1995), karabuğdayda azotun

etkinliğinin sulama ve yağış şartlarına göre değiştiğini, bitki tarafından kullanılan N miktarının 3 kg da<sup>-1</sup> ve 9 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan araştırmalarda, azotun karabuğdayın verim ve protein içeriğini önemli derecede etkilediği (Baburkova ve ark., 1999), fazla azotun karabuğdayda olgunlaşmayı geciktirdiği ve aynı zamanda bitki boyunu ve kardeşlenmeyi arttırdığı (Inamullah ve ark., 2012) rapor edilmiştir. Bu araştırma; farklı azotlu gübre dozlarının, karabuğday (*F. esculentum* Moench.) bitkisinde tohum verimi ve verim komponentleri ile bazı kalitesi özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırma, Siirt ili ekolojik koşullarında 2020 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Siirt iline ait uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemine (Mart 2020-Haziran 2020) ait bazı iklim verileri incelendiğinde; 4 aylık vejetasyon dönemini kapsayan sıcaklık ve nispi nem değerlerinin uzun yıllar ortalamaları ile paralellik arz ettiği görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon döneminde toplam 421.8 mm yağış kaydedilmiş, aynı dönemdeki uzun yıllar toplam yağış ortalamasından (288.2 mm) yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge

1). Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce 0-20 cm toprak derinliğinden alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme yeri toprakları killi tekstürlü olup; hafif

alkali karakterde, tuzsuz, kireç içeriği "az kireçli", organik madde içeriği "az", alınabilir fosfor (P) ve potasyum (K) kapsamaları ise "yeterli" düzeydedir (Çizelge 2).

**Çizelge 1.** Siirt ili uzun yıllar (1990-2020) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2020)

İklim parametreleri	Rasat periyodu	Aylar				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Ort./Top.
Ortalama sıcaklık (°C)	2020	11.1	14.1	20.8	27.2	18.3
	Uzun yıllar	9.2	14.2	19.8	25.9	17.3
Ortalama nispi nem (%)	2020	63.1	60.2	47.1	26.6	49.3
	Uzun yıllar	61.3	58.4	50.1	33.9	50.9
Aylık toplam yağış (mm)	2020	222.4	158.8	40.4	0.2	421.8
	Uzun yıllar	112.5	103.5	63.1	9.1	288.2

**Çizelge 2.** Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)\*

Toprak özelliği	Değeri
Kil, %	38.90
Silt, %	18.00
Kum, %	43.10
pH	7.70
Elektriksel iletkenlik, dS m <sup>-1</sup>	0.18
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ), %	2.79
Organik madde, %	1.64
Alınabilir fosfor, kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> da <sup>-1</sup>	11.16
Alınabilir potasyum, kg K <sub>2</sub> O da <sup>-1</sup>	188.24

\*: Analizler Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Araştırmada bitkisel materyal olarak, Güneş karabuğday çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 5 azot dozu (N<sub>0</sub>= 0 kg da<sup>-1</sup> N, N<sub>4</sub>= 4 kg da<sup>-1</sup> N, N<sub>8</sub>= 8 kg da<sup>-1</sup> N, N<sub>12</sub>= 12 kg da<sup>-1</sup> N, N<sub>16</sub>= 16 kg da<sup>-1</sup> N) araştırmanın konusunu teşkil etmiştir. Azotlu gübre kaynağı olarak üre (% 46 N) gübresi, fosforlu gübre olarak triple süper fosfat (TSP, % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi

kullanılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle beraber dekara 3 kg saf fosfor olacak şekilde uygulanırken, azotlu gübrenin yarısı belirtilen dozlara göre ekimle beraber, diğer yarısı çiçeklenme başlangıcında uygulanmıştır. Denemede sıra arası 30 cm, her parselde 4 sıra, her blokta 5 parsel olmak üzere deneme toplam 20 parselden oluşmuştur. Dekara 6 kg tohum, 2- 3 cm derinliğe el markörü ile açılan çizilere 09 Mart 2020 tarihinde elle yapılmıştır.

Yabancı ot mücadelesi el ile mekanik olarak birkaç kez yapılmıştır. Hasattan önce her parselde rastgele seçilen 10 bitkide bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, kömeç sayısı belirlenmiştir. Hasat, 06 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır. Hasatta kenardaki iki sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat edilen bitkiler 3-4 gün gölgede kurutulmuş tartılarak biyolojik verim, harmanlanan tohumlar tartılarak dekara tohum verimleri hesaplanmıştır. Harman yapılan tohumlarda bin tane ağırlığı ve protein oranı saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş, F testi sonuçlarına

göre gruplar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Ayrıca uygun azot seviyesini belirlemek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Optimum azot dozunu belirleyebilmek amacıyla verim değerleri ile regresyon analizi yapılmış, regresyon eğrisi çizilmiş ve verim azot dozu ilişkisi  $Y = a + bx + cx^2$  eşitliğinden yararlanılarak tespit edilmiştir (Yurtsever, 1984).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### *Bitki boyu*

Karabuğday bitkisinin bitki boyu üzerine azot dozlarının etkileri istatistiki açıdan  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 3.** Karabuğday bitkisinde azot dozlarına göre bitki boyu, dal sayısı ve yaprak sayısının değişimi<sup>1</sup>

Azot dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )	Yaprak sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )
N <sub>0</sub>	63.00 c	3.28 c	19.25 d
N <sub>4</sub>	66.80 b	3.75 bc	24.00 c
N <sub>8</sub>	67.80 b	4.50 ab	28.00 b
N <sub>12</sub>	70.80 a	5.00 a	31.00 a
N <sub>16</sub>	71.50 a	4.00 abc	28.00 b
Ortalama	67.90	4.11	26.05
Önemlilik düzeyi	**	*	**
Değişim katsayısı (%)	2.76	16.44	2.67

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir, N<sub>0</sub>= 0 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>4</sub>= 4 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>8</sub>= 8 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>12</sub>= 12 kg N da<sup>-1</sup> ve N<sub>16</sub>= 16 kg N da<sup>-1</sup>, \*:  $p < 0.05$  düzeyinde önemli farklılık, \*\*:  $p < 0.01$  düzeyinde önemli farklılık

En yüksek bitki boyu değeri N<sub>16</sub> (71.50 cm) ve N<sub>12</sub> (70.80 cm) dozlarında, en düşük ise azotlu gübre uygulanmayan N<sub>0</sub> (63.00 cm) konusunda belirlenmiştir (Çizelge 3). Yapılan çalışmalarda, artan azot dozlarının

olgunlaşmayı geciktirdiği ve bitki boyunu arttırdığı rapor edilmiştir (Saini ve Negi, 1998; Sharma, 2005; Inamullah ve ark., 2012; Güzelsarı ve Kan, 2016; Fang ve ark., 2018).

### ***Bitkide dal sayısı***

Bitkide dal sayısı yönünden azot dozlarının etkileri istatistiki olarak anlamlı ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. En yüksek dal sayısı istatistiki olarak  $N_{12}$  (5.00 adet bitki<sup>-1</sup>) dozunda elde edilmiş olmakla beraber  $N_8$  ve  $N_{16}$  konuları ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. En düşük dal sayısı ise  $N_0$  (3.28 adet bitki<sup>-1</sup>) konusunda saptanmıştır (Çizelge 3). Noworolnik (1995), Polonya'da, Wangberth ve ark., (1996)'ı Almanya'da, Sharma (2005) ve Hulihalli ve Shant (2018)'in Hindistan'da yaptıkları çalışmalarda azot dozlarının dal sayısını arttırdığını bildirmişlerdir.

### ***Yaprak sayısı***

Karabuğday bitkisinde yaprak sayısı yönünden azot dozlarının etkileri istatistiki olarak anlamlı ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek yaprak sayısı  $N_{12}$  (31.00 adet bitki<sup>-1</sup>) dozunda belirlenmiş, bu dozu 28.00 adet bitki<sup>-1</sup> ile  $N_8$  ve  $N_{16}$  dozları takip etmiştir. En düşük yaprak sayısı ise azotlu gübre uygulanmayan  $N_0$  (19.25 adet bitki<sup>-1</sup>) konusunda belirlenmiştir. Acar ve ark., (2011) Konya şartlarında yürüttükleri bir çalışmada, yaprak sayısını 28.51-40.98 adet bitki<sup>-1</sup>, Karafaki (2017)'nin Samsun koşullarında yaptığı ekim zamanı çalışmasında, yaprak sayısını ortalama 19.79 adet bitki<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir. Bu

çalışmada elde edilen yaprak sayısı, Karafaki (2017)'nin bildirdiği değerden yüksek, Acar ve ark. (2011)'nin bildirdikleri değerlerin ( $N_0$  ve  $N_4$  dozları hariç) arasında yer almaktadır. Yaprak sayısı değerleri arasındaki farklılık araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin farklı olmasından, özellikle sıcaklık ve nispi nem gibi iklim faktörlerinin değişiklik göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### ***Kömeç sayısı***

Araştırma sonuçlarına göre, karabuğday bitkisinde kömeç sayısı üzerine N dozlarının etkileri istatistiki açıdan  $p<0.01$  düzeyinde önemli olmuştur. Azot dozlarının artışına paralel olarak kömeç sayısı  $N_{12}$  dozuna (23.50 adet) kadar artmış, en yüksek azot dozu olan  $N_{16}$  dozunda (18.75 adet) azalmıştır. Azotlu gübre uygulanmayan  $N_0$  dozunda ise 12.75 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bu çalışmada elde edilen bitki başına kömeç sayısı değerleri, Tseng ve Huang (1992)'in bildirdiği 14-30 adet ile Karafaki (2017)'nin bildirdiği kömeç sayısı değerleri (10.50-23.08 adet) arasında yer alırken, kontrol ve  $N_4$  azot dozları hariç tutulduğunda, Katar ve Katar (2017)'in bildirdiği kömeç sayısı değerlerinin (8.30-17.50 adet) üzerinde gerçekleşmiştir. Bu



farklılık, yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabileceği gibi, sıcaklık ve yağışın farklı olması ile açıklanabilir.

### ***Biyolojik verim***

Biyolojik verim üzerine azot dozlarının etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). En yüksek biyolojik verim istatistiki açıdan birinci grupta yer alan N<sub>16</sub> (993.6 kg da<sup>-1</sup>) dozunda belirlenmiş, onu sırasıyla N<sub>12</sub> (752.8 kg da<sup>-1</sup>) ve N<sub>8</sub> (710.5 kg da<sup>-1</sup>) dozları takip etmiştir. Biyolojik verim yönünden en düşük sonuç N<sub>0</sub> dozunda (361.1 kg da<sup>-1</sup>) alınmıştır. Karabuğday

bitkisinde azotlu gübrelemenin biyolojik verime önemli ve olumlu etkilerinin olduğu bazı araştırma sonuçlarında da rapor edilmiştir (Inamullah ve ark., 2012; Okudan ve Kara, 2015). Güneş karabuğday çeşidi ile yapılan çalışmalarda biyolojik verimin 405.57-2521.67 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği bildirilmiştir (Akçura, 2013; Karafaki, 2017; Acar, 2019). Bu çalışmada elde edilen biyolojik verim değerleri (N<sub>0</sub> hariç) yukarıda belirtilen verim değerleri arasında yer almaktadır.

Çizelge 4. Karabuğday bitkisinde azot dozlarına göre kömeç sayısı, biyolojik verim ve tohum veriminin değişimi<sup>1</sup>

Azot dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Kömeç sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )	Biyolojik verim (kg da <sup>-1</sup> )	Tohum verimi (kg da <sup>-1</sup> )
N <sub>0</sub>	12.75 d	361.1 d	58.8 e
N <sub>4</sub>	16.50 c	534.7 c	86.5 d
N <sub>8</sub>	18.25 b	710.5 b	130.9 b
N <sub>12</sub>	23.50 a	752.8 b	149.2 a
N <sub>16</sub>	18.75 b	993.6 a	117.5 c
Ortalama	17.95	670.5	108.6
Önemlilik düzeyi	**	**	**
Değişim katsayısı (%)	4.68	11.51	7.60

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir, N<sub>0</sub>= 0 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>4</sub>= 4 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>8</sub>= 8 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>12</sub>= 12 kg N da<sup>-1</sup> ve N<sub>16</sub>= 16 kg N da<sup>-1</sup>, \*\*: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

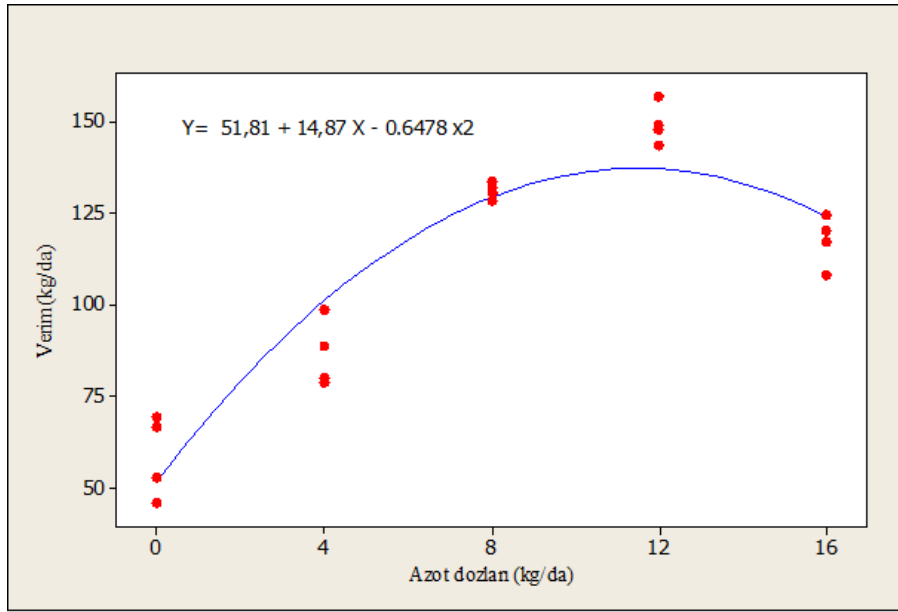
### ***Tohum verimi***

Araştırmada, azot dozlarının etkileri incelendiğinde; en yüksek tohum verimi istatistiki açıdan birinci grupta yer alan N<sub>12</sub> (149.2 kg da<sup>-1</sup>) dozunda belirlenmiş, bu dozu 130.9 kg da<sup>-1</sup> ile N<sub>8</sub> azot dozu takip etmiştir. Tohum verimi yönünden en düşük sonuç N<sub>0</sub> dozunda (58.8 kg da<sup>-1</sup>) alınmıştır.

Azot dozları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak çok önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4). Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda en yüksek tohum veriminin, Noworolnik (1995), 6 ve 9 kg da<sup>-1</sup>, Omidbaigi (2004), 15 kg da<sup>-1</sup>, Sharma (2005) 6 kg da<sup>-1</sup>, Inamullah ve ark. (2012) ve Sobhani ve ark.(2014) 10

kg da<sup>-1</sup> N, Fang ve ark. (2018) 4.5 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu farklılıklar uygulanan ekim zamanı, ekim sıklığı ve gübre dozları gibi değişik

tarım tekniklerinin yanı sıra iklim koşullarının, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin farklı olmasının sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Tohum verimi ile azot dozları arasındaki ilişki

Azot dozlarına bağlı olarak ortaya çıkan verim artışı arasındaki ilişki yapılan regresyon analiziyle Şekil 1'de gösterilmiştir. Uygulanan regresyon analizi sonucu, azot dozları ile tohum verimi arasında kuadratik ilişki önemli bulunmuştur.  $Y = 51.81 + 14.87 x - 0.6478 x^2$  ( $R^2 = 0.88$ ) denklemleri ile ifade edilmiştir. Buna göre optimum azot dozu 11.48 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur.

### **Bin tane ağırlığı**

Araştırmada, azot dozlarının karabuğday bitkisinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi

istatistiki açıdan  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı N<sub>12</sub> (25.08 g) dozunda, en düşük ise 19.39 g ile N<sub>0</sub> konusunda belirlenmiştir (Çizelge 5). Yapılan çalışmalarda, azotlu gübre dozlarının kontrole göre bin tane ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir (Saini ve Negi, 1998; Omidbaigi ve ark., 2004; Sharma, 2005; Inamullah ve ark., 2012; Fang ve ark., 2018; Hulihalli ve Shant, 2018). Karafaki (2017), Bin tane ağırlığı tanenin ağırlık ve dolgunluk durumu konusunda fikir vermesi bakımından önemli olduğu, bitkinin tür ve

çeşidine, iklime, yetiştirilme şartlarına göre değiştiğini ifade etmiştir. Nitekim, farklı ekolojik koşullarda ve farklı yetiştirme teknikleri ile yapılan çalışmalarda karabuğdayda bin tane ağırlığının 18.7-30.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Güneş

ve ark., 2012; Okudan ve Kara, 2015; Erekul ve ark., 2016; Acar, 2019). Bu çalışmadan elde edilen bin tane ağırlığı değerleri bu sınırlar içerisinde yer almaktadır.

**Çizelge 5.** Karabuğday bitkisinde azot dozlarına göre bin tane ağırlığı ve protein oranının değişimi<sup>1</sup>

Azot dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Bin tane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)
N <sub>0</sub>	19.39 d	10.72 d
N <sub>4</sub>	21.62 c	11.50 c
N <sub>8</sub>	23.22 b	11.96 c
N <sub>12</sub>	25.08 a	13.65 a
N <sub>16</sub>	23.52 b	12.72 b
Ortalama	22.57	12.11
Önemlilik düzeyi	**	**
Değişim katsayısı (%)	2.52	2.92

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir, N<sub>0</sub>= 0 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>4</sub>= 4 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>8</sub>= 8 kg N da<sup>-1</sup>, N<sub>12</sub>= 12 kg N da<sup>-1</sup> ve N<sub>16</sub>= 16 kg N da<sup>-1</sup>, \*: p<0.05 düzeyinde önemli farklılık, \*\*: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

### ***Protein oranı***

Araştırmada, azotlu gübre dozlarının karabuğday tohumlarının protein oranı üzerine istatistiki açıdan çok önemli (p<0.01) etkileri olmuştur. En yüksek protein oranı % 13.65 ile N<sub>12</sub> dozunda, en düşük ise kontrol (% 10.72) konusunda belirlenmiştir (Çizelge 5). Araştırma sonucuna göre, azot dozlarının karabuğday tohumlarının protein oranını N<sub>12</sub> dozuna (% 13.65) kadar arttırdığı, N<sub>16</sub> dozunda (% 12.72) bir miktar azaldığı görülmüştür. Tohumun azot içeriğinin, toprağın azot içeriği ile ilişkili olduğu ve bitkinin ihtiyaç

duyduğu azotun buna göre belirlendiği birçok çalışmada ifade edilmiştir (Zhang ve ark., 2001; Feng ve ark., 2003; Sobhani ve ark., 2014). Farklı çeşitler, farklı iklim ve toprak koşullarında yapılan çalışmalarda, karabuğdayda protein oranının % 9.1-17.9 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Hore ve ark., 2002; Kalinova ve ark., 2009; Lu ve ark., 2013; Sobhani ve ark., 2014; Yavuz ve ark., 2016; Akçura ve ark., 2020). Bu çalışmada elde edilen protein oranı değerleri, yukarıda ifade edilen protein oranı değerleri arasında yer almaktadır.

## SONUÇ

Azotlu gübre dozlarının karabuğday bitkisinin verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; azot dozları, tohum verimi ve verim bileşenlerini olumlu yönde etkilemiştir. Araştırma sonucunda, düşük organik madde içeren topraklarda ve yarı kurak iklim koşullarında, karabuğday yetiştiriciliğinde optimum tohum verimi elde edilebilmesi için dekara 11.48 kg N uygulanması gerektiği belirlenmiştir.

## KAYNAKÇA

Abbasi, R., Janjua, S., Rehman, A., William, K., Khan, S.W., 2015. Some preliminary studies on phytochemicals and antioxidant potential of *Fagopyrum esculentum* cultivated in Chitral, Pakistan. The Journal of Animal & Plant Sciences, 25(3 Supp. 2): 576-579.

Acar, R., Güneş, A., Gummadov, N., Topal, İ., 2011a. Farklı bitki sıklıklarının karabuğday' da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(3):47-51. Konya.

Acar, Ö., 2019. Karabuğday çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Akçura, S., 2013. Çanakkale koşullarında karabuğdayda farklı ekim sıklığı ve sıra arası mesafesinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Akçura, S., İzci, B., Kökten, K., Özdemir, S., 2020. İki lokasyonda sıra arası mesafe ve ekim sıklığının karabuğday çeşitlerinin tane verimi ve ham protein oranı üzerine etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(1): 195-204.

Anonymous, 2020. Faostat 2019 Online Database (Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/>. Erişim tarihi: 15.08.2020)

Baburkova, M., Valinovaand, J., Moudry, J., 1999. Influence of nitrogen fertilizer application on yield and chemical composition of buckwheat seeds. Series of Crop Science, 16: 35-40.

Brunori, A., Sandor, G., Xie, H., Baviello, G., Nehiba, B., Rabnecz, G., Vegvari, G., 2009. Rutin content of the grain 22 buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench and *Fagopyrum tataricum* Gaertn.) varieties grown in Hungary. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 3 (Special Issue 1), 62-65.

Campbell, C., 2003. Buckwheat Crop Improvement. *Fagopyrum*, 20: 1-6.

Christa, K., Soral-Šmietana, M., 2008. Buckwheat grains and buckwheat products- nutritional and prophylactic value of their components – a review. *Czech Journal of Food Science*, 26: 153-162.

Erbaş, S., Şenates, A., 2020. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde azot ve kükürt gübrelemesinin verim ve kaliteye etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24(1): 217-225.

Ereku, O., Yiğit, A., Yavuz, H. 2016. Farklı ekim sıklıklarının karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı tane kalitesi özelliklerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2): 17-22.

Fanga,X., Yingshuang, L., Niew,J. , Wang, C., Huang, K., Zhanga,Y., Zhanga,Y., Hengzhi, S., Xingbei, L., Ruana,R., Yuana,X., Yia, Z., 2018. Effects of nitrogen fertilizer and planting density on the leaf photosynthetic characteristics, agronomic traits and grain yield in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.). *Field Crop Research*, 219:160-168.

Feng, B.L., Zhang, B., Zhou, J.M., Gao. X.L., 2003. Progress in fertilization on the performance of the pseudo cereals common and flavonoid compounds as possible

regulators of reproductive processes in buckwheat. *Bio Zhurnal*, 23:154-159.

Geren, H., Güre, E., 2017. Farklı azot ve fosfor seviyelerinin kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi üzerinde bir ön araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(1): 1-8.

Guo, Y., Chen, F., Yang, LY., Huang, Y. 2007. Analyses of the seed protein contents on the cultivated and wild buckwheat *Fagopyrum esculentum* resources. *Genetic Resources and Crop. Evolution*, 54 (7): 1465-1472.

Güneş, A., Topal, İ., Koç, H., Akçacık, A., Bayrak, H., Özcan, G., Taş, M., Acar, R., 2012. Farklı ekim zamanlarının karabuğday da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012. 10-14, Tokat.

Güzelsarı, U., Kan, A., 2016. Karaman ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) agronomik ve kalite özelliklerinin araştırılması. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2):200-204.

Hore, D., Rathi, R.S., Collection, M., 2002. Cultivation and characterization of buckwheat northeastern region of India

national bureau of plant genetic resources.  
Regional Station, Brainpan, 793-798.

Hulihalli, U.K., Shant, V., 2018. Effect of planting geometry and nutrient levels on the productivity of buckwheat. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(2): 3369-3374.

Inamullah, I., Saqib, G., Ayub, M., Khan, A.A., Anwar, S., Khan, S.A., 2012. Response of common buckwheat to nitrogen and phosphorus fertilization. *Sarhad Journal Agriculture*, 28: 171-178.

