

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**BAZI KAVUZSUZ ARPALARIN (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.)
GELİŞME DÖNEMLERİ İLE VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN
BELİRLENMESİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Soner YÜKSEL

**ANKARA
2017**

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Soner YÜKSEL tarafından hazırlanan “**Bazı Kavuzsuz Arpaların (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.) Gelişme Dönemleri ile Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması 27.12.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’ nda **doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Ramazan DOĞAN

Uludağ Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Hakan ULUKAN

Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Murat OLGUN

Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki Sonucu Onaylarım

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içersindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak, belirttiğimi beyan ederim.

27.12.2017

Soner YÜKSEL

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI KAVUZSUZ ARPALARIN (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.) GELİŞME DÖNEMLERİ İLE VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Soner YÜKSEL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Bu araştırma; 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde Eskişehir’de Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmada; son yıllarda ıslahı, üretimi, gıda, yem ve diğer endüstriyel uygulamalarda kullanılmasıyla önem kazanan kavuzsuz arpanın, Orta Anadolu şartlarında ilk gelişme dönemleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; materyal olarak dokuz adet kavuzsuz arpa hattı ile bir tane tescilli kavuzsuz arpa çeşidi kullanılmıştır. Kavuzsuz arpa hat ve genotiplerinde, ilk gelişme dönemindeki farklılıkları belirlemek amacıyla ön çalışma yapılmıştır. Ön çalışmada kök uzunluğu, fide boyu, fırın kuru kök ve toprak üstü ağırlığı ve bunların birbirine oranları saptanmıştır. Araştırmada, çıkış süresi, başaklanma gün sayısı, m²’deki başak sayısı, bayrak yaprağı alanı, bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, sap uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, m²’de biyolojik verim, birim alan tane verimi, birim alan hasat indeksi, başak boyu, başakta toplam başakçık sayısı, başakta fertil başakçık sayısı, başakta steril başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve 2.5 mm elek üstü değerlerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Ele alınan tüm özellikler yönünden yıllar arası farklılık önemli bulunmuş ve yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; G1 numaralı kavuzsuz arpa hattı kuru şartlarda birinci yıl 217, ikinci yıl 225 kg/da ile en yüksek tane verimi verirken, sulu şartlarda birinci yıl standart olarak kullanılan Özen kavuzsuz arpa çeşidi 271 kg/da, ikinci yıl ise G6 numaralı kavuzsuz arpa hattı 242 kg/da ile en yüksek tane verimi vermiştir. Protein oranı yönünden birinci yıl kuru koşullarda %17.46 ile G6 numaralı kavuzsuz arpa hattı, sulu şartlarda %16.86 ile G9 numaralı hattından en yüksek değerler elde edilmiştir. İkinci yıl kuru şartlarda %11.86 ile G9 numaralı kavuzsuz arpa hattı, sulu şartlarda ise %10.17 ile G8 numaralı hat ön plana çıkmıştır. Birim alan tane verimi en yüksek olan G1 numaralı arpa hattı diğer özellikler yönünden incelendiğinde, başaklanma gün sayısı, m²’de başak sayısı, birim alan hasat indeksi, başakta tane sayısı, fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranı gibi özelliklerde en iyi sonuçlar vermiştir.

Aralık 2017, 124 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kavuzsuz arpa, verim, hat, çeşit, verim öğeleri, gelişme dönemleri

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF GROWTH STAGES, YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME HULLESS BARLEYS (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.)

Soner YÜKSEL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

This research has been conducted at Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskisehir during 2012-2013 and 2013-2014 growing seasons. The objective of the study was to determine growth stages, yield and yield components of hulless barley under Central Anatolian conditions since its breeding and production gained importance in recent years with its use for food, feed and other industrial purposes. 9 hulless barley lines and 1 registered cultivar of hulless barley were used as an experimental material. A preliminary work was performed to study the differences in early growth stages of hulless barley cultivar and lines. Lengths of roots and seedlings, oven-dry weights of roots and above-ground parts and their proportion to each other were determined in this preliminary study. In the experiment, times to emergence and heading, spikes per unit area, flag leaf area, flag leaf duration, stem and peduncle lengths, biological and grain yields per square meter, harvest index, spike length, total spikelets per spike, fertile and sterile spikelets per spike, grains per spike, grain yield per spike, thousand grain weight, test weight, protein concentration, and grains remaining on 2.5 mm sieve were determined. Since the differences between 2 years were found to be significant, results were evaluated separately for each year.

According to research results hulless barley line with entry number G1 were given the highest grain yields under rainfed conditions with 217 and 225 kg/da in the first and second years, respectively. In the first year, check cultivar Ozen with 271 kg/da, the second year hulless barley line number G6 gave the highest grain yield under irrigated conditions. In terms of protein rates the first year hulless barley line number G6 with 17.46% in rainfed conditions, barley line number G9 with 16.86% in irrigated conditions obtained the highest values. The second year hulless barley line number G9 with 11.86% in rainfed conditions, line number G8 with 10.17% has come to fore front in irrigated conditions. The hulless barley line number 1, which gave the highest yields in both years, also gave the best values in time to heading, spikes per square meter, harvest index, grains per spike, and ratio of oven-dry root weight to oven-dry above-ground weight.

December 2017, 124 pages

Key Words: Hulless barley, yield, line, cultivar, yield components, growth stages.

TEŞEKKÜR

Öncelikle, tezimle ilgili bütün aŐamalarda destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA'ya (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım. Her konudaki yol göstericiliği için çok kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT'e (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Ramazan DOĞAN'a (Uludağ Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) teşekkür ederim. Doktora çalışmalarımda bana yardımcı olan, Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA ve Prof. Dr. M. Demir KAYA hocalarıma da ayrıca teşekkür ederim. EŐsiz hoşgörü ve iyi niyeti ile beni devamlı destekleyen sevgili eŐim Filiz YÜKSEL'e, kızım Nisa YÜKSEL'e, oğlum D. Sabri YÜKSEL'e, kardeşlerime, sevgili annem Güner YÜKSEL'e ve maddi manevi desteğini her zaman gördüğüm rahmetli babam Sabri YÜKSEL'e en içten duygularıyla teşekkürü borç bilirim.

Ankara, Aralık 2017

Soner YÜKSEL

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	19
3.1 Deneme Alanı ve Özellikleri	19
3.1.2 İklim özellikleri	19
3.1.3 Toprak özellikleri	20
3.2 Materyal	21
3.3 Yöntem	23
3.3.1 İlk gelişme döneminde bitki özelliklerine ait verilerin elde edilmesi	23
3.3.2 Tarla denemesi	26
3.3.3 Tarla denemesindeki verilerin elde edilmesi	30
3.3.4 Verilerin değerlendirilmesi	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	33
4.1 İlk Gelişme Döneminde Bitki Özelliklerin Belirlenmesi	33
4.1.1 Kök uzunluğu	33
4.1.2 Fide boyu	36
4.1.3 Fırın kuru kök ağırlığı	38
4.1.4 Fırın kuru toprak üstü ağırlığı.....	41
4.1.5 Fırın kuru kök ağırlığı / Fırın kuru toprak üstü ağırlığı oranı.....	43

4.2 Tarla Denemesi	45
4.2.1 Çıkış süresi	51
4.2.2 Başaklanma gün sayısı	53
4.2.3 Metrekaredeki başak sayısı	55
4.2.4 Bayak yaprağı alanı	58
4.2.5 Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi	60
4.2.6 Sap uzunluğu	63
4.2.7 Üst boğum arası uzunluğu	67
4.2.8 Metrekarede biyolojik verim	69
4.2.9 Birim alan tane verimi	71
4.2.10 Birim alan hasat indeksi	74
4.2.11 Başak boyu	76
4.2.12 Başakta toplam başakçık sayısı	79
4.2.13 Başakta fertil başakçık sayısı	81
4.2.14 Başakta steril başakçık sayısı	84
4.2.15 Başakta tane sayısı	86
4.2.16 Başakta tane verimi	89
4.2.17 Bin tane ağırlığı	91
4.2.18 Hektolitre ağırlığı	94
4.2.19 Protein oranı	97
4.2.20 2.5 mm elek üstü	99
5. TARLA KOŞULLARINDA İNCELENEN ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER	103
6. SONUÇ	111
KAYNAKLAR.....	115
ÖZGEÇMİŞ.....	123

KISALTMALAR DİZİNİ

BATV	Birim alan tane verimi
BB	Başak boyu
BGS	Başaklanma gün sayısı
BTANE	Bin tane ağırlığı
BTS	Başakta tane sayısı
BTV	Başakta tane verimi
BYA	Bayrak yaprağı alanı
BYYKS	Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi
ÇS	Çıkış süresi
EÜ	Elek üstü
FBS	Fertil başakçık sayısı
HI	Birim alan hasat indeksi
HLT	Hektolitre
KO	Kareler ortalaması
KT	Kareler toplamı
m ² BS	Metrekaredeki başak sayısı
m ² BV	Metrekarede biyolojik verim
PO	Protein oranı
SAPU	Sap uzunluğu
SBS	Steril başakçık sayısı
SD	Serbestlik derecesi
TBS	Toplam başakçık sayısı
ÜBAU	Üst boğum arası uzunluğu
VK	Varyasyon katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Özen kavuzsuz arpa çeşidinin tarladaki görünümü	22
Şekil 3.2 Kavuzsuz arpa genotiplerinin ilk gelişme dönemi çalışması	23
Şekil 3.3 İlk gelişme dönemine ilişkin görünüm	24
Şekil 3.4 Bitkilerin sökülmesi ve yıkamaya hazırlanması	24
Şekil 3.5 Köklerin laboratuvarında yıkanması	25
Şekil 3.6 Bitki köklerinin tartımı ve oda sıcaklığında kurutulması	25
Şekil 3.7 Denemelerin ekim çalışmaları (2012-2013)	27
Şekil 3.8 Tez izleme komitesi tarafından denemelerin incelenmesi (2012-2013)	27
Şekil 3.9 Deneme alanının genel görünümü (2013-2014)	28
Şekil 3.10 Tez izleme komitesi tarafından denemelerin incelenmesi (2013-2014)	28
Şekil 3.11 Denemede ölçüm ve gözlemlerin yapılması	29
Şekil 3.12 Üst boğum arası uzunluğunun ölçülmesi	29
Şekil 3.13 Tarla denemeleri hasat çalışmaları	29
Şekil 4.1 Bayrak yaprağı eninin ve boyunun ölçülmesi	60
Şekil 4.2 Klorofil içeriğinin spadmetre yardımıyla belirlenmesi	61
Şekil 4.3 Denemelerde sap uzunluğu ölçme çalışmaları	66
Şekil 4.4 Başak ve başakçık ölçümleri için on bitkinin belirlenmesi	79
Şekil 4.5 Başakta tane sayısının belirlenmesi	88
Şekil 4.6 Bin tane ağırlığı belirleme çalışmaları	92
Şekil 4.7 Fiziksel analizler için örneklerin hazırlanması	100
Şekil 5.1 Denemelerden genel görünüm ve toprak işleme faaliyetleri	103
Şekil 5.2 Tez izleme komitesi tarafından çalışmaların değerlendirilmesi	103

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklıklar ve toplam yağış verileri	19
Çizelge 3.2 Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları	20
Çizelge 3.3 Denemede kullanılan kavuzsuz arpa genotip ve hatların genotip melez isimleri	21
Çizelge 4.1 Farklı söküm zamanlarında incelenen kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının kök uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.2 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki kök uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler	34
Çizelge 4.3 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki kök uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler	35
Çizelge 4.4 Farklı söküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının fide boyu uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.5 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fide boyuna ait (cm) ait ortalama değerler	37
Çizelge 4.6 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fide boyuna ait (cm) ait ortalama değerler	37
Çizelge 4.7 Farklı söküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.8 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fırın kuru kök ağırlığına (g) ait ortalama değerler	39
Çizelge 4.9 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fırın kuru kök ağırlığına (g) ait ortalama değerler	40
Çizelge 4.10 Farklı söküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının fırın kuru toprak üstü ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.11 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fırın kuru toprak üstü ağırlığına (g) ait ortalama değerler ..	42
Çizelge 4.12 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fırın kuru toprak üstü ağırlığına (g) ait ortalama değerler ..	43

Çizelge 4.13 Farklı skm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin kök / toprak üstü kuru ağırlığına oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.	44
Çizelge 4.14 Farklı skm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 ve 2014 yıllarındaki kök kuru ağırlığının / toprak üstü kuru ağırlığına oranına ait ortalama değerler	44
Çizelge4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları	46
Çizelge 4.16 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin çıkış süresi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	51
Çizelge 4.17 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin çıkış süresi (gün) ortalamaları	52
Çizelge 4.18 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başaklanma gün sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.19 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başaklanma gün sayısı (gün) ortalamaları	54
Çizelge 4.20 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin metrekaredeki başak sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	55
Çizelge 4.21 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında metrekaredeki başak sayısı (adet) ortalamaları	56
Çizelge 4.22 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bayrak yaprak alanı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları.....	58
Çizelge 4.23 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bayrak yaprak alanı (cm ²) ortalamaları	59
Çizelge 4.24 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bayrak yaprak yeşil kalma süresi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	61
Çizelge 4.25 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bayrak yaprağı yeşil kalma süresi (gün) ortalamaları	62
Çizelge 4.26 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin sap uzunluğu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	64
Çizelge 4.27 Kavuzsuz arpa genotiplerinde sap uzunluğu (cm) ortalamaları	65

Çizelge 4.28 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	67
Çizelge 4.29 Kavuzsuz arpa genotiplerinde üst boğum arası uzunluğu (cm) ortalamaları	68
Çizelge 4.30 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin m ² 'de biyolojik verim ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	69
Çizelge 4.31 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında m ² 'de biyolojik verim (g) ortalamaları	70
Çizelge 4.32 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin birim alan tane verimi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	72
Çizelge 4.33 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında birim alan tane verimi (kg/da) ortalamaları	73
Çizelge 4.34 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin birim alan hasat indeksi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	74
Çizelge 4.35 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında birim alan hasat indeksi (%) ortalamaları	75
Çizelge 4.36 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başak boyu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	76
Çizelge 4.37 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başak boyu (cm) ortalamaları.	77
Çizelge 4.38 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin toplam başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	79
Çizelge 4.39 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında toplam başakçık sayısı (adet) ortalamaları	80
Çizelge 4.40 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin fertil başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	82
Çizelge 4.41 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta fertil başakçık sayısı (adet) ortalamaları	83

Çizelge 4.42 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin steril başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	84
Çizelge 4.43 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta steril başakçık sayısı (adet) ortalamaları	85
Çizelge 4.44 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta tane sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	86
Çizelge 4.45 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta tane sayısı (adet) ortalamaları	87
Çizelge 4.46 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta tane verimi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	89
Çizelge 4.47 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta tane verimi (g) ortalamaları	90
Çizelge 4.48 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	92
Çizelge 4.49 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bin tane ağırlığı (g) ortalamaları	93
Çizelge 4.50 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları ..	95
Çizelge 4.51 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında hektolitre ağırlığı (kg/hl) ortalamaları	96
Çizelge 4.52 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin protein oranı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	97
Çizelge 4.53 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında protein oranı (%) ortalamaları	98
Çizelge 4.54 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin 2.5 mm elek üstü ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları	100
Çizelge 4.55 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında 2.5 mm elek üstü (%) değerine ilişkin ortalamalar	101
Çizelge 5.1 2013 ve 2014 yıllarında kuru koşullarda yetiştirilen kavuzsuz arpa genotiplerinin incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları	104
Çizelge 5.2 2013 ve 2014 yıllarında kuru koşullarda yetiştirilen kavuzsuz arpa genotiplerinin incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları	105

1. GİRİŞ

Arpa (*Hordeum vulgare* L.), buğdayla (kaplıca) birlikte dünyanın en eski kültür bitkilerinden birisidir. Tarih öncesi devirlerde insanlar arpayı besin maddesi olarak kullanmışlardır. İnsanların gelişiminde çok önemli bir yer tutmuş, hayati önemi olan karbonhidrat, protein gibi unsurları ile insanların temel besin kaynağını teşkil etmiştir. Cattivelli vd. (1994) tarafından belirtildiğine göre arpanın tarihinin bugün Türkiye, İran, Suriye ve Ürdün'ü de içeren ve verimli yarımaya olarak bilinen alanda başlamaktadır. Türkmenistan, Mısır, Irak ve Anadolu'da yapılan kazılar arpanın buralarda çok eski bir geçmişi olduğunu göstermiştir (Kün 1996). Harlan (1992) ve Tan (1998), Türkiye'nin farklı yerlerinde (Erbaa, Çatal Höyük, Can Hasan ve Çayönü) yapılan kazılarda M.Ö. 5000-6000 yıllarına ait kültürü yapılan iki sıralı arpa ve kavuzsuz arpa kalıntılarına rastlandığını bildirmişlerdir.

Eskiden yaygın olarak insan beslenmesinde kullanılan arpa bugün daha çok hayvan yemi, malt ve bira endüstrisinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Arpa insan beslenmesindeki yerini buğday ve çavdara bırakmıştır. Bugün bile bazı ülkelerde buğday ununa %8-10 oranında arpa unu karıştırılmaktadır. Diğer taraftan bazı ülkelerde ise insan beslenmesinde en önemli besin kaynağı olarak önemini korumaktadır.

Genellikle iki sıralı arpalar bira ve malt sanayinde, altı sıralı arpalar ise hayvan yemi üretiminde kullanılmaktadır. Hayvan yemi olarak tüketilen tahıl cinsleri arasında, yem değeri en yüksek olan arpadır. Tanesi ve samanı yanında yeşil iken biçilerek hasıl olarak da hayvan beslenmesinde yararlanır. Ayrıca karışık ekime uygun olan arpa; arpa-fığ karışımı ile hem yeşil hem de kuru ot olarak hayvan beslenmesinde değerlendirilmekte; malt artığı küspe, yaş ya da kuru olarak hayvan yemi şeklinde, ekmekçilik, şekerleme, dokuma endüstrisinde; yatıştırıcı etkisi nedeniyle tıpta, maltlı süt, alkol, sirke ve maya yapımında kullanılmaktadır.

Yıllık bir bitki olan arpa; dünyanın pek çok ülkesinde hayvan yemi, endüstride hammadde, insan gıdası ve ihracat amacıyla üretilir. Tahıllar içinde ikim istekleri en yüksek olan genotiplerden birisi buğday, diğeri arpadır. Doğan (1992), Bursa ilinde ve 1984 yılında, yedi ekmeklik buğday çeşidi ve yedi ekmeklik buğday hattıyla yaptığı çalışmasında, uzun yıllar ortalamasından büyük sapma gösteren yağış miktarının verimde düşmelere neden olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde arpada yağıştan oldukça etkilenir ve aşırısı yatmaya sebep olur. Fazla soğuk ve fazla sıcak olmayan, nispi nemi yüksek olan yerlerde iyi gelişir. Kışlık ve yazlık olarak ekilir. Verimli topraklarda, uygun genotip ekilmek şartıyla yüksek verim alınabilir. Çoğunlukla yemlik ve maltlık olarak kullanılır. Ancak, maltlık ve yemlik kalite kriterleri birbirinden farklıdır.

Arpa, yüksek besinsel lif içeriği nedeniyle fonksiyonel özelliklere sahip olan bir tahıldır. Arpadaki başlıca besinsel lifler (1-3), (1-4) β -glukanlar ve nişasta dışı polisakkaritlerdir. Besinsel lifler, kan kolesterolü ve şekerini düşürücü ve kolon kanseri riskini azaltıcı etkiye sahiptir. Türkiye’de yetiştirilen kavuzlu arpa genotipleri ile yapılan araştırmalarda β -glukan içerikleri ve β -glukanaz aktiviteleri üzerine hem çevresel hem de genetik faktörlerin etkili olduğu gösterilmiştir.

Tam arpa tanesi yaklaşık %65-68 nişasta, %10-17 protein, %4-9 β -glukan, %2-3 yağ ve %1.5-2.5 mineral maddeden oluşmaktadır; ayrıca %11-34 diyet çözünebilir ve %3-20 toplam diyet lif içermekte, kavuzsuz veya soyulmuş tanesi ise %11-20 toplam diyet lif, %11-14 çözünmez diyet lif ve %3-10 çözünür diyet lif taşımaktadır.

Son yıllarda kavuzsuz arpanın ıslahı, üretimi ve gıda, yem ve diğer endüstriyel uygulamalarda kullanılmasıyla ilgili yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Kavuzsuz arpa β -glukan ve diğer besinsel lif kaynakları bakımından zengindir (Yalçın vd. 2006).

Dünya arpa ekim alanı yıllara göre dalgalanmalar göstermekle birlikte 2014 yılı 49.42 milyon hektar ekiliş alanı, 144.48 milyon ton üretim ve 292 kg/da verim olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2017).

Dünyanın ilk beş önemli arpa üreticilerinden biri olan Türkiye’de kavuzsuz arpanın hiç ekim alanı olmamasına rağmen başta Kanada olmak üzere, Çin, Rusya, Japonya, Kore, Brezilya, Şili, Arjantin, Avustralya ve Ekvator önemli üreticilerdendir. Buna paralel olarak kavuzsuz arpa üzerine, özellikle ICARDA/CIMMYT gibi uluslararası kuruluşlar ile bunların yanında Avustralya, Kanada, Çin ve Japonya'da araştırma programları bulunmaktadır (Anonymous 1994).

Dünyada arpanın insan gıdası olarak kullanımına olan ilginin son zamanlarda artmasıyla birlikte kavuzsuz arpa önem kazanmaya başlamıştır. Bunun yanında kanatlı rasyonları için de uygun bir kaynak olması önemini arttırmaktadır. Yüksek sindirilebilir protein ve enerji içeriği (Anonymous 1994), ekme yapımında paçalda kullanılabilmesi, son yıllardaki çalışmalarda ortaya konan beta gluklan içeriği ve yüksek çözünürlümler nedeniyle plazma kolesterolünü azaltıcı etkisi kavuzsuz arpaya olan dikkatleri yoğunlaştırmaktadır (Ottekin vd. 1996).

Arpa tanesi 8-12 mm uzunluğunda, 3-4 mm genişliğinde ve 2-3 mm kalınlığındadır. Tane rengi genel olarak beyaz, siyah, morumsu ve mavidir. Arpa tanesinin buğday tanesinden farkı iç kavuzun taneye sıkıca yapışık olmasıdır. Bu yüzden arpa tanesi kavuzlu tane olarak bilinir. Bunun yanında, kavuzsuz tane veren arpa genotipleri de vardır. Kavuzsuz arpanın sağlık için yararlı olduğu tespit edilen bazı bileşenleri taşıması özellikle kavuzsuz arpaya olan ilgileri daha da önemli seviyeye getirmiştir. Bunun yanında mısır nişastasının yerine bazı gıdalarda arpanın kullanılabileceği görülmüştür. Ayrıca, kavuzsuz olması öğütme teknolojisi açısından da bazı kolaylıklar getirmektedir. Bilinen klasik buğday öğütme yöntemleri ve ekipmanları ile kepek ve una ayrılabilir (Karaduman 2006).

1970 yılında; Saskatchewan, SK, Üniversitesinde Bhattı ve arkadaşları tarafından arpa embriyo plazmasının beslenme kalitesi üzerine yapılan çalışmalar sırasında Kanada'da kavuzsuz arpa yeniden keşfedilmiştir. Bu çalışmalarda arpanın kavuz içeriğinin domuzlarda ve kümes hayvanlarında sindirilebilir enerjiye önemli etkilerinin olduğu ortaya konmuştur. Kanada'da bu ve ardından gelen buluşlar pek çok kavuzsuz arpa

çeşidinin geliştirilme çalışmalarında etkili olmuştur. Geliştirilen bu genotipler; iki veya altı sıralı, düşük veya yüksek β -glukan içerikli, düşük veya yüksek asit ekstrakt viskoziteli ve waxy veya normal nişastalı olabilmektedir.

Kanada'da Bhattı'nın 1986'da domuz ve kümes hayvanları beslenmesinde kavuzsuz arpanın kullanımı konusunda yayımladığı makaleden bu güne, kavuzsuz arpa kullanımında yeni bir endüstri gelişmiştir. En fazla kavuzsuz arpa üretimi Kanada'da olup, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Japonya'da kavuzsuz arpa ıslah programları bulunmaktadır.

Türkiye'de Arpa tarımı, uzun yıllardan beri yapılmakta olup, buğdaydan sonra en çok üretimi yapılan bitkidir. 2016 yılı verilerine göre 2.74 milyon ha ekim alanına, 6.7 milyon ton üretime ve 290 kg/da verime sahiptir (Anonim 2016). Bu üretimin %100'ü kavuzlu genotiplerden sağlanmaktadır.

Ülkemizde arpa üretiminin en fazla yapıldığı bölge Orta Anadolu Bölgesi olup, büyük oranda kuru tarım yapılmaktadır. Türkiye'de Konya, Ankara ve Şanlıurfa illeri en yüksek arpa ekim alanı ve üretime sahiptir (Anonim 2016).

Orta Anadolu Bölgesinde yer alan Eskişehir ilinde 573.639 ha ile genelin %43'ünü oluşturan tarım alanlarının %65.3'ünde bitkisel üretim yapılmakta, %1.4'ü ise kullanılmamakta yine, 437.333 ha'ında kuru, 136.306 ha'ında ise sulu tarım yapılmaktadır. Türkiye buğday üretiminin %3'ü, arpa üretiminin %4.3'ü Eskişehir'de gerçekleşmekte, bu oranlara göre Eskişehir ili Türkiye sıralamasında buğdayda 14. arpada ise 6. sırada yer almaktadır. Eskişehir'de arpanın tane verimi 213 kg/da'dır. Eskişehir'de arpa veriminin düşük olması nedeniyle hayvanlar için yem sağlanmasında önemli bir açık oluşmaktadır. Bölgede işlenebilen toprakların çok parçalı ve küçük oluşu, iklim ve coğrafik faktörler, tarımsal girdi ve modern teknolojinin yeterince kullanılmaması, yüksek verim potansiyeline sahip tescilli genotiplerin kullanımının yetersizliği nedeni ile birim alan tane verimi oldukça düşüktür (Anonim 2017).

Tahıl ürünleri arasında arpa dünyada önemli ekonomik potansiyele sahiptir. Arpanın kavuz içeriği gıda kullanımında sınırlayıcı bir faktördür. Kavuzsuz arpanın başlıca iki bileşeni protein ve nişasta olup, ayrıca toplam ve çözünür β -glukanı kavuzlu arpaya göre daha çok içeren genotipler vardır.

Geleneksel olarak gıdalarda kullanımı diğer tahıllara göre sınırlı olan ve genellikle bira yapımı ile havyan yemi olarak tüketilen arpayı tarih öncesi devirlerde insanlar besin olarak kullanmışlardır. Artık, günümüzde de arpa; içerdiği protein, diyet lif özellikle β -glukan ve zengin nişasta miktarına sahip olması nedeniyle gıda uygulamalarında geniş çapta ilgi çekmektedir. Sonuç olarak, literatürdeki çalışmalar arpadan yüksek diyet lif özellikle β -glukan içerikli fonksiyonel gıdalar (ekmek, erişte, tarhana vb.) üretilerek insanların tüketimine sunulabileceğini göstermektedir.

Protein oranı %13-18 arasında değişmekle birlikte proteinlerin miktar ve kompozisyonu kavuzsuz arpanın endüstriyel olarak kullanımını etkilemektedir. Gıda sanayiinde endüstriyel proseslerde kullanılmadan önce, kavuzsuz arpa proteinlerinin fonksiyonel özellikleri detaylı araştırılmalıdır. Proteinlerin fonksiyonel özellikleri, gıdaların hazırlanmasında, işlenmesinde, depolanmasında ve tüketiminde proteinlerin davranışını etkileyen fiziko kimyasal özelliklerdir (Yalçın ve Çelik 2006).

Arpa; doğal olarak sağlıklı, kolay bulunan ve ucuz bir tahıl olduğu için daha çok tüketilmesi önerilmektedir. Kavuzsuz arpa içeren gıdalar, yüksek lifli gıda ürünlerine ilgi duyan tüketiciler tarafından tercih edilebilir. Bu yüzden, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de kavuzsuz arpanın ıslahı ve üretimi çalışmalarına başlanmıştır (Yalçın vd. 2006).

Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM) tarafından 2012 yılında Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne (TTSM) üç adet kavuzsuz arpa hattı genotip adayı olarak teklif edilmiş ve denemelere alınmıştır. Bunlardan birisi yazlık karakterde ve sulu şartlar için önerilmekte olup, tescil komitesi tarafından görüşülüp 17.04.2012 tarihinde "ÖZEN" ismi ile tescil edilmiştir. Tez önerisi

hazırlanırken, tescilli olarak sadece bu çeşit bulunduğundan, standart kavuzsuz arpa çeşidi olarak Özen çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan G8 numaralı hat, alternatif karakterde ve destek sulu şartlar için Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM) tarafından Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne (TTSM) tescil başvurusu yapılmış ve tescil komitesi tarafından 12.04.2014 tarihinde “YALIN” ismi ile tescil edilmiştir

Bilindiği gibi ıslah çalışmalarının en temel özelliği sürekli olmasıdır. Yeni genotipler kazandırıldığında çalışma bitirilmemekte aksine daha verimli, daha kaliteli, olumsuz koşullar ile hastalık ve zararlılara daha dayanıklı genotip geliştirme çalışmaları devam etmektedir (Yüksel vd. 2011).

