T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAVUZSUZ VE KAVUZLU ARPA VE YULAF GENOTİPLERİNİN β-GLUKAN İÇERİKLERİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sümeyra HAMZAOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Ocak-2021
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAVUZSUZ VE KAVUZLU ARPA VE YULAF GENOTİPLERİNİN β-GLUKAN İÇERİKLERİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sümeyra HAMZAOĞLU

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

2021, 61 Sayfa

Jüri
Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK
Doç.Dr. Gökhan ZENGİN
Doç.Dr. Süleyman DOĞU

Bu araştırma, kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulaf genotiplerinin bazı kalite özellikleri ve β-glukan içeriklerinin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulması amacı ile yapılmıştır. Materyal olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2018-2019 döneminde yetiştirilen 10 adet kavuzlu (Aydanhanım, Ayrancı, İnce-04, Karatay-94, Keykubat, Kılıçarslan, Kıral-97, Konevi-98, Larende, Tarm-92 çeşitleri), 10 adet kavuzsuz arpa genotipi (10 adet hat) ile 5 adet kavuzlu (Yeniçeri, Kahraman, Kazan, Diriliş çeşitleri ile bir hat), 5 adet kavuzsuz (Kynon çeşiti, Yazır çeşit adayı ve 3 hat) yulaf genotipi kullanılmıştır.

İncelenen özelliklerden, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, selüloz oranı ve β-glukan oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak $p<0.01$ düzeyinde, nem oranı açısından ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kavuzsuz arpaların hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı kavuzsuz arpalardan daha yüksek değer almıştır. Kavuzsuz yulaflarda hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı ve β-glukan oranı kavuzlu yulaflara göre daha yüksek değer almıştır.

Yulaf örneklerinde β-glukan oranı ile protein oranı (0.7875**) ve hektolitre ağırlığı (0.4820*) arasında pozitif korelasyon belirlenirken; β-glukan oranı ile selüloz oranı (-0.5609*) arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Arpa örneklerinde ise β-glukan oranı ile diğer analizler arasında korelasyon bulunmamıştır.

Bu çalışma, kavuzsuz arpa ve yulafların yüksek protein ve β-glukan içeriği ile düşük selüloz oranına sahip olması ve kullanımının daha kolay olması nedeniyle insan beslenmesinde daha yaygın olarak kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle yulaf ve arpa ıslahında diğer kalite özellikleri yanında β-glukan içeriği yüksek çeşit geliştirmek içinde çalışmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: β-glukan, kavuzsuz, kavuzlu, arpa, yulaf, kalite

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF β-GLUCAN CONTENT AND SOME QUALITY TRAITS OF HULLESS AND HULLED BARLEY AND OAT GENOTYPES

Sümeyra HAMZAOĞLU

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
DEPARTMENT IN BIOLOGY

Advisor: Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

2021, 61 Pages

Jury
Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK
Assoc.Prof.Dr. Gökhan ZENGİN
Assoc.Prof.Dr. Süleyman DOĞU

This research was carried out with the aim of determining some quality characteristics and β-glucan contents of hulless and hulled barley and oat genotypes and to reveal the differences. As the material, 10 hulled (Aydanhanım, Ayrancı, İnce-04, Karatay-94, Keykubat, Kılıçarslan, Kıral-97, Konevi-98, Larende, Tarm-92 varieties), 10 hulless (10 lines) barley genotypes and 5 hulled (Yeniçeri, Kahraman Kazan, Diriliş varieties with one line) and 5 hulless (Kynon variety, Yazır variety candidate and 3 lines) oat genotypes grown in 2018-2019 in Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute were used.

From the examined properties, the differences between the varieties in terms of thousand grain weight, test weight, protein ratio, cellulose ratio and β-glucan ratio were statistically significant at $p < 0.01$ level, and in terms of moisture content at $p<0.05$ level. Test weight, protein ratio and moisture ratio of hulless barley got higher values than the hulled barley. In hulless oats, hectoliter weight, protein ratio, moisture ratio and β-glucan ratio got higher value than hulled oats.

In oat samples, whereas a positive correlation between glucan ratio with protein ratio (0.7875**) and hectolitre weight (0.4820 *) was determined; a negative correlation (-0.5609*) was found between β-glucan ratio and cellulose ratio. No correlation was found between the β-glucan ratio and other analyses in barley samples.

This study, it reveals that hulless barley and oats should be used more widely in human nutrition due to their high protein and β-glucan content, low cellulose ratio and easier use. Therefore, studies should be carried out to develop varieties with high β-glucan content in addition to other quality characteristics in oat and barley breeding.

Keywords: β-glukan, hulless, hulled, barley, oat, quality

ÖNSÖZ

Araştırma konumun seçimi ve çalışmalarımın yürütülmesi esnasında deneyim, bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, katkı ve desteği ile çalışmalarımı yönlendiren, sayın danışman hocam Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK'e, tez çalışmam boyunca değerli fikir ve katkılarıyla yardımlarını esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında destek ve anlayışıyla yanımda olan sayın Prof.Dr. Evren YILDIZTUGAY hocama, materyal temini ile kalite çalışmalarının değişik safhalarında her türlü imkanı sağlayan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, tüm destek ve yardımları ile her zaman yanımda olan Kalite ve Teknoloji Bölümü çalışma arkadaşlarıma, hayatımın her anında olduğu gibi bu dönemde de maddi ve manevi her daim yanımda olan sabır gösteren çok sevdiğim aileme, eşime ve sevgili kızlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Sümeyra HAMZAOĞLU
KONYA-2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

ÇİZELGE LİSTESİ ..... **ix**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **xi**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **11**

3.1. Materyal 11
3.2. Tanelerin Öğütülmesi 15
3.3. Metot 16
3.3.1. Bin tane ağırlığı (g) 17
3.3.2. Hektolitre ağırlığı (kg) 17
3.3.3. Nem oranı (%) 18
3.3.4. Protein oranı (%) 18
3.3.5. Selüloz oranı (%) 18
3.3.6. β-glukan oranı (%) 19
3.4. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi 20

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **21**

4.1. Arpa Genotiplerine Ait Kalite Analizleri 21
4.1.1. Bin tane ağırlığı 21
4.1.2. Hektolitre ağırlığı 23
4.1.3. Protein oranı 25
4.1.4. Nem oranı 27
4.1.5. Selüloz oranı 29
4.1.6. β-glukan oranı 30
4.2. Arpa Genotiplerinde İncelenen Özelliklere Ait Korelasyonlar 32
4.3. Yulaf Genotiplerine Ait Kalite Analizleri 33
4.3.1. Bin tane ağırlığı 33
4.3.2. Hektolitre ağırlığı 35
4.3.3. Protein oranı 37
4.3.4. Nem oranı 39
4.3.5. Selüloz oranı 40
4.3.6. β-glukan oranı 42
4.4. Yulaf Genotiplerinde İncelenen Özelliklere Ait Korelasyonlar 44

5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... 46

5.1. Sonuçlar 46
5.2. Öneriler 48

KAYNAKLAR 49

ÖZGEÇMİŞ 57

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Arpa çeşit ve hat kodları ……11

Çizelge 3.2. Yulaf çeşit ve hat kodları ……..……..14

Çizelge 4.1. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlıklarının ortalama değerleri 21

Çizelge 4.2. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz tablosu 22

Çizelge 4.3. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının ortalama değerleri…….……..……..….23

Çizelge 4.4. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının varyans analiz tablosu …….…….……24

Çizelge 4.5. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranlarının ortalama değerleri ……...…. 25

Çizelge 4.6. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranı varyans analiz tablosu ……..……. 26

Çizelge 4.7. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranlarının ortalama değerleri ……...…. 27

Çizelge 4.8. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranı varyans analiz tablosu ……..…. 28

Çizelge 4.9. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranlarının ortalama değerleri …….…….. 29

Çizelge 4.10. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranı varyans analiz tablosu ……..…… 29

Çizelge 4.11. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranlarının ortalama değerleri ……...….. 31

Çizelge 4.12. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranı varyans analiz tablosu ……...…… 31

Çizelge 4.13. Arpa genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyonlar ……..… 33

Çizelge 4.14. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalama değerleri ……...……..... 34

Çizelge 4.15. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz tablosu …….…….... 34

Çizelge 4.16. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalama değerleri ……..……. 36

Çizelge 4.17. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının varyans analiz tablosu ……..… 36

Çizelge 4.18. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranlarının ortalama değerleri ……...…….. 37

Çizelge 4.19. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranı varyans analiz tablosu ……..…. 38

Çizelge 4.20. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranlarının ortalama değerleri ……..…….. 39

Çizelge 4.21. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranı varyans analiz tablosu ……..... 40

Çizelge 4.22. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranlarının ortalama değerleri ……..……..…….. 41

Çizelge 4.23. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranı varyans analiz tablosu ……..……..…..... 41

Çizelge 4.24. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranlarının ortalama değerleri ……...….. 42

Çizelge 4.25. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranı varyans analiz tablosu ……...…. 43

Çizelge 4.26. Yulaf genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyonlar……...…45

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. Kavuzsuz arpa genotipleri ……..... 12

Şekil 3.2. Kavuzlu arpa genotipleri ……...13

Şekil 3.3. Kavuzsuz yulaf genotipleri.....……14

Şekil 3.4. Kavuzlu yulaf genotipleri ……...15

Şekil 3.5. Değirmenler ...……15

Şekil 3.6. Öğütülmüş materyal ……...16

Şekil 3.7. Bin tane cihazı ……17

Şekil 3.8. Hektolitre cihazı ……17

Şekil 3.9. Protein tayin cihazı (LECO FP 528) ……...…...18

Şekil 3.10. Selüloz analiz cihazı (Gerhardt-Fibretern) ……..……19

Şekil 3.11. β-glukan analiz aşamaları ……..……....…….20

Şekil 4.1. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarının farkları ……...…...22

Şekil 4.2. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalamalarının farkları ……...…...24

Şekil 4.3. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranı ortalamalarının farkları ……...……...26

Şekil 4.4. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranı ortalamalarının farkları ...…….……28

Şekil 4.5. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranı ortalamalarının farkları ……..…….....30

Şekil 4.6. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranı ortalamalarının farkları …….....32

Şekil 4.7. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarının farkları ……..…….....34

Şekil 4.8. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalamalarının farkları …….....36

Şekil 4.9. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranı ortalamalarının farkları …….....38

Şekil 4.10. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranı ortalamalarının farkları ……40

Şekil 4.11. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranı ortalamalarının farkları ……..……..41

Şekil 4.12. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranı ortalamalarının farkları ……..……..43

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

β : Beta

^{o}C : Santigrat derece

% : Yüzde

Kısaltmalar

AÖF : Asgari önemli fark

DK : Varyasyon katsayısı

dk : Dakika

g : Gram

HCl : Hidroklorik asit

kg : Kilogram

L : Litre

mg : Miligram

ml : Mililitre

NaOH : Sodyum hidroksit

nm : Nanometre

SD : Serberstlik derecesi

1. GİRİŞ

Arpa hayvan yemi, bira yapımı ve insan beslenmesinde kullanılan bir tahıldır (Grando ve Macpherson, 2005). Arpa farklı amaçlarla kullanılan sağlıklı bir tahıl olması ve birçok gıdada katkı olarak kullanılabilme özelliği nedeniyle geleceğin tahılı olarak nitelendirilmekte ve arpanın insan beslenmesinde kullanım olanaklarının artırılması için çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir (Köten ve ark., 2013). Tanesindeki yüksek sindirilebilir lif oranı ve yüksek β-glukan içeriği ile insan beslenmesinde önemi gittikçe artmaktadır. Bazı ülkelerde arpa unu, buğday unu içerisine katkı maddesi olarak katılarak kullanılmaktadır (Sipahi ve ark., 2010).

Bir kültür bitkisi olan arpa, tane yapısına göre kavuzlu ve kavuzsuz olmak üzere iki gruba ayrılır. Genel olarak arpa tanesi bir karyopsis ile ona dıştan yapışık bulunan iç kavuz, kapçık ve başakçık ekseni kalıntısından oluşur, ancak kimi çeşitlerde iç kavuzun ve kapçığın karyopsise yapışık olmamasından dolayı harman sonunda çıplak taneli olur (Kün, 1996) ve bunlar kavuzsuz arpa olarak adlandırılır. Dünyada arpanın insan gıdası olarak kullanımına olan ilginin son zamanlarda artmasıyla birlikte kavuzsuz arpa önem kazanmaya başlamıştır.

Yüksek sindirilebilir protein ve enerji içeriği (ICARDA, 1994); ekmek yapımında paçalda kullanılabilmesi, son yıllardaki çalışmalarda ortaya konan β-glukan içeriği ve yüksek çözünebilir lifler nedeniyle plazma kolestrolünü azaltıcı etkisi kavuzsuz arpaya olan ilgiyi artırmıştır (Yang ve ark., 1966; Anderson ve ark., 1990; Kerry ve Barr, 1996).

Son zamanlarda, β-glukan (lif) içeriğini artırmak amacıyla buğday ve buğday ürünlerine belirli oranlarda arpa ilave edilmektedir. Çözülebilen lif olan β-glukanın, kan kolesterol seviyesini düşürücü, koroner kalp hastalıklarını tedavi edici, kan şeker seviyesini dengeleyici ayrıca şişmanlığı önleyici etkisinin olduğu bilinmektedir (Brennan ve Cleary, 2005).

Yulaf insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan kavuzlu ve kavuzsuz çeşitleri olan bir tahıldır (Batalova ve ark., 2016). Yulaf insan beslenmesinde çoğunlukla yulaf ezmesi, bisküvi, çorba, ekmek yapımı, sosis, salça ile diğer tahıllar ile birlikte farklı gıdaların elde edilmesinde kullanılmaktadır (Özcan ve ark., 2006).

Yulaf; çözünür lifler, proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi önemli besin maddelerini yüksek miktarda içermektedir (Flander ve ark., 2007). Yulaf yüksek β-glukan oranı ve sahip olduğu antioksidan bileşikleri

nedeniyle araştırmalarda dikkat çekmektedir (Gray ve ark., 2000; Wang ve ark., 2007). Yulafın insan beslenmesinde kullanımı, sahip olduğu besinsel faydalar nedeniyle son yıllarda giderek artmıştır (Kilci ve Gocmen, 2014).

Kavuzlu yulafların insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmadan önce kavuzlarından ayrılması gerekmektedir. Bu sebeple kavuzsuz yulaflar kavuzlu yulaflara göre daha avantajlıdır. Ayrıca çıplak taneli yulaflar kavuzlu yulaflara oranla daha yüksek, protein, enerji, nişasta, β-glukan, yağ ve biyoaktif bileşenlere sahipken daha az oranda lif içeriği bulundururlar (Biel ve ark., 2009).

Yulafın içerdiği β-glukan sebebiyle bağışıklık sistemini güçlendirdiği ayrıca β-glukanın yüksek su tutma özelliüinden dolayı insanlarda sindirimi yavaşlatarak kan şeker seviyesi ve kolesterolü düşürdüğü saptanmıştır (Tiwari ve Cummins, 2009).

β-glukan önemli suda çözünebilir bir diyet lifidir. Diyet lifinin en önemli kaynağı tahıllardır. Arpa ve yulaf diğer tahıllara nazaran daha yüksek oranda çözünür β-glukan içermektedir. β-glukan sindirim sisteminde oluşturdukları bal kıvamındaki jel yapısından dolayı kolesterol ve kan şekerini olumlu yönde etkileyerek kalp damar hastalıkları riskini azaltır. Mide ve bağırsak çalışmasını düzenlemeye olumlu yönde etkileri bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarla tahıl kaynaklı β-glukan içeren besinlerin düzenli olarak tüketilmesiyle, kronik hastalıkların ortaya çıkma olasılığında düşüş olduğu kanıtlanmıştır (Vasanthan ve Temelli, 2008).

β-glukanların, hayvanlarda antibiyotik kullanımına alternatif olarak bağışıklığı güçlendirmede etkili olabileceği düşünülerek, doğal katkı maddesi olarak kullanımı ile ilgili birçok *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar yapılmıştır (Keser ve Bilal, 2008).

FDA (A.B.D. Gıda ve İlaç İdaresi) tarafından yulaftan (yulaf unu, yulaf kepeği ve yulaf ezmesi) elde edilen suda çözülebilen lifin kalp hastalığı riskini azaltabileceği kabul edilmiştir. Bu sağlık faydasının sağlanabilmesi için en az 3 g/gün yulaf β-glukanı alınması tavsiye edilmekte olup (Anonymous, 1997); arpa, yulaf ya da arpa yulaf karışımı kaynaklı suda çözünebilir β-glukanın günde 3 g ya da daha fazla tüketilmesi ve gıdanın β-glukan/öğün içeriğinin en az 0.75 g olması gerektiği bildirilmiştir (Anonymous, 2005). Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği'ne göre; yüksek kolesterolün koroner kalp rahatsızlıklarının gelişiminde bir risk faktörü olduğu; arpa ve yulaf β-glukanların ise kan kolesterol düzeyini azaltıcı/düşürücü etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı yönetmelikte; "Tüketiciye, faydalı etkinin günde 3 g arpa veya yulaf β -glukanı alındığında sağlanacağı ve gıdanın bir porsiyonunun en az 1

g arpa veya yulaf β-glukanı içermesi gerektiği" ibaresi yer almaktadır. (Anonim, 2017b).

Arpa ve yulafın genel kalite özelliklerinin araştırılması, nihai kullanım amaçları bakımından yararlı bilgiler verebilir. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulafın β-glukan ve kalite özellikleri belirlenerek sağlık açısından faydalarından dolayı özellikle insan beslenmesinde yüksek β-glukan oranına sahip kaliteli arpa ve yulaf ıslahının yapılması önem arz etmektedir.

Bu çalışma, kavuzsuz ve kavuzlu arpa ile yulaf genotiplerinin β-glukan ve kalite özelliklerindeki farklılıkların ortaya konması, yüksek oranda β-glukan içeren ve iyi kaliteye sahip arpa ve yulaf çeşitlerinin geliştirilmesine katkı sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Arpa, buğdayla beraber kültüre alınan dünyanın en eski kültür bitkilerinden birisidir. Daha önceleri insan gıdası olarak kullanılan tahıllardan olmasına karşın zamanla buğday ve pirince olan talebin artmasıyla daha çok yem, bira ve malt hammaddesi olarak kullanılır hale gelmiştir (Baik ve Ullrich, 2008). Hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde yem değeri bakımından arpa en üstün olanıdır (Sayım ve ark., 2013).