İnanır, C., Albayrak, S., Ekici, L., 2019. Karabuğdayın Fitokimyası, Farmakolojisi ve Biyofonksiyonel Özellikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16:713-722.

Jacquemart, A.L., Cavoy, V., Kinet, J.M., Ledent, J.F., Quinet, M., 2012. Is buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) still a valuable crop today? *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 6 (Special Issue 2): 1-10.

Kalinova, J., Vrchatova, N., 2009. Level of catechin, myricetin, quercetin and isoquercitrin in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.), changes of their levels during vegetation and their effect on the growth of selected weeds. *J Agric Food Chem*, 57(7):2719-2725.

Kan, A., 2011. Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen karabuğday'ın

(*Fagopyrum esculentum* Moench.) bazı kalite özelliklerinin araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(4):66-70.

Kan, A., 2014. A new plant for Turkey; Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). *Biological Diversity and Conservation*, 7(2):154-158.

Karafaki, R., 2017. Samsun koşullarında farklı ekim zamanlarının karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) önemli tarımsal özellikleri ile bazı kalite kriterlerine etkisi. Yüksek Lisan Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Katar, D., Katar, N., 2017. Eskişehir ekolojik koşullarında farklı karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) çeşidinde uygun ekim normunun belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1):31-39.

Lu, L., Murphy, K., Baik, B.K., 2013. Genotypic variation in nutritional composition of buckwheat groats and husks. *Cereal Chemistry*, 90: 132-137.

Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. In: *Methods of Soil Analysis, Part II*. Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Kenney (eds.), pp. 574-577. Amer. Soc. Of Agron. Madison, WI.

Noworolnik, K., 1995. Nitrogen fertilization efficiency of buckwheat grown at various soil conditions. Current Advances in Buckwheat Research, 83, 601-604.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(2016):136-148.

Özyazıcı, M.A., Açıkbaş, S., Turhan, M., 2020. Yemlik kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg)'da bazı tarımsal özelliklerin azotlu gübrelemeye göre değişimi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2): 387-404.

Saini, J.P., Negi, S.C., 1998. Effect of spacing and nitrogen on Indian buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) under dry temperate condition. Indian Journal of Agronomy, 43: 351-354.

Sharma, V., 2005. A preliminary study on fertilizer management in buckwheat. *Fagopyrum* 22: 95-97.

Sobhani, M.R., Rahmikhoev, G., Mazaheri, D., Majidian, M., 2012. Effect of sowing date, cropping pattern and nitrogen on CGR, yield and yield component summer sowing buckwheat (*Fagopyrum*

*esculentum* Moench). J. Appl. Environ. Biol. Sci. 2(1): 3546.

Tseng, S.H., Huang, S.C., 1992. Studies on increasing grain yield of buckwheat in Taiwan. [http://tdares.coa.gov.tw/files/web\\_articles\\_files/tdares/9573/3731.pdf](http://tdares.coa.gov.tw/files/web_articles_files/tdares/9573/3731.pdf). (Erişim Tarihi: 31.08.2020).

Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., 2008. Farklı azot dozu uygulamalarının bazı kişniş popülasyonlarında verim ve verim özellikleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13(1): 39-44.

Vojtiskova, P., Kmentova, K., Kuban, V., Kracmar, S., 2012. Chemical composition of buckwheat plant (*Fagopyrum esculentum*) and selected buckwheat products. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences 1 (February Special Issue), 1011-1019.

Yavuz, H., Yiğit, A., Ereku, O., 2016. Farklı ekim sıklıklarının karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı tane kalitesi özelliklerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2): 17-22.

Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N., 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 113-117.

Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C.Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

Wagenbreth, D., Hagels, H., Schilcher H., Pank, F.,1996. Characterisation of buckwheat cultivars and gene bank material for rutin content and growth parameters (pp. 95–98). Proceedings. International Symposium. Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, Quedlinburg. Beitrage-Zur-Zurichtungsforschung-Bundesanstalt-FurZurichtungsforschung-an KulTurpflanzen, Germany

Wijngaard, H., Arendt, E.K., 2006. Buckwheat. Cereal Chemistry, 83(4): 391-401.

Zhang, X., Chai, Y., Shang, A.J., 2001. Effects of seeding date on grain protein content and composition of buckwheat. Fagopyrum, 1: 11-13.



\*Sipan SOYSAL

Orcid No: 0000-0002-0840-6609

\*\*Murat ERMAN

Orcid No: 0000-0002-1435-1982

\*Kurtalan Meslek Yüksekokulu  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü  
(Sorumlu yazar)

\*\*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü

sipansoyal@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv0l4iss3pp649-670>

**NOT:** Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinin bir kısmından üretilmiştir.

**Geliş Tarihi:** 12/08/2020

**Kabul Tarihi:** 14/09/2020

#### Anahtar Kelimeler

*Cicer arietinum* L., gübre,  
*Mesorhizobium ciceri*, nohut,  
organik

#### Keywords

*Cicer arietinum* L., fertilizer,  
*Mesorhizobium ciceri*, chickpea,  
organic

## Siirt Ekolojik Koşullarında Mikrobiyolojik ve İnorganik Gübrelemenin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyonu Üzerine Etkilerinin Araştırılması

### Özet

Siirt ekolojik koşullarında mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim, verim öğeleri ve nodülasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak 2016-2017 ve 2017-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada simbiyotik bakteri olarak *Mesorhizobium ciceri*, asimbiyotik bakteri olarak azot bağlayıcı *Bacillus atrophaeus*, fosfat çözücü olarak *Bacillus GC-group* ve inorganik gübre olarak DAP gübresi kullanılmıştır. Araştırmada; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bitkide nodül sayısı, nodül yaş ağırlığı ve nodül kuru ağırlığı incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, bitki boyu 52.1-59.3 cm, ilk bakla yüksekliği 32.0-38.0 cm, ana dal sayısı 2.46-3.36 adet/bitki, yan dal sayısı 4.03-5.90 adet/bitki, bitkide bakla sayısı 16.0-35.3 adet/bitki, bitkide tane sayısı 14.7-33.1 adet/bitki, 100 tane ağırlığı 30.3-34.2 g, tane verimi 86.0-174.0 kg/da, biyolojik verim 247.7-613.7 kg/da, hasat indeksi %26.3-34.8, bitkide nodül sayısı 28.3-44.6 adet/bitki, nodül yaş ağırlığı 1.504-2.507 g ve nodül kuru ağırlığı 0.235-0.443 g arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimi *Bacillus atrophaeus* (N)+ DAP %50 uygulamasında 174.0 kg/da olarak elde edilmiştir.

## Investigation of The Effects of Microbiological and Inorganic Fertilizers on The Yield, Yield Components and Nodulation of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in The Ecological Conditions Of Siirt

### Abstract

This study was carried out to determine the effects of microbiological and inorganic fertilizer on the yield, yield components and nodulation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Siirt ecological conditions between 2017 and 2018 years. The trials were laid out in factorial blocks design with three replications. In the study *Mesorhizobium ciceri* were used as a symbiotic bacterium, *Bacillus atrophaeus* as a nitrogen-fixing bacterium, *Bacillus GC group* as a phosphate solvent, and DAP fertilizer as a inorganic fertilizer. Plant height, fist pod height, number of main branches, number of seconder branches, number of seeds per plant, number of pods per plant, 100-seeds weight, seed yield, biological yield, harvest index, nodule fresh weight and nodule dry weight parameters were examined. According to the results, plant height varied between 52.1-59.3 cm, first pod height between 32.0-38.0 cm, number of main branches per plant between 2.46-3.36, number of seconder branches per plant between 4.03-5.90, number of pod per plant between 16.0-35.3, number of seed per plant between 14.7-33.1, 100-seed weight between 30.3-34.2 g, seed yield between 86.0-174.0 kg/da, biological yield between 247.7-613.7 kg/da, harvest index between 26.3-34.8%, number of nodules per plant between 28.3-44.6, fresh weight of nodules per plant between 1.504-2.507 g, dry weight of nodules per plant between 0.235-0.443 g. The highest seed yield was obtained as 174.0 kg / da in *Bacillus atrophaeus* (N) + DAP 50% application.

## GİRİŞ

Dünyadaki temel besin kaynaklarının büyük bir kısmı tarımsal üretim ile elde edilmekte ve nüfusun artmasına paralel olarak besin ihtiyacının artacağı unutulmamalıdır (Ceritoğlu ve ark., 2019). Bu sebepten dolayı günümüzde ve gelecekte sürdürülebilir tarım önemli bir yere sahiptir. Gübreler ile uygulanan besin elementlerinin büyük bir bölümü hızlı bir şekilde bitkilerin faydalanamayacağı formlara dönüşebilmektedir (Aktaş, 1994). Bu besin elementlerinin bitkiler için kullanılabilir forma dönüşebilmesi için toprakta bu görevi üstlenen azot bağlayıcı ve fosfat çözücü bakterilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakteriler sayesinde hem toprakta bitkiler tarafından kullanılmayacak formda bulunan elementlerden faydalanılarak ekonomik kazanç sağlanacak; hem de inorganik gübrelemenin toprakta birikimiyle bozulan toprak dengesi korunmuş olacaktır (Öztekin ve ark., 2015). Ayrıca bitkilerin rizosferinde bulunan bakteriler tarafından yapılan salgıların bitkilere antibiyotik etki yaptıkları ve bitki besin maddesi alımına yardımcı olduklarını bilinmektedir. Bu tür bakteriler biyogübre olarak kullanılabilir (Davison 1998). Toprakta fazla miktarda mineral azot

bulunduğu zaman bakterilerin kendi azot ihtiyaçlarını buradan karşılama yoluna gittiği ve bu nedenle azot fiksasyonu yapmadıkları belirtilmektedir (Erman ve ark., 2009a). Bu nedenle bakteri aşılmasının yapıldığı bölgelerde ekim ile birlikte topraktaki azot içeriğine bağlı olarak düşük dozda azotlu gübre uygulamasının yeterli olacağı birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Erman ve ark., 2007). Böylece ilk nodül oluşuncaya kadar bitkinin gelişmesi için ihtiyaç duyduğu azot sağlanmış olmaktadır. Bu sebepten dolayı baklagil yetiştiriciliği yapılacak bölgelerde aşılama ile birlikte uygulanması gereken azotlu gübre miktarının belirlenmesi önemlidir (Erman ve ark., 2007). Yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle birlikte, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi, kullanılacak gübre miktarlarının uygun dozda ve zamanda bitkiye verilmesi gerekmektedir. Son zamanlarda bazı büyüme düzenleyicilerin; verim ve kalitenin daha yüksek düzeylere ulaşması için kullanılmaları bakımından pek çok araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmada biyolojik gübre olarak azot bağlayıcı ve fosfat çözücü bakteriler ile inorganik gübre kullanımının nohut bitkisinde verim ve

verim öğeleri üzerine olan etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme 2016 ve 2017 yılları yetiştirme dönemlerinde Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak Azkan çeşidine ait nohut tohumu kullanılmıştır. Azkan çeşidi: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından ıslah edilen Azkan çeşidi dik gelişen, orta derece dallanan, erkenci, kurağa, soğuğa toleranslı nohut çeşididir. Koçbaşı tane tipinde ve tane açık bej renkli olup, 100 tane ağırlığı 35.0-45.0 g arasındadır. Antraknoz hastalığına dayanıklı, solgunluk hastalıklarına toleranslıdır. Tane verimi iklim koşulları ve toprak özelliklerine göre 220-380 kg/da arasında değişmektedir (Anonim, 2020). Çalışmada kullanılan tohumlar Adıyaman ilinde faaliyet gösteren Olgunlar Tohumculuk firmasından temin edilmiştir. *Mesorhizobium ciceri* bakterisi:

Mikrobiyolojik gübre olarak Peath kültürü halinde kullanılan *Mesorhizobium ciceri* bakterisi Ankara ilinde bulunan Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Azot bağlayıcı (*Bacillus atrophaeus*) bakterisi: Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilmiştir. Fosfat çözücü (*Bacillus GC-group*) bakterisi: Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilmiştir. DAP (Diamonyum Fosfat) gübresi: Gübre Fabrikaları Türk Anonim Şirketi (GÜBRETAS) 'tan temin edilmiştir. Çalışma, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Rakımı 880 m olan Siirt ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 41° 57' doğu boylamı ve 37° 55' kuzey enlemi üzerinde yer almaktadır. Siirt ilinin, kuzeyinde Bitlis, Güneyinde Şırnak, Doğusunda Van ve Batısında ise Batman illeri bulunmaktadır.

**Çizelge 1.** Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2016	2017	U.Y.O.	2016	2017	U.Y.O.	2016	2017	U.Y.O.
Mart	10.1	9.6	8.3	136.6	118.8	111.1	62.3	63.9	61.6
Nisan	16.6	14.0	13.7	66.8	128.1	104.7	47.5	59.5	55.0
Mayıs	19.9	19.5	19.3	64.7	74.8	62.0	48.9	51.7	49.7
Haziran	26.5	26.9	26.0	20.6	0.0	8.7	32.7	29.5	31.5
Temmuz	31.4	32.3	30.6	2.4	0.0	1.6	24.5	19.0	23.5
Toplam				<b>291.1</b>	<b>321.7</b>	<b>288.1</b>			
Ortalama	<b>20.9</b>	<b>20.4</b>	<b>19.5</b>				<b>43.1</b>	<b>44.7</b>	<b>44.2</b>

(UYO, 1963-2017) (Anonim, 2018)

Çalışmanın yapıldığı 2016 ve 2017 yıllarındaki ortalama sıcaklık derecelerinin, uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Toplam yağış miktarları ise her iki yılda da uzun yıllar ortalamasının üstünde seyretmektedir. 2017 yılının Nisan ayındaki yağış miktarında önceki yılın Nisan ayına göre yaklaşık olarak iki kat artış meydana gelmiştir. Ayrıca 2017 yılında Haziran ve Temmuz aylarında yağış görülmemiştir. Ortalama nispi nem

yönünden ise 2016, 2017 ve uzun yıllar ortalamalarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Denemenin yürütüldüğü Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarından 2016 ve 2017 yıllarında ekim öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de özetlenmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	Derinlik (cm)	Tekstür	EC (dS/m)	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (kg/da)	Alınabilir Potasyum (kg/da)
2016	0-30	Killi-Tınlı	0.40	6.89	0.48	1.02	3.33	66.0
2017	0-30	Killi-Tınlı	0.08	7.60	1.61	0.90	3.12	66.9

Çizelge incelendiğinde her iki yılda da killi-tınlı yapıya sahip, tuzsuz, az kireçli, organik madde, fosfor ve potasyum açısından düşük değerlerde olan deneme topraklarının 2016 yılında hafif asit, 2017 yılında ise hafif alkali bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (FAO, 1990). Çalışmanın yapıldığı her iki yıldaki ekim yapılan bölgeler farklı olduğundan dolayı kireç oranı farklılık göstermektedir.

### **Yöntem**

Denemeler 2016 ve 2017 yıllarında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde, parsel alanı 7.5

m<sup>2</sup> (5 m x 1.5 m), sıra arası mesafe 30 cm, ekim normu 60 bitki/m<sup>2</sup> olacak şekilde ekimler yapılmıştır. Parseller ve bloklar arasında bakteriyel bulaşmaları önlemek amacı ile 2 m mesafe bırakılmıştır (Erman ve ark., 2012b). Denemenin uygulandığı arazide, her iki yılda da ön bitki olarak buğday yetiştiriciliği yapılmıştır. Buğday hasadından sonra deneme alanı pulluk ile sürülmüştür. Ekimden yapılmadan önce kültivatör ile yüzlek bir şekilde sürüldükten sonra tapan çekilmiştir. Ekimler, ilk yıl 07.03.2016, ikinci yıl ise 28.02.2017 tarihlerinde elle yapılmıştır. Parsellerde çıkışlar 24.03.2016 ve 22.03.2017

tarihlerinde gerçekleşmiştir. Bitkiler 18.05.2016 ve 21.05.2017 tarihlerinde çiçeklenmiş olup, 07.06.2016 ve 04.06.2017 tarihlerinde bakla bağlamışlardır. Bitkiler 30.06.2016 ve 03.07.2017 tarihlerinde hasat edilmiştir. Bitkiler kurutulduktan sonra harman işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat ve harman işlemleri elle yapılmıştır. Denemede; 4 inorganik gübre uygulaması (Kontrol, %25 DAP (1 kg N/da, 2,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da), %50 DAP (2 kg N/da, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve %100 DAP (4 kg N/da, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da)) ve 4 bakteri uygulaması (Kontrol, asimbiyotik azot bağlayıcı *Bacillus atrophaeus* (TV-83D), asimbiyotik fosfat çözücü *Bacillus GC-group* (TV-119E) ve simbiyotik azot bağlayıcı (*Mesorhizobium ciceri* ) yer almıştır. **Denemede uygulanan simbiyotik azot bağlayıcı *Mesorhizobium ciceri* bakteri aşılması;** sabahın erken vakitlerinde tohumların % 4'lük şekerli suyla ıslatılmasından sonra (İşler ve Coşkan, 2009), 50 kg tohuma 1 kg peat kültürü hesabıyla *Mesorhizobium ciceri* (Rivas ve ark., 2009) kültürünün tohumlara homojen bir şekilde bulaştırılması şeklinde yapılmıştır. Aşılana tohumlar aynı gün içinde ekilmiştir. **Asimbiyotik azot bağlayıcı (*Bacillus atrophaeus*) ve fosfat çözücü (*Bacillus GC-group*) bakterilerin**

**çoğaltılması ve aşılması:** Öncelikle nutrient-agar hazırlama ve sonrasında sıvı besi ortamı olan nutrient-broth hazırlama işlemi yapılmıştır. **Katı besi ortamı (nutrient-agar) hazırlama:** 1 lt saf su ile 28 gr nutrient-agar karıştırılıp, 121 °C'de 15 dakika otoklavda bekletilmiştir. Otoklavda bekletilen nutrient-agar daha sonra petri kaplarına aktarılmıştır. Bu işlemde petri kaplarında baloncuk oluşmamasına dikkat edilmiştir. Petri kaplarına dökülen nutrient-agar katı hale gelene kadar steril kabinde bekletilmiştir (ortalama 4-5 saat). Katı hale gelen nutrient-agar üzerine zarar vermeden hassas bir şekilde bakteriler çizilmiştir. Çizilen bakterilerin gelişmesi için petri kapları etüv ortamında 30 °C de 24 saat bekletilmiştir. **Sıvı besi ortamı (nutrient-broth) hazırlığı:** Broth hazırlığında 1 lt saf su ile 8 gr nutrient-broth karıştırılıp otoklavda 121 °C'de 15 dakika bekletilmiştir. Petri kaplarına çizilen bakteriler 24 saatin sonunda pamuklu çubuk yardımıyla alınarak ve sıvı besi ortamına aktarılıp 2 gün boyunca nutrient-broth ortamında 28 °C de ve bakteriyel süspansiyon 10<sup>8</sup> cfu/tohum oluncaya kadar bekletilmiştir (Çakmakçı ve ark., 2007). Daha sonrasında sıvı besi ortamına şeker ve nohut tohumu karıştırılarak ortalama 2-3 saat bekletilip kurutma kâğıtlarına serilip

kurutulmuştur. Bu işlemler sırasında farklı bakteriler kullanıldığı için eldiven değiştirme konusunda hassas davranılmıştır. Gözlem ve ölçümler için her bir parselin kenarlarındaki birer sıra ve parsel başlarından ve sonlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. 0.9 m x 4 m = 3.6 m<sup>2</sup>'lik alanlar içerisinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinden veriler elde edilmiştir. Nodül sayısı ve ağırlığı ile ilgili ölçümler tesadüfi olarak belirlenen 5 bitki üzerinden değerlendirilmiştir. Denemede yabancı ot mücadelesi çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki kez elle yolma şeklinde yapılmıştır. Antraknoz hastalığı için ilk yıl 1 kez, ikinci yıl 3 kez kimyasal mücadele yapılmıştır. Denemelerde sulama yapılmamıştır.

### **Verilerin Değerlendirilmesi**

Verim ve nodülasyon özellikleri ile ilgili ölçüm ve tartımlar Tosun ve Eser (1978), Sepetoğlu (1988) ve Erman (1998)'in kullandıkları yöntemler esas alınarak aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır

Kontrol	K
DAP %25	G1
DAP %50	G2
DAP %100	G3
<i>Mesorhizobium ciceri</i>	B1
<i>Bacillus atrophaeus</i> (N)	B2
<i>Bacillus GC-group</i> (P)	B3

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### ***Bitki boyu***

Varyans analiz sonuçlarına göre bitki boyu bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre inorganik gübre uygulamasının bitki boyuna etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, mikrobiyolojik gübre uygulamasının etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından bitki boyu 2016 yılında 56.7 cm, 2017 yılında 57.0 cm, yıllar ortalamasında ise 56.8 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Mikrobiyolojik gübre uygulamalarında bitki boyu ile ilgili olarak yıllar ortalamasına göre en yüksek ortalama *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiş, fakat bu uygulama ile *Mesorhizobium ciceri* ve *Bacillus GC-group* uygulamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız uygulamadan elde edilmiştir. İnorganik gübre uygulamalarında bitki boyu bakımından yıllar ortalamasına göre en yüksek değer DAP %25 uygulamasından elde edilmiş, fakat DAP %50 ve DAP %100 uygulamaları ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır. En düşük değer ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bitki-bakteri ilişkisinin çevre koşulları ve

bitki çeşitlerine göre değişiklik gösterdiği ve rhizobium bakteri aşılmasının bitki boyunu arttırdığı bilinmektedir (Erman, 1998; Toğay ve ark., 2005; Elkoca ve ark., 2015). Elde edilen sonuçlar, Karasu ve ark. (2009) ve Kağan (2012)'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın bazı araştırmacıların Akçın (1988), Meral ve ark., (1998)'nın elde ettiği sonuçlar ile farklılık göstermektedir. Farklılıkların kullanılan genotip, uygulama ve ekolojik özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Erman (1998), azotun bitkide vejetatif gelişmeyi arttırdığını bildirmiştir. Elde edilen veriler daha önceki çalışmalar ile (Karasu ve ark., 2009; Kağan, 2012; Erdemci, 2012; Eker, 2019) benzerlik göstermektedir.

