



**FARKLI DÖNEMLERDE ISLAH EDİLMİŞ
EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİTLERİNİN TRANSLOKASYON KAPASİTELERİ
İLE İLİŞKİLİ MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
SELEKSİYON PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

Sinem OĞUZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Alpay BALKAN

2021

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DÖNEMLERDE ISLAH EDİLMİŞ
EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİTLERİNİN TRANSLOKASYON KAPASİTELERİ
İLE İLİŞKİLİ MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
SELEKSİYON PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Sinem OĞUZTÜRK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Alpay BALKAN

TEKİRDAĞ-2021

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DÖNEMLERDE ISLAH EDİLMİŞ EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNİN TRANSLOKASYON KAPASİTELERİ İLE İLİŞKİLİ MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK SELEKSİYON PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Sinem OĞUZTÜRK

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Alpay BALKAN

Bu çalışma, farklı dönemlerde ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitlerinin (1990 yılı öncesi-Bezostaja-I, Kırkpınar-79, Kate A1; 1990-2000 yılları arası-Pehlivan, Prostor, Momtchill; 2000 yılı sonrası-Esperia, Rumeli, NKÜ Lider) translokasyon kapasitesi ve buna etki eden morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme, 2019-2020 yetiştirme döneminde Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanı'nda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane verimi, başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil içeriği, bağıl su içeriği, stoma sayısı, stoma eni ve boyu, stoma iletkenliği, translokasyon kapasitesi, translokasyon miktarı ve tane ağırlığında azalma oranı incelenmiştir. Bitki boyu, başak uzunluğu, stoma sayısı, stoma eni ve translokasyon kapasitesi bakımından I. dönem çeşitleri; bin tane ağırlığı, bitki örtüsü sıcaklığı ve tane ağırlığından azalma oranı bakımından II. dönem çeşitleri; başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, klorofil içeriği, bağıl su içeriği, stoma boyu, stoma iletkenliği ve translokasyon miktarı bakımından III. dönem çeşitleri daha yüksek değerlere sahip olduğu, başaklanma gün sayısı ve hektolitre ağırlığı bakımından ise tüm dönemlerin benzer olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Triticum aestivum* L., ıslah dönemleri, translokasyon, morfolojik ve fizyolojik özellikler

2021, 91 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL SELECTION PARAMETERS ASSOCIATED WITH TRANSLOCATION CAPACITY OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) VARIETIES IMPROVED IN DIFFERENT PERIODS

Sinem OĞUZTÜRK

Tekirdağ Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Alpay BALKAN

This study was carried out to investigate the translocation capacity and the morphological and physiological characteristics that affect it in bread wheat varieties improved in different periods (before 1990-Bezostaja-I, Kırkpınar-79, Kate A1; between 1990-2000-Pehlivan, Prostor, Momtchill; after 2000-Esperia, Rumeli, NKU Lider). The experiment was conducted in the experimental field of Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in a randomized complete block design with 3 replicates during the 2019-2020 growing season. In the study, plant height, spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, thousand-grain weight, test weight, grain yield, days to heading, flag leaf area, stay-green of flag leaf, canopy temperature, chlorophyll content, relative water content, number of stomata, stomata width and length, stomatal conductance, translocation capacity, translocation amount and rate of grain weight reduction of bread wheat varieties were investigated. It can be said that I. period varieties in terms of plant height, spike length, number of stomata, stomatal width and translocation capacity; II. period varieties in terms of thousand grain weight, canopy temperature and rate of grain weight reduction; III. period varieties in terms of spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, grain yield, flag leaf area, stay-green of flag leaf, chlorophyll content, relative water content, stomata length, stomatal conductance and translocation amount have higher values, and all periods are similar in terms of days to heading and test weight.

Key words: *Triticum aestivum* L., breeding periods, translocation, morphological and physiological characteristics

2021, 91 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
ŞEKİL DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
TEŞEKKÜR	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Materyal	20
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri	21
3.2.1.1. İklim Özellikleri	2
3.2.1.2. Toprak Özellikleri	3
3.2.1.3. Ekim ve Bakım	4
3.2.1.4. Araştırmada İncelenen Özellikler	4
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	28
4.1. Bitki Boyu	28
4.2. Başak Uzunluğu	30
4.3. Başakta Başakçık Sayısı	32
4.4. Başakta Tane Sayısı	33
4.5. Başakta Tane Ağırlığı	35
4.6. Bin Tane Ağırlığı	37
4.7. Hektolitre Ağırlığı	39
4.8. Tane Verimi	40
4.9. Başaklanma Gün Sayısı	42
4.10. Bayrak Yaprak Alanı	44
4.11. Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi	46
4.12. Bitki Örtüsü Sıcaklığı	48
4.13. Klorofil İçeriği	49

4.14. Bağıl Su İçeriği	51
4.15. Stoma Sayısı	53
4.16. Stoma Eni	54
4.17. Stoma Boyu	56
4.18. Stoma İletkenliği	57
4.19. Translokasyon Kapasitesi	59
4.20. Translokasyon Miktarı	61
4.21. Tane Ağırlığında Azalma Oranı	63
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	81



ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tekirdağ' a ait 2019/2020 dönemine ait iklim değerleri.....	22
Çizelge 3.2. Tekirdağ'a ait uzun yıllar iklim değeri ortalamaları.....	23
Çizelge 3.3. Deneme yerlerine ait toprak analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.2. Bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları.....	29
Çizelge 4.3. Başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.4. Başak uzunluğuna ait ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları.....	31
Çizelge 4.5. Başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.6. Başakta başakçık sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları.....	33
Çizelge 4.7. Başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.8. Başakta tane sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları.....	35
Çizelge 4.9. Başakta tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 4.10. Başakta tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları.....	37
Çizelge 4.11. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.12. Bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları.....	38
Çizelge 4.13. Hektolitre ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4.14. Hektolitre ağırlığına ait ortalama değerler (kg) ve önemlilik grupları.....	40
Çizelge 4.15. Tane verimine ait varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.16. Tane verimine ait ortalama değerler (kg/da) ve önemlilik grupları.....	42
Çizelge 4.17. Başaklanma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4.18. Başaklanma gün sayısına ait ortalama değerler (gün) ve önemlilik grupları.....	43
Çizelge 4.19. Bayrak yaprak alanına ait varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.20. Bayrak yaprak alanına ait ortalama değerler (cm ²) ve önemlilik grupları.....	45
Çizelge 4.21. Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait varyans analizi sonuçları.....	46

Çizelge 4.22. Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait ortalama değerler (gün) ve önemlilik grupları.....	47
Çizelge 4.23. Bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları.....	48
Çizelge 4.24. Bitki örtüsü sıcaklığına ait ortalama değerler (°C) ve önemlilik grupları.....	49
Çizelge 4.25. Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları.....	49
Çizelge 4.26. Klorofil içeriğine ait ortalama değerler (SPAD) ve önemlilik grupları.....	50
Çizelge 4.27. Bağlı su içeriğine ait varyans analizi sonuçları.....	51
Çizelge 4.28. Bağlı su içeriğine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	52
Çizelge 4.29. Stoma sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 4.30. Stoma sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları.....	54
Çizelge 4.31. Stoma enine ait varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 4.32. Stoma enine ait ortalama değerler (μ) ve önemlilik grupları.....	55
Çizelge 4.33. Stoma boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	56
Çizelge 4.34. Stoma boyuna ait ortalama değerler (μ) ve önemlilik grupları.....	57
Çizelge 4.35. Stoma iletkenliğine ait varyans analizi sonuçları.....	57
Çizelge 4.36. Stoma iletkenliğine ait ortalama değerler ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve önemlilik grupları.....	59
Çizelge 4.37. Translokasyon kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.....	60
Çizelge 4.38. Translokasyon kapasitesine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	61
Çizelge 4.39. Translokasyon miktarına ait varyans analizi sonuçları.....	62
Çizelge 4.40. Translokasyon miktarına ait ortalama değerler (mg/tane) ve önemlili grupları.....	63
Çizelge 4.41. Tane ağırlığında azalma oranına ait varyans analizi sonuçları.....	64
Çizelge 4.42. Tane ağırlığında azalma oranına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	65

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1.Kimyasal desikant uygulanan parsellerden görünüm.....25



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
μ	: Mikron
$^{\circ}\text{C}$: Santigrat derece
B.S.İ.	: Yaprakların bağıl su içeriği
BÖS	: Bitki örtüsü sıcaklığı
BÖSD	: Bitki örtüsü sıcaklık değişimi
ch ₄	: metan
cm	: santimetre
cm ²	: Santimetrekare
CO ₂	: Karbondioksit
da	: Dekar
EKÖF	: En Küçük Önemli Fark
g	: Gram
K.A.	: Kuru ağırlık
K ₂ SO ₄	: Potasyum sülfat
KClO ₃	: Potasyum klorat
KD	: Kontrol uygulamasında 1000 tane ağırlığı
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/ Dekar
kg/hl	: Kilogram/ Hektolit
KI	: Potasyum iyodür
m μ	: Milimikron
m ²	: Metrekare
mg g ⁻¹	: Miligram/ Gram
mg	: Miligram

mg/m ²	: Miligram/ Metrekare
mg/m ²	: Miligram/metrekare
mg/tane	:Miligram/Tane
MgCO ₃	: Magnezyum karbonat
mm	: Milimetre
mmol H ₂ O m ⁻² s ⁻¹	: Milimol su/metrekare/saniye
mmol m ⁻² s ⁻¹	: Milimol/metrekare/saniye
NaCl	: Sodyum klorür
NaClO ₃	: Sodyum klorat
°	: Derece
SPAD	: Soil-Plant Analysis Development
t ha ⁻¹	: Ton / hektar
T.A.	: Taze Ağırlık
T.A.	: Turgor ağırlık
T.M.	: Translokasyon Miktarı
TAAO	: Tane ağırlığındaki azalma oranları
TK	: Translokasyon kapasitesi
TM	: Translokasyon miktarları
TO	: Translokasyon oranları
TS	: Türk Standartları
UÖD	: Uygulama öncesi 1000 tane ağırlığı
USD	: Uygulama sonrası 1000 tane ağırlığı
Y.A.	: Taze (yaş) ağırlık

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin konusunun belirlenmesinden yazımına kadar her aşamasında büyük emeği geçen, danışman hocam sayın Doç. Dr. Alpay BALKAN'a, tezimin yürütülmesi aşamasındaki değerli katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. İsmet BAŞER ve Prof. Dr. Oğuz BİLGİN'e, hem hemşire olarak çalışıp hem de ziraat mühendisliğini okumama katkı sunan ve kendimi geliştirmeme saygı duyan hastahane idari amirlerime ve beni destekleyen tüm sağlık ekibi arkadaşlarıma, çalışmamın ölçüm ve analiz çalışmalarında gece gündüz demeden benden yardımını esirgemeyen kıymetli dostum Sabriye ARKAN'a, çalışmamın her aşamasında engin hoşgörü ve desteğini esirgemeyen ablam Eznur OĞUZTÜRK HARMANCI ve ablam Gülpınar SARIAY' a ve çok kıymetli ailelerine, evlatlarının başarısı ve mutluluğu için ömrünü feda etmiş ve hayatta karşılaştığımız tüm zorluklara bizimle birlikte göğüs germiş olan cefakâr annem Nurten OĞUZTÜRK'e, yaşasaydı kızıyla gurur duyacak olan merhum babam Sadık OĞUZTÜRK'e minnetimi ve gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Eylül, 2021

Sinem OĞUZTÜRK

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan buğday dünyada genellikle 30° ile 60° kuzey ve 27° ile 40° güney enlemleri arasındaki koşullar için daha uygun olmasına rağmen, daha kuzey enlemler ve ekvator'a yakın bölgelerde de yetiştirilmektedir (Curtis, 2002).

Buğday, dünya nüfusunun %35'inden fazlasının beslenmesinde yer alan stratejik bir tahıl cinsidir (Khakwani, Dennett, Munir, 2011). Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2019 yılı verilerine göre dünyada 215,9 milyon hektar alanda 765,7 milyon ton, ülkemizde ise 6,83 milyon hektar alanda 19 milyon ton buğday üretimi gerçekleştirilmektedir (FAO, 2021).

Alman Dünya Nüfusu Vakfı'nın (DSW) verilerine göre, 2020 yılında 82,3 milyon artan dünya nüfusu 7,837 milyar kişiye ulaşmıştır. İstatistikler, dünyadaki insan sayısının her saniye 2,6 kişi arttığını ve 2023 yılına kadar dünya nüfusunun 8 milyarı aşacağını göstermektedir. Birleşmiş Milletler (BM) tarafından hazırlanan "Dünya Nüfus Beklentisi" başlıklı rapora göre dünya nüfusunun 2050 yılında iki milyar artarak 9,7 milyara ve olağanüstü olaylar olmaması durumunda ise içinde bulunduğumuz yüzyılın sonunda 11 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Nüfusun bu denli hızlı artışının bir sebebi de dünya çapında ortalama insan ömrünün uzamasıdır. BM raporunda, şu an dünyada 72,6 yıl olan ortalama insan ömrünün, 2050'de 77,1'e çıkacağı beklenmektedir (Anonim, 2021).

Dünya nüfüsündeki bu hızlı artışa karşılık; başta toprak işleme, sulama, gübreleme, ilaçlama gibi kültürel işlemlerde yapılan hatalar yanında erozyon, sanayileşme ve kentleşme gibi nedenlerle ekim alanları hızla azalmaktadır. Bu durumda, dünya nüfusunun ihtiyaç duyduğu buğdayı üretmenin tek yolu birim alan veriminin artırılmasıdır. Buğdayda birim alan veriminin artırılması ise yetiştirme tekniği uygulamalarının iyileştirilmesi ve özellikle son yıllarda küresel ısınma sonucu meydana gelen iklim değişikliği ile gittikçe önemi artan kuraklık, yüksek ve düşük sıcaklık, tuzluluk, su baskını, UV ışınlar gibi abiyotik ve hastalıklar, zararlılar, yabancı otlar gibi biyotik stres faktörlerine toleranslı/dayanıklı yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkün olmaktadır.

