

*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)

***Şirnak Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

rhatip@cu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss4pp79-805>

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

Geliş Tarihi: 10/10/2020

Kabul Tarihi: 29/10/2020

Anahtar Kelimeler

Parmak darı, genotip, agro-morfolojik karakter, ot kalitesi

Keywords

Finger millet, agro-morphological characteristics, hay quality

Çukurova Koşullarında Bazı Parmak Darısı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn) Getotiplerinin Ot Verimi ve Ot Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma

Özet

Bu araştırma Uluslararası Yarı Kurak Tropik Bölge Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (ICRISAT) temin edilen parmak darısı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn) türüne ait 11 genotipin Çukurova koşullarındaki performanslarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Parmak darısı genotipleri sıra arası 70 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 5 m uzunluğundaki sıralara birer sıra halinde ekilmiştir. Araştırmada parmak darısı genotiplerinde; % 50 çiçeklenmeye erişme süresi, bitki boyu (cm), kardeş sayısı /bitki, yaprak sayısı/ana sap, 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 parmak darısı genotiplerinde % 50 çiçeklenmeye erişme süresinin 95-116 gün, bitki boyunun 79-157.2 cm, bitki başına kardeş sayısının 19.6-44.4 adet, ana sapta yaprak sayısının 15.8-30.2 adet, yeşil ot veriminin 1373.8-3786.4 g, kuru ot veriminin 340.9-881.5 g, yaprak oranının %31.8-58.6, ham protein oranının %10.5-14.1, ADF oranının % 37.1-43.7, NDF oranının % 71.4-85, P oranının %0.351-0.402, Ca oranının %0.437-0.762, Mg oranının %0.263-0.390 ve K oranının %3.653-4.456 arasında değiştiği saptanmıştır.

Agro-Morphological and Hay Quality Characteristics of Some Finger Millet (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) Genotypes Under Cukurova Conditions

Abstract

This research was conducted to determine performances of 11 genotypes of finger millet originated from ICRISAT during the growing season of 2017 under Cukurova conditions. Seeds of each genotype of finger millet were sown in a 5 m row with a row spacing of 70 cm and 20 cm intra- rowspacing. In the field experiment, agromorphological 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 finger millet varied from 95 to 116 days, from 79.0 to 157.2 cm, from 19.4 to 44.4 tillers, from 15.8 to 30.2 leaves, from 1373.8 to 3786.4 g, from 340.9 to 881.5 g, from 31.8 to 58.6 %, from 10.5 to 14.1 %, from 37.1 to 43.7 %, from 71.4 to 85.0 %, from 0.351 to 0.402 %, from 0.437 to 0.762 %, from % 0.263 to 0.390 % and from 3.653 to 4.456 %, respectively.

GİRİŞ

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). Yem üretiminde üretim faaliyetini sınırlayan yemin kıt olduğu dönemler vardır. Mera tesisinde karışımda yer alabilecek türler belirlenirken yemin eksik olduğu dönemlerde yeşil otlatma dönemini uzatabilecek, ek yemleme dönemini azaltacak türlerin karışımda yer alması gerekmektedir (Altın ve ark., 2005). Buna göre serin mevsim yem bitkileri ile birlikte sıcak mevsim yem bitkilerinin karışımlarda yer almasıyla otlatmada yeşil yem dönemi uzatılabilecektir. Akdeniz ikliminin hakim 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. 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. 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 yembitkisi türlerinden olan parmak darı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) '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 parmak darı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn) 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 070-0.78 mg/kg, kireç içeriği (CaCO₃) %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 nisbi nem değeri Haziran ve Eylül ayı dışında uzun yıllar ortalamalarından daha düşük seyretmiştir. Denemede; parmak darı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) genotipleri sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 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 P₂O₅ ve 10 kg K₂O 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 damlama 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 16.08.2107-29.09.2107 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 95 gün ile 116 gün arasında değişmiştir (Çizelge 1). 11 nolu IE 1055 genotipi erkenciliği ile göze çarpmıştır. Söz konusu genotip toprak

yüzüne çıkıştan yaklaşık 3 ay sonra çiçeklenmiştir. Buna karşılık 3, 5 ve 6 nolu genotiplerin çiçeklenme dönemine erişmeleri yaklaşık 4 ay 'da gerçekleşmiştir. Genotiplerin % 50 çiçeklenme süreleri ile ilgili bulgular, parmak darısının % 50 çiçeklenmeye erişme süresini 65-81 gün

olarak bildiren Upadhyaya ve ark. (2007), 41-164 gün olarak bildiren Bharathi ve ark. (2013), 50-120 olarak bildiren Vetriventhan ve ark. (2016) ve Anonymous (2019) ve 90-125 gün olarak bildiren Tesfaye ve Mingistu (2017)'nun bulguları ile uyumludur.