### ***İlk Bakla sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre ilk bakla yüksekliği bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre inorganik gübre uygulamasının ilk bakla yüksekliğine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, mikrobiyolojik gübre uygulamasının etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından ilk bakla yüksekliği 2016 yılında 35.7 cm, 2017 yılında 35.5 cm, yıllar ortalamasında ise 35.6 cm olarak tespit

edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Bacillus atropheus* uygulamasından elde edilmiş, fakat *Mesorhizobium ciceri* ve *Bacillus GC-group* uygulamaları ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız uygulamadan elde edilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından yıllar ortalamasına göre en yüksek değer DAP %25 uygulamasından elde edilmiş, fakat DAP %50 uygulaması ile arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır. En düşük değer ise DAP %100 uygulamasından elde edilmiştir. Baklagillerde ilk bakla, toprak yüzeyine yakın olduğundan hasatta tane kayıpları fazla olmaktadır. Bu nedenle makinalı hasadın yapılabilmesi için ilk baklanın yüksekte oluşması gerektiği bilinmektedir (Bakoğlu ve Memiş, 2002). Bilindiği gibi ilk bakla yüksekliği bitki boyu ile yakın ilişkili bir özelliktir. Bitki boyu arttıkça ilk bakla yüksekliğinin de artması beklenmektedir (Erdin ve Kulaz, 2014). İlk bakla yüksekliğinin aşılama yapılan uygulamalarda daha yüksek olmasının, azot fiksasyonu sonucu daha fazla azot sağlanması ile ilgili olduğu söylenebilir. Kaçar (1984), uygun iklim koşullarının olması durumunda azotun bitkilerde daha fazla hücre ve protoplazmanın oluşmasını

sağladığı, bu durumda meydana gelen hücrelerin ince duvarlı ve büyük olduğunu bildirmiştir. Bunun sonucunda bitkiler daha fazla vejetatif aksam meydana getirmekte, buna bağlı olarak da ilk bakla yüksekliği artmaktadır. Elde edilen sonuçlar Karasu ve ark. (2009)'nın çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

#### ***Ana dal sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre ana dal sayısı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre inorganik gübre ve mikrobiyolojik gübre uygulamasının ana dal sayısına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından ana dal sayısı 2016 yılında 2.93 adet, 2017 yılında 2.87 adet, yıllar ortalamasında ise 2.90 adet olarak tespit edilmiştir. Ana dal sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda, yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ana dal sayısı bakımından yıllar ortalamasına göre en yüksek değer DAP %50 uygulamasından elde edilmiş, fakat DAP %25 uygulaması ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

En düşük değer ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ana dal sayısı genel olarak genotip ve çevresel koşullarından kaynaklı olarak değişen bir özelliktir. Bu çalışmada ortalamalar arasında meydana gelen farklılığın çevresel koşullar içerisinde özellikle yağış miktarındaki farklılıktan ve farklı uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlarımız, Yağmur ve Engin (2005a), Bakoğlu (2009) ve Erdemci (2012)'nin yaptıkları çalışmalarla ile benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlarımız, önceki çalışmaların bulgularını destekler niteliktedir. Azotlu gübreler vejetatif gelişme üzerine önemli etkide bulunmaktadır. Ancak DAP %100 uygulamasında aşırı miktardaki azotun vejetatif gelişmeyi fazla miktarda teşvik ettiği, ancak bitki boyunda meydana gelen artışın dallanmayı azalttığı izlenebilmektedir. Elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmalar (Kulaz ve Çiftçi, 1999; Yağmur ve Engin, 2005a) ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

#### ***Yan dal sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre yan dal sayısı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre mikrobiyolojik ve inorganik gübre uygulamasının yan dal sayısına etkisi %1



düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından yan dal sayısı 2016 yılında 5.05 adet, 2017 yılında 4.96 adet, yıllar ortalamasında ise 5.01 adet olarak tespit edilmiştir. Yan dal sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiş, fakat *Bacillus GC-group* uygulaması ve *Mesorhizobium ciceri* uygulaması ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız uygulamadan elde edilmiştir. Yan dal sayısı bakımından yıllar ortalamasına göre en yüksek değer DAP %50 uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatiki olarak önemli bulunmuştur. En düşük değer ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde aşılama yapılan uygulamalar ile sağlanan azotun, bitkilerde vejetatif gelişmeyi arttırdığını söyleyebiliriz. Singh ve Shing (1989), anadal ve yan dal arasında olumlu ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular geçmiş yıllarda aşılama yapan araştırmacıların (Yağmur ve Engin, 2005b; Bakoğlu, 2009) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yağmur ve Engin (2005b) nohuda yeterli miktarda verilen azot ve fosforun bitkide dallanmayı arttırdığını

bildirmişlerdir. Fakat DAP %100 uygulaması aşırı miktarda azot içerdiği için, bitki gelişim döneminde vejetatif aksamını ve buna bağlı olarak bitki boyunu arttırmış, buna bağlı olarak bitkideki dallanma azalmıştır. Elde Edilen sonuçlar daha önceki çalışmalar (Yağmur ve Engin, 2005b; Doğan ve ark., 2015) ile benzerlik göstermektedir.

#### ***Bitkide bakla sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre bitkide bakla sayısı bakımından yıllar arasındaki fark %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2016 ve 2017 yıllarına göre hem mikrobiyolojik hem de inorganik gübre uygulamaları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından bitkide bakla sayısı 2016 yılında 25.6 adet, 2017 yılında 25.4 adet, yıllar ortalamasında ise 25.5 adet olarak tespit edilmiştir. Bitkide bakla sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda 2016 yılında en yüksek değer *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiş, fakat *Mesorhizobium ciceri* uygulaması ile arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. En düşük değer ise aşısız uygulamadan elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek değer *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilmiş olup, *Bacillus atrophaeus* uygulaması ile arasındaki fark önemsiz

bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız control uygulamasından elde edilmiştir. Bitkide bakla sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda her iki yılda da (2016-2017) en yüksek değer DAP %50, en düşük değer ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Meral ve ark. (1998) azotlu gübre uygulamalarının bitkilerde bakla sayısına olumlu yönde etki ettiğini, Ceritoğlu ve Erman (2019) ise azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitkilerde bakla sayısını arttırdığını, Karadavut ve Özdemir (2001) bakteri ile birlikte verilen bir miktar azotlu gübrenin bitkide tane sayısında artışlar sağladığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Meral ve ark. (1998), Ankarada Üniversitesinde yaptıkları çalışmada bakteri aşılması ve azotlu gübre uygulamalarının kontrole göre bakla sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Kaçar ve ark. (2004), bakteri + azot + fosfor uygulamasında yüksek miktarda verilen azot ve fosforun bitkide bakla sayısında düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçlarının bulgularımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar benzer çalışmalar yapan araştırmacıların (Karasu ve ark., 2009; Erdemci, 2012; Panjebashi ve ark., 2012;

Eker, 2019) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

#### ***Bitkide tane sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre bitkide tane sayısı bakımından yıllara arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2016 ve 2017 yıllarına göre hem mikrobiyolojik hemde inorganik gübre uygulamaları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından bitkide tane sayısı 2016 yılında 24.0 adet, 2017 yılında 23.7 adet, yıllar ortalamasında ise 24.0 adet olarak tespit edilmiştir. Bitkide tane sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda 2016 yılında en yüksek değer *Bacillus atrophaeus* uygulamasından, en düşük ise *Bacillus GC-group* uygulamasından elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek değer *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiş olup *Mesorhizobium ciceri* uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız uygulamadan elde edilmiştir. Bitkide tane sayısı ile ilgili yapılan analiz sonucunda her iki yılda da (2016-2017) en yüksek değer DAP %50 uygulamasından elde edilmiş olup DAP %25 uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük ise DAP %100 uygulamasından elde edilmiştir.

Karadavut ve Özdemir (2001), İdris ve ark. (1981) ve Erman (1998) bakteri ile birlikte verilen bir miktar azotlu gübrenin bitkide tane sayısında artışlar sağlayacağını bildirmişlerdir. Kaçar ve ark. (2004) dekara 6 kg'dan fazla azot uygulamasının tane sayısında azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Erman (1998) toprağa artan dozda verilen azot miktarına bağlı olarak bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olacağını ve buna bağlı olarak bakla ve tane sayısında azalmalar olacağını bildirmiştir. Elde edilen sonuçlarımız Eker (2019), Doğan ve ark. (2015), Bakoğlu (2009)'nun yaptıkları çalışmaları ile benzerlik göstermekte ve bulgularını destekler niteliktedir.

### ***100 tane ağırlığı***

Varyans analiz sonuçlarına göre 100-tane ağırlığı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre inorganik gübre uygulamasının 100 tane ağırlığına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından 100-tane ağırlığı 2016 yılında 31.9 g, 2017 yılında 32.1 g, yıllar ortalamasında ise 32.0 g olarak tespit edilmiştir. 100 tane ağırlığı ile ilgili yapılan analiz sonucunda yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından, en

düşük değer ise aşısız uygulamasından elde edilmiştir. 100-tane ağırlığı bakımından yıllar ortalamasına göre en yüksek değer DAP %50 uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En düşük değer ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. 100 tane ağırlığı ile ilgili MG x İG interaksyonu 2016 ve yıllar ortalamasına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çığ (2010), yürüttüğü çalışmada asimbiyotik azot bağlayıcı bakteriler aracılığı ile havada bulunan azotun toprağa bağlanması ve fosfat çözücü bakteriler aracılığı ile toprakta bitkilerin kullanamadığı formda bulunan fosforun kullanılabilir forma dönüşmesi sonucunda tane ağırlığında artışlar meydana geldiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada tohumla uygulanan bakterilerin olumsuz koşullara dayanabildiğini, bitki besin maddesi alınımına yardımcı olduğunu ve kontrole göre artışlar sağladığını bildirmiştir. Söz konusu araştırmacının sonuçları ve diğer bazı araştırmacıların (Bakoğlu, 2009; Behera ve Rautaray, 2010; Erdemci, 2012; Doğan ve ark., 2015; Doğan ve Çiftçi, 2019) sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### ***Tane verimi***

Varyans analiz sonuçlarına göre tane verimi bakımından yıllar arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2016 ve 2017 yıllarına göre hem mikrobiyolojik hem de inorganik gübre uygulamaları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından tane verimi 2016 yılında 129.6 kg/da, 2017 yılında 133.0 kg/da, yıllar ortalamasında ise 131.3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Tane verimi ile ilgili yapılan analiz sonucunda 2016 yılında en yüksek değer *Bacillus atrophaeus*, en düşük ise aşısız uygulamasından elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek değer *Mesorhizobium ciceri*, en düşük değer ise aşısız kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Tane verimi ile ilgili yapılan analizler sonucunda 2016 yılında en yüksek değer DAP %50 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise DAP %100 uygulamasından elde edilmiş ve kontrol uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 2017 yılında ise en yüksek değer DAP %25 uygulamasından elde edilmiş olup DAP %50 uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise DAP %100 uygulamasından elde edilmiştir. Çığ (2010) yaptığı çalışmada uygun nem ve sıcaklık şartlarında mikroorganizmaların

yüksek aktivite göstererek bitkiye daha fazla azot ve fosfor sağladıklarını buna bağlı olarak da tane verimini arttırdıklarını bildirmiştir. Çalışmamızda kullanılan bakterilerin doğal olarak bitki büyüme hormonları salgıladıkları birçok araştırmacı (Çakmakçı ve ark., 2005; Tsavkelova ve ark., 2008) tarafından bildirilmektedir. Erman ve ark. (2007) ve Haque ve ark. (2014), Bakteri x inorganik gübre interaksyonu ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, bakteri aşılama ve azotlu gübre uygulamalarının kontrole göre artış sağladığını bildirmişlerdir. Kaya ve ark., (2002) bakteri aşılması ile birlikte verilen azotlu gübre uygulamasının tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir. İnorganik gübre uygulamaları bakımından elde edilen bulgular, söz konusu çalışmalar ve diğer bazı araştırmacıların çalışmaların (Meral ve ark., 1998; Kaçar ve ark., 2004; Yağmur ve Engin, 2005a; Kamiloğlu ve Toğay, 2011; Erdemci, 2012; Kağan, 2012; Doğan, 2015; Doğan ve ark., 2015; Eker, 2019) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

### ***Biyolojik verim***

Varyans analiz sonuçlarına göre biyolojik verim sayısı bakımından yıllar arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2016 ve 2017 yıllarına göre hem mikrobiyolojik hem de inorganik

gübre uygulamaları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından biyolojik verim 2016 yılında 424.0 kg/da, 2017 yılında 441.6 kg/da, yıllar ortalamasında ise 430.5 kg/da olarak tespit edilmiştir. Biyolojik verim ile ilgili yapılan analiz sonucunda 2016 yılında en yüksek değer *Bacillus atrophaeus*, En düşük değer ise aşısız uygulamasından elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek değer *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilmiş olup *Bacillus atrophaeus* uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise aşısız uygulamasından elde edilmiştir. Çığ (2010), bakteri aşılmasının toprakta bitki besin maddeleri alımını artırdığını ve kontrole göre biyolojik verimde artışlar görüldüğünü bildirmiştir. Karadavut ve Özdemir (2001), bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılmasının biyolojik verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların ve diğer bazı araştırmacıların (Yağmur ve Engin, 2005b; Behera ve Rautaray, 2010; Panjebashi ve ark., 2012) sonuçları çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Genellikle yarayışlı azot bakımından zayıf olan topraklarda bitkilerin kök sistemi daha iyi gelişmekte olup, toprak üstü organlar ise daha az gelişmektedir. Yarayışlı azotun

fazla olduğu ortamlarda ise kök sistemi daha az gelişmekte ve toprak üstü organlar daha iyi gelişmektedir. Bunun sonucunda yarayışlı azotun yüksek olduğu ortamlarda bitkilerde tepe/kök ürünleri oranı yükselmektedir. Erman (1998), azot miktarının fazla olduğu ortamlarda bitkiler tepe gelişmesi için karbonhidratların büyük bir kısmını kullanmakta ve bitki kök kısmına çok az bir miktarda karbonhidrat taşıdığını, bunun sonucunda bitki kök sisteminde yeterli bir şekilde gelişim sağlanmadığını ifade etmiştir. Bazı araştırmacılar uygun miktarda azotlu gübre uygulamalarının kontrole göre biyolojik verimi arttırdığını bildirmişlerdir (Çığ, 2010; Behera ve Rautaray, 2010; Erdemci, 2012; Eker, 2019). Çalışmada elde edilen sonuçlar söz konusu araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir.

#### ***Hasat indeksi***

Varyans analiz sonuçlarına göre hasat indeksi bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre inorganik gübreve mikrobiyolojik gübre uygulamalarının hasat indeksine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından hasat indeksi 2016 yılında %31.0, 2017 yılında %30.7, yıllar ortalamasında ise %30.9 olarak tespit edilmiştir. Hasat

indeksi ile ilgili yapılan analiz sonucunda yıllar ortalamasına göre en yüksek değer aşısız uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En düşük değer ise *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiştir. Hasat indeksi bitkilerin genetik özellikleri, çevre koşulları ve yetiştirme yöntemine göre değişiklik göstermektedir. Genellikle yemeklik tane ve baklagillerin fazla vejetatif aksam meydana getirmesine karşın, az tane verimi ürettiği ve bu sebepten dolayı düşük hasat indeksine sahip olduğu bilinmektedir (Erman, 1998). Bunun sebebi olarak baklagillerin doğal streslere karşı tolerans sağlamak için yapılarında bulunan mekanizmaların sonucu olarak görülmektedir (Sing 1977). Kağan (2012) ve Meral ve ark. (1998) ise en yüksek hasat indeksi değerinin kontrol uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar hasat indeksinin azotlu gübre uygulamalarından önemli derece etkilendiğini bildirmişlerdir (Karasu ve ark., 2009). Çalışmamızda elde edilen bulgular, bazı araştırmacıların (Meral ve ark., 1998; Kulaz ve Çiftçi, 1999; Yağmur ve Engin, 2005b; Kamiloğlu ve Toğay, 2011; Erdemci, 2012; Kağan, 2012; Doğan ve ark., 2015; Eker, 2019) bulgularını destekler niteliktedir.

### ***Bitkide nodül sayısı***

Varyans analiz sonuçlarına göre, nodül sayısı bakımından yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre mikrobiyolojik gübre uygulamasının nodül sayısına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından nodül sayısı 2016 yılında 36.2 adet, 2017 yılında 34.6 adet, yıllar ortalamasında ise 35.4 adet olarak tespit edilmiştir. Nodül sayısı ile ilgili yapılan analizler sonucunda yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Bacillus GC-group* uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En düşük değer ise *Bacillus atrophaeus* uygulamasından elde edilmiştir. Eker (2019) ve Erman ve ark. (2012a)'nın yaptıkları çalışmada ülkemizde nohut ve mercimek tohumlarına *Rhizobium* şuşları ile aşılama yapılmassa bile, toprakta bulunan doğal *Rhizobium* populasyonları tarafından nodül oluşumu meydana gelebileceğini bildirmişlerdir. *Rhizobium* aşılması yapılmayan parsellerde de nodül oluşumunun görülmesi, çalışma alanının doğal rhizobiyal popülasyonuna sahip olduğunu göstermektedir. Sepetoğlu (2002) ve Erman (1998) yaptıkları çalışmalarda bakteri aşılmasının kontrole göre nodül

sayısını artırdığını belirtmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların ve diğer bazı araştırmacıların (Verma ve ark., 2009; Elkoca ve ark., 2015) elde ettikleri sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

### ***Nodül yaş ağırlığı***

Varyans analiz sonuçlarına göre, nodül yaş ağırlığı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre mikrobiyolojik gübre uygulamasının nodül yaş ağırlığına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından nodül yaş ağırlığı 2016 yılında 1.913 gr, 2017 yılında 1.854 gr, yıllar ortalamasında ise 1.884 gr olarak tespit edilmiştir. Nodül yaş ağırlığı ile ilgili yapılan analiz sonucunda yıllar ortalamasına ait en yüksek değer *Bacillus GC-group* uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En düşük değer ise Aşısız uygulamasından elde edilmiştir. Saylak (2018) ve Doğan (2007) çalışmalarında bakteri aşılmasının aşısız uygulamalar ile kıyaslandığında, nodül yaş ağırlığında büyük farklar oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada bütün bakteri uygulamaları aşısız kontrol uygulamasına göre daha yüksek değerler vermişlerdir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar önceki çalışmaların (Meral ve ark., 1998; Elkoca ve ark., 2015) sonuçlarını destekler niteliktedir.

### ***Kuru nodül ağırlığı***

Varyansa analiz sonuçlarına göre nodül kuru ağırlığı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre mikrobiyolojik gübre uygulamasının nodül kuru ağırlığına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bütün uygulamaların ortalamaları bakımından nodül kuru ağırlığı 2016 yılında 0.319 gr, 2017 yılında 0.306 gr, yıllar ortalamasında ise 0.313 gr olarak tespit edilmiştir. Kuru nodül ağırlığı ile ilgili yapılan analizler sonucunda yıllar ortalamasına göre en yüksek değer *Bacillus GC-group* uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük değer ise Aşısız uygulamasından elde edilmiştir. Panjebashi ve ark. (2012) *Rhizobium* ve PGPR bakteri uygulanan parsellerin kontrol parsellerine göre daha fazla nodül kuru ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda olduğu gibi önceki çalışmalarda da (Çakır ve Azkan 2009; Abdalla ve ark. 2011) aşılamanın nohutta nodülasyonu arttırdığı bildirmişlerdir.





Araştırmamızda elde edilen sonuçlar aşılama da kullanılan bakterilerin toprakta doğal olarak bulunan bakteri popülasyonu ile rekabet edebildiğini ve aşılamanın başarılı bir şekilde uygulandığını göstermektedir. Çalışmada elde edilen nodül kuru ağırlığı değerleri Verma ve ark. (2009), Çeri (2018) ve Eker (2019)' in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Kaçar ve ark. (2004), Öden (2012), Akman (2017) ve Saylak (2018)' in bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın bitki genotipi, bakteri türü, yetiştirme şekli, iklim ve toprak şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## **SONUÇ**

Araştırma sonucunda bitki boyunun 52.08-59.29 cm, ilk bakla yüksekliğinin 31.96-37.96 cm, ana dal sayısının 2.46-3.36 adet/bitki, yan dal sayısının 4.03-5.90 adet/bitki, bitkide bakla sayısının 16.00-35.26 adet/bitki, bitkide tane sayısının 14.66-33.13 adet/bitki, 100-tane ağırlığının 30.34-34.24 g, tane veriminin 86.01-174.0 kg/da, biyolojik verimin 247.66-613.66 kg/da, hasat indeksinin %26.31-34.78, nodül sayısının 28.26-44.60 adet/bitki, nodül yaş ağırlığının 1.504-2.507 g ve nodül kuru ağırlığının 0.235-0.443 g

arasında olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen en yüksek tane verimi 2016 yılında 174.0 kg/da ile *Bacillus atrophaeus* + DAP %50, 2017 yılında ise 169.6 kg/da ile *Mesorhizobium ciceri* + DAP %50 uygulamalarından elde edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre de 167.5 kg/da ile *Bacillus atrophaeus* + DAP %50 uygulamasından elde edilmiştir. Simbiyotik veya asimbiyotik azot bağlayıcı bakterilerin en yüksek tane verimini sağlamları deneme alanı topraklarının organik madde bakımından çok zayıf olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre özellikle fakir organik madde içeriğine sahip olan topraklarda bakteri uygulamalarının yanı sıra starter dozda inorganik gübre uygulamasının tane verimine olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer ekolojik koşullarda yapılacak nohut tarımında bakteri uygulamaları ile birlikte normal dozun yarısı kadar (DAP %50) inorganik gübre uygulaması önerilebilir.

## **TEŞEKKÜRLER**

Bu çalışma, Siirt Üniversitesi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (2018-SİÜFEB-DR-002) tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

Abdalla, A.S., Osman, A.G., Abdelgani, M.E., Rugheim, A.M.E. 2011. Effects of biological and mineral fertilization on nodulation, nitrogen and phosphorus content and yield of chick pea (*Cicer arietinum* L.), *Advances in Environmental Biology*, 5 (9): 2886-2894.

Aktaş, M. 1994. Bitki besleme ve toprak verimliliği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı: 395, Yayın No: 1361, Ankara.

Akçin, A. 1988. Yemelik tane baklagiller, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 8, Konya, 12-14.

Akman, Y.Ö. 2017. Rhizobium ve mikoriza uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'nin tane verimi ve bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri, doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 157s.

Anonim, 2020. <<http://www.alfatohum.com/tr/sayfalar.asp?b=d&ID=24&KatID=349&IcerikID=418>>, [Ziyaret Tarihi: 10.01.2020]

Anonim, 2018. <<https://www.mgm.gov.tr/>>, [Ziyaret Tarihi: 10.12.2018].

Bakoğlu A. ve Memiş, A., 2002. Farklı oranlarda ekilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında

tohum verimi ve bazı özelliklerin belirlenmesi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14 (1), 29-35.

Bakoğlu, A. 2009. Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *HR. Ü.Z.F.Dergisi*, 13(1): 1-6.

Behera, U.K., Rautaray, S.C. 2010. Effect of biofertilizers and chemical fertilizers on productivity and quality parameters of durum wheat (*Triticum turgidum*) on a vertisol of central india, *Archives of Agronomy and Soil Science* 56(1): 65-72.

Ceritoğlu, M., Şahin, S., Erman, M. 2019. Vermikompost üretim tekniği ve üretimde kullanılan materyaller. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2): 230-236.

Ceritoğlu, M., Erman, M. 2019. Kurak koşullarda yetiştirilen bürülcede azot dozlarının klorofil içeriği, tane verimi ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkisi. *ISPEC International conference on agriculture and rural development-II* s. 2-7, Kiev.

Çakmakçı, R., Dönmez, M. F., Canbolat, M., Şahin, F. 2005a. Sera ve farklı tarla

kosullarında bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin bitki gelişimi ve toprak özelliklerine etkisi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

Çakmakçı, R., Dönmez, M. F., Erdoğan, Ü., 2007. The effect of plant growth promoting rhizobacteria on barley, seedling growth, nutrient uptake, some soil properties and bacterial counts. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31: 189-199.

Çakır, S., Azkan, N. 2009. Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitleri üzerine etkin bakteri suşları (*Rhizobium spp*) ile aşılama ve azot dozu uygulamalarının etkileri, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay, 378-381.

Çeri, K. 2018. Mardin derik koşullarında farklı bakteri suşlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde azot fiksasyonu ve verim üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 52s.

Çığ, F. 2010. Mikrobiyoloji ve inorganik gübrelemenin bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 9.

Davison J., 1998. Inoculant beneficial bacteria. Biyo/Technology, 6(3): 282-286.

Doğan, K., 2007. Yerfıstığı bitkisinde bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının nodülasyon, biyomas ve verime etkisi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 172s.

Doğan, Y. 2015. Amino acid profile, nutrients content and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes. oxidation communications 38, No 3, 1275-1285

Doğan, Y., Çiftçi V., Ekinci B., 2015. Mardin kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* l.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Iğdır Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5(1):73-81.

Eker, S. 2019. Bazı nohut çeşitlerinde farklı gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 82s.

Elkoca, E., Koçli, T., Güneş, A., Turan M., 2015. The symbiotic performance and plant nutrient uptake of certain nationally registered chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars of Turkey. Journal of Plant Nutrition, 38: 1427–1443.