Türkiye'de arpa üretimi buğdaydan sonra ikinci sıradadır. Üretilen arpanın yaklaşık % 86'sı hayvan yemi, % 8'i tohumluk, % 3'ü endüstriyel alanda kullanılırken % 1'i gıda olarak tüketilmektedir (Anonim, 2017a).

Arpada kalite kavramı kullanım amacına göre değişir. Arpa tanesi yaklaşık olarak 3-4 mm genişliğinde, 8-12 mm uzunluğunda ve 2-3 mm kalınlığındadır. Arpa tanesinin boyutları çeşide, iki ya da altı sıralı oluşuna ve başak yapısının sık ya da seyrek oluşuna göre farklılık gösterir. Arpa tanesinde bin tane ağırlığı 30 g - 62 g, hektolitre ağırlığı ise 60 kg - 72 kg arasında değişir. Arpanın yapısında % 50-70 oranında nişasta, % 9-15 protein, % 3-5 β glukan, % 3-6 selüloz/lignin, ve % 3-7 arabinoksilan bulunmaktadır (Köten ve ark., 2013). Waszkiewicz-Robak ve ark. (2005), arpa tanesinde % 3 - 11 arasında β-glukan bulunduğunu bildirmişlerdir. Edney ve ark. (1992), 11 tane kavuzsuz arpa ile yaptıkları çalışmada protein oranının % 12.5 ile % 17.2 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kavuzsuz ve kavuzlu arpaların kimyasal kompozisyonlarını karşılaştıran Šterna ve ark. (2017), kavuzsuz arpaların protein ve toplam esansiyel aminoasit (özellikle lisin) bakımından kavuzlu arpaların ise β-glukan ve α-tokoferol bakımından üstün olduğunu belirtmişler, kavuzsuz arpaların besin değeri yüksek gıdalar için önemli potansiyele sahip olduklarını bildirmişlerdir. (Ottekin ve ark., 1996), kavuzsuz arpalarda bin tane ağırlığının 29.0 g - 43.3 g, tane protein oranının ise % 13.2 - % 19.5 arasında olduğunu belirlemiş, kavuzsuz arpaların protein oranının kavuzlu arpalara göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Izydorczyk ve ark. (2000), kavuzsuz arpalarla yaptıkları çalışmada, β-glukan oranının % 3.30 - % 8.23 arasında değiştiği belirtmişlerdir.

Bin tane ağırlığı tanenin iriliği, dolgunluğu ve tane verimi hakkında da fikir veren önemli bir kalite analizidir (Öztürk ve ark., 2007). Bin tane ağırlığı arpa tanesinde nişasta içeriğinin bir göstergesidir, bin tane ağırlığı arttıkça nişasta içeriği de artar. Arpa tanesinde yoğunluğu en fazla olan bileşen nişastadır ve hektolitre ağırlığı arpa tanesinin

yüksek nişasta ve malt ekstrakt oranına sahip olduğunu göstermektedir, tohum iriliği ile malt ekstrakt yüzdesi arasında pozitif ve önemli ilişki bulunmaktadır (Engin, 1989). Maltlık arpaların 66 kg'ın üzerinde hektolitre ağırlığının olması istenir (Atlı ve ark., 1989).

Önemli bir tahıl bitkisi olan arpa, tane yapısına göre kavuzlu ve kavuzsuz olarak iki gruba ayrılır. Arpa tanesinde buğday tanesinden farklı olarak iç kavuz olarak bilinen yapı taneye sımsıkı yapışıktır. Bu nedenle arpa tanesi kavuzlu olarak bilinir, ancak bunun yanısıra kavuzsuz taneli arpa çeşitleri de vardır (Karaduman, 2006). Arpada kavuzsuzluk 7H kromozomunundaki tek bir genle (resesif 'nud') kontrol edilmektedir (Kikuchi ve ark., 2003; Yalçın ve ark., 2006; Newman ve Newman, 2008).

Arpanın yulaf ve buğdaya göre daha fazla çözünebilir lif içermesi ve bunun da kolesterol azaltıcı etki yapmasının arpa ununun (özellikle de kavuzsuz arpanın) ekmek katkı maddesi olarak kullanılmasına neden olduğu bildirilmiştir (Truswell, 1995). Artan kalp hastalıkları riski ile ilişkili olan düşük yoğunlukta lipoprotein (LDL)'in etkisinin buğdayla karşılaştırıldığında daha yüksek oluşu arpa ununun insan beslenmesinde katkı maddesi olarak önemini artırmaktadır (Macintosh ve Oakenfull, 1995).

Kavuzsuz arpanın kavuz oranı kavuzlu arpaya göre daha düşüktür ve daha fazla nişasta ve protein içermektedir ve birçok gıda ürününde konvansiyonel buğday öğütme teknikleri kullanılarak öğütülüp kepek ve una işlenebilmektedir (Yalçın ve ark., 2006). Ayrıca ekmek, kek, bisküvi ve erişte üretiminde buğday ununa % 5-10 oranında kavuzsuz arpa unu katılabilmektedir (Bhatty, 1986). Gıda endüstrisinde, kolayca sindirilebilir protein ve düşük ham lif içeriğinden dolayı insan beslenmesinde besin değeri daha yüksek olan kavuzsuz arpa kavuzlu arpaya oranla daha fazla tercih edilmektedir (Edney ve ark., 1992).

Bulgurlu (1971), Türkiye'de arpanın insan beslenmesinde ve biracılıkta, hayvan beslemede ise daha çok kuvvet yemi olarak kullanıldığını belirtmiştir. Kavuzsuz arpaların, dış kabukları zayıf ve ince olan arpalar ile kavuzları sert ve kalın olan arpalara göre daha yüksek beslenme değerinin olduğunu rapor etmiştir. Bunun yanı sıra dış kavuzları zayıf ve ince arpaların ise kavuzları sert ve kalın olan arpalardan biraz daha fazla besleme değerinin olduğunu ifade etmiştir.

Newman ve Newman (1991), kavuzsuz arpa içeren diyetlerin farelerde ve piliçlerde hipokolesterolemik etkilerini incelemişlerdir. Waxy kavuzsuz arpa ile beslenen piliçlerde, mısırla beslenenlere oranla daha düşük LDL kolesterol ve toplam kan kolesterolü tespit etmişlerdir.

Yulaf hayvan ve insan beslenmesinde kullanılan kavuzsuz ve kavuzlu çeşitleri olan bir bitkidir (Batalova ve ark., 2016). Dünyanın çeşitli yerlerinde tanesi insan gıdası ve hayvan yemi, otu ise hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir tahıldır. Dünyada insan gıdası olarak kullanılan yulaf üretimi, önemli besin içeriğinden dolayı giderek artmaktadır. İnsan gıdası olarak yulaf kepeği ve yulaf ezmesi kahvaltılık olarak; ayrıca bebek maması, bisküvi, çorba, salça, sosis ve ekmek yapımında ve diğer başka tahıllar ile farklı gıdaların üretilmesinde kullanılmaktadır (Özcan ve ark., 2006). Zwer (2004), yulafın kullanım alanlarını bir piramite benzetmiş, yulafın en çok hayvan yemi olarak, sonra insan beslenmesinde ve daha az miktarda ise kozmetik, ilaç, endüstri gibi sektörlerde kullanıldığı bildirilmiştir. Son yıllarda; yulafın sağlığa yararlı etkilerin belirlenmesi, yulaf ve yulaf katkılı gıda ürünlerinin tüketiminin artmasına neden olmuştur (Ryan ve ark., 2011).

Yulaf tanesinde tane ağırlığı, protein oranı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı, β-glukan, iç oranı ve un verimi kaliteyi belirleyen en önemli özelliklerdir (Doehlert ve ark., 2001; Peterson ve ark., 2005).

Yulafta kullanılma amacına göre kalite kriterleri değişmektedir. İnsan beslenmesinde protein oranı, besinsel lif oranı ve β-glukan oranı yüksek, yağ oranı ile kavuz oranı düşük olan yulaf çeşitleri; hayvan beslenmesinde ise protein oranı, nişasta oranı, yağ oranı ve β-glukan oranı (kanatlılar hariç) yüksek, kavuz oranı düşük olan yulaf çeşitleri yetiştirilmelidir (Sarı ve ark., 2012).

Yulaf; çözünür lifler, proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi değerli besin maddelerini yüksek miktarda içermektedir (Flander ve ark., 2007). Yulaf içerdiği yüksek β-glukan ve antioksidan bileşikleri nedeniyle son zamanlarda araştırmalarda ve ticari alanda daha fazla dikkat çekmektedir (Gray ve ark., 2000; Wang ve ark., 2007).

Yulaf ıslahında araştırmacılar çeşitlerin verimlerinin yüksek olması yanında hastalığa ve yatmaya dayanıklı, erkenci olmasını ve eğer insan beslenmesinde kullanılacaksa bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlıklarının yüksek, kavuz oranının ise düşük olması gerektiğini bildirmişlerdir (Doehlert ve ark., 2001).

Besin olarak kullanılan yulaflara talebin artmasıyla, kalite kriterleri bakımından seleksiyonda artmıştır. Ayrıca ıslahçılar; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tanenin iç oranı gibi fiziksel özelliklere görede seçime gitmişlerdir (Doehlert ve McMullen, 2000; Doehlert ve ark., 2001). Diğer farklı çalışmalarda ise genotip ve çevrenin

tanedeki β-glukan, yağ ve protein kompozisyonu üzerindeki rolü incelenmiştir (Brunner ve Freed, 1994; Humphreys ve ark., 1994).

Yulaf tanesinin özelliklede kavuzsuz yulafın yüksek besin içeriği hem insan besini hem de hayvan yemi olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Kavuzlu yulafların kullanılmadan önce kavuzlarından mutlaka ayrılması gereklidir. Bu nedenle kavuzsuz yulaflar kavuzlu yulaflara göre daha avantajlıdır. Kavuzsuz yulaflar kavuzlu yulaflardan daha yüksek enerji, yağ, β-glukan, protein, nişasta ve biyoaktif bileşenlere sahipken daha az lif içerirler (Biel ve ark., 2009).

Yulaf tanesinde önemli oranda bulunan β-glukanın, insanlarda kan glukoz ve kolestrol seviyelerini düşürken, bağışıklık sistemini güçlendirdiği belirlenmiştir (Tsikitis ve ark., 2004; Tiwari ve Cummins, 2009). Bundan dolayı, insan ve hayvan gıdası olarak kullanılacak yulaf çeşitlerinde yüksek β-glukan içeriğinin olması istenmektedir. Yulafta β-glukan miktarı 2,3 ile 8,5 g/100 g arasında değişmektedir (Flander ve ark., 2007).

Yulaf tanesinde bulunan β-glukan suda çözünebilen bir liftir ve yulaf hücrelerinin duvarlarından elde edilir. Sindirim sisteminde bal kıvamında jelsi yapı oluşturarak kan şekeri ve kolesterolü olumlu yönde etkileyerek kalp ve damar hastalıklarının oluşma riskini azaltır. Mide ve bağırsakların çalışmasını düzenleyerek sindirim sistemine olumlu etkide bulunmaktadır (İstek ve ark., 2013).

Yulaf, arpa ve çeltik gibi kavuzlu tahıl çeşitleri, diğerlerine oranla yaklaşık 2.5 kat fazla ham selüloz içerirken daha düşük protein içeriğine sahiptirler. Kavuzun taneden ayrılmasıyla yulaf buğdaya eşit hatta daha fazla oranda protein içerir (Anonim, 2011).

Arpa, yulaf ve çavdar tanelerinin farklı çevre koşullarında yetiştirilmesi ile yapılan bir çalışmada, tanelerde β-glukan içeriğini çevresel faktörlerin etkilemediği, yulaf ve arpa tanelerinin çavdara oranla daha yüksek β-glukana sahip olduğu belirlenmiştir (Demirbas, 2005).

Yapılan bir çalışmada, hektolitre ağırlığı kavuzsuz yulaflarda 53.8 kg - 63.8 kg arasında, kavuzlu yulaflarda ise 44.0 kg - 55.2 kg arasında değişmiş; bin tane ağırlığı ise kavuzsuz yulaflarda 20.9 g - 26.2 g arasında, kavuzlu yulaflarda ise 23.6 g - 38.2 g arasında olduğu bildirilmiştir. Kavuzsuz yulaflar daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olurken, bin tane ağırlığının ise tam tersi kavuzlu yulaflarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007). Zute ve ark. (2011), kavuzsuz yulaf tanesinde protein oranının % 11.89 - 14.95 arasında, Wrigley ve Batey (2010) ise yulafta protein

oranının, çeşite ve yetişme koşullarına bağlı olarak % 12,4 ile % 24,4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. . İyi bir protein kaynağı olan yulafın % 12 - % 24 aralığında protein içeren genotipleri mevcuttur (Kriger ve ark., 2018). Yulaflarda (kavuzlu ve kavuzsuz) β-glukan içeriği % 0.77 ile % 8.37 arasında değişmektedir (Givens ve ark., 2000), çeşitli yulaf genotiplerinde β-glukan oranı % 3.40 ile % 5.60 arasında (Longland ve Valentine, 1993), kavuzsuz yulaflarda ise % 5.80 - % 6.80 arasında değişmektedir. Şahin ve ark. (2017), 29 yulaf genotipi ile yaptıkları bir çalışmada selüloz oranının % 9.7 ile % 16.10 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Yulaf ve arpanın, β-glukan içeriğinden dolayı insan ve hayvanlarda toplam LDL ve serum kolesterolün azaltılmasında etkili olduğu belirlenmiştir (Bell ve ark., 1999).

Son zamanlarda tüketicilerin hazır besinlere olan taleplerinin artması, fiziksel aktivitelerin azalması, yanlış beslenme alışkanlıkları gibi nedenlerden dolayı; kalp damar ve sindirim sistemi hastalıkları, diyabet, kanser, obezite vb. sağlık problemleri artış göstermiştir (Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Bu hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde yüksek lif içeren besinler kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla bazı besinlerin doğal yolla tüketilmesi ile hastalıkların tedavisi ve önlenmesindeki etkinliğinin ispatlanması, sağlığımız için beslenme desteğinin önemini giderek arttırmıştır. Bu nedenle, doğal sağlık ürünleri ve fonksiyonel besinler ve daha çok tüketilir hale gelmiştir. Bu ürünlerden birisi de β-glukandır.

β-glukan; bazı bakteri, mantar ve maya gibi mikroorganizmalar ile yulaf, arpa ve çavdar gibi tahıl tanelerinin hücre duvarlarında bulunan β-glikozidik bağlarla birbirine bağlanmış D-glukoz monomerlerinden oluşan ve nişasta olmayan bir polisakkarittir. Kaynağına göre β-glukanlar yapısal farklılıklar gösterirler; mantar ve mayaların hücre duvarından elde edilen β-glukanlar az sayıda 1,6 β bağlı dallar ile 1,3 β bağlı glikopiranosil halkalarından oluşurken, arpa ve yulaf hücre duvarlarındaki β-glukanlar dalsız 1,3 ve 1,4 β bağlı glikopiranosil halkalarından, bakteri kaynaklı β-glukanlar ise dalsız 1,3 β bağlı glikopiranosil halkalardan oluşurlar (Keser ve Bilal, 2008). β-glukan, önemli bir diyet lifidir. Yulaf, arpa, çavdar ve buğdayın β-glukan içeriklerinin sırası ile % 3-7, % 3-11, % 1-2 ve % 1 olduğu belirtilmektedir. Nişasta olmayan polisakkarit olan β-glukan, sırayla yaklaşık olarak %30 oranında β-(1→3) ve %70 oranında β-(1→4) bağlarını içeren β-D-glukopirasinolden meydana gelmektedir (Özcan ve ark., 2013).

Farklı kaynaklardan temin edilebilen β-glukan, suda çözünebilirlikleri bakımından; suda çözünebilenler ve çözünemeyenler olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Suda çözünebilen β-glukan daha çok arpa ve yulafdan elde edilirken,

suda çözünemeyen β-glukan ise mantarlardan ve ekmek mayasından elde edilir (Brennan ve Cleary, 2005). Tahıl kaynaklı β-glukanlar suda çözünebilme özellikleri sebebiyle çözünür lif desteği olarak insan beslenmesinde önemli rol oynarlar (İstek ve ark., 2013).

β-glukanlar tahıl hücre duvarı ve aleuron hücre duvarında daha yoğun olarak bulunmaktadır. Diğer tahıl ürünleri ile kıyaslandığında yulaf ve arpa yüksek miktarda β-glukan içermektedir (Aaman ve Graham, 1987). Arpada β-glukan nişasta dışındaki polisakkaritlerin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Arpa tanelerinde endospermlerinin hücre duvarlarının %75'i (kuru ağırlıkta) β - glukandır. Aleuron hücre duvarında bu oranın % 10' dan daha düşük olduğu ifade edilmektedir (Bilgiçli ve Köksel, 2000). Givens ve ark. (2000), β-glukan oranının iki veya üç baskın gen ile kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Buğday ve buğday mamullerinde β-glukan (lif) içeriğini artırmak için belirli oranlarda arpa ilave edilmektedir. Suda çözünebilen bir lif olan β-glukan'ın kan kolesterolünü düşürücü, koroner kalp hastalıklarını tedavi edici, şişmanlığı önleyici ve kan şeker düzeyini dengeleyici etkisinin olduğu bilinmektedir (Brennan ve Cleary, 2005). Lambo ve ark. (2005), yaptıkları bir çalışmada 4 hafta 8 g/gün oranında arpa β-glukanı tüketen hafif yüksek kolesterole sahip erkeklerde plazma LDL kolesterol konsantrasyonlarının % 7 oranında düştüğünü göstermişlerdir.

Kavuzsuz arpa (*Hordeum vulgare* L.) diğer tahıllara nazaran, yulaf (*Avena sativa* L.) ile karşılaştırılabilecek düzeyde (1-3) (1-4) - β-D-glukan içermektedir (Bhatty, 1995; Andersson ve ark., 1999; Yalçın ve ark., 2007). Yapılan bir çok çalışma, kavuzsuz arpanın kabuklu arpaya göre daha yüksek (1- 3)(1-4)- β-D- glukan içerdiğini göstermektedir (Andersson ve ark., 1999; Bhatty, 1999; Izydorczyk ve ark., 2000; Yu ve ark., 2002).

Düzenli olarak tahıl kaynaklı β-glukan içeren gıdaların tüketilmesi ile kronik sağlık problemlerinin ortaya çıkma olasılığındaki azalmanın birbirine paralel olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmektedir (Vasanthan ve Temelli, 2008).