Türkiye’de ıslah ve üretimi konusunda çok fazla çalışma yapılmamış olan kavuzsuz arpanın, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yer kazanmasıyla birlikte, bu araştırmada; Orta Anadolu koşullarında bazı kavuzsuz arpa genotiplerinin gelişme dönemleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulguların, bundan sonra yürütülecek kavuzsuz arpa ıslah çalışmalarına ışık tutması beklenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Arpa, dünyada ve ülkemizde buğdaydan sonra en fazla ekilip, üretilen serin iklim tahılı cinsidir. Daha çok hayvan beslenmesinde, malt ve bira üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır. Arpa gerek ekim alanının fazlalığı gerekse üretim miktarı bakımından dünyada ve ülkemizde önemi büyük olan, adaptasyon yeteneği ile kuzey kutbundan tropik bölgelere, her türlü iklim koşullarında ve farklı koşullarda kolayca yetiştirilebilen ender bitkilerdendir. Hayvan beslenmesi için temel besin kaynağı olan ve gelişen teknolojiler sayesinde farklı kullanım alanları bulan arpanın önemi gün geçtikçe artmaktadır. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırma sonuçlarına ait özet bilgiler tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Yerçil ve Erginel (1962), kuru tarımda arpa ekimi güzlük olarak Eylül sonu başlayıp Kasımın ortalarına kadar sürdüğünü belirterek; denemelerinin sonuçlarına göre; geç kalmış güzlük ekilişlerde, toprak ve hava neminin yetersizliğinden çıkış olmadığını ve çıkış olmadan kışa girişin tohum çürümelere ile verimde düşmeye yol açtığını, geç kalan yazlık ekilişlerde de aynı düşmenin görüldüğünü, zamansız yapılan ekilişlerde dekardan 30-50 kg arasında değişen verim kaybı olduğunu bildirmişlerdir.

Jenner ve Rathjen (1975), çeşitlerin toplam fotosentetik kapasitelerine etkili olan bayrak yaprağı yeşil kalma süresinin, geç dönem yüksek sıcaklık ve kuraklık etkisi ile geççi çeşitlerde kısaldığını ve erkencilikle yakından ilişkili olduğunu bulmuşlar; bir genotip tane doldurma dönemi süresinde ne kadar büyük bir yeşil alan indeksine sahip ve bu değeri ne kadar uzun süre korursa o çeşidin daha iyi ışıktan yararlanma oranına sahip olduğu ifade etmişlerdir.

Kırtok ve Çölkesen (1985), Çukurova koşullarındaki çalışmalarında kullandıkları arpa çeşitlerinin beş yıllık sonuçları üzerinde korelasyon ve path katsayısı analizini yaparak; verime etkili olan faktörlerin yıllara göre değişen etki derecelerinin olduğunu ve bunun iklimden kaynaklandığını bildirerek, özellikle bin tane ağırlığı, başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısının verimi direkt etkileyen faktörlerden olduğunu saptamışlardır.

Geçit vd. (1987b), ekmeklik buğday çeşitlerinde kök ve toprak üstü organlarının oluşumunu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, gelişme ilerledikçe kök uzunluğu, fırın kuru kök ve toprak üstü ağırlığı, fide boyu ve yaprak sayısının tüm çeşitlerde belirgin bir şekilde artış gösterdiğini, kök sayısında ise önemli bir farklılık olmadığını saptamışlardır.

Demir vd. (1992), tane veriminin yöreye ve çeşide göre değişmesi, genotiplerin farklı ekolojilerde test edilmesinin gerektiğini, ıslah çalışmalarında amacın üreticiye verimi ve kalitesi yüksek olan genotipleri sağlamak olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, ümitvar hatları farklı yer ve yıllarda yetiştirerek, standartlardan üstün olanları genotip adayı olarak ortaya koymakta; ümitvar hatların farklı çevrelerdeki verimleri, gerek genotip ve gerekse çevre etkilerinin sonucu oluştuğunu belirlemişlerdir.

Kılınç vd. (1992), yatmaya oldukça duyarlı bir tahıl cinsi olan arpada bitki boyunun tane verimini etkileyen önemli bir karakter olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çölkesen vd. (1993), tarafından Çukurova ve Şanlıurfa koşullarında incelenen arpa çeşit ve genotiplerinde tane verimi ve diğer karakterler bakımından önemli farklılıklar saptayarak; bu değerlerin Çukurova'da 420–655 kg/da, Şanlıurfa'da ise 136–258 kg/da arasında bulmuşlardır.

Sönmez vd. (1993), tarafından yazlık olarak yürütülen bir çalışmada kullanılan 21 arpa çeşit ve hattındaki tane ortalama veriminin 71.8–135.5 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Van Oosterom ve Acevedo (1993), Suriye'de, 1989 yılında iki farklı bölgede, çevre ve fenolojinin arpanın gelişmesi ile verimi üzerine etkilerini araştırmak amaçlı çalışmalarında, yaprakların yeşil kalma süreleri, özgül yaprak alanı ve bitki büyüme oranlarını erkenci, orta erkenci ve geççi çeşitlerde karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, çalışmalarının orta erkenci çeşitlerin, erkencilere göre yaprakların yeşil kalma süresi daha uzun iken, en uzun yeşil kalmanın geççi çeşitlerde olduğunu ve bunun verimle

zayıf bir korelasyon gösterdiğini, geçici çeşitlerin düşük bitki gelişme oranı ve verim verdiğini, orta erkenci çeşitlerin geçicilere göre daha yüksek bitki gelişme oranı sağladığı ama erkencilerin daha yüksek verim vermediğini belirterek sonuçta yüksek bitki gelişme oranı ile yaprakları daha uzun yeşil kalma süresine sahip erkenci çeşitlerin bölge için uygun olacağını bulmuşlardır.

Sönmez vd. (1994), Van ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada tane veriminin 119.8 ile 336.1 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Tugay (1995), Türkiye'nin büyük bir arpa üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen, verim seviyesi dünya ortalamasının altında olduğunu, çok dar alanlarda bile çok büyük iklim farklılıkları bulunan ülkemizde birbirlerinden farklı bölgelerde dahi verim ortalamalarının değiştiğini bildirmiştir.

Aydın ve Katkat (1997), Eskişehir koşullarında 8 arpa çeşidi ile yürüttükleri bir çalışmada, tane verimi, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresi yönünden çeşitler arasındaki farkların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kıran (1997), Güneydoğu Anadolu Bölgesinin değişik yerlerinden toplanan 116 adet arpa materyali, 11 özellik yönünden incelenerek Ana Bileşenler Analizi uygulanmış, bu analiz sonucunda kardeş sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, başak boyu ve yatmanın birinci ana bileşeni; kardeş sayısının ikinci ana bileşeni, bin tane ağırlığı ile tane dolgunluğunun ise üçüncü ana bileşeni oluşturan ağırlıklı karakterler olduğu saptanarak, bölgeden toplanan materyalde, ele alınan karakterler açısından büyük varyasyonun olduğunu tespit etmiştir.

Tokgöz (1997), Türkiye genelinde arpa verimine en çok etkili yağış değerinin ilk sırada Ekim ayı birinci on günlük yağış değerinin, ikinci sırada ise Mart ayı üçüncü on günlük yağış değerinin olduğunu saptamıştır.

Yağbasanlar vd. (1997), Çukurova koşullarında yetiştirilen biralık arpa genotip ve hatlarının adaptasyonu üzerinde yaptıkları bir araştırmada tane veriminin 486 ile 594 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çölkesen vd. (1999), arpa genotiplerinin verimlerinin 531 ile 786 kg/da arasında değiştiğini, araştırmacıların elde etmiş oldukları daha yüksek tane verimlerini farklı genotip ve farklı çevre koşulları ile açıklanabileceğini bildirmişlerdir.

Kıran (1999), Anadolu'nun değişik bölgelerinden toplanan 500 arpa materyali 11 özellik yönünden inceleyerek Ana Bileşenler Analizi uygulamıştır. Yapılan analiz sonucunda, kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başaklanma gün sayısı, başak boyu birinci ana bileşeni; yatma, bin tane ağırlığı, elek üstü oranı ve başak sapı uzunluğu ikinci ana bileşeni ve kardeş sayısı ile yatmanın da üçüncü ana bileşeni oluşturan ağırlıklı karakterler olduğu, bölgeden toplanan materyalde, ele alınan karakterler açısından büyük varyasyonun olduğunu belirtmiştir.

Öktem ve Çölkesen (2000), Harran Ovası koşullarında iki sıralı arpa genotipleri ile yürüttükleri çalışmada; genotipler arasında tane verimi bakımından fark olmadığını; iki yıllık araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane veriminin Şahin91 (471.3 kg/da) ve Tübilant (426.1 kg/da), Clarine (422.8 kg/da), Angora (420.1 kg/da) ve S-8615 (414.7 kg/da) genotiplerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Elgün vd. (2001), tahıllarda protein oranının genotip ve çevre faktörlerine göre değiştiğini, protein oranına iklim ve topraktaki alınabilir azot miktarının önemli etkisinin olduğunu, topraktaki alınabilir azot miktarı arttıkça tanedeki protein miktarının da yükseldiğini belirtmişlerdir.

Çölkesen vd. (2002), iki yıl ve iki lokasyonda 25 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında tane verimi 367.2–734.9 kg/da, bitki boyu 79.50–110.8 cm, başak uzunluğu 7.53–9.44 cm, bin tane ağırlığı 37.14–50.49 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şanlıurfa koşullarında ise tane verimi 419.2–540.8 kg/da, bitki boyu

55.98–80.60 cm, başak uzunluğu 5.59–7.24 cm, bin tane ağırlığı 41.62-52.52 g arasında değişmiştir. Şanlıurfa lokasyonunda ortalama 1. kalite değerleri %63.38-86.93, 2. kalite değerleri %8.13-26.9, protein oranı %10.32-11.95, tane nemi %9.3-10.1 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Koç vd. (2003), Çukurova Bölgesinde 6 adet eski ve 6 adet yeni makarnalık buğday çeşidinde net fotosentez oranları arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada tane doldurmadan önceki toplam biyomasın, bayrak yaprak fotosentez oranının ve yeşil kalma süresinin verimle ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

Akdeniz vd. (2004), farklı arpa çeşitleri ile Van ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada en yüksek biyolojik verimi Orza96, Tokak 157/37 ve Aday-1 çeşitlerinden, en yüksek tane verimi ise Orza96 çeşidinden elde etmişlerdir.

Kandemir (2004), Tokat ekolojik koşullarında sekiz adet arpa çeşidi ile üç yıl boyunca yürüttüğü çalışmasında, yatmanın olduğu yıllarda duyarlı çeşitlerdeki verim kaybının %20 daha az olduğunu; 1999-2000 dönemindeki denemede bitki boyunun 75.0-94.7 cm, başak ağırlığının 0.92-1.89 g, birim alan tane verimin ise 4.02-6.06 t/ha arasında değiştiğini belirtmiştir.

Larbi ve Mekliche (2004), makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitleri ile kurak ve optimum sulu koşullarda yaptıkları çalışmada, çeşitlerin her iki koşuldaki yaprak oransal nem içeriği ile yaprak alanı yeşil kalma süresinin verimle ilişkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda tam sulama yapılan koşullarda oransal nem içeriği açısından makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitleri arasında fark bulunmazken, kuraklık stresinin oluşturulduğu koşullarda makarnalık buğdayın, ekmeklik buğdaydan daha çok su kaybına uğradığını, sulu koşullarda yaprakların yeşil kalma süreleri aynı olurken, kuraklık stresinin olduğu durumda sararmanın makarnalık buğdaylarda ekmekliklere oranla daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir.

Verma vd. (2004), fotoperiyoda duyarlı olan Beaver buğday çeşidi ile duyarlı olmayan Soissons buğday çeşidinin melezlemesinden oluşan doubled haploid populasyonda bayrak yaprak sararmasının kuraklıkla ve verimle ilişkisini araştırdıkları çalışmada; değişik dönemlerde bayrak yaprağındaki yeşil alan miktarını ölçmüşler ve aynı zamanda bu özelliği kontrol eden genleri belirlemek için genetik haritalama yapmışlardır. Yaptıkları değerlendirmede; değişik çevre koşullarında bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ile verim arasında pozitif bir korelasyon olduğunu, sararma sırasında 2B ve 2D kromozumu arasında bir çatışma olduğunu, bu nedenle çok kompleks bir yapıya sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Başer vd. (2005), 1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında, Tekirdağ koşullarında 8 ekmeklik buğday çeşidi ve 19 ileri ümitvar ekmeklik buğday hattı ile yürüttükleri araştırmada, başaklanma gün sayısı, tane dolum periyodu, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, mumluluk oranı, stoma sayısı, 4-5 yapraklılık ile başaklanmada yaprakta su tutma yeteneği arasında basit ve çoklu ilişkileri incelemişler, yaptıkları korelasyon ve path analizi sonucunda, Trakya Bölgesi gibi yarı kurak alanlar için, her iki dönemde yaprak su tutma yeteneği, tane dolum süresi ve bitkide bayrak yaprağı alanının önemli seleksiyon ölçütleri olduğu belirlemişlerdir.

Çokkızgın vd. (2005), Kahramanmaraş koşullarında 5 yıl süre ile 6 arpa çeşidi kullanarak yürüttükleri araştırmalarında tane verimini etkileyen verim öğelerini belirlemek ve bunlarla diğer özellikler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimini ele almışlardır. Araştırma sonucunda başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve bin tane ağırlığının etkisi önemsiz bulunmasına karşın, bitki boyu verim üzerine negatif yönde etki yaptığını saptamışlardır.

Ergün ve Geçit (2005), Haymana koşullarında 2003-2004 yetiştirme yılında yürüttükleri araştırmada 65 adet arpa hat ve çeşidi kullanmışlar, en az ve en çok değerlere göre; çıkış süresi 14.75-17.95 gün, başaklanma gün sayısı 210.6-225.6 gün, m²'de bitki sayısı 199.33-342.80 adet, m²'de başak sayısı 371.62-680.90 adet, m²'de

biyolojik verim 473.05-1906.59 g, m²'de tane verimi 266.66-625.34 g, birim alan hasat indeksi %26.75-59.27, sap uzunluğu 64.53-100.88 cm, başak boyu 4.26-10.59 cm, başakta toplam başakçık sayısı 18.4-59.5 adet, başakta fertil başakçık sayısı 18.0-54.0 adet, başakta tane verimi 0.745-1.720 g ve bin tane ağırlığının 32.89-51.30 g arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kaydan ve Geçit (2005), Ankara ilinde iki arpa çeşidi (Tarm92 ve Tokak 157/37) kullanarak yaptıkları çalışmada, üç ekim sıklığı ve dört farklı ekim uygulayarak, verim ve verim öğelerindeki değişimi incelemişlerdir. Her iki çeşitte ekim sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi ve metrekarede fertil başak sayısının arttığını, buna karşılık başakta tane verimi, başakta tane sayısının azaldığını belirlemişlerdir. Ekim yöntemleri açısından ise, her iki çeşitte ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden en yüksek, sıraya ekim yönteminden de en düşük değerler elde etmişlerdir.

Sirat ve Sezer (2005), Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla, 2001-02 ve 2002-03 yılları arasında, Bafra ve Kurupelit'te Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürüttükleri çalışmada çeşit olarak 6 sıralı Kıral, Erginel90, Plaisent ve Çetin2000 ile 2 sıralı Sladoran, Balkan96 ve Fahrettinbey; hat olarak Sitap 01/6A kullanılmışlardır. Araştırmada fenolojik özelliklerden başaklanma süresi, agronomik ve morfolojik özelliklerden bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir. Ayrıca, kalite ölçütlerinden 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığını da belirlemişlerdir. İki yıl ve iki lokasyonda yürütülen araştırma sonucuna göre en çok tane verimi Fahrettinbey (590.8 kg/da), Sladoran (562.8 kg/da) çeşitleri ile Sitap 01/6A (556.8 kg/da) hattından; en yüksek 1000 tane ağırlığı Sitap 01/6A (52.0 g)'dan, en yüksek hektolitre ağırlığı Fahrettinbey (68.1 kg/hl) ile Balkan96 (66.4 kg/hl) çeşitlerinden elde etmişlerdir. Ayrıca bir bölgede yürütülen ıslah ve genotip geliştirme çalışmalarında, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Zhang vd. (2006), tarla koşullarında yetiştirilen iki yazlık ekmeklik buğday çeşidinin bayrak yapraklarında fotosentetik özellikleri inceledikleri çalışmada; bayrak yaprağın çıkışından 10 gün sonra her iki çeşitte de maksimum fotosentez oranının gözlemlendiğini ve bu noktanın sararmanın başlangıcı olduğunu, çıkıştan 27 gün sonra fotosentezde hızlı bir düşüş ortaya çıktığını, NM9 çeşidinin NM8'e göre daha çok klorofil içerdiğini ve daha yüksek klorofil a/b oranına sahip olduğunu, klorofildeki azalmanın diğer çeşide oranla daha yavaş olduğunu ve bunun sonucunda bayrak yaprağının yeşil kalma süresinin daha uzun sürdüğünü ve bunun daha yüksek verim vermesinin nedeni olduğunu bildirmişlerdir.

Kaydan ve Yağmur (2007), Van ekolojik koşullarında on üç arpa çeşidi ile iki yıl yürüttükleri çalışmada, denemeye alınan arpa çeşitleri arasında özellikler bakımından önemli derecede farklılıkların olduğu belirlemişlerdir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre arpa çeşitlerinin başaklanma süresi 179.3 (Tarm92)-189.7 (Bülbül89) gün, metrekarede fertil başak sayısı 249.3 (Aydanhanım)- 560.7 (Tarm92) adet, sap uzunluğu 51.2 (Çıldır02)- 64.9 (Karatay94) cm, başak boyu 5.83 (Kalaycı97)- 7.26 (Aydanhanım) cm, başakta tane sayısı 16.32 (Tarm92)-20.24 (Efes98) adet, başakta tane verimi 0.73 (Tarm92)-0.99 (Aydanhanım) g, bin tane ağırlığı 41.70 (Tarm92)-46.32 (Aydanhanım) g, tane verimi 197.30 (Zeynelağa)-319.70 (Tarm92) kg/da ve hasat indeksi % 23.11 (Yesevi93)- 36.43 (Kalaycı97) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Özdemir ve Yüksel (2007), Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgelerinde toplam 10 çevrede üretim programında bulunan 25 arpa genotipi ile adaptasyon denemeleri yürütmüşlerdir. Verim, verim komponentleri ve fiziksel kalite özellikleri ile genotiplerin çevre performansları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bütün bitkilerde olduğu gibi, arpada da kaliteyi, çeşidin genotipi yanında çevre koşullarının da önemli derecede etkilediğini, protein içerikleri yüksek diğer hat ve genotipler yemlik olarak tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Akgün vd. (2009), Konya, Aksaray, Karaman, Eskişehir, Yozgat, Ankara, Sivas, Kırşehir, Çankırı, Kayseri, Niğde, Antalya, Isparta, Burdur, Adana, Hatay,

Kahramanmaraş ve Afyonkarahisar İllerinden toplanan 10'u altı sıralı ve 228'i iki sıralı olmak üzere toplam 238 adet yerel arpa popülasyonunu bazı kalitatif ve kantitatif özelliklerine göre karakterize etmek ve bu popülasyonlardan saf hat seleksiyonu yaparak tescilli çeşitlerle karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada 2007-2008 üretim yılında Konya'nın kuru koşullarında ekim yapmışlar ve denemeye alınan popülasyonlarda incelenen özelliklerden fertil kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tek bitki tane veriminde yüksek varyasyonlar saptamışlardır.

Alp vd. (2009), Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi için, 2005-06 ve 2006-07 yıllarında, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 3 tekrarlamalı olarak yürüttükleri çalışmada, materyal olarak 6 sıralı Kıral97 ve Erginel90; 2 sıralı Şahin91, Sur93, Bornova92 ve Tokak 157/37 çeşitlerini kullanmışlar, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunan araştırma sonuçlarına göre başakta tane sayısı (44.62), başakta tane ağırlığı (1.94 g), birim alan tane verimi (338.18 kg/da), hasıl verimi (1155.2 kg/da) ve protein oranı (%10.02) bakımından Kıral97; kardeş sayısı (6.10) bakımından Şahin91; bitki boyu (125.77 cm) bakımından Tokak 157/37; biyolojik verim (727.2 kg/da), başak uzunluğu (9.68 cm) bakımından Bornova92 ve Şahin91; kuru madde verimi (203.72 kg/da) ve kuru madde oranı (%17.76) bakımından ise Sur93 çeşidinin en yüksek değerleri gösterdiğini belirtmişlerdir.

Aydoğan vd. (2009), 2006-2007 yetiştirme sezonunda 25 arpa genotipinin Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarındaki tane verimi ve bazı kalite özelliklerini (1000 tane ağırlığı, protein oranı, protein verimi ve selüloz oranı) belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, denemeye alınan arpa genotipleri arasında özellikler bakımından önemli farklılıkların olduğunu belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, iki lokasyonun ortalaması olarak genotiplerin tane verimleri 244.53-387.69 kg/da, bin tane ağırlığı 33.78-39.06 g, protein oranı % 11.35-12.98, protein verimi 30.89-45.30 kg/da ve selüloz oranı ise %5.17-6.37 arasında değişmiş, ayrıca yapılan korelasyon analizi sonucunda, tane verimi ile protein oranı arasında negatif önemli, tane verimi ile protein verimi, protein verimi ile protein oranı arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiş, verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çağlar vd. (2009), 2003 ve 2004 yıllarında Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmada, Tokak 157/37 ve Tarm92 çeşitlerinde en uygun ekim sıklıklarının belirlenmesini amaçlamışlar, vejetatif periyot, başaktaki tane sayısı ve tane verimi dışında inceledikleri tüm karakterler yönünden çeşitler arasındaki farkları önemli bulmuşlardır. Tokak 157/37 çeşidi tane dolun periyodu (33.3 gün), 1000 tane ağırlığı (49.0 g), hektolitre ağırlığı (70.4 kg) ve bitki boyu (50.9 cm) yönünden; Tarm92 çeşidi ise m²'de başak sayısı (419.0 adet) ve başaktaki tane ağırlığı (0.8749 g) yönünden üstün özellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kendal vd. (2009), denemenin yürütüldüğü Diyarbakır lokasyonunda her 3 yetiştirme sezonunda da tane verimi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en yüksek tane verimi 2001/2002 yetiştirme sezonundan elde edilmiştir. Aynı lokasyonda 3 yılın ortalamasında en yüksek tane verimi Vamıkhoca98 (634.7kg/da), en düşük tane verimi ise Şerifehanım98 genotiplerinden (526.9 kg/da) elde edilmiştir. Her üç yılın ortalamasında ise en yüksek tane verimi Akhisar98 (320.8 kg/da), en düşük tane verimi ise Süleymanbey98 (218.9 kg/da) genotiplerinden elde etmişlerdir.

Soylu vd. (2009), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve tarla koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, arpa hatlarında 339-400 kg/da tane verimi, %9.96-10.92 protein oranları, bin tane ağırlıkları ise 43.9-46.2 g saptamışlardır.

Yüksel vd. (2009), Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgesinde üretilen arpa genotiplerinin verim ve kalitesinin büyük ölçüde yılın gidişinden ve yetiştirilme koşullarından etkilendiğini, yılın gidişini özellikle yağış ve sıcaklık dağılımı açısından tahmin edebilmenin mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle, genotip önerirken, özellikle tarla koşullarının dikkate alınması gerektiğini, tüm bu sonuçlara göre arpanın geniş olarak yetiştirildiği Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgeleri için maltlık ve yemlik kalitesi diğer eski genotiplerden üstün olan yeni genotiplerin üretim alanlarına hızla sokulması gerektiği açıklanmıştır. Bu bölgelerde, çevre şartlarından daha az etkilenen, daha fazla verimli ve üstün kalitede yeni genotipler sayesinde hem Orta Anadolu'da

iklimden kaynaklanan kalite bozulmalarının azaltılabileceğini hem de birim alandan daha çok verim alabileceği vurgulanmıştır.

Yüksel vd. (2011), Eskişehir koşullarında, 2008 yılında yürüttükleri çalışmada; 35 kavuzsuz arpa hattını hem yazlık hem de kışlık olarak ekmişlerdir. Soğuk zararı ile kış zararı; fizyolojik olum süresi ile arpa çizgili yaprak lekesi (*Pyrenophora graminea*) hastalığı; bin tane ağırlığı, başak boyu ve metrekaresindeki başak sayısı; başakta tane verimi ile başaklanma süresi arasındaki olumlu ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiş; ayrıca, başaklanma süresiyle arpa çizgili yaprak lekesi hastalığı (*Pyrenophora graminea*) arasında; bitki boyu ile bin tane ağırlığı, bitki tane verimi ve başak uzunluğu arasında; fizyolojik olum süresi ile metrekaresindeki başak sayısı arasında olumlu ve önemli korelasyonlar olduğunu tespit edilerek; kışlık ekilen kavuzsuz arpa hatlarının bir kısmının kıştan zarar gördüğü, yazlık ekilenlerde ise fizyolojik gelişmenin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Belen ve Geçit (2016), 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme dönemlerinde Eskişehir ekolojik koşullarında Bezostaya1, Gerek79, Sultan95, Harmankaya99, Altay2000, Sönmez01, Müfitbey ve Nacibey ekmeklik buğday çeşitleri ile Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak yürüttükleri çalışmada; çeşitlerin farklı koşullarda morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Ekmeklik buğday çeşitlerinde, ilk gelişme dönemindeki farklılıkları incelemek amacıyla bir ön çalışmada yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; Harmankaya99 çeşidi birinci yıl kuru şartlarda 386 g/m^2 ile en yüksek verimi verirken ikinci yıl her iki koşulda da en yüksek verimi vermiştir. Her iki yılda ve her iki koşulda en yüksek protein oranı Bezostaya1 çeşidinden elde edilmiştir. Birim alan tane verimi en yüksek olan Harmankaya99 çeşidini diğer özellikler yönünden incelediklerinde, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak klorofil içeriği, hasat indeksi, toplam başakçık sayısı, fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, kurağa duyarlılık indeksi (KDİ), bin tane ağırlığı, fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranı gibi özelliklerde de en iyi sonuçları elde etmişlerdir.

Kara vd. (2016), 17 ekmeklik buğday çeşidini, Kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla kuru koşullarda iki yıl denemişlerdir. Bitki boyu (BB), başak uzunluğu (BU), üst boğum arası uzunluğu (ÜBAU), başaklanma süresi (BS), vejetatif periyot (VP), başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (BinTA), hektolitre ağırlığı (HA), tane verimi (TV) incelenmiş, incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklar elde edilmiştir. Ayrıca yapılan korelasyon analizi sonucunda, tane verimi ile bitki boyu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başak uzunluğu, başaklanma süresi ve vejetatif periyot arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu bulunmuştur.

Aktaş (2017), Diyarbakır'da yağışa dayalı ve destek sulamalı koşullarda arpa çeşitlerinin tane verimi ve bazı agronomik karakterlerini incelemiş, sınırlı su koşullarında bitki boyunda daha az kayıp gösteren çeşitlerin yüksek verime sahip olması, su stresinin olmadığı koşullarda ise fertil başakçık sayısı ve metrekarede başak sayısının verimi belirleyen karakterler olduğunu, bu üç karakterin amaca yönelik olarak ıslah programlarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Deneme Alanı ve Özellikleri

Bu araştırma, 2012–2013 ve 2013–2014 yıllarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu alanın denizden yüksekliği 780 m olup, 30° 31” kuzey enlemleri 39° 46” doğu boylamında yer almaktadır.

3.1.2 İklim özellikleri

Eskişehir batı geçit bölgesinde bulunmasına rağmen ilde karasal iklim görülmektedir. Yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre 326.8 mm’dir.

Çizelge 3.1 Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklıklar ve toplam yağış verileri

Aylar	2012-2013			2013-2014			Uzun Yıllar	
	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ekim	16.1	78.1	14.2	65.0	65.6	9.8	25.0	11.4
Kasım	14.5	92.3	7.3	15.0	73.5	6.7	30.3	5.7
Aralık	73.2	95.1	2.2	1.5	76.0	1.7	45.7	1.4
Ocak	18.5	93.6	1.7	21.0	81.0	3.6	38.3	-1.3
Şubat	25.4	88	5.6	5.0	62.3	5.5	32.3	0.2
Mart	30.6	59.8	7.6	19.1	69.0	7.9	33.1	4.6
Nisan	26.8	63.2	11.5	51.4	63.7	13.0	35.1	9.2
Mayıs	5.8	51.5	18.6	31.2	63.3	16.3	43.3	14.1
Haziran	36.5	53.6	20.2	63.7	64.1	19.8	29.1	18.6
Temmuz	0.8	52.8	21.6	20.4	57.8	23.7	13.8	21.9
Toplam	248.2			293.3			326.8	
Ortalama			11.05			10.80		8.58

Ancak, yağışın yıl içindeki aylara dağılımı düzenli değildir. İlde gece-gündüz sıcaklık farkları fazladır. Denemenin yürütüldüğü 2012–2013 ve 2013–2014 yetiştirme dönemlerine ve uzun yıllara ait aylık sıcaklık ve yağış verileri çizelge 3.1’de verilmiştir (Anonim 2014). İklim verileri incelendiğinde yağış açısından iki yıl arasında yaklaşık 45 mm’lik bir fark olduğu görülmektedir. Özellikle birinci yıl başaklanma dönemine rast gelen mayıs ayındaki yetersiz yağış iki yıl arasında iklimsel olarak büyük farklılıklar meydana getirmiştir.

