

Batı Akdeniz Bölgesi'ne Ait Yerel Yulaf Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

*Murat ÇALIŞKAN¹, Ali KOÇ²

¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Kahramanmaraş, Türkiye

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): murat.caliskan@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi (Received): 07.03.2019 Kabul Tarihi (Accepted): 16.05.2019

Öz

Bu çalışma ile Batı Akdeniz Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılan yerel yulaf çeşitlerinin toplanarak tanımlamalarının yapılması ve gen bankasında koruma altına alınması amaçlanmıştır. 2015 yılında Antalya, Isparta, Burdur ve Muğla illerini kapsayan bir toplama programı düzenlenmiş ve 164 adet yerel yulaf genotipi toplanmıştır. Toplanan genotipler yedi standart yulaf çeşidi ile birlikte 2015-2016 üretim sezonunda Augmented deneme deseninde Antalya koşullarında tarla denemesine alınmıştır. Çalışmada, genotiplerin tanımlanmasında kullanılan bazı morfolojik özellikler incelenmiştir. İncelenen özellikler bakımından genotiplerin ortalamaları, standart sapmaları ve değişim katsayıları hesaplanarak populasyonlar arası varyasyonlar belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, yerel genotipler arasında büyüme şekli, en üst boğumun tüylülük durumu, salkım şekli, salkım tipi, kılçık durumu ve kavuz rengi bakımından önemli varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin tamamında kapçık uzunluğu iç kavuzdan kısa olmuştur. Yaprak kınının tüylülük durumuna göre, yerel genotiplerden biri hariç tamamı tüysüz özellik göstermiştir. Yaprak ayası kenarının tüylülük durumuna göre 152 genotip tüysüz özellik gösterirken, 10 genotip az tüylü, 2 genotip ise orta tüylü özelliğe sahip olmuştur. Dört genotipte iç kavuz ucu küt olurken diğer genotiplerin iç kavuz uçlarının ise sivri özellikte olduğu belirlenmiştir. Yaprak ayası genişliği, bayrak yaprak ayası genişliği, bitki boyu, ana sap kalınlığı ve tane boyu bakımından yerel genotipler arasındaki farklar önemsiz bulunurken, yaprak ayası uzunluğu, bayrak yaprak ayası uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, ana saptaki boğum sayısı, salkım uzunluğu, dış kavuz uzunluğu ve tane eni bakımından ise önemli farklar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, genotip, toplama, karakterizasyon

Morphological Characterisation of Oat Landraces Belonging to The Western Mediterranean Region

Abstract

The aim of this research was to collect and identify the local oat varieties grown in the Western Mediterranean Region and to preserve them in the National Gene Bank. By means of collection program from Antalya, Isparta, Burdur, and Muğla regions 164 local oat varieties were collected in 2015. The collected genotypes and seven standard oat cultivars were tested in a field trial in Augmented experiment during 2015 and 2016 growing season under Antalya ecological conditions. certain morphological features such as; the average, standard deviation and coefficient of variation of the genotypes were recorded. As a result of the study, it was determined that there were significant variations among the local genotypes in respect of growth habit, hairiness of uppermost node, panicle shape, the orientation of panicle branches, tendency to be awned and color of lemma. Palea length was shorter than lemma among all of genotypes. In point of leaf sheath hairiness, all of the local genotypes were hairless except one. In terms of the hairiness of leaf margin, 152 genotypes were hairless, 10 genotypes had weak hairy and 2 genotypes had medium hairy characteristics. For four genotypes, the top of lemma was blunt and it was sharp for the other genotypes. While there were no significant differences among the leaf width, below flag leaf, flag leaf width, plant height, main-stem thickness, and grain length there were significant differences among the length of leaf below flag leaf, flag leaf length, uppermost internode length, number of main-stem node, panicle length, glumes length and grain width.

Keywords: Oat, genotype, collection, characterization

Giriş

Yulaf (*Avena sativa* L.) pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de tanesi ve otu için üretilen serin iklim tahılıdır. Yulaf dünyada 10.1 milyon hektar ekim alanına, 2540 kg ha⁻¹ verime ve 25.9 milyon ton üretime sahiptir. Türkiye'de ise yulaf 113 bin hektar ekim alanına, 2210 kg ha⁻¹ verime ve 250 bin ton üretime sahiptir (FAO, 2018). Eskiden beri hayvan beslenmesinde kullanılan yulaf tanesi son yıllarda insan beslenmesinde de kullanılmaya başlanmış ve besin değerinin anlaşılmasıyla aranan bir ürün olmuştur. Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında soğuğa ve kurağa oldukça hassas olan yulaf (Frey ve Colville, 1986), yağışlı ve serin iklimde sahip alanlarda ve verimi düşük toprakları da içine alan, marjinal alanlarda kolaylıkla yetiştirilebilmektedir (Hoffmann, 1995).

Yulafın makro ve mikro bitki besin içeriği, yüksek besin değeri ve nispeten düşük tarımsal girdi gerektirmesi bu ürünü diğer tahıllar arasında avantajlı kılmaktadır (Menon ve ark., 2016). Yulafli gıdalar kalp hastalıkları riskini azaltır, kan şekeri düzenler, tokluk süresini uzatır (Tosh ve Miller, 2016). Yulafta bulunan ve beta glukon ismi verilen çözünebilir lif bileşeninin insanlarda bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve kandaki kolesterol seviyesini düşürmektedir (Tiwari ve Cummins, 2009; Tsikitis, Albina ve Reichner, 2004). Bu nedenle insan gıdası olarak kullanılan yulaf tanesinin protein ve çözülebilir lif (beta glukon) oranının yüksek, yağ oranının ise düşük olması tercih edilmektedir (Peterson ve ark., 2005).

Akdeniz ve Yakın Doğu ana gen merkezlerinin kesişme noktasında yer alan Türkiye, genetik çeşitlilik ve gen kaynakları yönünden oldukça zengindir. Ülkemizde zengin gen kaynaklarının toplanması, korunması ve tanımlamalarının yapılması, tarımının sürdürülebilirliği için önemlidir. Gelecekte bitki ıslah programlarındaki ihtiyaçları karşılamak amacıyla kültür türlerinde ve bunların uygun olan gen kaynaklarındaki genetik çeşitlilik mümkün olan en yüksek düzeyde toplanmalı ve korunmalıdır (Şehirali ve Özgen, 1987). Malzew (1930), yulafın kökeninin Anadolu olduğunu bildirmiştir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan beyaz yulaf (*Avena sativa* L.) ve kırmızı yulaf (*Avena byzantina* Koch.) bitki genetik

kaynaklarımızdandır. Bu çalışma ile Antalya, Isparta, Burdur ve Muğla illerinde yetiştiriciliği yapılan yerel yulaf popülasyonları toplanmıştır. Toplanan materyaller, tescil edilmiş yulaf çeşitleriyle birlikte Antalya koşullarında tarla denemesine alınarak bazı tanımlayıcı morfolojik özellikleri incelenmiştir.