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

GK	%50Ç	BB	KS	YS	YOV	KOV	YO
IE 501	106	104.2 d-f ¹	26.4 bc ¹	15.8 b ¹	1627.6 c ¹	340.9 d ¹	43.5 b-d ¹
IE 5066	101	110.2 c-e	44.4 a	21.0 ab	3786.4 a	838.7 ab	51.8 a-c
IE 2296	116	79.0 g	26.4 bc	26.6 ab	2340.6 bc	547.4 b-d	44.6 a-d
IE 7079	101	96.2 f	34.0 a-c	23.8 ab	2588.0 a-c	557.5 b-d	43.9 b-d
IE 4797	116	113.4 b-d	36.6 ab	30.2 a	3428.0 ab	881.5 a	41.8 b-d
IE 2430	116	119.0 bc	40.0 ab	30.0 a	3396.4 ab	863.5 ab	58.6 a
IE 2312	106	157.2 a	32.8 a-c	26.6 ab	2540.0 a-c	565.8 b-d	52.5 a-c
IE 4646	106	101.2 ef	33.0 a-c	26.0 ab	3120.0 ab	594.7 a-d	55.2 a-b
IE 4570	102	123.0 b	28.4 bc	23.2 ab	2496.6 a-c	724.0 a-c	40.2 cd
IE 5537	104	110.6 c-e	19.6 c	18.0 b	1373.8 c	416.5 cd	43.0 b-d
IE 1055	95	80.0 g	32.6 a-c	17.0 b	2163.8 bc	546.3 b-d	31.8 d
ORT	106.3	108.5	32.2	23.4	2623.7	625.1	46.1

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

Bitki boyu

İncelenen parmak darısı genotiplerinde ortalama bitki boyu 79 cm ile 157.2 cm arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 7 nolu ve IE 2312 kodlu genotip 157.2 cm bitki boyu ile incelenen diğer genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki boyu göstermiştir. 3 nolu ve IE 22 96 kodlu genotip ise 79 cm bitki boyu ile incelenen

diğer genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bitki boyu göstermiştir. Araştırmada saptanan parmak darısı genotiplerinin bitki boyu değerleri; sürdürdükleri araştırmalarda parmak darısı genotiplerinde bitki boyunun 50-155 cm arasında değiştiğini bildiren Bharathi ve ark. (2013), 62.4-103.4 cm arasında değiştiğini bildiren Assefa ve Fetene (2013), 75.9-107 cm arasında değiştiğini bildiren Goswami ve ark. (2015), 30-240

cm arasında değiştiğini bildiren Vetriventhan ve ark. (2016) ve Etiyopya'da denedikleri 58 parmak darısı genotipinde bitki boyunun 41-103.3 cm arasında değiştiğini saptayan Tesfaye ve Mengistu (2017)'nin bulguları ile uyumludur.

Kardeş sayısı

İncelenen parmak darısı genotiplerinde ortalama kardeş sayısı 19.6 ile 44.4 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 2 nolu ve IE 5066 kodlu parmak darısı genotipi 44.4 kardeş sayısı ile 1, 3, 9 ve 10 nolu parmak darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kardeşlenme göstermiştir.