Trakya Bölgesi ülkemizin buğday ekilişinin yaklaşık % 5-7'sini, üretiminin ise % 11-13'ünü karşılamaktadır. Ayrıca, bölgenin ortalama buğday verimi (400-430 kg/da) Türkiye ortalaması (213 kg/da) ile kıyaslandığında bölge ortalamasının Türkiye ortalamasından % 70-80 daha fazla olduğu görülmektedir. Bu veriler buğday tarımının bölge için önemini ortaya

koymaktadır (Anonim, 2008). Bununla birlikte, bölgede tahıl tarımı için su ihtiyacının en fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarında alınan yağışların yetersiz ve dağılımının düzensiz olması, toprakların organik madde içeriğinin düşük olması ve diğer yetiştirme tekniği konularında yapılan hatalar nedeniyle üretilen çeşitlerde verim ve kalite düşüklüğü görülmektedir. Son yıllardaki yağışın düzensizlik veya azlığı özellikle kumsal yapılı topraklarda kuraklığa bağlı olarak bazı sorunları ortaya çıkarmaktadır. Yine bölgede bazı yıllarda görülen hasat öncesi ve hasat süresince düşen yağışlarda yağışın miktarı ve süresine bağlı olarak çeşitlerin tane yapısına etki ederek ekmeçlik kalite ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenlerle bölgede yağışın istikrarsızlığı bitki gelişmesinin farklı dönemlerinde farklı miktar ve sürede yağış düşmesi çeşitlerin farklı açıdan incelenmesini önemli hale getirmektedir (Öztürk, 2011).

Abiyotik stres faktörlerinin başında gelen kuraklık, dünyadaki tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlayan en önemli faktördür. Buğday üretimi genellikle kuru tarım alanlarında yapılmaktadır ve bu alanlarda görülen kuraklık buğday üretiminde ciddi sorunlara neden olmaktadır. Yağışların yetersiz ve düzensiz dağılımı yüzünden farklı gelişme dönemlerinde kurak periyodlar yaşanmakta ise de, genellikle çiçeklenmeye yakın dönemde başlayan kuraklık stresi, tane dolum döneminde etkisini artırmaktadır (Öztürk, 1999).

Tahıllarda çiçeklenme sonrası (post-anthesis) dönemde ortaya çıkacak kuraklık, yüksek sıcaklık gibi abiyotik stres koşullarında bitkilerin köklerinde, saplarında, yapraklarında ve yaprak kınlarında daha önce biriktirdikleri rezerv fotosentez ürünlerini tanelerine taşımaları translokasyon olarak bilinmektedir ve bu bakımdan çeşitler arasında genetik bir varyasyon mevcuttur. Kuraklık stresi altında tanelerine daha fazla rezerv fotosentez ürünü taşıyan çeşitler bu koşul altında tane ağırlıklarını koruyabilmektedirler (Blum, Poiarkova, Golan ve Mayer, 1983).

Böylece, yapılacak ıslah çalışmalarıyla translokasyon kapasitesi yüksek buğday çeşitlerinin geliştirilmesi stres koşulları altında istenilen birim alan verimine ulaşmaya olanak sağlayacaktır. Translokasyon kapasitesi yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesi ise translokasyon kapasitesi ile ilişkili morfolojik ve fizyolojik özelliklerin bilinmesi ve iyileştirilmesi ile mümkün olacaktır. Buğday genotiplerinin translokasyon kapasitelerinin belirlenmesinde etkili yöntemlerden biri de tarla koşullarında kimyasal desikant uygulayarak bitkileri yapay kuraklık stresine maruz bırakmaktır (Doğan, Kacar, Carpıcı ve Göksu, 2012). Bu yöntemin bir avantajı, su stresinin sulanan şartlar altında uygulanabilmesidir; dahası, bu yöntem

bitkileri kuraklığa maruz bırakmadan, daha kolay, daha az karmaşık ve hızlı olan kuraklık etkisini taklit edebilen bir yöntemdir (Kamal, Gorafi, Mega ve Tsujimoto, 2018). Bu amaçla, potasyum iyodür (Sawhney ve Singh, 2002), magnezyum klorat (Blum vd., 1983), sodyum klorat (Haley ve Quik, 1993) ve potasyum klorat (Budaklı, Çelik, Türk, Bayram ve Taş, 2007; Kamal vd. 2018) gibi kimyasal kurutucular kullanılmaktadır.

Buğdayda, çiçeklenmeden 14 gün sonra tane dolum dönemi başlangıcında fotosentezi baskılamak için kimyasal desikant uygulanmasının tane dolum kapasitesini % 5 ile % 50 oranında azalttığı bilinmektedir (Blum vd., 1983).

Bu araştırmanın amacı, 1990 yılı öncesi, 1990-2000 yılları arası ve 2000 yılından sonra geliştirilmiş ve Trakya Bölgesi'nde ekilmiş ve ekilmekte olan ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma-çiçeklenme sonrası dönemde abiyotik stres koşullarında kök, sap, yaprak, yaprak kını gibi organlarında biriktirdikleri rezerv fotosentez ürünlerini tanelerine taşıma(translokasyon) kapasitelerinin ve buna etki eden morfolojik ve fizyolojik özelliklerin incelenmesidir. Bu çalışmada aynı zamanda translokasyon kapasitesi yüksek ekmeklik buğday ıslahı çalışmaları için bilgi birikimine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tez konusu ile ilgili olan yurt içinde ve yurt dışında yapılmış ve yayınlanmış araştırmalar incelenmiş ve özetleri aşağıda verilmiştir.

Bidinger, Musgrave, ve Fischer (1977), 1974-1975 yetiştirme döneminde Meksika'da iki buğday ve iki arpa çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tane verimindeki paylarının sulu koşullarda %13, çiçeklenme sonrası (post-anthesis) dönemde uygulanan kuraklık stresini koşullarında ise %27 olduğunu belirlemişlerdir.

Sinha, Aggarwal, Chaturvedi, Koundal ve Khanna-Chopra (1981), Hindistan'da 1901-1910, 1911-1920, 1931-1940, 1941-1950, 1951-1960, 1961-1970 ve 1971-1980 yılları arasında geliştirilmiş 30 buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, eski ve yeni çeşitlerin fizyolojik ve verim özelliklerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, eski çeşitlerin yeni çeşitlere göre daha uzun bitki boyuna, daha yüksek yaprak alanına, daha düşük klorofil içeriğine, daha yüksek stoma iletkenliğine, daha düşük başakta tane sayısına, daha düşük başakta tane ağırlığına, daha yüksek bin tane ağırlığına ve daha düşük tane verimine sahip olduklarını, başakta başakçık sayısının ise eski ve yeni çeşitlerde benzer olduğunu belirlemişlerdir.

Blum vd. (1983), İsrail'de, 4 yazlık buğday çeşidine başaklanma tarihinden 14 gün sonra, kimyasal desikant (magnezyum klorat) uyguladıkları çalışmalarında, kimyasal desikant uygulamasının kontrol bitkilere oranla tane ağırlığında önemli düzeyde azalmaya yol açtığını; bu durumun ise, başaklanma öncesi fotosentez ile oluşturulan asimilatların miktarından ve tanelere taşınmasından kaynaklanabileceğini açıklamışlardır.

Perry ve Antuono (1989), Avustralya'da 1860-1982 yılları arasında geliştirilmiş 28 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, 1884 yılındaki çeşitlerde 102,2 kg/da olan tane veriminin 1982 yılındaki çeşitlerde 158,8 kg/da'a yükseldiğini ve yıllık verim artışının %0.57 olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, inceledikleri çeşitlerde başaktaki tane sayısının 19,8-35,6 adet arasında ve bin tane ağırlığının 24,4-33,4 g arasında değiştiğini, eski çeşitlere göre modern çeşitlerin daha kısa bitki boyuna sahip yarı-cüce özellikte olması nedeniyle hasat indekslerinin ve buna bağlı olarak tane verimlerinin ve başaktaki tane sayılarının daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Siddique, Belford, Perry ve Tennant (1989), Avustralya'da 1860'lardan 1980'lere kadar geliştirilmiş olan 10 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, eski çeşitlere göre yeni çeşitlerin tane veriminin, hasat indeksinin, başakta tane sayısının ve başakçıkta tane ağırlığının daha yüksek ve yeşil kalma süresinin daha uzun olduğunu, buna karşılık başakta başakçık sayısının ve bin tane ağırlığının ise daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar ayrıca, translokasyon miktarı yönünden çeşitler arasında önemli bir fark olmamakla birlikte yeni çeşitlerde translokasyon miktarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Papakosta ve Gagianas (1991), 1985-1986 ve 1986-1987 yıllarında Yunanistan'da yürüttükleri araştırmalarında, iki ekmeklik ve iki makarnalık buğday çeşidinde translokasyon miktarını, translokasyon kapasitesini ve çiçeklenme öncesi biriktirilen asimilatların tane verimine katkısını incelemişlerdir. Araştırmacılar, incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğunu, ilk araştırma yılında translokasyon miktarının 10,7-12,1 mg arasında, translokasyon kapasitesinin %2,3-36,4 arasında, çiçeklenme öncesi biriktirilen asimilatların tane verimine katkısının %6-73 arasında değiştiğini, ikinci araştırma yılında ise translokasyon miktarının 14,2-18,4 mg arasında, translokasyon kapasitesinin %14,6-22,4 arasında, çiçeklenme öncesi biriktirilen asimilatların tane verimine katkısının %16-61 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Slafer ve Andrade (1991), Arjantin'de ekmeklik buğdaylarda yürüttükleri çalışmalarında, modern çeşitlerin hasat indeksi değerlerinin yüksek olmasına bağlı olarak tane verimlerinin eski çeşitlere göre yüksek olduğunu ve tane verimindeki genetik ilerlemenin yılda 0,58 mg/m² ile 5,84 mg/m² arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, tane verimindeki artışın tek tane ağırlığındaki artıştan çok m²'deki tane sayısının artmasıyla yakın ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yang, Jana ve Clarke (1991), Kanada'da dünya makarnalık buğday koleksiyonunda yer alan 3430 aksesyon ile yürüttükleri araştırmalarında, eski ve uzun boylu buğday çeşitlerinin, modern ve kısa boylu buğday çeşitlerine göre kurağa daha dayanıklı olduklarını bildirmişlerdir.

Haley ve Quick (1993), A.B.D'de ekmeklik buğdayda erken generasyonda kurağa dayanıklılığı test etmek için, F₄ generasyonundaki bitkilere başaklanmadan 10 gün sonra kimyasal desikant (% 2'lik sodyum klorat) uyguladıkları araştırmalarında, desikant

uygulamasıyla tane verimi, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, ancak kimyasal desikasyona (kurumaya) toleranslı olan bitkilerin kurağa dayanıklılık özelliklerine sahip olabileceklerini ve kimyasal desikant uygulamasının kurağa dayanıklılık için yapılacak ıslah çalışmalarında erken generasyonda bir test aracı olarak kullanılabilceğini vurgulamışlardır.

Regan, Whan ve Turner (1993), Avustralya'da 96 ekmeklik buğday hattı ve 11 ekmeklik buğday çeşidi ile 2 yıl süresince 2 lokasyonda yürüttükleri tarla çalışmalarında, ele aldıkları ekmeklik buğday genotiplerinin kurağa dayanıklılıklarını belirlemek amacıyla bitkilere başaklandıktan 14 gün sonra (post-anthesis döneminde) kimyasal desikant (% 0.3'lük KI-potasyum iyodür) püskürterek tamamen kurumalarını sağlamışlardır. Kimyasal desikant uygulaması ile buğday genotiplerinin tane verimi ve 1000 tane ağırlığında önemli azalmalar olduğunu, fakat tane verimindeki düşüşün 1000 tane ağırlığındaki azalmadan daha fazla olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, deneme süresince daha yüksek yağışın alındığı yılda kimyasal desikant uygulamasıyla tane veriminin ortalama % 45.65, 1000 tane ağırlığının ortalama % 26.73 azaldığını; buna karşılık yağışı düşük yılda ise tane veriminin ortalama % 5.95, 1000 tane ağırlığının ortalama % 4.02 azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, özellikle kuru alanlardaki ıslah programlarında post-anthesis (geç çiçeklenme) döneminde genotiplerin kurağa dayanıklılıkları için kimyasal desikant uygulamasının bir seleksiyon tekniği olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Reynolds, Balota, Delgado, Amani ve Fischer (1994), Meksika, Mısır, Hindistan ve Sudan'da eski ve yeni 16 buğday genotipi ile iki yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, genotiplerin ortalama tane veriminin 221,5-469,5 kg/da arasında, başaktaki tane sayının 19-36 adet arasında, bin tane ağırlığının 31-41 g arasında ve başaklanma süresinin 51-67 gün arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Djekoun, Kahali, Benbelkacem ve Zeghida (1996), Cezayir'de 8 makarnalık buğday çeşidinde geç çiçeklenme döneminde kurak koşullar altında bayrak yaprağın oransal nem içeriğini ve saplarda depolanmış karbonhidratların tanelere taşınımını inceledikleri araştırmalarında, yüksek oransal nem içeriğinin kurak koşullar altında, bitkilerin hayatta kalmasını sağladığını ve ayrıca yaprakların fotosentetik fonksiyonlarının bir göstergesi olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, kurak koşullar altında düşük oransal nem içeriğine sahip çeşitler için saplarda birikmiş karbonhidratların tane ağırlığına katkısının oldukça önemli olduğunu, bu durumun aynı zamanda çeşitlerin kurak koşullara

adaptasyonunun bir işareti olduğunu ve seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Blum (1998), buğdayda başaklanma öncesi saplarda biriktirilen asimilatların, tane doldurma süresince fotosenteze engel olacak kuraklık, yüksek sıcaklık ve hastalık stresi gibi durumlarda tane doldurma için önemli bir kaynak olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, buğdayda çiçeklenmeden sonraki kuraklık stresini yapay olarak yaratmak için magnezyum klorat ve sodyum klorat gibi kimyasalların desikant olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Reynolds, Delgado, Gutierrez-Rodriguez ve Larque-Saavedra (2000), Meksika'da 16 ekmeklik buğday çeşidi ile 2 yıl süresince yürüttükleri çalışmalarında net fotosentez oranı, klorofil içeriği, olgunlaşma gün sayısı, stoma iletkenliği ve tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca tane verimi ile stoma iletkenliği, net fotosentez oranı ve klorofil içeriği arasında olumlu önemli bir ilişki olduğunu açıklamışlardır.

Cseuz, Pauk, Kertesz, Matus, Fonad, Tari ve Erdei (2002), Macaristan'da kurağa dayanıklı buğday ıslahı amacıyla 55 buğday genotipiyle tarla koşullarında yürüttükleri araştırmalarında, ele aldıkları genotiplerin geç çiçeklenme (post-anthesis) döneminde kuraklık stresine maruz kalmaları durumunda saplardaki rezervlerin translokasyon yeteneğini belirlemek amacıyla, bitkiler başaklandıktan 14 gün sonra parsellere kimyasal desikant (% 2'lik NaClO₃-sodyum klorat) püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, kimyasal desikant uygulamasıyla buğday genotiplerinin tane ağırlığındaki azalma oranının % 11-61 arasında değiştiğini ve kimyasal desikant uygulamasıyla denemeye alınan genotiplerin geç dönemdeki kurağa yanıtları arasında bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, kimyasal desikant testleri ile yüzlerce hattın kolay ve hızlı bir şekilde kurağa dayanıklılık bakımından değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.