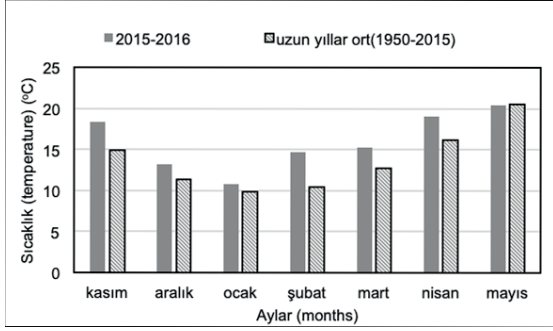
Materyal ve Yöntem

Saha çalışmaları sonucunda Antalya ilinden 68, Muğla'dan 32, Burdur'dan 38 ve Isparta'dan 26 yerel yulaf popülasyonu olmak üzere toplam 164 genotip elde edilmiş, tarla denemesine alınmıştır. Yulaf materyallerinin toplandığı yerlerin rakımı 13 m ile 1553 m arasında değişmiştir. Denemede kontrol çeşidi olarak Seydişehir, Faikbey, Yeniçeri, Sarı, Fetih, Kahraman ve Kırklar çeşitleri yer almıştır.

Deneme 5 Kasım 2015 tarihinde Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Aksu Birimi'ndeki deneme tarlasına ekilmiştir. Ekimden hemen önce dekara 6 kg N-P-K olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre verilerek toprağa karıştırılmış daha sonra ekim gerçekleştirilmiştir. Deneme augmented deneme planına göre 4 blok halinde ekilmiş ve 450 tohum m⁻² ekim sıklığı uygulanmıştır. Kontrol çeşitleri 4 tekerrürlü ekilmişlerdir. Popülasyonlar ise denemede bir kez yer almıştır. Denemedeki parsellerin orta yerinden 1 metrelik kısım etiket ile işaretlenmiş, gözlemler ve ölçümler bu kısımdan alınmıştır.

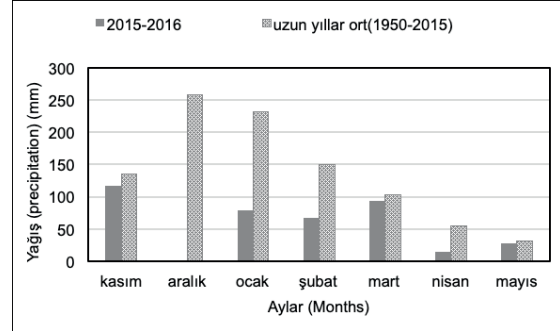
Kardeşlenme dönemi sonunda geniş yapraklı yabancı otlara karşı herbisit (aktif maddeler: 300 g L⁻¹ saf Bromoxynil, 217 g L⁻¹ B.octanoate + 211 g L⁻¹ B.heptanoate, 300 g L⁻¹ MCPA, 3,5-dibromo-4-hydroxybenzonitrile, (4-chloro-2-methylphenoxy) acetic acid) kullanılmıştır. Yine bu dönemde üst gübre olarak dekara 10 kg azot olacak şekilde %33'lük amonyum nitrat verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonundaki sıcaklık (MGM, 2016a) ve yağış değerleri (MGM, 2016b) Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Denemenin yetiştirildiği üretim sezonunda aylık sıcaklık ortalamalarında uzun yılların ortalamasına göre artış olduğu, aylık yağış ortalamalarında ise uzun yılların ortalamasına göre azalma olduğu görülmüştür.



Şekil 1. 2015-2016 ürün yetiştirme sezonuna ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık değerleri

Figure 1. Monthly average temperature data for 2015-2016 growing season and long period



Şekil 2. 2015-2016 ürün yetiştirme sezonuna ve uzun yıllara ait aylık toplam yağış miktarları

Figure 2. Monthly total precipitation for 2015-2016 growing season and long period

Yulaf populasyonlarının tanımlanabilmesi için Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü (IBPGR) ve Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından hazırlanmış olan tanımlama listesinden yararlanılmıştır. Ayrıca, gözlem ve ölçümler için Dokuyucu ve ark. (2010) ile Mut ve ark. (2011)'nin kullandığı yöntemler esas alınmıştır. Gözlemler 10'ar bitki üzerinden alınmıştır. Genotipler üzerinde büyüme şekli, yaprak kınının tüylülük durumu, yaprak ayası kenarının tüylülük durumu, en üst boğumun tüylülük durumu, salkım tipi, salkım şekli, kavuz rengi, iç kavuz ucu, kapçık uzunluğu, kılçık durumu, bitki boyu, ana sap kalınlığı, bayrak yaprak ayası uzunluğu, bayrak yaprak ayası genişliği, ana saptaki boğum sayısı, üst boğum arası uzunluğu, yaprak ayası uzunluğu, yaprak ayası genişliği, salkım uzunluğu, dış kavuz uzunluğu, tane boyu ve tane eni özellikleri incelenmiştir. Denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri ve genotiplerin dağılım grafikleri JMP 7 paket programında yapılmıştır (JMP, 2007). Standart sapma ve değişim katsayıları Microsoft excel programında hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yerel yulaf genotiplerinin tanımlanmasında kullanılan ve incelenen bazı morfolojik özellikler aşağıda sıralanmıştır.

Büyüme şekli

Erken dönemde yulaf materyallerinin 70 adedi yatık, 9 adedi yarı yatık ve 85 adedi dik formunda gelişme göstermiştir. Yatık formda gelişen genotiplerin daha çok Antalya ve Muğla

illerinden, dik formda gelişen genotiplerin ise daha çok Isparta ve Burdur illerinden toplanan çeşitler olduğu görülmüştür. Antalya'dan 43, Muğla'dan 24, Isparta'dan 2 ve Burdur'dan 1 genotip erken dönemde yatık formda gelişirken, Antalya'dan 20, Muğla'dan 5, Isparta'dan 23 ve Burdur'dan 37 genotip erken dönemde dik formda gelişme göstermiştir. Bunun yanında Antalya'dan 5, Muğla'dan 3, Isparta'dan 1 genotip erken dönemde yarı yatık formda gelişme göstermiştir (Çizelge 1). Kün (1988), kırmızı yulaf çeşitlerinin çoğunda ilk büyüme formunun yatık olduğunu bildirmiştir.

Yaprak kınının tüylülük durumu

Isparta'dan toplanan bir adet genotipin yaprak kını orta derecede tüylü bulunmuştur. Diğer bütün genotiplerin yaprak kınları tüysüz özellik göstermiştir (Çizelge 1).

Yaprak ayası kenarının tüylülük durumu

Antalya, Burdur, Muğla ve Isparta'dan sırasıyla 65, 38, 32 ve 17 adet genotipin yaprak ayası kenarı tüysüz özellik göstermiştir. Antalya'dan 3, Isparta'dan 7 genotip az tüylü özellik gösterirken, sadece Isparta'dan 2 genotip orta tüylü özellik göstermiştir. Buna göre Muğla ve Burdur'dan toplanan populasyonların tamamı tüysüz özellik göstermiştir (Çizelge 1).