3.1.3 Toprak özellikleri

Ekim öncesinde deneme alanının 3 farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizleri, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak-Su Araştırmaları Laboratuvarlarında yapılmış ve bu analizlere ait sonuçlar çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları

1. YIL	Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Yarayışlı P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı K ₂ O (kg da ⁻¹)
	0-30	8.1	0.30	7.49	1.7	5.31	103.4
	30-60	8.0	0.28	8.91	1.0	1.67	77.3
	60-90	8.1	0.25	9.62	0.9	0.95	63.4
2. YIL	Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Yarayışlı P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı K ₂ O (kg da ⁻¹)
	0-30	7.4	0.131	8.1	1.7	4.7	97.9
	30-60	7.5	0.089	9.0	0.9	2.2	75.2
	60-90	7.6	0.048	10.52	0.4	2.5	55.4

Denemenin birinci yıl kurulduğu alandan alınan numunelerde yapılan analizlere göre toprak bünyesi killi, kireç ve organik madde içeriği bakımından orta, yarayışlı fosfor bakımından zayıf ve yarayışlı potasyum bakımından ise zengin özelliğe sahiptir.

Denemenin ikinci yıl kurulduğu alandan alınan numunelerde yapılan analizlere göre toprak bünyesi tınlı, kireç ve organik madde içeriği bakımından orta, yararışlı fosfor bakımından zayıf ve yararışlı potasyum bakımından ise zengin özelliğe sahiptir.

3.2 Materyal

Bu çalışmada ICARDA (Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi) orijinli 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet tescilli kavuzsuz arpa çeşidi deneme materyali olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan kavuzsuz arpa hatlarının genotip melez isimleri ve tescilli çeşidin özellikleri çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemelerde kullanılan kavuzsuz arpa genotip ve hatların genotip melez isimleri

SIRA NO	GENOTİPLER
1	SB90704
2	ICB 100811
3	MOLA/BERMEJO"S"//NISPERO
4	ICB 100819
5	Bugar
6	K-247/2401-13//Radikal/Vavilon LF7
7	Roho/Masurka//ICB-103020
8	CYCLONE/4/YAA560.2//LUTHER/BK259/3/NGYAK-8/PLAISANT
9	CYCLONE/4/YAA560.2//LUTHER/BK259/3/NGYAK-8/PLAISANT
10	ÖZEN

ÖZEN: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Ankara tarafından 2012 yılında tescil edilmiş olup 2 sıralı, kavuzsuz (çıplak), kılçıklı, orta-uzun başaklı, beyaz-kehribar tane rengine sahip, orta-kısa boylu bir genotiptir. Tarımsal Özellikleri bakımından yazlık gelişme tabiatında, sağlam saplı yatmaya dayanıklı, kardeşlenme kapasitesi yüksek, suya ve azota tepkisi iyi, orta-erkenci, eş zamanlı olgunlaşmaya

sahip, başak kırılıcılığı olmayan ve harmandan sonra kavuzu taneden ayrılan, yüksek verimli bir genotiptir. Verim özellikleri destek sulu koşullarda 350-450 kg/da'dır. Teknolojik özellikleri, 1000 tane ağırlığı 28.8-38.9 g, protein oranı %11.8-17, hektolitre ağırlığı 68.7-81.8 kg/hl, 2.8-2.5 mm elek üstü değeri %22.8-50.3 arasında değişmektedir. Arpa yaprak lekesi ve arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta dayanıklıdır. İç Anadolu ve Geçit bölgelerinin yarı taban/tabandan ve destek sulama yapılan alanlarına yazlık ekim için önerilir. Tohumluk miktarı olarak 24-26 kg/da sertifikalı tohum kullanılması ve 1-15 Mart tarihleri arası ekim işleminin yapılması tavsiye edilmektedir.



Şekil 3.1 Özen kavuzsuz arpa çeşidinin tarladaki görünümü

3.3 Yöntem

3.3.1 İlk gelişme döneminde bitki özelliklerine ait verilerin elde edilmesi

Bu çalışmada, 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet tescilli kavuzsuz arpa çeşidinin ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organlarının özellikleri incelenmiştir. Arpa genotip ve hatları sterilize edilmiş 1/2 tarla toprağı, 1/4 ahır gübresi, 1/4 kum karışımıyla doldurulmuş, hacmi 760 cm³ olan plastik saksılarda tarla koşullarında yetiştirilmiştir. Araştırma üç tekrarlamalı olarak, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme deseninde yürütülmüştür. Söküm zamanları ana parsellere, genotipler alt parsellere yerleştirilmiştir. Her saksıya 5'er tohum, 3 cm derinliğinde ekilmiş ve saksılara 200 cm³ su verilmiştir. Saksılar tarla su kapasitesine ulaşacak şekilde sulanmışlardır. Gözlem ve ölçümler Geçit vd. (1987b)'ye göre yapılmıştır.



Şekil 3.2 Kavuzsuz arpa genotiplerinin ilk gelişme dönemi çalışması



Şekil 3.3 İlk gelişme dönemine ilişkin görünüm

Çıkıştan sonra bitkiler, sapa kalkmadan önce 13-20-27 Mayıs tarihlerinde birer hafta arayla köklü olarak sökülmüşlerdir. Sökülen bitkilerin toprak üstü ve kök aksamı ayrılmış, kökler özel elekler üzerinde su ile yıkanarak temizlenmiş ve kök kaybının olmamasına özen gösterilmiştir. Bu bitkilerde kök uzunluğu (cm) ve fide boyuna (cm) ait ortalama değerler bulunmuştur.



Şekil 3.4 Bitkilerin sökülümü ve yıkamaya hazırlanması

Bu ölçümlerden sonra bitkilerin kök ve toprak üstü kısımları 24 saat oda sıcaklığında kurutulmuştur. Her genotipten beş bitkinin kök ve topraküstü fırın kuru ağırlıkları (g)

105 ± 2 °C sıcaklıkta, ağırlık sabitleşinceye kadar kurutularak bulunmuş, bu değerlerden hesaplama yoluyla kök / toprak üstü oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.5 Köklerin laboratuvarında yıkanması



Şekil 3.6 Bitki köklerinin tartımı ve oda sıcaklığında kurutulması

Kök uzunluğu (cm): Saksılardaki 5'er bitkinin kökleri santimetre cinsinden ölçülmüştür.

Fide boyu (cm): Saksılardaki 5'er bitkinin toprak üstü aksamı santimetre cinsinden ölçülmüştür.

Fırın kuru kök ağırlığı (g): Sökülen 5 bitkiye ait kökler yıkanıp 24 saat süreyle oda sıcaklığında kurutulduktan sonra kurutma fırınında 105 ± 2 °C sıcaklıkta, ağırlık sabitleşinceye kadar kurutulup hassas teraziyile ağırlıkları tartılmıştır.

Fırın kuru topraküstü ağırlığı (g): Sökülen 5 bitkiye ait toprak üstü kısımları 24 saat süreyle oda sıcaklığında kurutulduktan sonra kurutma fırınında 105 ± 2 °C sıcaklıkta, ağırlık sabitleşinceye kadar kurutulup hassas teraziyile ağırlıkları tartılmıştır.

Fırın kuru kök ağırlığı / Fırın kuru toprak üstü ağırlığı oranı: 5 bitkiye ait fırın kuru kök ağırlığının, fırın kuru toprak üstü ağırlığa bölünmesiyle % olarak elde edilmiştir.

3.3.2 Tarla denemesi

Tarla denemeleri her iki yılda da Nadas'dan sonra planlanmıştır. Ekimden hemen önce kuru denemede dekara 6 kg saf N (3 kg ekimle, 3 kg sapa kalkma döneminde) ve 7.6 kg saf P₂O₅, sulu denemede 10 kg saf N (3 kg ekimle, 7 kg sapa kalkma döneminde) ve 7.6 kg saf P₂O₅ verilmiştir. Kuru ve sulu denemeler için 450 tohum/m² sıklık kullanılmıştır. Denemelerde ekim; ekim mibzeri ile sıra arası 20 cm (6 sıra) ve parsel boyutu (5x1.2) 6 m² olarak düzenlenmiştir.

Denemeler sulu ve kuru koşullarda, 2012-2013 yetiştirme sezonunda 06 Mart 2013 tarihinde ve 2013-2014 yetiştirme sezonunda 18 Şubat 2014 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir.

-Kuru koşullar: doğal yağışlara bağımlı olarak sulama yapılmamıştır.

-Sulu koşullar: sapa kalkma ve başaklanma öncesi olmak üzere iki kez sulama yapılmıştır.

Kuru ve sulu koşullarda y¼r¼t¼len denemelerde ele alınan özelliklerin ve yapılan gözlemlerin her iki yılda da aynı şekilde olmasına özen gösterilmiştir.



Şekil 3.7 Denemelerin ekim çalışmalarını (2012-2013)



Şekil 3.8 Tez izleme komitesi tarafından denemelerin incelenmesi (2012-2013)



Şekil 3.9 Deneme alanının genel görünümü (2013-2014)



Şekil 3.10 Tez izleme komitesi tarafından denemelerin incelenmesi (2013-2014)



Şekil 3.11 Denemede ölçüm ve gözlemlerin yapılması



Şekil 3.12 Üst boğum arası uzunluğunun ölçülmesi



Şekil 3.13 Tarla denemeleri hasat çalışmaları

3.3.3 Tarla denemesindeki verilerin elde edilmesi

Gözlem ve ölçümler Geçit 1982 ile Ünver 1995'e göre yapılmıştır.

Çıkış süresi: Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin %50 sinin toprak yüzüne çıktığı gün olarak belirlenmiştir.

Başaklanma gün sayısı: Ocak ayının ilk gününden itibaren, parseldeki bitkilerin %50'si ana sap başağının yaklaşık yarısı bayrak yaprağı kınından çıktığı tarihe kadar ki gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı: Her parsel ortasındaki 1 m'lik sıradan köklü olarak sökülen bitkilerdeki başaklı saplar sayılıp, 1 m²'ye çevrilmiştir.

Bayrak yaprağı alanı: Her parselden başaklanma zamanında tesadüfen etiketlenen 10'ar bitkinin ana saplarındaki bayrak yapraklarının eni ve boyu ölçülüp, birbiriyle çarpıldıktan sonra elde edilen değer 0.75 ile (Kalaycı vd. 1997) çarpımıyla bulunmuştur.

Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi: Bitkideki toplam klorofil içeriğini belirlemek için spadmetre kullanılmıştır. Okumalar başaklanmadan hasada kadar 5 farklı zamanda yapılmıştır.

Sap uzunluğu: Olgunlaşmış bitkilerde ana sapın toprak yüzeyinden, başağın ilk boğumuna kadar olan uzunluğu (cm olarak) etiketlenen 10 bitki ölçülerek belirlenmiştir.

Üst boğum arası uzunluğu: Başağın hemen altındaki ilk başakçık boğumu ile saptaki en üstte bulunan boğum arasındaki uzunluk etiketlenen 10 bitkide ölçülmüştür.

Metrekarede biyolojik verim: Bir metrekarelik alandan hasat edilen bitkiler tüm olarak tartılmıştır.

Birim alan tane verimi: Bir metrekarelik alandaki bitkilerden elde edilen tane verimlerinin tartılarak bulunmuştur.

Birim alan hasat indeksi: Bir metrekarelik alandan elde edilen tane verimi, aynı alandan elde edilen saplı ağırlığa bölünüp, 100 ile çarpılarak bulunmuştur.

Başak boyu: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan ana sap başağının en alt boğumuyla en üst başakçığın üst ucuna (kılçık hariç) kadar olan kısım ölçülerek belirlenmiş ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Başakta toplam başakçık sayısı: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan ana sap başağının başak eksenindeki tüm başakçıklar sayılarak belirlenmiş ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Başakta fertil başakçık sayısı: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan ana sap başağındaki tane oluşturan tüm başakçıklar sayılarak elde edilmiş ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Başakta steril başakçık sayısı: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan ana sap başağındaki tane oluşturmayan tüm başakçıklar sayılarak elde edilmiştir.

Başakta tane sayısı: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan başaklar harmanlandıktan sonra elde edilen tüm taneler sayılmış ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Başakta tane verimi: Olgunlaşmış 10 bitkiden alınan her başaktan elde edilen taneler 0.01 g hassaslıktaki terazide tartılarak saptanmış ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Bin tane ağırlığı: Hasat sonrasında alınan tane örneklerinden 4 tekrarlamalı olarak 100 adet tane sayılarak 0.01 g hassaslıktaki terazi ile tartılarak ortalaması alındıktan sonra 10'la çarpılarak hesaplanmıştır.

Hektolitre ağırlığı: Uluöz (1965)'e göre belirlenmiştir.

Protein oranı (%): Tanedeki protein miktarı ICC-No. 105/1'e (Anonymous 1960) göre ölçülmüştür.

2.5 mm Elek üstü (%): Uluöz (1965)'e göre belirlenmiştir.

3.3.4 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, MSTAT-C istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. İlk gelişme devresinde incelenen tüm özelliklere ait ortalamalar Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Tarla denemesinde incelenen tüm özellikler bakımından yıllar arasında farklılık önemli bulunmuş olup birinci ve ikinci çalışma yılı birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Kuru ve sulu koşullarda yürütülen denemelere ilişkin elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Farklılıkların önemlilik düzeyi F testine göre, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Duncan testine göre yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuru ve sulu koşullarda iki yıl süre ile yürütülen araştırmaya ilişkin elde edilen verilerin değerlendirilmesi iki ayrı başlık altında toplanmıştır. İlk gelişme dönemi ve tarla denemeleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.1 İlk Gelişme Döneminde Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi

Tarla denemelerinin yanı sıra ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin ilk gelişme döneminde toprak üstü ve toprak altı organlarının durumları 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde incelenmiştir. Ele alınan özelliklere ilişkin değerlendirmeler ayrı başlıklar altında verilmiştir.

4.1.1 Kök uzunluğu (cm)

Farklı söküm zamanlarında incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı söküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının kök uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2013	2014
Genel	89	-	-
Blok	2	31.81	522.04
Söküm zamanı (A)	2	36.57*	1616.54**
Hata ₁	4	3.07	57.95
Genotip (B)	9	20.41**	119.45**
A x B	18	2.87	88.06**
Hata ₂	54	1.82	22.40
D.K. (%)		5.80	12.39

*: %5 ve **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizinde; birinci yılda genotipler arası %1, söküm zamanı %5 önemli bulunurken, söküm zamanı x genotip interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise, genotipler arası, söküm zamanı ve söküm zamanı x genotip interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kök uzunluğuna ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılması çizelge 4.2 - 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki kök uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	15 Mayıs	22 Mayıs	29 Mayıs	
G1	20.33	19.66	20.66	20.22^{c*}
G2	21.66	24.33	25.33	23.77 ^{ab}
G3	22.00	23.66	26.33	24.00 ^{ab}
G4	21.33	22.33	24.00	22.55 ^b
G5	21.00	23.33	23.00	22.44 ^b
G6	20.33	23.66	24.00	22.66 ^b
G7	25.33	25.00	25.66	25.33^a
G8	24.66	23.00	25.00	24.22 ^{ab}
G9	24.33	25.00	26.00	25.11 ^a
ÖZEN	21.66	22.00	24.66	22.77 ^b
Ortalama	22.26 ^b	23.20 ^{ab}	24.46 ^a	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, söküm zamanlarına göre; arpa genotiplerinin kök uzunluğu ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Kök uzunluğu yönünden en yüksek ortalama, son söküm zamanında 24.46 cm ile elde edilirken, bunu 23.20 cm ile ikinci söküm zamanı izlemiş ve en kısa kök uzunluğu birinci söküm zamanında 22.26 cm olarak belirlenmiştir. İncelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin kök uzunlukları göz önüne alındığında, en yüksek kök uzunluğu ortalaması, 25.33 cm ile G7 hattından elde edilmiştir. G9 hattının kök uzunluğu 25.11 cm olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak G7 hattı ile aynı grupta yer almıştır. En kısa kök uzunluğu ise G1 hattından 20.22 cm ile elde edilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı süküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki kök uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Süküm Tarihleri			Ortalama
	13 Mayıs	20 Mayıs	27 Mayıs	
G1	37.03 ^{g-j}	35.83 ^{g-k}	43.50 ^{c-g}	38.78 ^{a*}
G2	33.33 ^{i-m}	39.16 ^{f-i}	50.83 ^{abc}	41.11 ^a
G3	32.93 ⁱ⁻ⁿ	47.33 ^{b-e}	43.00 ^{d-g}	41.08 ^a
G4	32.33 ⁱ⁻ⁿ	37.50 ^{g-j}	41.33 ^{e-h}	37.05 ^a
G5	27.70 ^{lmn}	45.83 ^{b-f}	51.66 ^{ab*}	41.73 ^a
G6	27.33 ^{mn}	41.83 ^{e-h}	55.83^a	41.66 ^a
G7	28.00 ^{lmn}	35.16 ^{h-l}	43.00 ^{d-g}	35.38 ^{ab}
G8	25.50ⁿ	31.83 ⁱ⁻ⁿ	50.33 ^{a-d}	35.88 ^{ab}
G9	31.00 ^{j-n}	42.83 ^{d-h}	42.83 ^{d-h}	38.88 ^a
ÖZEN	31.50 ⁱ⁻ⁿ	28.33 ^{k-n}	31.00 ^{j-n}	30.27 ^b
Ortalama	30.66 ^b	38.56 ^a	45.33 ^a	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.3’de verildiği gibi, süküm zamanlarına göre, arpa genotiplerinin kök uzunluğu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. Üçüncü süküm zamanında G6 arpa hattı 55.83 cm ile en yüksek kök uzunluğu ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, G8 arpa hattında birinci süküm zamanında (25.50 cm) elde edilmiştir. Üç süküm zamanı ortalamasına göre, genotipler kök uzunluğu yönünden istatistiksel olarak 2 farklı grupta yer almıştır. En yüksek kök uzunluğu ortalaması (41.73cm) G5 arpa hattından, en düşük ise 30.27 cm ile Özen kavuzsuz arpa çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmamızda kök uzunluğuna ait elde ettiğimiz bu bulgular, serin iklim tahıllarında kök derinliği üzerine beş yıllık bir çalışmada; buğday kök derinliğinin kardeşlenme öncesinde 30 cm’ye kadar, kardeşlenmede 50-60 cm’ye kadar uzadığını bildiren Schliephake ve Graz (1986) ve Geçit vd. (1987b)’nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.2 Fide boyu (cm)

Araştırmanın birinci ve ikinci yılında çeşit ve hatların fide boyları incelenmiş ve fide boylarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı söküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının fide boyu uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2013	2014
Genel	89	-	-
Blok	2	291.67	54.97
Söküm zamanı (A)	2	1064.84**	1545.91**
Hata ₁	4	27.99	10.24
Genotip (B)	9	72.76**	64.72**
A x B	18	42.79**	27.83**
Hata ₂	54	11.22	3.92
D.K. (%)		12.20	6.24

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi, araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin fide boyu uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizinde; birinci ve ikinci yılda benzer sonuçlar elde edilmiş, genotipler arası, söküm zamanları ve söküm zamanı x genotip interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuş; kök uzunluğuna ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılması çizelge 4.5 - 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5’de verildiği gibi, söküm zamanlarına göre, arpa genotiplerinin fide boyu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. Üçüncü söküm zamanında G5 numaralı arpa hattı 40.00 cm ile en yüksek fide boyu ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, G8 arpa hattında birinci söküm zamanında (18.00 cm) elde edilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fide boyuna ait (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	13 Mayıs	20 Mayıs	27 Mayıs	
G1	25.00 ^{g-j}	25.00 ^{g-j}	26.33 ^{f-i}	25.44 ^{bc*}
G2	24.67 ^{g-j}	29.00 ^{d-g}	38.00 ^{ab}	30.55 ^a
G3	22.67 ^{h-k}	29.00 ^{d-g}	30.67 ^{c-f}	27.44 ^{ab}
G4	21.00 ^{ijk}	32.00 ^{cde}	34.00 ^{bcd}	29.00 ^{ab}
G5	19.67 ^{jk}	34.00 ^{bcd}	40.00^a	31.22 ^a
G6	18.67 ^k	30.00 ^{d-g}	39.00 ^{ab}	29.22 ^{ab}
G7	18.33 ^k	26.00 ^{f-i}	32.00 ^{cde}	25.44 ^{bc}
G8	18.00^k	26.67 ^{e-h}	35.67 ^{abc}	26.77 ^{ab}
G9	21.33 ^{h-k}	31.33 ^{c-f}	30.67 ^{c-f}	27.77 ^{ab}
ÖZEN	21.33 ^{h-k}	21.00 ^{ijk}	22.33 ^{h-k}	21.55 ^c
Ortalama	21.06 ^b	28.40 ^a	32.86 ^a	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, söküm zamanlarına göre, arpa genotiplerinin fide boyu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir.

Çizelge 4.6 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fide boyuna ait (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	15 Mayıs	22 Mayıs	29 Mayıs	
G1	19.00^k	28.66 ^{fgh}	29.00 ^{fgh}	25.55 ^{d*}
G2	26.33 ^h	34.33 ^e	39.33 ^b	33.33 ^{ab}
G3	22.66 ^j	35.66 ^{de}	36.00 ^{cde}	31.44 ^{abc}
G4	27.33 ^{gh}	37.00 ^{b-e}	36.33 ^{b-e}	33.55 ^{ab}
G5	26.00 ^{hi}	39.00 ^{bc}	37.66 ^{bcd}	34.22 ^a
G6	26.66 ^h	37.33 ^{bcd}	35.00 ^{de}	33.00 ^{ab}
G7	22.33 ^j	30.66 ^f	39.33 ^b	30.77 ^{bc}
G8	20.00 ^{jk}	39.33 ^b	39.00 ^{bc}	32.77 ^{ab}
G9	21.00 ^{jk}	43.00^a	36.66 ^{b-e}	33.55 ^{ab}
ÖZEN	23.00 ^{ij}	34.00 ^e	30.00 ^{fg}	29.00 ^c
Ortalama	23.43 ^b	35.90 ^a	35.83 ^a	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

İkinci söküme zamanında G9 arpa hattı 43.00 cm ile en yüksek fide boyu ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, G1 arpa hattında birinci söküme zamanında (19.00 cm) elde edilmiştir. Üç söküme zamanı ortalamasına göre; genotipler fide boyu yönünden istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır. En yüksek fide boyu ortalaması G5 arpa hattından (34.22 cm), en düşük ise G1 arpa hattından (25.55 cm) elde edilmiştir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular; beş adet buğday çeşidinde yürütülen bir çalışmada, zaman ilerledikçe fide boylarında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir artış olduğunu, çeşitlerde ortalama fide boyu birinci zamanda 19.23 cm, ikinci zamanda 21.27 cm, üçüncü zamanda ise 22.14 cm olarak ölçüldüğünü bildiren Geçit vd. (1987b) ile Lu ve Barber (1985)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.3 Fırın kuru kök ağırlığı (g)

Denemenin birinci ve ikinci yılında çeşit ve hatların ilk gelişme dönemleri incelenmiş ve fırın kuru kök ağırlığına ilişkin ortalamalarla yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı söküme zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2013	2014
Genel	89	-	-
Blok	2	0.48	0.004
Söküm zamanı (A)	2	0.28	1.48**
Hata ₁	4	0.12	0.004
Genotip (B)	9	0.29**	0.08**
A x B	18	0.15**	0.04**
Hata ₂	54	0.05	0.007
D.K. (%)		17.69	13.72

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin fırın kuru kök ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizinde; birinci yılda genotipler arası ve söküm zamanı x genotip interaksiyonu %1 önemli bulunurken, söküm zamanı önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise, genotipler arası, söküm zamanı ve söküm zamanı x genotip interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fırın kuru kök ağırlığına ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılması çizelge 4.8 - 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fırın kuru kök ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	15 Mayıs	22 Mayıs	29 Mayıs	
G1	1.06 ^{e-i}	0.90 ^{ghi}	1.46 ^{a-e}	1.14 ^{bcd*}
G2	1.48 ^{a-e}	1.12 ^{b-i}	1.51 ^{a-d}	1.37 ^{abc}
G3	1.37 ^{a-f}	1.34 ^{a-g}	1.74^a	1.48 ^a
G4	0.98 ^{f-i}	1.28 ^{b-g}	1.55 ^{ab}	1.27 ^{a-d}
G5	1.47 ^{a-e}	1.31 ^{a-g}	1.54 ^{abc}	1.44 ^{ab}
G6	0.77ⁱ	1.28 ^{b-g}	0.92 ^{ghi}	0.99 ^d
G7	1.10 ^{c-i}	1.01 ^{f-i}	1.23 ^{b-h}	1.11 ^{cd}
G8	1.74 ^a	1.26 ^{b-h}	1.54 ^{abc}	1.51 ^a
G9	1.33 ^{a-g}	1.47 ^{a-e}	1.41 ^{a-f}	1.40 ^{abc}
ÖZEN	0.83 ^{hi}	1.56 ^{ab}	1.08 ^{d-i}	1.16 ^{bcd}
Ortalama	1.21 ^b	1.25 ^b	1.40 ^a	

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Söküm zamanlarına göre, arpa genotiplerinin fırın kuru kök ağırlığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Üçüncü söküm zamanında G3 arpa hattı 1.74 g ile en yüksek fırın kuru kök ağırlığı ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, G6 arpa hattında birinci söküm zamanında (0.77 g) elde edilmiştir. En yüksek fırın kuru kök ağırlığı ortalaması G8 arpa hattında 1.51 g olarak belirlenmiş istatistiksel olarak G3 arpa hattı ile aynı grupta yer almıştır. En düşük fırın kuru kök ağırlığı ortalaması G6 arpa hattından (0.99 g) elde edilmiştir. Üç söküm

zamanı ortalamasına göre; genotipler fırın kuru kök ağırlığı yönünden istatistiksel olarak 4 farklı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.9 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fırın kuru kök ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	13 Mayıs	20 Mayıs	27 Mayıs	
G1	0.34 ^{ij}	0.48 ^{ghi}	0.82 ^{cde}	0.54 ^{cde*}
G2	0.49 ^{ghi}	0.51 ^{gh}	0.98 ^{ab}	0.66 ^{bc}
G3	0.26^j	0.49 ^{ghi}	0.87 ^{b-e}	0.54 ^{de}
G4	0.30 ^j	0.84 ^{b-e}	0.71 ^{ef}	0.61 ^{b-e}
G5	0.28 ^j	0.49 ^{ghi}	0.76 ^{def}	0.50 ^e
G6	0.39 ^{hij}	0.73 ^{def}	0.63 ^{fg}	0.58 ^{cde}
G7	0.33 ^j	0.71 ^{ef}	0.71 ^{ef}	0.58 ^{cde}
G8	0.55 ^g	0.80 ^{cde}	0.77 ^{def}	0.70 ^b
G9	0.28 ^j	0.73 ^{def}	0.88 ^{bcd}	0.62 ^{bcd}
ÖZEN	0.52 ^{gh}	1.05^a	0.94 ^{abc}	0.84 ^a
Ortalama	0.37 ^b	0.68 ^{ab}	0.80 ^a	

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.9'da verildiği gibi, fırın kuru kök ağırlığına göre, arpa genotiplerinin fırın kuru kök ağırlığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. İkinci söküm zamanında Özen kavuzsuz arpa çeşidi 1.05 g ile en yüksek fırın kuru kök ağırlığı ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, birinci söküm zamanında G3 arpa hattında (0.26 g) elde edilmiştir. Üç söküm zamanı ortalamasına göre; genotipler fırın kuru kök ağırlığı ortalamaları yönünden istatistiksel olarak 5 farklı grupta yer almıştır. En yüksek fırın kuru kök ağırlığı ortalaması (0.84 g) Özen kavuzsuz arpa çeşidinden, en düşük ise 0.50 g ile G5 arpa hattından elde edilmiştir.