Erdemci, İ. 2012. Güneydoğu anadolu bölgesi koşullarında farklı nohut (*Cicer*

*arietinum* l.) genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 241s.

Erdin, F., Kulaz, H. 2014. Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* l.) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Turkish Journal of Agricultural and Natural Science, 1(özel sayı):910-914.

Erman, M. 1998. Van ekolojik koşullarında azotlu gübre dozları ve rhizobium aşılmasının bazı kışlık mercimek çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2-4.

Erman, M., Çığ, F., Oğuz, F., Toğay, N., Toğay, Y. 2007. Bezelyede (*Pisum sativum* ssp *arvense* L.) tane verimi ve tanede besin elementi içeriği üzerine farklı azot ve rhizobium aşılmasının etkisi, Gap V. Tarım Kongresi, 283-287.

Erman, M., Yıldırım, B., Toğay, N., Çığ, F. 2009. Effect of phosphorus application and rhizobium inoculation on the yield, nodulation and nutrient uptake in field pea (*Pisum sativum* sp. *arvense* L.), Journal of Animal and Veterinary Advances 8 (2): 301-304.

Erman, M., Çığ, F., Bakırtaş, E., 2012a. Farklı dozlarda humik asit ve rhizobium bakterisi aşılmasının mercimekte verim, verim öğeleri ve nodülasyona etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 64-67.

Erman, M., Çığ, F., Çelik, M. 2012b. Potasyum uygulamasının farklı nohut çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve nodülasyona etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 124-127.

FAO, 1990. Micronutrient, assessment at the country level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa, Rome.

Haque, M.A., Bala, P., Azad, A. K., 2014. Performance of lentil varieties as influenced by different Rhizobium inoculations. Bangladesh Agronomy Journal, 17(1): 41-46.

İşler, E. ve Coşkan, A., 2009. Farklı bakterisi (*Bradyrhizobium japonicum*) aşılama yöntemlerinin soyada azot fiksasyonu ve tane verimine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4): 324-331.

Kaçar, B., 1984. Bitki besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:899, Ders Kitabı: 250, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N. 2004. Bursa koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında (*Cicer arietinum*

L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18(2): 123-135.

Kağan, S. 2012. Bakteri aşılama ve azot uygulamasının nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 60.

Karadavut, U., Özdemir, S. 2001. Rhizobium aşılması ve azot uygulamasının nohut (*Cicer Arietum* L.)'un verim ve verimle ilgili karakterlerine etkisi, Anadolu, J. of AARI 11 (1): 14 – 22.

Kaya, M.D., Çiftçi, C.Y., Kaya, M. 2002. Bakteri aşılması ve azot dozlarının bezelye (*Pisum sativum* L.)'de verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 8(4): 300-305.

Karasu, A., Öz, M., Doğan, R. 2009. The effect of bacterial inoculation and different nitrogen doses on yield and yield components of some chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.). African Journal of Biotechnology. 8 (1): 59-64.

Kamiloğlu., Ö. Toğay., N. 2011. Van koşullarında farklı dozlarda uygulanan azot ve kükürdün nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması, Türkiye IX. Tarla

Bitkileri Kongresi, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller Cilt 1 Sf. 757-640. 12-15 Eylül 2011 Bursa.. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi.

Kulaz, H. ve Ciftci, V. 1999. The effects of plant density on the yield and yield components of chickpea. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23: 599-601.

Meral, N., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 1998. Bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(1): 44-59.

Öztekin, G., Tüzel, Y., Ece, M. 2015. Fosfat çözücü bakteri aşılmasının sera domates yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri, Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2): 148-155.

Panjebashi, M., Hadi, M.R.H.S., Darzi, MT., 2012. Effects of the Rhizobium and PGPRs bacterium on seed yield and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Int. J. Agron. Plant Prod. 3: 651-655.

Rivas, R., García-Fraile, P., Velázquez, E., 2009. Taxonomy of bacteria nodulating legumes. Microbiology Insights, (2): 51-69.

Saylak, S. 2018. Nohut (*Cicer arietinum* L.), bakla (*Vicia faba* L.) ve bezelye (*Pisum Sativum* L.)'de besin elementlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Yüksek

Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 81s.

Sepetoğlu, H. 2002. Yemeklik dane baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 24, E. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-Izmir.

Sing, T. P. 1977. Harvest index in lentil (*Lens culinaris* Medik.). Euphytica, 26: 833-839.

Singh, V., F. Shing, 1989. Selection criteria for yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Agricultural Science, 59 (1):32-35, January.

Şehirali, S. 1988. Yemeklik dane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, A. Ü. Basımevi, Ankara.

Tsavkelova, E. A., Cherdyntseva, T. A., Botina, S. G., Netrusov, A. I. 2007. Bacteria associated with orchid roots and microbial production of auxin. Microbiological Research, 162: 69-76.

Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y., Çığ, F., 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde

verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(4): 417-421.

Tosun, O., Eser, O. 1978. Mercimek (*Lens culinaris* Medic.)'te ekim sıklığı araştırmaları, 1. ekim sıklığının verim üzerine etkileri. AÜ Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28(1): 218-236.

Verma, J.P., Yadav, J., Tiwari, K.N., 2009. Effect of *mesorhizobium* and plant growth promoting rhizobacteria on nodulation and yields of chickpea. Biological Forum- 1 (2): 11-14.

Yağmur, M., Engin, M. 2005a. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılamanın bazı morfolojik özellikler ile tane verimi üzerine etkileri ve bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkiler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 103-112.

Yağmur, M., Engin, M. 2005b, Farklı fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılamanın nohut (*Cicer arietinum* L.)'un tane verimi ve bazı verim öğeleri ile ham protein oranı üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 93-102.

\*Mehmet LAÇIN

Orcid No: 0000-0003-2940-4335

\*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,  
Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi

mehmet.lacin@bilecik.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv04iss3pp671-692>

Geliş Tarihi: 01/08/2020

Kabul Tarihi: 14/09/2020

#### **Anahtar Kelimeler**

Bilecik, tarım işletmeleri, zirai, işletme

#### **Keywords**

Bilecik, agricultural enterprises, agricultural, business

## **Bilecik Tarım İşletmelerinin Mevcut Durumu**

### **Özet**

Bu çalışmanın amacı, Bilecik tarım işletmelerinin faaliyet alanı, üretim, teknik ve pazarlama açısından mevcut durumunun analiz etmektir. Çalışma kapsamında 2016 yılında Bilecik il merkezinde ve ilçelerinde faaliyet gösteren 135 tarım işletmesi ziyaret edilmiştir. Araştırma verileri anket aracılığıyla elde edilmiştir. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında analiz edilmiş, 20 başlık altında incelenmiş ve yorumlanmıştır. Belirlenen konu başlıkları arasında istatistiksel olarak ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki-Kare testi uygulanmıştır. 4 değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu ancak diğer değişkenlerin birbirinden bağımsız olduğu bulunmuştur. Araştırma bulguları, çalışma bölgesinde en fazla sebze üretimin yapıldığını (% 9,6), tüm yıl tarımsal üretimin sürdürüldüğünü (% 53,3), çalışmaya katılan işletmelerden çoğunluğunun kapasite artırmayı planlamadığını (% 51,9) ve kimyasal zirai mücadele yapıldığını (% 77) göstermektedir. Üretimin (% 53,3) tüm yılda devam etmesi sonbahar aylarında üretimin seralarda devam etmesi ile açıklanabilir. Sonuçlar ayrıca, çalışmaya katılan tarım işletmelerinin % 84,4'ünün açık alanda üretim yaptığını, % 31,9'unun damlama sulama yaptığını, % 49,6'sının ise üretim için gerekli malzemeleri il sınırları içinden temin ettiğini göstermektedir. Damlama sulama oranının yüksek olması tarımsal mekanizasyonun olumlu sonucu olarak değerlendirilebilir. Ancak üretim için gerekli malzemelerin il dışından temin edilmesi öngörülmemen bir sonuçtur. Bunun yanı sıra bulgular, işletmelerin % 63,7'sinin mevsimlik işçi çalıştırmadığını ve işletme görevlilerinin % 70,4'ünün tarımsal fuarlara katıldığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç işletmelerin teknolojik gelişmeleri yakından takip ettiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Araştırma katılımcılarının % 77,8'i tarımla ilgili mevzuatın yetersiz olduğu görüşündedir. Araştırma sonuçları bu bulgular çerçevesinde tartışılmış ve gelecek araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

## **The Current State of the Bilecik Agricultural Enterprises**

### **Abstract**

The present study aims to analyze the current state of Bilecik agricultural enterprises within areas such as field of activity, production, and technical marketing. Within the context of the study, data were obtained in 2016 through face-to-face questionnaire covering 135 agricultural enterprises operating in Bilecik center and its districts. The data were analyzed through a computer program and interpreted under 20 headings. When analyzing the data, Chi-Square test was used to determine whether there was a statistical relationship among the specified factors. It has been determined that there are statistically significant relationships among 4 variables. However, the other variables are independent from each other. The results also show that it was understood that vegetable production was carried out the most in the study area (9.6%), the agricultural production was carried out all year (53.3%). However, the majority of the enterprises participating in the study did not plan to increase their capacity (51.9%), and a chemical agricultural struggle was made. (77%). Continuation of production (53.3%) throughout the year is attributed to continuing production in greenhouses in autumn. Besides, 84.4% of the agricultural enterprises participating in the study make production in open fields, 31.9% of them do drip irrigation, and 49.6% of them supply the necessary materials for production within the provincial borders. The high rate of drip irrigation is considered as a positive result of agricultural mechanization. However, it is an unpredictable result to supply the materials required for production from outside the province. Besides, results show that most of the enterprises (63.7%) do not employ seasonal workers and 70.4% of the business officers participate in agricultural fairs. While this result indicates that businesses are closely following and interested in technological developments, 77.8% of respondents believe that agricultural legislations are insufficient. Research results are discussed within the framework of these findings and suggestions for future research are presented.

## GİRİŞ

Tarım ülkesi olarak anılan Türkiye'de tarım işletmelerinin yeri bu bakımdan oldukça önem arz etmektedir. İklim ve bitki örtüsü olarak zengin bir çeşitliliğe sahip Marmara bölgesinde bulunan Bilecik'te faaliyet gösteren tarım işletmelerinin bu bağlamda önemi biraz daha artmaktadır. Yüzölçümü az, arazi yapısı engebeli olmasına karşın verimli topraklara sahipliği ve iklim koşullarının zirai üretime oldukça müsait olması, önemli büyük illere yakın olmasına ve bir çok ulaşım imkanı gibi artıları olmasına rağmen Bilecik tarımsal faaliyetlerde öne çıkamamaktadır. Bu bakımdan Bilecik tarım işletmelerinin sahip olduğu kaynaklar ile bu kaynakların kullanım etkinliğinin ortaya konulması önemlidir. Özellikle tarımsal üretimde verimliliğin optimum seviyeye ulaşabilmesi işletmelerin teknik yeterlilik düzeyleri ile doğru orantılıdır. Ayrıca yeni teknolojileri takip etme, elde etme ve uygulama da karlılıkla aynı orantıdadır. Bu çalışmada Bilecik Tarım İşletmeleri'nin 2016 yılındaki mevcut durumlarının ortaya konularak tartışma ortamında en iyiye ulaşılması sorgulanmıştır. Çalışma kısıtlılıkları ifade edilerek bundan sonraki çalışmalara alan açılması hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın amacı ve kapsam bağlamında tarım işletmelerinin belirlenen konu başlıklarında mevcut durumunun ortaya çıkarılması için ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırma konusunun derinlemesine, geniş bir perspektiften analiz edilmesi için tarama deseni kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte var olan veya hala varlığını sürdüren bir kişiyi, bir hadiseyi, bir objeyi, bir düzeni, bir yaşamı, bulunduğu koşullar içinde ve birebir olduğu gibi, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmeden, araştırma konusu olan bilinmek istenen şeyin ortaya çıkartılması amacıyla yapılan gözlem ve akabinde bu gözlemin kayıt altına alıp belgelendirmektir (Karasar, 2016). Bu modelden yararlanarak ulaşılan sonuçlar sanki aynı gruptan alınmış, o grubunun tamamını ifade ettiği şeklinde yorumlanır ve zamansal değişim ve gelişimin süreklilik arz ettiği kabul edilir (Karasar, 2016). Araştırmada tercih edilen ilişkisel tarama modeli iki veya daha fazla değişkenin birlikte değişim ve etkileşimini sembolleştirerek derecelendiren bir araştırma yöntemidir (Kıncal ve ark. 2014).



### ***Araştırma Evreni ve Örneklemi***

Araştırma evrenini Bilecik ilinde yer alan tarım işletmeleri oluşturmaktadır. Araştırmada basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, evreni oluşturan her birimin örneklem içerisinde yer alma ihtimali eşittir. Yani birimler birbirinden bağımsız olarak eşit seçilme şansına sahiptir (Ural ve Kılıç, 2006). Araştırma evreninden örnek birim sayısının artması sağlıklı sonuç elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bu bağlamda en uygun (optimum) örnek birim sayısının belirlenmesi çok önemlidir (Güriş ve Astar, 2014). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bilecik il Müdürlüğü 2014 Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) kayıtlarına göre Bilecik'te 7.620 adet tarım işletmesinin olduğu belirlenmiştir. N sayısı yani Bilecik ilinde faaliyet gösteren işletme sayısı (7.620) belli olduğu için ve çalışmanın amacı, koşulları göz önünde bulundurularak araştırmada oransal örnek hacmi formülü uygulanmış olup, örnek hacminin belirlenmesinde hata payı %10 ve güven aralığı %95 kabul edilerek anket çalışması yapılacak minimum işletme sayısı hesaplanmıştır. Buna göre (Newbold, 1995);

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2px+p(1-p)}(1)$$

Formül 1 ile hesaplama yapılmıştır. Formülde; n: örnek hacmini, N: ana kitleyi=7.620, p: ana kitle oranını= 0,5 ,  $\sigma^2px$ = ana kitle oranının varyansını = 0,0510204 ( % 95 güven aralığı için Z dağılım tablo değeri 1,96 ve hata payı 0,10 alınarak) hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda minimum kaç tarım işletmesi ile anket çalışması yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Anket yapılacak minimum işletme sayısının mümkün oldukça çok miktarda çıkması için p değeri 0,5 olarak alınmıştır.

n

$$= \frac{7620 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{(7620 - 1) \cdot 0,0510204 + 0,5 \cdot (1 - 0,5)}$$
$$= 95$$

Yukarıda yapılan hesaplama sonucunda en az 95 tarım işletmesi ile anket yapılması gerektiği sonucu çıkmıştır. Anket çalışması Bilecik il merkezinde ve ilçelerinde bulunan 135 tarım işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacına ulaşmak üzere 66 sorudan müteşekkil anket formu oluşturulmuş ve rastgele olarak seçilen birimlere uygulanmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

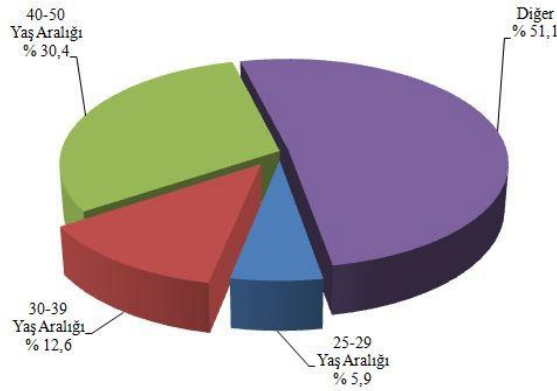
Bilecik ilinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinin mevcut durumlarının ortaya konulması amacıyla yapılan anket çalışması sonucunda nominal tip sorulara alınan

cevaplar üzerinde elde edilen bulgular bilgisayar ortamına yüzde, frekans ve Ki-Kare analizi yapılarak ilgili başlıklar altında yorumlanmıştır.

### ***Yaşa İlişkin Bulgular***

Grafik 1'de araştırmaya katılan işletme sahibi veya yöneticilerinin yaklaşık % 6'sının 25-29, % 13'ünün 30-39, % 30'nun

40-50 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Bu bağlamda araştırmaya katılanların çoğunluğunun (% 51,1) 50 yaş üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Buradan hareketle işletme yöneticilerinin çoğunun orta yaş üzerinden olduğu ve bu sektörde çalışma anlamında bir sürekliliğin varlığını işaret ettiği sonucuna varılabilir.



**Şekil 1.** Araştırmaya İlişkin Yaş Dağılımı

Trakya bölgesinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinde yapılan araştırmaya göre %45,53'ü 15-49 yaş aralığında ve işletme yöneticisi ortalama yaşı 49,92'dir (Aydın ve Unakıtan, 2016). Ankara ilinde yapılan bir başka çalışmada ise aynı yaş grubunun oranı % 55,8'dir (Tosun ve Güneş, 2018). Denizli ilinde yaş ortalamasının ise % 43,6 olduğu bildirilmiştir (Akın, 2015). Diğer bölgelerde yapılan çalışmalar sonrasında elde edilen yaş verileri ile Bilecik ilinde yapılan çalışma sonrasında elde edilen yaş verileri benzerlik göstermektedir. Buradan

hareketle tarımsal nüfusun hızla yaşlandığı söylenebilir.

### ***Üretilen Tarımsal Ürün Çeşidi Bulguları***

İşletmelerin bir den fazla üretim çeşidinin olması nedeniyle anket çalışmasında birden çok seçenekleri seçmelerine izin verilmiş ve oluşan kombinasyonlar sınıflandırılmıştır. Buna göre bitkisel üretimin (% 39,3)daha fazla olduğu hayvansal üretimin (% 7,4) ise daha az olduğu anlaşılmıştır. Sadece meyve üretimi yapanların oranı %4,4, sadece sebze üretiminin oranı %9,6, sadece hayvansal

işlenmiş gıda üretenlerin oranı % 2,2, sadece bitkisel işlenmiş gıda üretimi yapanların oranı % 2,2, sadece kabuklu ürünler üretenlerin oranı % 0,7, sadece tahıl üretenlerin oranı %7,4, sadece fide üretenlerin oranı % 0,7, sadece fidan üretenlerin oranı % 0,7, bunların dışında diğer tarımsal ürün üretenlerin oranı ise 17,8 olarak hesaplanmıştır.1906 yılında Bilecik çevresinde toplam 34 adet ham ipek imalathanesi faaliyet gösterirken günümüzde ham ipek imalatının yapılmadığı tespit edilmiştir (Demiryürek, 2018).Çankırı ilinde yapılan araştırmada ise işletmelerin % 70'i bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapmaktadır(Çanakçı ve Kaba, 2019).Denizli ilinde en çok (% 30,9) bitkisel üretim yapılmaktadır (Akın, 2015).Isparta ilinde ise tarımsal üretimin tamamına yakınının (% 95,45) bitkisel üretimden oluştuğu bildirilmektedir (Gökdoğan ve Demir, 2011). Bulgulara dayanılarak ülkemizde tarımsal üretimin ağırlık merkezinin bitkisel üretim olduğu söylenebilir. TÜİK'in 2016 yılı Bitkisel Üretim İstatistikleri Verilerine Göre tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerde 65 milyon 184 bin ton, sebzelerde 30 milyon 267 bin ton ve meyvelerde 18 milyon 972 bin ton olmak üzere toplam 95 milyon 451 bin ton bitkisel üretim gerçekleşmiştir. Aynı yıl hayvansal

üretimi ise 14 milyon 222 bin küçükbaş, 41 milyon 329 bin büyükbaş olmak üzere toplam 55 milyon 551 bin adet olarak kayıtlara geçmiştir( TÜİK, 2016). 2016 yılı toplam kırmızı et üretimi IV. çeyrek döneminde 271 bin ton olarak tahmin edildi (TÜİK, 2016). 2010 yılı su ürünleri üretimi yaklaşık 653 bin ton olarak gerçekleşti. Üretimin yaklaşık %61,20'si deniz balıklarından, %7,05'i diğer deniz ürünlerinden, % 6,16'ı iç su ürünlerinden ve %25,59'u yetiştiricilikten elde edildi (TÜİK, 2016). TÜİK verileri ve çeşitli iller bazında yapılan çalışmalarda da bu çalışmayla paralel olarak bitkisel üretim miktarları açık ara önde gelmektedir. Dolayısıyla ülke genelinde olduğu gibi Bilecik ilinde de bitkisel üretim, tarımsal üretimde başı çekmektedir.

#### ***Faaliyet Dönemi Bulguları***

Araştırmaya katılan tarım işletmelerinin faaliyet dönemi dağılımları incelenmiştir. Buna göre tüm yıl (% 53,3) faaliyet dönemi açısından başı çekmektedir. Yaz aylarında tarımsal faaliyetin sürdürülmesi son derece normaldir. Katılımcıların birden fazla seçeneği seçebilmesine izin verilmiş ve elde edilen verilerde mevsimlere göre faaliyet dönemleri; sonbahar ve kış döneminde % 0,7, kış ve yaz döneminde 0,7, ilkbahar döneminde % 0,7, yaz döneminde % 13,3,

sonbahar döneminde % 1,5, ilkbahar, yaz, sonbahar döneminde %8,1, yaz ve sonbahar döneminde % 3, ilkbahar ve yaz döneminde % 17, ilkbahar ve sonbahar döneminde % 1,5 'tir. Sonbahar ve kış aylarındaki faaliyet durumunun belirlenmesi açısından bu bilgiler önemlidir. Çünkü görüldüğü üzere sonbahar ve kış aylarında da tarımsal üretim söz konusudur. Bunun en önemli nedenleri, Bilecik içerisinde geçen Sakarya nehrinin ve Marmara denizinin sağladığı ılıman iklim koşullarıdır. Ayrıca sera ile kapalı alanlardaki üretim ve teknik imkânlar gibi nedenler de bunda etkindir.

### ***Üretim Yapılan Arazinin Mülkiyet Durumu Bulguları***

Üretim yapılan arazilerin mülkiyet durumuna bakıldığında arazilerin %60'ı işletmeye ait, %8,9'u kira (şahsa ait), %7,4'ü aile büyüklerine ait, %3,7'si bedelsiz kullanım olduğu öne çıkmaktadır. Kira (Hazineye ait), Kira (Kooperatife ait) seçeneklerinde veri elde edilememiştir. Bu durum hazine ve kooperatife ait arazi olmadığı veyahut kiraya verilmediğini göstermektedir. Ankara ilinde faaliyet yapan tarım işletmelerinin %78,95'i mülkiyet sahibi iken % 20,05'i kiracı durumundadır (Tosun ve Güneş, 2018: 19). Çankırı ilindeki işletmelerin ise %27,5'i kendi mülkünde, %3,4'ü kiraladığı

arazilerde üretim yapmaktadır (Çanakçı ve Kaba, 2019). Isparta yöresindeki mülkiyet durumuna bakıldığında; %76,50 mülkiyet, % 8,80'i kiralık araziler olduğu anlaşılmakta ve diğer çalışmalara benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Gökdoğan ve Demir, 2011). Bilecik ilinde yapılan araştırmayla örtüşen sonuçlar işletmelerin kendi topraklarında üretim yaptığını ve toprak kiralama suretiyle tarımsal üretimin yok denecek kadar az olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan çalışma esnasında köylerde birçok verimli arazinin âtil kaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum sorgulandığında veraset nedeniyle arazilerin bölündüğü ve varislerin büyükşehirlerde yaşadığı için arazilerin kullanılmadığı öğrenilmiştir. Bu konu müstakil bir araştırma konusu niteliği taşımaktadır.