10 nolu ve IE 5537 kodlu parmak darısı genotipi ise 19.6 kardeş sayısı ile 2, 5 ve 6 nolu parmak darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük kardeşlenme göstermiştir. Yapılan araştırmada saptanan parmak darısı genotiplerinde kardeş sayısı değerleri; 140 parmak darısı genotipinde bitki başına kardeş sayısının 16 ile 30 arasında değişebildiğini bildiren Kumar ve ark. (2010)'nin bulguları, farklı parmak darısı genotiplerinde kardeş sayısının 1-70 arasında değiştiğini bildiren Vetriventhan ve ark (2016)'nin bulguları ve yine farklı parmak darısı genotiplerinde kardeş

sayısının 2.8-23.5 arasında değiştiğini bildiren Tesfaye ve Mingistu (2017)'nin bulguları ile uyumludur. Ancak, Goswami ve ark. (2015)'nin bildirdiği bitki başına 1.4-2.9 kardeş sayısı bu araştırmada saptanan bitki başına kardeş sayısının çok altındadır. Bu duruma neden olarak, araştırmada test edilen genotipler,, araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniklerinin farklılığı gösterilebilir.

Yaprak sayısı

İncelenen parmak darısı genotiplerde ortalama yaprak sayısı/anasap 15.8 ile 30.2 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge1). 5 nolu ve IE 4797 kodlu parmak darısı genotipi 30.2 yaprak sayısı/ana sap ile 1, 10 ve 11 nolu parmak darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yaprak sayısı/ana sap göstermiştir. 1 nolu ve IE 501 kodlu parmak darısı genotipi ise 15.8 yaprak sayısı/ana sap ile 5 ve 6 nolu parmak darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yaprak sayısı göstermiştir. Araştırmada saptanan yaprak sayısı/ana sap değerleri Assefa ve Fetena (2013)'nin Etiyopya koşullarında 96 parmak darısı genotipinde saptadığı 2-8 arasında değişen yaprak sayısının çok üzerindedir.

Bu duruma neden olarak, araştırmalar arasındaki genotip, ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniği farklılıkları gösterilebilir.

Yeşil ot verimi

İncelenen parmak darısı genotiplerinde bitki başına ortalama yeşil ot verimi değerleri 1373.8 ile 3786.4 g arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 2 nolu ve IE 5066 kodlu parmak darısı genotipi bitki başına 3786.4 g yeşil ot verimi ile 1, 3, 10 ve 11 nolu parmak darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi/bitki göstermiştir. 10 nolu ve IE 5537 kodlu parmak darısı genotipi ise bitki başına 1373.8 g yeşil ot verimi ile 2, 5, 6 ve 8 nolu parmak darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yeşil ot verimi sağlamıştır.

Kuru ot verimi

İncelenen parmak darısı genotiplerinde bitki başına ortalama kuru ot verimi 340.9 ile 881.5 g arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). 5 nolu ve IE 4797 kodlu parmak darısı genotipi 881.5 g kuru ot verimi ile 1, 3, 4, 7, 10 ve 11 nolu parmak darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kuru ot verimi vermiştir. 1 nolu ve IE 501 kodlu

parmak darısı genotipi ise 340.9 g kuru ot verimi ile 2, 5, 6 ve 9 nolu parmak darısı genotiplerine göre önemli derecede daha düşük kuru ot verimi vermiştir.

Yaprak oranı

İncelenen genotiplerde ortalama yaprak oranı % 31.8 ile 58,6 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge1). 6 nolu ve IE 2430 kodlu genotip % 58.6 yaprak oranı ile incelenen 1, 4, 5, 9, 10 ve 11 nolu genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yaprak oranı göstermiştir. 11 nolu ve IE 1055 kodlu genotip ise % 31.8 yaprak oranı ile 2, 6, 7 ve 8 nolu genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yaprak oranı göstermiştir.

Kuru maddede ham protein oranı

İncelenen genotiplerde ortalama ham protein oranı % 10.5 ile 14.3 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). 8 nolu ve IE 4646 kodlu genotip % 14.3 ile incelenen 1, 7 ve 9 nolu genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ham protein oranı göstermiştir. 9 nolu ve IE 4570 kodlu genotip ise % 10.5 ham protein oranı ile 1 ve 7 nolu genotip dışındaki genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ham

protein oranı göstermiştir. Araştırmada parmak darısı genotiplerinde saptanan kuru maddede ham protein oranı değerleri; üç yerel parmak darısı genotipinde Botswana koşullarında yürüttükleri araştırmada HP oranının % 7.98-8.29 arasında değiştiğini bildiren Madibela ve Mediakgotla (2004)'ün bulguları, parmak darısı bitkisinin kuru madde de ham protein oranının % 5.1-8.4 arasında değiştiğini bildiren Bakhshwain ve ark. (2010)'nın bildirişleri ve parmak darısı otunda ham protein oranının % 5.1-8.4 arasında değiştiğini bildiren Heuze ve ark.