En üst boğumun tüylülük durumu

Boğumların tüylülük durumları incelenmiş ve genotipler içinde 84 tanesi tüysüz, 42 tanesi az tüylü, 37 tanesi orta tüylü ve 1 tanesi yoğun tüylü özellik göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı morfolojik özelliklere ait genotip frekansları
Table 1. Genotype frequency for some morphological traits

Büyüme şekli	Salkım şekli	YAKTD*	BTD**	Salkım tipi	YKTD***	Genotip sayısı
Dik	Dik	Az tüylü	Az tüylü	Bayrak	Tüysüz	1
Dik	Dik	Az tüylü	Orta tüylü	Bayrak	Tüysüz	1
Dik	Dik	Az tüylü	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	4
Dik	Dik	Orta tüylü	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	1
Dik	Dik	Tüysüz	Az tüylü	Bayrak	Tüysüz	10
Dik	Dik	Tüysüz	Orta tüylü	Bayrak	Tüysüz	1
Dik	Dik	Tüysüz	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	66
Dik	Dik	Orta tüylü	Orta tüylü	Bayrak	Orta tüylü	1
Yarı yatık	Dik	Tüysüz	Az tüylü	Bayrak	Tüysüz	2
Yarı yatık	Dik	Az tüylü	Tüysüz	Dağınık	Tüysüz	1
Yarı yatık	Dik	Tüysüz	Orta tüylü	Bayrak	Tüysüz	1
Yarı yatık	Dik	Tüysüz	Tüysüz	Dağınık	Tüysüz	2
Yarı yatık	Dik	Tüysüz	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	1
Yarı yatık	Dik	Tüysüz	Az tüylü	Dağınık	Tüysüz	1
Yarı yatık	Yarı dik	Tüysüz	Az tüylü	Dağınık	Tüysüz	1
Yatık	Dik	Az tüylü	Orta tüylü	Bayrak	Tüysüz	2
Yatık	Dik	Az tüylü	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	1
Yatık	Dik	Tüysüz	Tüysüz	Bayrak	Tüysüz	7
Yatık	Dik	Tüysüz	Tüysüz	Dağınık	Tüysüz	1
Yatık	Dik	Tüysüz	Orta tüylü	Dağınık	Tüysüz	8
Yatık	Dik	Tüysüz	Orta tüylü	Bayrak	Tüysüz	23
Yatık	Dik	Tüysüz	Yoğun tüylü	Dağınık	Tüysüz	1
Yatık	Dik	Tüysüz	Az tüylü	Bayrak	Tüysüz	12
Yatık	Dik	Tüysüz	Az tüylü	Dağınık	Tüysüz	9
Yatık	Yarı dik	Tüysüz	Az tüylü	Bayrak	Tüysüz	3
Yatık	Yarı dik	Tüysüz	Az tüylü	Dağınık	Tüysüz	3

*:Yaprak ayası kenarının tüylülük durumu (*hairiness of leaf margin*)

** : En üst boğumun tüylülük durumu (*hairiness of uppermost node*)

***:Yaprak kınının tüylülük durumu (*leaf sheath hairiness*)

Salkım şekli

Yulaf genotiplerinden 157 adedi dik salkım tipi özelliğinde olurken, 7 adedi yarı dik salkım tipi özelliğinde olmuştur. Antalya, Burdur ve Isparta'dan toplanan populasyonların tamamı dik salkım tipinde olmuştur. Muğla populasyonlarından 25 adedi dik salkım, 7 adedi yarı dik salkım tipi göstermiştir (Çizelge 1).

Salkım tipi

Toplanan genotiplerden 137 adedi bayrak salkım tipi gösterirken, 27 adedi dağınık salkım tipinde olmuştur. Burdur ve Isparta populasyonlarının tamamı bayrak salkım tipinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Kün (1988), dağınık salkımlı yulafaların verimli topraklara, bayrak salkımlı yulafaların ise daha az verimli topraklara uyum sağladıklarını bildirmiştir.

Kılıçık durumu

Kılıçık durumuna göre yapılan değerlendirmede yulaf genotiplerinden 3 adedinin kılıçsız olduğu görülmüştür. Genotiplerden 64 adedi kuvvetli-bükülmüş, 73 adedi kuvvetli-diz gibi kıvrılmış, 10 adedi zayıf-bükülmüş, 14 adedi zayıf-diz gibi kıvrılmış kılıçık durumuna sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Diederichsen (2008), kılıçık durumunun çevreye göre değişmeyen bir karakter olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2. Yulaf genotiplerine ait bazı tanımlayıcı özellikler ve genotip frekansları
Table 2. Some characteristics for oat genotype and genotype frequency

Kılıçık durumu	Kavuz rengi	İç kavuz ucu	Kapçık uzunluğu	Genotip sayısı
Kılıksız	Beyaz	Küt	Kısa	3
Kuvvetli ve Bükülmüş	Kırmızı	Küt	Kısa	1
Kuvvetli ve Bükülmüş	Kırmızı	Sivri	Kısa	58
Kuvvetli ve Bükülmüş	Sarı	Küt	Kısa	1
Kuvvetli ve Bükülmüş	Sarı	Sivri	Kısa	3
Kuvvetli ve Bükülmüş	Siyah, Kırmızı	Sivri	Kısa	1
Kuvvetli ve Diz gibi kıvrılmış	Açık Sarı	Sivri	Kısa	13
Kuvvetli ve Diz gibi kıvrılmış	Beyaz	Sivri	Kısa	57
Kuvvetli ve Diz gibi kıvrılmış	Sarı	Sivri	Kısa	3
Zayıf ve Bükülmüş	Kırmızı	Sivri	Kısa	10
Zayıf ve Diz gibi kıvrılmış	Açık Sarı	Sivri	Kısa	4
Zayıf ve Diz gibi kıvrılmış	Beyaz	Sivri	Kısa	10

İç kavuz ucu

İç kavuz ucunun sivri ya da küt olmadurumuna göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda 4 adet genotipin iç kavuz uçlarının küt olduğu, diğer genotiplerin iç kavuz uçlarının ise sivri oldukları gözlemlenmiştir (Çizelge 2).

Kapçık uzunluğu

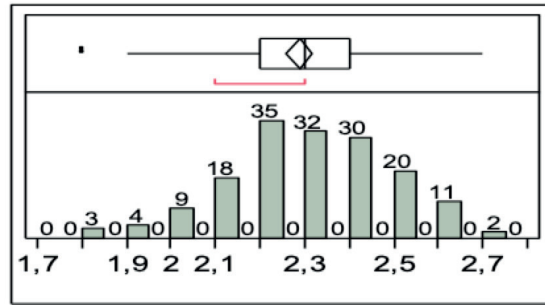
Kapçık uzunluğunun iç kavuzdan uzun, kısa ve eşit olma durumuna göre değerlendirilmiş ve genotiplerin tamamında kapçık uzunluğu iç kavuzdan kısa olmuştur (Çizelge 2).