### ***Serada Üretim Durumu ve Sera Alanı Bulguları***

Araştırmaya katılan işletmelerin %84,4'ü serada üretim yapmazken, %15,6'sı serada üretim yapmaktadır. Alan çalışmasında Söğüt ilçesi Çaltı kasabası ağırlıklı olmak üzere İnhisar, Gölpazarı, Osmaneli ilçelerinde Sakarya nehri kıyılarında serada üretimin yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Sera alanı bakımından, 50-100 metrekare arası %3,7,

101-200 metrekare %0,7, 1.001-2.000 metrekare arası %1,5 ve 2.000 metrekare üzerinin ise %9,6 olduğu görülmektedir. 2.000 metrekareden büyük seraların oranı (%9,6) serada üretimin geleceğinin parlak olacağı şeklinde değerlendirilmektedir. 201-500 metrekare ve 501-1.000 metrekare büyüklüğünde serada üretim yapan tarım işletmesi bulunmamaktadır. Bu veriler gösteriyor ki tarımsal üretim yapılan alanların çok azında seracılık yapılmaktadır. Isparta yöresinde gül yetiştiriciliği yapan işletmelerin tarımsal yapısının incelendiği araştırmaya göre tarımsal üretim yapılan toplam 133,55 hektar alanın % 1,35'inde yani 1,80 hektar (18 dekar) alanda seracılık yapılmaktadır (Gökdoğan ve Demir, 2011). TÜİK'in 2016 yılı niteliklerine göre örtü altı tarım alanları verilerine göre ülke genelinde sera alanı toplamı 691.723,53 dekadır. Bilecik ilindeki toplam sera alanı ise 3.860 dekadır (TÜİK, 2016). 2016 yılında ülke genelinde toplam işlenen tarım alanı 20.381.943 hektar (203.819.430 dekar) idi. Bilecik ilinin aynı yıl işlenen tarım alanı ise 70.597 hektar (705.970 dekar) idi (TÜİK,2016). Bu çalışmada elde edilen verilerden ortaya çıkan işlenen tarım arazisi içerisinde sera alanlarının çok düşük olduğu TÜİK verileriyle benzerlik göstermektedir. Alan

çalışması esnasında seraların teknik şartları sağlamadığı, geleneksel ve bilinçsiz şekilde olduğu gözlemlenmiştir. Bilecik, seracılık bakımından hem iklim hem toprak hem de teknik altyapı olarak gelişmeye oldukça müsaittir. Buna büyük şehirlere özellikle İstanbul'a kolay ulaşım da eklendiğinde Antalya'ya muadil olarak ildeki seracılık geleceğinin parlak olacağı söylenebilir. Bilecik, İstanbul gibi büyük bir pazarın Antalya'dan sonra en büyük sebze tedarikçisi konumundadır. Bölgede modern seracılığın gelişmesiyle üretim miktarının hatırı sayılır seviyede artacağı, seracılık bakımından kıyı kesimlerle (Antalya, Mersin vs.) yarışır hale geleceği ön görülmektedir. Alan çalışması esnasında, söz konusu Sakarya nehri kenarında bulunan yerlerin uzun süre serada üretim yapmasının olumlu getirileri arasında yetişmiş kalifiye eleman yeterliliğinin ve üretim tecrübesinin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca Bilecik'in, Bursa ili Yenişehir ilçesinde bulunan havalimanına yakın olması da göz önüne alındığında bölgenin, yurtdışı pazarlara ürün arz edebilme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

#### ***Üretim Kapasitesi Artırma Planı Bulguları***

Araştırmaya katılan işletmelerinin kapasite artırım planları sorgulanmıştır.

Buna göre üretim kapasitesini artırmayı planlayan işletme oranı %48,1 iken, planlamayan işletme oranı %51,9 olduğu görülmektedir. Üretim kapasitesi artırımı planlamayan işletme oranının fazla olması, işletmelerin uzun vadeli planlamadan kaçındığı şeklinde değerlendirilmektedir. Alan çalışması esnasında, işletme sahibi veya yöneticilerinden, üretim artırma planı yapmayanların, pazarlama endişesi duyduğu, talebe göre üretim tarzını benimsedikleri gözlemlenmiştir. Oranların birbirine yakın çıkması işletmelerin üretim konusunda temkinli olmaya çalıştığını düşündürmektedir. Anket çalışması esnasında katılımcıların günümüzde üretimin sorun olmadığını üretilen ürünün zamanında ve değerinde satılabilmesinin sorun olduğunu belirtmişlerdir. Talep olması halinde hızlı ve kaliteli bir üretim gerçekleştirebilecek kapasitede olduklarını ancak arz fazlası olması durumunda depolanabilmesi için soğuk hava deposunun olmaması nedeniyle ürünlerin zayı olabileceğini belirtmişlerdir. Buradan hareketle ilde en az 10.000 metrekare soğuk hava deposuna ve yaş sebze meyve haline ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır.

### ***Sulama ve Zirai Mücadele Yöntemleri Bulguları***

Bilecik ili sınırları içerisinde faaliyet gösteren araştırmaya katılan tarım işletmelerinin üretimde kullandıkları sulama yöntemleri incelenmiştir. Söz konusu işletmelerin %5,9'unun yüzey sulama sistemleri, %1,5'inin yağmurlama sulama, %31,9'unun damla sulama yöntemini, %52,6'sının bunlar dışındaki diğer sulama yöntemlerini kullandıkları tespit edilmiştir. Damlama sulama yönteminin çok tercih edilmesi (% 31,9) su tasarrufu açısından işletmelerin bilinçli olduğu ve teknik imkânların yeterli olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Isparta il merkezi ve ilçelerde meyve bahçelerinde kullanılan sulama yöntemleri üzerine yapılan araştırmada katılımcıların % 70,5'i yüzey sulama, % 67,6'sı damla sulama, % 20,5'i yağmurlama sulama yöntemini tercih etmiştir. Sulama yöntem tercihlerinde ki oransal farklılıkların, bölgesel iklim şartları ve su kaynaklarının çeşitliliğinin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir. Isparta Göller Bölgesi olarak tanımlanan bölgede yer almaktadır. Bölgenin su kaynaklarının büyük çoğunluğu (% 75,4) göl ve göletlerden sağlanmaktadır (Atılgan, Özdemir ve ark. 2010). Her iki çalışmada da damla sulama yöntemi en çok tercih edilen ikinci yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda damla sulama yöntemi gelecek

vaat etmekle birlikte su tasarrufu konusunda umut vermektedir. Isparta yöresinde yapılan çalışmada da damlama sulama yönteminin ikinci sırada yer alması su tasarrufu bakımından ümit vaat etmektedir. Araştırma konusu tarım işletmelerinin üretimleri sırasında kullandıkları zirai mücadele yöntemleri incelendiğinde; 135 tarım işletmesinden kahır ekseriyetinin kimyasal olarak zirai mücadele yapması çok dikkat çekicidir (%77,0). %1,5'i biyolojik, %0,7'si fiziksel, %3'ü entegre, %5,9'u bu yöntemler dışında diğer zirai mücadele yöntemlerini kullanırken %5,9'u hiç zirai mücadele yapmamaktadır. Adıyaman ilinde 2016 yılında badem üreticileri arasında yapılan bir çalışmaya göre kimyasal mücadeleye alternatif olarak katılımcıların % 71'i kültürel mücadeleyi, % 12,9 mekanik mücadeleyi, %15,1'i fiziksel mücadeleyi, bunlara mukabil sadece % 1'i biyolojik mücadele yöntemlerini tercih etmiştir. Her iki çalışmada da biyolojik mücadele oranının çok düşük çıkması katılımcıların bu konuya ilgisiz olduğunu göstermektedir (Erdoğan ve Oktay, 2017). Üretilen tarımsal ürünlerin sağlıklı olması açısından biyolojik ya da çok az kimyasal zirai mücadele yapılması sağlık açısından en uygun olanıdır. Ancak doğal koşullar gereği zirai

mücadele yapılmadan ürün üretilmesi mümkün değildir. Sağlıklı ürün yetiştirmek için kullanılması en önde gelen iki yöntem biyolojik ve fiziksel zirai mücadele yöntemleridir. Elde edilen veriler bu iki yöntemin çok az tercih edildiğini göstermektedir. Doğal çevreye zarar veren zirai mücadele yöntemi yerine bunun dışındaki yöntemlerin kullanımı konusunda üreticilere eğitim ve destek verilmeli, üreticiler teşvik edilmelidir. Bunun sonucu olarak sağlıklı ürün yetiştirmenin yanında girdi maliyetlerinin de aşağı çekilmesiyle işletmelerin rekabet gücünün artacağı öngörülmektedir.

### ***Bilecik ve Diğer İllerden Malzeme Temin Durumu Bulguları***

Araştırmaya katılan 135 tarım işletmesinin % 49,6'sı (67) üretim için gerekli malzemeleri il sınırları içinden temin edebilmekte iken, % 50,4'ü (68) temin edememektedir. Temin edilememesi durumunun yüksek çıkması (% 50,4) dikkat çekmektedir. Her ne kadar oranlar birbirine yakın çıksa da temin edilememesi durumunun yüksek çıkması bu konuda teknik altyapı ve hizmet sektörünün az geliştiğini gösterdiği söylenebilir. Ayrıca işletmelerin üretim için gerekli malzemeleri temin ettiği iller sorgulanmış Bursa, Eskişehir, İstanbul, Antalya, Konya, Mersin

öne çıkarken (%49,7) bunlarında dışında diğer illerden de temin yapıldığı anlaşılmıştır. Bilecik'e sınırı olan Bursa, Eskişehir illerinin malzeme temini bakımından daha fazla tercih edildiği, bunu İstanbul, Antalya ve Konya'nın takip ettiği anlaşılmıştır. Alan çalışmasında özellikle bitkisel üretim için gerekli gübre, tohum ve tarım ilacı gibi girdiler ile hayvansal üretim için gerekli yem, aşı, hayvanların tedavisinde kullanılan ilaçların Bilecik'e sınır olan Bursa ve Eskişehir'den temin edildiği, sera ve tarım ekipmanları gibi makine ve teçhizatın ise Konya, Antalya ve Mersin illerinden temin edildiği anlaşılmıştır.

### ***Traktör Sayısı Bulguları***

Araştırmaya katılan 135 tarım işletmesinden 100'ünün (% 74,1) 1-5 adet arasında traktör sahibi iken, 35'inin (%25,9) traktör sahibi değildir. 6 ve üzeri traktöre sahip tarım işletmemesi bulunmamaktadır. Tarımsal üretimde makineleşmenin yüksek olduğu Marmara bölgesinde bulunan Bilecik ilinde traktör sahibi tarım işletmelerinin 1-5 traktör seçeneğinde yoğunlaşması (%74,1) işletmelerin sahip oldukları arazilerin çok büyük olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma öncesinde traktör sayısı bakımından 6 adet ve üzeri

seçeneklerinin de seçileceği tahmin edilmişti ancak bu gerçekleşmedi. Oransal olarak (%74,1) traktör sahibi tarım işletmesinin fazla olması normal karşılanırken adet bazında dağılımın dengeli olmaması anormal karşılanmaktadır. Bu durum ilde büyük tarım arazilerinde üretim yapan tarım işletmesinin olmadığını ortaya koymaktadır. Avrupa ülkelerinde 1.000 hektara 75 traktör düşerken Türkiye'de bu rakam 20 traktöre kadar düşmektedir. Bölgeler göre baktığımızda ise Bilecik ilinin bulunduğu Marmara Bölgesinde 1.000 hektara 6 traktör düşmektedir. Bilecik ilinde yapılan başka bir çalışmaya göre 1.623'ü Bilecik merkezde olmak üzere toplam 6.605 traktör kullanılmaktadır (Altay ve Turhal, 2011). TÜİK'in bölgesel istatistikleri içerisindeki Tarımsal Alet ve Makineler: Traktör sayıları bilgilerine göre ise Bilecik ilinde 7.551 adet traktör kullanılmaktadır. Bu verilere göre tarımsal alanı 70.597 hektar olan Bilecik'te 1.000 hektara 9 adet traktör düşmektedir. Görüldüğü üzere makine alt yapısı olarak Bilecik, birim alan bazında bölge ortalamasının üzerinde bir seviyededir.



### ***Mevsimlik İşçi ve Kalifiye Personel Temin Durumu Bulguları***

Araştırmaya katılan 135 tarım işletmesinin 49'u (%36,3) mevsimlik işçi çalıştırırken 86'sı (%63,7) mevsimlik işçi çalıştırmamaktadır. Araştırma öncesinde, mevsimlik işçi çalıştıran işletmelerin yoğunlukta olacağı tahmin edilmekte iken sanılanın aksine yarı yarıya farklı bir tablonun ortaya çıkması ön görülmeyen bir durumdur. Mevsimlik tarım işçileri, genelde doğu ve güneydoğu illerinden gelmekte, ülkemizin farklı bölgelerinde özellikle yaz aylarında çalışmaktadırlar. En az üç ay süren bu mevsimlik çalışma dönemlerinde barınma, eğitim ve sağlık gibi temel sorunları da beraberinde getirmektedir. 135 tarım işletmesinin 74'ü (%54,8) kalifiye personel bulamadığını belirtirken, 60'ı (% 44,4 ) kalifiye personel bulabildiğini, 1'i ise (%0,8) kararsız olduğunu ifade etmiştir. Bu veriler ışığında ilde tarımsal alanda yetişmiş kalifiye elemanın az olduğu söylenebilir. Özellikle gıda işleme, serada üretim, entegre et işleme tesislerinde ve tarım alet ekipman tamir bakımı yapan işletmelerde kalifiye eleman sıkıntısının hat safhada olduğu gözlemlenmiştir. Üretimin ve verimin artırılabilmesi için makineleşme kadar personel eğitimi de önem arz etmektedir. Bu

açıdan mesleki eğitim konusunda ciddi çalışmaların yapılması gerekliliği burada açıkça ortaya çıkmaktadır.

### ***Faydalanılan Destekleme Program ve Proje Dağılımı Bulguları***

Araştırmaya tarımsal üretim destekleme türü dağılımı penceresinden bakıldığında oransal olarak büyükten küçüğe sıralandığında; en fazla %37 ile liste dışındaki diğer destekler başı çekerken, %14,1 motorin + tohum + gübre ile % 10,4 motorin + gübre sıralamayı takip etmektedir. Ankete katılanlara birden fazla seçeneği işaretleme izni verilmiş ve oluşan kombinasyonlar değerlendirilmiştir. % 5,9'unun motorin + tohum + gübre + yem, % 3,7'sinin motorin + tohum + gübre + hayvancılık, % 3'ünün motorin, % 3'ünün hayvancılık, % 2,2'sinin motorin + tohum + gübre + yem + hayvancılık, % 1,5'inin motorin + tohum + yem, % 1,5'inin motorin + gübre + hayvancılık, % 1,5'inin yem + hayvancılık, % 1,5'inin motorin + gübre + yem + hayvancılık, % 1,5'inin gübre, %1,5'inin motorin + tohum, % 1,5'inin makine/ekipman, % 0,7'sinin fidan, % 0,7'sinin arge, % 0,7'sinin analiz/rapor, % 0,7'sinin motorin + tohum + fide, % 0,7'sinin motorin + tohum + gübre + yem + fide + hayvancılık, % 0,7'sinin motorin + tohum + gübre + analiz, % 0,7'sinin

motorin + tohum + gübre + makine /ekipman, % 0,7'sinin tohum + gübre, % 0,7'sinin gübre + hayvancılık, % 0,7'sinin motorin + yem, % 0,7'sinin biyolojik mücadele, % 0,7'sinin motorin + tohum + fidan + gübre + hayvancılık, % 0,7'sinin motorin + gübre + organik tarım ve % 0,7'sinin motorin + gübre + makine desteklerinden faydalandığı görülmektedir. Arge, makine ekipman, biyolojik mücadele ve organik tarım desteklerinden faydalanma oranları çok düşüktür. Desteklemelerden faydalanma oranlarının, üretim için gerekli olan gübre, motorin ve tohum türlerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Bitki örtüsü ve coğrafi konumu açısından hayvancılığa uygun olmasına rağmen hayvancılık ve buna bağlı olarak yem desteğinden faydalanan işletme sayısının elde edilen veriler ışığında son derece az olduğu değerlendirilmektedir. Bunda bölgenin bitkisel üretime ağırlık vermesinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Araştırmaya katılan işletmelerin genelinin motorin desteğinden faydalanmaları, tarımsal üretimde enerjinin önemini gösterdiği söylenebilir. Desteklemelerden faydalanan işletme sayıları açısından enerjiyi gübre ve yem desteği takip etmektedir. Her ikisi de (gübre ve yem) önemli girdi kalemleridir. Organik tarım desteğinden faydalanma

oranının çok az olması bu alana işletmelerin gereken önemi vermediğini göstermektedir. Analiz / rapor desteğinden faydalanma oranının yok denecek kadar az olmasının nedeni, ilde yaprak ve toprak analiz laboratuvarlarının olmaması olarak düşünülmektedir. Makine/ekipman desteğinden faydalanma oranının da düşük çıkması gözden kaçmamaktadır. Çalışmalar esnasında makine-ekipman desteği ile küçük ölçekli işletmelerin genelde, traktör ve diğer tarım aletleri temin ettiği orta ve büyük ölçekli tarım işletmelerinin ise üretim yeri, fabrika, tesis gibi büyük miktarlarda projeler için desteklerden faydalandığı gözlemlenmiştir. Bu durumun tabana yayılarak küçük ölçekli işletmelerin de büyük tutarlardaki desteklerden faydalandırılarak büyük projeler için desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

### ***Tarımsal Mevzuatı ve Haberleri Takip Etme ile Fuarlara Katılım Bulguları***

Araştırmaya katılan 135 işletme yöneticisi veya sahibinin 97'si (%71,9) tarımla ilgili yürürlüğe giren ya da değişen mevzuatı takip ettiği, 38'inin ( % 28,1) ise takip etmediği tespit edilmiştir. Güncel mevzuatı, çoğunluğun (%71,9) takip ediyor olması sektör mensuplarının değişime ve gelişmeye açık oldukları, aynı zamanda mesleklerine olan ilgilerinin yoğun olduğu

şeklinde değerlendirilmektedir. Anket çalışması esnasında güncel mevzuatı takip etmeyenlerin genelde kırsal alanda üretim yapan küçük aile işletmesi yöneticisi veya sahiplerinin olduğu gözlemlenmiştir. İşletmenin büyüklüğüne göre yönetici veya sahibinin mevzuat okur yazarlığı ve güncel gelişmelere olan ilgisinin arttığı yine alan çalışmaları esnasında gözlemlenmiştir.

Tarımla ilgili haberleri takip eden işletme sahibi veya yöneticisi sayısı 116 iken (%85,9) takip etmeyenlerin sayısı 19 (%14,1) olarak belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu durum işletmelerin mensup oldukları sektörle alakalı haberlere ve gelişmelere ilgili oldukları şeklinde değerlendirilmektedir. İşletmelerin yeni ürün, yeni pazarlar, yeni üretim ve pazarlama tekniklerinden haberdar olmaları ve haberdar olunan bilgilerin uygulanmasıyla, il ve ülke ekonomisine olumlu katkıların sağlanabileceği söylenilebilir. Tarımla ilgili gelişmelerin takip edilebildiği bir başka platform fuarlardır. İşletmeler yeni ürün ve hizmetlerini üreticilere fuarlar vasıtasıyla görme ve deneme imkanı vererek yüz yüze tanıtım gerçekleştirmektedirler. Tarımla ilgili fuarlara en az yılda bir defa katılma durumu analiz edilmiştir. 135 tarım işletmesi sahibi veya yöneticisinden 95'i

(%70,4) fuarlara katılırken, 40'ı (29,6) fuarlara katılmadığını bildirmiştir. Fuarlara katılanların sayısının fazla olması dikkat çekmektedir. Alan çalışmasında işletme sahiplerinin veya yöneticilerinin fuarlara katılım masraflarının başta ziraat odaları ve destekleyici firmalar tarafından karşılanmasından dolayı fuarlara katılmaya ilgi gösterdikleri ve bu durumdan çok memnun oldukları gözlemlenmiştir.

#### ***Yürürlükteki Tarımsal Mevzuatın Yeterlilik Algısı ve Tarımla İlgili Kurum/ Kuruluşlardan Destek Alma Durumu Bulguları***

Tarımla ilgili güncel mevzuatın takip durumu incelenmiş, araştırmaya katılan 135 işletme yöneticisi veya sahibinin 97'sinin (%71,9) tarımla ilgili yürürlüğe giren ya da değişen mevzuatı takip ettiği, 38'inin (%28,1) ise takip etmediği tespit edilmişti. Diğer taraftan 135 tarım işletmesi sahibi veya yöneticisi 30'unun (%22,2) tarımla ilgili mevzuatı yeterli görürken, 105'inin (%77,8) tarımla ilgili mevzuatı yeterli görmemektedir. Alan çalışmasında, katılımcılar güncel tarım mevzuatının yeterli olmadığını, ihtiyaçlarını karşılamadığını ve sorunlarına çözüm getirmedini ifade etmişlerdir. Ülke ekonomisine katkı sağlayan işletmelerin sorunlarına çözüm getiren ve ihtiyaçlarını

karşıl原因 yeni yasal düzenlemeler yürürlüğe girmesi sonucunda bu alanda yatırımların ve ihracatın artacağı ön görülmektedir. Vergi dilimlerinden, destek oranlarına, üretim kriterlerinden, depolama şartlarına kadar birçok konunun düzenlemeye tabi tutulduğu tarımsal mevzuatın yeniden revize edilmesine gerek olduğu düşünülmektedir. Ülkemiz tarımı, tarımsal mevzuatının ve tarım politikalarının belirleyeceği koordinatlar üzerinden ilerleyecektir. Araştırmaya katılan işletme sahibi veya yöneticisinin tarımla ilgili kurum ve kuruluşlardan destek alma durumu analiz edilmiştir. Söz konusu tarım işletmelerin % 53,3'ü (72) destek aldığını, % 46,7'si (63) destek almadığını bildirmiştir. Alan çalışması sırasında ankete katılanların, tarımla alakalı kurum ve kuruluşlardan daha çok destek ve yardım beklentisi olduğu, özellikle bitkisel ve hayvansal üretim yapan işletmelerin verimliliği artırabilmek için uzmanların sürekli yanlarında olmasını arzu ettikleri gözlemlenmiştir. Her ne kadar destek alanların oranı (%53,3) fazla olsa da işletmelerin geleceği görmeleri ve rekabet gücü elde edebilmeleri için işletmelere verilecek her türlü desteğin çok büyük önem arz ettiği düşünülmektedir. Özellikle bitkisel ve hayvansal üretim yapan küçük

aile işletmelerinin üretim konusunda teknik desteğe ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Büyük tarım işletmeleri bünyesinde uzman personel istihdam ettiği için söz konusu desteğe daha az gereksinim duyduğu yine alan çalışmasında gözlemlenmiştir. Tarımla ilgili tüm kurum ve kuruluşların, tüm paydaşların senkronize hareket etmesi, gerek üreticilerin üretim bilgisinin artırılması, gerek ise hangi bölgede hangi ürünün yetişeceğinin planlanması ve tüm bunlarla birlikte üretilecek ürünler için yeni pazarlar oluşturulması sonucunda söz konusu destek hizmetlerini bir tık ileriye taşıyacağı değerlendirilmektedir.