(2015)'nın bildirdiği değerlerin oldukça üzerindedir. ABD'de 4 parmak darısı genotipinde ham protein oranının % 7.9-14.6 arasında değiştiğini saptayan Gowda ve ark. (2015)'nin bulguları ise bu araştırmada saptanan ham protein oranı değerleri ile uyumludur. Aynı bitkide farklı araştırmalarda farklı ham protein oranı değerlerinin saptanmasına neden olarak, araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşullar, incelenen genotipler ve uygulanan yetiştirme teknikleri (bitki sıklığı, sulama ve gübreleme) arasındaki farklılıklar gösterilebilir.

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

GK	HPO	ADF	NDF	P	Ca	Mg	K
IE 501	11.8 b-d ¹	39.8 bc ¹	77.8 de ¹	0.386 bc ¹	0.437 e ¹	0.263 c ¹	3.929 b-d ¹
IE 5066	13.2 a-c	37.8 c	74.2 ef	0.363 ef	0.633 cd	0.337 ab	3.653 d
IE 2296	13.4 ab	37.2 c	75.6 de	0.395 ab	0.762 a	0.351 ab	3.967 b-d
IE 7079	13.3 ab	37.1 c	75.4 de	0.375 c-e	0.447 e	0.319 bc	4.148 a-c
IE 4797	12.9 a-c	41.5 ab	81.3 bc	0.385 bc	0.622 cd	0.308 bc	3.941 b-d
IE 2430	12.8 a-c	38.8 c	78.1 cd	0.380 cd	0.690 b	0.362 ab	3.828 cd
IE 2312	11.2 cd	37.8 c	75.19 de	0.366 e	0.615 cd	0.269 c	4.223 ab
IE 4646	14.3 a	33.9 d	71.4 f	0.402 a	0.653 bc	0.325 bc	4.456 a
IE 4570	10.5 d	43.7 a	85.0 a	0.351 f	0.633 cd	0.306 bc	3.662 d
IE 5537	13.2 a-c	41.5 ab	82.3 ab	0.370 de	0.624 cd	0.342 ab	3.894 b-d
IE 1055	14.1 a	39.0 bc	77.3 de	0.374 c-e	0.599 d	0.390 a	3.665 d
ORT	12.8	38.9	77.6	0.377	0.610	0.325	3.943

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. G.K=Genotip Kodu ADF= % NDF= % HPO= Ham protein içeriği (%) P= Fosfor içeriği (%) K= Potasyum içeriği (%), Ca= CA içeriği (%) Mg= Mg içeriği

ADF oranı

İncelenen genotiplerde ortalama ADF oranı %33.9 ile 43.7 arasında değişmiş ve

bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. 9 nolu ve IE 4570 kodlu genotip %43.7 ADF oranı ile 5 ve 10

nolu genotipler dışındaki genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ADF oranı göstermiştir. 8 nolu ve IE 4646 kodlu genotip ise % 33.9 ADF oranı ile incelenen diğer genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ADF oranı göstermiştir. Araştırmada saptanan parmak darısı genotiplerinde ADF oranı değerleri; 3 adet yerel parmak darısı genotiplerinde yaptıkları bir araştırmada ADF oranının % 37.4-41.3 arasında değiştiğini bildiren Madibela ve Mediakgotla (2004)'nın bulguları ve parmak darısı kuru maddesindeki ADF oranının % 36.7-% 42.1 olduğunu bildiren Heuze ve ark (2015)'nin bildirdiği değerlerle uyumludur. Buna karşılık Baath ve ark. (2018)'nin 11 parmak darısı genotipinde saptadıkları % 26.8-38.2 arasında değişen ADF değerleri bu araştırmada saptanan değerlerden daha düşüktür.