Sawhney ve Singh (2002), Kuzey Hindistan'da biri kurağa hassas diğeri dayanıklı 2 buğday çeşidinde geç çiçeklenme (post-anthesis) döneminde meydana gelecek kuraklığın neden olabileceği bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişimleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar, tarla toprağı doldurulmuş 30 cm çapa sahip saksılardaki bitkileri başaklandıktan 7 gün sonra 3 gruba ayrılmışlardır. Birinci gruptaki bitkilerin tüm kısımlarına; ikinci gruptaki bitkilerin başak dışında kalan kısımlarına kimyasal desikant (% 0.1'lik KI-potasyum iyodür), üçüncü gruptaki bitkilere ise sadece kontrol amaçlı çeşme suyu püskürtmüşlerdir. Kimyasal

desikant uygulamasından 6 saat, 1 gün, 2 gün, 4 gün ve 6 gün sonra bitkilerden aldıkları bayrak yaprak örneklerinde yaptıkları analiz sonucunda, desikant uygulamasından sonraki sürenin uzamasıyla bayrak yaprağın klorofil içeriğinin ve fotosentez oranının azaldığını. Bunun yanında, kurağa dayanıklı genotipin fotosentez oranındaki azalmanın (% 48-% 84), kurağa hassas genotipin fotosentez oranındaki azalmadan (% 84- % 98) daha az olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, kimyasal desikant uygulamasının terminal kuraklığa dayanıklı buğday genotiplerinin seleksiyonunda kullanılabilecek bir yöntem olduğunu açıklamışlardır.

Wang, McCaig, DePauw, Clarke ve Clarke (2002), Kanada’da 4 yeni ve 2 eski buğday çeşidi ile 3 yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, yeni çeşitlerin eski çeşitlerden %5,9-34,3 daha yüksek tane verimine, daha yüksek başakta tane sayısı ve ağırlığına, daha yüksek hasat indeksine, daha yüksek toplam kuru madde miktarına, daha yüksek tane doldurma oranına, daha kısa bitki boyuna ve daha kısa tane doldurma süresine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Brancourt-Hulmel, Doussinault, Lecomte, Berard, Le Buanec ve Trottet (2003), Fransa’da 1946-1992 yılları arasında yetiştirilen 14 ekmeklik buğday çeşidinde agronomik özelliklerdeki genetik ilerlemeyi inceledikleri çalışmalarında, çeşitlerin başaklanma sürelerinin 136-152 gün arasında, bitki boyunun 78-118 cm arasında, tane verimini 330-1190 kg/da arasında, başaktaki tane sayının 16,5-57,3 adet arasında ve bin tane ağırlığının 22,2-52,7 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, tane verimi artışında en önemli faktörün seleksiyona bağlı olarak bitki boyunun azalması ve buna bağlı olarak ta yeni çeşitlerin hasat indekslerinin daha yüksek olması olduğunu açıklamışlardır.

Filgueira, Golik, Sarli ve Jatimliansky (2003), Arjantin’de iki buğday çeşidi ile yürüttüğü çalışmada, çiçeklenme döneminde buğday çeşitlerinin stoma iletkenliği değerlerinin $4,40-5,60 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olduğunu tespit etmişlerdir.

Plaut, Butow, Blumenthal ve Wrigley (2004), Avustralya’da kurağa dayanıklı ve hassas iki ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, bitkilere çiçeklenmeden 8 gün sonraki dönemde (post-anthesis) kuraklık stresi uygulamışlardır. Araştırmacılar, kontrol bitkilerinde translokasyon kapasitesinin %40, kuraklık stresine maruz kalmış bitkilerde ise translokasyon kapasitesinin %80 olduğunu, kuraklık stresinin tane ağırlığını %16,2-27,9 oranında azalttığını açıklamışlardır.

Chandra, Singh, Pannu ve Singh (2005), Hindistan'da, 3 ekmeklik buğday çeşidine geç çiçeklenme (post-anthesis) döneminde kimyasal desikant (%0.1' lik KI-potasyum iyodür) uyguladıkları araştırmalarında, desikant uygulamasının tane verimini, başakta tane sayısını ve 1000 tane ağırlığını önemli düzeyde azalttığını belirtmişlerdir.

El-Ashry ve El-Kholy (2005), Mısır'da iki yıl süresince yürüttükleri çalışmalarında, iki buğday çeşidine ekimden 30 ve 60 gün sonra 3 farklı kimyasal desikant (% 0.1' lik NaCl-sodyum klorür, % 3.5'lik K₂SO₄-potasyum sülfat ve % 0.1' lik MgCO₃-magnezyum karbonat) püskürtmüşler; bitkileri süt olum döneminden olgunlaşma dönemine kadar 10, 20 ve 30 günlük aralıklarla sulamışlardır. Buğday çeşitlerine uygulanan kimyasal desikantların bitki boyunu, başak uzunluğunu, başakta tane ağırlığını, bitki tane verimini, metrekaredeki başak sayısını, tane verimini ve hasat indeksini önemli oranda etkilediklerini açıklamışlardır.

Ehdaie, Alloush, Madore ve Waines (2006), Amerika'da 11 buğday genotipi ile kurak ve sulu koşullarda iki yıl süresince yürüttükleri çalışmalarında, yarı kurak bölgelerde yetiştirilen buğdaylarda tane doldurmanın yapılan fotosentezden çok daha önce depolanmış suda çözülebilir karbonhidratlara bağlı olduğunu ve bu bakımdan genotipler arasında önemli bir varyasyon olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, en üst boğum arasından, sondan bir önceki boğum arasından ve daha aşağılardaki boğum aralarından taşınan suda çözülebilir karbonhidrat miktarının sırasıyla 70-240 mg, 95-227 mg, 175-450 mg arasında değiştiğini ve kuraklık stresinin translokasyon etkinliğini arttırdığını belirlemişlerdir.

Çekiç (2007), 20 tanesi hat 10 tanesi çeşit olmak üzere 30 ekmeklik buğday genotipi ile Eskişehir'de 2 yıl süresince 2 farklı koşulda (1. Sadece doğal yağışa bırakılmış kontrol uygulaması, 2. Sapa kalkma döneminde bir defa sulama yapılmış uygulama) yürüttükleri tarla çalışmalarında; ele aldıkları buğday genotiplerinin translokasyon kapasitelerini belirlemek amacıyla bitkilerin başaklanmasından 20-25 gün sonra deneme parsellerinin 1.2 m²'lik kısımlarına kimyasal desikant (% 4'lük magnezyum klorat) uygulamıştır. Araştırmacı, sulama yapılan 2. uygulamada sadece doğal yağışa bırakılmış 1. uygulamaya göre ortalama tane veriminin, m²'deki başak sayısının, başakta başakçık sayısının, başakta tane sayısının, 1000 tane ağırlığının, başaklanma gün sayısının, bitki boyunun, üst boğum arası uzunluğunun, bayrak yaprak alanının, klorofil içeriğinin ve oransal nem içeriğinin daha yüksek olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, kuru koşullardaki (1. uygulama) translokasyon oranının (% 35.7) sulu koşullardakinden (2. uygulama) (% 18) daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, buğdayda kurağa dayanıklılık bakımından m²'deki başak sayısının, bitki boyunun, bitki örtüsü

sıcaklığının, translokasyon oranının ve bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin (klorofil içeriğinin) kurağa hassasiyet indeksleri ve verim üzerine etkili parametreler olduğunu açıklamıştır.

Zhou, He, Sui, Xia, Zhang ve Zhang (2007), Çin'de 1960-2000 yılları arasında geliştirilmiş 47 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, tane veriminin 372-777 kg/da arasında, başaklanma gün sayısının 110-130 gün arasında, başakta tane sayısının 16,8-45,0 adet arasında, bin tane ağırlığının 24,9-49,3 g arasında, başakta tane ağırlığının 0,41-1,81 g arasında ve bitki boyunun 70-122 cm arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, tane verimindeki genetik ilerlemenin yıllık 3,207-7,211 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, tane verimindeki en önemli artışın 1980'lerin başında olduğunu, bunun da büyük oranda cücelik ve translokasyon genlerinin başarılı bir şekilde kullanılmasından kaynaklandığını, tane verimindeki genetik iyileşmeye ise esas olarak başaktaki tane ağırlığının artmasının, bitki boyunun azalmasının ve hasat indeksinin artmasının katkı sağladığını açıklamışlardır.

Ercoli, Lulli, Mariotti, Masoni ve Arduini (2008), İtalya'da iki makarnalık buğday çeşidini sulu koşullar yanında düşük, orta ve şiddetli su stresi koşullarında yetiştirdikleri araştırmalarında, translokasyon oranının tane verimine katkısını sulu koşullar için %45,0, düşük su stresi koşulları için %44,2, orta su stresi koşulları için %43,0 ve şiddetli su stresi koşulları için %51,0 olarak tespit etmişlerdir.

Jamali ve Ali (2008), Pakistan'da 18 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, genotiplerin ortalama başaklanma süresinin 71-88 gün arasında, bitki boyunun 48,5-91,6 cm arasında, başak uzunluğunun 9,3-13,8 cm arasında, başakta başakçık sayısının 15,2-21,1 adet arasında, başakta tane sayısının 41,2-55,8 adet arasında, başakta tane ağırlığının 1,41-2,11 g arasında, tane veriminin 313-563 kg/da arasında ve bin tane ağırlığının 33,81-41,48 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, bitki boyu ile başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu da açıklamışlardır.

Cseuz (2009), Macaristan'da 74 buğday genotipi ile tarla koşullarında yürüttüğü araştırmalarında, genotiplerin başaklanmasından 14 gün sonra kuraklık yaratmak için kimyasal desikant (%2'lik soydum klorat) püskürtmüştür. Kimyasal desikant uygulamasının 1000 tane

ağırlığında % 29-31 oranında düşüğe neden olduğunu ve bu yöntemin kurağa dayanıklılık için yapılacak seleksiyonlara yardımcı olabileceğini bildirmiştir.

Khodadadi, Rezai ve Hemayati (2009), İran'da 29 eski ve 15 yeni buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, yeni çeşitlerin eski çeşitlerden önemli bir şekilde daha yüksek tane verimine sahip olduklarını saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, yeni çeşitlerin eski çeşitlerden %13 daha yüksek hasat indeksine ve %26 daha fazla başakta tane sayısına sahip olduğunu, tek tane ağırlığı bakımından ise eski ve yeni çeşitler arasında önemli bir fark olmadığını, yeni çeşitlerin daha kısa bitki boyuna sahip olduğunu açıklamışlardır.

Mohammadi, Karimizadeh ve Naghavi (2009), İran'da 5 ekmeklik buğday genotipine başaklanmalarından 10 gün sonra kimyasal desikant (% 0.4'lük KI-potasyum iyodür) uygulayarak kuraklık stresi yarattıkları çalışmalarında, klorofil içeriği ile tane verimi arasında önemli bir ilişki olduğunu; ele alınan genotiplerde kimyasal desikant uygulamasına bağlı olarak tane ağırlığında % 15 ile % 36 arasında azalmalar olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, buğdayda tane dolumu için sap rezervlerinin önemli bir karbon kaynağı olduğunu, kurak koşullar altında bitki boyu ve tane verimi ile sap rezervleri arasında önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Maydup, Antonietta, Guiamet, Graciano, Lopez ve Tambussi (2010), Arjantin'de iki ekmeklik buğday çeşidi ile doğal yağış ve sulu koşullarda yürüttükleri çalışmalarında, her iki yetiştirme koşulunda da çeşitlerin translokasyon kapasiteleri ve translokasyon oranları arasında önemli farklar olduğunu, doğal yağış koşullarında translokasyon kapasitesinin %15,0-22,5 arasında, translokasyon oranının %13,0-27,9 arasında değiştiğini, sulu koşullarda ise translokasyon kapasitesinin %13,3-25,0 arasında, translokasyon oranının ise %10,9-22,2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Pireivatlou, Masjedlou ve Aliyev (2010), İran'da 20 buğday genotipini çiçeklenme sonrası dönemde normal ve kurak koşullarda yetiştirerek yürüttükleri araştırmalarında, başaklanma gün sayısının (Ocak ayından itibaren) 136-194 gün, başakta tane sayısının 32-46 adet, başakta tane ağırlığının 1,278-1,935 g ve translokasyon miktarının 8,3-502,0 mg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Adu, Sparkes, Parmar ve Yawson (2011), İngiltere'de 4 modern ekmeklik buğday çeşidi ile 8 eski ekmeklik buğday çeşidini yeşil kalma süresi bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında, modern çeşitlerin klorofil içeriklerinin (SPAD değerlerinin) daha yüksek

olduğunu ve yeşil kalma sürelerinin daha uzun olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, yeşil kalma süresi ile SPAD değerleri arasında doğrusal bir ilişki belirlediklerini açıklamışlardır.

Balkan (2011), Tekirdağ ekolojik koşullarında kurağa tepkileri farklı 8 ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl süresince yürüttüğü araştırmasında, ortalama başaklanma gün sayısını (01 Nisan tarihinden itibaren) 25,00-47,00 gün, olgunlaşma gün sayısını 42,33-59,00 gün, bayrak yaprak alanını 21,99-44,44 cm², klorofil içeriğini 39,29-55,04 SPAD, bağıl su içeriğini %67,81-80,64, stoma sayısını 5,00-8,78 adet, stoma enini 20,53-29,42 µ, stoma boyunu 44,80-64,53 µ, tane verimini 323,28-632,82 kg/da, bitki boyunu 71,66-125,86 cm, başak uzunluğunu 8,58-12,29 cm, başakta başakçık sayısını 18,57-24,00 adet, başakta tane sayısını 31,75-64,74 adet, bin tane ağırlığını 25,62-38,62 g, hektolitre ağırlığını 71,95-83,14 kg, translokasyon miktarını 6,45-25,98 mg/tane, translokasyon oranını %33,68-77,73 ve tane ağırlığında azalma oranını %19,69-65,11 olarak belirlemiştir.