#### ***Araştırma Geliştirme (AR-GE) Faaliyetlerine Bütçe Ve Zaman Ayırma Durumu Bulguları***

Araştırmaya katılan işletmelerin arge faaliyetlerine bütçe ve zaman ayırıp ayırmadığı sorgulanmış 135 tarım işletmesinin % 22,2'si arge faaliyetlerine bütçe ve zaman ayırdığı, % 77,8'i ise arge faaliyetlerine bütçe ve zaman ayırmadığı tespit edilmiştir. Arge faaliyetlerine bütçe ve zaman ayırmayan işletme oranının yüksek çıkması olumsuz karşılanmaktadır. Zira günümüzde arge çalışmaları yatırım kadar önem kazanmış hatta yatırımın önüne geçmiştir. Arge çalışmaları sonucunda elde edilecek bilgi ve teknikler sayesinde

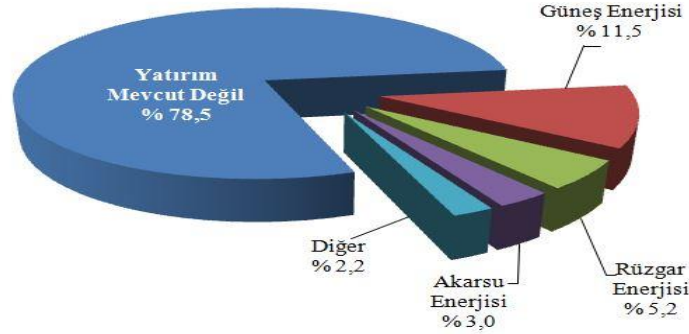
işletmeler, üretimlerini, kalite ve verimlilik düzeyleri ile aynı zamanda karlılıklarını artırdıklarından dolayı, işletmelerin gün geçtikçe arge çalışmalarına önem verdikleri düşünülmektedir. Alan çalışması esnasında, açık alanda bitkisel üretim yapan tarım işletmelerinin arge çalışmalarını önemsemediği buna karşılık kırmızı ve beyaz et yetiştiren ve işleyen entegre tesis işletmelerinin arge faaliyetlerini önemsedikleri gözlemlenmiştir. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi, arge yatırımları ile GSMH'dan argeye ayrılan bütçe oranlarına (arge yoğunluğuna) bakıldığında net bir şekilde anlaşılmaktadır. Bu durum argenin ülkenin ekonomik gelişimi için oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Rakamsal olarak örnekler vermek gerekirse 2012 yılında en yüksek arge yoğunluğu Güney Kore 4,04, ABD 2,81, Japonya 3,38, Almanya 2,84 iken Türkiye'de bu oran 2013 yılında 0,95 idi (Bayaner, 2016). Bu veriler Türkiye'nin arge yoğunluğunun, dünyanın oldukça gerisinde olduğunu göstermektedir. Ancak belirli bir ivmede artan yoğunluk oranları ve yürürlüğe giren yasal mevzuatlar bu anlamda gelecek vaad etmekte ve umut vermektedir.

### ***Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına (YEK) Mevcut Yatırım Durumu, İleriye Dönük Yatırım Planı Bulguları***

Diğer ürünlerde olduğu gibi tarımsal üretim için de vazgeçilemez girdi kalemi olan enerji, gün geçtikçe önemini artırmaktadır. İşletmelerin hatırı sayılır giderleri arasında olan enerji giderleri oldukça fazladır. İşletmeler enerji giderlerini düşürebilmek için farklı enerji kaynaklarına yönelmektedir. Tarım işletmelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım durumları incelendiğinde; 135 tarım işletmesinin 29'u (%21,5) yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yaparken, 106'sının (%78,5) bu alana yatırım yapmadığı ortaya çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımın çok düşük olmasının nedenleri, işletmelerin bu konudaki bilinç düzeyinin düşük olması ve teknik imkanların yetersizliği ile bu alanda hizmet veren firma sayısının azlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan tarım işletmelerinin % 28,9'u (39) yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım planlıyorken, % 71,1'i (96) bu alana yatırım planlamamaktadır. Araştırmaya katılan işletmelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım planının düşük çıkmasının bir başka nedeni, işletmelerin bu

konuya yüksek maliyetler nedeniyle bütçe ayırmak istememeleri olarak ifade edilebilir. Alan çalışması esnasında bazı işletmelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım planı için ön araştırma yaptıkları maliyetlerin fazla çıkması nedeniyle yatırım planlarından vazgeçtikleri gözlemlenmiştir. Şekil 2'de görüldüğü üzere 135 tarım işletmesinin 106'sı (%78,5) yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmazken geriye kalan 29 (%21,5) işletme bu alana yatırım yapmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapan 29 tarım işletmesinin %11,5'i (15) güneş enerjisine, %5,2'si (7) rüzgâr enerjisine, %3'ü (4) akarsu enerjisine, %2,2'si (3) bunların dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmıştır. Güneş enerjisinin diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha çok rağbet görmesi montaj, çalıştırma ve servis gibi teknik imkânların yaygınlığının getirdiği bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Sakarya ve Karasu gibi Bilecik açısından önemli iki akarsuyun

bulunması ve bu akarsu çevresinde oluşan verimli topraklar ile uygun iklim ortamı etkisi, akarsu enerjisine yapılacak yatırımların gelecekte artacağı şeklinde değerlendirilmektedir. Özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde anılan akarsuların debilerindeki artışın, elektrik enerjisi üretimi için büyük şans olduğu değerlendirilmektedir. Akarsu kenarlarında kış aylarında serada üretim yapan tarım işletmeleri, yağışların fazla olması sonucunda akarsu yatağında oluşan yüksek debiyi kinetik enerjiye, oradan da elektrik enerjisine dönüştürerek seranın ısıtılmasında ve üretim için ihtiyaç duyulan diğer enerji giderlerinde kullanılabilir. Bu akarsular (Sakarya ve Karasu) çevresinde, başta elektrik ve akaryakıt gibi enerji kaynaklarını kullanarak bitkisel üretim yapan, tarım işletmelerinin akarsu enerjisine yapacakları yatırım ile giderlerini düşürerek gerek yurtiçinde gerekse yurtdışında rekabet şanslarını artıracakları düşünülmektedir.



Şekil 2. Yatırım yapılan yenilenebilir enerji kaynakları

Rüzgâr enerjisi bakımından Bilecik'in önemli bir konumda ve potansiyelde olduğunu Bozüyük ilçesine faaliyet gösteren, yıllık 150 GB enerji üretim kapasiteli, EÜ/1461-1/1055 lisans numaralı Rüzgâr Enerjisi Santrali (RES) kanıtlamaktadır. Gelecekte teknolojinin gelişmesi ile teknik imkanların artması ve yaygınlaşması, malzeme fiyatlarının ucuzlaması gibi olumlu gelişmeler sonucunda tarım işletmeleri kendi imkanları veya devlet desteği ile rüzgâr enerjisi üretimine daha fazla yöneleceği öngörülmektedir.

### ***Elektronik Ortamda Ürün ve Hizmet Pazarlama Bulguları***

Araştırmaya katılan 135 tarım işletmesi üzerinde yapılan araştırma sonucunda işletmelerin elektronik ortamda ürün ve hizmet pazarlama durumları sorgulanmıştır. Buna göre 7 işletmenin (% 5,2) elektronik ortamda pazarlama yaptığı, 128 işletmenin

(% 94,8) elektronik ortamda pazarlama yapmadığı belirlenmiştir. Sonuçlar işletmelerin bu alana oldukça ilgisiz olduğunu göstermektedir. Halbuki işletmeler açısından dijital ortamda elektronik pazarlama günümüzde çok önemli hale gelmekle birlikte gelişen teknolojik imkanlar sayesinde günden güne ehemmiyeti artmaktadır. Öyle görünüyor ki bu potansiyel işletmeler tarafından göz ardı edilmektedir.

### ***Katılımcıların Yaşına Göre Üretim Kapasitelerini Artırmaya Yönelik Görüşleri Ki-Kare Testi Sonuçları***

Katılımcıların üretim kapasitelerini artırmaya ilişkin görüşlerinin yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediği ya da yaşlarıyla ilişkili olup olmadığına ilişkin Ki Kare testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, üretim kapasitelerini artırmaya yönelik olumlu cevap verenlerin oranı, yaşı 25-29 arasında

olanlarda %100 iken, bu oranın yaşı 30-39 arasında olanlarda %70,6'a düştüğü, yaşı 40-50 arasında olanlarda ise %41,5' e kadar gerilediği görülmektedir. Bu yaş grupları dışında olanlarda ise bu oranın %40,6 olduğu görülmektedir. Farklı yaş gruplarına ait katılımcıların üretim kapasitesini artırmaya ilişkin görüşlerinde gözlenen bu farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $\chi^2$ ,

(sd=3, n=135)=14,36,  $p<0,05$ ). Başka bir ifade ile katılımcıların yaş grupları ile üretim kapasitelerini artırmaya yönelik görüşleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

### ***Katılımcıların Yaşına Göre Fuarlara Katılma Durumu Ki-Kare Testi Sonuçları***

Araştırmaya katılanların yaş grupları ile tarımsal fuarlara katılım ilişkisi Ki Kare testi sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

**Çizelge 1.** Yaşa Göre Üretim Kapasitesi Artırma Planı Ki-Kare Testi

		Üretim kapasitenizi artırmayı planlıyor musunuz?		Toplam
		Evet	Hayır	
25-29	N	8	0	8
	%	100	0,0	100
30-39	N	12	5	17
	%	70,6	29,4	100
40-50	N	17	24	41
	%	41,5	58,5	100
Diğer	N	28	41	69
	%	40,6	59,4	100
Toplam	N	65	70	135
	%	48,1	51,9	100

**Çizelge 2.** Yaşa göre tarım fuarlarına katılma durumu ki-kare testi

		Tarımla İlgili Fuarlara Katılıyor musunuz?		Toplam
		Evet	Hayır	
25-29	N	8	0	8
	%	100	0,0	100
30-39	N	11	6	17
	%	64,7	35,3	100
40-50	N	36	5	41
	%	87,8	12,2	100
Diğer	N	40	29	69
	%	58	42	100
Toplam	N	95	40	135
	%	70,4	29,6	100



Tarımla ilgili fuarlara katılıyor musunuz sorusuna olumlu cevap verenlerin oranı 25-29 arasında olanlarda %100 iken, 30-39 arasında olanlarda %64,7'a düştüğü, yaşı 40-50 arasında olanlarda ise %87,8'e kadar yükseldiği ve sonrasında 25-50 yaş grubu dışındakilerde ise % 58'e gerilediği Tablo 2'de görülmektedir. Farklı yaş gruplarına

ait katılımcıların tarımla ilgili fuarlara katılma durumları arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. [ $\chi^2$  , (sd=3, n=135)=14,69, p<0,05]. Katılımcıların yaşına göre araştırma geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine bütçe ve zaman ayırma durumu ki-kare testi sonuçları

**Çizelge 3.** Yaşa Göre AR-GE'ye bütçe ve zaman ayırma durumu ki-kare testi

		AR-GE Faaliyetlerine Bütçe ve Zaman Ayırıyor musunuz?		Toplam
		Evet	Hayır	
25-29	N	5	3	8
	%	62,5	35,5	100
30-39	N	4	13	17
	%	23,5	76,5	100
40-50	N	11	30	41
	%	28,8	73,2	100
Diğer	N	10	59	69
	%	14,5	85,5	100
Toplam	N	30	105	135
	%	22,2	77,8	100

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, araştırma geliştirme faaliyetlerine bütçe ve zamana tahsis edilmesine yönelik olumlu cevap verenlerin oranı, yaşı 25-29 arasında olanlarda %62,5 iken, bu oranın yaşı 30-39 arasında olanlarda %23,5'e düştüğü, yaşı 40-50 arasında olanlarda ise % 28,8'e çıksa bile bu yaş grupları dışında olanlarda ise bu oranın % 14,5'e doğru daha da düştüğü görülmektedir. Buradan yola çıkılarak genç katılımcıların arge faaliyetlerine daha ilgili olduğu diğer yaş gruplarının bu konuya

uzak olduğu dolayısıyla yaş gruplarıyla arge faaliyetleri bütçe ve zaman ayırma arasında bir ilişkinin olduğu söylenebilir [ $\chi^2$ , (sd=3, n=135)=10,41, p<0,05].

Katılımcıların Yaşına Göre Elektronik Ortamda Ürün Satışı Durumu Ki-Kare Testi Sonuçları Katılımcıların üretim kapasitelerini artırmaya ilişkin görüşlerinin yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediği ya da yaşlarıyla ilişkili olup olmadığına ilişkin Ki Kare testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Yaşa göre elektronik ortamda ürün satışı durumu ki-kare testi

		Tarımsal Ürünlerin Elektronik Ortamda Satışı Hakkında Bilginiz Var mı?		Toplam
		Evet	Hayır	
25-29	N	7	1	8
	%	87,5	12,5	100
30-39	N	8	9	17
	%	47,1	52,9	100
40-50	N	18	23	41
	%	43,9	56,1	100
Diğer	N	24	45	69
	%	34,8	65,2	100
Toplam	N	57	78	135
	%	42,2	57,8	100

Tablo 4 incelendiğinde, tarımsal ürünlerin elektronik ortamda satışı hakkında bilgisi olduğu yönünde olumlu cevap verenlerin oranı, yaşı 25-29 arasında olanlarda %87,5 iken, bu oranın yaşı 30-39 arasında olanlarda %47,1'e düştüğü, yaşı 40-50 arasında olanlarda ise %43,9'a kadar gerilediği görülmektedir. Bu yaş grupları dışında olanlarda ise bu oranın %34,8 olduğu görülmektedir. Farklı yaş gruplarına ait katılımcıların üretim kapasitesini artırmaya ilişkin görüşlerinde gözlenen bu farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $\chi^2$ , (sd=3, n=135)=14,36,  $p<0,05$ ). Bir başka deyişle katılımcıların yaş grupları ile tarımsal ürünlerin elektronik ortamda satışı hakkında bilgisi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

## SONUÇ

Bilecik Tarım İşletmelerinin faaliyet alanı, üretim, teknik ve pazarlama başta olmak üzere 20 müstakil başlık altında yer alan hususlarda mevcut durumlarının analiz edilmesi amacıyla 2016 yılında yapılan bu çalışma 135 işletmeyi kapsamaktadır. Tarama Modeli çerçevesinde anket yöntemiyle elde edilen veriler bilgisayar ortamında analiz edilerek müstakil bölümler halinde yorumlanmıştır. Çalışmanın kısıtları ortaya koyulduktan sonra sonraki araştırmacılara yol göstermek adına öneriler sunulmuştur. Anket çalışması tüm katılımcılarla yüz yüze ve yerinde yapılması arzu edilmesine rağmen katılımcıların farklı lokasyonlarda çalışması nedeniyle bazı anketler telefon ile yapılmıştır. Küçükbaş, büyükbaş yetiştiricileri ile arıcılar arasında daha az

katılımcıya ulaşılmıştır. Bunun nedeni ise üreticilerin sürekli yer değiştirmesi ve buldukları yerlere ulaşımın çok zor olmasıdır. Bilecik ili sınırları içersinden geçen Sakarya nehri kıyılarındaki örtü altı yetiştiriciliğinin ayrı bir çalışmanın konusu olması gerektiği görülmüştür.

#### **KAYNAKÇA**

Akın, O. 2015. Denizli ilinde mevcut tarımsal durum ve kırsal kalkınmaya bakış açısının incelenmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi, 21(1):17-26.

Altay, F., Kutalmış, T. 2011. Bilecik ilindeki tarımsal mekanizasyonun durumu ve çözüm önerileri. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 Mayıs, Fırat üniversitesi, Elazığ.

Atılğan, A., Özge, Ö. 2010. Isparta yöresindeki meyve bahçelerinde kullanılan sulama yöntemlerinin analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2): 27-32.

Aydın, B., Gökhan, U. 2016. Trakya bölgesinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinin yapısal özellikleri ve tarımsal uygulamalara yaklaşımları. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 2(2):11-25.

Bayaner, A. 2016. Tarımsal Ar-Ge ve ekonomik büyüme. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 19(9):9-13

Çanakcı, M., Hakan, K. 2019. Çankırı ili tarım işletmelerinin tarımsal yapı, üretim ve mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi. Mediterranean Agricultural Sciences, 32(2):1-8.

Demiryürek, H. 2018. XX. Yüzyıl başlarında Ertuğrul sancağında ipek üretimi. Vakanüvis-Uluslararası Tarih Araştırmaları Dergisi, 3(0):98-104.

Erdoğan, O., Ela, T.2017. Adıyaman ili badem üreticilerinin zirai mücadele uygulamalarının değerlendirilmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(11):1414-1421.

Gökdoğan, O., Fikret, D. 2011. Isparta yöresindeki gül işletmelerinin tarımsal yapısı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2):29-34.

Gürüş, S., Melek, A. 2014. Bilimsel araştırmalarda SPSS ile istatistik 1.Baskı,İstanbul: Der Yayınları.

Karasar, N. 2016. Bilimsel araştırma yöntemleri: kavramlar ilkeler teknikler. 2.Yazım 30. Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.

Kıncal, R. 2014. Bilimsel araştırma yöntemleri. 3. Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.

Newbold, P. 2009. İşletme ve iktisat için istatistik (Çev. Ümit Şenesen). Yedinci Baskı, İstanbul: Literatür Yayınları.

Tosun, F., Erdoğan, G. 2018. Ankara ili tarım işletmelerinin sermaye yapısı ve tarımsal kredilerin geri ödenmesinde etkili faktörlerin analizi. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 4(2):17-24.

TUİK, 2016. Bitkisel Üretim İstatistikleri.

TUİK, 2001. İşletme Büyüklüğü Ve Traktörün Mülkiyet Durumuna Göre Traktörle Arazi İşleyen İşletme Sayısı ve Traktörle İşlenen Alan.

Ural A., İbrahim, K. 2006. Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi 2. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.

**\*Levent YAZICI**

Orcid No: 0000-0002-6839-5366

**\*\*Güngör YILMAZ**

Orcid No: 0000-0003-0070-5484

**\*\*\*Başak ÖZYILMAZ**

Orcid No: 0000-0002-0026-5071

**\*\*\*\*Sezai GÖKALP**

Orcid No: 0000-0001-9175-215X

\*Orta Karadeniz Geçit Kuşağı  
Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü-Tokat (Sorumlu yazar)

\*\*Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Yozgat

\*\*\*Orta Karadeniz Geçit Kuşağı  
Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü-Tokat

\*\*\*\*Orta Karadeniz Geçit Kuşağı  
Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü-Tokat

leventyzc@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp693-703>

**Geliş Tarihi:** 14/08/2020

**Kabul Tarihi:** 15/09/2020

**Anahtar Kelimeler**

Alkaloid, haşhaş, kapsül verimi, morfin, *Papaver somniferum* L., tohum verimi

**Keywords**

Alkaloid, poppy, capsule yield, *morphine*, *Papaver somniferum* L., seed yield

**Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Tokat Koşullarında Verim ve Alkaloid Özelliklerinin Belirlenmesi**

**Özet**

Haşhaş, *Papaver somniferum* L. türü olan tek yıllık bir kültür bitkisidir. Bu çalışmanın amacı, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı haşhaş çeşitlerinin verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesidir. Araştırmada bitki materyali olarak TMO 2, Kemerkaya 95, Tinaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ekimler kışlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında yapılmıştır. Çalışma sonucunda, kapsül verimi 103.45-156.58 kg da<sup>-1</sup>, tohum verimi 122.87-199.69 kg da<sup>-1</sup>, bitki boyu 123.97-130.16 cm, kapsül genişliği 40.52-51.55 mm, kapsül uzunluğu 36.94-47.50 mm, bitki tepcecik sayısı 11.00-13.36 adet, bitki kapsül sayısı 2.22-3.97 adet, morfin oranı %0.372-0.793, kodein %0.006-0.092, oripavine %0.00-0.00, tebain, %0.000-0.062, papaverine %0.00-0.060 ve noskapin %0.008- 0.091 arasında değişmiştir.

**Determination of Yield and Alkaloid Properties of Some Poppy (*Papaver somniferum* L.) Cultivars Under Tokat Conditions**

**Abstract**

The aim of this study was to determine yield and alkaloid properties of some poppy cultivars in Tokat-Kazova ecological conditions. TMO 2, Kemerkaya 95, Tinaztepe, Bolvadin 95 and Huseyinbey varieties were used as plant material. According to the design of the random blocks 3 replications the plantations in the experiment were carried out as winter in the Directorate of Middle Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute. As a result of the study, capsule yield was found to vary between 103.45 and 156.58 kg da<sup>-1</sup>, seed yield between 122.87 and 199.69 kg da<sup>-1</sup>, plant length between 123.97 and 130.16 cm, capsule width between 40.52 and 51.55 mm, capsule length between 36.94 and 47.50 mm, the number of plant stigma between 11.00 and 13.36, the number of plant capsules between 2.22 and 3.97 units, morphine rate between 0.372 and 0.793%, codeine between 0.006 and 0.092%, oripavine between 0.00 and 0.00%, tebain between 0.00 and 0.062%, papaverine between 0.00 and 0.060% and noscapine between 0.008 and 0.091%.

## GİRİŞ

Haşhaş yetiştiriciliği Anadolu coğrafyasında çok eskiden beri yapılmakta, Sümerler ve birçok uygarlık M.Ö 4000'li yıllardan beri, bu topraklarda haşhaşı yetiştirmiş ve çeşitli amaçlarla kullanmışlardır (Friedland, 2008; Kennedy, 2014). Türkler, Anadolu'ya yerleştikten sonra yerel halktan öğrendikleri haşhaş tarımını devam ettirmiş ve sonrasında bu ürünlerin ticaretinin önem kazanmasıyla birlikte dünyanın en önemli haşhaş üreticisi haline gelmişlerdir (Işık ve Erdal, 2015). Haşhaş bitkisi kazık köke sahip olup, kökleri toprak yapısı ve bitki gelişim durumuna göre 20-40 cm kadar derinine inebilir (Başer ve Arslan, 2014). Yan kökler zayıf olduğundan aşırı yağmur veya sulama sonrası kuvvetli rüzgarlarda bitkide yatma görülebilmektedir. Bitki boyu iklim ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak 45-160 cm kadar boylanabilmektedir. Yazlık ekimlerde bitki boyu 45-80, kışlık ekimlerde 90-135 cm arasında değişmektedir (Yazıcı ve Yılmaz, 2017a). Bitki sapı yuvarlak grimsi yeşil, olgunlaşma döneminde kahverengimsi sarı renktedir. Yaprak koltuklarından dallar çıkar. Dallanma ana sapın üst koltuklarından başlayarak, alta doğru devam eder, yan dal sayısı genellikle 2-5 arasındadır (Yazıcı ve

ark., 2016). Haşhaş yaprakları bitkinin alt, orta ve üst kısımlarında farklılık göstermektedir. Yaprakların üzerleri mumsu yeşil, gri veya mavimsi yeşil renktedir. Yaprak kenarları dişli, alt kısımlarda bulunan yapraklar ince-uzun, ortadaki yapraklar geniş-uzun, üst yapraklar ve özellikle de çiçek muhafaza yaprakları kalp şeklinde ve küçüktür. Haşhaşta çiçek tomurcuğu, ana sap ve her yan dalın ucunda oluşur. Tomurcukların en dış kısımda iki adet çanak yaprak ve iç kısımda dört adet taç yaprak bulunmaktadır. Haşhaş taç yaprakları büyük ve renklidir, beyaz, viyole (açık ve koyu), kırmızı ve pembe, renklerine kadar değişir. Haşhaş çiçeğinde 50-200 arasında değişen sayıda erkek organ ve 5-15 bölmeli olan bir dişi organ bulunmaktadır. Haşhaş kendine döllen bir bitki olmasına rağmen, çevre faktörleri (rüzgar hızı), böcek yoğunluğu ve çeşide (puslu-pussuz) bağlı olarak %10-37 arasında yabancı döllenme de gösterebilmektedir (Patra ve ark., 1992). Çiçekte döllenme gerçekleşikten sonra ana dal ve her yan dalın ucunda kapsül denilen meyveler oluşur. Haşhaş kapsülleri oval, konik, yuvarlak ve fiçı şeklinde olabilirler. Haşhaş tohum renkleri mavi, gri, nefli yeşil, pembe, kahverengi, sarı ve beyaz gibi çeşitli renklerde görülmektedir. Tohum, 0.9-1.5

mm uzunluğunda ve böbrek şeklindedir (Blaschek ve ark., 2006). Türkiye'de en fazla mavi, sarı ve beyaz tohumlu çeşitler yetiştirilmektedir. Haşhaş tohumu rengi ile çiçek rengi arasında bir korelasyon vardır. Haşhaş ülkemizde genel olarak kışlık ekimle beraber yazlık olarak da ekilmektedir. Kışlık ekim, genelde Ekim ayı içerisinde, yazlık ekim ise Mart ayı içerisinde yapılmaktadır. Haşhaş tohumları toprakta yeterli nemi ve sıcaklığı bulduğunda 4 °C'de, 7-12 gün içerisinde çimlenir. Toprak sıcaklığı daha düşük olduğunda tohumlar çimlenmeden kalırlar. Kök sistemi iyi gelişmiş ve 6-8 adet rozet yaprağı oluşturmuş ise bitkiler normal kış mevsimini zarar görmeden geçirirler. Haşhaş bitkisinden iki önemli ürün elde edilmekte olup, birisi kapsülleri diğeri ise tohumlarıdır. Haşhaş kapsülünden bugüne kadar tıbbi öneme sahip birçok farklı alkaloid tespit edilmiştir (Çelik, 2011; Marciano ve ark., 2018; Mishra ve ark., 2013). Morfin, kodein, tebain, noskapin, oripavin ve papaverin en önemli alkaloidlerdendir. Ülkemizde üretilen haşhaş tohumları bir kısmı çiftçi ihtiyaçları için ayrılmakta geri kalan kısmı ise serbest piyasada işlem görmektedir. Haşhaş tohumunun en önemli özelliği tam olgunluk döneminde %45–55 yağ ve %20–30 protein

içeriğine sahip olmasıdır. Tohum geleneksel olarak gıda amaçlı ekmelerde ve ezilerek hamur işlerinde kullanılmaktadır. Tohumun preslenmesi ile elde edilen yağ salatalarda ve kızartma yağı olarak mutfakta, ayrıca yarı kuruyan yağlardan olduğu için boya ve kozmetik sanayinde de kullanıldığı bilinmektedir (İncekara, 1964). Bu çalışma, ülkemizde haşhaş ekiminin izinli olduğu Tokat ekolojik koşullarında bazı haşhaş çeşitlerinin verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Materyal**

Araştırmada bitki materyalleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü (TMO) genetik stoğundan temin edilmiş olup, farklı özelliklere sahip TMO 2, Kemer kaya 95, Tınaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır.