NDF oranı

İncelenen genotiplerde ortalama NDF oranı % 71.4 ile % 85.0 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. 9 nolu ve IE 4570 kodlu genotip % 85.0 NDF oranı ile 10 nolu genotip dışındaki diğer genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek NDF oranı göstermiştir. 8 nolu ve IE

4646 kodlu genotip ise % 71.4 NDF oranı ile 2 nolu genotip dışındaki diğer genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük NDF oranı göstermiştir. Araştırmada saptanan parmak darısı genotiplerinde NDF oranı değerleri; 11 adet parmak darısı genotipinde NDF oranının % 59.8-73.4 arasında değiştiğini saptayan Baath ve ark. (2018)'nin bulguları, 3 adet yerel parmak darısı genotipinde NDF oranının % 68.9-72.6 arasında değiştiğini bildiren Madibela ve Mediakgotla (2004)'nin bulguları ve parmak darısında NDF oranının % 68.9-72.6 arasında değiştiğini bildiren Heuze ve ark. (2015)'nin bildirdiği değerlerle uyumludur. Buna karşılık, ABD'de 4 parmak darısı genotipinde NDF oranının % 58.8-62.9 arasında değiştiğini saptayan Gowda ve ark. (2015)'nin bildirdiği değerler bu araştırmada saptanan değerlerin altındadır. Aynı bitki türünde farklı NDF oranlarının saptanmasına neden olarak, araştırmalar arasındaki ekolojik koşullar, genotip, yetiştirme tekniği ve hasat zaman gibi faktörler açısından farklılıklar gösterilebilir.

Fosfor (P) oranı

İncelenen genotiplerde ortalama fosfor oranı % 0.351 ile 0.402 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli

olduğu ortaya çıkmıştır. 8 nolu ve IE 4646 kodlu genotip % 0.402 fosfor oranı ile 3 nolu genotip dışındaki diğer genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek fosfor oranı göstermiştir. 9 nolu ve IE 4570 kodlu genotip ise % 0.351 fosfor oranı ile 2 nolu genotip dışındaki diğer genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük fosfor oranı göstermiştir. Parmak darısı genotiplerinde saptanan fosfor içeriği değerleri; Madibela ve Mediakgotla (2004)'nın 3 yerel parmak darısı genotipinde saptadıkları % 0.07-0.08 P içeriği değeri ve Heuze ve ark. (2015)'nin parmak darısı için bildirdikleri % 0.08-0.25 P içerik değerlerinden oldukça yüksektir. Buna karşılık, Gowda ve ark. (2015) ABD'de 5 adet parmak darısı genotipinde fosfor içeriğinin % 0.4-0.5 arasında değiştiğini saptamışlardır. Söz konusu değerler bu araştırmada saptanan fosfor içeriği değerleri ile uyumludur.

Kalsiyum oranı

İncelenen genotiplerde ortalama kalsiyum oranı % 0.437 ile 0.762 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. 3 nolu ve IE 2296 kodlu genotip % 0.762 kalsiyum oranı ile incelenen diğer genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kalsiyum oranı göstermiştir. 1 nolu

ve IE 501 kodlu genotip ise % 0.437 kalsiyum oranı ile 4 nolu genotip dışındaki diğer genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük kalsiyum oranı göstermiştir. Araştırmada parmak darısı genotiplerinde saptanan kalsiyum oranı değerleri; Madibela ve Mediakgotla (2004)'ün 3 yerel parmak darısı genotipinde saptadıkları % 0.65-75, Gowda ve ark. (2015)'nin ABD'de 4 parmak darısı genotipinde saptadıkları % 1.09-1.26 ve Heuzé ve ark (2015)'nin parmak darısı için bildirdikleri % 0.51-0.84 Ca içeriği değerleri ile uyumludur.

Magnezyum (Mg) oranı

İncelenen genotiplerde ortalama magnezyum oranı % 0.263 ile 0.390 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. 11 nolu ve IE 1055 kodlu genotip % 0.39 magnezyum oranı ile 2, 3, 6 ve 10 nolu genotiplerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek magnezyum oranı göstermiştir. 1 nolu ve IE 501 kodlu genotip ise % 0.263 magnezyum oranı ile 2, 3, 6, 10 ve 11 nolu genotiplere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük magnezyum oranı göstermiştir. Araştırmada parmak darısı genotiplerinde saptanan magnezyum oranı değerleri; Gowda ve ark. (2105)'nin ABD'de 4

parmak darısı genotipinde saptadıkları % 0.28-0.34 ve Heuze ve ark. (2015)'nin bildirdikleri % 22-0.42 arasında değişen Mg içeriği değerleri ile uyumludur.