EFSA (Avrupa Birliği Gıda Güvenliği Otoritesi), kanda kolesterolün normal seviyede tutulması ve normal vücut ağırlığı için bir ya da birden fazla porsiyonda arpa, arpa kepeği, yulaf, yulaf kepeği, ya da işlenmemiş (ya da en az seviyede işlenmiş) β-glukanın en az 3 g/gün olmasının gerektiğini belirtmiştir (Anonymous, 2009b). FDA (A.B.D. Gıda ve İlaç İdaresi) tarafından yulaftan (yulaf unu, yulaf kepeği ve yulaf

ezmesi) elde edilen suda çözülebilen lifin kalp hastalığı riskini azaltabileceği kabul edilmiştir. Bu sağlık yararının sağlanabilmesi açısından günde en az 3 g yulaf β-glukanı tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Anonymous, 1997), benzer şekilde yulaf, arpa ya da yulaf arpa karışımı kaynaklı suda çözünebilen β-glukanın günde 3 g veya daha fazla tüketilmesi ve gıdadaki β-glukan / öğün içeriğinin en az 0.75 g olmasının gerekli olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2005).

Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği'ne göre; yüksek kolesterolün koroner kalp rahatsızlıklarının gelişiminde bir risk faktörü olduğu; arpa ve yulaf β-glukanların ise kan kolesterol düzeyini azaltıcı/düşürücü etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı yönetmelikte; "Tüketiciye, faydalı etkinin günde 3 g arpa veya yulaf β -glukanı alındığında sağlanacağı ve gıdanın bir porsiyonunun en az 1 g arpa veya yulaf β-glukanı içermesi gerektiği" ibaresi yer almaktadır (Anonim, 2017b).

Arpa ve yulafın genel kalite özelliklerinin araştırılması, nihai kullanım amaçları bakımından yararlı bilgiler verebilir. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulafın β-glukan ve kalite özellikleri belirlenerek sağlık açısından faydalarından dolayı özellikle insan beslenmesinde yüksek β-glukan oranına sahip kaliteli arpa ve yulaf ıslahının yapılması önem arz etmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2018-2019 döneminde yetiştirilen 10 adet kavuzlu (Aydanhanım, Ayrancı, İnce-04, Karatay-94, Keykubat, Kılıçarslan, Kıral-97, Konevi-98, Larende, Tarm-92 çeşitleri), 10 adet kavuzsuz arpa genotipi (10 adet hat) ile 5 adet kavuzlu (Yeniçeri, Kahraman, Kazan, Diriliş çeşitleri ile bir hat), 5 adet kavuzsuz (Kynon çeşiti, Yazır çeşit adayı ve 3 hat) yulaf genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan çeşit ve hatlara ait kodlar Çizelge 3.1.ve Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Arpa çeşit ve hat kodları

Sıra no	Çeşit / Hat	Özellik	Kod
1	KAGB 106	Kavuzsuz arpa hattı	KA 1
2	KAGB 271	Kavuzsuz arpa hattı	KA 2
3	KAGB 417	Kavuzsuz arpa hattı	KA 3
4	KAGB 418	Kavuzsuz arpa hattı	KA 4
5	KAGB 419	Kavuzsuz arpa hattı	KA 5
6	KAGB 420	Kavuzsuz arpa hattı	KA 6
7	KAGB 421	Kavuzsuz arpa hattı	KA 7
8	KAGB 427	Kavuzsuz arpa hattı	KA 8
9	KAGB 430	Kavuzsuz arpa hattı	KA 9
10	KAGB 431	Kavuzsuz arpa hattı	KA 10
11	Aydanhanım	Kavuzlu arpa çeşiti	Aydanhanım
12	Ayrancı	Kavuzlu arpa çeşiti	Ayrancı
13	İnce-04	Kavuzlu arpa çeşiti	İnce-04
14	Karatay-94	Kavuzlu arpa çeşiti	Karatay-94
15	Keykubad	Kavuzlu arpa çeşiti	Keykubad
16	Kılıçarslan	Kavuzlu arpa çeşiti	Kılıçarslan
17	Kıral-97	Kavuzlu arpa çeşiti	Kıral-97
18	Konevi-98	Kavuzlu arpa çeşiti	Konevi-98
19	Larende	Kavuzlu arpa çeşiti	Larende
20	Tarm-92	Kavuzlu arpa çeşiti	Tarm-92



Şekil 3.1. Kavuzsuz arpa genotipleri



Şekil 3.2. Kavuzlu arpa genotipleri

Çizelge 3.2. Yulaf çeşit ve hat kodları

Sıra no	Çeşit / Hat	Özellik	Kod
1	Yazır	Kavuzsuz yulaf çeşit adayı	Yazır
2	Kynon	Kavuzsuz yulaf çeşiti	Kynon
3	KYÖVD-7	Kavuzsuz yulaf hattı	KY 1
4	KYÖVD-31	Kavuzsuz yulaf hattı	KY 2
5	KYÖVD-39	Kavuzsuz yulaf hattı	KY 3
6	Yeniçeri	Kavuzlu yulaf çeşiti	Yeniçeri
7	Kahraman	Kavuzlu yulaf çeşiti	Kahraman
8	Kazan	Kavuzlu yulaf çeşiti	Kazan
9	KYBVD 1	Kavuzlu yulaf hattı	Y 1
10	Diriliş	Kavuzlu yulaf çeşiti	Diriliş



Şekil 3.3. Kavuzsuz yulaf genotipleri



Şekil 3.4. Kavuzlu yulaf genotipleri

3.2. Tanelerin Öğütülmesi

Nem, protein, selüloz ve β-glukan analizleri için arpa örnekleri Perten 3100 marka kırma değirmen kullanılarak, yulaf örnekleri ise RETSCH ZM 200 değirmen kullanılarak öğütülmüştür.



Şekil 3.5. Değirmenler



Şekil 3.6. Öğütülmüş materyal

3.3. Metot

Araştırma kapsamında toplam 30 materyalin analizleri (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı, selüloz oranı ve β-glukan oranı analizleri) tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yapılan analizler ve metodları ayrı başlıklar altında aşağıda verilmiştir.

3.3.1. Bin tane ağırlığı (g)

Her materyale ait tane ürünleri rastgele dört defa yüz tane olacak şekilde sayılıp, (AACC 55-10) metoduna göre tartılarak ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir (Anonymous, 2000).



Şekil 3.7. Bin tane cihazı

3.3.2. Hektolitre ağırlığı (kg)

100 litre arpa ve yulafın kilogram olarak ağırlığı belirlenmiştir (Elgün ve ark., 2001). Hektolitre cihazının boşaltma kabına örnek koyulur. Doldurma kabının altındaki kapak açılarak örneğin ölçü silindirine akması sağlanır. Örnek ölçü silindirine düşer. Silme olarak dolmuş olan haznedeki örnek tartılır. 1 litrelik ölçü silindiri kullanılıp, sonuç 100 ile çarpılarak, hektolitre ağırlığı kg olarak hesaplanır.



Şekil 3.8. Hektolitre cihazı

3.3.3. Nem oranı (%)

AACC 44–19'a göre; öğütülüp, tartılarak ağırlıkları kaydedilmiş örnekler etüve yerleştirilerek 135 ^{o}C de 2 saat bekletilir. 2 saat sonra etüvden alınan örneklerin ağırlıkları tekrar tartılır, hesaplamalar yapılarak % olarak nem miktarı belirlenir (Anonymous, 2000).

3.3.4. Protein oranı (%)

Dumas yöntemine göre; öğütülen tane örneklerinin protein oranları, AOAC 990.03 metoduna göre azot tayin cihazı LECO FP 528 (Leco Inc, St Joseph, MI) kullanılarak (azot oranı *6.25) ile belirlenmiştir (Anonymous, 2009a). Öğütülen tane örneklerinden 0.20-0.25 g örnek tartılarak alüminyum folyo içine sarılarak cihaza yerleştirilir. Analiz başlatıldığında örnek cihazın içine düşer, burada yakılarak açığa çıkan nitrojen gazı miktarından cihaz % olarak azot miktarını belirler. Azot çevirme faktörü 6.25 kullanılarak protein oranı bulunur.



Şekil 3.9. Protein tayin cihazı (LECO FP 528)

3.3.5. Selüloz oranı (%)

Van Soest ve ark. (1991) metoduna göre Gerhardt - Fibretern marka cihazla tespit edilmiştir. 16.56 ml HCl, saf su ile 2 L ye, 20.05 g NaOH saf su ile 2 L ye tamamlanarak analiz için gerekli asit ve baz çözeltileri hazırlanır, cihaza ait asit ve baz hortumları çözeltilere yerleştirilir. Kullanılacak analiz poşetleri ve krozeler 105 ^{o}C'de

4 saat fırında kurutularak analiz için hazırlanır. Öğütülmüş ve 105 ^{o}C'de 4 saat fırında bekletilmiş örneklerden 1'er g tartılarak analiz poşetlerine koyulur, cihaza yerleştirilir. Cihaz çalıştırılarak örneklerin sırayla asit ve baz çözeltileri ile yıkanması sağlanır. Poşetle birlikte saf su ile yıkanan örnekler krozelere koyularak 105 ^{o}C'de 4 saat kurutulur. Şahit kroze ve poşetide fırına koyulur. 30 dk. desikatörde bekletildikten sonra ağırlıkları tartılarak kaydedilir. Daha sonra numune, poşet ve kroze kül fırınında 600 ^{o}C de 4 saat yakılır. 30 dk. desikatörde bekletilir, tartılarak ağırlıkları kaydedilir. Hesaplamalar yapılarak % olarak ham selüloz oranı belirlenir.

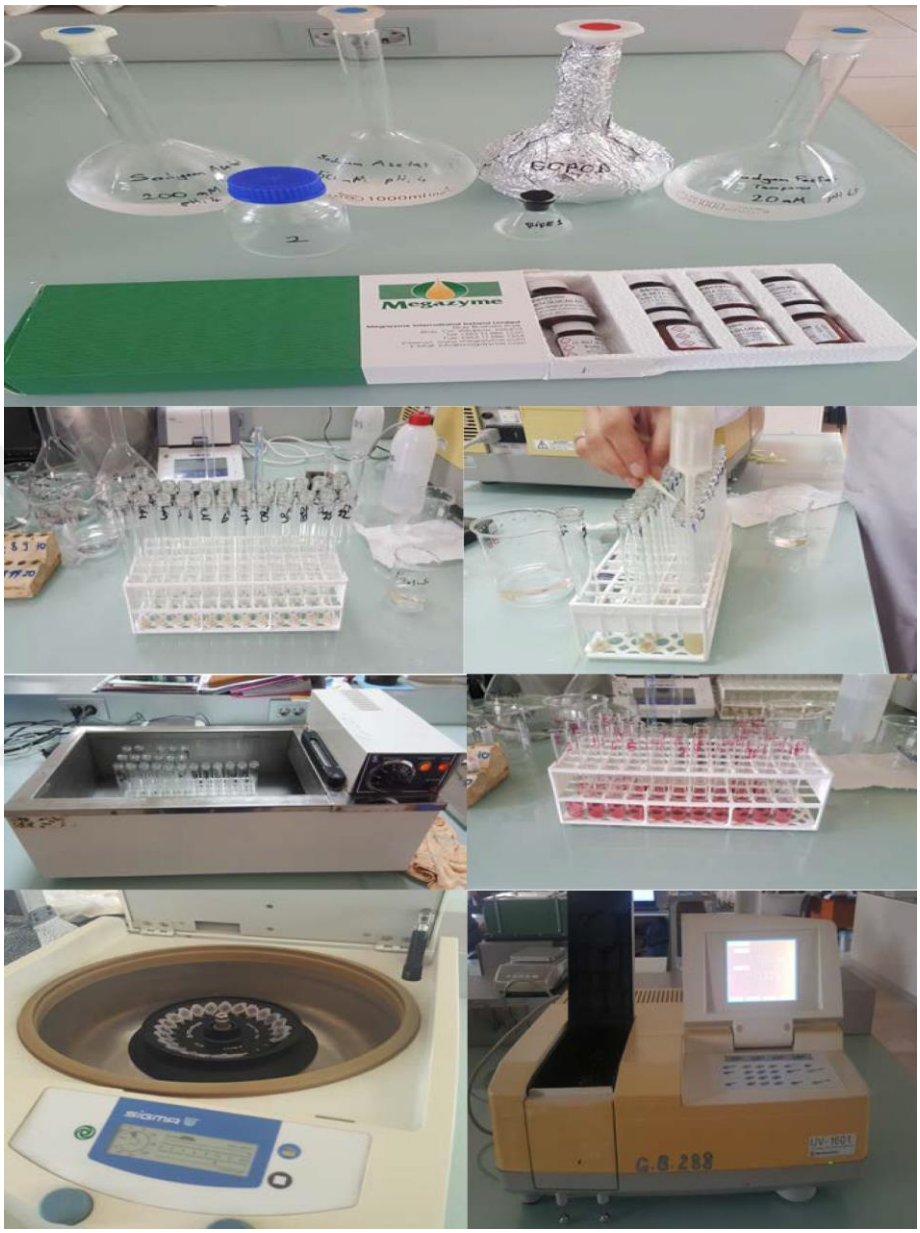


Şekil 3.10. Selüloz analiz cihazı (Gerhardt–Fibretern)

3.3.6. β-glukan oranı (%)

β-glukan oranı; β-glukan analiz kiti (Megazyme K-BGLU 07/11) kullanılarak, β-glukanın Lichenase enzimi ile β-gluko oligosakkaritlere dönüştürülmesi ve β-glukozidase enzimi ile D-glukoza dönüştürülüp spektrofotometre ile miktar tayini yapılarak tespit edilmiştir (AACC Metot 32-23, AOAC metot 995.16, ICC standart metot No:166) (Anonymous, 2000). Standart olarak kit ile birlikte verilen ve β-glukan miktarı bilinen yulaf ve arpa unları kullanılmıştır. Analizde kullanılacak olan tampon çözeltiler ve reaktif çözeltiler hazır kite ait test prosedüründe belirtildiği şekilde hazırlanmıştır. Öğütülmüş örneklerden 80-120 mg alınarak tüplere koyulmuş ekstraksiyon ve santrifüj (SİGMA marka santirfüj) işlemleri yapılmış, 0.1 ml örnek alınarak yeni tüplere aktarılmıştır. β-glikozidaz eklenerek inkübe edilmiştir, daha sonra

GOPOD reagenti eklenerek tekrar inkübe edilmiştir. SHIMADZU markalı (UV-1601) spektrofotometre ile 510 nm'de absorbansları ölçülmüş, hesaplamalar yapılarak % olarak β-glukan oranı belirlenmiştir.



Şekil 3.11. β-glukan analiz aşamaları

3.4. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızdan elde ettiğimiz verilerin istatistiki analizi JUMP11 (Anonim, 2014) istatistik programı kullanılarak yapılmış, ortalamaların karşılaştırmasında LS means student's testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmamızda, ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı çeşitler ve öne çıkmış hatlardan oluşan toplam 30 adet kavuzlu ve kavuzsuz yulaf ve arpa genotipinin bazı kalite özellikleri ve β-glukan içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular farklı başlıklar altında aşağıda verilmiştir.

4.1. Arpa Genotiplerine Ait Kalite Analizleri

4.1.1. Bin tane ağırlığı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan 10 adet kavuzlu ve 10 adet kavuzsuz arpa genotipinin ortalama bin tane ağırlığına ait değerler Çizelge 4.1.'de, bin tane ağırlıklarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

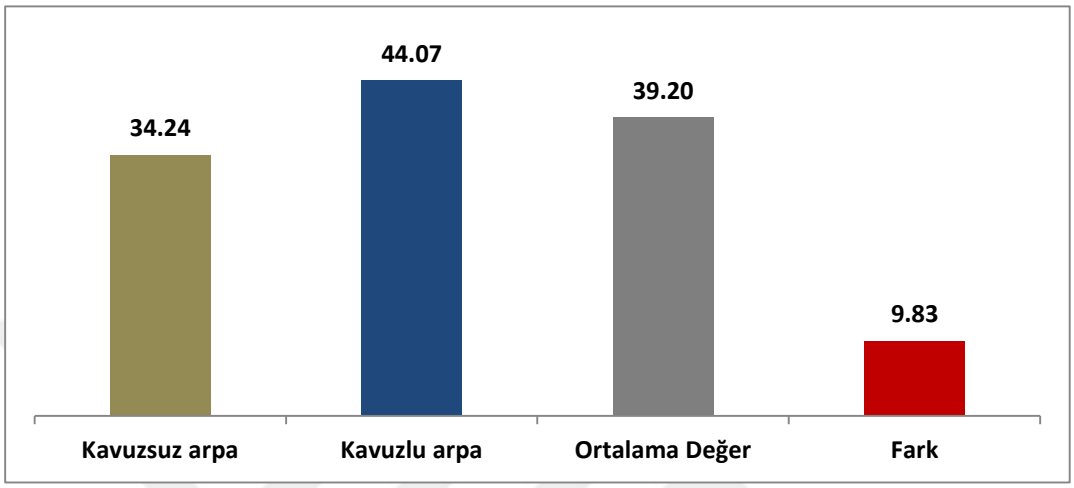
Çizelge 4.1. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlıklarının ortalama değerleri

Genotip	Bin tane ağırlığı (g)
KA 1	27.37 l
KA 2	40.63 ef
KA 3	31.88 jk
KA 4	26.12 l
KA 5	40.71 e
KA 6	39.68 efg
KA 7	36.92 ghı
KA 8	34.09 hıj
KA 9	33.37 ıj
KA 10	31.66 jk
Aydanhanım	44.82 cd
Ayrancı	47.99 bc
İnce-04	42.12 de
Karatay-94	46.76 c
Keykubad	50.65 ab
Kılıçarslan	44.87 cd
Kıral-97	29.08 kl
Konevi-98	37.089 fgh
Larende	51.75 a
Tarm-92	46.54 c
Kavuzsuz ortalama	**34.24**
Kavuzlu ortalama	**44.07**
Ortalama değer	**39.20**
DK (%)	**4.41**
AÖF (0.05)	**3.62**

Çizelge 4.2. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	2294.4585	40.351	<.0001**
Tekerrür	1	0.9333	0.3119	0.5831
Hata	19	56.8625	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.1. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarının farkları

Araştırmada bin tane ağırlığı değerleri 26.12 g ile 51.75 g arasında değişmiş, ortalama değer 39.20 g olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının ortalaması 34.24 g ile genel ortalamanın altında kalırken, kavuzlu arpa çeşitlerinin ortalaması 44.07 g ile genel ortalamanın üstünde değer almıştır. En düşük değer KA 4 kavuzsuz arpa hattından alınırken en yüksek değer Larende çeşidinden elde edilmiştir. Kıral 97 çeşidi ise 29.08 g bin tane ağırlığı ile kavuzsuz arpa genotipleri ortalamasından daha düşük değerde kalmıştır.