Gupta, Kaur ve Kaur (2011), Hindistan'da biri kurağa toleranslı diğeri hassas iki ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, post-anthesis döneminde uyguladıkları kuraklık stresi sonucunda translokasyon oranının kurağa toleranslı çeşitte %23,5-53,0 arasında, kurağa hassas çeşitte ise %13,7-23,1 arasında değiştiğini, translokasyon miktarının ise kurağa toleranslı çeşitte 31-62 mg, kurağa hassas çeşitte ise 13-17 mg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Öztürk (2011), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 3 yıl süre ile yürüttüğü çalışmada Pehlivan, Tekirdağ, Selimiye, Aldane, Bereket, Flamura-85 ve Golia çeşitleri ile birlikte bazı hatları kullanarak, ekmeklik buğday genotiplerinin kurağa dayanıklılıkla ilgili verim, bazı morfolojik, fizyolojik karakterleri ile kuraklığın kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesini amaçlayan araştırmasında; bitki boyu, başak uzunluğu, bayrak yaprak alanı gibi morfolojik özelliklerin yanında tane verimi, stoma sayısı, stoma eni ve boyu, yaprak su tutma oranı gibi karakterleri; bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil miktarı, başaklanma ve olgunlaşma gün sayıları gibi fizyolojik karakterleri; bazı kalite özelliklerinden olan bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı gibi karakterleri incelemiştir.

Araştırma sonucunda kurak koşullarda tane ve biyolojik verimde azalma olduğunu; sapa kalkma döneminde oluşan kuraklık stresinin, tane dolun dönemi kuraklığına göre tane ve biyolojik verime daha fazla etki ettiğini görmüştür.

Araştırmada incelenen verim unsurları ve morfolojik karakterler de kuraklık stresinden etkilenen özellikler arasında yer almıştır. Sapa kalkma dönemindeki kuraklığın bitki boyu ve başak uzunluğuna etkisinin tam kuraklığın etkisine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Bayrak yaprak alanının sulama koşullarında arttığını, kurak koşullarda azaldığını tespit etmiştir. Araştırmada yapılan sulama şartlarında başaklanma, olgunlaşma gün sayıları ve tane dolum sürelerinde artış olmuştur. Sulama koşullarında stoma eni ve boyunda artış olduğu, stoma sayısında azalma olduğunu gözlemiştir. Kuraklık stresi bitkilerde yaprak su tutma kapasitesini ve kuru madde oranını düşürmüştür.

Kuraklık stresinin, ölçüm yapılan üç bitki gelişme döneminde de klorofil miktarını düşürdüğü, özellikle başaklanma döneminde daha fazla düşürdüğünü belirlemiştir. En yüksek klorofil miktarını kuraklık stresi uygulanmayan parselde belirlemiştir. Ekmeklik kalite özelliklerinden hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığında sulama şartlarında artış yaşandığını tespit etmiştir.

Pireivatlou, Aliyev ve Lalehloo (2011), İran'da 11 buğday çeşidi ile sulu ve kurak koşullarda yürüttükleri araştırmalarında, su stresinin çiçeklenme öncesi dönemde asimilat birikim oranını %5,7, çiçeklenme sonrası dönemde asimilat birikim oranını %24,5, başaktaki tane ağırlığını %21,2, başaktaki tane sayısını %15,7 ve bin tane ağırlığını %6,4 oranında azalttığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tane ağırlığına katkısının sulu koşullarda %30,7, kurak koşullarda %55,9, kurak koşullar altında en yüksek tane ağırlığında azalma oranının %48,9 ve translokasyon oranının %50,2-54,4 olduğunu belirlemişlerdir.

Tatar (2011), İzmir ekolojik koşullarında 2 yıl süresince 5 ekmeklik buğday çeşidiyle yürüttüğü araştırmasında, ortalama bitki boyunu 84,0-105,8 cm, başak uzunluğunu 8,1-9,7cm, başakta başakçık sayısını 17,1-19,5 adet, başakta tane sayısını 33,0-41,8 adet, bin tane ağırlığını 33,4-43,1 gr, tane verimini 287,7-385,4 kg/da, hektolitre ağırlığını 78,7-81,4 kg/hl, oransal su içeriğini %69,0-74,0 ve bayrak yaprak alanını 32,2-38,4 cm² arasında bulmuştur.

Doğan vd. (2012), Bursa ekolojik koşullarında 2 yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, 8 tritikale genotipine başaklanmalarından 14 gün sonra (post-anthesis döneminde) kimyasal desikant uygulamışlardır. Araştırmacılar, tritikale genotiplerinde ortalama translokasyon miktarının 3,23-17,16 mg/tane, translokasyon oranının %24,08-57,66 ve tane ağırlığında azalma oranının %19,08-43,52 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Romena ve Najaphy (2012), İran'da 2010-2011 yetiştirme döneminde 30 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, genotiplerin ortalama tane veriminin 204,75-394,60 kg/da arasında, oransal nem içeriğinin %45,49-68,56 arasında, stoma iletkenliğinin 87,97-173,13 mmol m⁻² s⁻¹ arasında ve klorofil içeriğinin 34,99-53,49 mg g⁻¹ arasında değiştiğini, stoma iletkenliği ile oransal nem içeriğini dengesinin tane verimi potansiyelini arttırabileceğini açıklamışlardır.

Sanchez-Garcia, Royo, Aparicio, Martín-Sánchez ve Álvaro (2013), İspanya'da 1930'dan 2000 yıllarına kadar tescil edilmiş 9 yeni ve 19 eski ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre tane verimi, m²'deki başak sayısı ve başakta tane sayısı bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğunu açıklamışlardır.

Koochekil, Yazdansepas, Mahmadyorov ve Mehrvar (2014), İran'da 19 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, tane veriminin 562,1-626,5 kg/da, başakta tane sayısının 34,5-43,5 adet, başakta tane ağırlığının 1,34-1,71 g, bin tane ağırlığının 35,1-39,6 g, hasat indeksinin %41,0-46,8, translokasyon oranının %11-30 ve çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tane verimine katkısının %7,38-21,00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aisawi, Reynolds, Singh ve Foulkes (2015), Meksika'da 1966-2009 yılları arasında tescil edilmiş 12 buğday çeşidi ile 3 yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, çeşitlerin ortalama bitki boyunun 89,4-109,6 cm arasında değiştiğinin ve tescil yıllarına göre bitki boyunda yıllık 0,25 cm doğrusal bir artış olduğunu, tane veriminin 588-742 kg/da arasında değiştiğini ve tescil yıllarına göre tane veriminde yıllık 0,030 t ha⁻¹ doğrusal bir artış olduğunu, başaktaki tane sayısının 39,6-50,1 adet arasında değiştiğini ve tescil yıllarına göre ise başata tane sayısında belirgin bir değişim olmadığını, bin tane ağırlığının 34,1-44,9 g arasında değiştiğini ve tane verimi ile tane ağırlığı arasında olumlu doğrusal bir ilişki olduğunu, stoma iletkenliğinin 162-294 mmol m⁻² s⁻¹ arasında değiştiğini ve çiçeklenme öncesi dönemde (pre-anthesis) stoma iletkenliği ile tescil yılları arasında sıkı bir ilişki olduğunu ve stoma iletkenliğinin yıllık doğrusal bir şekilde arttığını ancak çiçeklenme sonrası dönemde (post-anthesis) ise stoma iletkenliği ile tescil yılları ve tane verimi arasında önemli bir ilişki olmadığını, bitki örtüsü yeşil kalma süresinin 43 yıllık süreçte 4 gün arttığını, başak uzunluğunun 10,8-13,9 cm arasında değiştiğini ve başak uzunluğunun tescil yılları ile ilişkili olmadığını, başaktaki başakçık sayının 16,8-21,9 adet arasında değiştiğini ve başaktaki

başakçık sayının 1990 yılına kadar arttığını, bu yıldan sonra ise azaldığını saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, bitkilerde kuru maddenin paylaşımı ile tescil yılları arasında doğrusal olmayan bir değişim olduğunu da açıklamışlardır.

Bazzaz, Khaliq, Karim ve Al-Mahmud (2015), Bangladeş'te 35 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, buğday genotiplerinde çiçeklenme döneminde ortalama bitki örtüsü sıcaklığının 23,35-25,65 °C arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Dodig, Savic, Kandic, Zoric, Radovic, Popovic ve Quarrie (2015), Sırbistan'da 61 ekmeklik buğday genotipi ile 2 yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, buğday genotiplerinin başaklanma gün sayısının 135-147 gün, olgunlaşma gün sayısının 172-185 gün, klorofil içeriğinin 42,8-59,9 SPAD, bayrak yaprak alanının 21,6-38,5 cm², bitki boyunun 83,7-120,7 cm, başak uzunluğunun 10,2-19,6 cm, başakta başakçık sayısının 16,9-22,9 adet, başakta tane sayısının 36,4-60,7 adet, başakta tane ağırlığının 1,42-2,94 g, bin tane ağırlığının 32,5-57,8 g, translokasyon oranının %11,0-40,7 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Nakhforoosh, Grausgruber, Kaul ve Bodner (2015), Avusturya'da eski ve modern buğday çeşitleri ile iki yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, tane veriminin 209,2-541,3 kg/da arasında, bitki boyunun 60,0-107,5 cm arasında, başakta tane sayısının 11,4-36,5 adet arasında, bin tane ağırlığının 21,8-54,0 g arasında, klorofil içeriğinin 38,7-53,4 SPAD arasında ve stoma iletkenliğinin 86,6-625,1 mmol m⁻² s⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, modern çeşitlerin başakta tane sayısının, bin tane ağırlığının, klorofil içeriğinin ve stoma iletkenliğinin eski çeşitlerden daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Ormoli, Costa, Negri, Perenzin ve Vaccino (2015), İtalya'da eski ve yeni ekmeklik buğday çeşitleri ile yürüttükleri araştırmalarında, eski çeşitlere göre yeni çeşitlerin daha erken başaklandığını, daha kısa bitki boyuna sahip olduğunu, başaktaki başakçık sayısının ve başaktaki tane sayısının daha fazla olduğunu ve daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğunu açıklamışlardır.

Saball (2015), İspanya'da iki eski ve bir yeni buğday çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında, yeni çeşidin başaklanma süresinin daha uzun, başaktaki tane sayısının daha fazla, translokasyon oranının ve tane veriminin daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Bilgin, Guzman, Başer, Crossa ve Korkut (2016), 1968-2011 yılları arasında yetiştirilen 36 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, tane veriminin 370-

570 kg/da arasında, bin tane ağırlığının 32,8-40,1 g arasında ve hektolitre ağırlığının 75,8-79,6 kg/hl arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, en düşük tane verimini 1960'lar ve 1970'lerde geliştirilen çeşitlerden, en yüksek tane verimini ise 2000'li ve 2010'lu yıllarda geliştirilen çeşitlerden elde ettiklerini, 1960'lardaki çeşitlerin bin tane ağırlığının ve hektolitre ağırlığının diğer yıllarda geliştirilen çeşitlere göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Del Pozo, Yanez, Matus, Tapia, Castillo, Sanchez-Jardon ve Araus (2016), Şili'de 384 ekmeklik buğday genotipi ile 2011 ve 2012 yıllarında yürüttükleri araştırmalarında, başaklanma süresinin 71-89 gün, klorofil içeriğinin 32-60 SPAD, tane veriminin 240-890 kg/da arasında değiştiğini, başaklanma dönemindeki klorofil içeriği ile tane verimi, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Ali (2017), Diyarbakır'da 20 ileri ekmeklik buğday hattı ve 5 standart ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttüğü araştırmasında, başaklanma süresinin 141-149 gün, bitki boyunun 85,33-1063,67 cm, klorofil içeriğinin 45,43-52,83 SPAD, başak uzunluğunun 10,00-12,57 cm, başakta başakçık sayısının 17,37-20,20 adet, başakta tane sayısının 41,67-62,37 adet, başakta tane ağırlığının 0,99-1,49 g, tane veriminin 584,06-839,0 kg/da, bin tane ağırlığının 29,75-42,50 g ve hektolitre ağırlığının 79,33-84,73 kg/hl arasında değiştiği belirlemiştir.

Barutcular, El Sabagh, Koc ve Ratnasekera (2017), 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında Adana'da 15 makarnalık buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, ilk deneme yılında ortalama tane veriminin 480-681 kg/da arasında, ikinci deneme yılında ise 366-552 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, tane verimi ile bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin olduğunu, bayrak yaprak alanı ile klorofil içeriği arasında ise olumsuz bir ilişkinin olduğunu bildirmişleridir.

Jankielsohn ve Miles (2017), Güney Afrika'da eski ve yeni ekmeklik buğday çeşitlerini kıyasladıkları çalışmalarında, tane veriminin 96-361 kg/da ve hektolitre ağırlığının 75,45-80,30 kg/hl arasında değiştiğinin belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha yüksek tane verimi ve hektolitre ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Korkut, Balkan, Başer ve Bilgin (2017), 2014-2015 yetiştirme döneminde Tekirdağ'da 30 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, genotiplerin ortalama tane verimlerinin 435-634 kg/da arasında, başaklanma süresinin 141,17-148,83 gün arasında, bin tane ağırlığının 25,33-41,50 g arasında, hektolitre ağırlığının 75,67-81,33 kg/hl arasında,

stoma sayısının 4,67-10,67 adet arasında, stoma boyunun 1,967-3,067 mµ arasında ve stoma genişliğinin 0,667-1,333 mµ arasında değiştini belirlemişlerdir.

Kumar, Raina, Govindasamy, Singh, Choudhary, Rane ve Minhas (2017), Hindistan'da 1979, 1980, 1997 ve 2002 yıllarında tescil edilmiş 4 ekmeklik buğday çeşidi ile 3 yıl süresince yürüttüğü araştırmasında, 1979, 1980, 1997 ve 2002 yıllarında tescil edilmiş çeşitlerde sırasıyla başaklanma gün sayısının 57-65, 68-72, 62-70, 65-70 gün, olgunlaşma gün sayısının 81-86, 86-102, 88-108, 90-105 gün ve tane verimini 396-426, 405-454, 368-394, 370-404 kg/da arasında değiştini saptamışlardır.

Ghahramani, Mohammadi ve Hadi (2018), İnan'da 5 ekmeklik buğday çeşidini farklı sulama ve azotlu gübre uygulamaları koşullarında yetiştirdikleri araştırmalarında, tane veriminin 650-750 kg/da ve translokasyon oranının %20,33-62,13 arasında değiştini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, su stresi altında daha yüksek kuru madde translokasyonun ve çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tane doldurmaya katkısının kuraklık stresi koşullarında yüksek verimli çeşitler üretmek için uygun seleksiyon kriterleri olabileceğini açıklamışlardır.

Joudi ve Van Den Ende (2018), İnan'da sulu koşullarda 81 buğday çeşidi ile iki yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, çeşitlerin ortalama sap uzunluklarının 60-115 cm, tane verimlerinin 293-746 kg/da ve translokasyon miktarlarının 3-909 mg arasında değiştini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, sap uzunluğu ile translokasyon miktarı arasında önemli bir ilişki olmadığını açıklamışlardır.