Özen kavuzsuz arpa çeşidi genotip özelliğini sonuçlara yansıtarak ilk gelişme devresinde düzenli aralıklarla yapılan sulamadan çok iyi yararlandığı için yoğun bir kök gelişimi göstermiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular; söküm zamanı ilerledikçe bütün buğday çeşitlerinde fırın kuru kök ağırlığında çeşitlere göre farklı zamanlarda

ortaya çıkan belirgin bir artışın olduğunu belirten Geçit vd. (1987b)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.4 Fırın kuru toprak üstü ağırlığı (g)

Denemenin birinci ve ikinci yılında çeşit ve hatların ilk gelişme dönemleri incelenmiş ve fırın kuru toprak üstü ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı süküm zamanlarında kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarının fırın kuru toprak üstü ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2013	2014
Genel	89	-	-
Blok	2	0.02	0.15
Süküm zamanı (A)	2	3.48**	0.34**
Hata ₁	4	0.02	0.006
Genotip (B)	9	0.03*	0.20**
A x B	18	0.08**	0.11**
Hata ₂	54	0.01	0.01
D.K. (%)		13.69	15.56

*: %5 ve **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10 incelendiğinde, araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin fırın kuru toprak üstü ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizinde; birinci yılda süküm zamanı ve süküm zamanı x genotip interaksyonu %1 düzeyinde önemli olarak bulunurken, genotipler arası %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yılda, genotipler arası, süküm zamanları ve süküm zamanı x genotip interaksyonu %1 düzeyinde önemli olarak bulunmuştur. Fırın kuru toprak üstü ağırlığına ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılması çizelge 4.11 - 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 yılındaki fırın kuru toprak üstü ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	13 Mayıs	20 Mayıs	27 Mayıs	
G1	0.61 ^h	1.07 ^{c-f}	1.01 ^{efg}	0.90 ^{ab*}
G2	0.63 ^h	0.85 ^g	1.48^a	0.98 ^{ab}
G3	0.54 ^{hi}	0.84 ^g	1.31 ^{ab}	0.89 ^{ab}
G4	0.48 ^{hij}	1.04 ^{def}	1.28 ^b	0.93 ^{ab}
G5	0.31^j	1.15 ^{b-e}	1.07 ^{c-f}	0.84 ^{ab}
G6	0.41 ^{ij}	1.01 ^{efg}	1.20 ^{bcd}	0.87 ^{ab}
G7	0.36 ^j	0.90 ^{fg}	1.23 ^{bc}	0.82 ^b
G8	0.62 ^h	0.97 ^{efg}	1.48^a	1.02 ^a
G9	0.55 ^{hi}	1.07 ^{c-f}	1.07 ^{c-f}	0.89 ^{ab}
ÖZEN	0.84 ^g	0.95 ^{fg}	0.93 ^{fg}	0.90 ^{ab}
Ortalama	0.53 ^c	0.98 ^b	1.20 ^a	

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.11’de verildiği gibi, söküm zamanlarına göre, arpa genotiplerinin fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. Üçüncü söküm zamanında G2 ve G8 arpa hatları 1.48 g ile en yüksek fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalamasına sahip olmuşlardır. En düşük değer, G5 arpa hattında birinci söküm zamanında (0.31 g) elde edilmiştir. En yüksek fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalaması G8 arpa hattında 1.02 g olarak belirlenmiştir. En düşük fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalaması G7 arpa hattından (0.82 g) elde edilmiştir. Üç söküm zamanı ortalamasına göre; genotipler fırın kuru toprak üstü ağırlığı yönünden istatistiksel olarak 2 farklı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.12’ incelendiğinde, fırın kuru toprak üstü ağırlığına göre, arpa genotiplerinin ağırlık ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. Üçüncü söküm zamanında G5 arpa hattı 1.34 g ile en yüksek fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalamasına sahip olurken, en düşük değer, ikinci söküm zamanında G1 arpa hattında (0.45 g) elde edilmiştir. Üç söküm zamanı ortalamasına göre; genotipler fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalamaları yönünden istatistiksel olarak 6 farklı grupta yer almıştır. En yüksek

fırın kuru toprak üstü ağırlığı ortalaması G2 arpa hattından (0.99 g), en düşük ise 0.49 g ile G1 arpa hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.12 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2014 yılındaki fırın kuru toprak üstü ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotipler	Söküm Tarihleri			Ortalama
	15 Mayıs	22 Mayıs	29 Mayıs	
G1	0.48 ^{mn}	0.45ⁿ	0.55 ^{lmn}	0.49 ^{f*}
G2	1.08 ^{bc}	1.06 ^{bc}	0.84 ^{d-h}	0.99 ^a
G3	0.55 ^{lmn}	0.70 ^{h-l}	1.02 ^{bcd}	0.76 ^{cd}
G4	0.80 ^{f-j}	1.15 ^b	0.82 ^{e-i}	0.92 ^{ab}
G5	0.53 ^{lmn}	0.61 ^{j-n}	1.34^a	0.83 ^{bc}
G6	0.52 ^{lmn}	0.53 ^{lmn}	0.90 ^{c-g}	0.65 ^{de}
G7	0.81 ^{f-i}	0.60 ^{k-n}	1.00 ^{b-e}	0.80 ^{bcd}
G8	0.71 ^{h-l}	0.64 ⁱ⁻ⁿ	0.79 ^{f-k}	0.71 ^{cde}
G9	0.66 ^{h-m}	0.63 ⁱ⁻ⁿ	0.96 ^{c-f}	0.75 ^{cd}
ÖZEN	0.54 ^{lmn}	0.75 ^{g-k}	0.48 ^{mn}	0.59 ^{ef}
Ortalama	0.67 ^b	0.71 ^b	0.87 ^a	

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Söküm zamanı ilerledikçe, fırın kuru kök ağırlığına benzer şekilde fırın kuru toprak üstü ağırlığında da belirgin bir artış olduğunu ifade eden Geçit vd. (1987b) ile Lu ve Barber (1985) çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

4.1.5 Fırın kuru kök ağırlığı / Fırın kuru toprak üstü ağırlığı oranı

Denemenin birinci ve ikinci yılında çeşit ve hatların ilk gelişme dönemleri incelenmiş ve fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığı oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.13’de verilmiştir.

Araştırmada ele alınan 9 adet arpa genotipi ile 1 adet arpa çeşidinin fırın kuru kök ağırlığının, fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranı hesaplanmış, her iki yıl genotiplere göre istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin kök / toprak üstü kuru ağırlığına oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2013	2014
Genel	89		
Blok	2	0.008	0.02
Genotip	9	0.07**	0.90**
Hata	54	0.01	0.12
D.K. (%)		15.47	19.01

** : %1 düzeyinde önemli

Birinci yıl genotiplere ait söküm zamanları ortalaması olarak ele alınan fırın kuru kök ağırlığının, fırın kuru toprak üstü ağırlığı oranına ait ortalama değerler ve farklılık gruplandırılması çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı söküm zamanlarında incelenen arpa genotiplerinin 2013 ve 2014 yıllarındaki kök kuru ağırlığının / toprak üstü kuru ağırlığına oranına ait ortalama değerler

Genotipler	Ortalama	Ortalama
G1	0.60 ^{bc*}	2.28^{a*}
G2	0.69 ^{bc}	1.43 ^c
G3	0.58^c	2.03 ^{ab}
G4	0.68 ^{bc}	1.41^c
G5	0.70 ^{bc}	2.04 ^{ab}
G6	0.73 ^{bc}	1.65 ^{bc}
G7	0.76 ^b	1.46 ^c
G8	0.75 ^b	2.12 ^{ab}
G9	0.66 ^{bc}	1.92 ^{ab}
ÖZEN	0.92^a	1.96 ^{ab}

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Ortalamaların farklılık gruplandırması incelendiğinde; birinci yıl 0.92 oran ile Özen kavuzsuz arpa çeşidi en yüksek, 0.58 ile G3 arpa hattı en düşük fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranına sahip genotip ve çeşit olmuşlardır. Genotipler, fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranı yönünden istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır. İkinci yıl G1 numaralı arpa hattı (2.28) en yüksek fırın kuru kök ağırlığının fırın kuru toprak üstü ağırlığına oranına sahip iken G4 numaralı hat (1.41) en düşük ağırlığa sahip olmuştur.

Kök / toprak üstü ağırlık oranının düşük olması, toprak üstü gelişmesinin köke göre daha fazla olduğunu göstermekte, kök gelişiminin az, toprak üstü gelişiminin fazla olması kurağa dayanıklılığın azalmasına neden olmaktadır (Geçit vd. 1987b).

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular, Sadhu ve Baduri (1983), Joubert (1984), Lu ve Barber (1985), Schliephake ve Graz (1986), Kuz'min ve Shumeiko (1987), Geçit vd. (1987b)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.2 Tarla Denemesi

Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak, 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidi (Özen) kullanılarak yürütülen çalışmada; genotiplerin farklı koşullarda, çıkış süresi (gün), başaklanma gün sayısı (gün), metrekarede başak sayısı (adet), bayrak yaprağı alanı (cm²), bayrak yaprağı yeşil kalma süresi (gün), sap uzunluğu (cm), üst boğum arası uzunluğu (cm), metrekarede biyolojik verim (g), birim alan tane verimi (kg/da), birim alan hasat indeksi (%), başak boyu (cm), başakta toplam başakçık sayısı (adet), başakta fertil başakçık sayısı (adet), başakta steril başakçık sayısı (adet), başakta tane sayısı (adet), başakta tane verimi (g), bin tane ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (kg/hl), protein oranı (%) ve 2.5 mm elek üstü (%) değerleri incelenmiştir. İncelenen karakterlere ilişkin birinci ve ikinci yıl ortalama değerleri ve standart hataları çizelge 4.15'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları

Genotipler	K/S	Yıllar	ÇS	BGS	m ² BS	BYA
G1	Kuru	2013	14.33 ± 0.58	79.33 ± 1.15	340.00 ± 65.00	6.24 ± 0.56
		2014	14.67 ± 0.58	84.67 ± 0.58	393.33 ± 28.43	10.50 ± 0.00
	Sulu	2013	12.67 ± 0.58	78.67 ± 0.58	400.00 ± 13.23	5.29 ± 0.60
		2014	13.33 ± 0.58	82.00 ± 1.00	435.00 ± 17.00	9.18 ± 0.51
G2	Kuru	2013	15.33 ± 0.58	79.00 ± 1.00	296.67 ± 58.59	6.58 ± 1.02
		2014	13.67 ± 0.58	84.00 ± 1.00	331.67 ± 62.92	7.68 ± 0.22
	Sulu	2013	14.33 ± 0.58	78.00 ± 1.00	335.00 ± 17.32	8.17 ± 0.38
		2014	13.67 ± 0.58	83.00 ± 1.00	360.00 ± 8.66	9.00 ± 0.25
G3	Kuru	2013	12.67 ± 0.58	78.67 ± 0.58	341.67 ± 27.54	8.04 ± 1.54
		2014	15.33 ± 1.15	83.33 ± 0.58	261.67 ± 15.28	5.65 ± 1.31
	Sulu	2013	12.67 ± 0.58	78.33 ± 0.58	370.00 ± 17.32	6.38 ± 0.86
		2014	12.33 ± 0.58	82.67 ± 1.15	353.33 ± 42.52	7.95 ± 0.40
G4	Kuru	2013	12.67 ± 0.58	79.00 ± 1.00	283.33 ± 17.56	8.65 ± 0.64
		2014	12.67 ± 0.58	83.00 ± 0.00	328.33 ± 10.41	9.17 ± 0.76
	Sulu	2013	12.67 ± 1.15	77.00 ± 2.00	360.00 ± 22.91	10.14 ± 0.61
		2014	12.00 ± 1.00	81.67 ± 1.53	365.00 ± 30.00	7.48 ± 0.75
G5	Kuru	2013	14.00 ± 1.00	78.33 ± 0.58	283.33 ± 44.81	7.66 ± 1.32
		2014	13.33 ± 0.58	83.33 ± 2.08	355.00 ± 27.84	8.23 ± 1.32
	Sulu	2013	13.67 ± 0.58	79.00 ± 1.00	336.67 ± 23.09	9.35 ± 0.62
		2014	12.67 ± 0.58	81.67 ± 0.58	446.67 ± 62.12	8.58 ± 0.99
G6	Kuru	2013	13.33 ± 0.58	80.00 ± 1.00	270.00 ± 54.08	6.74 ± 0.97
		2014	14.67 ± 0.58	83.67 ± 0.58	321.67 ± 37.86	10.75 ± 1.56
	Sulu	2013	12.33 ± 0.58	78.33 ± 0.58	333.33 ± 37.53	7.94 ± 0.58
		2014	12.67 ± 0.58	81.33 ± 1.15	310.00 ± 21.79	11.73 ± 1.43
G7	Kuru	2013	13.33 ± 0.58	80.00 ± 1.00	361.67 ± 23.63	8.64 ± 0.83
		2014	14.33 ± 0.58	82.00 ± 1.00	298.33 ± 49.07	7.10 ± 0.56
	Sulu	2013	12.00 ± 1.00	78.33 ± 0.58	356.67 ± 30.55	8.91 ± 0.81
		2014	12.67 ± 0.58	82.67 ± 0.58	250.00 ± 37.75	9.50 ± 0.87
G8	Kuru	2013	13.33 ± 0.58	80.00 ± 1.00	286.67 ± 20.21	9.78 ± 0.88
		2014	12.33 ± 0.58	84.67 ± 0.58	215.00 ± 13.23	10.50 ± 0.75
	Sulu	2013	12.33 ± 0.58	75.33 ± 0.58	336.67 ± 24.66	8.93 ± 0.87
		2014	12.33 ± 1.15	83.00 ± 1.00	366.67 ± 20.21	10.50 ± 0.25
G9	Kuru	2013	13.67 ± 0.58	79.67 ± 0.58	261.67 ± 25.17	8.45 ± 0.15
		2014	12.67 ± 1.15	84.67 ± 0.58	200.00 ± 10.00	11.75 ± 1.56
	Sulu	2013	13.33 ± 0.58	77.33 ± 0.58	320.00 ± 18.03	8.65 ± 0.89
		2014	12.67 ± 1.53	82.33 ± 0.58	248.33 ± 20.21	7.50 ± 0.50
G10	Kuru	2013	13.33 ± 0.58	80.67 ± 0.58	348.33 ± 17.56	7.28 ± 1.00
		2014	14.33 ± 0.58	83.33 ± 1.15	300.00 ± 8.66	8.40 ± 1.07
	Sulu	2013	12.33 ± 0.58	77.33 ± 0.58	400.00 ± 25.00	7.28 ± 0.82
		2014	11.67 ± 0.58	82.00 ± 1.73	341.67 ± 18.93	8.23 ± 1.12

ÇS: Çıkış süresi, BGS: Başaklanma gün sayısı, m²BS: Metrekarede başak sayısı, BYA: Bayrak yaprağı alanı

Çizelge 4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları (devam)

Genotipler	K/S	Yıllar	BYYKS		SAPU		ÜBAU		m ² BV	
G1	Kuru	2013	51.81	± 1.23	55.83	± 5.35	14.57	± 1.05	696.67	± 41.63
		2014	34.55	± 0.35	90.67	± 1.15	20.33	± 3.21	493.33	± 64.29
	Sulu	2013	51.38	± 1.89	58.33	± 4.61	16.97	± 1.37	620.00	± 36.06
		2014	34.62	± 0.13	91.67	± 1.53	21.67	± 0.29	543.33	± 37.86
G2	Kuru	2013	49.78	± 0.66	57.43	± 6.60	13.30	± 0.97	690.00	± 72.11
		2014	33.93	± 0.06	87.00	± 7.00	21.00	± 2.65	650.00	± 51.96
	Sulu	2013	51.34	± 1.20	61.37	± 4.09	20.10	± 0.80	576.67	± 5.77
		2014	35.50	± 0.38	90.00	± 5.00	26.00	± 0.00	703.33	± 40.41
G3	Kuru	2013	48.73	± 0.92	47.80	± 0.69	15.72	± 0.65	596.67	± 63.51
		2014	33.82	± 0.03	87.00	± 8.19	21.67	± 3.51	510.00	± 50.00
	Sulu	2013	50.28	± 0.22	52.43	± 3.96	16.90	± 1.21	676.67	± 20.82
		2014	35.50	± 0.11	93.00	± 7.00	23.33	± 0.58	693.33	± 40.41
G4	Kuru	2013	47.59	± 0.85	54.13	± 1.66	13.90	± 0.87	716.67	± 65.06
		2014	34.59	± 0.31	90.00	± 5.00	23.00	± 1.73	670.00	± 51.96
	Sulu	2013	45.40	± 1.64	52.33	± 4.16	15.93	± 0.47	793.33	± 47.26
		2014	36.71	± 0.17	83.33	± 3.79	23.33	± 0.58	626.67	± 25.17
G5	Kuru	2013	46.02	± 1.76	50.43	± 5.53	12.55	± 1.09	613.33	± 56.86
		2014	34.52	± 0.23	86.33	± 3.21	23.00	± 1.00	640.00	± 202.24
	Sulu	2013	48.41	± 1.13	60.47	± 0.57	21.27	± 0.42	800.00	± 10.00
		2014	35.48	± 0.38	84.33	± 5.13	20.33	± 1.53	786.67	± 49.33
G6	Kuru	2013	53.74	± 1.10	55.17	± 6.29	13.40	± 0.96	706.67	± 35.12
		2014	34.23	± 0.38	92.00	± 2.65	23.00	± 2.65	583.33	± 98.66
	Sulu	2013	52.95	± 0.23	54.33	± 2.14	18.40	± 2.60	693.33	± 5.77
		2014	35.60	± 0.27	77.67	± 2.08	21.67	± 2.08	576.67	± 45.09
G7	Kuru	2013	50.69	± 1.61	52.30	± 4.41	15.17	± 1.24	650.00	± 50.00
		2014	34.27	± 0.31	85.33	± 8.50	24.33	± 3.21	650.00	± 75.50
	Sulu	2013	52.43	± 0.35	62.00	± 4.58	18.37	± 0.47	603.33	± 20.82
		2014	36.18	± 0.20	105.33	± 8.08	26.00	± 1.00	713.33	± 41.63
G8	Kuru	2013	44.66	± 2.05	56.20	± 6.02	17.73	± 0.30	553.33	± 28.87
		2014	34.39	± 0.15	105.00	± 0.00	28.00	± 2.00	500.00	± 62.45
	Sulu	2013	47.98	± 1.34	71.70	± 3.56	21.83	± 1.33	960.00	± 30.00
		2014	36.17	± 0.36	91.67	± 4.16	24.00	± 1.00	730.00	± 20.00
G9	Kuru	2013	47.39	± 0.85	45.53	± 5.84	17.38	± 0.58	573.33	± 61.10
		2014	34.44	± 0.34	103.33	± 4.16	26.00	± 2.65	573.33	± 63.51
	Sulu	2013	48.46	± 0.21	72.50	± 3.90	23.20	± 1.81	756.67	± 25.17
		2014	35.53	± 0.40	106.00	± 1.73	29.33	± 2.31	643.33	± 49.33
G10	Kuru	2013	46.77	± 1.21	41.97	± 4.75	12.22	± 1.41	476.67	± 25.17
		2014	34.02	± 0.43	88.33	± 5.77	22.33	± 1.53	590.00	± 81.85
	Sulu	2013	47.26	± 0.70	51.20	± 0.95	18.15	± 1.26	790.00	± 55.68
		2014	35.53	± 0.26	81.33	± 3.51	22.00	± 1.00	586.67	± 28.87

BYYKS: Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, SAPU: Sap uzunluğu, ÜBAU: Üst boğum arası uzunluğu,

m²BV: Metrekarede biyolojik verim

Çizelge 4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları (devam)

Genotipler	K/S	Yıllar	BATV			HI			BSKB			TBS		
G1	Kuru	2013	217.05	±	13.05	32.17	±	0.69	7.92	±	0.19	23.40	±	0.62
		2014	225.05	±	40.17	34.04	±	3.75	8.50	±	0.50	24.17	±	0.46
	Sulu	2013	175.90	±	18.90	29.69	±	1.23	8.17	±	0.57	23.57	±	0.31
		2014	193.57	±	17.23	31.48	±	1.94	9.50	±	0.50	26.90	±	1.13
G2	Kuru	2013	172.47	±	27.46	26.89	±	1.60	8.48	±	0.91	25.10	±	2.33
		2014	209.47	±	6.95	32.10	±	2.82	8.50	±	0.50	25.43	±	2.10
	Sulu	2013	218.38	±	17.62	28.30	±	0.90	8.68	±	0.25	28.37	±	0.74
		2014	193.73	±	7.49	30.94	±	0.97	7.83	±	0.76	22.23	±	1.96
G3	Kuru	2013	176.33	±	31.72	29.67	±	3.88	6.13	±	0.36	21.73	±	0.51
		2014	174.67	±	37.76	30.48	±	1.21	8.00	±	0.87	22.73	±	0.75
	Sulu	2013	199.43	±	11.87	29.41	±	1.72	6.10	±	0.44	21.50	±	1.56
		2014	219.68	±	19.11	31.77	±	1.29	10.33	±	0.58	26.47	±	1.31
G4	Kuru	2013	192.17	±	15.75	27.60	±	4.19	9.13	±	0.03	25.97	±	1.46
		2014	213.17	±	31.08	34.01	±	0.89	9.50	±	0.50	25.83	±	0.31
	Sulu	2013	161.02	±	2.84	27.46	±	1.28	7.67	±	0.28	26.77	±	1.23
		2014	200.47	±	18.36	32.16	±	1.02	9.17	±	0.58	27.17	±	1.95
G5	Kuru	2013	109.12	±	15.83	22.34	±	1.40	8.38	±	0.84	23.93	±	1.40
		2014	175.52	±	17.22	28.01	±	3.41	9.33	±	0.58	24.03	±	1.36
	Sulu	2013	220.63	±	11.55	26.14	±	0.92	8.40	±	0.95	24.83	±	0.38
		2014	242.08	±	34.63	32.01	±	0.24	9.17	±	0.29	28.27	±	2.51
G6	Kuru	2013	191.77	±	14.16	27.79	±	3.16	9.28	±	0.29	26.43	±	1.01
		2014	176.65	±	25.15	33.66	±	4.03	8.83	±	0.29	25.97	±	0.40
	Sulu	2013	159.37	±	7.18	26.59	±	0.55	8.63	±	1.05	28.40	±	0.20
		2014	178.93	±	16.81	31.05	±	2.09	8.00	±	0.50	22.53	±	1.48
G7	Kuru	2013	170.92	±	12.56	23.45	±	5.19	7.62	±	0.80	23.77	±	1.29
		2014	187.65	±	13.57	30.01	±	5.48	7.67	±	1.15	23.70	±	1.25
	Sulu	2013	203.92	±	3.41	29.71	±	0.80	7.13	±	0.28	22.10	±	1.32
		2014	194.47	±	13.05	30.27	±	2.72	9.50	±	0.50	23.77	±	0.49
G8	Kuru	2013	157.10	±	8.87	28.38	±	0.28	8.43	±	0.77	23.67	±	0.23
		2014	137.25	±	24.63	26.72	±	2.52	9.50	±	0.50	24.10	±	1.28
	Sulu	2013	194.03	±	14.76	25.45	±	1.18	8.82	±	0.16	23.87	±	0.25
		2014	218.83	±	6.32	31.75	±	2.54	9.83	±	0.29	25.27	±	0.80
G9	Kuru	2013	158.45	±	19.41	30.27	±	2.19	8.23	±	0.43	23.83	±	2.22
		2014	140.15	±	29.49	24.58	±	2.54	8.67	±	0.58	23.60	±	1.85
	Sulu	2013	188.47	±	21.83	22.79	±	0.46	7.78	±	0.43	22.07	±	0.25
		2014	163.13	±	9.33	27.69	±	1.58	9.83	±	1.04	23.50	±	1.15
G10	Kuru	2013	144.30	±	27.04	30.17	±	4.33	5.70	±	0.30	20.73	±	0.75
		2014	208.45	±	34.16	35.24	±	0.94	7.83	±	0.29	20.97	±	0.47
	Sulu	2013	271.63	±	17.40	33.54	±	0.50	6.03	±	0.55	19.87	±	0.21
		2014	178.35	±	17.60	32.02	±	3.39	8.00	±	0.50	20.47	±	0.06

BATV: Birim alan tane verimi, HI: Hasat indeksi, BSKB: Başak boyu, TBS: Toplam başakçık sayısı

Çizelge 4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları (devam)

Genotipler	K/S	Yıllar	FBS		SBS		BTS		BTV	
G1	Kuru	2013	21.07	± 0.59	2.37	± 0.06	21.40	± 2.23	0.67	± 0.12
		2014	21.27	± 0.76	2.23	± 0.12	25.00	± 1.73	1.04	± 0.13
	Sulu	2013	21.40	± 0.10	2.00	± 0.00	21.80	± 2.31	0.74	± 0.05
		2014	24.63	± 1.18	2.30	± 0.17	27.83	± 1.26	1.22	± 0.15
G2	Kuru	2013	23.10	± 2.33	2.00	± 0.00	18.20	± 0.20	0.61	± 0.07
		2014	24.07	± 0.98	2.10	± 0.17	26.33	± 0.58	1.05	± 0.04
	Sulu	2013	26.20	± 0.89	2.40	± 0.26	25.27	± 2.27	0.95	± 0.03
		2014	20.07	± 1.94	2.23	± 0.06	21.67	± 1.15	0.95	± 0.06
G3	Kuru	2013	19.50	± 0.53	2.33	± 0.15	18.47	± 2.08	0.65	± 0.05
		2014	20.43	± 0.95	2.37	± 0.12	23.83	± 2.36	1.16	± 0.13
	Sulu	2013	19.33	± 1.54	2.23	± 0.06	18.27	± 0.83	0.75	± 0.08
		2014	24.23	± 1.34	2.23	± 0.12	26.83	± 2.02	1.35	± 0.23
G4	Kuru	2013	23.63	± 1.46	2.33	± 0.06	19.87	± 3.21	0.68	± 0.10
		2014	23.33	± 0.81	2.27	± 0.06	24.00	± 1.00	1.10	± 0.07
	Sulu	2013	24.33	± 1.26	2.43	± 0.15	21.07	± 0.64	0.89	± 0.06
		2014	25.00	± 1.66	2.27	± 0.25	26.67	± 2.52	1.24	± 0.13
G5	Kuru	2013	21.60	± 1.50	2.33	± 0.12	20.33	± 2.39	0.71	± 0.07
		2014	21.83	± 1.30	2.30	± 0.10	24.83	± 2.36	1.07	± 0.16
	Sulu	2013	24.50	± 0.78	2.23	± 0.21	19.80	± 1.51	0.80	± 0.07
		2014	25.83	± 2.80	2.47	± 0.35	27.33	± 1.15	1.09	± 0.08
G6	Kuru	2013	24.37	± 1.03	2.20	± 0.20	21.87	± 1.68	0.71	± 0.11
		2014	23.87	± 0.35	2.20	± 0.17	26.00	± 5.22	1.04	± 0.23
	Sulu	2013	25.90	± 1.32	2.67	± 0.61	21.47	± 1.45	0.70	± 0.07
		2014	20.17	± 1.76	2.43	± 0.21	22.67	± 1.15	1.08	± 0.01
G7	Kuru	2013	21.57	± 1.29	2.30	± 0.17	17.53	± 0.90	0.67	± 0.04
		2014	21.57	± 1.29	2.27	± 0.12	24.33	± 1.15	1.09	± 0.10
	Sulu	2013	19.63	± 0.46	2.53	± 0.29	19.40	± 1.44	0.84	± 0.09
		2014	21.53	± 0.45	2.30	± 0.20	24.33	± 0.58	1.28	± 0.09
G8	Kuru	2013	21.50	± 0.10	2.27	± 0.06	19.00	± 1.56	0.84	± 0.04
		2014	21.63	± 0.91	2.27	± 0.06	23.50	± 0.87	1.25	± 0.06
	Sulu	2013	21.60	± 0.61	2.27	± 0.38	21.27	± 0.42	1.07	± 0.05
		2014	23.10	± 0.85	2.23	± 0.06	26.33	± 0.58	1.13	± 0.06
G9	Kuru	2013	21.53	± 2.16	2.30	± 0.10	20.47	± 1.10	0.82	± 0.03
		2014	21.30	± 1.80	2.30	± 0.10	23.33	± 0.58	1.16	± 0.03
	Sulu	2013	20.00	± 0.26	2.13	± 0.12	19.53	± 1.03	1.00	± 0.04
		2014	21.40	± 1.06	2.17	± 0.06	21.67	± 1.15	1.09	± 0.09
G10	Kuru	2013	18.67	± 0.85	2.07	± 0.12	17.40	± 0.40	0.64	± 0.10
		2014	18.90	± 0.53	2.17	± 0.15	26.00	± 1.00	1.19	± 0.07
	Sulu	2013	17.77	± 0.06	2.23	± 0.21	19.27	± 0.42	0.84	± 0.06
		2014	18.27	± 0.06	2.23	± 0.06	24.67	± 1.53	1.09	± 0.13

FBS: Fertil başakçık sayısı, SBS: Steril başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTV: Başakta tane verimi

Çizelge 4.15 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında kuru ve sulu koşullarda incelenen karakterlere ilişkin ortalama değerler ve standart hataları (devam)

Genotipler	K/S	Yıllar	BTANE		HLT		PO		EÜ	
G1	Kuru	2013	33.67	± 1.15	70.51	± 0.57	16.02	± 0.51	22.07	± 0.83
		2014	35.67	± 2.52	78.03	± 1.64	9.58	± 1.32	30.00	± 9.88
	Sulu	2013	38.33	± 1.15	75.68	± 1.47	15.79	± 0.61	34.53	± 1.15
		2014	37.13	± 0.39	78.69	± 0.24	7.91	± 0.82	41.73	± 4.28
G2	Kuru	2013	34.00	± 3.00	72.76	± 2.28	16.67	± 2.09	24.47	± 5.02
		2014	36.33	± 1.15	77.98	± 1.84	10.21	± 2.53	42.69	± 11.42
	Sulu	2013	39.00	± 2.00	76.80	± 1.40	15.99	± 0.57	44.73	± 3.91
		2014	41.67	± 1.16	77.48	± 1.73	9.01	± 0.53	65.13	± 4.69
G3	Kuru	2013	38.00	± 1.00	67.75	± 1.07	15.16	± 0.73	49.33	± 6.34
		2014	41.67	± 0.58	76.72	± 0.98	10.01	± 0.74	69.13	± 2.40
	Sulu	2013	42.67	± 2.08	75.27	± 1.03	15.96	± 0.21	70.47	± 3.10
		2014	41.15	± 0.85	75.43	± 0.47	8.91	± 0.51	44.22	± 3.40
G4	Kuru	2013	41.67	± 2.89	71.40	± 1.13	15.84	± 0.18	28.40	± 2.42
		2014	40.00	± 1.00	75.28	± 0.85	9.49	± 1.34	49.40	± 9.36
	Sulu	2013	44.33	± 1.15	70.03	± 0.55	15.26	± 0.13	52.93	± 2.14
		2014	38.42	± 1.05	78.00	± 0.21	7.73	± 0.65	50.23	± 5.09
G5	Kuru	2013	37.67	± 3.51	74.69	± 1.46	17.39	± 1.39	37.00	± 5.39
		2014	37.67	± 3.51	79.31	± 0.26	11.25	± 1.34	39.00	± 15.32
	Sulu	2013	41.00	± 2.65	75.03	± 0.88	16.41	± 0.32	59.80	± 0.87
		2014	36.77	± 0.60	78.36	± 0.90	8.22	± 0.58	41.52	± 8.42
G6	Kuru	2013	35.00	± 2.65	71.57	± 1.41	17.46	± 1.28	26.07	± 2.55
		2014	36.33	± 1.15	77.42	± 0.93	10.30	± 1.89	38.07	± 11.48
	Sulu	2013	39.67	± 1.15	75.64	± 1.72	16.13	± 0.32	33.87	± 1.51
		2014	40.08	± 0.88	77.73	± 1.04	8.80	± 0.04	63.62	± 1.23
G7	Kuru	2013	38.00	± 1.00	68.16	± 0.87	15.53	± 0.32	39.00	± 7.22
		2014	41.00	± 1.73	77.71	± 0.25	10.55	± 0.62	69.20	± 3.47
	Sulu	2013	42.33	± 2.89	74.13	± 0.38	15.94	± 0.12	64.80	± 1.64
		2014	44.07	± 2.82	77.23	± 1.20	10.18	± 0.38	60.05	± 5.92
G8	Kuru	2013	39.33	± 2.08	74.68	± 1.58	16.32	± 0.93	40.27	± 3.20
		2014	45.67	± 1.53	78.03	± 0.38	10.81	± 0.61	53.40	± 3.86
	Sulu	2013	48.00	± 1.73	76.44	± 1.14	16.83	± 0.85	54.27	± 4.35
		2014	36.62	± 0.95	78.40	± 0.45	8.39	± 0.50	50.92	± 3.99
G9	Kuru	2013	41.67	± 3.51	74.21	± 1.08	16.92	± 0.91	29.40	± 2.91
		2014	45.00	± 1.00	78.13	± 0.33	11.87	± 0.38	52.73	± 4.50
	Sulu	2013	47.33	± 1.15	77.71	± 0.27	16.86	± 0.17	60.00	± 3.61
		2014	45.88	± 0.99	78.68	± 1.15	9.90	± 1.04	66.27	± 4.83
G10	Kuru	2013	37.33	± 1.53	71.80	± 2.69	16.63	± 1.41	45.67	± 5.22
		2014	40.33	± 0.58	77.53	± 2.08	10.57	± 0.68	67.33	± 4.41
	Sulu	2013	44.33	± 2.08	72.60	± 0.44	14.79	± 0.38	61.47	± 5.80
		2014	39.95	± 0.58	78.79	± 1.20	8.71	± 0.93	64.19	± 3.75

BTANE: Bin tane ağırlığı, HLT: Hektolitre ağırlığı, PO: Protein oranı, EÜ: 2.5 mm elek üstü

4.2.1 Çıkış süresi (gün)

Araştırmada sulu ve kuru şartlarda incelenen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin çıkış süresi ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin çıkış süresi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.30	1.43*	0.70	0.30
Genotip	9	1.91**	1.57**	3.12**	1.02
Hata	18	0.41	0.39	0.51	0.74
D.K.(%)		4.71	4.90	5.19	6.84

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi, birinci yıl çıkış süresi genotiplere göre hem kuru hem sulu koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yıl ise kuru koşullarda %1 düzeyinde önemli olarak bulunurken, sulu koşullardaki farklılık ise önemsiz bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki çıkış süresi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çıkış süresi ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.17), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin çıkış süresi ortalama 13.60 gün olarak elde edilmiştir. En uzun çıkış süresi 15.33 gün ile G2 numaralı hatta belirlenirken, G3 ve G4 numaralı hattın 12.66 gün ile en kısa çıkış süresine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin çıkış süresi ortalama 12.83 gün olarak belirlenmiştir. En geç çıkış süresi, birinci yılda olduğu gibi, G2 numaralı hatta (14.33 gün) olurken, en erken çıkış süresi 12.00 gün ile G7 numaralı hatta saptanmıştır.