Yalçın ve ark. (2007), 16 kavuzsuz arpa ve 1 adet kavuzlu arpa çeşidi (Tarm-92) ile 3 farklı lokasyonda (Sincan, Haymana, Yenimahalle) yaptıkları çalışmada, Tarm-92 çeşidinin bin tane ağırlığını lokasyonlara göre sırayla 39.7 g, 48.2 g, 46.9 g olarak belirlerken, kavuzsuz arpaların bin tane ağırlıklarının ise yine lokasyonlara göre sırasıyla 27.3 g - 35.5 g, 31.2 g - 39.8 g, 25.9 g - 41.5 g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bu bulgular bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Bin tane ağırlığı kalıtımsal bir özellik olmakla birlikte çeşit, iklim ve toprak koşulları, tane doldurması sırasındaki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakta kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörler bu özelliği etkilemektedir. Tane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır. Tane boyutu denince tanenin genişliği, uzunluğu, yüksekliği anlaşılmalıdır,

tanenin bu özelliklerine hem kalıtsal hem de çevresel faktörlerin etkisi vardır (Şahin ve ark., 2004). Özer (2019), yaptığı çalışmada Özen ve Yalın kavuzsuz arpa çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlıklarını sırasıyla 32.3 g ve 46 g olarak tespit etmiştir. Yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda benzer sonuçların yanında farklı sonuçlar olduğunu da görmekteyiz. Kavuzsuz genotiplerde düşük bin tane ağırlığı beklenen bir durumdur. Ancak kalıtımsal olarak genotiplerin bin tane ağırlığı farklılık gösterebilmektedir. Islah çalışmalarında bin tane ağırlığına göre seleksiyon yapılması bu duruma sebep olmuş olabilir.

4.1.2. Hektolitre ağırlığı

Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlıklarına ait değerler Çizelge 4.3.'de, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

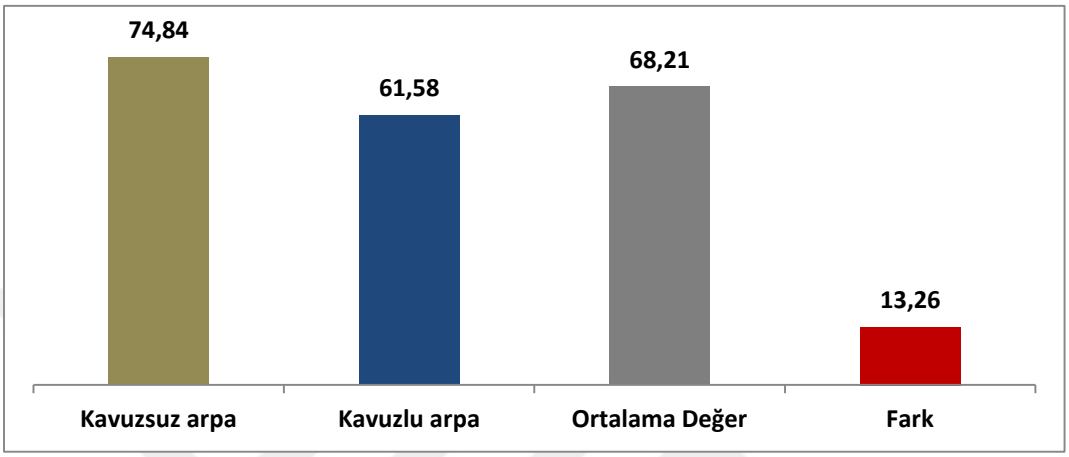
Çizelge 4.3. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının ortalama değerleri

Genotip	**Hektolitre ağırlığı (kg)**
KA 1	72.70 c
KA 2	77.17 a
KA 3	77.06 a
KA 4	73.35 c
KA 5	75.48 ab
KA 6	76.80 a
KA 7	73.98 bc
KA 8	74.03 bc
KA 9	74.49 bc
KA 10	73.41 c
Aydanhanım	64.03 d
Ayrancı	61.12 f
İnce-04	63.14 de
Karatay-94	62.57 def
Keykubad	61.83 ef
Kılıçarslan	60.71 f
Kıral-97	54.16 g
Konevi-98	62.66 def
Larende	63.19 de
Tarm-92	62.40 def
Kavuzsuz ortalama	**74.84**
Kavuzlu ortalama	**61.58**
Ortalama değer	**68.21**
DK (%)	**1.39**
AÖF (0.05)	**1.99**

Çizelge 4.4. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	1949.3657	112.5816	<.0001**
Tekerrür	1	0.0068	0.0074	0.9323
Hata	19	17.3151	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.2. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalamalarının farkları

Hektolitre ağırlığı değerleri 54.16 kg ile 77.17 kg arasında değişmiş, ortalama değer 68.21 kg olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının hektolitre ağırlığı ortalaması 74.84 kg ile genel ortalamanın üzerinde değer alırken, kavuzlu arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ortalaması 61.58 kg ile genel ortalamanın altında değer almıştır. En düşük değer Kıral-97 arpa çeşidinden alınırken, en yüksek değer KA 2 kavuzsuz arpa hattından elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı tane ağırlığından ziyade tane yoğunluğu ile bağlantılıdır ve daha yoğun taneler daha fazla endosperm içerir. Hektolitre ağırlığı tanenin şekli ve iriliği ile de ilişkilidir. Genelde tane ne kadar yuvarlak olursa o kadar az pürüzlü olur ve hektolitre ağırlığı yüksek olur (Şahin ve ark., 2004). Bu çalışmada da kavuzlu arpa hatlarının hektolitre ağırlıklarının düşük olması bu nedendendir.

Özdemir (2019), Karatay 94 arpa çeşidi ve 11 adet kavuzsuz arpa hattı ile kışlık ekim şartlarında yaptığı çalışmada, hektolitre ağırlığı ortalamasının 69.24 kg olduğunu, en düşük değerin 65.66 kg ile Karatay 94 çeşidinden, en yüksek değerin ise 74.23 kg ile A05-10 no'lu hattan elde edildiğini bildirmiştir. Özer (2019) yaptığı çalışmada Özen ve Yalın kavuzsuz arpa çeşitlerinde hektolitre ağırlığını sırasıyla 77.1 kg ve 80.1 kg olarak tespit etmiştir. Bu çalışmaların sonuçları bizim çalışmamıza benzerlik göstermektedir.

Yalçın ve ark. (2007), 16 kavuzsuz arpa ve 1 adet kavuzlu arpa çeşidi (Tarm-92) ile 3 farklı lokasyonda (Sincan, Haymana, Yenimahalle) yaptıkları çalışmada; Tarm -92

çeşidinin hektolitre ağırlığı lokasyonlara göre sırasıyla 63.2 kg, 68.2 kg, 62.1 kg olarak belirlenmiş, kavuzsuz arpaların hektolitre ağırlıkları ise lokasyonlara göre sırayla 61.1-74.5 kg, 75.6-79.5 kg, 66.4-76.6 kg arasında değişmiştir. Bulgular bizim çalışmamızla büyük oranda örtüşmektedir, kavuzsuz arpa genotipleri kavuzlu arpa genotiplerinden daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuştur.

4.1.3. Protein oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan 10 adet kavuzlu ve 10 adet kavuzsuz arpa genotipinin ortalama protein oranlarına ait değerler Çizelge 4.5.'de, protein oranlarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Protein oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

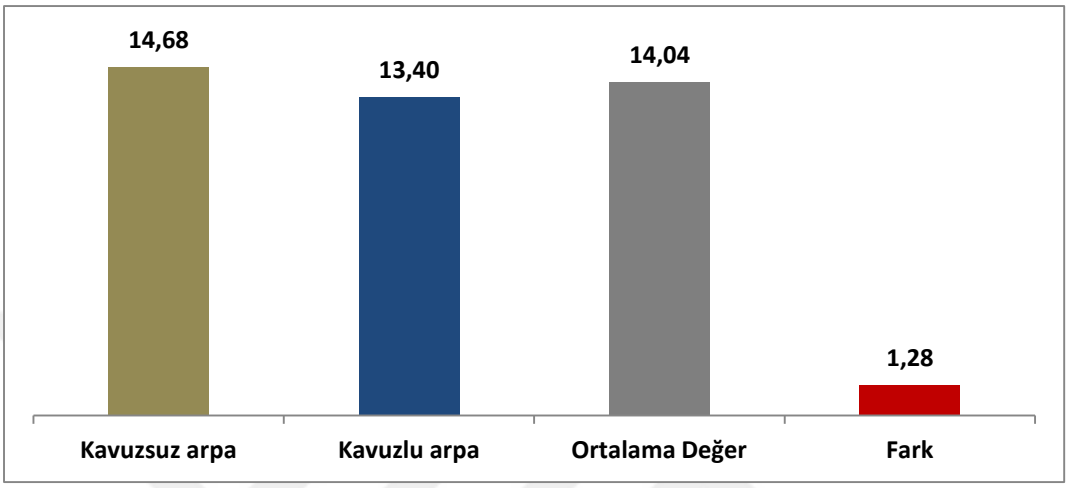
Çizelge 4.5. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**Protein oranı (%)**
KA 1	15.53 a
KA 2	13.70 defg
KA 3	14.75 bc
KA 4	14.82 bc
KA 5	14.74 bc
KA 6	14.92 abc
KA 7	15.31 ab
KA 8	13.63 efg
KA 9	15.10 ab
KA 10	14.34 cd
Aydanhanım	13.37 fgh
Ayrancı	13.59 fg
İnce-04	13.51 fgh
Karatay-94	13.89 de
Keykubad	12.85 h
Kılıçarslan	12.85 h
Kıral-97	13.04 gh
Konevi-98	14.31 cde
Larende	12.83 h
Tarm-92	13.80 def
Kavuzsuz ortalama	**14.68**
Kavuzlu ortalama	**13.40**
Ortalama değer	**14.04**
DK (%)	**2.39**
AÖF (0.05)	**0.70**

Çizelge 4.6. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	28.215288	14.3846	<.0001**
Tekerrür	1	0.264062	2.5578	0.1262
Hata	19	2.154147	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.3. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin protein oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada protein oranı değerleri % 12.83 ile % 15.53 arasında değişmiş, ortalama değer % 14.04 olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının ortalaması % 14.68 ile genel ortalamanın üzerinde değer alırken, kavuzlu arpa çeşitlerinin ortalaması % 13.40 ile genel ortalamanın altında değer almıştır. En düşük değer Larende arpa çeşidinden alınırken, en yüksek değer KA 1 kavuzsuz arpa hattından elde edilmiştir.

Topal (1993), Konya lokasyonunda 8 arpa genotipiyle iki yıl süre ile yaptığı çalışmada protein oranının % 12.24 ile % 14.1 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Aydoğan ve ark. (2017), Konya-merkez, Çumra ve Aksaray lokasyonlarında 19 arpa ve 5 arpa çeşidi ile yaptıkları çalışmada protein oranının % 12.03 ile % 14.46 arasında değiştiğini bildirdikleri çalışma bulgularımızı desteklemektedir.

Çöken ve Akman (2016), yaptıkları çalışmada protein oranını % 9.6 - 16.3, Öztürk ve ark. (2018) ise % 11.79 - 12.34 aralığında tespit etmişlerdir. Özdemir (2019), Karatay 94 kavuzlu arpa çeşiti ve 11 adet kavuzsuz arpa hattı ile yaptığı çalışmada, kışlık ekim şartlarında yetiştirilen genotiplerde tane protein oranı ortalamasının % 12.43 olduğunu, en düşük değerin % 11.00 ile Karatay 94 çeşidinden, en yüksek değerin ise % 13.73 ile A07-15 kavuzsuz arpa hattından elde edildiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da kavuzsuz genotipler kavuzlu genotiplerden daha yüksek protein

oranına sahip olmuştur. Ancak genel olarak bizim protein oranlarımız bu çalışmadaki sonuçlara göre daha yüksek değer almıştır. Protein miktarı hububat ürünlerinde önemli bir kalite kriteridir. Çevre ve büyüme şartları, yağmur, tanenin olgunlaşması sırasındaki sıcaklık, gibi iklim faktörleri, gübreleme, toprağa uygulanan rotasyon, hastalık, sulama zamanı ve miktarı, protein miktarını etkilemektedir. Genetik yapı proteinler üzerine küçük ama önemli bir etkiye sahiptir. Bu gibi etmenler bu duruma sebep olmuş olabilir.

Yalçın ve ark. (2007), 16 kavuzsuz arpa ve 1 adet kavuzlu arpa çeşidi (Tarm-92) ile 3 farklı lokasyonda (Sincan, Yenimahalle ve Haymana) yaptıkları çalışmada, protein içeriğinin sırasıyla % 13.4 - 15.7, % 11.1- 15.6 ve % 12.2 - 15.1 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

4.1.4. Nem oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan arpa genotiplerinin ortalama nem oranlarına ait değerler Çizelge 4.7.'de, nem oranlarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Nem oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

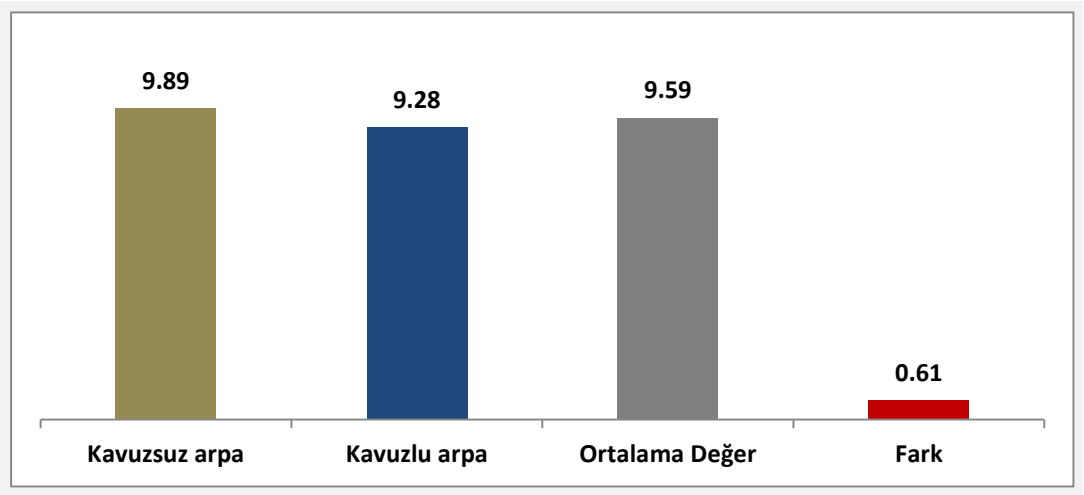
Çizelge 4.7. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranlarının ortalama değerleri

Genotip	Nem oranı (%)
KA 1	10.07 abc
KA 2	9.76 abcdef
KA 3	9.63 bcdef
KA 4	9.66 bcdef
KA 5	9.67 bcdef
KA 6	10.02 abcd
KA 7	10.27 a
KA 8	9.77 abcdef
KA 9	10.10 ab
KA 10	9.98 abcde
Aydanhanım	9.42 efg
Ayrancı	9.28 fg
İnce-04	9.35 fg
Karatay-94	9.27 fg
Keykubad	9.28 fg
Kılıçarslan	9.48 defg
Kıral-97	8.66 h
Konevi-98	8.94 gh
Larende	9.53 cdef
Tarm-92	9.62 bcdef
Kavuzsuz ortalama	**9.89**
Kavuzlu ortalama	**9.28**
Ortalama değer	**9.59**
DK (%)	**2.86**
AÖF (0.05)	**0.57**

Çizelge 4.8. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	6.1217275	4.2832	0.0013*
Tekerrür	1	0.0570025	0.7578	0.3949
Hata	19	1.4292475	-	-

* ($p<0.05$)



Şekil 4.4. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin nem oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada nem oranı değerleri % 8.66 ile % 10.27 arasında değişmiş, ortalama değer % 9.59 olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının ortalaması % 9.89 ile genel ortalamanın üzerinde değer alırken, kavuzlu arpa çeşitlerinin ortalaması % 9.28 ile genel ortalamanın altında değer almıştır. En düşük değer Kıral-97 arpa çeşidinden alınırken, en yüksek değer KA 7 kavuzsuz arpa hattından elde edilmiştir.

Oral ve ark. (2017) bazı yazlık arpalarla yaptıkları çalışmada tanedeki nem oranı bakımından çeşit ve hatlar arasındaki farkı istatistiksel olarak önemli (% 5) bulmuşlar, çeşit ve hatlardan elde edilen nem oranının % 8.0 - % 8.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İstatistiki olarak çalışmamızla benzerlik göstermektedir ancak bizim çalışmamızdaki nem değerleri daha yüksektir. Denemenin yapıldığı yerin iklim koşulları ve hasat zamanındaki havanın nisbi rutubeti tanedeki nem oranını etkilemektedir. Ayrıca hasattan analize kadar geçen süre ve bekleme koşulları da nem oranını etkilemiş olabilir.