Ram, Rajkumar, Sunita ve Munjal (2018), Hindistan'da saplarda biriktirilen rezerv fotosentez ürünlerinin taşınımını belirlemek için 8 ekmeklik buğday genotipine ekimden sonra 40 gün, 65 gün, 40+65 gün ve tam kuraklık uygulayarak iki yıl süresince yürüttükleri araştırmalarında, ekmeklik buğday genotiplerinin ortalama translokasyon oranlarının %12,5-21,6 arasında değiştini belirlemişlerdir.

Bijan-zadeha, Barati, Emam ve Pessarakli (2019), İnan'da biri kurağa toleranslı diğeri hassas olan iki tritikale çeşidi ile iki yıl süresince yürüttükleri tarla denemelerinde, bağıl su içeriğinin %34,8-62,5 arasında değiştini ve toleranslı çeşidin bağıl su içeriğinin daha yüksek olduğunu, çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tanelere translokasyon oranının %16,7-53,3, bin tane ağırlığının 22,6-41,2 g ve tane veriminin 218,2-674,2 kg/da arasında değiştini belirlemişlerdir.

Boussakouran, El Hassan Sakar, El Yamani ve Rharrabti (2019), Fas'ta 1984-2007 yılları arasında tescil edilmiş 6 makarnalık buğday çeşidinde kuraklık stresine tolerans ile ilişkili morfolojik özellikleri inceledikleri araştırmalarında, başaklanma gün sayısını 88,8-92,9 gün, tane dolum süresini 21,8-26,6 gün, başakta tane ağırlığının 1,201-1,700 g, bayrak yaprak alanını 14,7-19,2 cm² ve başak uzunluğunu 6,3-6,7 cm olarak belirlemişleridir. Araştırmacılar ayrıca, yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha geç başaklandığını, tane dolum sürelerinin daha uzun olduğunu, başakta tane ağırlığının daha fazla olduğunu, bayrak yaprak alanının daha düşük olduğunu, başak uzunluğunun ise benzer olduğunu açıklamışlardır.

Erdem (2019), Erzurum'da sulu koşullar ve çiçeklenme sonrası kuraklık stresi koşullarında 2011-12 ve 2012-13 ürün yıllarında yürüttüğü çalışmada; kurağa dayanıklı Müfit Bey, Gün 91), orta dayanıklı (Sönmez 2001, Gerek 79), orta duyarlı (Çetinel 2000, Bereket) ve duyarlı (Kırık, Bezostaja1) olarak tanımlanan ekmeklik buğday çeşitlerinin çiçeklenme sonrası kuraklık stresine kalite tepkilerini incelemiştir.

2012-13 ürün yılında kuraklık stresinin daha şiddetli olduğunu tespit ettiği çalışmada 2012-13 ürün yılında 2011-12 ürün yılına göre daha düşük tane verimi, 1000 tane ve hektolitre ağırlığı değerleri belirlemiştir. Kalite özellikleri bakımından incelediği varyasyonlarda çevre etkisini genotip etkisine göre daha yüksek bulmuş, çiçeklenme sonrası kuraklığın kalite özellikleri üzerindeki etkisinin kuraklığın şiddetine bağlı olduğunu belirlemiştir. Şiddetli kuraklık stresinin kalite özelliklerini zayıflatmasının yanında, ılımlı kuraklık stresinin kalite özelliklerini genellikle iyileştirdiği, kurağa dayanıklı çeşitlerin stres koşullarında kalitelerini daha iyi koruyabildiği ve stres koşullarındaki tane kalitesinin kurağa dayanıklılık ile ilgili olduğu sonucuna varmıştır.

Giri (2019), Kansas'ta 25 buğday genotipi ile yürüttüğü çalışmada, bayrak yaprak yeşil kalma süresinin 12-24 gün, klorofil içeriğinin 29,0-48,6 SPAD, bin tane ağırlığının 15-46 g arasında değiştiğini saptamıştır.

Korkut, Balkan, Başer ve Bilgin (2019), 2014-2015 yetiştirme döneminde Tekirdağ'da 30 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri araştırmalarında, genotiplerin ortalama tane verimlerinin 435-634 kg/da arasında, bitki örtüsü sıcaklığının 17,66-22,00 °C arasında, klorofil içeriğinin 38,30-53,30 SPAD arasında ve stoma iletkenliğinin 28,76-166,80 mmol m⁻² s⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır.

Mefleh, Conte, Fadda, Guinta, Piga, Hassoun ve Motzo (2019), İtalya’da eski ve yeni makarnalık buğday çeşitlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, yeni çeşitlerde tane veriminin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Mutlu ve Taş (2020), Şanlıurfa ekolojik koşullarında 25 ekmeçlik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında tane veriminin 293,0-666,0 kg/da, bitki boyunun 80,14- 110,0 cm, hektolitre ağırlığının 69,70- 82,18 kg/hl ve bin tane ağırlığının 23,73- 45,08 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller Anabilim Dalı genetik stoğunda bulunan 3 tanesi [Bezostaja-I (1969), Kırkpınar-79 (1979), Kate A1 (1988)] 1990 yılı öncesi, 3 tanesi [Pehlivan (1998), Prostor (1999), Momtchil (2000)] 1990-2000 yılları arasında ve 3 tanesi de [Esperia (2011), Rumeli (2012), NKÜ Lider (2016)] 2000 yılından sonra tescil edilmiş olmak üzere toplam 9 ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Denemeye alınan çeşitlerin bazı tarımsal özelliklerine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

Bezostaja-I: 1970 yılında tescil edilmiş, kılçıksız, beyaz kavuzlu, orta uzun, orta sık ve dik başaklı, kışlık, orta boylu, soğuğa dayanıklı, az kardeşlenen, gübreye reaksiyonu iyi, kırmızı-sert taneli, kaliteli, sarı pasa dayanıklı, kara ve kahverengi pasa orta derecede dayanıklı, Rusya orijinli bir ekmeklik buğday çeşididir.

Kırkpınar-79: 1979 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, sap uzunluğu orta, başakları kılçıklı, sarımsı beyaz kavuzlu, orta uzunlukta, orta sıklıkta ve dik duruşlu, alternatif gelişme tabiatlı, soğuğa ve kurağa oldukça dayanıklı, orta erkenci, harman olma kabiliyeti iyi, beyaz taneli, kardeşlenmesi düşük, sürme, rastık ve kara pasa dayanıklı, kahverengi pasa orta dayanıklı, kök boğazı hastalıklarına toleranslı bir ekmeklik buğday çeşididir.

Kate A1: 1988 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, beyaz başaklı, kılçıksız, başakları uzun ve dik, bitki boyu uzun, alternatif gelişme tabiatlı, kardeşlenme kapasitesi iyi, kurağa dayanıklı, sarı pasa dayanıklı, kahverengi pasa hassas, Bulgaristan orijinli bir ekmeklik buğday çeşididir.

Pehlivan: 1998 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, beyaz başaklı, kılçıksız, başakları uzun ve dik, bitki boyu uzun, kışlık gelişme tabiatlı, soğuğa karşı dayanıklılığı çok iyi, kurak şartlara dayanıklılığı iyi, kardeşlenme kapasitesi oldukça yüksek, sarı pasa orta dayanıklı, kahverengi pas ile kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı hassas bir ekmeklik buğday çeşididir.

Prostor: 1999 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, beyaz başaklı, kılçıklı, başak uzunluğu orta, başakları yarı eğik, bitki boyu orta, kışlık gelişme tabiatlı, soğuklara dayanıklılığı iyi, kardeşlenme kapasitesi iyi, çok erkenci, olup kuraklığa karşı dayanıklı, küllemeye karşı dayanıklı, sarı pasa toleranslı, kahverengi pasa hassas, Bulgaristan orijinli bir ekmeklik buğday çeşididir.

Momtchil: 2000 yılında Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, beyaz başaklı, kılçıklı, başakları orta sıklıkta, bitki boyu uzun, kışlık gelişme tabiatlı, orta erkenci, soğuğa ve kurağa dayanıklı, sarı pasa orta hassas, kahverengi ve kara pasa orta hassas, küllemeye orta dayanıklı bir ekmeklik buğday çeşididir.

Esperia: 2011 yılında Tasaco Tarım tarafından tescil ettirilmiş, beyaz başaklı, kılçıklı, orta boylu, kışlık gelişme tabiatlı, sağlam saplı, orta erkenci, kardeşlenmesi iyi, harman olma kabiliyeti iyi, İtalya orijinli bir ekmeklik buğday çeşididir.

Rumeli: 2012 yılında Trakya Tarım ve Vet. Tic. Ltd.Şti. tarafından tescil ettirilmiş, başak yapısı kılçıklı, başak rengi beyaz, harman olma kabiliyeti iyi, orta boylu, kışlık gelişme tabiatlı, orta-erkenci, yatmaya dayanıklı, su ve gübreye karşı reaksiyonu çok iyi, küllenme, kahverengi pasa ve septoryaya dayanıklı, kök ve kök boğazı hastalıklarına orta dayanıklı bir ekmeklik buğday çeşididir.

NKÜ Lider: 2016 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından tescil ettirilmiş, beyaz, orta uzun ve orta sık yapıda kılçıklı başaklara sahip, orta boylu, yatmaya dayanıklı, kışlık, orta-erkenci, kışa ve soğuğa dayanıklı, kardeşlenmesi iyi, tane dökmeyen ve harman olma kabiliyeti iyi, kırmızı taneli ve verim potansiyeli yüksek kaliteli bir ekmeklik buğday çeşididir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Deneme, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

3.2.1.1. İklim Özellikleri

Tekirdağ-Merkez’de araştırmanın yapıldığı 2019-2020 yılı buğday yetiştirme mevsimine ait; iklim değerleri Çizelge 3.1’ de, uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 2019/2020 dönemine buğday yetiştirme dönemine ait iklim değerleri

Aylar	Toplam yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		
		En düşük	En yüksek	Ortalama
Ekim 2019	45,0	14,0	21,1	17,5
Kasım 2019	18,4	12,4	18,9	15,5
Aralık 2019	17,3	6,4	12,5	9,2
Ocak 2020	29,1	2,9	9,4	5,8
Şubat 2020	54,2	4,2	12,0	7,9
Mart 2020	23,6	6,7	12,6	9,6
Nisan 2020	43,3	6,9	14,5	10,7
Mayıs 2020	83,7	12,8	20,5	16,5
Haziran 2020	74,0	17,5	25,1	21,3
Toplam	388,6	-	-	-
Ortalama	-	9,3	16,3	12,7

Çizelge 3.1’ in incelenmesinde denemenin yürütüldüğü buğday yetiştirme döneminde toplam yağış 388,6 mm ve ortalama sıcaklık 12,7 °C olarak gerçekleşmiştir. Deneme süresince alınan toplam yağışın uzun yıllar ortalamasından (521,2 mm) oldukça düşük olduğu, ortalama sıcaklığın ise uzun yıllar ortalamasından (11,9 °C) yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Buğdayda tane verimini oldukça etkili olan ve ele alınan çeşitlerin başaklanma ve tane dolun dönemlerini içeren Nisan ve Mayıs aylarında alınan toplam yağış miktarları incelendiğinde, deneme süresince bu iki ayın toplamı olarak alınan yağış miktarının (127 mm) uzun yıllar ortalamasından (80,5 mm) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bu iki ayın ortalama sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamasına benzer olmuştur.

Çizelge 3.2. Tekirdağ'a ait uzun yıllar iklim değeri ortalamaları

Aylar	Toplam yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		
		En düşük	En yüksek	Ortalama
Ekim	55,2	-0,2	32,0	15,2
Kasım	81,3	-6,9	27,9	11,4
Aralık	86,2	-10,9	21,6	7,2
Ocak	69,9	-13,5	21,5	4,4
Şubat	54,7	-13,5	22,2	5,3
Mart	55,6	-9,0	28,1	6,8
Nisan	42,9	-1,0	34,3	11,5
Mayıs	37,6	2,7	33,8	16,6
Haziran	37,8	9,2	34,0	28,9
Toplam	521,2	-	-	-
Ortalama	-	-4,1	28,4	11,9

3.2.1.2. Toprak Özellikleri

Tarla denemesinin yürütüldüğü yere ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme yerlerine ait toprak analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Tekirdağ	
	0-20 cm	20-40 cm
Su ile doymuşluk (%)	42	43
Ph	6,55	6,83
Kireç (%)	0,01	0,01
Toplam azot (%)	0,05	0,06
Bitkilere yararışlı fosfor (ppm)	14	12
Bitkilere yararışlı kalsiyum (ppm)	2625	2180
Bitkilere yararışlı magnezyum (ppm)	376	368
Bitkilere yararışlı potasyum (ppm)	160	152
Bitkilere yararışlı demir (ppm)	22	20
Bitkilere yararışlı mangan (ppm)	23	22
Bitkilere yararışlı çinko (ppm)	0,33	0,39
Organik madde (%)	1,01	1,03

Çizelge 3.3' ün incelenmesinden; deneme yeri toprağının tınlı yapıda, pH' sı nötr, organik madde içeriği az, az kireçli, fosfor, kalsiyum, magnezyum, potasyum ve mangan bakımından yeterli, demir yönünden yüksek, çinko ve azot yönünden ise az sınıfta yer aldığı anlaşılmaktadır (Kurucu, Gedikoğlu ve Eyüpoğlu, 1990; Yüksel ve Ekinci, 2019).

3.2.1.3. Ekim ve Bakım

Deneme, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda, tesadüf blokları deneme desenine göre 11 Kasım 2019 tarihinde 500 tohum/m² ekim sıklığı olacak şekilde, 5 metre uzunluğunda 6 sıradan oluşan ve sıra arası açıklıkları 17 cm. olan parsellere parsel ekim makinası ile ekilmiştir.

Denemede, ekim ile birlikte 4 kg/da saf azot ve 4 kg/da saf fosfor olacak şekilde 20.20.0 kompoze gübresi, kardeşlenme döneminde 9,2 kg/da saf azot olacak şekilde üre gübresi (%46 azot) ve sapa kalkma döneminde 3,9 kg/da saf azot olacak şekilde kalsiyum amonyum nitrat gübresi (%26 azot) uygulanmıştır. Böylece, deneme alanına toplam 17,1 kg/da saf azot ve 4 kg/da saf fosfor verilmiştir. Deneme alanında görülen yabancı otlara karşı kimyasal ilaçlama yapılmıştır.

Denemede, 18 Temmuz 2020 tarihinde HEGE 160 parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir.