Çizelge 4.17 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin çıkış süresi (gün) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G2	15.33 ^a	G2	14.33 ^{a*}
G1	14.33 ^{ab}	G5	13.66 ^{ab}
G5	14.00 ^{ab}	G9	13.33 ^{ab}
G9	13.66 ^b	G4	12.66 ^b
G8	13.33 ^b	G3	12.66 ^b
G6	13.33 ^b	G1	12.66 ^b
G7	13.33 ^b	G6	12.33 ^b
ÖZEN	13.33 ^b	G8	12.33 ^b
G3	12.66 ^b	ÖZEN	12.33 ^b
G4	12.66 ^b	G7	12.00 ^b
Ortalama	13.60	Ortalama	12.83
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G3	15.33 ^a	G3	13.66
G6	14.66 ^{ab}	G2	13.33
G1	14.66 ^{ab}	G9	12.66
ÖZEN	14.33 ^{abc}	G8	12.66
G7	14.33 ^{abc}	G7	12.66
G2	13.66 ^{abc}	G6	12.66
G5	13.33 ^{bcd}	G1	12.33
G4	12.66 ^{cd}	G4	12.33
G9	12.66 ^{cd}	G5	12.00
G8	12.33 ^d	ÖZEN	11.66
Ortalama	13.80	Ortalama	12.60

Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; çıkış süresi ortalamaları, birinci yıla benzerlik göstermiştir. Genotipler çıkış süresi bakımından istatistiksel olarak 4 farklı grupta yer almıştır. Kuru koşullardaki denemede G3 hattı 15.33 gün ile en uzun çıkış süresi verirken, en erken çıkış yapan hat 12.33 gün ile G8 olmuştur. İkinci yılda ise, kuru koşullarda olduğu gibi, G3 numaralı hat 13.66 gün ile en geç çıkış süresi elde edilmiştir. Özen çeşidi ise 11.66 gün ile en erkenci genotip olmuştur.

4.2.2 Başaklanma gün sayısı (gün)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başaklanma gün sayısı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Başaklanma gün sayısına ait ortalama değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başaklanma gün sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	2.23*	2.43*	1.43	1.43
Genotip	9	1.57*	3.41**	2.22*	1.04
Hata	18	0.60	0.65	0.87	1.17
D.K.%		0.97	1.04	1.11	1.31

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.18’de verildiği gibi, birinci yıl başaklanma gün sayısı genotiplere göre kuru koşullarda istatistikî olarak %5 düzeyinde, sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yıl ise, kuru koşullarda %5 düzeyinde önemlilik gösterirken, sulu koşullardaki farklılıklar ise önemsiz olarak saptanmıştır. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki başaklanma gün sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4. 19’da verilmiştir.

Başaklanma gün sayısı ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.19), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başaklanma gün sayısı ortalama 79.46 gün olarak elde edilmiştir. En uzun başaklanma gün sayısı 80.66 gün ile Özen kavuzsuz arpa çeşidinde belirlenirken, G5 numaralı hattın 78.33 gün ile en kısa başaklanma gün sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başaklanma gün sayısı ortalama 77.76 gün olarak belirlenmiştir. En geç başaklanma gün

sayısı, G5 numaralı hatta (79.00 gün) olurken, en erken başaklanma gün sayısı 75.33 gün ile G8 numaralı hatta belirlenmiştir.

Çizelge 4.19 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başaklanma gün sayısı (gün) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
ÖZEN	80.66 ^a	G5	79.00 ^{a*}
G7	80.00 ^{ab}	G1	78.66 ^a
G8	80.00 ^{ab}	G6	78.33 ^a
G6	80.00 ^{ab}	G3	78.33 ^a
G9	79.66 ^{abc}	G7	78.33 ^a
G1	79.33 ^{abc}	G2	78.00 ^a
G4	79.00 ^{bc}	ÖZEN	77.33 ^{ab}
G2	79.00 ^{bc}	G9	77.33 ^{ab}
G3	78.66 ^{bc}	G4	77.00 ^{ab}
G5	78.33 ^c	G8	75.33 ^b
Ortalama	79.46	Ortalama	77.76
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	84.66 ^a	G1	83.00
G8	84.66 ^a	G3	83.00
G9	84.66 ^a	G4	82.66
G2	84.00 ^a	G8	82.66
G6	83.66 ^{ab}	G9	82.33
G3	83.33 ^{ab}	G2	82.00
G5	83.33 ^{ab}	ÖZEN	82.00
ÖZEN	83.33 ^{ab}	G5	81.66
G4	83.00 ^{ab}	G6	81.66
G7	82.00 ^b	G7	81.33
Ortalama	83.66	Ortalama	82.23

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; başaklanma gün sayısı ortalamaları birinci yıla benzerlik göstermiştir. Genotipler başaklanma gün sayısı bakımından istatistiksel olarak 2 farklı grupta yer almıştır. Kuru koşullardaki denemede G1, G8 ve G9 numaralı hatlardan 84.66 gün ile en uzun başaklanma gün sayısı elde edilirken, en erken başaklanma gün sayısı 82.00 gün ile G7 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda

ise, G1 ve G3 numaralı hatlar 83.00 gün ile en geç başaklanma gün sayısı elde edilmiştir. Kuru koşullarda olduğu gibi G7 hattı 81.33 gün ile en erkenci genotip olmuştur.

İklim koşulları yönünden oldukça farklı iki yıl olmasına rağmen başaklanma gün sayısı ortalamaları yakın değerler göstermiştir. Başaklanma gün sayısına ilişkin elde edilen bulgularımız, Kaydan ve Yağmur (2007), Akgün vd. (2009), Yüksel vd. (2011)'nin verileri ile benzerlik göstermektedir.

Başaklanmaya kadar geçen gün sayısı çevre koşullarından etkilense de önemli ölçüde genotiplerin genotipik karakterlerine göre değişen bir özelliktir. Ancak stres koşulları; başaklanma zamanında gecikmelere veya daha erken başaklanmaya neden olmaktadır (Dönmez 2002).

4.2.3 Metrekaredeki başak sayısı (adet)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin metrekaredeki başak sayısı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin metrekaredeki başak sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	1355.83	465.83	15.70	1580.83
Genotip	9	4017.03*	2356.38**	10901.94**	10234.81**
Hata	18	1578.98	585.27	945.00	923.42
D.K.%		12.92	6.81	10.22	8.97

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Denemenin birinci yılında, m²'de başak sayısı genotiplere göre kuru koşullarda istatistikî olarak %5 düzeyinde, sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yıl ise; hem kuru, hem sulu koşullarda %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20). İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki m²'de başak sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında metrekaredeki başak sayısı (adet) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G7	361.67 ^a	G1	400.00 ^{a*}
ÖZEN	348.33 ^{ab}	ÖZEN	400.00 ^a
G3	341.67 ^{abc}	G3	370.00 ^{ab}
G1	340.00 ^{abc}	G4	360.00 ^{ab}
G2	296.67 ^{abcd}	G7	356.67 ^{ab}
G8	286.67 ^{abcd}	G8	336.67 ^{ab}
G5	283.33 ^{bcd}	G5	336.67 ^{ab}
G4	283.33 ^{bcd}	G2	335.00 ^b
G6	270.00 ^{cd}	G6	333.33 ^b
G9	261.67 ^d	G9	320.00 ^b
Ortalama	307.33	Ortalama	354.83
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	393.33 ^a	G6	446.67 ^a
G5	355.00 ^{ab}	G1	366.67 ^b
G2	331.67 ^{abc}	G5	365.00 ^b
G4	328.33 ^{abc}	G3	360.00 ^b
G6	321.67 ^{abc}	G4	353.33 ^b
ÖZEN	300.00 ^{bc}	G2	345.00 ^b
G7	298.33 ^{bc}	ÖZEN	341.67 ^b
G3	261.67 ^{cd}	G7	310.00 ^{bc}
G8	215.00 ^d	G8	250.00 ^c
G9	200.00 ^d	G9	248.33 ^c
Ortalama	300.50	Ortalama	338.66

*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Metrekaredeki başak sayısı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başak sayısı ortalama 307.33 adet olarak elde edilmiştir. En fazla m²'de başak sayısı 361.67 adet ile G7 numaralı hatta belirlenirken, 261.67 adet ile G9 numaralı hat en az m²'de başak sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin m²'de başak sayısı ortalama 354.83 adet olarak belirlenmiştir. En fazla m²'de başak sayısı, 400.00 adet ile G1 ve Özen genotiplerinde olurken, en az m²'de başak sayısı G9 numaralı hatta 320.00 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Denemenin ikinci yılında; m²'de başak sayısı ortalamaları birinci yıla benzerlik göstermiştir. Genotipler m²'de başak sayısı bakımından istatistiksel olarak 4 farklı grupta yer almıştır. Kuru koşullardaki denemede G1 numaralı hattan 393.33 adet ile en fazla m²'de başak sayısı elde edilirken, en az birim alan başak sayısı 200.00 adet ile G9 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G6 numaralı hattan en fazla m²'de başak sayısı 446.67 adet ile elde edilmiştir. G9 hattı ise 248.33 adet ile en az m²'de başak sayısı gösteren hat olmuştur.

Her iki yetiştirme döneminde denemelerin geneline bakıldığında, Özen kavuzsuz arpa çeşidi ile G1 numaralı hat m²'de başak sayısı bakımından ilk sıralarda, G9 numaralı hat ise son sırada yer almıştır. Bu sonuçlar, Özen çeşidinin kardeşlenme dinamiğinin çok iyi olduğu, G9 numaralı hattın ise kardeşlenmesi en az hatlardan biri olduğunu ortaya koymuştur. Bulgularımız Aktaş (2017) ve Ergün ve Geçit (2005)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Metrekarede başak sayısının; ekim normuna, çeşide, ekim zamanına, yararlanılabilir su miktarına, iklim ve toprak koşullarına göre değiştiği, ayrıca birim alanda fazla başak oluşturabilen genotiplerdeki verim düzeyinin daha yüksek olduğu bazı araştırmacılarca belirtilmiştir (Kılıç vd. 2010, Kızılgöçü vd. 2016).

Tahıllarda, birim alandaki fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi faktörler birim alan tane verimine doğrudan etkilidir (Kaydan ve Geçit 2005).

4.2.4 Bayrak yaprağı alanı (cm²)

Eskişehir koşullarında sulu ve kuru'da yetiştirilen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin bayrak yaprak alanına ilişkin değerlerin ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bayrak yaprak alanı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	4.70**	0.18	0.84	1.11
Genotip	9	3.71**	6.29**	10.89**	5.46**
Hata	18	0.50	0.55	1.12	0.58
D.K.%		9.14	9.21	11.83	8.53

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, birinci yıl bayrak yaprak alanı genotiplere göre hem kuru hem sulu şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yılda da birinci yıla benzer şekilde hem kuru hem sulu şartlarda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Arpa genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki bayrak yaprak alanı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4. 23'de verilmiştir.

Bayrak yaprak alanı ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.23), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin bayrak yaprak alanı ortalama 7.80 cm² olarak elde edilmiştir. En yüksek bayrak yaprak alanı 9.77 cm² ile G8 numaralı hatta belirlenirken, G1 numaralı hattın 6.23 cm² ile en düşük yaprak alanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin bayrak yaprak alanı ortalama 8.10 cm² olarak belirlenmiştir. En yüksek bayrak yaprak alanı, G4 numaralı hatta (10.13

cm²) olurken, en düşük bayrak yaprak alanı 5.29 cm² ile G1 numaralı hatta bulunmuştur.

Çizelge 4.23 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bayrak yaprak alanı (cm²) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	9.77 ^a	G4	10.13 ^{a*}
G4	8.64 ^{ab}	G5	9.34 ^{ab}
G7	8.64 ^{ab}	G8	8.93 ^{abc}
G9	8.45 ^{abc}	G7	8.91 ^{abc}
G3	8.04 ^{abcd}	G9	8.65 ^{abc}
G5	7.65 ^{bcd}	G2	8.16 ^{bcd}
ÖZEN	7.27 ^{bcd}	G6	7.94 ^{bcd}
G6	6.74 ^{cd}	ÖZEN	7.28 ^{cd}
G2	6.58 ^d	G3	6.38 ^{de}
G1	6.23 ^d	G1	5.29 ^e
Ortalama	7.80	Ortalama	8.10
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G9	11.75 ^a	G7	11.72 ^a
G6	10.75 ^{ab}	G1	10.50 ^{ab}
G1	10.50 ^{ab}	G8	9.50 ^{bc}
G8	10.50 ^{ab}	G2	9.17 ^{bc}
G4	9.16 ^{abc}	G3	9.00 ^{bc}
ÖZEN	8.40 ^{bc}	G6	8.57 ^{bc}
G5	8.22 ^{bcd}	ÖZEN	8.22 ^c
G2	7.67 ^{cd}	G4	7.95 ^c
G7	7.10 ^{cd}	G9	7.50 ^c
G3	5.65 ^d	G5	7.47 ^c
Ortalama	8.97	Ortalama	8.96

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; bayrak yaprak alanı ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Kuru koşullardaki denemede G9 numaralı hat 11.75 cm² ile en yüksek bayrak yaprak alanı değeri elde edilirken, en düşük bayrak yaprak alanı değeri

5.65 cm² ile G3 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise, G7 numaralı hat 11.72 cm² ile en ylıksek bayrak yaprak alanı değeri gstermiş, G5 numaralı hat ise 7.47 cm² ile en dűřuk genotip olmuştur. Dięer genotiplerin bayrak yaprak alanı ortalamaları bu değerler arasında istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır.

Yarı kurak alanlar için, yaprak su tutma yeteneği, tane dolum süresi ve bitkide bayrak yaprağı alanı önemli seleksiyon ölçütleridir. Bulgularımız, Başer vd. (2005)'nin verileri ile benzerlik göstermektedir. Ancak, bayrak yaprağının birim alan tane verimine katkısı büyük olmakla birlikte bu katkının payı çeşitlere göre değişmektedir (Khaliq vd. 2008).



şekil 4.1 Bayrak yaprağı eninin ve boyunun ölçülmesi

4.2.5 Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi (gün)

Tane doldurma süresinin hesaplanmasında kullanılan klasik yöntem bu konuya uyarlanmış, değişik tarihlerde SPAD metre ile okunan (şekil 3.4) SPAD değerleri bağımlı değişken (y), okumanın yapıldığı tarihlerdeki başaklanma tarihinden itibaren gün değerleri ise bağımsız değişken (x) olarak alınmak sureti ile quatratik regresyon yöntemi ile klorofilin sıfıra dűřtüęü teorik nokta hesaplanarak bayrak yaprağı yeşil kalma süresi belirlenmiştir.



Şekil 4.2 Klorofil içeriğinin spadmetre yardımıyla belirlenmesi

Araştırmada, sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Bayrak yaprağı yeşil kalma süresine ilişkin ortalama değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bayrak yaprak yeşil kalma süresi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.95	5.37**	0.05	0.20
Genotip	9	23.48**	18.11**	0.22*	0.93**
Hata	18	1.76	0.68	0.08	0.06
D.K.%		2.72	1.66	0.85	0.73

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.24’de görüldüğü gibi, birinci yıl bayrak yaprağı yeşil kalma süresi genotiplere göre hem kuru, hem sulu koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yıl ise kuru koşullarda %5, sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Arpa

genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bayrak yaprağı yeşil kalma süresi (gün) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	53.74 ^a	G6	52.94 ^{a*}
G1	51.81 ^{ab}	G7	52.43 ^a
G7	50.68 ^{abc}	G1	51.37 ^{ab}
G2	49.77 ^{bcd}	G2	51.34 ^{ab}
G3	48.73 ^{bcde}	G3	50.27 ^{bc}
G4	47.58 ^{cdef}	G9	48.46 ^{cd}
G9	47.38 ^{cdef}	G5	48.41 ^{cd}
ÖZEN	46.76 ^{def}	G8	47.97 ^d
G5	46.02 ^{ef}	ÖZEN	47.25 ^{de}
G8	44.65 ^f	G4	45.40 ^e
Ortalama	48.71	Ortalama	49.58
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G4	34.58 ^a	G5	36.70 ^a
G1	34.55 ^a	G8	36.18 ^{ab}
G5	34.52 ^a	G1	36.17 ^{ab}
G9	34.44 ^{ab}	G7	35.60 ^{bc}
G8	34.39 ^{ab}	ÖZEN	35.53 ^{bc}
G7	34.26 ^{abc}	G9	35.53 ^{bc}
G6	34.23 ^{abc}	G3	35.49 ^{bc}
ÖZEN	34.02 ^{abc}	G4	35.49 ^{bc}
G2	33.93 ^{bc}	G6	35.47 ^c
G3	33.82 ^c	G2	34.62 ^d
Ortalama	34.27	Ortalama	35.68

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Bayrak yaprağı yeşil kalma süresine ilişkin ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 4.25), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ortalama 48.71

gün olarak saptandığı görülmektedir. En uzun bayrak yaprağı yeşil kalma süresi 53.74 gün ile G6 numaralı hatta belirlenirken, G8 numaralı hattın 44.65 gün ile en kısa bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ortalama 49.58 gün olarak belirlenmiştir. En uzun bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, birinci yılda olduğu gibi, G6 numaralı hatta (52.94 gün), en kısa bayrak yaprağı yeşil kalma süresi 45.40 gün ile G4 numaralı hatta gerçekleşmiştir.

Denemenin ikinci yılında; bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ortalamaları birinci yıldan daha düşük değerler göstermiştir. Genotipler, bayrak yaprağı yeşil kalma süresi bakımından kuru şartlarda istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır. Kuru şartlardaki denemede; G4 numaralı hat 34.58 gün ile en uzun bayrak yaprağı yeşil kalma süresine sahip iken, en kısa bayrak yaprağı yeşil kalma süresine 33.82 gün ile G3 numaralı hat sahip olmuştur. Sulu şartlarda ise, G5 numaralı hattın 36.70 gün ile en uzun bayrak yaprağı yeşil kalma süresi elde edilirken, G2 numaralı hat 34.62 gün ile en kısa bayrak yaprağı yeşil kalma süresi değerini göstermiştir.

Yapılan bir çalışmada, erken başaklanan genotiplerin bayrak yaprağı yeşil kalma süresinin uzaması veya ksalmasının geç başaklananlara göre çevreden (stres koşullarından) daha fazla etkilendiği belirlenmiştir (Belen ve Geçit 2016).

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularımız, Jenner ve Rathjen (1975), Van Oosterom ve Acevedo (1993), Koç vd. (2003), Verma vd. (2004), Larbi and Mekliche (2004), Zhang vd. (2006)'nin verileri ile benzerlik göstermektedir.

4.2.6 Sap uzunluğu (cm)

Araştırmada sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin sap uzunluğu ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin sap uzunluğu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	14.57	42.33*	34.30	32.43
Genotip	9	79.36*	175.49**	146.90**	269.18**
Hata	18	27.05	9.25	27.59	20.76
D.K.%		10.06	5.09	5.74	5.03

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.26'da görüldüğü gibi, birinci yıl kuru koşullarda sap uzunluğu genotiplere göre istatistikî olarak %5 düzeyinde, sulu koşullarda ise istatistikî olarak %1 düzeyinde, önemli farklılık göstermiş, ikinci yıl ise hem kuru hemde sulu koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki sap uzunluğu ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4. 27'de verilmiştir.

Sap uzunluğu ortalamalarına bakıldığında (Çizelge 4.27), birinci yıl kuru şartlarda genotiplerin sap uzunluğu ortalama 51.68 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek sap uzunluğu değeri 57.43 cm ile G2 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidinin 41.96 cm ile en düşük sap uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin sap uzunluğu ortalama 59.66 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek sap uzunluğu, 72.50 cm ile G9 numaralı hatta olurken, en düşük sap uzunluğu değeri kuru şartlarda olduğu gibi Özen kavuzsuz arpa çeşidinden (51.20 cm) elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında, sap uzunluğu ortalamaları birinci yıldan oldukça yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.27 Kavuzsuz arpa genotiplerinde sap uzunluğu (cm) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G2	57.43 ^a	G9	72.50 ^{a*}
G8	56.20 ^a	G8	71.70 ^a
G1	55.83 ^a	G7	62.00 ^b
G6	55.16 ^{ab}	G2	61.36 ^b
G4	54.13 ^{ab}	G5	60.46 ^b
G7	52.30 ^{ab}	G1	58.33 ^{bc}
G5	50.43 ^{abc}	G6	54.33 ^{bc}
G3	47.80 ^{abc}	G3	52.43 ^c
G9	45.53 ^{bc}	G4	52.33 ^c
ÖZEN	41.96 ^c	ÖZEN	51.20 ^c
Ortalama	51.68	Ortalama	59.66
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	105.00 ^a	G9	106.00 ^a
G9	103.33 ^{ab}	G8	105.33 ^a
G6	92.00 ^{bc}	G4	93.00 ^b
G1	90.66 ^{bc}	G1	91.66 ^b
G4	90.00 ^c	G2	91.66 ^b
ÖZEN	88.33 ^c	G3	90.00 ^b
G3	87.00 ^c	G6	84.33 ^{bc}
G2	87.00 ^c	G5	83.33 ^{bc}
G5	86.33 ^c	ÖZEN	81.33 ^{bc}
G7	85.33 ^c	G7	77.66 ^c
Ortalama	91.50	Ortalama	90.43

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Kuru koşullardaki denemede G8 numaralı hat 105.00 cm ile en yüksek sap uzunluğu değeri elde edilirken, en düşük sap uzunluğu gösteren hattın 85.33 cm ile G7 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise G9 numaralı hat 106.00 cm ile en yüksek sap uzunluğuna sahip iken, kuru koşullarda olduğu gibi G7 numaralı hat 77.66 cm ile en düşük sap uzunluğu değeri göstermiştir. Diğer genotiplerin sap uzunluğu ortalamaları bu değerler arasında 3 farklı grupta yer almıştır.

Araştırma sonucunda sap uzunluğuna ilişkin elde edilen veriler, Kılınç vd. (1992), Kıran (1999), Ergün ve Geçit (2005), Sirat ve Sezer (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Alp vd. (2009), Çağlar vd. (2009), Yüksel vd. (2011)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu, hasat indeksi ve yatmaya etkisi yönünden önemli morfolojik özelliklerden biridir (Kırtok vd. 1987, Kün 1996). Arpada tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz fakat çok yüksek olan bitki boyunun artışı bitkilerin yatmasına ve dolayısıyla verimin düşmesine neden olmaktadır. Islah çalışmalarında bu unsurun dikkate alınarak seçim yapılması, önem taşımaktadır (Çokkızgın vd. 2005).

Araştırmanın her iki yılında kuru ve sulu denemelerde genotip ve hatlarda yatma gözlemlenmemiştir. Yatmaya dayanım; sap sağlamlığı, bitki boyu gibi genotip özelliklerine, toprak verimliliği ve yağış gibi çevre faktörlerine bağlı bir özelliktir.



Şekil 4.3 Denemelerde sap uzunluğu ölçme çalışmaları

4.2.7 Üst boğum arası uzunluğu (cm)

Araştırmada sulu ve kuru şartlarda incelenen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin üst boğum arası uzunluğu ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	1.95	3.31	0.03	3.00
Genotip	9	10.87**	17.10**	16.13	21.70**
Hata	18	0.81	1.62	7.14	1.41
D.K.%		6.19	6.67	11.48	5.00

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi, birinci yıl üst boğum arası uzunluğu genotiplere göre kuru ve sulu koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık göstermiştir. İkinci yıl ise kuru koşullarda önemli bir farklılık bulunamazken, sulu koşullarda %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki çıkış süresi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4.29’da verilmiştir.

Birinci yıl kuru şartlarda genotiplerin üst boğum arası uzunluğu ortalama 14.59 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek üst boğum arası uzunluğu değeri 17.73 cm ile G8 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidinin 12.21 cm ile en düşük üst boğum arası uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin üst boğum arası uzunluğu ortalama 19.11 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek üst boğum arası uzunluğu, 23.20 cm ile G9 numaralı hatta olurken, en düşük üst boğum arası uzunluğu değeri G4 numaralı hatta (15.93 cm)

belirlenmiştir. Genotipler sap uzunluğu yönünden istatistiksel olarak 4 farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 Kavuzsuz arpa genotiplerinde üst boğum arası uzunluğu (cm) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	17.73 ^a	G9	23.20 ^{a*}
G9	17.38 ^{ab}	G8	21.83 ^a
G3	15.71 ^{abc}	G5	21.26 ^{ab}
G7	15.16 ^{bcd}	G2	20.10 ^{abc}
G1	14.56 ^{cde}	G6	18.40 ^{bcd}
G4	13.90 ^{cde}	G7	18.36 ^{bcd}
G6	13.40 ^{cde}	ÖZEN	18.15 ^{bcd}
G2	13.30 ^{de}	G1	16.96 ^{cd}
G5	12.55 ^e	G3	16.90 ^{cd}
ÖZEN	12.21 ^e	G4	15.93 ^d
Ortalama	14.59	Ortalama	19.11
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	28.00	G9	29.33 ^a
G9	26.00	G8	26.00 ^b
G7	24.33	G3	26.00 ^b
G6	23.00	G1	24.00 ^{bc}
G5	23.00	G4	23.33 ^{bcd}
G4	23.00	G5	23.33 ^{bcd}
ÖZEN	22.33	ÖZEN	22.00 ^{cd}
G3	21.66	G2	21.66 ^{cd}
G2	21.00	G7	21.66 ^{cd}
G1	20.33	G6	20.33 ^d
Ortalama	23.26	Ortalama	23.76

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Denemenin ikinci yılında; üst boğum arası uzunluğu ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4.29). Kuru şartlardaki denemede; G8 numaralı hat 28.00 cm ile en yüksek üst boğum arası uzunluğuna sahip iken, en düşük üst boğum

arası uzunluğu değerine 20.33 cm ile G1 numaralı hat sahip olmuştur. Sulu şartlarda ise, G9 numaralı hattın 29.33 cm ile en yüksek üst boğum arası uzunluğu elde edilirken, G6 numaralı hat 20.33 cm ile en düşük üst boğum arası uzunluğu değerini göstermiştir. Diğer genotip ve hatların üst boğum arası uzunluğu ortalamaları bu değerler arasında 4 farklı grupta yer almıştır.