Özer (2019), yaptığı çalışmada Özen ve Yalın kavuzsuz arpa çeşitlerinde rutubet oranını sırasıyla % 9.84 ve % 10.68 olarak tespit etmiştir. Kavuzsuz arpa nem analiz sonuçlarımızda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.1.5. Selüloz oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan arpa genotiplerinin ortalama selüloz oranlarına ait değerler Çizelge 4.9'da selüloz oranlarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Selüloz oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

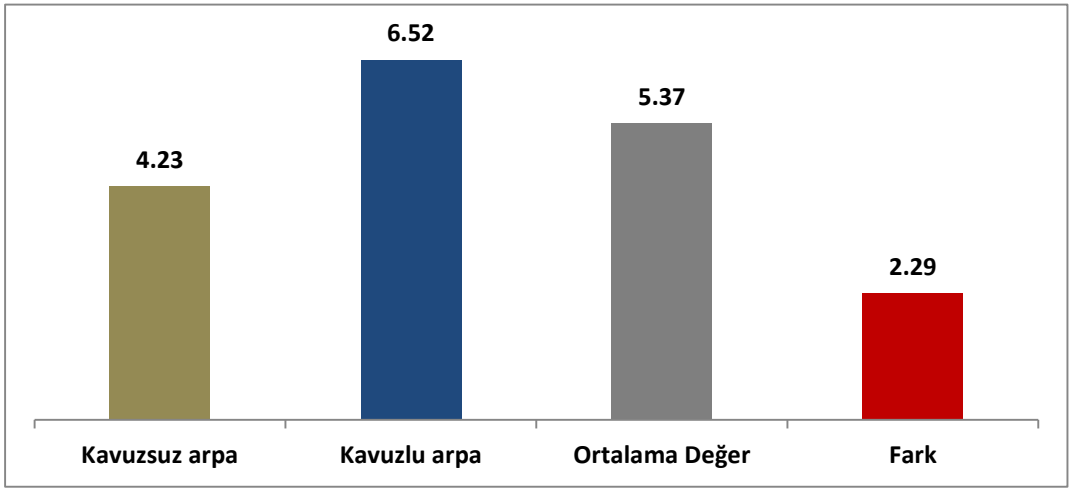
Çizelge 4.9. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**Selüloz oranı (%)**
KA 1	5.01 d
KA 2	4.28 ef
KA 3	4.18 f
KA 4	3.52 g
KA 5	4.20 f
KA 6	3.59 g
KA 7	4.29 ef
KA 8	4.42 ef
KA 9	4.78 de
KA 10	4.05 fg
Aydanhanım	6.35 bc
Ayrancı	6.88 ab
İnce-04	6.56 abc
Karatay-94	6.53 abc
Keykubad	6.58 abc
Kılıçarslan	6.50 abc
Kıral-97	7.00 a
Konevi-98	6.05 c
Larende	6.45 bc
Tarm-92	6.30 c
Kavuzsuz ortalama	**4.23**
Kavuzlu ortalama	**6.52**
Ortalama değer	**5.37**
DK (%)	**4.73**
AÖF (0.05)	**0.53**

Çizelge 4.10. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	57.407727	46.7472	<.0001**
Tekerrür	1	0.029703	0.4595	0.5060
Hata	19	1.228048	-	-

** ($p<0.01$)



Şekil 4.5. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin selüloz oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada selüloz oranı değerleri % 3.52 ile % 7.00 arasında değişmiş, ortalama değer % 5.37 olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının ortalaması % 4.23 ile genel ortalamanın altında değer alırken, kavuzlu arpa çeşitlerinin ortalaması % 6.52 ile genel ortalamanın üzerinde değer almıştır. En düşük değer KA 4 kavuzsuz arpa hattından, en yüksek değer ise Kıral-97 arpa çeşidinden elde edilmiştir. Kavuzsuz arpa genotiplerinde kavuz oranının daha düşük olması nedeni ile kavuzsuz genotiplerin daha düşük selüloz oranına sahip olması beklenen bir durumdur. Selüloz bitkilerde hücre duvarında en fazla bulunan bileşendir. Lifsel yapıda birleşmiş β (1-4) glikozidik bağlarla birbirine bağlı anhidro glukopiranosid ünitesinin doğrusal polimerlerinden oluşmuştur. (Karabulut ve Canbolat, 2005), hayvan beslenmesinde oldukça önemlidir ve yemin kalitesinin değerlendirilmesinde kriter olarak kullanılmaktadır.

Aydoğan ve ark. (2011), arpa genotiplerinin farklı çevrelerdeki değişimlerini inceledikleri bir çalışmada selüloz oranı ortalamasını % 5.73 olarak belirlemişlerdir. Sonuçlar bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Aydoğan ve ark. (2017), Konya-merkez, Çumra ve Aksaray lokasyonlarında 19 arpa hattı ve 5 arpa çeşiti ile yaptıkları çalışmada selüloz oranının % 6.28 - % 7.10 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kavuzlu arpa sonuçlarımızda da benzer değerler elde edilmiştir.

4.1.6. β-glukan oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan kavuzsuz arpa genotiplerinin ortalama β-glukan oranlarına ait değerler Çizelge 4.11.'de, β-glukan oranı varyans analiz sonuçları

ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir. β-glukan oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak p<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

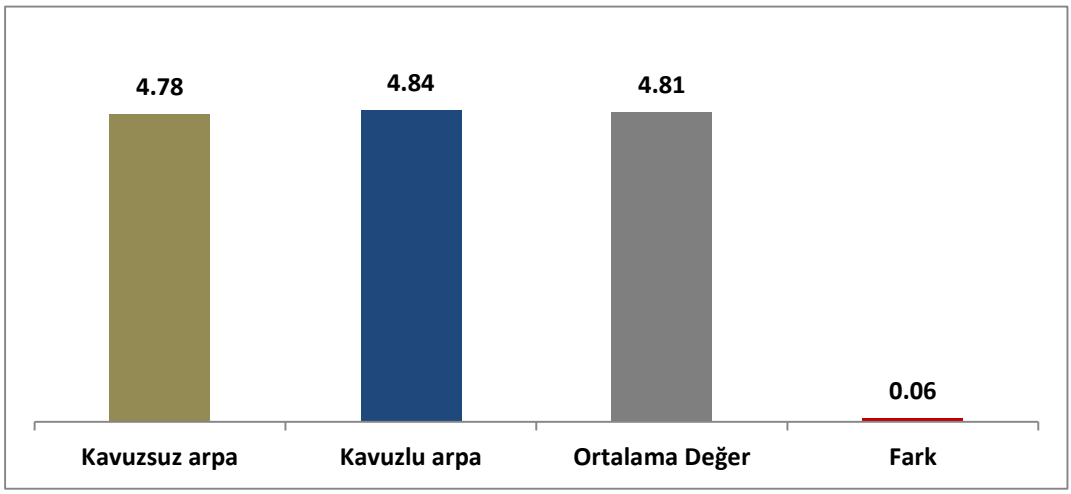
Çizelge 4.11. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**β-glukan oranı (%)**
KA 1	4.16 e
KA 2	5.28 abc
KA 3	5.66 a
KA 4	5.13 abc
KA 5	4.80 cd
KA 6	4.15 e
KA 7	5.41 ab
KA 8	4.21 e
KA 9	4.88 bcd
KA 10	4.10 e
Aydanhanım	4.50 de
Ayrancı	5.60 a
İnce-04	4.46 de
Karatay-94	4.52 de
Keykubad	5.18 abc
Kılıçarslan	5.37 ab
Kıral-97	4.21 e
Konevi-98	4.49 de
Larende	5.51 a
Tarm-92	4.54 de
Kavuzsuz ortalama	**4.78**
Kavuzlu ortalama	**4.84**
Ortalama değer	**4.81**
DK (%)	**5.53**
AÖF (0.05)	**0.55**

Çizelge 4.12. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	19	11.040471	8.2052	<.0001**
Tekerrür	1	0.096629	1.3645	0.2572
Hata	19	1.345544	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.6. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotiplerinin β-glukan oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada β-glukan oranı değerleri % 4.10 ile % 5.66 arasında değişmiş, ortalama değer % 4.81 olmuştur. Kavuzsuz arpa hatlarının β-glukan oranı ortalaması % 4.78, kavuzlu arpa çeşitlerinin β-glukan oranı ortalaması % 4.84 ile genel ortalamaya yakın değerler almıştır. En düşük değer KA 10 kavuzsuz arpa hattından alınırken, en yüksek değer KA 3 kavuzsuz arpa hattından elde edilmiştir. Ayrancı çeşidi % 5.60, Larende çeşidi ise % 5.51 ile yüksek β-glukan oranlarına sahip olmuşlardır.

Yalçın ve ark. (2007)'nın 16 kavuzsuz arpa ve 1 adet kavuzlu arpa çeşiti (Tarm-92) ile 3 farklı lokasyonda (Sincan, Haymana, Yenimahalle) yaptıkları çalışmada, β-glukan oranı Tarm-92 çeşitinde lokasyonlara göre sırasıyla %5.07, %4.80, %4.58 olmuş; kavuzsuz arpaların β-glukan oranı ise lokasyonlara göre sırasıyla %3.88 - % 5.10, % 4.13 - % 5.08, % 3.73 - % 4.90 arasında değişmiştir. Özer (2019), yaptığı çalışmada Özen ve Yalın kavuzsuz arpa çeşitlerinde β-glukan oranını sırasıyla % 5.10, % 5.11 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarında bulgularımızla benzer olduğu görülmektedir.

4.2. Arpa Genotiplerinde İncelenen Özelliklere Ait Korelasyonlar

Arpa genotiplerinde incelenen özelliklere ait ilişkileri tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 4.13).

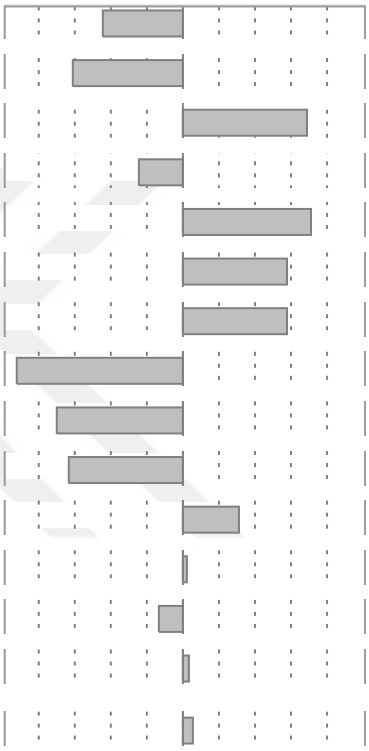
Bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında negatif (-0.4441*, -0.6126**), selüloz oranı arasında pozitif (0.5862**) önemli korelasyon bulunmuştur.

Protein oranı ile hektolitre ağırlığı ve nem oranı arasında pozitif (0.6973**, 0.5858**), selüloz oranı arasında negatif (-0.7063**) önemli korelasyon bulunmuştur.

Selüloz oranı ile hektolitre ağırlığı ve nem oranı arasında negatif (-0.9266**, -0.6412**) önemli, hektolitre oranı ile nem oranı arasında ise pozitif (0.7193**) önemli ilişki bulunmaktadır.

Çizelge 4.13. Arpa genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyonlar

Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon	Önemlilik
Hektolitre	Bin tane	-0.4441	0.0041*
Protein	Bin tane	-0.6126	<.0001*
Protein	Hektolitre	0.6973	<.0001*
Nem	Bin tane	-0.2572	0.1091
Nem	Hektolitre	0.7193	<.0001*
Nem	Protein	0.5858	<.0001*
Selüloz	Bin tane	0.5862	<.0001*
Selüloz	Hektolitre	-0.9266	<.0001*
Selüloz	Protein	-0.7063	<.0001*
Selüloz	Nem	-0.6412	<.0001*
β-glukan	Bin tane	0.3035	0.0569
β-glukan	Hektolitre	0.0274	0.8665
β-glukan	Protein	-0.1314	0.4191
β-glukan	Nem	0.0348	0.8312
β-glukan	Selüloz	0.0587	0.7192



4.3. Yulaf Genotiplerine Ait Kalite Analizleri

4.3.1. Bin tane ağırlığı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan 5 adet kavuzlu ve 5 adet kavuzsuz yulaf genotipinin ortalama bin tane ağırlığına ait değerler Çizelge 4.14.'de, bin tane ağırlıklarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.15.'de verilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

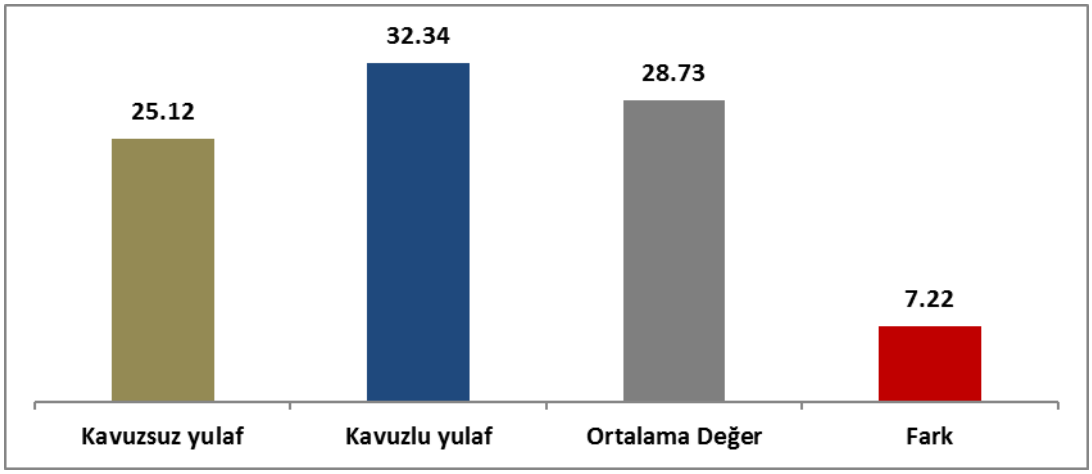
Çizelge 4.14. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalama değerleri

Genotip	**Bin tane ağırlığı (g)**
Yazır	29.04 b
Kynon	22.52 d
KY 1	20.36 d
KY 2	26.50 c
KY 3	27.18 bc
Yeniçeri	27.75 bc
Kahraman	33.63 a
Kazan	34.73 a
Y 1	32.73 a
Diriliş	32.88 a
Kavuzsuz ortalama	**25.12**
Kavuzlu ortalama	**32.34**
Ortalama değer	**28.73**
DK (%)	**3.86**
AÖF (0.05)	**2.51**

Çizelge 4.15. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	420.19	37.8462	<.0001**
Tekerrür	1	0.29282	0.2374	0.6378
Hata	9	11.10258	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.7. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarının farkları

Bin tane ağırlığı tanenin iriliği, dolgunluğu ve tane verimi hakkında da fikir veren önemli bir kalite analizidir (Öztürk ve ark., 2007). Araştırmada bin tane ağırlığı değerleri 20.36 g ile 34.73 g arasında değişmiş, ortalama değer 28.73 g olmuştur.

Kavuzsuz yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalaması 25.12 g ile genel ortalamanın altında değer alırken, kavuzlu yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalaması ise 32.34 g ile genel ortalamadan yüksek değer almıştır. En düşük değer KY 1 kavuzsuz yulaf hattından alınırken, en yüksek değer Kazan kavuzlu yulaf çeşitinden elde edilmiştir.

Mut ve ark. (2016), kavuzsuz yulaflarla yaptıkları çalışmalarında tane verimi ve kalite özelliklerini incelemişler, incelenen özelliklerden bin tane ağırlığının 20.1 g ile 26.6 g arasında değiştiğini tespit etmişler, istatistiki olarak bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da kavuzsuz yulaf genetipleri benzer bin tane ağırlığına sahip olmuştur.

Yapılan bir çalışmada; kavuzlu yulafların (23.6 g - 38.2 g) kavuzsuz yulaflardan (20.9 g - 26.2 g) daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu ancak hektolitre ağırlığının ise tam tersi kavuzsuz yulaflarda (53.8 kg - 63.8 kg) kavuzlu yulaflardan (44.0 kg - 55.2 kg) daha yüksek olduğunu rapor edilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007). Nedomova ve ark. (2008), 28 yulaf çeşidi ile (7 kavuzlu, 21 kavuzsuz) Çek Cumhuriyeti ve Slovakyada yaptıkları bir çalışmada bin tane ağırlığının 19.0 g ile 35.0 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarımız yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Kavuzsuz yulafların daha düşük kavuz oranına sahip olmaları nedeniyle bin tane ağırlıklarınında düşük olması beklenen bir durumdur.

4.3.2. Hektolitre ağırlığı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan 5 adet kavuzlu ve 5 adet yulaf genotiplerinin ortalama hektolitre ağırlığına ait değerler Çizelge 4.16.'da hektolitre ağırlıklarının varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.17.'de verilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

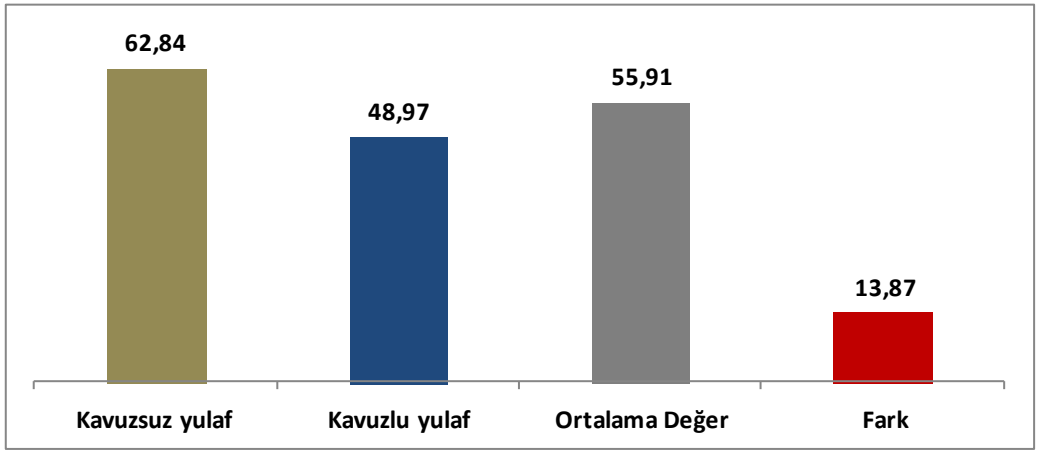
Çizelge 4.16. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalama değerleri

Genotip	**Hektolite ağırlığı (kg)**
Yazır	64.66 a
Kynon	62.94 b
KY 1	62.54 bc
KY 2	61.01 c
KY 3	63.06 ab
Yeniçeri	44.72 g
Kahraman	50.78 de
Kazan	51.93 d
Y 1	49.44 ef
Diriliş	48.00 f
Kavuzsuz ortalama	**62.84**
Kavuzlu ortalama	**48.97**
Ortalama değer	**55.91**
DK (%)	**1.30**
AÖF (0.05)	**1.65**

Çizelge 4.17. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlıklarının varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	1038.0068	216.0902	<.0001**
Tekerrür	1	0.00032	0.0006	0.9810
Hata	9	4.8036	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.8. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalamalarının farkları

Araştırmada hektolitre ağırlığı değerleri 44.72 kg ile 64.66 kg arasında değişmiş, ortalama değer 55.91 kg olmuştur. Kavuzsuz yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalaması 62.84 kg ile genel ortalamanın üstünde değer alırken, kavuzlu yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalaması 48.97 kg ile genel ortalamadan düşük değer almıştır. En düşük değeri Yeniçeri kavuzlu yulaf çeşidi alırken, en yüksek değer Yazır kavuzsuz yulaf genotipinden elde edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada; hektolitre ağırlığının kavuzsuz yulaflarda (53.8 kg - 63.8 kg) kavuzlu yulaflardan (44.0 kg - 55.2 kg) daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Buerstmayr ve ark., 2007). Şahin ve ark. (2019), çalışmalarında yulaf genotiplerinin ortalama hektolitre ağırlığını 44.83 kg olarak tespit etmişlerdir. Nedomova ve ark. (2008), 28 yulaf çeşidi ile (7 kavuzlu, 21 kavuzsuz yulaf çeşidi) yaptıkları çalışmada hektolitre ağırlığının ve 53.0 kg ile 70.0 kg arasında olduğu bildirmişlerdir. Mut ve ark. (2016), 8 kavuzsuz yulaf çeşidinin tane verimi ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında; hektolitre ağırlığının 52.3 kg ile 60.8 kg, arasında değiştiğini, hektolitre ağırlığı için genotipler arasında çok önemli farklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup hektolitre ağırlığı ortalaması kavuzsuz yulaflarda daha yüksek bulunmuştur. Kavuzsuz genotiplerin yüzeyleri kavuzdan dolayı daha az pürüzlü olmaları nedeniyle kavuzlu genotiplere göre hektolitre ağırlığının yüksek çıkması beklenen bir durumdur**.** Ancak çeşit özellikleri, yetiştirme koşulları, iklim faktörü gibi etmenler hektolitre ağırlığının daha yüksek veya daha düşük olmasına sebep olabilmektedir.