3.2.1.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

- **Translokasyon Kapasitesi:** Denemeye alınan çeşitlerin translokasyon kapasitelerini belirlemek için çeşitlerin başaklanmasından 14 gün sonra (Zadoks 69. dönem; post-atnthesis dönemi) deneme parsellerinde 1m²'lik kısımlara kimyasal desikant (% 4'lük potasyum klorat-KClO₃) sprey edilerek bitkilerin (48 saat sonra) tamamen kuruması sağlanmıştır. Çeşitlerin başaklanma tarihinden 14 gün sonra o dönemdeki mevcut tane ağırlığını belirlemek için her parselden 15 başak örneği alınmıştır. Aynı şekilde hasat zamanında da hem kontrol olarak bırakılan kısımlardaki bitkilerden hem de kimyasal desikant uygulanan kısımlardaki bitkilerden 15'er başak örneği alınmıştır. Böylece 2 farklı zamanda (başaklanmadan 14 gün sonra ve hasat zamanı) alınan başak örnekleri 68 °C'de 48 saat kurutulup harmanlanmıştır. Elde edilen taneler hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Bu işlemden sonra her parselde ait örnek başakların taneleri sayılarak çeşitlere ait ortalama kuru tane ağırlıkları (mg/tane) saptanmıştır. Buradan elde edilen veriler çeşitlerin

translokasyon miktarları (TM- mg/tane), translokasyon oranları (TO- %) ve tane ağırlığındaki azalma oranlarının (TAAO- %) hesaplanmasında kullanılmıştır (Cseuz vd., Budaklı vd., 2007). Bu parametreler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Budaklı vd., 2007).

$$TM \text{ (mg/tane)} = A - B$$

$$TO \text{ (\%)} = TM / (C - B) \times 100$$

$$TAAO \text{ (\%)} = (C - A) / C \times 100 \text{ (Borner vd. 2002).}$$

A= Hasat zamanında desikant uygulanmış bitkilerin ortalama kuru tane ağırlıkları (mg/tane)

B= Başaklanmadan 14 gün sonra kontrol bitkilerin ortalama kuru tane ağırlığı (mg/tane)

C= Hasat zamanında kontrol bitkilerin ortalama kuru tane ağırlıkları (mg/tane)



Şekil 3.1. Kimyasal desikant uygulanan parsellerden görünüm (Orijinal)

- **Başaklanma gün sayısı:** 01 Ocak tarihi ile parsellerdeki bitkilerin %50'sinin başaklarını bayrak yaprağı kınından tamamen çıkarttıkları tarih arasındaki süre (gün) olarak hesaplanmıştır.

Aşağıdaki ölçüm, sayım ve tartımlar; parsellerdeki bitkilerin olgunlaşma-hasat döneminde (Zadoks 93. dönem) her parselden rastgele alınan 10 bitkinin ana sapı üzerinde yapılmıştır.

- **Bitki boyu:** Örnek bitkilerin her biri için toprak yüzeyi ile başağın en üst başakçığının üst noktası arasında kalan mesafe ölçülerek, ortalaması alınarak (cm) olarak bulunmuştur.

- **Başak uzunluğu:** Örnek bitkilerin ana sap başaklarında; en alt başakçık tabanı ile en üst başakçığın üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek, ortalaması alınarak (cm) olarak bulunmuştur.

- **Başakta başakçık sayısı:** Örnek bitkilerin ana sap başaklarındaki başakçıklar sayılmış ortalaması alınarak (adet) olarak belirlenmiştir.

- **Başakta tane sayısı:** Örnek bitkilerin ana sap başaklarındaki tane sayıları sayılarak, ortalaması alınarak (adet) olarak bulunmuştur.

- **Başakta tane ağırlığı:** Örnek bitkilerin ana sap başaklarındaki taneler tartılarak, ortalaması alınarak (g) olarak belirlenmiştir.

- **Tane verimi:** 6 sıradan oluşan parsellerin başları ve sonlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, kalan kısımların HEGE-160 parsel biçerdöveri ile biçilmesi ve elde edilen parsel verimlerinin kg cinsinden dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

- **Bin tane ağırlığı:** Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürününden; 4'er tane rastgele alınan 100'er tohum ayrı, ayrı tartılarak, ortalamaları alınarak (g) olarak belirlenmiştir.

- **Hektolitre ağırlığı:** Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürününden alınan örnekler "T.S. 2974 Buğday Standardı'na göre; 1/4 litrelik hektolitre aletinde tartılıp, elde edilen değer 4 x 100 ile çarpılıp (kg) olarak bulunmuştur.

- **Bayrak yaprak alanı:** Bitkilerin başaklanmasından 14 gün sonra ana sapı üzerinde bulunan bayrak yapraklarının alanı "LI-COR Model LI 3000 A" portatif yaprak alanı ölçer ile ölçülerek, ortalaması alınarak (cm²) olarak belirlenmiştir.

- **Bayrak yaprağın yeşil kalma süresi:** Bitkilerin başaklanma tarihi ile bayrak yapraklarının tamamen sarardığı tarih arasındaki süre gün olarak hesaplanmıştır.

- **Klorofil içeriği:** Bitkilerin bayrak yapraklarında "Konica Minolta SPAD-502" portatif klorofilmetre ile ölçülerek, ortalaması alınarak SPAD değeri olarak belirlenmiştir (Pask, Pietragalla , Mullan ve Reynolds, 2012).

• **Bitki örtüsü sıcaklığı:** 11:00-14:00 saatleri arasında portatif infrared termometre ile her bir parselde ölçülüp, ortalaması alınıp $^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir (Reynolds, Ortiz-Monasterio ve McNab., 2001).

• **Stoma iletkenliği:** Bitkilerin bayrak yapraklarında 11:00-14:00 saatleri arasında “Decagon SC-1” portatif yaprak porometresi ile ölçülerek, ortalaması alınarak $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Pask vd. 2012).

• **Stoma sayısı:** Bitkilerin bayrak yapraklarına şeffaf tırnak parlaticı sürülüp ve parlaticının kuruması için beklenmiştir. Kuruyan parlaticı yaprak yüzeyinden dikkatlice kaldırılmış ve bir lam üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra 4x100 büyütme mikroskop alanına düşen stomalar sayılmış, ortalaması alınıp adet olarak belirlenmiştir.

• **Stoma eni ve boyu:** Stoma sayısının belirlendiği 4x100 büyütme mikroskop alanına düşen stomaların eni ve boyu oküler mikrometre ile ölçülüp, ortalaması alınarak μ olarak belirlenmiştir.

• **Bağıl su içeriği:** Bitkilerin bayrak çıkan yaprakları alınıp, tartılarak taze (yaş) ağırlıkları (Y.A.) (mg) olarak belirlenmiştir. Daha sonra bu yapraklar petri kaplarında distile su ile tamamen ıslatılmış filtre kâğıdı arasında 24 saat bekletilerek turgor haline getirilmiştir. Turgor haline gelmiş yapraklar, üzerlerindeki su birikintisini uzaklaştırmak için hızlıca kağıt havlu ile silinip, tekrar tartılarak turgor ağırlıkları (T.A.) (mg) olarak saptanmıştır. Daha sonra bu yapraklar 70°C 'de 48 saat kurutularak, kuru ağırlıkları (K.A.) bulunmuştur. Yaprakların bağıl su içerikleri (B.S.İ.) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Cseuz vd., 2002).

$$\text{B.S.İ. (\%)} = [\text{Y.A.} - \text{K.A.}] / [\text{T.A.} - \text{K.A.}] \times 100$$

3.3. Verilerin değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilerde tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Denemede incelenen özelliklerin ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri JMP 5.0 istatistik paket programı kullanılarak EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş, Kesici, Kavuncu ve Gürbüz, 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı dönemlerde ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitleri ile tarla koşullarında yürütülen denemeden elde edilen bulgular aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Bitki Boyu

Ele alınan çeşitlerin bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,949	0,975	0,806	3,630	6,230
Çeşit	8	2107,565	263,446	217,795**	2,590	3,890
Hata	16	19,354	1,210			
Genel	26	2128,868	81,880			

** : %1 düzeyinde önemli

Bitki boyu bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Ele alınan çeşitlerin ortalama bitki boyları 93,72-120,83 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu Bezostaja-I çeşidinde ölçülmüş, bunu 113,40 cm ile Pehlivan ve 111,39 cm ile Kırkpınar-79 çeşitleri izlemiştir. En kısa bitki boyu ise Esperia çeşidinde belirlenmiş, bunu 95,01 cm ile aynı istatistiki grupta yer alan Rumeli çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.2). Brancourt-Hulmel vd. (2003), Balkan (2011), Tatar (2011), Aisawi vd. (2015), Dodig vd. (2015), Nakhforoosh vd. (2015), Ali (2017) ve Mutlu ve Taş (2020)’ ın bulguları ile çalışmalarımızdaki bitki boyu değerleri benzerlik göstermektedir ancak Jamali ve Ali (2008)’ nin bulguları ile uyuşmamaktadır. Buğdayda bitki boyu genetik özellikler yanında ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme gibi yetiştirme tekniği uygulamalarından ve çevre faktörlerinden etkilenen bir özelliktir (Siddique vd., 1989). Çekiç (2007), tarafından bildirildiğine göre buğdayda kurağa dayanıklılık bakımından bitki boyu; kurağa hassasiyet indeksleri ve verim üzerine etkili parametrelerdir. Ayrıca Öztürk (2011), sapa kalkma dönemindeki kuraklığın bitki boyu ve başak uzunluğuna etkisinin tam kuraklığın etkisine yakın olduğunu gözlemlemiştir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bitki boyu değerleri incelendiğinde, I. dönemde 114,03 cm olarak belirlenen ortalama bitki boyunun II. dönemde 106,63 cm, III. dönemde ise 96,57 cm olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	120,83 a	114,03
	Kırkpınar-79	111,39 bc	
	Kate A-I	109,88 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	113,40 b	106,63
	Prostor	97,23 e	
	Momtchill	109,25 c	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	93,72 f	96,57
	Rumeli	95,01 ef	
	NKÜ Lider	100,99 d	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 2,623		

Bu durum, son dönemde geliştirilen çeşitlerinin bitki boyunun önceki dönemlerde geliştirilen çeşitlere oranla daha kısa olmasından kaynaklanmış olabilir. Zira günümüzde buğdayda tane verimi bakımından yatmayacak kadar uzun boylu bitkiler tercih edilmektedir. Yapılan araştırmalar bitki boyu ile tane verimi arasında olumsuz bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Öztürk ve Avcı, 2014). Bulgularımıza benzer olarak Bayram vd. (2017) bir ilişkinin olduğunu, modern çeşitlerin eski çeşitlere göre daha kısa bitki boyuna sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bulgularımız aynı zamanda, 1960' tan 2002 yılına kadar tescil edilmiş 10 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında, iki çeşit hariç yeni çeşitlerde genel olarak bitki boyunda kısalmalar olduğunu tespit eden Çöl (2007) 'ün, 1960-2000 yılları arasınada tescil edilmiş çeşitlerde bitki boyunun azaldığını belirleyen Zhou vd. (2007)'nin ve yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha kısa bitki boyuna sahip olduğu saptayan Sinha vd. (1981), Brancourt-Hulmel vd. (2003), Khodadadi vd. (2009) ve Ormoli vd. (2015)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (120,83 cm) en uzun, Kate A-I çeşidi (109,88 cm) ise en kısa bitki boyuna sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun bitki boyu değerleri Pehlivan çeşidinde (113,40 cm), en kısa bitki boyu değerleri ise Prostor çeşidinde (97,23 cm) belirlenmiştir. III. dönemde, 100,99 cm ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden

daha yüksek bitki boyu değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 93,72 cm ile en kısa boylu çeşit olarak belirlenmiştir. Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, yaptıkları çalışmalarında buğdayda bitki boyunun çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini belirleyen Kahraman (2007), Balkan (2011), Öztürk (2011), Öztürk ve Avcı (2014), Naneli, Sakin ve Kırıl (2015), Aydoğan ve Soylu (2017) ve Irmak (2019)' ın sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

4.2. Başak Uzunluğu

Ele alınan çeşitlerin başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3' te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.4' te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,125	0,063	0,625	3,630	6,230
Çeşit	8	8,961	1,120	11,184**	2,590	3,890
Hata	16	1,602	0,100			
Genel	26	10,688	0,411			

** : %1 düzeyinde önemli

Başak uzunluğu bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Ele alınan çeşitlerin ortalama başak uzunlukları 8,47-10,61 cm arasında değişmiştir. En uzun başak uzunluğu değerleri NKÜ Lider çeşidinde ölçülmüş, bunu 10,12 cm ile Kırkpınar-79 ve Kate A-I çeşitleri, 9,56 cm ile Momtchill çeşitleri izlemiştir. En kısa başak uzunluğu ise Prostor çeşidinde belirlenmiş, bunu 9,25 cm ile Rumeli çeşidi, 9,47 cm ile Pehlivan çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.4). Başak uzunluğu bakımından elde ettiğimiz değerler, Jamali ve Ali (2008), Balkan (2011) ve Tatar (2011), Dodig vd. (2015) ve Ali (2017)' nin çalışmalarında elde ettiği başak uzunluğu değerleri ile benzer olmuştur. Bunun yanında Aisawi vd. (2015) ve Boussakouran vd. (2019)'nin çalışmalarında elde ettiği değerlerden farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar, denemeye alınan çeşitlerin genetik özelliklerinin ve denemelerin yürütüldüğü yerlerin ekolojik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.4. Başak uzunluğuna ait ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	9,52 bc	9,92
	Kırkpınar-79	10,12 ab	
	Kate A-I	10,12 ab	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	9,47 bc	9,17
	Prostor	8,47 d	
	Momtchill	9,56 bc	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	9,53 bc	9,79
	Rumeli	9,25 c	
	NKÜ Lider	10,61 a	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 0,755		

Başak, tahıllarda en önemli fotosentez organıdır ve başağın fotosentezi sonucu üretilen besin maddelerinin tamamı taneye taşınarak tane veriminde etkili olmaktadır. Buğdayda başak uzunluğunun fazla olması ve başakçıkların başak eksenine üzerine seyrek dizilmesi istenen bir durumdur (Bilgin ve Korkut 2005). Bu durum, uzun başaklı ve başakçıkları seyrek dizilmiş çeşitlerin başağının, fotosentetik aktivitelerin yüksek olmasıyla açıklanabilir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin başak uzunlukları değerlendirildiğinde, I. dönemde 9,92 cm olarak belirlenen ortalama başak uzunluğunun II. dönemde 9,17 cm, III. dönemde ise 9,79 cm olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.4). Denemede üç farklı dönemin ortalama başak uzunlukları arasında küçük farklar olmakla birlikte benzer olduğu görülmektedir. Başak uzunluğundaki dönemsel değişiklikler farklı dönemlerde incelenen çeşitlerin her birinin genetik özelliğinin farklı olmasının yanında, uygulanan agronomik yöntemlere gösterdikleri yanıtlara ve buldukları çevreye uyum yeteneklerine bağlı olabilir. Bulgularımıza benzer olarak, Aisawi vd. (2015) 1966-2009 yılları arasında tescil edilmiş çeşitlerle yürüttüğü araştırmasında başak uzunluğunun tescil yılları ile ilişkili olmadığını, Öztürk (2011) ise başak uzunluğuna göre genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu, agronomik özellikler bakımından genotipler arasında farklılıklar olabileceğini belirtmiştir. Araştırma bulgularımızda da bu sonuçları görmek mümkündür.