Kavuz rengi

Tanelerin iç kavuz rengi dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Değerlendirme sonucunda beş farklı renk sınıfı oluşmuştur. Yulaf genotiplerinden 17 tanesi açık sarı, 70 tanesi beyaz, 69 tanesi kırmızı, 7 tanesi sarı renk özelliği göstermiştir. Sadece 1 genotipte hem kırmızı renkli tiplerin hem de siyah renkli tiplerin olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Diederichsen (2008), kavuz renginin çevreden etkilenmeyen bir özellik olduğunu belirtmiştir. Mut ve ark.(2011), Karadeniz Bölgesinden topladıkları yulaf materyallerinin çok farklı renk özellikleri gösterdiğini bildirmişlerdir. Topladıkları 251 yulaf genotipinden 133 tanesinin sarı, 1 tanesinin açık sarı, 25 tanesinin koyu sarı, 4 tanesinin kahverengi, 21 tanesinin açık kahverengi, 8 tanesinin koyu kahverengi, 34 tanesinin kırmızı, 23 tanesinin beyaz ve 2 tanesinin de siyah olduğunu belirtmişlerdir.

Yaprak ayası genişliği

Yapılan varyans analizine göre genotipler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır. Yaprak ayası genişliği yerel genotiplerde 1.8 cm ile 2.7 cm arasında değişmiş, ortalamaları 2.3 cm, populasyonlar arası standart sapması 0.184 ve değişim katsayısı %8.0 olmuştur (Çizelge 3). Bununla birlikte yerel genotipler 2.1 cm ile 2.5 cm arasında yoğunlaşmışlardır (Şekil 3). Standart çeşitler içerisinde Kahraman 2.8 cm ile en yüksek, Faikbey 2.0 cm ile en düşük değeri almış, standart çeşitlerin ortalaması ise 2.4 cm olmuştur. Mut ve ark. (2011), yürüttükleri araştırmada genotiplerin yaprak ayası genişlikleri bakımından geniş bir varyasyon gösterdiğini belirtmiş, bulgularımızla benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

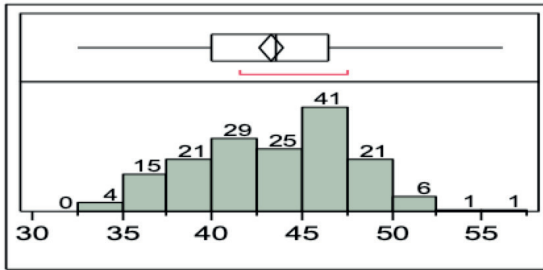


Şekil 3. Genotiplerin yaprak ayası genişliğine göre dağılımı(cm)

Figure 3. Genotypes distribution for width of leaf below flag leaf (cm)

Yaprak ayası uzunluğu

Yaprak ayası uzunluğu bakımından genotipler arasında önemli derecede farklılıklar ($P<0.05$) bulunmuştur. Yerel çeşitlerin yaprak ayası uzunlukları 32.5 cm ile 56.2 cm arasında değişmiş, ortalaması 43.3 cm olmuştur. Populasyonlar arası standart sapma 4.479 ve değişim katsayısı %10.3 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Genotiplerin yaprak ayası uzunluğuna göre dağılımı Şekil 4'te verilmiştir. Standart çeşitler içerisinde Faikbey en düşük değer (37.3 cm) alırken, Fetih en yüksek değeri (48.8 cm) almıştır. Mut ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada bulgularımızla benzer sonuçlar elde etmişler ve genotipler arasında yaprak ayası uzunluğu bakımından büyük bir varyasyonun olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4. Genotiplerin yaprak ayası uzunluğuna(cm) göre dağılımı

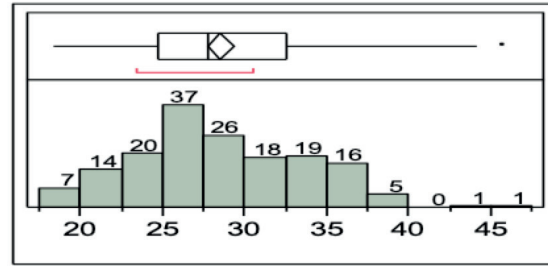
Figure 4. Genotypes distribution for length of leaf below flag leaf (cm)

Bayrak yaprak ayası uzunluğu

Bayrak yaprak ayası uzunluğu bakımından genotipler arasında önemli farklar bulunmuştur ($P<0.01$). Yerel çeşitlerde bayrak yaprak ayası uzunlukları 18.4 ile 45.8 cm arasında değişmiş ve ortalamaları 28.5 cm olmuştur. Populasyonlar arası standart sapma 5.337 ve değişim katsayısı %18.7'dir (Çizelge 3). Toplanan 164 genotipin bayrak yaprak ayası uzunluğuna göre dağılım grafiği Şekil 5'te verilmiştir. Standart çeşitler içerisinde Sarı 33.7 cm ile en yüksek değeri alırken, bunu Fetih çeşidi (32.6 cm) izlemiştir. Faikbey çeşidi 23.4 cm ile en düşük değeri almış, standartların ortalaması ise 28.2 cm'dir.

Bu konuda Dokuyucu ve ark. (2010) ve Narlıoğlu'nun (2016) yaptığı çalışmalarda araştırmacılar bayrak yaprak uzunluğu bakımından, genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Başka bir

çalışmada yerel populasyonlar arasında bayrak yaprak ayası uzunluğu bakımından büyük bir varyasyonun olduğu bildirilmiştir (Mut ve ark., 2011). Semchenko ve Zobel (2005), bayrak yaprak uzunluğunun, çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini, Gautam, Verma ve Vishwakarna (2006) ise bayrak yaprak uzunluğunun çevre koşullarından etkilendiğini tespit etmişlerdir. Güngör ve ark. (2017), bayrak yaprak ayası uzunluğu ile tane verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu bildirmiştir.



Şekil 5. Genotiplerin bayrak yaprak ayası uzunluğuna (cm) göre dağılımı

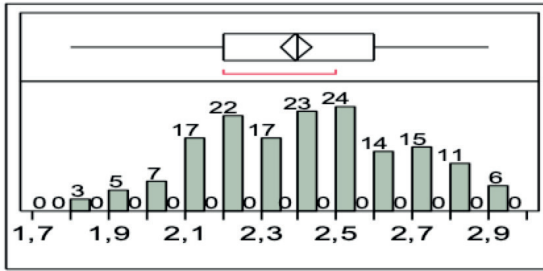
Figure 5. Genotypes distribution for flag leaf length (cm)

Bayrak yaprak ayası genişliği

Bayrak yaprak ayası genişliği bakımından genotipler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma, değişim katsayısı ve ortalamaları sırasıyla; 0.263, %10.9 ve 2.4 cm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin bayrak yaprak ayası genişliğine göre dağılımları Şekil 6'da verilmiştir. Yerel çeşitlerin %80.5'inin bayrak yaprak ayası genişliği 2.1 ile 2.7 cm arasında değer almıştır. Standart çeşitlerin bayrak yaprak ayası genişliği 2.1 ile 3.0 cm arasında değişmiş, ortalamaları ise 2.6 cm olmuştur. Bu özellik bakımından Faikbey en düşük, Yeniçeri en yüksek değeri almıştır. Bayrak yaprak ayası genişliği bakımından standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek olmuştur.