Üst boğum arasının uzun olması istenen bir durumdur. Çünkü üst boğum arası, diğer fotosentetik organlarda üretilen besin maddelerini depolamasının yanında, fotosentez yapma yeteneğine sahiptir. Üst boğum arası uzunluğu ile bitki boyu arasındaki olumlu ve önemli ilişki (kuru koşullarda $r=0.874^{**}$ ve sulu koşullarda $r=0.790^{**}$) çalışmamızda da aynı şekilde saptanmıştır.

Araştırmada üst boğum arası uzunluğuna ilişkin elde edilen veriler, Kara vd. (2016)'nin verileri ile benzerlik göstermektedir.

4.2.8 Metrekarede biyolojik verim (g)

Araştırmada sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin sap uzunluğu ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin m^2 'de biyolojik verim ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	1083.33	70.00	840.00	1023.33
Genotip	9	18583.70**	40625.55**	13368.88**	18032.96**
Hata	18	2920.37	1014.44	9128.88	1575.18
D.K.%		8.61	4.38	16.30	6.01

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30 incelendiğinde; birinci yıl kuru ve sulu koşullarda m²'de biyolojik verim genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde, önemli farklılık göstermiş, ikinci yılda da kuru ve sulu koşullarda %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki m²'de biyolojik verim ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4. 31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında m²'de biyolojik verim (g) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G4	716.67 ^a	G8	960.00 ^{a*}
G6	706.67 ^a	G5	800.00 ^b
G1	696.67 ^a	G4	793.33 ^b
G2	690.00 ^{ab}	ÖZEN	790.00 ^b
G7	650.00 ^{ab}	G9	756.67 ^{bc}
G5	613.33 ^{abc}	G6	693.33 ^{cd}
G3	596.67 ^{abc}	G3	676.67 ^{de}
G9	573.33 ^{abc}	G1	620.00 ^{def}
G8	553.33 ^{bc}	G7	603.33 ^{ef}
ÖZEN	476.67 ^c	G2	576.67 ^f
Ortalama	627.33	Ortalama	727.00
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G4	670.00 ^a	G6	786.67 ^a
G7	650.00 ^{ab}	G1	730.00 ^{ab}
G2	650.00 ^{ab}	G8	713.33 ^{abc}
G5	640.00 ^{ab}	G3	703.33 ^{abc}
ÖZEN	590.00 ^b	G4	693.33 ^{abc}
G6	583.33 ^b	G9	643.33 ^{bcd}
G9	573.33 ^b	G5	626.67 ^{cd}
G3	510.00 ^{bc}	ÖZEN	586.67 ^d
G8	500.00 ^{bc}	G7	576.67 ^d
G1	493.33 ^c	G2	543.33 ^d
Ortalama	586.00	Ortalama	660.33

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Metrekarede biyolojik verime ilişkin ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 4.31), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin m²'de biyolojik verimleri ortalama 627.33 g olarak saptandığı görülmektedir. En yüksek m²'de biyolojik verim 716.67 g ile G4 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidinde 467.67 g ile en düşük m²'de biyolojik verime sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin m²'de biyolojik verimleri ortalama 727.00 g olarak belirlenmiştir. En yüksek m²'de biyolojik verim, G8 numaralı hatta (960.00 g) belirlenirken, en düşük m²'de biyolojik verim (576.67 g) G2 numaralı hatta tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında; m²'de biyolojik verim ortalamaları birinci yıldan daha düşük değerler göstermiştir. Kuru şartlardaki denemede; G4 numaralı hat 670.00 g ile en yüksek m²'de biyolojik verim değerine sahip iken, en düşük m²'de biyolojik verim değeri 493.33 g ile G1 numaralı hat sahip olmuştur. Sulu şartlarda ise, G6 numaralı hattan 786.67 g ile en yüksek m²'de biyolojik verim değeri elde edilirken, G2 numaralı hat 543.33 g ile en düşük m²'de biyolojik verim değerini göstermiştir.

Birim alandaki biyolojik verim üzerine ekim sıklığı, yıl ve her ikisinin etkileşiminin (Geçit 1982) etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Ergün ve Geçit (2005) ve Alp vd. (2009)'nin verileri ile benzerlik göstermektedir.

4.2.9 Birim alan tane verimi (kg/da)

Araştırmada sulu ve kuru şartlarda incelenen 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 kavuzsuz arpa çeşidinin birim alan tane verimi ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32'de görüldüğü gibi, birinci yıl birim alan tane verimi genotiplere göre hem kuru hem sulu şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yılda da birinci yıla benzer şekilde hem kuru hem sulu şartlarda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Arpa genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki birim alan tane verimi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.33'de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin birim alan tane verimi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	160.46	514.33	594.18	112.63
Genotip	9	2627.43**	3275.22**	2703.51**	1622.75**
Hata	18	423.66	166.25	801.79	336.80
D.K.%		12.18	6.47	15.32	9.25

** : %1 düzeyinde önemli

Birim alan tane verimi ortalamalarına göre (Çizelge 4.33), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin birim alan tane verimi ortalama 168.96 kg/da olarak elde edilmiştir. En yüksek birim alan tane verimi 217.05 kg/da ile G1 numaralı hatta belirlenirken, G5 numaralı hattın 109.12 kg/da ile en düşük birim alan tane verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin birim alan tane verimi ortalama 199.27 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek birim alan tane verimi, Özen kavuzsuz arpa çeşidinde (271.63 kg/da) olurken, en düşük birim alan tane verimi 159.37 kg/da ile G6 numaralı hatta belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında; birim alan tane verimi ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiş, kuru koşullardaki denemede G1 numaralı hat 225.05 kg/da ile en yüksek birim alan tane verimi değeri elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi 137.25 kg/da ile G8 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise, G6 numaralı hat 242.08 kg/da ile en yüksek birim alan tane verimi değeri göstermiş, G9 numaralı hat ise 163.13 kg/da ile en düşük genotip olmuştur. Diğer genotiplerin birim alan tane verimi ortalamaları bu değerler arasında istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır.

Ergün ve Geçit (2005) tarafından bildirildiğine göre; tane verimi farklı verim unsurlarının bir bileşkesidir ve çeşitlerin verim potansiyeli, morfolojik özellikleri ve

fizyolojik fonksiyonları gibi fenotiple ilgili özellikler, genotiple ilgili karmaşık kantitatif özellikler ve bitkinin geliştiği çevre ile belirlenmektedir.

Çizelge 4.33 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında birim alan tane verimi (kg/da) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	217.05 ^a	ÖZEN	271.63 ^{a*}
G4	192.17 ^{ab}	G5	220.63 ^b
G6	191.77 ^{ab}	G2	218.38 ^b
G3	176.33 ^{ab}	G7	203.92 ^{bc}
G2	172.47 ^{ab}	G3	199.43 ^{bc}
G7	170.92 ^{ab}	G8	194.03 ^{bc}
G9	158.45 ^{bc}	G9	188.47 ^{bcd}
G8	157.10 ^{bc}	G1	175.90 ^{cd}
ÖZEN	144.30 ^{bc}	G4	161.02 ^d
G5	109.12 ^c	G6	159.37 ^d
Ortalama	168.96	Ortalama	199.27
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	225.05 ^a	G6	242.08 ^a
G4	213.17 ^{ab}	G4	219.68 ^{ab}
G2	209.47 ^{abc}	G1	218.83 ^{ab}
ÖZEN	208.45 ^{abc}	G5	240.47 ^{abc}
G7	187.65 ^{abc}	G8	194.47 ^{bc}
G6	176.65 ^{abc}	G3	193.73 ^{bc}
G5	175.52 ^{abc}	G2	193.57 ^{bc}
G3	174.67 ^{abc}	G7	178.93 ^{bc}
G9	140.15 ^{bc}	ÖZEN	178.35 ^{bc}
G8	137.25 ^c	G9	163.13 ^c
Ortalama	184.80	Ortalama	198.32

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Bulgularımız, Ergün ve Geçit (2005), Kaydan ve Geçit (2005), Alp vd. 2009 ve Doğan vd. (2013)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.10 Birim alan hasat indeksi (%)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin birim alan hasat indeksi ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin birim alan hasat indeksi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		KURU	SULU	KURU	SULU
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Genel	29				
Blok	2	17.07	1.19	21.47	3.38
Genotip	9	28.07*	25.95**	38.09**	5.38
Hata	18	9.42	1.04	8.27	4.03
D.K.%		11.01	3.65	9.31	6.45

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.34’de verildiği gibi, birinci yıl birim alan hasat indeksi genotiplere göre kuru koşullarda istatistikî olarak %5 düzeyinde önemli farklılık göstermiş, sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İkinci yıl ise kuru koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Sulu koşullarda ise önemli bir farklılık bulunmamıştır. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki birim alan hasat indeksi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4.35’de verilmiştir.

Birim alan hasat indeksi ortalamaları incelendiğinde; birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin birim alan hasat indeksi ortalama %27.83 olarak elde edilmiştir. En yüksek birim alan hasat indeksi %32.16 ile G1 numaralı hatta belirlenirken, G5 numaralı hattın %22.33 ile en düşük birim alan hasat indeksine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin birim alan hasat indeksi ortalama %27.90 olarak belirlenmiştir. En yüksek birim alan hasat indeksi Özen

kavuzsuz arpa çeşidinde (%33.54) olurken, en düşük hasat indeksi %22.79 ile G9 numaralı hatta saptanmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında birim alan hasat indeksi (%) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	32.16 ^a	ÖZEN	33.54 ^{a*}
G9	30.27 ^a	G7	29.70 ^b
ÖZEN	30.16 ^a	G1	29.69 ^b
G3	29.67 ^a	G3	29.41 ^b
G8	28.38 ^{ab}	G2	28.30 ^{bc}
G6	27.78 ^{abc}	G4	27.45 ^{bcd}
G4	27.60 ^{abc}	G6	26.59 ^{cd}
G2	26.89 ^{abc}	G5	26.13 ^{cd}
G7	23.44 ^{bc}	G8	25.44 ^d
G5	22.33 ^c	G9	22.79 ^e
Ortalama	27.83	Ortalama	27.90
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
ÖZEN	35.24 ^a	G5	32.15
G1	34.04 ^{ab}	ÖZEN	32.01
G4	34.00 ^{ab}	G6	32.00
G6	33.65 ^{ab}	G4	31.77
G2	32.09 ^{ab}	G1	31.75
G3	30.47 ^{abc}	G2	31.47
G7	30.01 ^{abc}	G7	31.05
G5	28.00 ^{abc}	G3	30.93
G8	26.71 ^{bc}	G8	30.27
G9	24.57 ^c	G9	27.69
Ortalama	30.88	Ortalama	31.11

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; birim alan hasat indeksi ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Kuru koşullarda genotiplerin birim alan hasat indeksi ortalama %30.88 olarak elde edilmiştir. Kuru koşullardaki denemede Özen kavuzsuz

arpa çeşidinden %35.24 ile en yüksek birim alan hasat indeksi elde edilirken, en düşük birim alan hasat indeksine sahip hattın %24.57 ile G9 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda ise istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır, ancak G5 numaralı hattın %32.15 ile en yüksek birim alan hasat indeksi elde edilmiştir. G9 numaralı hat ise %27.69 ile en düşük birim alan hasat indeksine sahip genotip olmuştur.

Serin iklim tahıllarında hasat indeksinin %50'ye çıkartılması bitki yetiştirme ve ıslahçılarının ana hedeflerinden biridir. Tane ürünü için yetiştirilen tahıllarda, birim alandan olabildiğince çok tane ve olabildiğince az sap-saman elde edilmesi; hasat indeksi olarak tanımlanan tane verimi/biyolojik verim oranının yüksek olması istenir Ergün ve Geçit (2008). Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, Geçit (1982), Geçit vd. (1987a), Kaydan ve Geçit (2005), Kaydan ve Yağmur (2007)'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.2.11 Başak boyu (cm)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başak boyu ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başak boyu ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.87	0.57	0.23	0.43
Genotip	9	4.14**	3.14**	1.34**	2.31**
Hata	18	0.26	0.29	0.40	0.34
D.K.%		6.53	7.04	7.41	6.40

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.36 incelendiğinde; birinci yıl kuru ve sulu koşullarda başak boyu genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde, önemli farklılık göstermiş, ikinci yılda birinci yıla benzer şekilde kuru ve sulu koşullarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki başak boyu ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.37’de verilmiştir.

Çizelge 4.37 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başak boyu (cm) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	9.28 ^a	G8	8.81 ^{a*}
G4	9.13 ^{ab}	G2	8.68 ^a
G2	8.48 ^{abc}	G6	8.63 ^a
G8	8.43 ^{abc}	G5	8.40 ^{ab}
G5	8.38 ^{abc}	G1	8.16 ^{ab}
G9	8.23 ^{abc}	G9	7.78 ^{ab}
G1	7.91 ^{bc}	G4	7.66 ^{ab}
G7	7.61 ^c	G7	7.13 ^{bc}
G3	6.13 ^d	G3	6.10 ^c
ÖZEN	5.70 ^d	ÖZEN	6.03 ^c
Ortalama	7.93	Ortalama	7.74
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G4	9.50 ^a	G4	10.33 ^a
G8	9.50 ^a	G1	9.83 ^a
G5	9.33 ^{ab}	G9	9.83 ^a
G6	8.83 ^{ab}	G2	9.50 ^{ab}
G9	8.66 ^{ab}	G8	9.50 ^{ab}
G1	8.50 ^{ab}	G5	9.16 ^{abc}
G2	8.50 ^{ab}	G6	9.16 ^{abc}
G3	8.00 ^{ab}	G7	8.00 ^{bc}
ÖZEN	7.83 ^{ab}	ÖZEN	8.00 ^{bc}
G7	7.66 ^b	G3	7.83 ^c
Ortalama	8.63	Ortalama	9.11

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.37 incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başak boyu ortalama 7.93 cm olarak elde edilmiştir. En yüksek başak boyu 9.28 cm ile G6 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidinin 5.70 cm ile en düşük başak boyuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başak boyu ortalama 7.74 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek başak boyu, G8 numaralı hatta (8.81 cm) olurken, en düşük başak boyu 6.03 cm ile Özen çeşidinde saptanmıştır.

Denemenin ikinci yılında; başak boyu ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Kuru koşullardaki denemede G4 ve G8 numaralı hatlardan 9.50 cm ile en yüksek başak boyu değeri elde edilirken, en düşük başak boyu değeri 7.66 cm ile G7 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise, G4 numaralı hat 10.33 cm ile en yüksek başak boyu değeri göstermiş, G3 numaralı hat ise 7.83 cm ile en düşük başak boyuna sahip genotip olmuştur. Diğer genotiplerin başak boyu ortalamaları bu değerler arasında istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır.

Birinci yıl kuru şartlarda G6 numaralı hat, ikinci yıl ise hem kuru hemde sulu şartlarda G4 numaralı hat başak boyu yönünden öne çıkmıştır. Özen kavuzsuz arpa çeşidinde ise her iki yılda ve şartlarda oldukça düşük başak başak boyu değerleri elde edilmiştir.

Başak boyu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmesine rağmen, çevre koşullarının da önemli ölçüde etkisi altında bulunmaktadır. Başak boyuna dair elde ettiğimiz sonuçlar; Kırtok ve Çölkesen (1985), Ünver (1995), Kıran (1997), Sirat ve Sezer (2005), Ergün ve Geçit (2005), Çokkızgın vd. (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Alp vd. (2009), Yüksel vd. (2011), ve Kara vd. (2016)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.2.12 Başakta toplam başakçık sayısı (adet)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başakta toplam başakçık sayısı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15’de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin toplam başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.16	1.71	0.14	2.08
Genotip	9	9.05**	25.82**	6.78**	9.03**
Hata	18	2.02	0.55	1.55	2.14
D.K.%		5.96	3.08	5.18	5.93

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.38’de görüldüğü gibi, birinci yıl başakta toplam başakçık sayısı genotiplere göre hem kuru hem sulu şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yılda da birinci yıla benzer şekilde hem kuru hem sulu şartlarda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Arpa genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki başakta toplam başakçık sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4. 39’da verilmiştir.



Şekil 4.4 Başak ve başakçık ölçümleri için on bitkinin işaretlenerek belirlenmesi

Başakta toplam başakçık sayısı ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.39), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başakta toplam başakçık sayısı ortalaması 23.85 adet olarak elde edilmiştir. En fazla toplam başakçık sayısı 26.43 cm ile G6 numaralı hatta belirlenirken, 20.73 cm ile Özen kavuzsuz arpa çeşidi en az başakta toplam başakçık sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.39 Kavuzsuz arpa genotiplerinde toplam başakçık sayısı (adet) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	26.43 ^a	G6	28.40 ^{a*}
G4	25.96 ^a	G2	28.36 ^a
G2	25.10 ^{ab}	G4	26.76 ^a
G5	23.93 ^{abc}	G5	24.83 ^b
G9	23.83 ^{abc}	G8	23.86 ^{bc}
G7	23.76 ^{abc}	G1	23.56 ^{bc}
G8	23.66 ^{abc}	G7	22.10 ^{cd}
G1	23.40 ^{abc}	G9	22.06 ^{cd}
G3	21.73 ^{bc}	G3	21.50 ^{de}
ÖZEN	20.73 ^c	ÖZEN	19.86 ^e
Ortalama	23.85	Ortalama	24.13
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	25.96 ^a	G6	28.26 ^a
G4	25.83 ^a	G5	27.16 ^{ab}
G2	25.43 ^a	G2	26.90 ^{ab}
G1	24.16 ^{ab}	G4	26.46 ^{ab}
G8	24.10 ^{ab}	G1	25.26 ^{abc}
G5	24.03 ^{ab}	G8	23.76 ^{bcd}
G7	23.70 ^{ab}	G9	23.50 ^{bcd}
G9	23.60 ^{ab}	G7	22.53 ^{cd}
G3	22.73 ^{ab}	G3	22.23 ^{cd}
ÖZEN	20.96 ^b	ÖZEN	20.46 ^d
Ortalama	24.05	Ortalama	24.65

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başakta toplam başakçık sayısı 24.13 adet ortalama olarak belirlenmiştir. En fazla başakta toplam başakçık sayısı, 28.40 adet ile G6 numaralı hatta olurken, en az başakta toplam başakçık sayısı zen kavuzsuz arpa çeşidinde 19.86 adet olarak bulunmuştur (izelge 4.39).

Çizelge 4.39'da görüldüğü gibi, denemenin ikinci yılında, başakta toplam başakçık sayısı ortalamaları birinci yıla benzerlik göstermiştir. Kuru koşullardaki denemede G6 numaralı hattan 25.96 adet ile en fazla başakta toplam başakçık sayısı elde edilirken, en az başakta toplam başakçık sayısı 20.96 adet ile zen kavuzsuz arpa çeşidi olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G6 numaralı hattan en fazla başakta toplam başakçık sayısı 28.26 adet ile elde edilmiştir. zen kavuzsuz arpa çeşidi ise 20.46 adet ile en az başakta toplam başakçık sayısı gösteren genotip olmuştur. Birinci ve ikinci yılda ve her iki koşulda G6 numaralı genotip ilk sırada yer alırken, zen kavuzsuz arpa çeşidi ise son sırada yer almıştır

Arpada başakta toplam basakık sayısı; altı ya da iki sıra olma durumuna, ana sap ve kardeşler olma durumuna, başak uzunluğuna, başağın sık ya da seyrek olmasına, çeşide (Akıncı vd. 1999), ekim sıklığına ve evre koşullarına (Kn 1996) göre değişiklik gösterir. Başaktaki toplam basakık sayıları bakımından Akıncı vd. (1999)'nin yaptığı çalışma sonucunda başakta basakık sayısının 14.80-25.15 adet arasında olduğu saptanmıştır.

Başakta toplam başakçık sayısına ait elde ettiğimiz bulgular; Akıncı vd. (1999), Ergün ve Geçit (2005) ve Aktaş (2017)'in verileriyle benzerlik göstermektedir.

4.2.13Başakta fertil başakçık sayısı (adet)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları ve standart hataları izelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları izelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40'da görüldüğü gibi, her iki yıl başakta fertil başakçık sayısı genotiplere göre hem kuru hem sulu şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.40 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta fertil başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.16	1.29	0.54	2.94
Genotip	9	9.10**	26.55**	7.55**	18.88**
Hata	18	2.04	0.71	1.15	2.20
D.K.%		6.59	3.84	4.92	6.61

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.41'de, denemenin birinci yılında kuru koşullarda genotiplerin başakta fertil başakçık sayısı ortalama 21.65 adet olarak bulunmuştur. En fazla başakta fertil başakçık sayısı 24.36 adet ile G6 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidinde 18.66 adet ile en az başakta fertil başakçık sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başakta fertil başakçık sayısı ortalama 22.06 adet olarak saptanmıştır. En fazla başakta fertil başakçık sayısına G2 numaralı hat (26.20 adet), en az başakta fertil başakçık sayısı, kuru koşullarda olduğu gibi Özen kavuzsuz arpa çeşidinde (17.76 adet) belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında; başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları birinci yıla benzerlik göstermiştir. Kuru koşullardaki denemede G2 numaralı hattın 24.06 adet ile en yüksek başakta fertil başakçık sayısı elde edilirken, en az başakta fertil başakçık sayısı 18.90 adet ile Özen kavuzsuz arpa çeşidinde olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G6 numaralı hat 25.83 adet ile en fazla başakta fertil başakçık sayısı elde edilmiştir. Özen kavuzsuz arpa çeşidi 18.26 adet ile en az başakta fertil başakçık sayısına sahip genotip olmuştur.

Çizelge 4.41 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta fertil başakçık sayısı (adet) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	24.36 ^a	G2	26.20 ^{a*}
G4	23.63 ^a	G6	25.90 ^a
G2	23.10 ^{ab}	G5	24.50 ^a
G5	21.60 ^{abc}	G4	24.33 ^a
G7	21.56 ^{abc}	G8	21.60 ^b
G9	21.53 ^{abc}	G1	21.40 ^{bc}
G8	21.50 ^{abc}	G9	20.00 ^{bc}
G1	21.06 ^{abc}	G7	19.63 ^{bcd}
G3	19.50 ^{bc}	G3	19.33 ^{cd}
ÖZEN	18.66 ^c	ÖZEN	17.76 ^d
Ortalama	21.65	Ortalama	22.06
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G2	24.06 ^a	G6	25.83 ^a
G6	23.86 ^a	G5	25.00 ^{ab}
G4	23.33 ^a	G2	24.63 ^{ab}
G5	21.83 ^{ab}	G4	24.23 ^{ab}
G8	21.63 ^{abc}	G1	23.10 ^{abc}
G7	21.56 ^{abc}	G8	21.53 ^{bcd}
G9	21.30 ^{abc}	G9	21.40 ^{bcd}
G1	21.26 ^{abc}	G7	20.16 ^{cd}
G3	20.43 ^{bc}	G3	20.06 ^{cd}
ÖZEN	18.90 ^c	ÖZEN	18.26 ^d
Ortalama	21.82	Ortalama	22.42

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Başakta fertil başakçık sayısı, arpa bitkisinde verime etki yapan önemli verim öğelerindedir (Ergün ve Geçit, 2008). Aydın ve Katkat (1997) Eskişehir koşullarındaki çalışmalarında başakta fertil başakçık sayısını (17.5-38.9 adet/başak) olarak belirlerken, Akıncı vd. (1999) ise Diyarbakır koşullardaki çalışmalarında ise bu değer için değişimi

(20.9-42.80 adet/başak) olarak belirlemişlerdir. Arpada fertil başakçık sayısının genotipik etki ve çeşidin altı veya iki sıralı olmasının yanında daha çok çevre koşulları ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişmektedir (Kılıç, 2010). Bulgularımız, yukarıda adı geçen araştırmacılar ile (Ergün ve Geçit, 2005)'in bulgularıyla uyumludur.

4.2.14 Başakta steril başakçık sayısı (adet)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başakta steril başakçık sayısı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta steril başakçık sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.007	0.07	0.006	0.03
Genotip	9	0.04**	0.11	0.01	0.02
Hata	18	0.01	0.08	0.01	0.03
D.K.%		5.40	12.24	5.62	7.93

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.42'de görüldüğü gibi, birinci yıl steril başakçık sayısı genotiplere göre kuru şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli, sulu şartlarda ise önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda steril başakçık sayısı hem kuru hem sulu şartlarda önemsiz olarak saptanmıştır. Arpa genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki steril başakçık sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4. 43'de verilmiştir.

Başakta steril başakçık sayısı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başakta steril başakçık sayısı ortalama 2.25 adet olarak elde edilmiştir. En fazla başakta steril başakçık sayısı 2.36 adet ile G1 numaralı hatta belirlenirken, 2.00 adet ile G2 numaralı hat en az başakta steril başakçık sayısına sahip olduğu tespit

edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başakta steril başakçık sayısı ortalama 2.31 adet olarak belirlenmiştir. En fazla başakta steril başakçık sayısı, 2.66 adet ile G6 numaralı hatta olurken, en az başakta steril başakçık sayısı G1 numaralı hatta 2.00 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta steril başakçık sayısı (adet) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G1	2.36 ^{a*}	G6	2.66
G4	2.33 ^a	G7	2.53
G3	2.33 ^a	G4	2.43
G5	2.33 ^a	G2	2.40
G7	2.30 ^{ab}	G8	2.26
G9	2.30 ^{ab}	G5	2.23
G8	2.26 ^{ab}	G3	2.23
G6	2.20 ^{ab}	ÖZEN	2.23
ÖZEN	2.06 ^{ab}	G9	2.13
G2	2.00 ^b	G1	2.00
Ortalama	2.25	Ortalama	2.31
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G3	2.36	G6	2.46
G5	2.30	G7	2.43
G9	2.30	G8	2.30
G7	2.26	G2	2.30
G4	2.26	G5	2.26
G8	2.26	G1	2.23
G1	2.23	G3	2.23
G6	2.20	G4	2.23
ÖZEN	2.16	ÖZEN	2.23
G2	2.10	G9	2.16
Ortalama	2.24	Ortalama	2.28

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; kuru koşullardaki denemede G3 numaralı hattın 2.36 adet ile en fazla başakta steril başakçık sayısı elde edilirken, en az başakta steril başakçık sayısı 2.10 adet ile G2 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G6 numaralı hattın en fazla başakta steril başakçık sayısı 2.46 adet ile elde edilmiştir. G9 numaralı hat ise 2.16 adet ile en az başakta steril başakçık sayısı gösteren hat olmuştur.

Her iki yılda, sulu koşullarda G6 ve G7 numaralı hatlarda en yüksek başakta steril başakçık sayısı elde edilmiştir. Özen kavuzsuz arpa çeşidinde ise her iki yılda, kuru ve sulu koşullarda başakta steril başakçık sayısı yönünden düşük değerler elde edilmiştir. Bu da iklim koşullarında ve yetiştirme şartlarında değişim yaşansa da steril başakçık sayılarının genotiplere özgü olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, Aktaş (2010)'ın verileriyle benzerlik göstermektedir.

4.2.15 Başakta tane sayısı (adet)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başakta tane sayısı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.44 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta tane sayısı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2.YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.58	0.34	14.05	2.32
Genotip	9	7.41	11.64**	3.61	16.53**
Hata	18	3.57	2.12	3.56	2.00
D.K.%		9.72	7.03	7.64	5.65

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.44’de görüldüğü gibi; birinci yıl ve ikinci yıl kuru koşullarda başakta tane sayısı genotiplere göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Sulu koşullarda her iki yıl istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki başakta tane sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.45’de verilmiştir.

Çizelge 4.45 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta tane sayısı (adet) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	21.86	G2	25.26 ^{a*}
G1	21.40	G1	21.80 ^b
G9	20.46	G6	21.46 ^b
G5	20.33	G8	21.26 ^b
G4	19.86	G4	21.06 ^b
G8	19.00	G5	19.80 ^b
G3	18.46	G9	19.53 ^b
G2	18.20	G7	19.40 ^b
G7	17.53	ÖZEN	19.26 ^b
ÖZEN	17.40	G3	18.26 ^b
Ortalama	19.45	Ortalama	20.71
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G2	26.33	G2	27.83 ^a
G6	26.00	G6	27.33 ^a
ÖZEN	26.00	G4	26.83 ^a
G1	25.00	G5	26.66 ^a
G5	24.83	G1	26.33 ^a
G7	24.33	ÖZEN	24.66 ^{ab}
G4	24.00	G8	24.33 ^{ab}
G3	23.83	G7	22.66 ^b
G8	23.50	G3	21.66 ^b
G9	23.33	G9	21.66 ^b
Ortalama	24.71	Ortalama	25.00

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Başakta tane sayısına ilişkin ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 4.45), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başakta tane sayısı ortalama 19.45 adet olarak saptandığı görülmektedir. En fazla başakta tane sayısı 21.86 adet ile G6 numaralı hatta belirlenirken, Özen kavuzsuz arpa çeşidi 17.40 adet ile en az başakta tane sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin başakta tane sayısı ortalama 20.71 adet olarak belirlenmiştir. En fazla başakta tane sayısı, G2 numaralı hatta (25.26 adet), en az başakta tane sayısı 18.26 adet ile G3 numaralı hatta bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında; kuru şartlardaki denemede; G2 numaralı hat 26.33 adet ile en fazla başakta tane sayısına sahip iken, en az başakta tane sayısına 23.33 adet ile G9 numaralı hat sahip olmuştur. Sulu şartlarda ise, G2 numaralı hattan 27.83 adet ile en fazla başakta tane sayısı elde edilirken, G9 numaralı hat 21.66 adet ile en az başakta tane sayısı değerini göstermiştir. Diğer genotip ve hatların başakta tane sayısı ortalamaları bu değerler arasında 2 farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.45).