4.3.3. Protein oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan yulaf genotiplerinin ortalama protein oranına ait değerler Çizelge 4.18.'de, protein oranına ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.19.'da verilmiştir. Protein oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

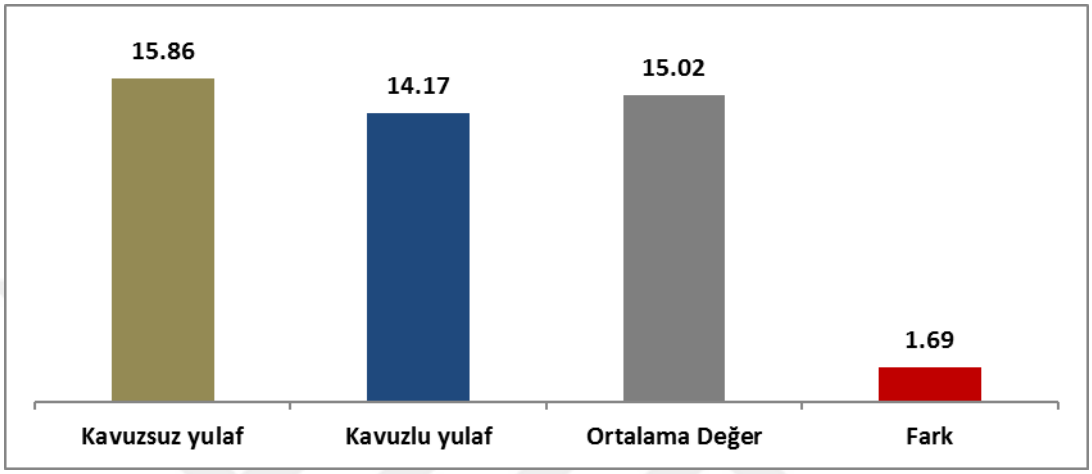
Çizelge 4.18. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**Protein oranı (%)**
Yazır	14.23 bc
Kynon	14.87 b
KY 1	16.74 a
KY 2	16.48 a
KY 3	17.01 a
Yeniçeri	14.60 b
Kahraman	13.80 c
Kazan	14.25 bc
Y 1	14.37 bc
Diriliş	13.84 c
Kavuzsuz ortalama	**15.86**
Kavuzlu ortalama	**14.17**
Ortalama değer	**15.02**
DK (%)	**2.07**
AÖF (0.05)	**0.70**

Çizelge 4.19. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	27.562545	31.6918	<.0001**
Tekerrür	1	0.000245	0.0025	0.9609
Hata	9	0.869705	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.9. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranı ortalamalarının farkları

Protein oranı yulaf için önemli bir kalite özelliğidir. Islah araştırmalarında yüksek protein oranına sahip çeşitler geliştirmek için çalışmalar yapılmaktadır (Demir, 1994). Araştırmada incelenen yulaf genotiplerinin protein oranı değerleri % 13.80 ile % 17.01 arasında değişmiş, ortalama değer % 15.02 olmuştur. Kavuzsuz yulaf genotiplerinin protein oranı ortalaması % 15.86 ile ortalama değerin üstünde değer alırken, kavuzlu yulaf genotiplerinin protein oranı ortalaması % 14.17 ile genel ortalamanın altında değer almıştır. En düşük değer Kahraman yulaf çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer KY 3 kavuzsuz yulaf hattından elde edilmiştir.

Givens ve ark. (2004), iki yıl süreyle yaptıkları çalışmalarında, Gerald ve Image isimli kavuzlu yulaf çeşitleri (*Avena sativa*) ile Kynon ve Pendragon isimli kavuzsuz yulaf çeşitlerini (*Avena nuda*) kullanmışlar, Kynon ve Pendragon kavuzsuz yulaf çeşitlerinin tanedeki protein oranlarının Gerald ve Image kavuzlu yulaf çeşitlerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Protein oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli fark olduğunu belirlemişlerdir. Biel ve ark. (2009), yaptıkları çalışmalarında kavuzsuz yulaflardaki protein oranının kavuzlu yulaflara oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kavuzsuz yulaf genotiplerinin protein oranı ortalaması kavuzlu yulaf genotiplerinden daha yüksek olmuştur.

Çin orijinli 664 adet kavuzsuz yulaf hattı ile yapılan bir çalışmada 47 tane genotipin % 8'den daha fazla ham protein oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Martínez ve ark., 2010). Zute ve ark. (2011) kavuzsuz yulaflarda tanede protein oranının % 11.89 - % 14.95 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Mut ve ark. (2016) kavuzsuz yulaf çeşitleriyle (8 adet kavuzsuz yulaf) yaptıkları çalışmalarında tane verimi ve kalite özelliklerini incelemişler; protein içeriğinin % 12.3 ile % 15.3 arasında değiştiğini, çeşitler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Protein oranı; çeşit özelliği, yetiştirme koşulları, iklim faktörleri gibi etmenlere bağlı olarak değişim gösteren bir kalite faktörüdür. Bu nedenle çalışmalar arasında farklılıklar gözlenebilir. Ancak hem bizim çalışmamız hem de diğer çalışmalar kavuzsuz yulafların kavuzlulara oranla daha fazla protein içerdiğini göstermektedir.

4.3.4. Nem oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan yulaf genotiplerinin ortalama nem oranına ait değerler Çizelge 4.20.'de, nem oranı varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.21.'de verilmiştir. Nem oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

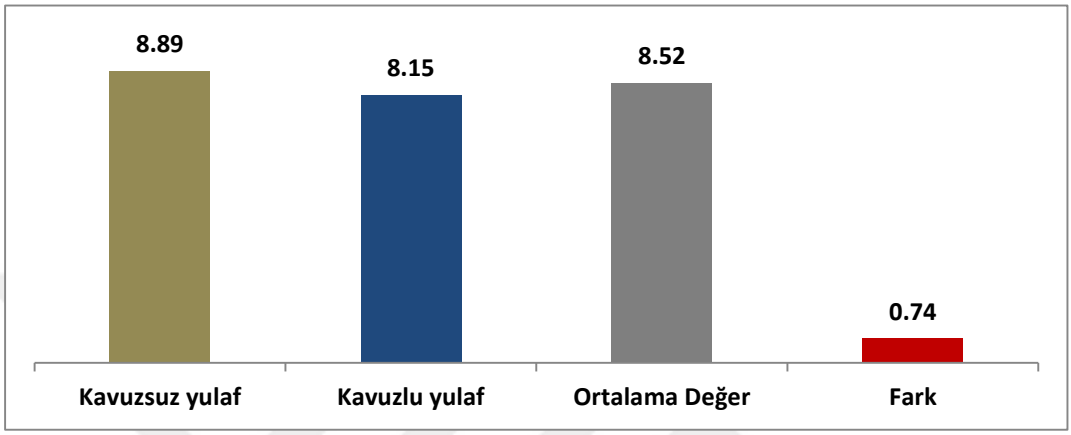
Çizelge 4.20. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**Nem oranı (%)**
Yazır	9.62 a
Kynon	9.03 ab
KY 1	8.28 bc
KY 2	8.99 ab
KY 3	8.55 b
Yeniçeri	7.53 c
Kahraman	7.46 c
Kazan	8.72 ab
Y 1	8.92 ab
Diriliş	8.13 bc
Kavuzsuz ortalama	**8.89**
Kavuzlu ortalama	**8.15**
Ortalama değer	**8.52**
DK (%)	**4.77**
AÖF (0.05)	**0.92**

Çizelge 4.21. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	8.3921450	5.6257	0.0084*
Tekerrür	1	0.1824050	1.1005	0.3215
Hata	9	1.491745	-	-

* ($p<0.05$)



Şekil 4.10. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada yulaf genotiplerini nem oranı değerleri % 7.46 ile % 9.62 arasında değişmiş, ortalama değer % 8.52 olmuştur. Kavuzsuz yulaf genotiplerinin nem oranı ortalaması % 8.89, kavuzlu yulaf genotiplerinin nem oranı ortalaması ise % 8.15 olmuştur. En düşük değer Kahraman çeşitinden alınırken, en yüksek değer Yazır kavuzsuz yulaf genotipinden elde edilmiştir.

Şahin ve ark. (2017) 26 hat ve 3 standart yulaf çeşidiyle (Checota, Faikbey ve Seydişehir) bazı fiziksel özellikler ve besin bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada rutubet oranı ortalamasını % 9.3 olarak tespit etmişlerdir. Ünal (1991), yaptığı bir çalışmada yulaf ununun nem içeriğini % 9.2 olarak bulmuştur. Çalışmamızda da yakın sonuçlar elde edilmiştir. Denemenin yapıldığı yerin iklim koşulları ve hasat zamanındaki havanın nisbi rutubeti tanedeki nem oranını etkilemektedir.

4.3.5. Selüloz oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan yulaf genotiplerinin ortalama selüloz oranlarına ait değerler Çizelge 4.22.'de, selüloz oranı varyans analiz sonuçları ise

Çizelge 4.23.'de verilmiştir. Selüloz oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak p<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

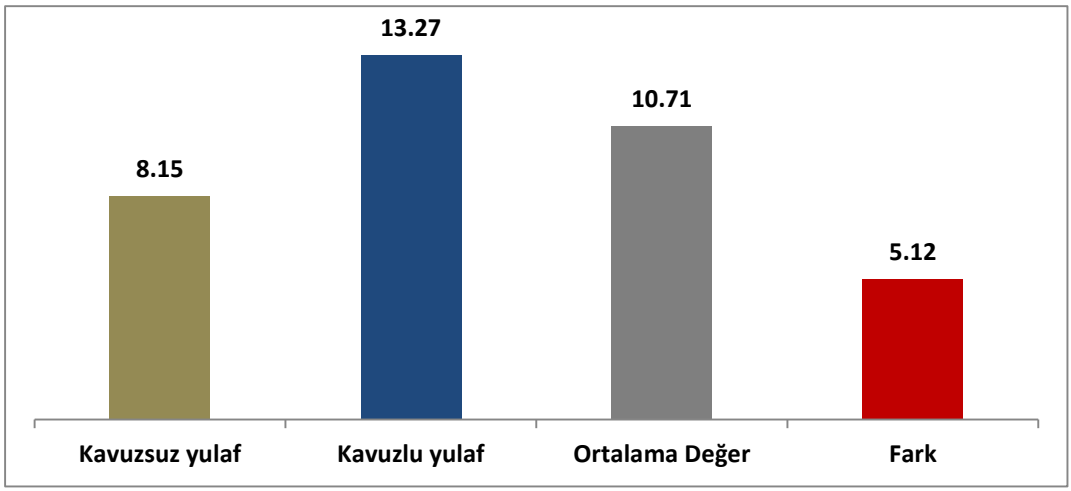
Çizelge 4.22. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**Selüloz oranı (%)**
Yazır	8.77 d
Kynon	7.39 f
KY 1	8.54 d
KY 2	8.41 de
KY 3	7.65 ef
Yeniçeri	13.14 abc
Kahraman	12.60 c
Kazan	13.04 bc
Y 1	13.91 a
Diriliş	13.65 ab
Kavuzsuz ortalama	**8.15**
Kavuzlu ortalama	**13.27**
Ortalama Değer	**10.71**
DK (%)	**3.57**
AÖF (0.05)	**0.86**

Çizelge 4.23. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	135.91993	103.1224	<.0001**
Tekerrür	1	0.09941	0.6788	0.4313
Hata	9	1.31804	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.11. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin selüloz oranı ortalamalarının farkları

Araştırmada selüloz oranı değerleri % 7.39 ile % 13.91 arasında değişmiş, ortalama değer % 10.71 olmuştur. Kavuzsuz yulaf genotiplerinin ortalaması % 8.15 ile genel ortalamanın altında değer alırken, kavuzlu yulaf genotiplerinin ortalaması ise % 13.27 ile genel ortalamadan yüksek değer almıştır. En düşük değer olan Kynon kavuzsuz yulaf çeşidinden alınırken, en yüksek değer Y 1 kavuzlu yulaf hattından elde edilmiştir. Selüloz hücre duvarı bileşeni olduğundan kavuzsuz genotiplerde selüloz oranın kavuzlu çeşitlere göre düşük bulunması beklenen bir durumdur. Kliševičiūtė ve ark. (2016), yaptıkları bir araştırmada 15 adet yulaf genotipinin analizi sonucu selüloz oranının % 5.70 - 14.28 arasında değiştiğini, selüloz oranı ortalamasının ise % 10.70 olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Şahin ve ark. (2019), 2012-2016 yılları arasında Orta Anadolu şartlarında yetiştirilen toplamda 328 adet yulaf materyali ile yaptıkları çalışmalarında yulaf genotiplerinin ortalama selüloz değerini % 12.82 olarak belirlenmişlerdir. Bu sonuçlarda kavuzlu yulaf sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

4.3.6. β-glukan oranı

Araştırma kapsamında incelenmiş olan yulaf genotiplerinin ortalama β-glukan oranlarına ait değerler Çizelge 4.24.'de, β-glukan oranı varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.25.'de verilmiştir. β-glukan oranı bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

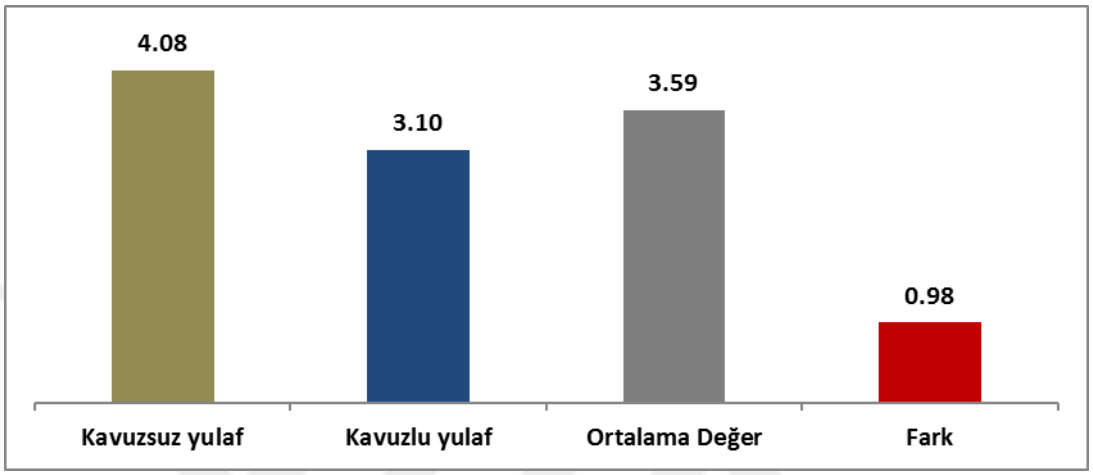
Çizelge 4.24. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranlarının ortalama değerleri

Genotip	**β-glukan oranı (%)**
Yazır	3.43 bcd
Kynon	2.97 def
KY 1	3.97 b
KY 2	4.94 a
KY 3	5.10 a
Yeniçeri	3.22 cde
Kahraman	3.11 def
Kazan	2.79 ef
Y 1	2.64 f
Diriliş	3.75 bc
Kavuzsuz ort.	**4.08**
Kavuzlu ort.	**3.10**
Ortalama Değer	**3.59**
DK (%)	**6.71**
AÖF (0.05)	**0.54**

Çizelge 4.25. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	P
Genotip	9	13.144337	25.0954	<.0001**
Tekerrür	1	0.000353	0.0061	0.9396
Hata	9	0.523775	-	-

** (p<0.01)



Şekil 4.12. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaf genotiplerinin β-glukan oranı ortalamalarının farkları

Araştırma kapsamında incelenen yulaf genotiplerinin β-glukan oranları % 2.64 ile % 5.10 arasında değişmiş, ortalama değer % 3.59 olmuştur. Kavuzsuz yulaf genotiplerinin ortalaması % 4.08 ile genel ortalama üzerinde değer alırken, kavuzlu yulaf genotiplerinin ortalaması ise % 3.10 ile genel ortalamadan düşük değer almıştır. En düşük değer Y 1 kavuzlu yulaf hattından alınırken, en yüksek değer KY 3 kavuzsuz yulaf hattından elde edilmiştir. Brunava ve ark. (2015), yaptıkları çalışmalarında, kavuzsuz yulafların kavuzlu yulaflardan daha yüksek β-glukan içeriğinin olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kavuzsuz yulaf genotiplerinin ortalama β-glukan içeriği kavuzlu yulafların ortalamasından daha yüksek değer almıştır.

Şahin ve ark. (2019), çalışmalarında yulaf genotiplerinin ortalama β-glukan değerini % 2.84 olmuştur. β-glukan bakımından en düşük değeri % 0.847, en yüksek değeri ise % 4.24 olarak tespit etmişlerdir. Kavuzsuz ve kavuzlu yulaflarla yapılan bir araştırmada β-glukan oranı % 0.77 ile % 8.37 aralığında değişmiş (Givens ve ark., 2000), yapılan başka bir çalışmada ise farklı yulaf genotipleri kullanılmış ve β-glukan oranı % 3.40 - % 5.60 arasında olduğu tespit edilmiştir (Longland ve Valentine, 1993).