Güngör ve ark. (2017), bayrak yaprak ayası genişliği ile tane verimi arasında pozitif ve önemli ilişki olduğunu bildirmiştir. Dokuyucu ve ark.(2010), yaptıkları çalışmada ilk yıl genotipler arasındaki farkların önemsiz olduğunu, ikinci yıl ise önemli farklar tespit edildiğini bildirmiştir. Narlıoğlu (2015) yaptığı çalışmada genotipler arasında önemli farklar tespit etmiştir. Mut ve ark. (2011), 251

yerel yulaf çeşidinde bayrak yaprak ayası genişliğinin ilk yıl 0.860 ile 3.620 cm arasında, ikinci yılda ise 0.690 ile 3.820 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Semchenko ve Zobel (2005), yaptıkları çalışmada, yulaf çeşitleri arasında bayrak yaprak eni bakımından önemli bir farklılık tespit etmemişlerdir. Bu sonuçlar ile bizim bulgularımız benzerlik göstermektedir.



Şekil 6. Genotiplerin bayrak yaprak ayası genişliğine(cm) göre dağılımı

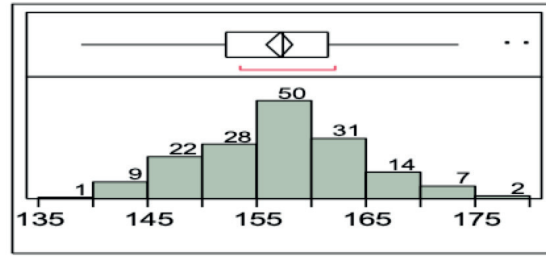
Figure 6. Genotypes distribution for flag leaf width (cm)

Bitki boyu

Bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma, değişim katsayısı ve ortalamaları sırasıyla 7.63, %4.9 ve 157.1 cm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin bitki boylarına göre dağılımları Şekil 7'de verilmiştir. Yerel çeşitlerde bitki boylarına göre 135 ile 145 cm arasında 10 genotip, 145 ile 155 cm arasında 50 genotip, 155 ile 165 cm arasında 81 genotip, 165 ile 175 cm arasında 21 genotip, 175 cm den büyük 2 genotip yer almıştır. Standart çeşitlerin bitki boyları 135.1 ile 164.5 cm arasında değişmiş, ortalamaları ise 156.4 cm olmuştur. Fetih en kısa bitki boyuna sahip olurken, Seydişehir en yüksek bitki boyu değerini almıştır.

Daha önce yapılan bazı araştırmalarda (Kahraman ve ark., 2017; Naneli ve Sakin, 2017; Ahmad ve ark., 2008; Buerstmayr ve ark., 2007; Dokuyucu ve ark., 2010; Erbaş, 2012; Gautam ve ark., 2006; Kara ve ark., 2007; Mut ve ark., 2011; Narlıoğlu, 2015; Nawaz ve ark., 2004; Sarı, 2012; Yanming ve ark., 2006; Zaman ve ark., 2006) bitki boyu bakımından genotipler arasında önemli farklar tespit edilirken, Maral (2009) yaptığı çalışmada genotipler arasındaki farkları önemsiz bulmuştur. İki yıl süreyle yürütülen bazı araştırmalarda ise ilk yıl genotipler arasındaki farklar önemli

olmuş, ikinci yılda ise önemli bulunmamıştır (Dumlupınar ve ark., 2015; Hışır, 2009). Ayrıca, Redaelli ve ark. (2008); Dumlupınar ve ark. (2012) ve Güngör ve ark. (2017), yulafta bitki boyu ile tane verimi arasında negatif ilişki olduğunu bildirirken; Aydın ve ark. (2010), bitki boyu ile ot verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Corville ve Frey (1987), bitki boyundaki farklılığın, genotipik farklılıktan kaynaklandığını belirtmiştir.



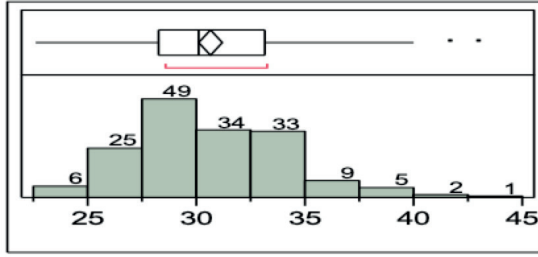
Şekil 7. Genotiplerin bitki boylarına(cm) göre dağılımı
Figure 7. Genotypes distribution for plant height (cm)

Üst boğum arası uzunluğu

Genotipler arasında üst boğum arası uzunluğu bakımından önemli farklar tespit edilmiştir ($P < 0.01$). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma, değişim katsayısı ve ortalamaları sırasıyla 3.64, %11.9 ve 30.6 cm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin üst boğum arası uzunluğu göre dağılımları Şekil 8'de verilmiştir. Dağılım grafiğine göre yerel çeşitlerin üst boğum arası uzunluğu bakımından 25 cm ile 35 cm arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Standart çeşitlerin üst boğum arası uzunluğu 26.9 cm ile 48.2 cm arasında değişmiş, ortalamaları ise 33.6 cm olmuştur. Faikbey en kısa üst boğum arası uzunluğuna sahip olurken, Sarı en yüksek üst boğum arası uzunluğu değerini almıştır. Üst boğum arası uzunluğu bakımından standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek bulunmuştur.

Dokuyucu ve ark. (2010), üst boğum arası uzunluğunun bitki boyunu belirleyen önemli özelliklerden biri olduğunu belirtmişler, iki yıl yürüttükleri araştırmada ilk yıl genotipler arasındaki farkların önemsiz, ikinci yılda ise genotipler arasında farkların önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Konuyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda üst boğum arası uzunluğu bakımından genotipler arasında

önemli farklar ve önemli varyasyonların bulunduğu belirtilmiştir (Erbaş, 2012; Mut ve ark., 2011).



Şekil 8. Genotiplerin üst boğum arası uzunluğuna(cm) göre dağılımı

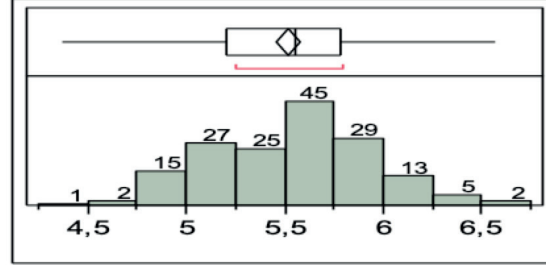
Figure 8. Genotypes distribution for uppermost internode length (cm)

Ana sap kalınlığı

Genotipler arasındaki farklar ana sap kalınlığı yönünden önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma, değişim katsayısı ve ortalamaları sırasıyla 0.41, %7.5 ve 5.52 mm olmuştur (Çizelge 3). Dağılım grafiğine göre yerel çeşitlerin ana sap kalınlığı bakımından 4.75 mm – 6.25 mm arasında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 9). Standart çeşitlerin ana sap kalınlığı 5.59 mm ile 6.68 mm arasında değişmiş, ortalamaları ise 6.15 mm olmuştur. Seydişehir en düşük ana sap kalınlığına sahip olurken, Kahraman en yüksek ana sap kalınlığı değerini almış, bunu Sarı çeşidi izlemiştir. Bu sonuçlara göre ana sap kalınlığı bakımından standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha yüksek olmuştur.