Başakta tane sayısı ortalamaları yıllara göre farklılık göstermiş olup, biraz daha kurak geçen birinci deneme yılında başakta tane sayısı ortalaması ikinci yıla göre daha düşük gerçekleşmiştir. Kurak koşullar, başaktaki başakçık ve başakçığındaki çiçek sayısının azalmasına ya da tozlanan çiçeklerin ölümüne neden olarak başaktaki tane sayısında azalmalara neden olmaktadır.



Şekil 4.5 Başakta tane sayısının belirlenmesi

Verim unsurları içinde başaktaki tane sayısı önemli bir yere sahiptir. Tane verimine doğrudan etkisi bakımından başakta tane sayısının, metrekarede başak sayısından sonra ikinci derecede etkili unsur olduğu (Sönmez vd. 1999) belirtilmektedir.

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, Kırtok ve Çölkesen (1985), Kün (1996), Kıran (1997), Kıran (1999), Kaydan ve Geçit (2005), Sirat ve Sezer (2005), Çokkızgın vd. (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Akgün vd. (2009), Alp vd. (2009), Çağlar vd. (2009), Kara vd. (2016)'nin bildirdiği bulgularıyla uyum göstermiştir.

4.2.16 Başakta tane verimi (g)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin başakta tane verimi ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.46'da verilmiştir.

Çizelge 4.46 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin başakta tane verimi ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	0.005	0.0006	0.008	0.04
Genotip	9	0.01*	0.04**	0.01	0.04**
Hata	18	0.006	0.003	0.01	0.01
D.K.%		11.35	7.24	10.94	8.91

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.46'da görüldüğü gibi, birinci yıl başakta tane verimi genotiplere göre kuru koşullarda istatistikî olarak %5 düzeyinde önemli farklılık göstermiş, sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İkinci yıl ise kuru koşullarda istatistikî olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Sulu koşullarda ise %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur.

İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki başakta tane verimi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında başakta tane verimi (g) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	0.84 ^a	G8	1.07 ^a
G9	0.81 ^{ab}	G9	1.00 ^{ab}
G5	0.71 ^{abc}	G2	0.95 ^{abc}
G6	0.70 ^{abc}	G4	0.89 ^{bcd}
G4	0.68 ^{bc}	ÖZEN	0.84 ^{cde}
G1	0.67 ^{bc}	G7	0.84 ^{cde}
G7	0.66 ^{bc}	G5	0.80 ^{cde}
G3	0.64 ^c	G3	0.75 ^{de}
ÖZEN	0.63 ^c	G1	0.74 ^{de}
G2	0.61 ^c	G6	0.70 ^e
Ortalama	0.69	Ortalama	0.86
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	1.24	G4	1.35 ^a
ÖZEN	1.18	G8	1.28 ^a
G9	1.15	G5	1.24 ^a
G3	1.15	G2	1.21 ^{ab}
G4	1.09	G1	1.12 ^{ab}
G7	1.09	G6	1.09 ^{ab}
G5	1.07	ÖZEN	1.09 ^{ab}
G2	1.05	G9	1.09 ^{ab}
G1	1.04	G7	1.07 ^{ab}
G6	1.03	G3	0.95 ^b
Ortalama	1.11	Ortalama	1.15

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Başakta tane verimi ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin başakta tane verimi ortalama 0.69 g olarak elde edilmiştir. En fazla başakta tane verimi 0.84 g ile G8 numaralı hatta belirlenirken, 0.61 g ile G2 numaralı hat en az başakta tane verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, başakta tane verimi ortalama 0.86 g olarak belirlenmiştir. En fazla başakta tane verimi, 1.07 g ile G8 numaralı hatta olurken, en az başakta tane verimi G6 numaralı hatta 0.70 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Denemenin ikinci yılında; başakta tane verimi ortalamaları (Çizelge 4.47) birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Kuru şartlardaki denemede; G8 numaralı hat 1.24 g ile en fazla başakta tane verimine sahip iken, en az başakta tane verimine 1.03 g ile G6 numaralı hat sahip olmuştur. Sulu şartlarda ise, G4 numaralı hattan 1.35 g ile en fazla başakta tane verimi elde edilirken, G3 numaralı hat 0.95 g ile en az başakta tane verimi değerini göstermiştir. Diğer genotip ve hatların başakta tane verimi ortalamaları bu değerler arasında 2 farklı grupta yer almıştır

Sirat ve Sezer (2005), bir bölgede yürütülen ıslah ve genotip geliştirme çalışmalarında başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bulgularımız; Yağbasanlar vd. (1997), Çokkızgın vd. (2005), Ergün ve Geçit (2005), Kaydan ve Geçit (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Akgün vd. (2009), Alp vd. (2009), Çağlar vd. (2009), Yüksel vd. (2011), Kara vd. (2016)'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

4.2.17 Bin tane ağırlığı (g)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin bin tane ağırlığı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.48'de verilmiştir.

Birinci ve ikinci yıllarda, kuru ve sulu koşullarda bin tane ağırlığı genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.48 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	7.03	12.40*	6.53	1.07
Genotip	9	23.88**	33.29**	37.36**	29.15**
Hata	18	5.77	2.65	2.53	1.50
D.K.%		6.38	3.81	3.98	3.05

** : %1 düzeyinde önemli

İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki bin tane ağırlığı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.49’da verilmiştir.



Şekil 4.6 Bin tane ağırlığı belirleme çalışmaları

Bin tane ağırlığı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin bin tane ağırlığı ortalama 37.63 g olarak elde edilmiştir. En fazla bin tane ağırlığı 41.66 g ile G9 numaralı hatta belirlenirken, 33.66 g ile G1 numaralı hat en az bin tane ağırlığına

sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, bin tane ağırlığı ortalama 42.70 g olarak belirlenmiştir. En fazla bin tane ağırlığı, 48.00 g ile G8 numaralı hatta olurken, en az bin tane ağırlığı G1 numaralı hatta 38.33 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında bin tane ağırlığı (g) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G9	41.66 ^a	G8	48.00 ^{a*}
G4	41.66 ^a	G9	47.33 ^a
G8	39.33 ^{ab}	ÖZEN	44.33 ^{ab}
G3	38.00 ^{ab}	G4	43.33 ^{ab}
G7	38.00 ^{ab}	G3	42.66 ^{bc}
G5	37.66 ^{ab}	G7	42.33 ^{bcd}
ÖZEN	37.33 ^{ab}	G5	41.00 ^{bcd}
G6	35.00 ^b	G6	39.66 ^{cd}
G2	34.00 ^b	G2	39.00 ^{cd}
G1	33.66 ^b	G1	38.33 ^d
Ortalama	37.63	Ortalama	42.70
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G8	45.66 ^a	G9	45.88 ^a
G9	45.00 ^{ab}	G8	44.06 ^{ab}
G3	41.66 ^{bc}	G3	41.66 ^{bc}
G7	41.00 ^c	G4	41.15 ^{bcd}
ÖZEN	40.33 ^{cd}	G7	40.08 ^{cde}
G4	40.00 ^{cd}	ÖZEN	39.95 ^{cde}
G5	37.66 ^{cde}	G5	38.41 ^{def}
G6	36.33 ^{de}	G2	37.13 ^{ef}
G2	36.33 ^{de}	G6	36.76 ^f
G1	35.66 ^e	G1	36.61 ^f
Ortalama	39.96	Ortalama	40.17

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemenin ikinci yılında; kuru koşullarda G8 numaralı hattan 45.66 g ile en fazla bin tane ağırlığı elde edilirken, en az bin tane ağırlığı 35.66 g ile G1 numaralı hat olduğu belirlenmiş, genotiplerin bin tane ağırlığı ortalaması 39.96 g olarak gerçekleşmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G9 numaralı hattan en fazla bin tane ağırlığı 45.88 g ile elde edilmiştir. G1 numaralı hat ise 36.61 g ile en az bin tane ağırlığı gösteren genotip olmuştur.

Bin tane ağırlığı, başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısı verimi direk olarak etkileyen faktörler olup (Kırtok ve Çölkesen 1985), iklim koşullarına (Kün 1996), bitkide ana sap ve kardeşlere (Geçit 1982), kültürel uygulamalara bağlı olarak değişebilmektedir. Ayrıca bin tane ağırlığı genotipik etkinin altında olsa da özellikle topraktaki nem miktarı ve yüksek sıcaklığa bağlı olarak önemli değişimler gösterdiği, özellikle limitli su koşullarında bin tane ağırlığında düşük kayıp(lar) veren çeşitlerin kurağa daha toleranslı olduğu bildirilmektedir (Ajalli ve Salehi 2012).

Bin tane ağırlığı yönünden bulgularımız; Kırtok ve Çölkesen (1985), Atlı vd. (1989), Ergün ve Geçit (2005), Çokkızgın vd. (2005), Sirat ve Sezer (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Özdemir ve Yüksel (2007), Aydoğan vd. (2009), Akgün vd. (2009), Çağlar vd. (2009), Soylu vd. (2009), Yüksel vd. (2011) ve Aktaş (2017)'in bulguları ile uyumludur.

4.2.18 Hektolitre ağırlığı (kg/hl)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin hektolitre ağırlığı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.50'de görüldüğü gibi, birinci yıl hektolitre ağırlığı genotiplere göre hem kuru hem sulu şartlarda istatistikî olarak %1 düzeyinde, ikinci yılda da birinci yıla benzer şekilde hem kuru hem sulu şartlarda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Arpa

genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki hektolitreye ağırlığı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4.51’de verilmiştir.

Çizelge 4.50 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin hektolitreye ağırlığı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	5.73	3.39*	5.57**	0.83
Genotip	9	18.31**	14.92**	3.30**	3.08**
Hata	18	2.00	0.83	0.86	0.97
D.K.%		1.97	1.22	1.19	1.27

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

Hektolitreye ağırlığı ilişkin ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 4.51), birinci yıl kuru koşullarda genotiplerin hektolitreye ağırlığı ortalama 71.75 kg/hl olarak saptandığı görülmektedir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 74.69 kg/hl ile G5 numaralı hatta belirlenirken, G3 numaralı hattın 67.74 kg/hl ile en düşük hektolitreye ağırlığı değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin hektolitreye ağırlığı ortalama 74.93 kg/hl olarak belirlenmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı, G9 numaralı hatta (77.70 kg/hl) belirlenirken, en düşük hektolitreye ağırlığı 70.02 kg/hl ile G4 numaralı hatta bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında; hektolitreye ağırlığı ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Genotipler hektolitreye ağırlığı bakımından kuru şartlarda istatistiksel olarak 3 farklı grupta yer almıştır. Kuru şartlardaki denemede; G5 numaralı hat 79.31 kg/hl ile en fazla hektolitreye ağırlığı değerine sahip iken, en az hektolitreye ağırlığı 75.28 kg/hl ile G4 numaralı hat olmuştur. Sulu şartlarda ise, Özen kavuzsuz arpa çeşidinden 78.78 kg/hl ile en fazla hektolitreye ağırlığı değeri elde edilirken, kuru koşullarda olduğu gibi G4 numaralı hat 75.42 kg/hl ile en az hektolitreye ağırlığı değeri

göstermiştir. Genotipler hektolitre ağırlığı bakımından sulu şartlarda istatistiksel olarak 2 farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında hektolitre ağırlığı (kg/hl) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G5	74.69 ^a	G9	77.70 ^{a*}
G8	74.68 ^a	G2	76.80 ^{ab}
G9	74.21 ^a	G8	76.44 ^{abc}
G2	72.76 ^{ab}	G1	75.68 ^{abc}
ÖZEN	71.80 ^{ab}	G6	75.64 ^{abc}
G6	71.57 ^{abc}	G3	75.26 ^{bc}
G4	71.40 ^{abc}	G5	75.02 ^{bc}
G1	70.50 ^{bcd}	G7	74.13 ^{cd}
G7	68.16 ^{cd}	ÖZEN	72.60 ^d
G3	67.74 ^d	G4	70.02 ^e
Ortalama	71.75	Ortalama	74.93
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G5	79.31 ^a	ÖZEN	78.78 ^a
G9	78.12 ^{ab}	G2	78.69 ^a
G1	78.03 ^{ab}	G9	78.68 ^a
G8	78.03 ^{ab}	G1	78.40 ^a
G2	77.98 ^{ab}	G6	78.36 ^a
G7	77.71 ^{ab}	G5	78.00 ^a
ÖZEN	77.52 ^{abc}	G7	77.73 ^{ab}
G6	77.42 ^{abc}	G3	77.48 ^{ab}
G3	76.72 ^{bc}	G8	77.22 ^{ab}
G4	75.28 ^c	G4	75.42 ^b
Ortalama	77.61	Ortalama	77.87

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Farklı iklim ve yetiştirme şartlarında genotiplerin hektolitre ağırlıkları yönünden tepkileri farklı olmuştur. Denemede her iki yılda da G4 numaralı hattın hektolitre ağırlığı en düşük seviyede kalmıştır.

Hektolitre ağırlığı ürünün birçok özelliği hakkında bilgi veren önemli bir kalite faktörüdür. Sarı ve İmamoğlu (2009) İzmir koşullarında yürüttükleri çalışmalarında arpada hektolitre değerinin (60 kg/hl-70 kg/hl) arasında değiştiğini ve tahıllarda hektolitre ağırlığının, genotipik bir özellik olmasının yanısıra iklim ve çevre koşullarından da etkilendiği, ayrıca tanelerin yeknesaklığı, endosperm ve kavuz oranı gibi faktörlerin de hektolitre ağırlığında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Hektolitre ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Ergün ve Geçit (2005), Sirat ve Sezer (2005), Özdemir ve Yüksel (2007), Çağlar vd. (2009), Kara vd. (2016) ve Aktaş (2017)'in bulgularıyla benzerlik taşımaktadır.

4.2.19 Protein oranı (%)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin protein oranı ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.52'de verilmiştir.

Çizelge 4.52 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin protein oranı ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	4.42	0.25	6.23	1.40
Genotip	9	1.75	1.22**	1.58	1.87**
Hata	18	0.90	0.17	1.21	0.32
D.K.%		5.79	2.64	10.53	6.46

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.52’de görüldüğü gibi, birinci ve ikinci yıl kuru koşullarda protein oranı genotiplere göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Sulu koşullarda her iki yıl istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki protein oranı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.53’de verilmiştir.

Çizelge 4.53 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında protein oranı (%) ortalamaları

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G6	17.46	G9	16.86 ^{a*}
G5	17.39	G8	16.83 ^a
G9	16.92	G5	16.41 ^a
G2	16.66	G6	16.13 ^{ab}
ÖZEN	16.63	G2	15.99 ^{ab}
G8	16.32	G3	15.96 ^{ab}
G1	16.02	G7	15.94 ^{ab}
G4	15.84	G1	15.78 ^{abc}
G7	15.53	G4	15.26 ^{bc}
G3	15.15	ÖZEN	14.79 ^c
Ortalama	16.39	Ortalama	15.99
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G9	11.86	G8	10.17 ^a
G5	11.25	G9	9.90 ^a
G8	10.80	G3	9.00 ^{ab}
ÖZEN	10.57	G4	8.91 ^{ab}
G7	10.54	G7	8.80 ^{ab}
G6	10.30	ÖZEN	8.71 ^{ab}
G2	10.21	G1	8.38 ^b
G3	10.01	G6	8.22 ^b
G1	9.57	G2	7.91 ^b
G4	9.49	G5	7.72 ^b
Ortalama	10.46	Ortalama	8.77

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Protein oranı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl kuru koşullarda ortalama %16.39 olarak elde edilmiştir. En yüksek protein oranı %17.46 ile G6 numaralı hatta belirlenirken, %15.15 ile G3 numaralı hat en düşük protein oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin protein oranı ortalama %15.99 olarak bulunmuştur. En yüksek protein oranı, %16.86 ile G9 numaralı hatta olurken, en düşük protein oranı, Özen kavuzsuz arpa çeşidinde %14.79 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.53).

Denemenin ikinci yılında, protein oranı ortalamaları birinci yıldan daha düşük değerler göstermiştir. Kuru koşullardaki denemede G9 numaralı hattın %11.86 ile en yüksek protein oranı elde edilirken, en düşük protein oranı %9.49 ile G4 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda sulu şartlarda ise, G8 numaralı hattın en yüksek protein oranı %10.17 ile elde edilmiştir. G5 hattı ise %7.72 ile en düşük protein oranı gösteren hat olmuştur.

Arpa'da protein içeriği çevre koşullarından çok fazla etkilenmektedir ve seleksiyonda mutlaka göz önünde bulundurması gerekir (Özdemir ve Yüksel 2007). Tahıllarda protein oranı genotip ve çevre faktörlerine göre değişir. Protein oranına iklim ve topraktaki alınabilir azot miktarının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot miktarı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir (Elgün vd. 2001). Ayrıca elde ettiğimiz veriler, Aydoğan vd. (2009) ve Soylu vd. (2009)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.20 2.5 mm elek üstü (%)

Araştırmada ele alınan 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet kavuzsuz arpa çeşidinin 2.5 mm elek üstü ortalamaları ve standart hataları çizelge 4.15'de özetlenmiştir. Aynı değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4.54 incelendiğinde, birinci ve ikinci yıllarda, her iki yetiştirme (kuru, sulu) koşullarda 2.5 mm elek üstü değeri genotiplere göre istatistiksel olarak %1 düzeyinde, önemli farklılık göstermiştir. İncelenen arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki 2.5 mm elek üstü değeri ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları çizelge 4.55’de verilmiştir.

Çizelge 4.54 Kuru ve sulu koşullarda incelenen kavuzsuz arpa genotiplerinin 2.5 mm elek üstü ortalamalarıyla yapılan varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	1.YIL		2. YIL	
		K.O.		K.O.	
		KURU	SULU	KURU	SULU
Genel	29				
Blok	2	41.28	4.96	161.19	17.90
Genotip	9	264.32**	461.19**	586.44**	308.89**
Hata	18	18.26	10.79	65.94	24.53
D.K.%		12.50	6.11	15.89	9.04

** : %1 düzeyinde önemli



Şekil 4.7 Fiziksel analizler için örneklerin hazırlanması

Çizelge 4.55 Kavuzsuz arpa genotip ve hatlarında 2.5 mm elek üstü (%) değerine ilişkin ortalamalar

1.YIL KURU		1.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G3	49.33 ^a	G3	70.46 ^{a*}
ÖZEN	45.66 ^{ab}	G7	64.80 ^{ab}
G8	40.26 ^{ab}	ÖZEN	61.46 ^{bc}
G7	39.00 ^{abc}	G9	60.00 ^{bcd}
G5	37.00 ^{bc}	G5	59.80 ^{bcd}
G9	29.40 ^{cd}	G8	54.26 ^{cd}
G4	28.40 ^{cd}	G4	52.93 ^d
G6	26.06 ^d	G2	44.73 ^e
G2	24.46 ^d	G1	34.53 ^f
G1	22.06 ^d	G6	33.86 ^f
Ortalama	34.16	Ortalama	53.68
2.YIL KURU		2.YIL SULU	
Genotipler	Ortalama	Genotipler	Ortalama
G7	69.20 ^a	G9	66.26 ^a
G3	69.13 ^a	G3	65.13 ^a
ÖZEN	67.33 ^a	ÖZEN	64.18 ^a
G8	53.40 ^{ab}	G7	63.62 ^a
G9	52.73 ^{ab}	G8	60.04 ^{ab}
G4	49.40 ^{abc}	G1	50.92 ^{bc}
G2	42.69 ^{bc}	G5	50.22 ^{bc}
G5	39.00 ^{bc}	G4	44.22 ^c
G6	38.06 ^{bc}	G2	41.73 ^c
G1	30.00 ^c	G6	41.52 ^c
Ortalama	51.09	Ortalama	54.78

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

2.5 mm elek üstü ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.55), birinci yıl kuru şartlarda genotiplerin 2.5 mm elek üstü değerleri ortalama %34.16 olarak elde edilmiştir. En yüksek 2.5 mm elek üstü değeri %49.33 ile G3 numaralı hatta belirlenirken, G1 numaralı hattın %22.06 ile en düşük 2.5 mm elek üstü değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yürütülen denemede, birinci yıl genotiplerin 2.5 mm elek

üstü değeri ortalama %53.68 olarak belirlenmiştir. En yüksek 2.5 mm elek üstü, %70.46 ile G3 numaralı hatta olurken, en düşük 2.5 mm elek üstü değeri, G6 numaralı hatta (%33.86) belirlenmiştir. Genotipler 2.5 mm elek üstü değeri yönünden istatistiksel olarak kuru koşullarda 4, sulu koşullarda ise 6 farklı grupta yer almıştır.

Denemenin ikinci yılında; kuru koşullarda 2.5 mm elek üstü değeri ortalaması %51.09 olarak gerçekleşmiştir. G7 numaralı hat %69.20 ile en yüksek 2.5 mm elek üstü değeri elde edilirken, en düşük 2.5 mm elek üstü değeri gösteren hattın %30.00 ile G1 numaralı hat olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise G9 numaralı hat %66.26 ile en yüksek 2.5 mm elek üstü değerine sahip iken, G6 numaralı hat %41.52 ile en düşük 2.5 mm elek üstü değeri göstermiştir. Diğer genotiplerin 2.5 mm elek üstü değeri ortalamaları kuru ve sulu koşullarda bu değerler arasında 3 farklı grupta yer almıştır.

Kuru ve sulu koşullarda, birinci yılda G3 numaralı hat en yüksek 2.5 mm elek üstü değeri gösterirken, her iki yılda G1 ve G6 numaralı hatlar ise en düşük değerlere sahip olmuşlardır.

Arpada elek analizleri tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir vermektedir. Kıran (1999), bin tane ağırlığı ile yatma, başak boyu, elek üstü ve verim arasında önemli bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. 2.5 mm elek üstü değerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Kıran (1999), Özdemir ve Yüksel (2007), Kendal vd. (2010)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

5. TARLA KOŞULLARINDA İNCELENEN ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER

Kuru ve sulu koşullarda 2013-2015 yıllarında iki yetiştirme döneminde incelenen özelliklere ilişkin verilerin ortalamaları alınarak, kuruda ve suluda özellikler arası korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Kuru ve suluda özellikler arası korelasyon sonuçları; çizelge 5.1 ve çizelge 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.1 Denemelerden genel görünüm ve toprak işleme faaliyetleri



Şekil 5.2 Tez izleme komitesi tarafından çalışmaların değerlendirilmesi

Çizelge 5.1 2013 ve 2014 yıllarında kuru koşullarda yetiştirilen kavuzsuz arpa genotiplerinin incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları

	BYA (1)	BYYKS (2)	SAPU (3)	UBAU (4)	BB (5)	m ² BS (6)	HI (7)	BATV (8)	m ² BV (9)	BTS (10)	BTV (11)	SBS (12)	FBS (13)	TBS (14)	BTANE (15)	HLT (16)	PO (17)	EÜ (18)	ÇS (19)
2	-0,324*	1																	
3	0,396**	-0,890**	1																
4	0,413**	-0,846**	0,874**	1															
5	0,230	-0,263*	0,429**	0,378**	1														
6	-0,168	0,069	-0,165	-0,202	-0,201	1													
7	0,025	-0,343**	0,283*	0,202	-0,128	0,245	1												
8	-0,148	-0,085	0,110	0,025	0,206	0,481**	0,408**	1											
9	-0,103	0,296*	-0,195	-0,264*	0,254*	0,248	-0,069	0,544**	1										
10	0,181	-0,729**	0,748**	0,614**	0,398**	-0,055	0,362**	0,230	-0,110	1									
11	0,369**	-0,881**	0,872**	0,868**	0,360**	-0,221	0,261*	0,092	-0,230	0,734**	1								
12	-0,061	-0,002	0,011	0,090	0,088	0,015	-0,076	0,118	0,079	-0,057	0,019	1							
13	0,131	0,037	0,138	0,001	0,598**	-0,093	-0,079	0,108	0,388**	0,205	0,001	-0,165	1						
14	0,118	0,027	0,160	-0,001	0,635**	-0,051	-0,059	0,161	0,420**	0,203	0,002	-0,075	0,959**	1					
15	0,403**	-0,398**	0,382**	0,558**	0,202	-0,377**	-0,145	-0,148	-0,165	0,137	0,510**	0,225	-0,238	-0,197	1				
16	0,292*	-0,850**	0,786**	0,740**	0,401**	-0,163	0,253*	-0,031	-0,279*	0,711**	0,791**	-0,064	0,035	0,024	0,363**	1			
17	-0,285*	0,895**	-0,864**	-0,794**	-0,287*	-0,073	-0,461**	-0,243	0,106	-0,743**	-0,807**	0,009	-0,065	-0,067	-0,273	-0,702**	1		
18	0,099	-0,604**	0,461**	0,579**	-0,183	-0,106	0,132	0,030	-0,195	0,297*	0,616**	0,084	-0,436**	-0,455**	0,582**	0,412**	-0,529**	1	
19	-0,336**	-0,070	0,034	-0,092	-0,013	0,247	0,150	0,240	0,046	0,156	0,040	-0,236	0,047	0,047	-0,326**	0,136	-0,124	0,000	1
20	0,316*	-0,857**	0,871**	0,762**	0,289*	-0,033	0,331**	0,183	-0,236	0,680**	0,822**	-0,033	0,040	0,083	0,312*	0,716**	-0,821**	0,437**	0,035

*:%5, **:%1 seviyesinde önemli. 1:BYA: Bayrak yaprağı alanı, 2:BYYKS: Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, 3:SAPU: Sap uzunluğu, 4:ÜBAU: Üst boğum arası uzunluğu, 5:BB: Başak boyu, 6:m²BS: Metrekarede başak sayısı, 7:HI: Hasat indeksi, 8:BATV: Birim alan tane verimi, 9:m²BV: Metrekarede biyolojik verim, 10:BTS: Başakta tane sayısı, 11:BTV: Başakta tane verimi, 12:SBS: Steril başakçık sayısı, 13:FBS: Fertil başakçık sayısı, 14:TBS: Toplam başakçık sayısı, 15:BTANE: Bin tane ağırlığı, 16:HLT: Hektolitire ağırlığı, 17:PO: Protein oranı, 18:EÜ: 2.5 mm elek üstü, 19:ÇS: Çıkış süresi, 20:BGS: Başaklanma gün sayısı

Çizelge 5.2 2013 ve 2014 yıllarında sulu koşullarda yetiştirilen kavuzsuz arpa genotiplerinin incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları

	BYA (1)	BYYKS (2)	SAPU (3)	UBAU (4)	BSKB (5)	m ² BS (6)	HI (7)	BATV (8)	m ² BV (9)	BTS (10)	BTV (11)	SBS (12)	FBS (13)	TBS (14)	BTANE (15)	HLT (16)	PO (17)	EÜ (18)	ÇS (19)
2	-0,311*	1																	
3	0,223	-0,841**	1																
4	0,178	-0,618**	0,790**	1															
5	0,106	-0,506**	0,660**	0,559**	1														
6	-0,112	0,125	-0,319*	-0,418**	-0,293*	1													
7	0,001	-0,430**	0,181	0,066	-0,014	0,151	1												
8	-0,023	-0,031	-0,028	-0,039	0,014	0,294*	0,268*	1											
9	0,100	0,154	-0,119	-0,030	-0,055	0,198	-0,158	0,245	1										
10	0,175	-0,624**	0,563**	0,314*	0,657**	0,039	0,403**	0,046	-0,189	1									
11	0,265*	-0,728**	0,762**	0,535**	0,614**	-0,244	0,260*	0,023	-0,020	0,727**	1								
12	0,315*	0,103	-0,147	-0,021	-0,015	0,101	-0,015	-0,009	-0,022	0,002	-0,113	1							
13	-0,011	-0,032	0,044	-0,021	0,562**	0,085	-0,150	-0,008	-0,015	0,436**	0,113	0,195	1						
14	-0,005	-0,051	0,058	-0,080	0,495**	0,056	-0,069	-0,053	-0,027	0,493**	0,167	0,140	0,913**	1					
15	-0,041	0,215	-0,035	0,185	-0,230	-0,309*	-0,414**	-0,092	0,366**	-0,532**	-0,031	-0,075	-0,392**	-0,469**	1				
16	0,097	-0,537**	0,657**	0,616**	0,460**	-0,158	0,145	-0,053	-0,242	0,483**	0,456**	-0,067	0,056	0,027	-0,210	1			
17	-0,234	0,951**	-0,780**	-0,541**	-0,478**	0,044	-0,546**	-0,028	0,289*	-0,708**	-0,691**	0,041	-0,071	-0,121	0,410**	-0,566**	1		
18	0,231	-0,118	0,100	0,258*	-0,376**	-0,252	-0,014	-0,015	0,058	-0,405**	-0,002	-0,097	-0,607**	-0,682**	0,542**	0,060	-0,005	1	
19	0,047	0,096	-0,017	0,056	-0,004	-0,002	-0,206	-0,027	-0,046	-0,062	-0,120	0,077	0,161	0,080	0,024	0,101	0,128	-0,057	1
20	0,112	-0,822**	0,765**	0,551**	0,477**	-0,109	0,410**	0,001	-0,378**	0,548**	0,514**	-0,098	0,082	0,112	-0,428**	0,533**	-0,852**	-0,008	-0,103

*:%5, **:%1 seviyesinde önemli. 1:BYA: Bayrak yaprağı alanı, 2:BYYKS: Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, 3:SAPU: Sap uzunluğu, 4:ÜBAU: Üst boğum arası uzunluğu, 5:BSKB: Başak boyu, 6:m²BS:Metrekarede başak sayısı, 7:HI: Hasat indeksi, 8:BATV: Birim alan tane verimi, 9:m²BV: Metrekarede biyolojik verim, 10:BTS: Başakta tane sayısı, 11:BTV: Başakta tane verimi, 12:SBS: Seril başakçık sayısı, 13:FBS: Fertil başakçık sayısı, 14:TBS: Toplam başakçık sayısı, 15:BTANE: Bin tane ağırlığı, 16:HLT: Hektolitire ağırlığı, 17:PO: Protein oranı, 18:EÜ: 2.5 mm elek üstü, 19:ÇS: Çıkış süresi, 20:BGS: Başaklanma gün sayısı

Araştırmamızda kullanılan 10 kavuzsuz arpa genotipi ile kuru koşullarda 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen çalışma sonucunda, incelenen özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiş ve sonuçları çizelge 5.1’de özetlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre; bayrak yaprağı alanı ile sap uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, protein oranı ve çıkış süresi yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ile metrekarede biyolojik verim ve protein oranı ($r=0.835^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Sap uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, başak boyu, hasat indeksi, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Sap uzunluğu ile önemli ve pozitif korelasyonlar üst boğum arası uzunluğu, başak boyu, hasat indeksi, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki protein oranında $r=-0.864^{**}$ hesaplanmıştır.