Potasyum (K) oranı

İncelenen genotiplerde ortalama potasyum oranı % 3.653 ile % 4.456 arasında değişmiş ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. 8 nolu ve IE 4646 kodlu genotip 4.456 potasyum oranı ile 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10 ve 11 nolu parmak darısı genotiplerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek potasyum oranı göstermiştir. 2 nolu ve IE 5066 kodlu genotip ise % 3.653 potasyum oranı ile 4,7 ve 8 nolu parmak

darısı genotiplerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük potasyum oranı göstermiştir. Araştırmada incelenen genotiplerde saptanan potasyum içeriği değerleri Gowda ve ark (2015)'nin ABD'de 4 parmak darısı genotiplerinde saptadıkları % 3.86-5.01 ve Heuze ve ark. (2015) tarafından bildirilen % 1.74-2.75 arasında değişen potasyum içeriği değerleri ile uyumludur.

İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler

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

Çizelge 3. Parmak darısı genotiplerinde incelenen agromorfolojik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	YS	KS	YOV	KOV	YO
BB	0.223	0.142	0.102	0.130	0.268*
YS	-	0.241	0.276*	0.238	0.320*
KS		-	0.777**	0.683**	0.175
YOV	-	-	-	0.901**	0.256*
KOV	-	-	-	-	0.129

BB= Bitki boyu (cm) YS= Ana sapta 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. Parmak darısı genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	ADF	NDF	HPO	P	K	Ca	Mg
BB	0.183	0.154	-0.465**	-0.276*	0.058	-0.005	-0.358**
YS	-0.208	-0.152	0.025	0.187	0.250	0.258*	0.121
KS	-0.110	-0.214	0.089	-0.054	-0.130	0.018	0.091
YOY	-0.167	-0.239	0.134	-0.019	-0.044	0.178	0.125
KOV	0.153	0.062	-0.014	-0.204	-0.253	0.230	0.089
YO	-0.481**	0.461**	0.124	-0.062	0.147	0.335*	0.135
ADF	-	0.950**	-0.574**	-0.511**	-0.544**	-0.113	-0.264*
NDF	-	-	-0.538**	-0.446**	-0.460**	-0.028	-0.145
HPO	-	-	-	0.638**	0.096	0.514**	0.589**
P	-	-	-	-	0.486**	0.069	0.102
K	-	-	-	-	-	-0.088	-0.325**
Ca	-	-	-	-	-	-	0.400**

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 yaprak oranı arasında önemli olumlu ilişki, bitki boyu ile ham protein oranı ve magnezyum oranı arasında çok önemli olumsuz ilişki, bitki boyu ile fosfor oranı arasında ise önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bitki boyu ile ana sapta yaprak sayısı arasında istatistiksel olarak önemli ilişki olmadığı saptanmıştır. Bu bulgu, Assefe ve Fetene (2013)'nin 96 parmak darısı genotipinde saptadığı bulguyu desteklemektedir. Yaprak sayısı ile bitki başına yeşil ot verimi, yaprak oranı ve kalsiyum oranı arasında önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Bitki başına kardeş sayısı ile yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında çok önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 3

ve 4). Bitkinin kardeşlenmesinin artması ile ürettiği yeşil ve kuru biyomas üretiminin artması beklenen bir sonuçtur. Yeşil ot verimi ile kuru ot verimi arasında çok önemli olumlu, yeşil ot verimi ile yaprak oranı arasında ise önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır. Yaprak oranı ile kuru maddede ADF ve NDF içeriği arasında çok önemli olumsuz ilişki, yaprak oranı ile kuru maddede Ca içeriği arasında önemli ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Sapa göre daha fazla ham protein ve daha az NDF ve ADF içeren yaprakların (Ammar ve ark., 1999) bitkideki oranının artması ile NDF ve ADF içeriğinin düşmesi beklenen bir sonuçtur. ADF oranı ile NDF oranı arasında çok önemli ilişki, ADF oranı ile ham protein oranı, P ve K içeriği arasında ise çok önemli