Yatmaya meyilli olan yulaf bitkisi için sap kalınlığı önemli bir özelliktir. Yatma verim kayıplarına neden olduğundan ıslahta sap kalınlığını da dikkate alarak seleksiyon yapılması gerekir. Daha önce yürütülen bazı araştırmalarda ana sap kalınlığı bakımından genotipler arasında önemli farklar tespit edilmiştir (Ahmad ve ark., 2008; Dokuyucu ve ark., 2010; Mut ve ark., 2011; Erbaş, 2012; Narlıoğlu, 2015). Güngör ve ark. (2017), sap kalınlığının tane verimi üzerine pozitif etki yaptığını, fakat salkım uzunluğu ile arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Dumlupınar ve ark. (2015) ile Dumlupınar ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada ana sap kalınlığı bakımından genotipler arasındaki farkların yıllar itibarı ile

önemsiz olduğunu, fakat iki yıllık birleştirilmiş analizlerde genotipler arasındaki farkların önemli ($P<0.05$), yıl x genotip interaksiyonunun önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuç bulgularımızı destekler niteliktedir.



Şekil 9. Genotiplerin ana sap kalınlığına(mm) göre dağılımı

Figure 9. Genotypes distribution for main stem thickness (mm)

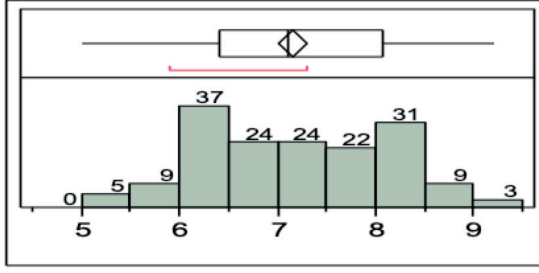
Ana saptaki boğum sayısı

Ana saptaki boğum sayısı genotipler arasında önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0.01$). Toplanan yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma, değişim katsayısı ve ortalamaları sırasıyla 0.96, %13.4 ve 7.1 olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin ana saptaki boğum sayısına göre dağılımları Şekil 10'da verilmiştir. Yerel çeşitlerde 5 ile 6 arasında boğumu olan 14 genotip, 6 ile 7 arası boğumu olan 61 genotip, 7 ile 8 arası boğumu olan 46 genotip, 8 ile 9 arası boğumu olan 40 genotip, 9 dan fazla boğumu olan 3 genotip tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin ana saptaki boğum sayısı 4.0 ile 8.1 arasında değişmiş, ortalamaları ise 5.8 olmuştur. Seydişehir en fazla boğuma sahip olurken, bunu Faikbey izlemiştir. En az boğum sayısı Kahraman çeşidinden alınmıştır. Bu özellik bakımından standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Erbaş (2012), yaptığı araştırmada ana saptaki boğum sayısı bakımından genotipler arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli bulunduğunu belirtmiştir.

Salkım uzunluğu

Salkım uzunluğu bakımından genotipler arasında farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 7.99, değişim katsayısı %26.7 ve ortalamaları



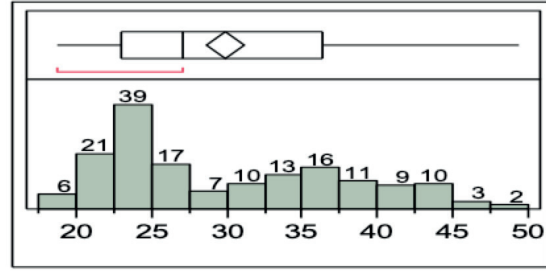
Şekil 10. Genotiplerin ana saptaki boğum sayısına göre dağılımı

Figure 10. Genotypes distribution for number of main stem node

29.9 cm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin salkım uzunluğu göre dağılımları Şekil 11’de verilmiştir. Yerel çeşitlerde 20 cm’den düşük salkım uzunluğuna sahip 6 genotip bulunurken, 45 cm’den yüksek salkım uzunluğuna sahip 5 genotip tespit edilmiş, bununla birlikte 20 cm ile 27.5 cm arasında bir yığılma olmuştur. Standart çeşitlerin salkım uzunluğu 16.4 ile 27.9 cm arasında değişmiş, ortalamaları ise 23.5 cm olmuştur. Yeniçeri standartlar içerisinde en yüksek salkım

uzunluğuna sahip olurken, Kırklar çeşidi 27.7 cm ile takip etmiştir. En düşük salkım uzunluğu Fetih çeşidinden alınmıştır. Salkım uzunluğunda standart çeşitlerin ortalaması yerel çeşitlerin ortalamasından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Salkım uzunluğu bitki boyunu artıran önemli bir özelliktir (Güngör ve ark.,2017). Daha önce yapılan bazı çalışmalarda Dokuyucu ve ark. (2010), Dumlupınar ve ark. (2015), Dumlupınar



Şekil 11. Genotiplerin salkım uzunluğuna(cm) göre dağılımı

Figure 11. Genotypes distribution for panicle length (cm)

Çizelge 3. Toplanan 164 yerel yulaf genotiplerinde bazı özelliklere ait standart sapma ve değişim katsayısı ile en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri

Table 3. Standard deviation, coefficient variation, minimum, maximum and average value for some traits of collected 164 oat genotypes

İncelenen özellikler	Ortalama		En yüksek		En düşük		Standart sapma	Değişim katsayısı (%)	F
	Y.G.	K	Y.G.	K	Y.G.	K	Y.G.	Y.G.	
Yaprak ayası genişliği (cm)	2.3	2.4	2.7	2.8	1.8	2.0	0.184	8.0	ö.d.
Yaprak ayası uzunluğu (cm)	43.3	42.5	56.2	48.8	32.5	37.3	4.479	10.3	*
Bayrak yaprak ayası uzunluğu (cm)	28.5	28.2	45.8	33.7	18.4	23.4	5.337	18.7	**
Bayrak yaprak ayası genişliği (cm)	2.4	2.6	2.9	3.0	1.8	2.1	0.263	10.9	ö.d.
Bitki boyu (cm)	157.1	156.4	179.7	164.5	139.0	135.1	7.63	4.9	ö.d.
Üst boğum arası uzunluğu (cm)	30.6	33.6	43.0	48.2	22.6	26.9	3.64	11.9	**
Ana sap kalınlığı (mm)	5.52	6.15	6.57	6.68	4.37	5.59	0.41	7.5	ö.d.
Ana sap boğum sayısı (adet)	7.1	5.8	9.2	8.1	5.0	4.0	0.96	13.4	**
Salkım uzunluğu (cm)	29.9	23.5	49.4	27.9	18.7	16.4	7.99	26.7	**
Dış kavuz uzunluğu (mm)	24.8	21.94	31.7	28.53	19.4	18.10	2.170	8.7	**
Tane boyu (mm)	15.49	14.10	20.51	17.28	11.11	11.75	1.210	7.8	ö.d.
Tane eni (mm)	2.63	3.05	3.30	3.90	2.25	2.25	0.186	7.1	**