Başak uzunluğu açısından dönemler ayrı ayrı değerlendirildiğinde çeşitler arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. I. dönemde, Kırkpınar-79 çeşidi 10,12 cm ve Kate A-I çeşidi 10,12 cm başak uzunluğuna sahipken, Bezostaja-I çeşidi 9,52 cm başak uzunluğuna sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun başak uzunluğu değerleri Momtchill (9,56 cm), en kısa başak uzunluğu değerleri ise Prostor çeşidinde (8,47 cm) belirlenmiştir. III. dönemde, 10,61

cm ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek başak uzunluğuna sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise 9,25 cm ile en kısa başak uzunluğuna sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

4.3. Başakta Başakçık Sayısı

Ele alınan çeşitlerin başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,379	0,189	2,578	3,630	6,230
Çeşit	8	9,856	1,232	16,779**	2,590	3,890
Hata	16	1,175	0,073			
Genel	26	11,410	0,439			

** : %1 düzeyinde önemli

Başakta başakçık sayısı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Ele alınan çeşitlerin ortalama başakta başakçık sayıları 19,10-20,77 adet arasında değişmiştir. En fazla başakta başakçık sayısı değerleri Esperia ve Kırkpınar-79 çeşitlerinde ölçülmüş, bunu 20,57 adet ile Rumeli çeşidi, 20,53 adet ile NKÜ Lider ve Pehlivan çeşitleri ve 20,27 adet ile Bezostaja-I çeşidi izlemiştir. En az başakta başakçık sayısı ise Prostor çeşidinde belirlenmiş, bunu 19,17 adet ile aynı istatistiki grupta yer alan Kate A-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.6). Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama başakta başakçık sayısı değerleri Jamali ve Ali (2008), Balkan (2011), Aisawi vd. (2015), Dodig vd. (2015) ve Ali (2017)' nin çalışmalarında elde ettikleri başakta başakçık sayısı değerleri ile benzerlik göstermekte ancak Tatar (2011)' in yürüttüğü çalışmasında elde ettikleri başakta başakçık sayısı değerleri ile uyuşmamaktadır.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama başakta başakçık sayısı incelendiğinde, I. dönemde 20,07 adet olarak saptanan ortalama başakta başakçık sayısının II. dönemde 19,92 adet, III. dönemde ise 20,62 adet olarak saptandığı görülmektedir (Çizelge4.6). Araştırmalarında eski çeşitlere göre yeni çeşitlerin başakta başakçık sayısının daha düşük olduğunu tespit eden Siddique vd. (1989)' nin bulguları ile araştırmamızdaki I.

dönem ve II. dönem bulguları ile uyum içinde, Ormoli vd. (2015)' nin vurguladığı eski çeşitlere göre yeni çeşitlerin daha fazla başakta başakçık sayısına sahip olduğu sonucu araştırmamızdaki III. dönem bulguları ile uyum içindedir. Bulgularımız eski ve yeni çeşitlerin başakta başakçık sayısının benzer olduğunu belirten Sinha vd. (1981) ile uyumsuzdur.

Çizelge 4.6. Başakta başakçık sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	20,27 a	20,07
	Kırkpınar-79	20,77 a	
	Kate A-I	19,17 b	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	20,53 a	19,92
	Prostor	19,10 b	
	Momtchill	20,13 a	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	20,77 a	20,62
	Rumeli	20,57 a	
	NKÜ Lider	20,53 a	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 0,646		

Başakta başakçık sayısı bakımından dönemler kendi içinde değerlendirildiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kırkpınar-79 çeşidi (20,77 adet) ile en fazla, Kate A-I çeşidi (19,17 adet) ise en az başakçık sayısına sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla başakçık sayısı değerleri Pehlivan çeşidinde (20,53 adet), en az başakçık sayısı değerleri ise Prostor çeşidinde (19,10 adet) belirlenmiştir. III. dönemde, 20,77 adet ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla başakçık sayısı değerine sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise 20,53 adet ile en az sayılı değere sahip olan çeşit olarak belirlenmiştir.

4.4. Başakta Tane Sayısı

Ele alınan çeşitlerin başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7' de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,089	0,544	0,322	3,630	6,230
Çeşit	8	478,057	59,757	35,361**	2,590	3,890
Hata	16	27,038	1,690			
Genel	26	506,184	19,469			

** : %1 düzeyinde önemli

Başakta tane sayısı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Ele alınan çeşitlerin başakta tane sayıları ortalaması 36,93-49,37 adet arasında değişmiştir. En fazla başakta tane sayıları Kırkpınar-79 çeşidinde ölçülmüş, bunu 47,33 adet ile Esperia ve 43,04 adet ile Rumeli çeşitleri takip etmiştir. Başaktaki tane sayısı en az olan çeşit ise Bezostaja-I çeşidi olarak belirlenmiş, bunu 37,27 adet ile aynı istatistiki grupta yer alan Pehlivan çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.8). Brancourt-Hulmel vd. (2003), Zhou vd. (2007), Jamali ve Ali (2008), Pireivatlou vd. (2010), Tatar (2011), Koochekil vd. (2014), Aisawi vd. (2015), Dodig vd. (2015), Ali (2017) ve Balkan (2011)' nin bulguları ile çalışmamızda elde ettiğimiz başakta tane sayısı değerleri benzerlik göstermektedir ancak Perry ve Antuono (1989), Reynolds vd. (1994) ve Nakhforoosh vd. (2015)' nin başakta tane sayısına ilişkin elde ettiği değerler ise bulgularımızla uyuşmamaktadır. Bu durum, başakta tane sayısının, araştırmanın yapıldığı dönemin iklim verilerine, araştırma yapılan bölgenin toprak yapısına ve yapılan agronomik uygulamalara göre değişkenlik göstermesinden kaynaklanmış olabilir (Chandra vd. 2005; Çekiç, 2007 ve Pireivatlou vd. 2011).

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama başaktaki tane sayıları değerlendirildiğinde, I. dönemde 42,03 adet olarak tespit edilen ortalama başaktaki tane sayısının II. dönemde 39,23 adet, III. dönemde ise 44,44 adet olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Araştırmalarında yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha yüksek başakta tane sayısına sahip olduğunu açıklayan Sinha vd. (1981), Siddique vd. (1989), Wang vd. (2002), Khodadadi vd. (2009), Sanchez-Garcia vd. (2013), Nakhforoosh vd. (2015), Ormoli vd. (2015) ve Saball (2015)' in bulguları ile sonuçlarımız örtüşmektedir.

Çizelge 4.8. Başakta tane sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	36,93 c	42,03
	Kırkpınar-79	49,37 a	
	Kate A-I	39,80 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	37,27 c	39,23
	Prostor	43,00 b	
	Momtchill	37,43 c	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	47,33 a	44,44
	Rumeli	43,04 b	
	NKÜ Lider	42,94 b	
EKÖF ($P \leq 0.01$)	Çeşit: 3,100		

Başakta tane sayısı bakımından dönemler kendi içinde değerlendirildiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kırkpınar-79 çeşidi 49,37 adet ile en fazla, Bezostaja-I çeşidi (36,93 adet) ise en az başakta tane sayısına sahip olmuştur. II. dönemde, başakta tane sayısı en fazla değerde olan Prostor çeşidi (43,00 adet), başakta tane sayısı en az değerde olan ise Pehlivan çeşidi (37,27 adet) saptanmıştır. III. dönemde, 47,33 adet ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla tane sayısına sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise 42,94 adet ile en az tane sayılı çeşit olarak saptanmıştır.

4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Ele alınan çeşitlerin başakta tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Başakta tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,009	0,005	1,007	3,630	6,230
Çeşit	8	0,805	0,101	22,277**	2,590	3,890
Hata	16	0,072	0,005			
Genel	26	0,886	0,034			

** : %1 düzeyinde önemli

Başakta tane ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Ele alınan çeşitlerin ortalama tane ağırlıkları 1,71-2,22 g arasında değişmiştir. Başaktaki tane ağırlığı en fazla Esperia çeşidinde ölçülmüş, bunu 2,15 g ile aynı istatistiki grupta yer alan NKÜ Lider çeşidi izlemiştir. Başaktaki tane ağırlığı en az olan çeşit ise Bezostaja-I olarak belirlenmiş, bunu 1,78 g ile Momtchill çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.10).

Ele alınan çeşitlerin ortalama başakta tane ağırlığı değerleri Zhou vd. (2007), Jamali ve Ali (2008), Pireivatlou vd. (2010), Kooçekil vd. (2014) ve Dodig vd. (2015)'nin çalışmalarında elde ettikleri başakta tane ağırlığı değerleri ile benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, Boussakouran vd. (2019) ve Ali (2017)'nin elde ettiği veriler çalışmamızı desteklememektedir. Yapılan araştırmalar, buğday ıslah programlarında başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yüksek olan genotiplerin üzerinde durulması gerektiğini ortaya koymaktadır (Bilgin ve Korkut, 2005).

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama başakta tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 1,88 g olarak belirlenen ortalama başaktaki tane ağırlığının II. dönemde 1,95 g, III. dönemde ise 2,10 g olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.10). Elde ettiğimiz bu sonuçlar, yaptıkları araştırmalarda yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha yüksek başakta tane sayısına sahip olduklarını belirleyen Sinha vd. (1981), Wang vd. (2002), Zhou vd. (2007) ve Boussakouran vd. (2019)'nin sonuçları ile uyum içindedir. Bulgularımızdan farklı olarak Khodadadi vd. (2009) eski ve yeni çeşitlerin tek tane ağırlığı arasında önemli bir fark olmadığını açıklamışlardır.

Çizelge 4.10. Başakta tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	1,71 e	1,88
	Kırkpınar-79	2,14 ab	
	Kate A-I	1,80 de	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	1,98 bc	1,95
	Prostor	2,09 ab	
	Momtchill	1,78 de	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	2,22 a	2,10
	Rumeli	1,92 cd	
	NKÜ Lider	2,15 a	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 0,160		

Başakta tane ağırlığı bakımından dönemler kendi içinde değerlendirildiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, tane ağırlığı en fazla olan çeşit Kırkpınar çeşidi (2,14 g) iken, Bezostaja-I çeşidi (1,71 g) ise başaktaki tane ağırlığı en az olan çeşit olmuştur. II. dönemde, en fazla tane ağırlığı Prostor çeşidinde (2,09 g) iken, tane ağırlığı en az olan çeşit ise Momtchill çeşidi (1,78 g) olarak belirlenmiştir. III. dönemde, 2,22 g ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla tane ağırlığına sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise 1,92 g ile en az tane ağırlığına sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Ele alınan çeşitlerin bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,115	0,557	0,401	3,630	6,230
Çeşit	8	275,803	34,475	24,793**	2,590	3,890
Hata	16	22,248	1,391			
Genel	26	299,167	11,506			

** : %1 düzeyinde önemli

Bin tane ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Ele alınan çeşitlerin ortalama bin tane ağırlıkları 41,07-51,10 g arasında değişmiştir. En fazla bin tane ağırlığı değerleri Pehlivan çeşidinde ölçülmüş, bunu 48,40 g ile NKÜ Lider ve 46,85 g ile Momtchill çeşitleri izlemiştir. En az bin tane ağırlığı ise Kate A-I çeşidinde belirlenmiş, bunu 41,57 g ile Esperia çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.12). Elde ettiğimiz bulgular, Brancourt-Hulmel vd. (2003), Zhou vd. (2007), Jamali ve Ali (2008), Tatar (2011), Aisawi vd. (2015), Dodig vd. (2015), Nakhforoosh vd. (2015), Ali (2017), Korkut vd. (2017), Bijanzadeha vd. (2019), Giri (2019) ve Mutlu ve Taş (2020)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir. Buna karşılık, Perry ve Antuono (1989), Reynolds vd. (1994), Balkan (2011), Koochekil vd. (2014) ve Bilgin vd. (2016) yaptıkları araştırmalarında elde ettiğimiz bin tane ağırlığı değerlerinden daha düşük değerler elde etmişlerdir. Araştırmalar arasındaki bu farklar, ele alınan çeşitlerin genotipik olarak farklı özelliklere sahip olması yanında denemelerin yürütüldüğü yerlerin ekolojik olarak farklı olmasının da bir sonucu olabilir.

Çizelge 4.12. Bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	44,45 cd	42,73
	Kırkpınar-79	42,68 de	
	Kate A-I	41,07 e	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	51,10 a	47,19
	Prostor	43,62 de	
	Momtchill	46,85 bc	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	41,57 e	44,20
	Rumeli	42,62 de	
	NKÜ Lider	48,40 ab	
EKÖF ($P \leq 0,01$)	Çeşit: 2,812		

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 42,73 g olarak belirlenen ortalama bin tane ağırlığının II. dönemde 47,19 g, III. dönemde ise 44,20 g olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.12). II. ve III. dönemde elde ettiğimiz bulgularımız, yürüttükleri araştırmalarında yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğunu açıklayan Sinha vd. (1981), Siddique vd. (1989), Ormoli vd. (2015) ve Bilgin vd. (2016) bulgularıyla uyum içindedir. Ancak, I. dönem elde ettiğimiz bulgular ise bu araştırmacıların bulgularıyla çelişmekte,

modern çeşitlerin bin tane ağırlığının eski çeşitlerden daha yüksek olduğu açıklayan Nakhforoosh vd. (2015)'nin bulgularıyla ise benzerlik göstermektedir.

Bin tane ağırlığı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (44,45 g) en fazla, Kate A-I çeşidi (41,07 g) ise en az bin tane ağırlığına sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla bin tane ağırlığı değerleri Pehlivan çeşidinde (51,10 g), en az bin tane ağırlığı değerleri ise Prostor çeşidinde (43,62 g) belirlenmiştir. III. dönemde, 48,40 g ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla bin tane ağırlığı değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 41,57 g ile en az bin tane ağırlıklı çeşit olarak belirlenmiştir.