### **Metot**

Araştırmada bitki materyalleri 15.10.2017 tarihinde Tokat-Kazova şartlarında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında ekilmiştir. Denemede kullanılan çeşitler 3 m boyunda iki sıra, 45

cm sıra arası, sıra üzeri daha sonra seyretme ile 10 cm olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ekilmişlerdir. Çeşitlerin ekimi sırasında 6 kg/da N, 6 kg/da P 20-20-0 Kompoze NP gübresi ve 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N (Amonyum Nitrat) olacak şekilde sabit gübre dozu uygulanmıştır. Vejetasyon dönemi içerisinde iki kez çapalama ve tekleme işlemi uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi sıra aralarında değişik zamanlarda elle, ara yolların ot mücadelesi ise rotavatör aletiyle yapılmıştır. Kök çürüklüğü, mildiyö ve yaprak biti için değişik dönemlerde ilaçlama yapılmıştır. Hasat olumuna gelen bitkilerin hasadı 20.07.2018 tarihinde parsellerdeki kapsüller elle toplanarak yapılmıştır. Toplanan kapsüller bıçak yardımıyla kesilerek harmanlanmıştır. Alkaloid analizleri Bolvadin Alkaloid Fabrikası Laboratuvarında HPLC cihazında, yapılmıştır. Çeşitlerde incelenen özellikler ve yöntemleri aşağıda verilmiştir. Bitki boyu (cm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkide kök boğazından ana kapsülün bağlandığı yere kadar olan mesafe ölçülerek, ortalaması cm olarak belirlenmiştir. Bitki başına kapsül sayısı (adet): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin kapsülleri sayılarak bitki sayısına

bölünmesi ile elde edilmiştir. Kapsüldeki tepecik sayısı (adet): Haşhaş kapsüllerinin stıgması parçalı durumda olup; stıgma ışınlarının her biri kapsül içindeki plasentaya karşılık gelmektedir. Stıgma sayısı her tekerrürün 10 kapsülünde sayılarak, ortalaması alınmıştır. Kapsül uzunluğu (mm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, sapın sona erdiği en üst boğum ile stıgmanın en üst noktası arası kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır. Kapsül genişliği (mm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, kapsülün en geniş kısmı kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır. Kapsül verimi (kg da<sup>-1</sup>): Her bir parselde tüm bitkiler hasat edilerek parsel verimi bulunmuş, buradan da dekara kapsül verimi hesaplanmıştır. Tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>): Her bir parselde tüm bitkiler hasat edilerek parsel tohum verimi bulunmuş, buradan da dekara tohum verimi hesaplanmıştır. Alkaloid (morfin, tebain, noskapin, kodein, oripavin, papaverin) oranı (%): Her bir kombinasyona ait kapsül kabuklarından yeterli miktarda örnek alınıp öğütülerek, toz haline getirilmesi suretiyle hazırlanan örneklerin HPLC yöntemi ile analizleri yapılarak belirlenmiştir (Küçük, 1996).



## BULGULAR ve TARTIŞMA

Haşhaş çeşitlerinde bitki boyu (cm), bitki başına kapsül sayısı (adet), kapsüldeki tepecik sayısı (adet), kapsül uzunluğu (mm), kapsül genişliği (mm), kapsül verimi

(kg da<sup>-1</sup>) ve tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>) değerleri ile morfin (%), kodein (%), oripavin (%), tebain (%) papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ilişkin varyans analizi Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi ve önemlilik düzeyleri

Var. Kaynakları	Çeşitler		Tekerrürler		Hata	Genel	CV(%)
İn. Özellikler	K. Top.	F Değeri	K. Top.	F Değeri	K. Top.	K. Top.	
Bitki Boyu (cm)	84.23	0.837	24.24	0.482	201.2	309.7	3.95
Bit. Başına Kapsül Sayısı (adet)	4.660	3.941*	1.723	2.914	2.364	8.748	17.67
Kap. Tepecik Sayısı (adet)	9.206	2.356	2.367	1.212	7.812	19.38	8.30
Kapsül Uzunluğu (mm)	211.4	7.064**	2.800	0.187	59.87	274.1	6.78
Kapsül Gen. (mm)	197.6	5.887*	20.67	1.231	67.13	285.4	6.32
K. Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	5800.3	65.35**	38.81	0.874	177.49	6016.6	3.42
T. Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	11885.9	81.50**	17.40	0.238	291.6	12194.9	4.03
Morfin (%)	0.405	11.00**	0.003	0.181	0.073	0.483	16.16
Kodein (%)	0.014	6.470*	0.003	3.159	0.004	0.022	67.64
Tebain (%)	0.008	1.157	0.001	0.299	0.014	0.023	171.4
Papaverin (%)	0.005	1.956	0.0005	0.389	0.006	0.012	77.14
Noskapin (%)	0.013	2.100	0.002	0.729	0.0123	0.027	108.9

(\*): 0.05 düzeyinde önemli, (\*\*): 0.01 düzeyinde önemli (\*): Significant at the level of 0.05, (\*\*): Significant at the level of 0.01

Haşhaş çeşitlerinde bitki başına kapsül sayısı (adet), kapsül uzunluğu (mm), kapsül genişliği (mm), kapsül verimi (kg da<sup>-1</sup>) ve tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>) ile morfin (%) ve kodein (%) oranlarına ilişkin değerler istatistiksel olarak %1 veya %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada bitki boyu (cm), kapsüldeki tepecik sayısı (adet), tebain (%), papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ilişkin değerler ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 2 ve 3'de

verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, incelenen haşhaş çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin ortalama değerler 123.97-130.16 cm arasında değişmiş, ortalama 126.87 cm bulunmuştur. En yüksek bitki boyu Bolvadin 95, en düşük ise Kemer kaya 95 çeşidinde bulunmuştur. Haşhaş bitkisi iklim ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak 45-160 cm kadar boylanabilmektedir. Yazlık ekimlerde bitki boyu 45-80, kışlık ekimlerde 90-135 cm arasında değişmektedir (Yazıcı ve Yılmaz 2017b) Ankara ekolojik koşullarında 137 haşhaş

hattı kullanılarak yürütülen bir başka araştırmada ise bitki boyu 22.21-99.71 cm

arasında tespit edilmiştir (Karadavut ve Arslan, 2006).

**Çizelge 2.** Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)	Kapsüldeki Tepecik Sayısı (adet)	Kapsül Uzunluğu (mm)	Kapsül Genişliği (mm)	Kapsül Verimi (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)
TMO 2	125.47	3.97a	13.36a	36.94b	44.94bc	146.45b	199.69a
Kemerkaya 95	123.97	3.13ab	11.77ab	38.38b	44.33bc	153.11ab	160.25b
Tınaztepe	129.16	2.22b	11.58ab	47.50a	47.25ab	156.58a	133.83c
Bolvadin 95	130.16	3.08ab	11.00b	39.97b	40.52c	103.45d	122.87c
Hüseyinbey	125.61	2.94b	11.80ab	38.38b	51.55a	128.19c	130.18c
G. Ortalama	126.87	3.06	11.90	40.23	45.71	137.55	149.36
O. Average							
LSD <sub>0.05</sub>	Ö.D	1.01	Ö.D	5.12	5.42	8.83	11.31

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD) Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level, ÖD: önemli değil, N.S: Non significant

Bitki başına kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler 2.22-3.97 adet arasında değişmiş, ortalama 3.06 adet bulunmuştur. En yüksek TMO 2, en düşük Tınaztepe çeşidinde tespit edilmiştir. Kapsüldeki tepecik sayısı ortalama değerleri 11.00-13.36 adet arasında belirlenmiş, ortalama 11.90 adet bulunmuştur. Kapsüldeki tepecik sayısı TMO 2 çeşidinde en yüksek bulunurken, en düşük Bolvadin 95 çeşidinde belirlenmiştir. Doğramacı (2013); yapılan çalışmada, I. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 12.74 adet, anaçlar ortalaması 12.62 adet, melez ortalaması ise 12.76 adet; II. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 13.05 adet, anaçlar ortalaması 12.57 adet, melez ortalaması ise 13.13 adet olarak bildirmiştir. Kapsül

uzunluğu ortalama değerleri 36.94-47.50 mm arasında, ortalama 40.23 mm bulunmuştur. Tınaztepe çeşidinde en yüksek, TMO 2 çeşidinde ise en düşük tespit edilmiştir. Kapsül uzunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Yadav ve ark. (2008) ise 30.3 ile 40.0 mm ve Boydak ve Kavurmacı (2015) ise 3.38-3.91 cm, olarak bulunmuştur. Kapsül genişliği değerleri 40.52-51.55 mm arasında, ortalama 45.71 mm olarak bulunmuştur. Kapsül genişliği en yüksek Hüseyinbey çeşidinde, en düşük Bolvadin 95'de bulunmuştur. Solanki (2014), kapsül genişliğini 32-43 mm ve İnan ve Kaynak (2016) 34-39 mm olarak bildirmiştir. Kapsül verimi incelenen çeşitlerde 103.45-156.58 kg da<sup>-1</sup> arasında, ortalama 137.55 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit

edilmiştir. En yüksek kapsül verimi değeri Tınaztepe, en düşük Bolvadin 95 çeşidinde bulunmuştur. Tohum verimi ortalama değerleri 122.87-199.69 kg da<sup>-1</sup> arasında, ortalama 149.36 kg da<sup>-1</sup> bulunmuştur. En yüksek TMO 2, en düşük Bolvadin 95

çeşidinde belirlenmiştir. Erdurmuş (1989), temin edilen 171 haşhaş hattının incelendiği çalışmada dekara kapsül verimini 73.54-173.56 kg da<sup>-1</sup>, dekara tohum verimini ise 91.73-228.20 kg da<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir.

**Çizelge 3.** Haşhaş çeşitlerinin alkaloid oranlarına ilişkin ortalama değerleri

Çeşitler	Morfin(%)	Kodein(%)	Tebain(%)	Papaverin(%)	Noskabin(%)
TMO 2	0.566b	0.007b	0.000	0.033	0.016
Kemerkaya 95	0.372c	0.006b	0.000	0.060	0.039
Tınaztepe	0.769a	0.092a	0.062	0.000	0.024
Bolvadin 95	0.793a	0.026b	0.032	0.044	0.091
Hüseyinbey	0.470bc	0.039b	0.027	0.039	0.008
Genel Ortalama	0.594	0.034	0.024	0.035	0.035
<i>Overall Average</i>					
LSD <sub>0.05</sub>	0.16	0.04	ÖD	ÖD	ÖD

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), ÖD: önemli değil

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, çeşitlerin morfin oranına ilişkin ortalama değerler %0.372-0.793 arasında değişmiş, ortalama %0.594 bulunmuştur. En yüksek morfin oranı Bolvadin 95 çeşidinde, en düşük ise Kemerkaya 95'de bulunmuştur. Yazıcı (2018) bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelendiği iki yıllık çalışmada, birinci yılı ebeveyn ve F1 melez kombinasyonlarında morfin oranı %0.35-1.40 arasında, ortalama %0.76 olarak, ikinci yıl %0.42-1.66 arasında ortalama %0.92 olarak bildirmiştir. Duru (1993), Amasya ekolojisinde azot dozlarının bazı haşhaş çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ve verimine etkisinin

araştırıldığı çalışmada morfin oranı %0.441 olarak bildirmiştir. Kodein oranına ilişkin ortalama değerler %0.006-0.092 arasında değişmiş, ortalama %0.034 olarak bulunmuştur. Ebeveynlerde ortalama kodein oranı %0.046, melezlerin %0.068 olarak tespit edilmiştir. En yüksek kodein oranı Tınaztepe, en düşük ise Kemerkaya 95 çeşidinde bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda Karabük (2012), kodein oranını %0-0.078 olarak, Özgen ve ark. (2017), kodein oranı %0.000-0.23 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada incelenen çeşitlerde oripavin oranı bulunmamıştır. Tebain oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.062 arasında değişmiş, ortalama %0.024 bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek

tebain oranı Tınaztepe çeşidinde bulunurken, TMO 2 ve Kemer kaya 95 çeşitlerinde tespit edilmemiştir. Yazıcı ve Yılmaz (2017a) kışlık ve yazlık olarak ekilen bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinde yazlıklarda, tebain oranını %0.02-0.11, kışlıklarda, tebain oranını %0.01-0.06, arasında olduğunu bildirmiştir. Papaverin oranına ilişkin ortalama değerler %0.00-0.060 arasında değişmiş, ortalama %0.035 bulunmuştur. En yüksek papaverin oranı Kemer kaya 95, en düşük ise Tınaztepe çeşidinde bulunmuştur. Noskabin oranına ilişkin ortalama değerler %0.008-0.091 arasında değişmiş, ortalama %0.035 olarak tespit edilmiştir. En yüksek noskabin oranı Bolvadin 95, en düşük Hüseyinbey çeşidinde görülmüştür. Yazıcı ve ark. (2017) çeşitlerde noskabin oranını %0.02-0.19, genotiplerde ise %0.005-0.20 olarak bildirilmiştir.

## SONUÇ

Farklı özelliklere sahip beş haşhaş çeşidinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, bitki materyali olarak TMO 2, Kemer kaya 95, Tınaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalama bulgularına göre değerlendirme

yapıldığında, tohum verimi, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tepecik sayısı bakımından TMO 2 çeşidi, morfin, noskabin ve bitki boyu bakımından Bolvadin 95 çeşidi, kapsül verimi, kapsül uzunluğu, tebain ve kodein oranı bakımından Tınaztepe çeşidi, kapsül genişliği bakımından Hüseyinbey çeşidi, papaverin oranı bakımından Kemer kaya 95 çeşidinin ön plana çıktığı görülmüştür. Belirlenen bu çeşitler istenilen amaca göre ıslah çalışmalarında değerlendirilebilir.

## KAYNAKÇA

Başer, KHC., Arslan, N. 2014. Medicinal and aromatic plants of the middle-east. Opium Poppy (*Papaver somniferum* L.) Springer Dordrecht Heidelberg, New York London.

Blaschek, W., Ebel, S., Hackenthal, E., Holzgrabe, U., Keller, K., Reichling, J., Schulz, V. 2006. Hager ROM 2006. Hagers handbuch der drogen und arzneistoffe. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.

Boydak, E., Kavurmacı, Z. 2015. Doğu geçit bölgesinde bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin adaptasyonu. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 4, 1.

Çelik, İ. 2011. Development of SSR markers in poppy (*Papaver somniferum* L.). Master of Science in Molecular Biology And Genetics, İzmir.

Doğramacı, S. 2013. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlerinde verim ve verim öğeleri üzerine heterosis etkisinin araştırılması. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Duru, M. 1993. Amasya ekolojisinde azot dozlarının bazı haşhaş çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ve verimine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Erdurmuş, A. 1989. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyle ilişkileri. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Friedland, S. 2008. Food and Morality: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 2007, Devon, Prospects Books

İşık, M., Erdal, H. 2015. Türkiye'nin madde kullanımı ve bağımlılığı ile mücadele politikasının değerlendirilmesi ve yeni bir model önerilmesi. International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume, 10 (2): 461-482.

İnan, Ş., Kaynak, M.A. 2016. Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) bazı tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 121-125.

İncekara, F. 1964. Endüstri bitkileri ve ıslahı cilt II, yağ bitkileri. Ege Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Karabük, B. 2012. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) genotiplerinde ekim sıklığı ile azotlu gübrelemenin tarımsal ve kalite üzerine etkileri. (Doktora tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun.

Karadavut, U., Arslan, N. 2006. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve popülasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Bitkisel Araştırma Dergisi. 1, 1-5.

Kennedy, D.O. 2014. Plants and the human brain. Oxford University Press, New York.

Küçük, Y.N. 1996. Türkiyenin çeşitli yörelerinde yetiştirilen haşhaş bitkilerinden alkaloidlerin ekstraksiyonu ve ekstraktların susuz ortamlarda özelliklerinin incelenmesi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Ankara.

Marciano, M.A., Panicker, S.X., Liddil, G.D., Lindgren, D., Sweder, K.S. 2018. Development of a method to extract opium poppy (*Papaver somniferum* L.) DNA from heroin. Scientific reports, 2590./10.1038/s41598-018-20996-9.

Mishra, B.K., Rastogi, A., Siddiqui, A., Srivastava, M., Verma, N., Pandey, R., Sharma, N.C., Shukla, S. 2013. Opium poppy: Genetic upgradation through intervention of plant breeding techniques. 10.5772/53132.

Özgen, Y., Arslan, N., Bayraktar, N. 2017. F3 kademesindeki haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim ve alkaloid oranlarının karşılaştırılması. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Elektronik Kongre Kitabı, Kahramanmaraş.

Patra, N.K., Ram, R.S., Chauhan, S.P., ve Singh, A.K. 1992. Quantitative studies on the mating system of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Theoretical and Applied Genetics. 84, 299-302.

Solanki, G. 2014. Variabilty and path analysis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). (Master of Science in Agriculture), Department of Plant Breeding and Genetics. Rajasthan College of Agriculture, Maharana Pratap Universty of Agriculture and Technology, Udaipur.

Yaday, H.K., Shukla, S., Singh, S.P. 2008. Discriminate function analysis for opium and seed yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Genetika, Vol. 40(2): 109-120.

Yazici, L., Yılmaz, G., Arslan, N., Gökalp, S. Özyılmaz, B. 2016. Determination of some botanical and agricultural characteristics in opium poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties and lines, Book of Abstract, vii International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016", October-06-09 2016, Jahorina.

Yazici, L. Yılmaz G. 2017a. Determination of plant and agricultural characteristics in some opium poppy (*Papaver somniferum* L.) Varieties Cultivated as Winter and Summer, Poster Sunumu, International Symposium On Medicinal, Aromatic and Dye Plants,, 05.10.2017 - 07.10.2017, Malatya.

Yazici, L., Yılmaz, G. 2017b. Determination of alkaloids and oil rates of some poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties cultivated as winter and summer. Int. J. Sec. Metabolite, 4 (3): 359-362.

Yazıcı, L., Yılmaz, G., Gökalp, S. 2017. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve genotiplerinin alkaloid ve yağ oranlarının belirlenmesi. Araştırma Makalesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimler Dergisi, 20 (Özel Sayı), 313-317.

Yazıcı, L. 2018. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelenmesi (Doktora tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

\*Lale TAŞ

Orcid No: 0000-0001-7113-0353

\*GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü

laletas92@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv.014iss3pp704-716>

**Geliş Tarihi:** 13/08/2020

**Kabul Tarihi:** 15/09/2020

## Organic Olive Growth Opportunities In The GAP Region

### Abstract

Organic agriculture is a form of production that is controlled by all stages from production to consumption by using only the drugs allowed by the regulation and certified by control certification companies. Since the use of chemical pesticides in agricultural production, which increases day by day, remains in food as residue, it is dangerous for human health. Particularly because of the Pandemic affecting the world and various health problems, people become conscious of nutrition and prefer a production method that is friendly to human health. Organic Agriculture is an environmentally friendly way of production that gives priority to human health. Despite the favorable climatic conditions and fertile lands in the GAP region, we cannot say that organic agriculture has progressed sufficiently. In this study, the organic cultivation possibility and potential of olive and olive oil production, which is a consequential product for the Southeastern Anatolia Region, will be examined. In the study conducted as a compilation, the experience and observations of the researcher in the region and secondary sources, official reports and statistics were used.

### Keywords

Olives, organic olives, organic olives oil, organic farming, organic production, GAP



## INTRODUCTION

Some of the most primary problems of human beings; We can say that unconscious use of natural resources, developing industry, increasing population. It harms the environment, as we misuse natural resources, reuse of natural resources decreases (Aksoy et al. 2000; Sevin et al. 2018). In order to increase agricultural production, activities in agricultural production accelerated in order to produce enough food for people for the growing population under the name of green revolution in agriculture between 1960 and 1970. It was necessary to increase production in order to provide enough food for this growing population. Therefore, producers are directed to use chemical pesticides, pesticides, hormones, mineral fertilizers in agricultural production. With the use of these inputs, residues such as pesticides and pesticides in foods, causing environmental pollution and disrupting the natural balance have encouraged producers to engage in ecological agriculture. It also encouraged consumers to consume natural products (Kaftanoğlu, 2003; Keyvan et al., 2018; Tutkun et al., 2019). Organic products export ratio is high in Turkey. Organic products export ratio is high in Turkey. Besides, the domestic market in

organic agriculture production is developing day by day. However, although our country has a suitable climate and soil structure for organic agriculture production, its footprint in food marketing worldwide is miniature. That is why, it is critical for the growth of organic production exports by extending organic agriculture in our country (Demiryürek, 2011). In 1984, organic farming activities of foreign companies in Turkey began with demands for organic raisins and dried figs (Özdemir, 2016). The Regulation on the Principles and Implementation of Organic Agriculture dated 18.08.2010 and numbered 27676 was published in the Official Gazette. This regulation was prepared bases on the Organic Agriculture Law numbered 5262 and dated 01.12.2004 and entered into force as of 01.01.2009 and is compatible with the EU's regulation no 834/2007. The amendment of the regulation on the principles and application of organic agriculture dated 06.10.2011 and numbered 28076 was published in the Official Gazette (Karaaslan, 2012). The purpose of the regulation; to design organic farming activities, to plan organic farming production, to regulate the marketing of organic farming products, to improve organic farming and to spread organic

farming (Karaaslan, 2012). In the same regulation 14.08.2012 (Official Gazette No.28384), 24.05.2013 (Official Gazette No.28656), 15.02.2014 (Official Gazette No.28914), 22.07.2013 Necessary arrangements were made according to the conditions of the day in 2015 (Official Gazette No. 29422) and 10.01.2018 (Official Gazette No. 30297) (Boz ve Kaynakçı, 2018). GAP (Southeastern Anatolia Project) area is one of the first regions in the world where agriculture is cultivated. GAP region has suitable climatic conditions and fertile soils. Since the region also has abundant water resources, it consists of basins where a wide variety of products can be grown according to all seasons. The lands in the region are not fragmented yet. This is a positive factor for organic farming. The fact that the lands are not fragmented reduces the rate of chemical-synthetic drug contamination from other lands. With organic agriculture production, it will be possible to increase soil fertility and sustainable use of natural resources in the GAP region. Various scientific studies on organic agriculture have been carried out in the Southeastern Anatolia Region until today. Çelik (2019) stated that the cluster model is the most effective method to increase organic

agricultural production and that the GAP Organic Agriculture Cluster, which is active in the GAP region, contributes to the development of the GAP region. In the study conducted by Taş et al. (2016) in Şirvan district of Siirt Province, the organic cultivation of Zivzik pomegranate, which is grown in the district, was examined. It has been determined that the farmers in the research area are willing to grow Zivzik pomegranate organically and they determined that the transition of Zivzik pomegranates to organic Zivzik pomegranate could be fast with the establishment of the organic pomegranate juice processing factory in the research area. Çetinkaya et al. (2013) stated that the GAP region is very abundant in terms of some plants. For example, some of them are medicinal and aromatic plants, oilseed plants. Some of the leading products of the GAP region Karacadağ paddy, red lentil, Mardin cherry, Siirt Zivzik Pomegranate, Şire grape, durum wheat, Diyarbakır watermelon, Lice tomato. Bengisu et al. (2010) GAP is a region with fertile soils for organic agriculture. However, she stated that organic agriculture and organic animal husbandry should not be considered separately from each other. Organic livestock farming is consequential for input

into organic production. Özdemir et al. (2009) determined that the region has an important potential in terms of organic viticulture. Clumsy et al. (2011) for the production of olives and olive oil development in Turkey plays an important role. It spreads over a wide area in Turkey and there is a lot of olive varieties. It is mostly grown in the coastal areas, in the Aegean and Mediterranean regions. With the support applied in our country, the olive production area and the number of olive trees are increasing. The purpose of this study is to reveal the organic olive produce potential of the GAP region and to investigate the current status and future impact of organic olives as organic herbal production. In this research, it is primarily aimed to determine the characteristics of the region that are suitable for organic agriculture. Then, the current situation of organic olive oil and organic olive production and the studies on this subject will be stated. Finally, it is aimed to determine the solutions to be implemented and strategies to be developed to increase the production of organic olive and olive oil.