Üst boğum arası uzunluğu, başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ($r=0.868^{**}$), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Metrekarede biyolojik verim ve protein oranı ($r=-0.794^{**}$) yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur.

Başak boyu ile metrekarede biyolojik verim, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, fertil başakçık sayısı, toplam başakçık sayısı, hektolitreye ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Metrekarede başak sayısı ile birim alan tane verimi arasında önemli ve pozitif korelasyon belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki bin tane ağırlığında hesaplanmıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; hasat indeksi ile birim alan tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Birim alan tane verimi ile metrekarede biyolojik verim ($r=0.544^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır.

Metrekarede biyolojik verim ile önemli ve pozitif korelasyonlar fertil başakçık sayısı ve toplam başakçık sayısı arasında belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki hektolitre ağırlığında bulunmuştur.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; başakta tane sayısı ile başakta tane verimi, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı ($r=-0.743^{**}$) yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Başakta tane verimi ile bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında ($r=0.822^{**}$) olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı arasında ise ($r=-0.807^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Fertil başakçık sayısı ile önemli ve pozitif korelasyonlar toplam başakçık sayısı arasında ($r=0.959^{**}$) belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki 2.5 mm elek üstü arasında hesaplanmıştır.

Toplam başakçık sayısı ile 2.5 mm elek üstü arasında olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı, 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Çıkış süresi yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Hektolitre ağırlığı ile 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı ($r=0.717^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı ile arasında ise ($r=-0.702^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Protein oranı ile olumsuz ve önemli korelasyonlar 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı ($r=-0.821$) arasında hesaplanmıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; 2.5 mm elek üstü ile başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır.

Araştırmamızda kullanılan 10 kavuzsuz arpa genotipi ile sulu koşullarda 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen çalışma sonucunda, incelenen özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiş ve sonuçları çizelge 5.2'de özetlenmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; bayrak yaprağı alanı ile başakta tane verimi ve steril başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ile protein oranı ($r=0.951^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Sap uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, başak boyu, hasat indeksi, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; sap uzunluğu ile üst boğum arası uzunluğu, başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, hektolitre ağırlığı ve

başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Metrekarede başak sayısı ve protein oranı yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Üst boğum arası uzunluğu ile önemli ve pozitif korelasyonlar başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, 2.5 mm elek üstü ve başaklanma gün sayısı arasında belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki metrekarede başak sayısı ve protein oranında hesaplanmıştır.

Başak boyu ile başakta tane sayısı, başakta tane verimi, fertil başakçık sayısı, toplam başakçık sayısı, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Metrekarede başak sayısı, protein oranı ve 2.5 mm elek üstü arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; metrekarede başak sayısı ile birim alan tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Bin tane ağırlığı yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Hasat indeksi ile önemli ve pozitif korelasyonlar birim alan tane verimi, başakta tane sayısı ve başaklanma gün sayısı arasında belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki bin tane ağırlığı ve protein oranında tespit edilmiştir.

Metrekarede biyolojik verim, bin tane ağırlığı ve protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Başaklanma gün sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı ile önemli ve pozitif korelasyonlar başakta tane verimi ($r=0.727^{**}$), fertil başakçık sayısı, toplam başakçık sayısı, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı arasında belirlenmiştir. Olumsuz ve önemli ilişki bin tane ağırlığı, protein oranı ve elek üstü ($r=-0.708^{**}$) olarak saptanmıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; başakta tane verimi ile hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Fertil başakçık sayısı ile toplam başakçık sayısı ($r=0.913^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Bin tane ağırlığı ve 2.5 mm elek üstü arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Toplam başakçık sayısı ile bin tane ağırlığı ve 2.5 mm elek üstü arasında olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; bin tane ağırlığı protein oranı ve 2.5 mm elek üstü arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Başaklanma gün sayısı yönünden ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Hektolitre ağırlığı ile başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Protein oranı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir.

Protein oranı ile önemli ve pozitif korelasyon bulunamazken, olumsuz ve önemli ilişki başaklanma gün sayısında $r=-0.852^{**}$ hesaplanmıştır.

6. SONUÇ

Bu araştırma; 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde Eskişehir’de Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmada; son yıllarda ıslahı, üretimi, gıda, yem ve diğer endüstriyel uygulamalarda kullanılmasıyla önem kazanan kavuzsuz arpanın, Orta Anadolu koşullarında ilk gelişme dönemleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; materyal olarak dokuz adet kavuzsuz arpa hattı ile bir tane tescilli kavuzsuz arpa çeşidi (Özen) kullanılmıştır. Kavuzsuz arpa hat ve genotiplerinde, ilk gelişme dönemindeki farklılıkları belirlemek amacıyla ön çalışma yapılmıştır.

Ön çalışmada kök uzunluğu, fide boyu, fırın kuru kök ve toprak üstü ağırlığı ve bunların birbirine oranları saptanmış; yapılan araştırma ile de, çıkış süresi, başaklanma gün sayısı, m²’deki başak sayısı, bayrak yaprağı alanı, bayrak yaprağı yeşil kalma süresi, sap uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, m²’de biyolojik verim, birim alan tane verimi, birim alan hasat indeksi, başak boyu, başakta toplam başakçık sayısı, başakta fertil başakçık sayısı, başakta steril başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve 2.5 mm elek üstü değerlerine ilişkin veriler elde edilmiş ve incelenen tüm özellikler yönünden yıllar arası farklılık önemli bulunmasından dolayı yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Kavuzsuz arpa genotiplerinin ilk gelişme dönemlerine ilişkin veriler topluca değerlendirildiğinde; toprak üstü ve toprak altı organlarının gelişme düzeyinde önemli farklılıklar görülmüştür. Genotiplerin yazlık olarak ekilmesinden dolayı kök gelişimi güçlü olan genotiplerin kışa dayanımı yönünden değerlendirilmesi mümkün olmamıştır.

G1 kavuzsuz arpa hattının kök uzunluğu, fırın kuru kök / fide oranı diğer genotiplere oranla daha yüksek değer göstermiştir. Aynı genotip, tarla koşullarında daha kısa sürede çıkış sağlamıştır. Bu hattın kışa dayanıklılık yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi önerilebilir. G1 kavuzsuz arpa hattından, kuru koşullarda daha yüksek

tane verimi ve biyolojik verim elde edilmiştir. İyi bir kök gelişimi bitkinin kışa ve kurağa dayanımını arttırmaktadır. Kısa boylu, sağlam bir sapa sahip olduğu belirlenen G1 hattının ıslah materyali olarak denemelere alınmasına devam edilebilecektir.

G2 kavuzsuz arpa hattının; toprak üstü aksamı daha iyi bir gelişme göstermiştir. Tarla koşullarında metrekarede biyolojik verim değerleri yönünden de sulu koşullarda G4 kavuzsuz arpa hattından sonra ikinci sırada yer almıştır.

G3 kavuzsuz arpa hattının, G1'e benzer özellikler gösterdiği, ilk gelişme döneminde güçlü bir kök sistemi oluşturduğu belirlenmiştir. Bu özelliği, kuru koşullarda hasat indeksi ortalaması yönünden dördüncü sırada yer almasını sağlamıştır.

G4 kavuzsuz arpa hattının ilk gelişme döneminden elde edilen verilerle, tarla koşullarında sulu ve kuruda belirlenen veriler birlikte değerlendirildiğinde bu hattın ortalama değerlere yakın sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. G4 kavuzsuz arpa hattı kuru da en yüksek başak uzunluğu ortalamasına sahip olmuş ve kuruda en yüksek biyolojik verim ortalaması elde edilmiştir.

Kavuzsuz arpa ıslah hatları arasında G5 nolu hat; ilk gelişme döneminde belirlenen özellikler yönünden hatların ortalamasından daha yüksek değerlere sahip olmuştur. G5 kavuzsuz arpanın, sulu koşullarda 230.55 kg/da tane verimi ile en yüksek verime sahip olduğu ve kuru koşullarda hektolitre ağırlığının en yüksek (77 kg) değere ulaştığı saptanmıştır.

G6 kavuzsuz arpa hattına ait veriler değerlendirildiğinde; ilk gelişme döneminde deneme ortalamasının üzerinde sonuçlar göstermiştir. Bu özelliğini sulu ve kuru koşullarda elde edilen verilere de yansıtmıştır. Sulu koşullarda en yüksek metrekarede başak sayısına sahip olan bu hattın, kuru koşullarda bayrak yaprağı yeşil kalma

süresinin uzun olduğu belirlenmiştir. Fertil başakçık sayısı ve başakta tane sayısı ortalamaları kuru ve sulu koşullarda en yüksek olarak belirlenmiştir.

G7'nolu kavuzsuz arpa hattı; deneme ortalamasının altında ilk gelişme değerleri vermiştir. Bu hattın öne çıkan özelliği, sulu koşullarda bayrak yaprağı alanının (10.32 cm²) yüksek olmasının yanında, bayrak yaprağı yeşil kalma süresinde uzun olmasıdır. G7 kavuzsuz arpa hattı sulu koşullarda belirgin bir farklılık göstermiş, verim ve verim öğelerine ilişkin veriler sulu koşullarda daha yüksek olmuştur.

G8 kavuzsuz arpa hattı; ilk gelişme döneminde fırın kuru kök ağırlığı ve fırın kuru kök / fide ağırlığı yönünden en yüksek ortalamalara sahip olmuştur. Kuru koşullarda en uzun başaklanma gün sayısına sahip olan bu hattın kuru ve sulu koşullarda en yüksek başakta tane verimi elde edilmiştir. Aynı zamanda, sulu koşullarda (%13.50) en yüksek protein oranına sahip olan G8 kavuzsuz arpa hattının sulu koşullarda başak uzunluğu ve biyolojik verim değerleride en yüksek olarak saptanmıştır. Bu hattın devam eden ıslah çalışmaları sonucunda, 2014 yılında Yalın ismi ile tescili gerçekleştirilmiştir. Yalın kavuzsuz arpa çeşidi, kışlık gelişme özelliğinde olan bir çeşittir.

G9'nolu kavuzsuz arpa hattının, ilk gelişme döneminde belirlenen özellikler ile iki yıl süreyle tarlada kuru ve sulu koşullarda elde edilen veriler yönünden bazı önemli farklılıklar dikkati çekmiştir. Bu hattın kuru ve sulu koşullarda en yüksek bin tane ağırlığına (43.33–46.61 g) sahip olmasının yanında, suluda en yüksek hektolitre ağırlığı ortalaması, kuru koşullarda %14.39 en yüksek protein oranı ile diğer hatlardan ayrılmıştır.

Tescilli çeşidimiz olan Özen kavuzsuz arpaya ilişkin veriler incelendiğinde; yazlık özelliği ile öne çıkan bu çeşidin ilk gelişme dönemindeki veriler ve tarla koşullarında elde edilen veriler benzerlik göstermiş deneme ortalamasına yakın değerler elde edilmiştir.

Kavuzsuz arpa genotiplerinde sulu ve kuru koşullarda iki yıl süre ile yürütölen araştırmadan elde edilen verilerle korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre özellikler arası olumlu ilişkiler saptanmıştır.

Bazı kavuzsuz arpa genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki verim ve verim öğeleri değerleri birbirine yakın sonuçlar gösterirken, genelde sulu koşullarda elde edilen verim değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Kavuzsuz arpa genotiplerinin ilk gelişme döneminde önemli farklılıklar saptanmış, hızlı çimlenme ve çıkış sağlayan genotiplerde; daha iyi bir fide gelişimi ve kök gelişimi tespit edilmiştir. Aynı hatların tarla koşullarındaki gelişimi de diğerlerine göre daha iyi gözlenmiş, daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç olarak; bu araştırmada 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile bir adet kavuzsuz arpa çeşidinin ilk gelişme dönemlerindeki bazı bitki özellikleri ile kuru ve sulu koşullarda verim ve verim öğeleri belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan özellikler yönünden genotipler karşılaştırıldığında önemli farklılıklar saptanmıştır. Özellikle son yıllarda ölkemizde gıda endüstrisinde önem kazanan kavuzsuz arpanın kuru ve sulu koşullara uygun yeni çeşitlerinin geliştirilmesi için yapılacak ıslah çalışmalarında, denememizden elde edilen verilerin ıslahçılara yol gösterebileceği düşünölmektedir.

KAYNAKLAR

- Ajalli, J., and Salehi, M. 2012. Evaluation of drought stress indices in barley (*Hordeum vulgare* L.). Annals of Biological Research, 3(12); 5515-5520.
- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ. ve Oral, E. 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2); 119–125.
- Akgün, N., Topal, A. ve Akçura, M. 2009. Yerel arpa popülasyonlarının bazı tarımsal özellikler yönünden karakterizasyonu, TürkiyeVIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. Bildiri Özetleri Kitabı.(464-467); Hatay.
- Akıncı, C., Gül, I. ve Çölkesen, M. 1999. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Çukurova Üniversitesi, (405-410); Adana.
- Aktaş, B. 2010. Kuru Koşullar İçin Islah Edilmiş Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Karakterizasyonu. Doktora Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri A.B.D, 126, Ankara.
- Aktaş, H. 2017. Türkiye’de Yoğun Ekim Alanına Sahip Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Destek Sulamalı ve Yağışa Dayalı Koşullarda Değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(03). 86-97.
- Alp, A., Taşer, E. ve Turgay, İ. 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Tane ve Yem Verimi İle Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009. (471), Hatay.
- Anonim. 2014. Aylık Hava Raporu Verileri. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü, Eskişehir
- Anonim. 2016. Web Sitesi:<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi: 30.11.2017
- Anonim. 2017. Eskişehir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Faaliyet Raporu. (100), Eskişehir.
- Anonymous. 1960. International Association For Cereal Chemistry ICC Standart No. 105/1.
- Anonymous. 1994. Cereal Programme, ICARDA Annual Report 172 pp, Aleppo/Syria.
- Anonymous. 2017. Web Sitesi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> Erişim Tarihi: 01.12.2017.

- Atlı A., Koçak, N., Köksel, H. ve Tuncer, T. 1989. Yemlik ve Maltlık Arpada Kalite Kriterleri ve Arpa Islah Programlarında Kalite Değerlendirmesi, Arpa Malt Semineri. 30 Mayıs–01 Haziran 1989, (23-37); Konya.
- Aydın, M ve Katkat, V. 1997. Eskişehir koşullarında arpada tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. (89-91); Samsun.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen, A., Ayrancı, R. ve Çeri, S. 2009. Konya Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. (543-547); Hatay.
- Ayyıldız, A. R. 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi. Z. F. Yayını, No: 974, 411 s., Ankara.
- Başer, İ., Korkut, K. Z., ve Bilgin, O. 2005. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3); 253-259
- Belen, S. ve Geçit, H.H. 2016. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) Farklı Koşullarda Morfolojik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 120, Ankara.
- Cattivelli, L., Delogu, G., Terzi, V. and Michele A. 1994. Progress in Barley Breeding, In: Genetic Improvement of Field Crops. Slafer G.A. Marcel Deccer, Inc, pp. 95-181, New York.
- Çağlar, Ö., Bulut, S., Öztürk, A., Molla, N. 2009. Ekim Sıklıklarının Tokak 157/37 ve Tarm92 Arpa Çeşitlerinde Bitki Gelişmesi ve Verim Üzerine Etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, (520-524); Hatay.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M. ve Yiğitoğlu, D. 2005. Arpa'da (*Hordeum vulgare* L.) Verim İle Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Korelasyon Ve Path Analizi İle Belirlenmesi. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi, 9-11 Kasım, (198-202); Adana.
- Çölkesen, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T. ve Kılıç, M. 1993. Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Araştırma. H.Ü.Z.F. Dergisi, 4(1); 36–53.
- Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A., ve Engin, A. 1999. Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, (234-239); Adana.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin, A., Öktem, A.G., Demirbağ, V., Yürürdurmaz, C. ve Çokkızgın, A. 2002. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.)

Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(2); 76–87.

- Demir, İ., Tosun, M., Açıkgoz, N. ve Moghaddam, A.F. 1992. Arpada Bazı Stabilitate İstatistiklerinin Araştırılması ve Bilgisayar Programıyla Hesaplanması. 2. Arpa-Malt Semineri.(25-27 Mayıs) s:254-264, Konya.
- Doğan, R. 1992. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (9); 37-46.
- Doğan, R., Şenyiğit, E., Köktaş, Z. ve Doğangüzel, E. 2013. Farklı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Bursa Koşulları Altında Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. 10-13 Eylül 2013,(199-203); Konya.
- Dönmez, E. 2002. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 152, Tokat.
- Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayın No:2, Konya.
- Ergün, N. ve Geçit, H.H.2005. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hatlarında Verim Ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 57, Ankara.
- Ergün, N. ve Geçit, H.H. 2008. İleri kademe arpa (*Hordeum vulgare* L.) hatlarında verim ve verime etkili bazı karakterlerin incelenmesi, Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008, (14-23); Konya.
- Geçit, H.H. 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri ile Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (basılmamış), 91s, Ankara.
- Geçit, H.H., Gürbüz, B. ve Özcan, S. 1987a. Ekmeklik buğdayda ekim sıklığının birim alan değerleri üzerine etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6–9 Ekim 1987. (159-170); Bursa.
- Geçit, H.H., Emeklier, H.Y., Çiftçi, C.Y., Ünver, S. ve Şenay, A. 1987b. Ekmeklik Buğdayda İlk Gelişme Devresinde Kök ve Topraküstü Organlarının Durumu. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim 1987; (91-99); Bursa.

- Harlan, J.R. 1992. Crops and Man. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America 2nd ed. 284 pp. Madison, Wisconsin, Usa.
- Jenner, C.F. and Rathjen, A.J. 1975. Factors regulating the accumulation of starch in ripening wheat grain. Australian Journal of Plant Physiology 2:311-322.
- Joubert, G.D. 1984. Root development of different wheat cultivars. Field crop. Abst. Vol. 37, 556-565.
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Yılmaz, A. ve Çakmak, İ. 1997. Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve morfolojik ve fizyolojik parametrelerin geliştirilmesi. TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu, Eskişehir.
- Kandemir, N. 2004. Search for high yielding, lodging resistant barley cultivars with satisfactory straw yields for a fertile production area of Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(6); 971-976.
- Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezginç, H. ve Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 3(2):172-183.
- Karaduman, Y. 2006. Kavuzsuz Arpa Potansiyeli. Unlu Mamuller Tek. Dergisi 74: 21-26.
- Kaydan, D. ve Geçit, H.H. 2005. Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1); 43-52.
- Kaydan, D. ve Yağmur, M. 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3); 269-278.
- Kendal, E., Kılıç, H., ve Karahan, T. 2009. Diyarbakır ve Ceylanpınar Kuru Şartlarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009. (474-478); Hatay.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S. ve Altıkıat, A. 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Z.F. Dergisi, 14(2); 49-58.
- Khaliq, I., Irshad, A. and Ahsan, M. 2008. Awns and flag leaf contribution towards grain yield in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Cereal Research Communications, 36(1); 65-76.

- Kılıç, H. 2010. Additive main effects and multiplicative interactions (AMMI) analysis of grain yield in barley genotypes across environments. *Tarım Bilimleri Dergisi* (20); 337-344.
- Kılıç, H., Akar, T., Kendal, E. and Sayım, I. 2010. Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. *African Journal of Biotechnology* 9(46): 7825-7830.
- Kılınç, M., Kırtok, Y. ve Yağbasanlar, T. 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa genotiplerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs 1992. (205-218); Konya.
- Kıran, A.K. 1997. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Toplanan Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genetik Kaynakları Materyalinin Karakterizasyonu. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(2); 121-134.
- Kıran, A.K. 1999. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genetik Kaynakları Materyalinin Karakterizasyonu. *Anadolu J. of AARI*, 9(2); 72-90.
- Kırtok, Y. ve Çölkesen, M. 1985. Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. *Doğa Bilim Dergisi*, 9(1).
- Kırtok, Y., Genç, İ. ve Çölkesen, M. 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim 1987, Tübitak Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 83-90, Bursa.
- Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C. ve Albayrak, Ö. 2016. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin Koşullarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. *İğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 6(3); 161-169.
- Koç, M., Barutçular, C. and Genç, I. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean environment. *Crop Sci.* 43; 2089-2098.
- Kuz'min, N.A. and Shumeiko A.F. 1987. The root system of spring wheat and possibility of improving varieties by strengthening its development. *Field Crop. Abst. Vol. 40*, (62).
- Kün, E. 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Z.F. Yayını, No: 1451. Ders Kitabı:431, Ankara.
- Larbi, A. and Mekliche, A. 2004. Relative water content (RWC) and leaf senescence as screening tools for drought tolerance in wheat. *Serie A, Mediterraneens, ressources. ciheam.org*

- Lu, N. and Barber S.A. 1985. Phosphorus uptake rate and growth charecteristic of wheat roots. Field Crop. Abst. Vol. 39, (368).
- 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,(29); Bursa.
- Öktem, A. ve Çölkesen, M. 2000. Harran Ovasında Yetiştirilen İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* Conv. *distichon*) Genotiplerinde Verim Ve Bazı Agronomik Karakterlerin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Z.F.Dergisi, 4(3-4); 53-64.
- Özdemir, E. ve Yüksel, S. 2007. Ülkemizde Kışlık Olarak Üretimi Yapılan Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Fiziksel Kalite İstikrarı ile Kuru Alanlara Adaptasyonu. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi.(158-161); Erzurum.
- Sarı, N. ve İmamoğlu, A. 2009. Menemen Ekolojik Koşullarına Uygun İleri Arpa Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19(1); 22-31.
- Sadhu, D. and Bhaduri, P.N. 1983. Variable traits of root and shoot of wheat under embryo cultural conditions. Zeitschrift für Acker-undpflenzenbau, 152 (5); 381-388.
- Schliephake, W. and Garz J. 1986. Rooting depth of winter cereals during development until ear emergence. Archiv Acker-und Pflenzenbau und Bodenkunde, 30 (7); 447-453.
- Sirat, A. ve Sezer, İ. 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 20(3); 72-81.
- Soylu, S., Ayrancı, R., Sade, B., Çeri, S. ve Şahin, M. 2009. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) İslah Programında Geliştirilen Hatların Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, s.854-858. Hatay.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N. ve Ege, H. 1993. Bazı Yazlık Arpa HatlarınınVan Yöresine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2); 325-337.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N. ve Ege, H. 1994. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa genotiplerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Y.Y.Ü. Ziraat. Fak. Dergisi, 6(1); 133-146.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B. ve Apak, R. 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, (23); 45-52.

- Tan, A. 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. In: N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster, W.T. Adams (Eds.). The Proceeding of International Symposium on In situ Conservation of Plant Genetic Diversity. 4-8 November, 1996. Antalya, Turkey.
- Tokgöz, M.A. 1997. Ülkemizde yağışın arpa verimi üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2); 97-102.
- Tugay, E.M. 1995. Türkiye’de biralık arpa üretiminin sorunları ve çözüm yolları. 3. Arpa malt sempozyumu. 5-7 Eylül 1995,(15-16); Konya.
- Uluöz, M. 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayını, No: 29, 91s. İzmir.
- Ünver, S. 1995. Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (1); 37s, Ankara.
- Van Oosterom, E. J. and Acevedo, E. 1993. Leaf area and crop growth in relation to phenology of barley in Mediterranean environments. Plant and Soil 148(2); 223-237.
- Verma, V., Foulkes, M.J., Worland, A.J., Sylvester-Bradley, R., Caligari, P.D.S. and Snape, J.W. 2004. Mapping quantitative trait loci for flag leaf senescence as a yield determinant in winter wheat under optimal and drought-stressed environments. Euphytica 135: 255-263.
- Yağbasanlar, T., Özkan, H., Toklu, F. ve Kırtok, Y. 1997. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Biralık Arpa Genotip ve Hatlarının Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. (76-79); Samsun.
- Yalçın, E. ve Çelik, S. 2006. Kavuzsuz Arpa Proteinlerinin Bazı Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs 2006. (657-660); Bolu.
- Yalçın, E., Çelik, S., Akar, T., Sayım, İ.ve Köksel, H. 2006. Kavuzsuz arpanın önemi, β -glukan ve besinsel lif içeriği. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi. 7-8 Eylül 2006, (399-403); Gaziantep.
- Yerçil, G. Erginel, B. 1962. Arpa ekim zamanı tespit denemesi. Proje sonuç raporu, Zirai Araştırma Enstitüsü Yayını, s.23. Eskişehir.
- Yüksel, S., İkincikarakaya-Ünver, S., İnce, T., Çakmak, M. ve Belen, S. 2009. Bazı Arpa Çeşitleri ve İleri Kademedeki Hatların Tarla Şartlarında Kuraklık Yönünden Değerlendirilmesi. 1.Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu. 16-18 Haziran 2009. Konya.

Yüksel, S., İkcikarakaya-Ünver, S., Akçura, M., Bolat, N., Çakmak, M., Belen, S., Karaduman, Y., ve Şentürk, Ş. 2011. Bazı Kavuzsuz Arpa (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum*) Hatlarının Kuru Şartlarda Yazlık ve Kışlık Olarak Adaptasyonlarının Belirlenmesi. 9. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. (50-56); Bursa.

Zhang, C.J. Chena, G.X. Gaob, X.X. and Chua, C.J. 2006. Photosynthetic decline in flag leaves of two field-grown spring wheat cultivars with different senescence properties. South African Journal of Botany,(72); 15-23.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Soner YÜKSEL
Doğum Yeri : Eskişehir
Doğum Tarihi : 04.04.1973
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bursa Ziraat Meslek Lisesi (1991)
Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2000)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2008)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Batman İl Müdürlüğü, 1993-1997
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tokat İl Müdürlüğü, 1997-2001
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bilecik İl Müdürlüğü, 2001-2003
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2003-Halen

SCI Yayını

Yüksel, S. and Akçura, M. 2012 . Pattern analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.). Turk J Agric For36 (2012) 285-295© TÜBİTAK doi:10.3906/tar-1103-41 (Research Article)

Hakemli Dergiler

Karaduman , Y., Bolat N., Avcıoğlu, R., Cakmak, M., Yıldırım, M., Belen, S., Akın, A., **Yüksel, S.**, Sentürk, S. and Ercan, R. 2013. Eskişehir Transitional Zone Agricultural Research Institute studies of development of biscuit wheat 2002-2012. The journal of Ege University Faculty of Agriculture Special Issue- Volume I, s:95-100.

Ulusal Kongre Sunum

- Yüksel, S.** ve İkincikarakaya-Ünver, S. 2013. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya.
- Yüksel, S.,** İkincikarakaya-Ünver. S., Bolat, N., Çakmak, M., Belen, S., Şentürk, Ş., Karaduman, Y. ve Erdoğan, İ. 2012. Farklı Ekolojik Koşulların Arpa Verim ve Kalitesine Etkisi. Ekoloji 2012 Sempozyumu, 03-05 Mayıs 2012, Kilis.
- Yüksel, S.,** İkincikarakaya-Ünver, S., Bolat, N., Çakmak, M., Belen, S., Şentürk, Ş., Karaduman, Y., Yorgancılar, Ö., Yorgancılar, A. ve Kılınc, A.T. 2011. Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarafından 2004- 2007 Yılları Arasında Tescil Ettirilen Arpa Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özellikleri. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, cilt 1, s: 2181. 27-30 Nisan 2011, Eskişehir.
- Yüksel, S.,** İkincikarakaya-Ünver, S., Akçura, M., Bolat, N., Çakmak, M., Belen, S., Karaduman, Y. ve Şentürk, Ş. 2011. Bazı Kavuzsuz Arpa (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum*) Hatlarının Kuru Şartlarda Yazlık ve Kışlık Olarak Adaptasyonlarının Belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, s:50-56, 12-15 Eylül 2011, Bursa.