olumsuz, Mg oranı ile ise önemli olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Hücre duvarı bileşeni olan ADF hücre duvarındaki selüloz ve lignini kapsar (Linn ve Martin, 1999). NDF ise selüloz, hemiselüloz ve lignini kapsar. Bu nedenle NDF arttıkça ADF'de artar. ADF içeriği gibi NDF içeriğinin de ham protein oranı, P ve K oranı ile çok önemli olumsuz ilişki içinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Ham protein oranı ile ot kuru maddesindeki P, Ca ve Mg içeriği arasında çok önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). P oranı ile K oranı arasında çok önemli olumlu ilişki, K oranı ile Mg oranı arasında çok önemli olumsuz ilişki ve Ca oranı ile Mg oranı arasında çok önemli olumlu ilişki olduğu 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 wastewater and foliar fertilizer

application on some forage characteristics of foxtailmillet (*Setaria italica*). International Journal of Plant Physiology and Biochem, 3(3): 34-42.

Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. 2005. Çayır Mera Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, 468s. Ankara.

Ammar, H., Lopez, S., Bochi-Brum, O., Garcia, R., Ranilla, M.J. 1999. Composition and in vitro digestibility of leaves and stems of grasses and legumes harvested from permanent mountain meadows at different stages of maturity. Journal of Animal and Feed Sciences, 8: 599 -610.

Anonymous, 2019. Tropical Plants Database, Ken Fern. tropical.theferns.info. www.tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Eleusine+coracana> (Erişim Tarihi:15.04.2020)

Assefa, A., Fetene, M. 2013. Agromorphological, physiological and yield related performances of finger millet [*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.] accessions evaluated for drought resistance under field condition. Asian Journal of Agriculture and Rural Development, 3(10): 709-720.

Baath, G.S., Northup, B.K., Gowda, P.H., Rocateli, A.C. Turner, K.E. 2018.

Adaptability and forage characterization of finger millet accessions in u.s. southern great plains. *Agronomy*, 8(177):1-9.

Bakhashwain, A., Sallam, S. M. A., Allam, A. M., 2010. Nutritive value assessment of some Saudi Arabian foliages by gas production technique in vitro. *JKAU: Met., Env. & Arid Land Agric. Sci.* 21 (1) : 65-80

Bharathi, A., Veerabhadhiran, P., Gowda, C.L.L. Upadhaya, H.D. 2013. Genetic variability and correlation analysis in global composite collection of finger millet (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn). *Madras Agric. J.*, 100 (4-6): 280-282.

Goswami, A.P., Prasad, B. Joshi, V.C. 2015. Characterization of finger millet [*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.] germplasm for morphological parameters under field conditions. *Journal of Applied and Natural Science*, 7 (2):836 – 838.

Gowda, P.H., Prasad, P.V.V., Angadi, S.V., Rangappa, U.M. Wagle, P. 2015. Finger Millet: An Alternative Crop for the Southern High Plains. *American Journal of Plant Sciences*, 6: 2686-2691.

Heuzé, V., Tran, G., Hassoun, P. Lebas, F. (2015). Finger millet (*Eleusine coracana*), forage. *Feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/447>

Last updated on May 11, 14:30

Kumar, D., Tyagi, V., Ramesh, B., Pal, S. 2010. Genetic diversity in finger millet (*Eleusine coracana* L.). *Crop improvement*, 37(1): 25-28.

Linn, J.G. Martin, N.P. 1999. Forage quality tests and interpretations. <http://www.extension.umn.edu/distribution/livestocksystems/DI2637.html>.

Madibela, O. R., Modiakgotla, E. 2004. Chemical composition and in vitro dry matter digestibility of indigenous finger millet (*Eleusine coracana*) in Botswana. *Livestock Research for Rural Development*, 16(4): 14.

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

Tesfaye, K. Mengistu, S. 2017. Phenotypic characterization of Ethiopian finger millet accessions (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn), for their agronomically important traits. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture And Environment*, 9: 107-118.

Upadhaya, H. D., Reddy, K. N., Gowda, C. L. L. 2007. Pearl millet germplasm at ICRISAT genebank-status and impact. *Journal of SAT Agricultural Research*, 3 (1): 5pp.

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.

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.