Mut ve ark. (2016) kavuzsuz yulaf çeşitlerinde tane verimi ve kalite özelliklerini incelemiş; β-glukan içeriğinin % 4.1 ile % 4.8 arasında değişim gösterdiğini

bildirmişlerdir. Brindzova ve ark. (2008), çalışmalarında kavuzsuz yulafların β-glukan içeriğinin % 5.80 ile 6.80 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Yapılan diğer çalışmalarla bizim çalışmamızı kıyasladığımızda benzer sonuçlar yanında farklılıklarında olduğunu görmekteyiz. Bu farklılıkların genotiplerdeki genetik farklılıktan ya da yetiştirilen lokasyon ve iklim farklılığı gibi sebeplerden olabileceği söylenebilir. Buda bize bu konularda da çalışmalar yapılarak bu farklılığa sebep olan etmenlerin daha net ortaya konulması gerektiğini göstermektedir.

4.4. Yulaf Genotiplerinde İncelenen Özelliklere Ait Korelasyonlar

Yulaf genotiplerinde incelenen özelliklere ait ilişkileri tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 4.26.).

Bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında negatif (-0.6397*, -0.6839*), selüloz oranı arasında pozitif (0.7703**) önemli korelasyon bulunmuştur.

Protein oranı ile hektolitre ağırlığı arasında pozitif (0.6082*), selüloz oranı arasında negatif (-0.6904*) önemli korelasyon bulunmuştur. Brunner ve Freed (1994), yulafın β-glukan içeriği ile protein içeriği arasında pozitif korelasyon olduğunu belirlemişlerdir.

β-glukan oranı ile selüloz oranı arasında negatif (-0.5609*), protein oranı ve hektolitre ağırlığı arasında pozitif (0.7875**, 0.4820*) önemli ilişki bulunmuştur.

Selüloz oranı ile hektolitre ağırlığı ve nem oranı arasında negatif (-0.9472**, -4588*); hektolitre ağırlığı ile nem oranı arasında ise pozitif (0.5947*) önemli koralasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Yulaf genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyonlar

Değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon	Önemlilik
Hektolitre	Bin tane	-0.6397	0.0024*
Protein	Bin tane	-0.6839	0.0009*
Protein	Hektolitre	0.6082	0.0044*
Nem	Bin tane	-0.1158	0.6268
Nem	Hektolitre	0.5947	0.0057*
Nem	Protein	0.1152	0.6286
Selüloz	Bin tane	0.7703	<.0001*
Selüloz	Hektolitre	-0.9472	<.0001*
Selüloz	Protein	-0.6904	0.0008*
Selüloz	Nem	-0.4588	0.0419*
β-glukan	Bin tane	-0.3941	0.0855
β-glukan	Hektolitre	0.4820	0.0314*
β-glukan	Protein	0.7875	<.0001*
β-glukan	Nem	0.0653	0.7844
β-glukan	Selüloz	-0.5609	0.0101*

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada ülkemizde ekimi yapılan bazı çeşit ve öne çıkmış hatlardan oluşan 10 adet kavuzsuz arpa, 10 adet kavuzlu arpa, 5 adet kavuzsuz yulaf ve 5 adet kavuzlu yulaf olmak üzere toplam 30 adet arpa ve yulaf genotipinin bazı kalite (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı, selüloz oranı ve β-glukan oranı) analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerle yapılan varyans analizleri sonucunda incelenen özelliklerden bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, selüloz oranı ve β-glukan oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) çok önemli, nem analizi bakımından ise istatistiki olarak ($p<0.05$) önemli bulunmuştur.

Arpa genotiplerinin analiz sonuçlarına göre; hektolitre ağırlığı (13.26 kg), protein oranı (% 1.28), nem oranı (% 0.61) değerleri bakımından kavuzsuz arpa genotipleri ortalamaları kavuzlu arpa genotipleri ortalamalarına göre daha yüksek değerler almıştır. Bin tane ağırlığı (9.83 g) ve selüloz oranı (% 2.29) bakımından kavuzlu arpa genotiplerinin ortalaması daha yüksek değere sahip olmuştur. β-glukan oranı bakımından ise kavuzsuz ve kavuzlu arpa genotipleri ortalamaları birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre selüloz oranı ile protein, hektolitre ve nem oranı arasında negatif, selüloz oranı ile bin tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişki; protein oranı ile nem ve hektolitre ağırlığı arasında pozitif önemli ilişki; bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında negatif önemli ilişki; hektolitre ağırlığı ile nem oranı arasında pozitif önemli ilişki saptanmıştır.

Yulaf genotiplerinin analiz sonuçlarına göre; hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı ve β-glukan oranı bakımından kavuzsuz yulaf genotipleri ortalama değeri sırasıyla 13.87, 1.69, 0.2, 0.98 farkla kavuzlu yulaf genotiplerinden daha yüksek değer almıştır. Bin tane ağırlığı ve selüloz oranı bakımından ise kavuzlu arpa genotipleri ortalaması sırasıyla 7.22 ve 5.12 farkla kavuzsuz yulaf genotiplerinin ortalamasından daha yüksek değer almıştır. Korelasyon sonuçlarına göre selüloz oranı ile hektolitre ağırlığı, protein oranı, nem oranı ve β-glukan oranı arasında negatif önemli ilişki; β-glukan oranı ile hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında pozitif önemli ilişki; bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve protein oranı arasında negatif önemli ilişki, selüloz arasında ise pozitif önemli ilişki; hektolitre ağırlığı ile protein oranı ve nem oranı arasında pozitif önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak değerlendirdiğimizde; bin tane ağırlığı bakımından arpa genotiplerinin ortalaması yulaf genotiplerinin ortalamasından daha yüksek değer almış, hem arpa hem de yulafta kavuzsuz genotipler daha düşük bin tane ağırlığı ortalamasına sahip olmuştur. Hektolitre ağırlığı bakımından arpa genotiplerinin ortalaması yulaf genotiplerinin ortalamasından daha yüksek değer almış, hem arpa hem de yulafta kavuzsuz genotiplerin hektolitre ağırlığı ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Protein oranı bakımından yulaf genotiplerinin ortalaması arpa genotiplerinin ortalamasından daha yüksek bulunmuş, arpa ve yulafta kavuzsuz genotiplerin protein oranı ortalaması daha yüksek değer almıştır. Nem oranı bakımından arpa genotiplerinin ortalaması yulaf genotiplerinin ortalamasından daha yüksek değer alırken hem arpa hem de yulafta kavuzsuz genotipler daha yüksek nem oranı ortalamasına sahip olmuştur. Selüloz oranı yönünden, yulaf genotiplerinin ortalaması arpa genotiplerinin ortalamasından daha yüksek bulunmuş, hem arpa hem de yulafta kavuzsuz genotiplerin daha düşük selüloz oranı ortalamasına sahip oldukları belirlenmiştir. β-glukan oranı bakımından arpa genotiplerinin ortalaması yulaf genotiplerinin ortalamasından daha yüksek değer almış, kavuzlu ve kavuzsuz arpalarda β-glukan oranı ortalamaları birbirine yakın değer alırken, kavuzsuz yulaf genotiplerinin kavuzlu yulaf genotiplerinden daha yüksek β-glukan oranı ortalamasının olduğu saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma, ıslah araştırmalarında arpa ve yulaf materyalindeki β-glukan oranının ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulaf genotiplerinin β-glukan ve kalite özelliklerindeki farklılıkların ortaya konması, yüksek oranda β-glukan içeren ve iyi kaliteye sahip arpa ve yulaf çeşitlerinin geliştirilmesine katkı sağlanması amacıyla yürütülmüştür.

Arpa ve yulafın genel kalite özelliklerinin araştırılması, nihai kullanım amaçları bakımından yararlı bilgiler verebilir. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulafın β-glukan ve kalite özellikleri belirlenerek sağlık açısından faydalarından dolayı özellikle insan beslenmesinde yüksek β-glukan oranına sahip kaliteli arpa ve yulaf ıslahının yapılması önem arz etmektedir.

Günümüzde hazır gıdaların kullanımının artması, fiziksel aktivitelerde azalma, yanlış beslenme nedeniyle kalp damar hastalıkları, obezite, sindirim sistemi rahatsızlıkları gibi sağlık sorunları artış göstermiştir. Bu sağlık sorunlarının önlenmesi ve tedavisinde yüksek lifli gıdaların kullanımının fayda sağlayacağı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Arpa ve yulaf yüksek β-glukan içeriği ile sağlık açısından fayda sağlayan önemli tahıllardandır. Yaptığımız bu çalışmayla kavuzsuz arpa ve yulaf genotiplerinin yüksek protein ve β-glukan içeriği ile düşük selüloz oranına sahip olması ve kavuzsuz olmasının kullanımında kolaylık sağlaması, insan beslenmesinde daha yaygın olarak kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle yulaf ve arpa ıslahı çalışmalarında özellikle β-glukan içeriği yüksek çeşit geliştirmek içinde çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca yulaf ve arpa katkılı besinler içeren ürünlerle ilgili çalışmalar yapılarak tüketicinin kullanımına sunulması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Aaman, P. ve Graham, H., 1987, Analysis of total and insoluble mixed-linked (1- 3),(1-4)-. beta.-D-glucans in barley and oats, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 35 (5), 704-709.

Anderson, J. W., Deakins, D. A., Floore, T. L., Smith, B. M. ve Whitis, S. E., 1990, Dietary fiber and coronary heart disease, *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 29 (2), 95-147.

Andersson, A. A. M., Elfverson, C., Andersson, R., Regnér, S. ve Åman, P., 1999, Chemical and physical characteristics of different barley samples, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79 (7), 979-986.

Anonim, 2011, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Kuru Bakliyatlar ve Tahıl Tanelerinde Kalibrasyon, Ankara.

Anonim, 2014, JMP11, JSL Syntax Reference. SAS Institute.ISBN:978-1-62959-560-3.

Anonim, 2017a, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. http://www.tuik.gov.tr.

Anonim, 2017b, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği.

Anonymous, 1997, Food Labeling: Health Claims; Oats and Coronary Heart Disease, Federal Register / Vol. 62, No. 15/ Rules and Regulations, 3584-3601.

Anonymous, 2000, Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.

Anonymous, 2005, Food Labeling: Health Claims; Soluble Dietary Fiber From Certain Foods and Coronary Heart Disease, Federal Register / Vol. 70, No. 246 / Rules and Regulations, 76150-76162., 76150-76162.

Anonymous, 2009a, Approved methodologies, *www.Leco, Com/Resources/ Approved_Methods*.

Anonymous, 2009b, Scientific opinion on the substantiation of health claims related to beta-glucans and maintenance of normal blood cholesterol concentrations (ID 754, 755, 757, 801, 1465, 2934) and maintenance or achievement of a normal body weight (ID 820, 823) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/20061, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *EFSA Journal*, 7 (9), 1254.

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H. ve Tuncer, T., 1989, Yemlik ve maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah programlarında kalite değerlendirmesi, *Arpa Malt Semineri*, Konya, 23-37.

Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G. ve Ayrancı, R., 2011, Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25 (1), 10-16.

Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Demir, B., Hamzaoğlu, S. ve Kara, İ., 2017, Arpa genotiplerinin farklı lokasyonlardaki kalite özelliklerinin değerlendirilmesi, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Science*, 31 (2), 8-13.

Baik, B.-K. ve Ullrich, S. E., 2008, Barley for food: characteristics, improvement, and renewed interest, *Journal of cereal science*, 48 (2), 233-242.

Batalova, G. A., Shevchenko, S. N., Tulyakova, M. V., Rusakova, I. I., Zheleznikova, V. A. ve Lisitsyn, E. M., 2016, Breeding of naked oats having high-quality grain, *Russian Agricultural Sciences*, 42 (6), 407-410.

Bell, S., Goldman, V. M., Bistrian, B. R., Arnold, A. H., Ostroff, G. ve Forse, R. A., 1999, Effect of β-glucan from oats and yeast on serum lipids, *Critical reviews in food science and nutrition*, 39 (2), 189-202.

Bhatty, R., 1986, The potential of hull-less barley, a review, *Cereal Chem*, 63,(2),97-103.

Bhatty, R., 1995, Hull-less barley bran: a potential new product from an old grain, *Cereal foods world*, 40 (11), 819-824.

Bhatty, R., 1999, The potential of hull-less barley, *Cereal Chemistry*, 76 (5), 589-599.

Biel, W., Bobko, K. ve Maciorowski, R., 2009, Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain, *Journal of cereal science*, 49 (3), 413-418.

Bilgiçli, N. ve Köksel, H., 2000, Sağlıklı beslenme açısından tahıl β-D-glukanlarına bakış. , *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı:21.

Brennan, C. S. ve Cleary, L. J., 2005, The potential use of cereal (1→ 3, 1→ 4)-β-D-glucans as functional food ingredients, *Journal of cereal science*, 42 (1), 1-13.

Brindzova, L., Certik, M., Rapta, P., Zalibera, M., Mikulajova, A. ve Takacsova, M., 2008, Antioxidant activity, beta-glucan and lipid contents of oat varieties, *Czech Journal of Food Sciences-UZPI (Czech Republic)*, 26 (3), 163-173.

Brunava, L., Vilmane, L. ve Zute, S., 2015, Influence of nitrogen application rate and meteorological conditions on β-glucan content in naked and husked oat grain, *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences.*, 178-181.

Brunner, B. ve Freed, R., 1994, Oat grain β-glucan content as affected by nitrogen level, location, and year, *Crop Science*, 34 (2), 473-476.

Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H. ve 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 (3), 343-351.

Bulgurlu, Ş., 1971, Yemler, Ders Kitabı, Yayın no: 100, *Ege Üni. Zir. Fak* , Bornova, İzmir.

Burdurlu, H. S. ve Karadeniz, F., 2003, Gıdalarda diyet lifinin önemi, *Gıda Mühendisliği Dergisi,* 7 (15), 18-25.

Çöken, İ. ve Akman, Z., 2016, Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (Hordeum vulgare L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Journal of Natural & Applied Sciences*, 20 (1).

Demir, İ., 1994, Tahıl Islahı. , *Ege Üniv. Zir. Fak.*, Yay. No: 235, 161 s.

Demirbas, A., 2005, β-Glucan and mineral nutrient contents of cereals grown in Turkey, *Food chemistry*, 90 (4), 773-777.

Doehlert, D. C. ve McMullen, M. S., 2000, Genotypic and environmental effects on oat milling characteristics and groat hardness, *Cereal Chemistry*, 77 (2), 148-154.

Doehlert, D. C., McMullen, M. S. ve Hammond, J. J., 2001, Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota, *Crop Science*, 41 (4), 1066-1072.

Edney, M. J., Tkachuk, R. ve MacGregor, A. W., 1992, Nutrient composition of the hull-less barley cultivar, condor, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 60 (4), 451-456.

Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001, Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü, *Konya Ticaret Borsası,* Yayın (2), 112.

Engin, A., 1989, Biralık arpalarda önemli kalite özellikleri ve bunların malt kalitesi üzerine etkileri. *Arpa-Malt Semineri:* 38-41.

Flander, L., Salmenkallio-Marttila, M., Suortti, T. ve Autio, K., 2007, Optimization of ingredients and baking process for improved wholemeal oat bread quality, *LWT-Food Science and Technology*, 40 (5), 860-870.

Givens, D. I., Davies, T. W. ve Laverick, R. M., 2000, Dietary fibre fractions in hulled and naked winter oat grain: effects of cultivar and various agronomic factors, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (4), 491-496.

Givens, D. I., Davies, T. W. ve Laverick, R. M., 2004, Effect of variety, nitrogen fertiliser and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oats grain, *Animal feed science and technology*, 113 (1-4), 169-181.

Grando, S. ve Macpherson, H. G., 2005, Food barley: importance, uses and local knowledge, *ICARDA,* Aleppo, Syria.

Gray, D. A., Auerbach, R., Hill, S., Wang, R., Campbell, G. M., Webb, C. ve South, J., 2000, Enrichment of oat antioxidant activity by dry milling and sieving, *Journal of cereal science*, 32 (1), 89-98.

Humphreys, D. G., Smith, D. L. ve Mather, D. E., 1994, Nitrogen fertilizer and seeding date induced changes in protein, oil and β-glucan contents of four oat cultivars, *Journal of cereal science*, 20 (3), 283-290.

ICARDA, 1994, Cereal Programme, Annual Report, Aleppo, SYRIA.

İstek, D., İşlerer, M. ve Ertop, M., 2013, Beta glukanların biyoaktif bileşen özellikleri ve fonksiyonel olarak kullanım imkanları, *8. Gıda Mühendisliği Kongresi,* Ankara., 191.

Izydorczyk, M. S., Storsley, J., Labossiere, D., MacGregor, A. W. ve Rossnagel, B. G., 2000, Variation in total and soluble β-glucan content in hulless barley: effects of thermal, physical, and enzymic treatments, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 (4), 982-989.

Karabulut, A. ve Canbolat, Ö., 2005, Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri, *Uludağ Üniversitesi Yayınları,* Yayın (2.05), 048.0424.

Karaduman, Y., 2006, Kavuzsuz arpa potansiyeli, *Unlu Mamuller Tek. Derg.*,74, 21-26.

Kerry, A. J. ve Barr, A. R., 1996, The development of suitable hulless barley cultivars for Southern Australia *V. InLOat Conf. and VII. InL Barley Genetics Symp.,* Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

Keser, O. ve Bilal, T., 2008, Beta-glukanın hayvan beslemede bağışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 107-119.

Kikuchi, S., Taketa, S., Ichii, M. ve Kawasaki, S., 2003, Efficient fine mapping of the naked caryopsis gene (nud) by HEGS (High Efficiency Genome Scanning)/AFLP in barley, *Theoretical and Applied Genetics*, 108 (1), 73-78.

Kilci, A. ve Gocmen, D., 2014, Phenolic acid composition, antioxidant activity and phenolic content of tarhana supplemented with oat flour. Food Chemistry *Food chemistry*, 151, 547-553.

Kliševičiūtė, V., Švirmickas, G. J., Alijošius, S., Gružauskas, R., Šašytė, V. ve Racevičiūtė-Stupelienė, A., 2016, Nutritional value and digestible energy of different genotypes of oats in the horses nutrition, *Veterinarija ir Zootechnika*, 73 (095).

Köten, M., Ünsal, S. ve Atlı, A., 2013, Arpanın insan gıdası olarak değerlendirilmesi, *Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1 (2), 51-55.

Kriger, O. V., Kashirskikh, E. V., Babich, O. O. ve Noskova, S. Y., 2018, Oat protein concentrate production, *Foods and Raw Materials*, 6 (1), 47-55.

Kün, E., 1996, Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları), *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara* Yayın (1451), 332.