## **MATERIALS and METHODS**

As the research is a compilation, secondary data sources were used. The

relationship and communication with the people and institutions related to the olive and olive oil sector in the field of research have been effective in the increase of the researcher's knowledge and experience on the subject. In this context, institutions and organizations that benefit from both printed materials and official records are Gaziantep İpekyolu Development Agency, Karacadağ Development Agency, Dicle Development Agency, GAP Regional Development Administration, Ministry of Agriculture and Forestry, Provincial Directorates of Agriculture and Forestry, Harran University and Turkish Statistical Institute. In the introduction to the research, the development of organic agriculture legislation in Turkey, Suitability of the GAP Region for organic agriculture, previous studies on the subject and The aims of the research have been determined. The material used in the review study in the material and method part and The method followed is explained. Organic agriculture in the GAP Region in the section of the research findings and The current situation and future potential in organic olive and olive oil production are examined. It was concluded by specifying the measures to be taken for the widespread organic olive and olive oil in the study area.

## **Research Findings Organic Agriculture In The GAP Region**

Various studies have been carried out by national and international organizations to spread organic agriculture in the GAP Region until today. One of these organizations is the GAP Regional Development Administration and carried out many activities between 2009 and 2019 to spread organic agriculture in the region. GAP region in Turkey for the first time in three development agencies (Karacadağ Development Agency, Dicle Development Agency, İpekyolu Development Agency) and the GAP Regional Development Administration in collaboration was prepared GAP Organic Agriculture Value Chain Financial Assistance Program in 2015. 32 pilot projects have been implemented within these plans. A total of 12,335,918.39 TL was spent for the projects (Tektak et al., 2018, Anonymous, 2019). Within the activities of these projects, a total of 74 activities were implemented in November 2012-July 2019, including visits to 21 fairs, including 15 domestic and 6 international visits, 47 training activities, 6 technical trips and 3 of them domestic and 3 abroad. 836 people in fair events, 2008 people in training activities, 100 people in technical trips, these activities were

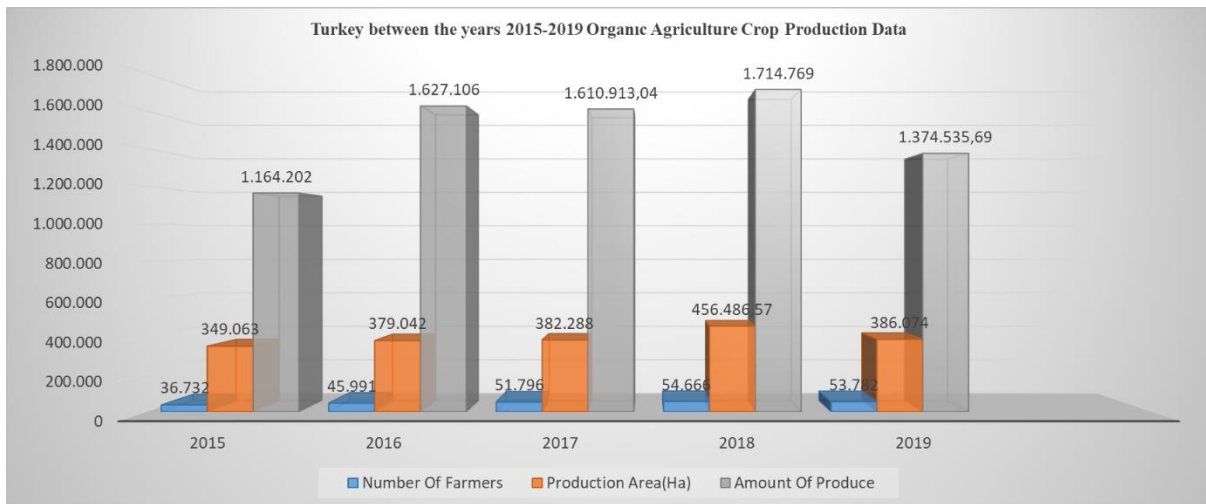
implemented with the participation of a total of 2,944 people (Tektak et al., 2018, Anonymous, 2019a). GAP Organic Agriculture Cluster Association GAP ORKÜDER started its activities on 03.06.2016 for the sustainability of all activities implemented to promote organic agriculture to raise awareness in civil society on organic agriculture in the region and to support studies. Various brands have been got, for example, Kilizi, EKOREZ, Web Portal has been activated, brands such as GO, Eğil Organic have been brought to the market. Necessary support has been provided for the registration of these brands. The project earned the ESCA Bronze Cluster Excellence. On 16-17 November 2017, the Şanlıurfa declaration was signed with the stakeholders of the GAP Organic Agriculture Cluster Project and the relevant institutions with a total of 143 participants with the “Organic Agriculture Forum for Sustainable Development”. scalable and prepared for the first time in Turkey repeatable tool set, making printing has been communicated to the relevant stakeholders (Diamond et al., 2018). scalable and prepared for the first time in Turkey repeatable tool set, making printing has been communicated to the relevant stakeholders (Diamond et al.,

2018). The biggest difference from other parts of Turkey GAP region in organic crop production GAP Organic Agriculture Cluster Project site in 2015 and in 2016 established for financial support programs made with development agencies GAP Organic Agriculture Advisory and Extension Center (GAP OTADAM). With GAP OTADAM, the private sector in the organic agriculture value chain in the GAP region and GAP Organic Agriculture Cluster members were provided with information on marketing of organic products, production and processing of organic products. It is also aimed to contribute to the dissemination of organic agriculture production in the region (Anonymous, 2019b). The United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) and the Agriculture and Forestry Ministry implemented in 2010. Strengthening Organic Agriculture in Turkey (UTF / TUR / 052) in the Southeastern Anatolia Project of the studies were conducted and the region where the very high potential for organic farming it has been concluded (Boz et al., 2011). The main purpose of the project is to provide basic and adequate nutrition, to develop a very high agricultural sector that attaches importance to social and environmental concerns and sees food

safety as the most important issue. For this purpose it was emphasized to Ensuring the use of quality seeds and saplings, educating farmers, strengthening producer organizations, supporting research and development activities, increasing the competitiveness of agricultural enterprises and increasing productivity by improving the marketing framework. The opportunities of the Southeastern Anatolia Region in terms of organic agriculture in the project are listed as follows: Due to Turkey's most important agricultural projects of the GAP project of continuous investment, increasing irrigation opportunities day by day, the presence of large and untouched agricultural lands in the region, the climate and soil conditions are suitable for organically growing many plants and various alternation plans can be put into effect, The fact that agricultural pesticides are not used at an excessive level and therefore the transition period to organic agriculture is shorter and many endemic species grow naturally in the region. Besides the fact that the region is suitable for eco-tourism and religious tourism is the opportunities that support organic production (Boz et al., 2011). Ministry of Agriculture and Forestry, the Organic Farming Information System

(OTBİS) between the years 2015 to 2019 according to Organic Vegetable Production Data in Turkey (Figure 1) is given. To develop organic agriculture in the Southeastern Anatolia Region, both the legislative work carried out by the state, and corporate and non-governmental initiatives have positively affected the increase of organic agriculture production. Organic

production areas in the region between 2015-2018, the number of farmers who adopt organic agriculture and the number of organic products has increased. However, in 2019, the number of farmers organic agriculture and the number of organic production showed a slight decrease (figure1).



**Figure 1.** Turkey between the years 2015-2019 Organic Agriculture Crop Production Data

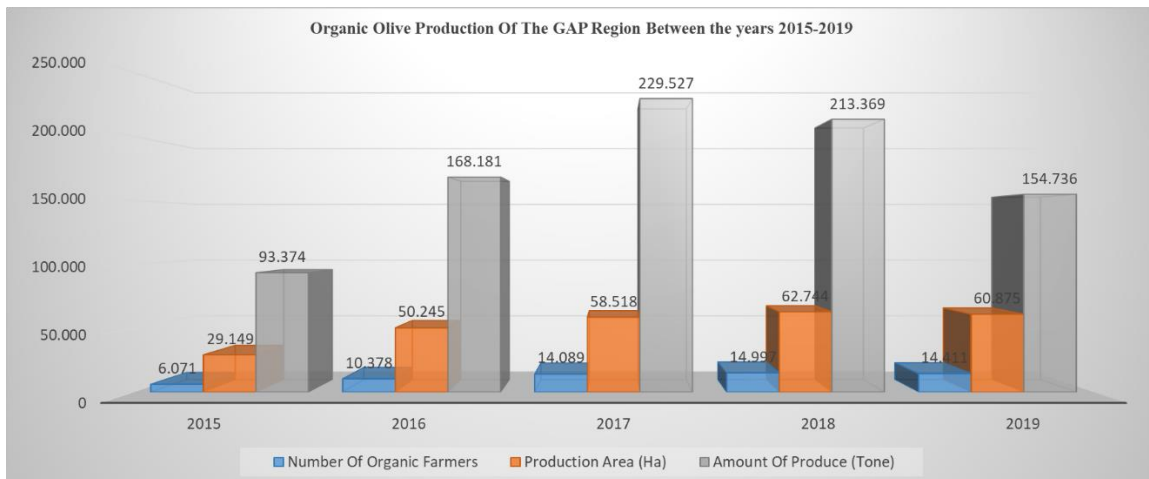
### **Organic Olive Growing And Organic Olive Oil Production In The Gap Region**

The homeland of olives is Upper Mesopotamia, South Asia and Southeast Anatolia. Olive was cultivated in the eastern shores of the Mediterranean in 3000 BC. Olive is one of the first fruits cultivated in the Mediterranean. Olive has a very important place in the consumption and economy of people in Mediterranean countries (Çiftçi et al.2019). The clearest

hint about olive oil was encountered in 4500 BC and in the Cretan Civilization in the Mediterranean (Tunalı, 2008). These clues prove that olive cultivation was taken into the culture in the Mesopotamian lands in 4000 BC (Tunalıoğlu, 2010). Worldwide most countries bordering the Mediterranean (Spain, Italy, Greece, Turkey, Tunisia, Syria, Morocco, France and Portugal) olive cultivation is carried out (Clumsy, 2015, Anonymous, 2019c). The GAP region has

major potential for organic agriculture, which produces raw materials for different business lines covering a large agricultural land (Bengisu, 2014). According to the data of Organic Agriculture Information System (OTBİS) 2019 of the Ministry of Agriculture and Forestry; There are 14,411 producers engaged in organic olive production in Turkey. The organic production area is 60,874,57 ha. 154,736,25 tons of organic products were obtained

annually. When the table below is examined, while the organic olive production area and production amount increased between 2015 and 2017, it is observed that the production area and the production amount decreased after 2017. The reason for this decline in organic olive production after 2017 may be the decrease in the grants and activities of some public institutions and development agencies (figure2).



**Figure 2.** Organic Olive Production Data of the GAP Region between 2015-2019

According to the data of Organic Agriculture Information System (OTBİS) 2019 of the Ministry of Agriculture and Forestry; Turkey has 8,876 manufacturers engaged in olive production in transition. Production area in the transition period; It is 21,556,10 ha. 51,650,06 tons of ecological products were obtained annually. Organic Olive and Olive Oil facilities in the region; Domestic and international sales are made

with the brand "Kilizi" in Kilis and "Ebrulim" in Şanlıurfa and "Deriko" in Mardin. Producers producing organic olives in Kilis established the "Kilis Province Central District Organic Olive Producers Union" on 06.05.2011. Union, within the scope of the project; He established the Kilizi Integrated Organic Olive Oil Facility and worked on branding for a long time. After long studies, the "Kilizi" brand, which

also resembles the name and characteristics of the province, has been registered (Anonymous, 2020d). Kilis Province Central District Organic Olive Producers Union has 350 members. Kilis Province Central District Organic Olive Producers Association launched organic olives as organic olive oil in 2019. In the "Mesopotamia Olive Oil Facility" opened in 2018 with the project "Olive is raising in its homeland" by Derik Development Association; It is put on the market as olive oil and table olives. Harran University Department of Horticulture Department academic staff member Assoc. Dr. "We produce organic olive oil for healthy tomorrows" project by Ebru SAKAR with the support of Karacadağ development agency, GAP Regional Development Administration, UNDP, HÜBAK and Harran University, "Ebrulim Olive Oil Facility" was established. The facility has a daily olive processing capacity of 40 tons. The products at the facility are offered to the market as table olives and olive oil under the brand name "ebrulim".

#### **A-Some Studies on Organic Olive Production and Olive Oil Made by Universities in the GAP Region;**

"A research on determination of the current situation and development opportunities in

Olive Growing and Processing Industry in the GAP Region", 15/12/2008 - 30/12/2015 "Establishing an organic olive processing facility within the Harran University Faculty of Agriculture", Scientific research project supported by Higher Education Institutions, 23/07/2014 - 22/07/2016 "Şanlıurfa Produces Organic Olives in Hope, Looking to the Future", supported by the Ministry of Development 10/11/2015-12/12/2016 "We Produce Organic Olive Oil for Healthy Tomorrows", Supported by public institutions (except Higher Education Institutions), 20/12/2016-08/12/2017 "The project of pickling at health tables with organic olives".by Harran University, Ministry of Development, Project Coordinator, 16/12/2016 "Healthy flavor 2 project with organic olives" by Harran University, TRC1 16 GAPODZ 2 0002, Ministry of Development, Project Coordinator, 22/08/2016 Kilis 7 Aralık University implemented the "Development and Expansion of Olive Varieties Suitable for Organic Agriculture with Biotechnological Methods" project in Kilis.

#### **B-Some Studies of Non-Governmental Organizations on Organic Olive Production and Olive Oil in the GAP Region;**



“Healthy Flavor Project With Organic Olives”and “Healthy Flavor With Organic Olives 2 Project” was been executed By Kilis Province Central District Organic Olive Producers Union in Kilis “Olive Oil Bottling Packaging Storage project” By Kilis Province Organic Olive Producers Association-2012 Kilis Province Organic Olive Producers Association "Pilot Project for Increasing the Competitiveness of Organic Olive Oil in Kilis Province " has been implemented in Kilis. Derik Development Association has implemented the " Olive Ramps in its Homeland " project in Derik. Nizip Chamber of Commerce has implemented the most "Naturally Nizip Organic Olive Project" in Nizip. Thanks to these and similar projects supported in the GAP region, the awareness of organic agriculture producers has increased and a new vision has been developed and these visions have affected every stage of production over time. One of these effects has been the increase in income level, for example, by selling its products to domestic and foreign markets under the name of its brands. It has had a positive impact on the socio-cultural sphere and has also affected the lifestyle of the family members over time. In the GAP region, there has been a significant increase in organic agriculture

and organic olive production in the area, especially between 2009-2017, with the work of stakeholders and producers trained within the scope of the "GAP Organic Agriculture Cluster Project" activities. Due to the Pandemic, which has taken the world under its influence, the whole world requires healthy eating It realizes once again how important it is for a healthy life. In order to ensure the sustainability of organic agriculture in the region, taking the necessary steps to make it more active by increasing the "GAP Organic Agriculture Cluster Project", similar support packages such as the grant support of Development Agencies and the activities of the Ministry of Agriculture and Forestry to disseminate organic agriculture will provide positive contributions. Thanks to the production of organic olives and olive oil produced in the GAP region, the people of the region can consume these products at a more affordable cost. In this way, consumers find the opportunity to eat healthier.

## **DISCUSSION and CONCLUSION**

According to the climatic conditions of our country, despite being a very isolated area with fertile soils and organic agricultural production in Turkey and in this context it is not enough organic olive production levels. According to the

potential of our country, organic olive production can be increased in the relevant basins with projects that include various support packages and dissemination activities for existing organic olive production. It is a periodicity of the problems for the producer in organic olive production. In other words, the fruit yield is a year less than a year. Therefore, suitable olive varieties should be selected to reduce the loss in this situation. As a result of the Projects supported and implemented in the GAP region, Kilis Province Organic Olive Producers Union in Kilis in the GAP region; "Kilizi Integrated Organic Olive Oil Facility", "Mesopotamia Olive Oil Facility" under Derik Development Association in Mardin "Ebrulim Olive Oil Facility" established within Harran University in Şanlıurfa is produced and marketed in Turkey and abroad. Buying a brand for the products of the said facilities is important in terms of national and international competitiveness and sustainability of the product. These 3 olive oil producers had the opportunity to promote their products by participating in domestic and international fairs, thanks to other projects supported by the GAP Regional Development Administration in the region, especially within the scope of the "GAP Organic

Agriculture Cluster Project". Also, projects should be developed to improve the promotion and marketing network. Participation in the organic agriculture sector can be encouraged by developing package programs to support the private sector. In cooperation with all public institutions and organizations, organic agriculture can be sustained in the GAP region.

## REFERENCES

- Aksoy, U. 2000. Kaynak koruyucu girdi kullanımı. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi.
- Anonim 2018 <http://www.gap.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 16.07.2019)
- Anonim 2019a <http://www.gap.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 16.07.2019)
- Anonim 2020b <http://www.gaporganik.org/> (Erişim tarihi: 18.07.2019)
- Anonim 2019c <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim tarihi: 18.07.2019)
- Anonim 2019d <https://www.kilizi.org/> (Erişim tarihi: 18.07.2019)
- Bengisu, G. 2014. GAP Bölgesinin Organik Tarım Potansiyeli ve Uygulanabilirliği. Alın Teri Tarım Bilimleri Dergisi. 26(1):38-44.
- Bengisu, G., Yavuzer, Ü., Cevheri, C., Öztürkmen, A. R., Coşkun, M. 2010. Organik Tarımın Gap Bölgesi'nde

Uygulanabilirliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak, Ankara.

Boz, İ., Aksoy, U., Özçatalbaş, O. 2011. Türkiye'de Organik Tarımın Güçlendirilmesi (UTF/TUR/052) Çalıştay ve Eğitimler. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.

Boz, İ., Kaynakçı, C. 2018. Possibilities of Improving organic farming in Turkey. International Journal of Innovation and Economic Development. 5(4):25-34.

Çelik, F. 2019. Gap Organik Tarım Kümesi'nin Bölgesel Kalkınmaya Etkisinin Değerlendirilmesi. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(2), 220-242.

Çetinkaya, H., Kendal, E., Sayar, M. S. 2013. Ekolojik Tarım Açısından Güneydoğu Anadolu Bölgesi. Turkish Journal of Scientific Reviews, 6(1), 195-198.

Çiftçi, Z., ve ark. 2020. Dünyada ve Türkiye'de Zeytinde Yapılan Doku Kültürü Çalışmaları. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(3): 645-650.

Demiryürek, K., 2016. Organik Tarım Ve Ekonomisi, Giresun, 1 s.

Demiryürek, K., 2004. Dünya ve Türkiye'de Organik Tarım. Harran

Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3-4):63-71.

Demiryürek, K., 2011. Organik Tarım Kavramı ve Organik Tarımın Dünya ve Türkiye'deki Durumu, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 27-36

Sakar, E., 2011. Türkiye'de zeytin yetiştiriciliğinin durumu ve ülkemizde yapılan bazı seleksiyon ve adaptasyon çalışmaları. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 15(2): 19-25

Gap Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve <http://www.gap.gov.tr/>

Kaftanoğlu, O. 2003. Ekolojik ve organik arı ürünleri üretimi. 2. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, Yalova, 209.

Karaaslan, V., 2012. Organik Tarım 2 . (Güncellenmiş ) Baskı 2012,Ankara. 39 s.

Keyvan, E., Yurdakul, O., Kocasarı, F., Tutun, H., Demirtaş, A., Kahraman, H. A., Erdi, Ş. E. N. 2018. Detection of ochratoxin A in bulk tank milk. Kocatepe Veteriner Dergisi, 11(3), 255-259.

Özdemir, G. 2016 Diyarbakır İlinin Organik Üzüm Yetiştirme Potansiyeli ve Yaygınlaştırılması Faaliyetleri. GAP TEYAP Tarımsal Eğitim ve Yayım Projesi Dergisi, 3:22-23.

Özdemir, G., Karataş, H., Bayram, A., Doran, İ., Gül, İ. 2009. GAP Bölgesi

Organik Bağcılık Potansiyeli ve Organik Tarım Uygulamaları, 1. GAP Organik Tarım Kongresi, 144-155.

Sevin, S., Kuzukiran, O., Yurdakok-Dikmen, B., Tutun, H., Aydın, F. G., Filazi, A. 2018. Selected persistent organic pollutants levels in the Ankara River by months. Environmental monitoring and assessment, 190(12): 705.

Taş, L., Boz, İ., Akbay, C. 2016. Siirt İli Şirvan İlçesinde Organik Zivzik Narının Benimsenmesi ve Yayılması. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı. 25-27 Mayıs, Isparta. s.1127-1136

Tutun, H., Kahraman, H. A., Aluc, Y., Avcı, T., Ekici, H. 2019. Investigation of some metals in honey samples from West Mediterranean region of Turkey. In Veterinary Research Forum (Vol. 10, No. 3, p. 181). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.

Tunalı, A. .2008. Ege Yakası. Aylık, Aktüel, Kültür ve Sanat Dergisi. Sayı:2. Yıl 1 S:18-19. Aydın

Tunalıoğlu, R. 2010. Ülkemiz Zeytinciliğindeki Gelişmeler. Zeytindostu-Mardin Valiliği. 7. Ortak Akıl Toplantısı. 9 Nisan 2010. Panel Konuşması. Mardin

Tektaş A., Özertan G., Helvacıoğlu A.D. ve Karapınar B. 2018. GAP Organik Tarım Küme Projesi Ölçeklendirilebilirlik ve Tekrarlanabilirlik Araç Seti; GAP BKİ, Şanlıurfa, Türkiye.

Sakar, Z. Zeytinyağı sektörünün gaziantep ilinde mevcut durumu ve ekonomik analizi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Şanlıurfa, 2015, s. 1.