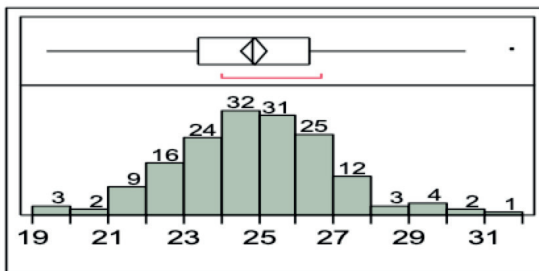
ö.d.:önemli değil (non significant); * : P≤ 0.05; ** :P≤0.01; Y.G.: Yerel genotipler (Landraces); K: Kontrol çeşitler (Check)

ve ark. (2017), Erbaş (2012), Hışır (2009), Maral (2009), Mut ve ark. (2011), Sarı (2012) ve Yanming ve ark. (2006), yulaf çeşitleri arasında salkım uzunluğu bakımından önemli farklılıklar olduğunu belirtmişler ve bulgularımız ile örtüşen sonuçlar elde etmişlerdir.

Dış kavuz uzunluğu

Dış kavuz uzunluğu genotipler arasında önemli derecede farklılık göstermiştir ($P<0.01$). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 2.170, değişim katsayısı %8.7 ve ortalamaları 24.8 mm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin dış kavuz uzunluğuna göre dağılımları Şekil 12'de verilmiştir. Yerel çeşitlerin dış kavuz uzunluğu göre 22.00 mm ile 28.00 mm arasında yoğunlaştığı görülmüş, 28.00 mm den daha uzun dış kavuza sahip 10 genotip tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin dış kavuz uzunluğu 18.10 mm ile 28.53 mm arasında değişmiş, ortalamaları ise 21.94 mm olmuştur. Seydişehir çeşidi standartlar içerisinde en yüksek dış kavuz uzunluğuna sahip olurken, en düşük dış kavuz uzunluğu Fetih çeşidinden alınmıştır. Yerel genotiplerin ortalamasının standart çeşitlerin ortalamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Mut ve ark. (2011), bu konuda yaptığı araştırmada dış kavuz uzunluğunun ilk yıl 18.23 mm ile 33.48 mm arasında, ikinci yılda ise 16.77 mm ile 28.79 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar ile bulgularımız benzerlik göstermektedir.



Şekil 12. Genotiplerin dış kavuz uzunluklarına(mm) göre dağılımı

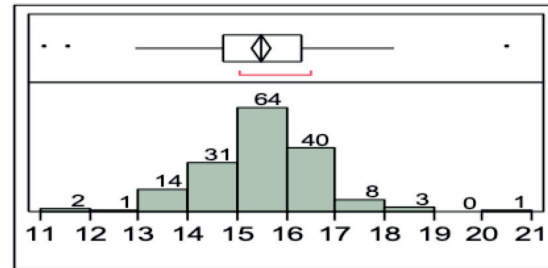
Figure 12. Genotypes distribution for glumes length (mm)

Tane boyu

Tane boyu bakımından genotipler arasında farklar önemsiz bulunmuştur. Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 1.210, değişim katsayısı %7.8 ve ortalamaları 15.49

mm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin tane boyuna göre dağılımları Şekil 13'te verilmiştir. Yerel çeşitlerin tane boyuna göre 13.00 mm ile 17.00 mm arasında yoğunlaştığı görülmüş, 17.00 mm den daha uzun tane boyuna sahip 12 genotip tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin tane boyu 11.75 mm ile 17.28 mm arasında değişmiş, ortalamaları ise 14.10 mm olmuştur. Faikbey çeşidi standartlar içerisinde en yüksek tane boyuna sahip olurken, bunu 16.13 mm ile Seydişehir izlemiştir. En düşük tane boyu değeri Kahraman çeşidinden alınmıştır. Yerel genotiplerin ortalamasının standart çeşitlerin ortalamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Mut ve ark. (2011), bu konuda yapmış olduğu araştırmada tane boyunun birinci yıl 8.450 mm ile 27.40 mm arasında, ikinci yıl ise 8.790 mm ile 27.40 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar, elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.



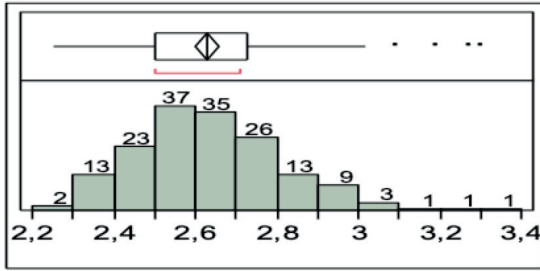
Şekil 13. Genotiplerin tane boyuna(mm) göre dağılımı

Figure 13. Genotypes distribution for grain length (mm)

Tane eni

Genotipler arasında tane eni yönünden önemli farklar tespit edilmiştir ($P<0.01$). Yerel çeşitlere ait populasyonlar arası standart sapma 0.186, değişim katsayısı %7.1 ve ortalamaları 2.63 mm olmuştur (Çizelge 3). Yerel çeşitlerin tane enine göre dağılımları Şekil 14'te verilmiştir. Yerel çeşitlerin %73.8'i tane eni bakımından 2.40 mm ile 2.80 mm arasında yer almış, 3.00 mm den daha yüksek tane enine sahip 6 genotip tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin tane eni 2.25 mm ile 3.90 mm arasında değişmiş, ortalamaları ise 3.05 mm olmuştur. Sarı çeşidi standartlar içerisinde en yüksek tane enine sahip olurken, en düşük tane eni değeri Seydişehir çeşidinden

alınmıştır. Yerel genotiplerin ortalamasının standart çeşitlerin ortalamasına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 14. Genotiplerin tane eni (mm) değerlerine göre dağılımı

Figure 14. Genotypes distribution for grain width (mm)

Mut ve ark. (2011), yapmış olduğu araştırmada genotiplerin tane eninin ilk yıl 1.590 mm ile 2.910 mm arasında, ikinci yılda ise 1.920 mm ile 2.880 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu sonuçlar ile bulgularımız uyum içerisindedir.