Lambo, A. M., Öste, R. ve Nyman, M. E.-L., 2005, Dietary fibre in fermented oat and barley β-glucan rich concentrates, *Food chemistry*, 89 (2), 283-293.

Longland, A. C. ve Valentine, J., 1993, The mixed linked (1- 3),(1- 4)-beta-D-glucan content of seven varieties of oat grown at three locations in the UK, *Aspects of Applied Biology*, 36, 153-157.

Macintosh, G. H. ve Oakenfull, D. G., 1995, Chemistry in Australia., 57, 294-296.

Martínez, M. F., Arelovich, H. M. ve Wehrhahne, L., 2010, Grain yield, nutrient content and lipid profile of oat genotypes grown in a semiarid environment, *Field Crops Research*, 116 (1-2), 92-100.

Mut, Z., Köse, Ö. D. E. ve Akay, H., 2016, Kavuzsuz yulaf çesitlerinin tane verimi ve bazi kalite özellikleri, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31 (1), 96.

Nedomova, L., Hozlar, P., Dvoncova, D. ve Polisenska, I., 2008, Grain quality characteristics in oats under conditions of the Czech Republic and Slovak Republic, , *The 8th International Oat Conference*, Minneapolis, *USA.*

Newman, R. K. ve Newman, C. W., 1991, Barley as a food grain, *Cereal foods world*, 36 (9), 800-805.

Newman, R. K. ve Newman, C. W., 2008, Barley for food and health: Science, technology, and products, John Wiley & Sons,245 p.

Oral, E., Kendal, E. ve Doğan, Y., 2017, Bazı yazlık arpa (Hordeum vulgare L.) genotiplerinin verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi., *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 7 (1), 31-38.

Ottekin, A., Akar, T., Tosun, H., Ozan, A. N. ve Demir, Z., 1996, Kavuzsuz arpanın tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. , *IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, Tebliğ Özetleri*, Bursa 103-1.

Özcan, M., Özkan, G. ve Topal, A., 2006, Characteristics of grains and oils of four different oats (Avena sativa L.) cultivars growing in Turkey, *International journal of food sciences and nutrition*, 57 (5-6), 345-352.

Özcan, T., Kurtuldu, O. ve Delikanlı, B., 2013, Tahıl içerikli süt ürünlerinin geliştirilmesinde β-glukan kullanımı, *U. Ü. Ziraat Fakültesi Derg.*, 27(1),87-96.

Özdemir, A., 2019, Kavuzsuz arpa (*Hordeum vulgare* L. var. nudum) genotiplerinde kışlık ve yazlık ekimin verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Konya., 75.

Özer, A., 2019, Kavuzsuz arpanın fonksiyonel özelliklerinin iyileştirilmesi ve bisküvide kullanılabilme olanaklarının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Ankara, 109.

Öztürk, A., Polat, R., Kodaz, S. ve Aydın, M., 2018, Erzurum kuru tarım koşullarında kışlık arpanın ekim sıklığına verim tepkisi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32 (3), 321-327.

Öztürk, İ., Avcı, R. ve Kahraman, T., 2007, Trakya Bölgesinde yetiştirilen bazı arpa (Hordeum vulgare L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 59-68.

Peterson, D. M., Wesenberg, D. M., Burrup, D. E. ve Erickson, C. A., 2005, Relationships among agronomic traits and grain composition in oat genotypes grown in different environments, *Crop Science*, 45 (4), 1249-1255.

Ryan, L., Thondre, P. S. ve Henry, C. J. K., 2011, Oat-based breakfast cereals are a rich source of polyphenols and high in antioxidant potential. , *Journal of Food Composition and Analysis*, 24, 929-934.

Sarı, N., İmamoğlu, A. ve Yıldız, Ö., 2012, Menemen ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi,* 22 (1), 18-32.

Sayım, İ., Akar, T., Ergün, N. ve Aydoğan, S., 2013, Ülkemizde arpa ıslahı çalışmaları ve tohumculuğu., *TÜRKTOB,* 2 (8), 14-19.

Sipahi, H., Sayım, İ., Ergun, N. ve Çetin, G., 2010, Maltlık kalitesi yüksek arpa (Hordeum vulgare L.) çeşitlerinin geliştirilmesi, *Biyoteknoloji iş paketi: İkiye katlanmış haploid bitkilerin üretilmesi). Tubitak Projeleri.*

Šterna, V., Zute, S., Jansone, I. ve Kantane, I., 2017, Chemical composition of covered and naked spring barley varieties and their potential for food production, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 67 (2), 151-158.

Şahin, M., Göçmen, A. ve Aydoğan, S., 2004, Buğday ve arpa islahında kullanılan kalite kriterleri, *Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 54-60.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Çeri, S. ve Demir, B., 2017, Yulaf *(Avena sativa* spp.) tanesinde bazı fiziksel özellikler ve besin bileşenlerinin tespiti, *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi,* 6 (1), 23-28.

Şahin, M., Çeri, S., Akçacık, A. G., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S. ve Demir, B., 2019, Kışlık yulaf (*Avena sativa* spp.) genotiplerinin verim ve teknolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi,* 8 (1), 34-42.

Tiwari, U. ve Cummins, E., 2009, Simulation of the factors affecting β-glucan levels during the cultivation of oats, *Journal of cereal science*, 50 (2), 175-183.

Topal, A., 1993, Konya ekolojik şartlarında bazı arpa çeşitlerinde (Hordeum vulgare L.) farklı ekim zamanlarının kışa dayanıklılık, dane verimi verim unsurları ve kalite özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma, Doktora tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Truswell, A. S., 1995, Dietary fibre and blood lipids, *Current Opinion in Lipidology*, 6 (1), 14-19.

Tsikitis, V. L., Albina, J. E. ve Reichner, J. S., 2004, ß-glucan affects leukocyte navigation in a complex chemotactic gradient, *Surgery*, 136 (2), 384-389.

Ünal, S., 1991, Hububat Teknolojisi. III. Baskı., *Ege Üniversitesi Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No:29.* Bornova, İzmir.

Van Soest, P. J., Robertson, J. B. ve Lewis, B. A., 1991, Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, *Journal of dairy science*, 74 (10), 3583-3597.

Vasanthan, T. ve Temelli, F., 2008, Grain fractionation technologies for cereal beta-glucan concentration, *Food Research International*, 41 (9), 876-881.

Wang, R., Koutinas, A. A. ve Campbell, G. M., 2007, Dry processing of oats–Application of dry milling, *Journal of Food Engineering*, 82 (4), 559-567.

Waszkiewicz-Robak, B., Karwowska, W. ve Swiderski, F., 2005, Beta-glukan jako skladnik zywnosci funkcjonalnej, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 3 (38), 301-306.

Wrigley, C. W. ve Batey, I. L., 2010, Oats: Characteristics and Quality Requirements, in Cereal Grains, *Woodhead Publishing Limited, pp,* 163-181.

Yalçın, E., Çelik, S., Akar, T., Sayim, İ. ve Köksel, H., 2006, Kavuzsuz arpanın önemi, beta-glukan ve besin lif içerigi. Gaziantep, *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi.*

Yalçın, E., Çelik, S., Akar, T., Sayim, I. ve Köksel, H., 2007, Effects of genotype and environment on β-glucan and dietary fiber contents of hull-less barleys grown in Turkey, *Food chemistry*, 101 (1), 171-176.

Yang, R., Feng, Z., Ye, S. P., Xu, T. W. ve Hu, X. R., 1966, Evaluation on the nutritientty characteristics of qingkle barley, *V. InLOat Conf. and VD. Int. Barley Genetics Symp. Saskatoon, Saskatchewan,* Canada.

Yu, Z., Li-Qiong, L., Huan, L., Jie, B., Man-Ye, Y., Chen, M., Ying-Fan, C., Xiao-Lin, Q. ve Fang, C., 2002, RAPD markers in diversity detection and variety identification of Tibetan hulless barley, *Plant Molecular Biology Reporter*, 20 (4), 369-377.

Zute, S., Berga, L. ve Vicupe, Z., 2011, Variability in endosperm ß-glucan content of husked and naked oat genotypes,, *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, 11 (2), 192-200.

Zwer, P. K., 2004, Oats, In: Encyclopedia of Grain Science, *Elsevier Academic Press, Oxford*, 2, 365–368.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sümeyra HAMZAOĞLU
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Beyşehir-1977
Telefon : 0 505 544 49 09
Faks :
e-mail : sumeyraulvan@hotmail.com
sumeyra.hamzaoglu@tarimorman.gov.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Küçükçekmece Marmara Lisesi, İstanbul	1994
Üniversite	:	İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Fatih, İstanbul	1999
Yüksek Lisans	:		
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2002-2004	Bolu Büyük Sistem Dershanesi	Öğretmen
2007-2012	Besni İlçe Tarım Müdürüğü	Biyolog
2012- Halen	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Biyolog

UZMANLIK ALANI: Hububat Kalitesi

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Çeri, S., Demir, B. (2017). Yulaf (*Avena sativa* spp.) Tanesinde Bazı Fiziksel Özellikler ve Besin Bilesenlerinin Tespiti. Bahri Dagdas Hayvancılık Arasatırma Dergisi, 2148- 3213, 6, 1, 23-28.

Şahin, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2017). Evaluation of Yield and Some Food Ingredients of Oat (*Avena Sativa* Spp.) Varieties Grown In Konya Region. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, 09-12 Mayıs 2017, 978-605-4988-14-3, 728 - 728.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Çeri, S. (2014). Yulaf Bitkisinde (*Avena Sativa* spp) Bazı Besin Bileşenleri ve Sindirilebilirlik Değerlerinin

Tespiti, Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16 Ekim 2014, 1, 1, 366-367.

Şahin, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2017). Kıslık Yulaf *(Avena Sativa Spp*.) Genotiplerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki Iliskinin Incelenmesi. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, 378 - 378.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Kara, İ. (2017). Arpa Genotiplerinin Farklı Lokasyonlardaki Kalite Özelliklerinin Degerlendirilmesi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Science, 2458- 8377, 31, 2, 8-13.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Kara, İ. (2017). Yemlik Arpa Genotiplerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Degerlendirilmesi. Bahri Dagdas Uluslararası Tarımsal Bitkisel Arastırma Dergisi, 2148-3205, 5, 2, 68-76.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2019). Evaluatıon of Graın Yıeld, Some Qualıty Traıts and Farınograph Parameters In Bread Wheat Genotypes Grown In Irrıgated And Raınfed. Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences (JGIASS) 2019, 2311-3839, 4, 3, 119-123.

Mecitoglu Güçbilmez, Ç., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydogan, S., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Gür, S., Yakışır, E. (2019). Evaluation of GlutoPeak Test for Prediction of Bread Wheat Flour Quality, Rheological Properties and Baking Performance. *Journal of Cereal Science*, 0733-5210, 90, 2019, 1-9.

Şahin, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2019). Kıslık Yulaf (*Avena sativa spp*.) Genotiplerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki Iliskilerin İncelenmesi, Bahri Dagdas Bitkisel Arastırma Dergisi, 2019, 2148-3205, 8, 1, 34-42.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2019). Research of Quality Traits of Some Durum Wheat and Bread Wheat Varieties. Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi Tarım, 2619-9149, 22,2, 264-271

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2019). Sulu Kosullardaki Ekmeklik Bugday Islah Materyallerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Degerlendirilmesi. Bahri Dagdas Bitkisel Arastırma Dergisi, 2148-3205, 8, 1, 11-20.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Taner, S. (2018). Determining the Diversity of Bread Wheat Variteties on Yield and QualityTraits at Rainfed and Irrigated Conditions. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 2458-8377, 32, 2, 170-173.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2018). Yağısa Bağlı Kosullarda Yetistirilen İleri Kademe Ekmeklik Buğday Islah

Materyallerinin Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Bahri Dagdas Bitkisel Arastırma Dergisi, 2018, 2148-3205, 7, 2, 1-10.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydogan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Yakışır, E. (2017). Kışlık Ekmeklik Bugday Çesitlerinde Zeleny Sedimantasyon ile Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki Iliskilerin Incelenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 2017, 2148-3205, 6, 1, 10-21.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydogan, S., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2016). Bazı Ekmeklik Bugday Genotiplerinin Verim Stabilitelerinin Parametrik ve Parametrik Olmayan Metotlarla Degerlendirilmesi. Bahri Dagdas Bitkisel Arastırma Dergisi, Journal of Bahri Dagdas Crop Research, 2148-3205, 4, 2, 22-31.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydogan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Özdemir, F. (2016). Ekmeklik Bugday, Bugday Unu ve Kepek Protein Oranlarının Karşılaştırılması. Bahri Dağdaş Bitkisel Arastırma Dergisi, 2016, 2148-3205, 5, 1, 22-27.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Demir, B. ve Türköz M. (2016), Makarnalık Bugday Islah Materyalinin Kuru Kosullardaki Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi, Bilinçli Saglıklı Yasam Dergisi, 2149-147X, 1, 12, 228-235.

Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Türköz, M. (2015). Makarnalık Buğday Islah Materyalinin Kuru Koşullardaki Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi, Uluslararası Katılımlı Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S.,Türköz, M. (2014). Assessment of Qualıty of Durum Wheat Breedıng Materıal by Means of Mixograph. Balkan Agrıcultural Congress, 8 Eylül 2014. 1, 1, 468 - 468.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Taner, S. Relatıonshıps Between Farınograph Parameters And Bread Volume, Some Physıcochemıcal Traıts In Bread Wheat Flours, Balkan Agrıcultural Congress, 08 Eylül 2014 , 1, 1, 536 – 536.

Şahin, M, Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A, Hamzaoğlu, S. (2014). Ekmeklik Buğday Kalite Değerlendirmesinde Miksolab Cihazının Kullanımı. Utilization of Mixolab in Bread Wheat Quality Evaluation. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 1302-4310, 23, 1, 1-13.

Aydoğan, S., Işık, Ş., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Doğan, Ş., Küçükcongar, M., Ateş, S. (2014). Farklı Biçim Zamanlarının Yem Bitkilerinin Besin Maddesi Kompozisyonuna Etkisi, Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, Konya. 1309-0550, 1, 2, 45-49.

Mecitoglu Güçbilmez, Ç., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydogan, S., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Gür, S., Yakışır, E. (2019). Determination of the Effect of Different Growing Conditions on Bread Wheat Quality with GlutoPeak Device. Wheat Diversity Human Health, İstanbul, 22-24 Ekim 2019

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Yaşar, M. (2018). Yerel Bugday Popülasyonlarının Bisküvilik Kalite Bakımından Degerlendirilmesi, Türkiye Yerel Buğdaylar Sempozyumu, 20-22 Aralık 2018, Bolu, 89 - 90.

Şahin, M., Demir, B., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S. (2018). Effect of Different Quinoa Proportions On Physical Properties of Bread. Tarım, Çevre ve Saglık Kongresi, 26 - 28 Ekim 2018, 1768 - 1776.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2018). Quality Traits of Bread Wheat Genotypes with Different Protein Ratio. Tarım, Çevre ve Saglık Kongresi, 26 - 28 Ekim 2018, 232 - 232.

Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, K. (2018). Alternative Plant Resistant to Drought: Quinoa, Tam Metin Bildi Uluslararası Yesil Baskentler Kongresi, 07 - 12 Mayıs 2018, 55 - 56.

Şahin, M., Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2018). Drought And Heat Effects On Wheat Quality. Uluslararası Yesil Baskentler Kongresi, 07 - 12 Mayıs 2018, 60 – 63.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2018). Effect of Growing Conditions On Quality Traits of Bread Wheat. Igcc Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi, 07 - 12 Mayıs 2018, 57 - 59.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Yakışır, E. (2017). Ekmeklik Bugday Genotiplerinin Bisküvilik Kalite Özellikleri Açısından Degerlendirilmesi. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kogresi, 12 - 15 Eylül 2017.

Aydogan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Türköz, M. (2017). Using Mixograph Parameters In Selection of Durum Wheat Genotypes. International Conference On Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ıcafof), 15 - 17 Mayıs 2017.

Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S. (2017). Gluten-free Diets and Use of Quinoa. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, 09 - 12 Mayıs 2017, 978-605-4988-14-3, 721 - 721.

Demir, B., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S. (2016). Çimlendirme Prosesi ile Biyoaktif Bilesenlerin Degisimi. Gıda, Metabolizma & Saglık Biyoaktif Bilesenler ve Doğal Katkılar Kongresi İstanbul, 28 Kasım 2016, 96 - 96.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Yakışır, E. (2016). Ekmeklik Bugday Islah Materyalinin Kuru Kosullardaki Kalite Performanslarının Degerlendirilmesi. Türkiye 12. Gıda Kongresi (Gıda Teknoloji Dernegi Yayın No:48), 05 Ekim 2016, 1, 1, 182 - 182.

Aydogan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Taner, S. (2016). Determining the Diversity of Bread Wheat Variteties On Yield and Quality Traits at Rainfedand Irrigated Conditions. 15th International Cereal and Bread Congress, 18 Nisan 2016, 214 - 214.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2016). Evaluation of Farinograph Parameters In Bread Wheat Genotypes Grown In Irrigated Andrainfed Conditions. 15th International Cereal and Bread Congress, 18 Nisan 2016, 321 - 321.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2015). Evaluatıon of Correlatıon Between Mıxograph Parametersand Some Qualıty Traıts In Bread Wheat, 2nd ICSAE 2015 İnternational Conference on Sustainable Agriculture and Environment.

Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Demir, B., Şahin, M., Türköz, M. (2015). Makarnalık Bugday Islah Materyalinin Kuru Kosullardaki Kalite Performanslarının Degerlendirilmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye Dogal Beslenme ve Yasam Boyu Saglık Zirvesi, 21 Mayıs 2015, 1, 1, 93 - 94.

Şahin, M., Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Özer, E. (2014). Ekmeklik Buğdaylarda Ekstensograf Parametreleri ile Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi 22-25 Eylül 2014. Diyarbakır. 1, 1, 115 - 116

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Yakışır, E. (2014). Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Sulu ve Kuru Koşullarda Bazı Kalite Özellikleri ve Miksograf Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi 22- 25 Eylül 2014. Diyarbakır. 1, 1, 116 - 117.

Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Türköz, M. (2015). Assessment of Quality of Durum Wheat Breeding Material by Means of Mixograph Parameters. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, Konya. 2015, 2148- 3205, Cilt:3, S:1-6.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoğlu, S., Taner, T. (2015). Relationships between Farinograph Parameters and Bread Volume, Physicochemical Traits in Bread Wheat Flours, 2015, Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 2148-3205, 1, S. 14-18, Cilt. 3.