Sonuç

Çalışma sonucunda, yerel genotipler arasında büyüme şekli, en üst boğumun tüylülük durumu, salkım şekli, salkım tipi, kılçık durumu ve kavuz rengi bakımından önemli varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin tamamında kapçık uzunluğu iç kavuzdan kısa olmuştur. Yerel genotiplerden biri hariç tamamında yaprak kını tüysüz özellik göstermiştir. 152 genotipin yaprak ayası kenarı tüysüz özellik gösterirken, 10 genotip az tüylü, 2 genotip ise orta tüylü özelliğe sahip olmuştur. Yulaf genotiplerinden 157 adedi dik salkım tipinde ve 7 adedi yarı dik salkım tipinde olmuştur. Genotiplerden 4 adedinin iç kavuz ucu küt olurken diğer genotiplerin iç kavuz uçlarının ise sivri özellikte olduğu belirlenmiştir. Yaprak ayası genişliği, bayrak yaprak ayası genişliği, bitki boyu, ana sap kalınlığı ve tane boyu bakımından yerel genotipler arasındaki farklar önemsiz bulunurken, yaprak ayası uzunluğu, bayrak yaprak ayası uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, ana saptaki boğum sayısı, salkım uzunluğu, dış kavuz uzunluğu ve tane eni bakımından ise önemli farklar tespit edilmiştir. Tanımlamaları yapılan yerel yulaf genotipleri Türkiye Tohum Gen Bankasına gönderilmiştir. Bu ve benzeri çalışmaların

ülkemizin diğer bölgelerinde de yürütülmesinin genetik kaynaklarımızın korunması ve ülke tarımının geleceği açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından TOVAG 214O679 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Ahmad, G., Ansar, M., Kalem, S., Nabi, G., & Hussain, M. (2008). Performance of Early Maturing Oats (*Avena sativa* L.) Cultivars for Yield and Quality. *Journal of Agricultural Research* 46(4): 341-46.
- Aydın, N., Mut, Z., Mut, H., & Ayan, İ. (2010). Effect of Autumn and Spring Sowing Dates on Hay Yield and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 1539-45.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., & Zechner, E. (2007). Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. *Field Crops Research* (101): 341-51.
- Corville Baltenberger, D.C., & Frey, K.J. (1987). Genotypic Variability in Response of Oat to Delayed Sowing. *Agronomy Journal* 79: 813-16.
- Diederichsen, A. (2008). Assessments of Genetic Diversity within A World Collection of Cultivated Hexaploid Oat (*Avena sativa* L.) Based on Qualitative Morphological Characters. *Genetics Resources and Crop Evolution* 55: 419-40.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Dumlupınar, Z., & Kara, R. (2010). Türkiye Orijinli Yulaf Genotiplerinde Morfolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Varyasyonların Belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG 106 0 583 no'lu Proje Kesin Sonuç Raporu.
- Dumlupınar, Z., Dokuyucu, T., & Bölek, Y. (2015). Farklı Gen Bankalarından Elde Edilen Yulaf Hatlarının, Tarımsal ve Moleküler Karakterizasyonu. TÜBİTAK TOVAG 112O138 no'lu Proje Sonuç Raporu.
- Dumlupınar, Z., Tekin, A., Herek, S., Tanrıku, A., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2017). Türkiye Kökenli Yulaf Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (7): 763-772
- Dumlupınar, Z., Kara, R., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2012). Correlation and Path Analysis of Grain and Yield Components of Some Turkish Oat Genotypes. *Pak. J. Bot.*, 44 (1): 321-325.
- Erbaş, Ö.D. (2012). Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yozgat.

- FAO. (2018). Food and Agriculture Organization of The United Nations, Statistical Databases, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Frey, K.J. & Colville, D.C. (1986). Development Rate and Growth Duration of Oats in Response to Delayed Sowing. *Agronomy Journal* 78: 417-21.
- Gautam, S.K., Verma, A.K., & Vishwakarna, S.R. (2006). Genetic Variability and Association of Morpho-physiological Characters in Oat (*Avena sativa* L.). *Farm Science Journal* 15 (1): 82-83.
- Güngör, H., Dokuyucu, T., Dumlupınar, Z., & Akkaya, A. (2017). Yulafta (*Avena* spp.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Saptanması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2017: 14 (01).
- Hışır, Y. (2009). Türkiye Yulaf Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Yönünden Genetik Farklılıklarının ve İlerlemelerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Hoffmann, L.A. (1995). World Production and Use of Oats. The Oat Crop-Production and Utilization. Pp: 34-61. Editor: Welch, R.W., Chapman and Hall, London.
- JMP. (2007). JMP User Guide, Release 7 Copyright © 2007, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA
- Kahraman, T., Avcı, R., & Kurt, C., (2017). Bazı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi, Kalite ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 26 (Özel Sayı): 74-79
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2007). Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, (sayfa 121-125), Erzurum, Türkiye.
- Kün, E., (1988). Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1032, Ders Kitabı:299.
- Malzew, A.I. (1930). Wild and Cultivated Oats (*Sectio Euavena* Griseb). İçinde: *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*, supplement 38: 473-517, Leningrad.
- Maral, H. (2009). Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Menon, R., Gonzalez, T., Ferruzzi, M., Jackson, E., Winderly, D., & Watson, J. (2016). Oats-From Farm to Fork. *Advances in Food and Nutrition Research* 77: 1-55.
- MGM. (2016a). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Resmi İstatistikler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>.
- MGM. (2016b). Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Verileri.
- Mut, Z., Gülümser, A., & Sezer, İ. (2011). Karadeniz Bölgesi Yerel Yulaf Çeşitlerinin Toplanması, Tanımlanması, Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG 1070802 No'lu Proje Sonuç Raporu.
- Naneli, İ., & Sakin, M.A. (2017). Bazı Yulaf Çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) Farklı Lokasyonlarda Verim ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 26 (Özel Sayı): 37-44
- Narloğlu, A. (2015). Bazı Yulaf Genotiplerinin Verim ve Kalite Kriterleri ile Silaj Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Nawaz, N., Razaq, A., Ali, Z., Sarwar, G., & Yousaf, M. (2004). Performance of Different Oat (*Avena sativa* L.) Varieties under the Agro-Climatic Conditions of Bahawalpur-Pakistan. *International Journal of Agriculture & Biology* 6(4): 624-26.
- Peterson, D. M., Wesenberg, D. M., Burrup, D. E., & Erickson, C. A. (2005). Relationships among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. *Crop Science* 45:1249-55.
- Redaelli, R., Lagana, P., Rizza, F., Nicosia, O. L. D., & Cattivelli, L. (2008). Genetic Progress of Oats in Italy. *Euphytica* 164: 679-87.
- Sarı, N. (2012). Yulafta (*Avena sativa* L.) Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Semchenko, M., & Zobel, K. (2005). The Effect of Breeding on Allometry and Phenotypic Plasticity in Four Varieties of Oat (*Avena sativa* L.). *Field Crops Research* 93: 151-68.
- Şehirli, S., & Özgen, M. (1987). Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.
- Tiwari U., & Cummins E. (2009). Simulation of The Factors Affecting Beta-Glucan Levels During The Cultivation of Oats. *Journal of Cereal Science* 1-9.
- Tosh, S.M., & Miller, S.S. (2016). Oats. Reference Module in Food Science, From Encyclopedia of Food and Health 119-25.
- Tsikitis V.L., Albina J.E., & Reichner J.S. (2004). Beta-Glucan Affects Leukocyte Navigation in A Complex Chemotactic Gradient. *Surgery*, 2: 384-9.
- Yanming, M., Zhiyong, L., Yuting, B., Wei, W., & Hao, W. (2006). Study on Diversity of Oats Varieties in Xinjiang. *Xinjiang Agricultural Sciences* 43(6) : 510-13.
- Zaman, Q., Hussain, M.N., Aziz, A., & Hayat, K. (2006). Performance of High Yielding Oat Varieties under Agro-Ecological Conditions of D.I. Khan. *Journal of Agricultural Research* 44 (1): 29-35.