4.7. Hektolitre Ağırlığı

Ele alınan çeşitlerin hektolitre ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Hektolitre ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,055	0,027	0,060	3,630	6,230
Çeşit	8	43,207	5,401	11,793**	2,590	3,890
Hata	16	7,328	0,458			
Genel	26	50,590	1,946			

** : %1 düzeyinde önemli

Hektolitre ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Ele alınan çeşitlerin ortalama hektolitre ağırlıkları 80,06-83,70 kg arasında değişmiştir. En fazla hektolitre ağırlığı Rumeli çeşidinde ölçülmüş, bunu 83,54 kg ile Kate A-I ve 83,51 kg ile Bezostaja-I çeşitleri izlemiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise Kırkpınar-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu 80,74 kg ile Prostor çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.14). Elde ettiğimiz hektolitre ağırlığı verileri Balkan (2011), Tatar (2011), Ali (2017), Jankielsohn ve Miles (2017), Korkut vd. (2017) ve Mutlu ve Taş (2020)' in bulgularıyla benzerlik göstermekte iken, Bilgin vd. (2016)'nin bulgularından daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama hektolitre ağırlıkları incelendiğinde, I. dönemde 82,37 kg olarak belirlenen ortalama hektolitre ağırlığının II. dönemde 82,23 kg ve III. dönemde ise 82,44 kg olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.14). Çalışmamızdaki II. ve III. Dönem bulgularımız Bilgin vd. (2016) ve Jankielsohn ve Miles (2017)' in yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğunu belirlediği araştırmasının sonuçları ile uyumlu olmasına rağmen, I. dönem bulgularımız bu araştırmacıların bulguları ile çelişmektedir.

Çizelge 4.14. Hektolitre ağırlığına ait ortalama değerler (kg) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	83,51 ab	82,37
	Kırkpınar-79	80,06 e	
	Kate A-I	83,54 ab	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	83,44 ab	82,23
	Prostor	80,74 de	
	Momtchill	82,52 abc	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	82,07 bcd	82,44
	Rumeli	83,70 a	
	NKÜ Lider	81,55 cde	
EKÖF ($P \leq 0,01$)	Çeşit: 1,614		

Hektolitre ağırlığı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (83,54 kg) en yüksek, Kırkpınar-79 (80,06 kg) ise en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. II. dönemde, en yüksek hektolitre ağırlığı değerleri Pehlivan çeşidinde (83,44 kg), en düşük hektolitre ağırlığı değerleri ise Prostor çeşidinde (80,74 kg) belirlenmiştir. III. dönemde, 83,70 kg ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla hektolitre ağırlığına sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise 81,55 kg ile en az hektolitre ağırlığı olan çeşit olarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki bu farklılıklar ele alınan çeşitlerin genotipik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.8. Tane Verimi

Ele alınan çeşitlerin tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tane verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	480,015	240,008	1,433	3,630	6,230
Çeşit	8	146876,183	18359,523	109,635**	2,590	3,890
Hata	16	2679,376	167,461			
Genel	26	150035,574	5770,599			

** : %1 düzeyinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre tane verimi bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Ele alınan çeşitlerin ortalama tane verimleri 558,61-784,03 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi değerleri NKÜ Lider çeşidinde ölçülmüş, bunu 764,30 kg/da ile Pehlivan ve 730,16 kg/da Rumeli çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise Kırkpınar-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu 590,14 kg/da ile Bezostaja-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.16). Brancourt-Hulmel vd. (2003), Zhou vd. (2007), Jamali ve Ali (2008), Balkan (2011), Kooçekil vd. (2014), Aisawi vd. (2015), Bilgin vd. (2016), Del Pozo vd. (2016), Ali (2017), Barutcular vd. (2017), Korkut vd. (2017), Ghahramani vd. (2018), Joudi ve Van Den Ende (2018), Bijanzadeha vd. (2019), Korkut vd. (2019) ve Mutlu ve Taş (2020)' un çalışmaları ile araştırmamızdaki tane verimi değerlerinin benzer varyasyona sahip olduğu görülmüştür. Buna karşılık bulgularımız Reynolds vd. (1994), Tatar (2011), Romena ve Najaphy (2012), Nakhforoosh vd. (2015), Kumar vd. (2017) ve Jankielsohn ve Miles (2017)' in çalışmalarında elde ettiği tane verimi bulgularından daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama tane verim değerleri incelendiğinde, I. dönemde 600,23 kg/da olarak belirlenen ortalama tane veriminin II. dönemde 680,88 kg/da, III. dönemde ise 742,22 kg/da olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.16). Tane verimi bakımından farklı dönemlerde elde ettiğimiz bulgularımız ile yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha yüksek tane verimine sahip olduğunu belirten Sinha vd. (1981), Perry ve Antuono (1989), Siddique vd. (1989), Wang vd. (2002), Khodadadi vd. (2009), Sanchez-Garcia vd. (2013), Bilgin vd. (2016), Jankielsohn ve Miles (2017) ve Mefleh vd. (2019)'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.16. Tane verimine ait ortalama değerler (kg/da) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	590,14 d	600,23
	Kırkpınar-79	558,61 e	
	Kate A-I	651,95 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	764,30 a	680,88
	Prostor	619,11 d	
	Momtchill	659,24 c	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	712,47 b	742,22
	Rumeli	730,16 b	
	NKÜ Lider	784,03 a	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 30,863		

Tane verimi bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (651,95 kg/da) en fazla, Kırkpınar-79 çeşidi (558,61 kg/da) ise en düşük tane verimine sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla tane verimi değerleri Pehlivan çeşidinde (764,30 kg/da), en az tane verimi değerleri ise Prostor çeşidinde (619,11kg/da) belirlenmiştir. III. dönemde, 784,03 kg/da ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla tane verimi değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 712,47 kg/da ile en az tane verimi olan çeşit olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda Reynolds vd. (2000)' nin belirttiği gibi tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmaktadır. Tane verimi bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından ve çevresel faktörlere olan tepkilerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.9. Başaklanma Gün Sayısı

Ele alınan çeşitlerin başaklanma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Başaklanma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,185	0,593	0,780	3,630	6,230
Çeşit	8	45,852	5,731	7,549**	2,590	3,890
Hata	16	12,148	0,759			
Genel	26	59,185	2,276			

** : %1 düzeyinde önemli

Başaklanma gün sayısı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Ele alınan çeşitlerin ortalama başaklanma gün sayıları 126,33-130,33 gün arasında değişmiştir. En fazla başaklanma gün sayısı değerleri Bezostaja-I çeşidinde ölçülmüş, bunu 129,67 gün ile Kırkpınar-79 ve 129,33 gün Pehlivan çeşitleri izlemiştir. En az başaklanma gün sayısı ile Kate A-I ve Prostor çeşitlerinde belirlenmiş, bunları 127,67 gün ile Rumeli çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.18). Çalışmamızda elde ettiğimiz başaklanma gün sayısı değerleri Zhou vd. (2007) ve Balkan (2011)' in araştırma değerleri ile uyum içerisindedir. Başaklanma gün sayısı değerlerimiz Reynolds vd. (1994), Jamali ve Ali (2008), Del Pozo vd. (2016), Kumar vd. (2017) ve Boussakouran vd. (2019)' nin çalışmalarında elde ettiği başaklanma gün sayısı değerlerinden daha yüksek; Pireivatlou vd. (2010), Dodig vd. (2015), Korkut vd. (2017) ve Ali (2017)' nin elde ettiği başaklanma gün sayısı değerlerinden ise daha düşük bulunmuştur.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama başaklanma gün sayı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 128,78 gün olarak belirlenen ortalama başaklanma gün sayısının II. dönemde 127,89 gün, III. dönemde ise 128,11 gün olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.18). Saball (2015)'ın belirttiği gibi yeni çeşidin başaklanma gün süresinin eski çeşitlerin başaklanma gün süresinden daha uzun olduğu sonucu çalışmamızın II. ve III. dönemi ile uyumlu bulunmakla birlikte Ormoli vd. (2015)' nin eski çeşitlere göre yeni çeşitlerin daha erken başaklandığını belirttiği araştırmanın sonucu da çalışmamızın I. ve II. dönemi ile uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Başaklanma gün sayısına ait ortalama değerler (gün) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	130,33 a	128,78
	Kırkpınar-79	129,67 ab	
	Kate A-I	126,33 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	129,33 ab	127,89
	Prostor	126,33 c	
	Momtchill	128,00 bc	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	128,33 abc	128,11
	Rumeli	127,67bc	
	NKÜ Lider	128,33 abc	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 2,078		

Başaklanma gün sayısı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (130,33 gün) en uzun, Kate A-I çeşidi (126,33 gün) ise en kısa başaklanma gün sayısına sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun başaklanma gün sayısı değerleri Pehlivan çeşidinde (129,33 gün), en kısa başaklanma gün sayısı değerleri ise Prostor çeşidinde (126,33 gün) belirlenmiştir. III. dönemde, 128,33 gün ile NKÜ Lider ve Esperia çeşitleri kendi dönemlerindeki Rumeli çeşidinden daha yüksek ve birbirleriyle aynı başaklanma gün sayısına sahip olmuş, Rumeli çeşidinin ise 127,67 gün başaklanma gün sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Başaklanma gün sayıları bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin erkencilik yönünden farklı genetik özelliklere sahip olması yanında agronomik uygulamalara verdikleri tepkinin de farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.10. Bayrak Yaprak Alanı

Ele alınan çeşitlerin bayrak yaprak alanına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Bayrak yaprak alanına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	2,241	1,121	0,495	3,630	6,230
Çeşit	8	771,957	96,495	42,613**	2,590	3,890
Hata	16	36,231	2,264			
Genel	26	810,429	31,170			

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19' un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bayrak yaprak alanı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Ele alınan çeşitlerin ortalama bayrak yaprak alanları 24,17-45,00 cm² arasında değişmiştir. En yüksek bayrak yaprak alanı değerleri NKÜ Lider çeşidinde ölçülmüş, bunu 40,05 cm² ile Bezostaja-I ve 37,84 cm² ile Prostor çeşitleri izlemiştir. En düşük bayrak yaprak alanı değeri ise Kate A-I çeşidinde belirlenmiş, bunu 32,46 cm² ile Momtchill çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.20). Balkan (2011), Tatar (2011) ve Dodig vd. (2015)'in bulguları ile araştırmamızda elde ettiğimiz bayrak yaprak alanı değerleri benzerlik göstermektedir. Buna

karşılık bulgularımızdan daha yüksek bayrak yaprak alanı değerleri saptayan Boussakouran vd. (2019)'nin bulguları ile çelişmektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bayrak yaprak alanları değerlendirildiğinde, I. dönemde 33,85 cm² olarak belirlenen ortalama bayrak yaprak alanının II. dönemde 35,33 cm², III. dönemde ise 38,40 cm² olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.20). Bu durum, son yıllarda çeşit geliştirme çalışmalarında daha yüksek bayrak yaprak alanına sahip genotiplerin seçilmesinin bir sonucu olabilir. Zira buğdayda tane verimine en fazla katkı sağlayan yaprağın bayrak yaprak olduğu bilinmektedir (Balkan ve Gençtan, 2009). Bulgularımızdan farklı olarak Boussakouran vd. (2019) yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre bayrak yaprak alanının daha düşük olduğunu açıklamıştır.

Çizelge 4.20. Bayrak yaprak alanına ait ortalama değerler (cm²) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	40,05 b	33,85
	Kırkpınar-79	37,33 bc	
	Kate A-I	24,17 e	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	35,76 cd	35,33
	Prostor	37,84 bc	
	Momtchill	32,46 d	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	35,68 cd	38,40
	Rumeli	34,53 cd	
	NKÜ Lider	45,00 a	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 3,589		

Bayrak yaprak alanı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (40,05 cm²) en geniş, Kate A-I çeşidi (24,17 cm²) ise en dar bayrak yaprak alanına sahip olmuştur. II. dönemde, en geniş bayrak yapraklar Prostor çeşidinde (37,84 cm²), en dar bayrak yapraklar ise Momtchill çeşidinde (32,46 cm²) belirlenmiştir. III. dönemde, 45,00 cm² ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek bayrak yaprak alanına sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise 34,53 cm² ile en düşük bayrak yaprak alanını sahip olan çeşit olarak belirlenmiştir. Bayrak yaprak alanı bakımından çeşitlerin arasında görülen farklılıklar çeşitlerin genotipik özelliklerinden ve araştırmanın yürütüldüğü bölgedeki çevresel faktörlerden kaynaklı olabilir.

4.11. Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi

Ele alınan çeşitlerin bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,296	0,148	0,073	3,630	6,230
Çeşit	8	119,185	14,898	7,364**	2,590	3,890
Hata	16	32,370	2,023			
Genel	26	151,852	5,840			

*: %1 düzeyinde önemli

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Buğdayda bayrak yaprak yeşil kalma süresi verim üzerine etkili parametrelerden biridir (Çekiç, 2007) ve bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD değerleri) ile doğrusal bir ilişkiye sahiptir (Adu vd., 2011). Ele alınan çeşitlerin ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi 42,67-49,67 gün arasında değişmiştir. En uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresi değerleri Kırkpınar-79 çeşidinde ölçülmüş, bunu 48,67 gün ile Esperia ve 48,00 gün ile NKÜ Lider ve Momtchill çeşitleri izlemiştir. En kısa bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise Kate A-I çeşidinde belirlenmiş, bunu 44,00 gün ile Prostor çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.22). Elde ettiğimiz sonuçlar, bayrak yaprak yeşil kalma süresinin 12-24 gün arasında değiştiğini belirleyen Giri (2019)’ nin sonuçları ile çelişmektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bayrak yaprak alanı yeşil kalma süresi değerleri incelendiğinde, I. dönemde 46,45 gün olarak belirlenen ortalama sürenin II. dönemde 46,44 gün, III. dönemde ise 47,89 gün olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.22). Elde ettiğimiz bulgular son yıllarda geliştirilen çeşitlerin daha uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımıza benzer olarak Siddique vd. (1989), Adu vd. (2011) ve Aisawi vd. (2015) modern çeşitlerin yeşil kalma sürelerinin eski çeşitlere göre daha uzun olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.22. Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait ortalama değerler (gün) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	47,00 ab	46,45
	Kırkpınar-79	49,67 a	
	Kate A-I	42,67 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	47,33 ab	46,44
	Prostor	44,00 bc	
	Momtchill	48,00 a	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	48,67 a	47,89
	Rumeli	47,00 ab	
	NKÜ Lider	48,00 a	
EKÖF (P<0.01)	Çeşit: 3,392		

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kırkpınar çeşidi (49,67 gün) en uzun, Kate A-I çeşidi (42,67 gün) ise en kısa bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresi Momtchill çeşidinde (48,00 gün), en kısa bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise Prostor çeşidinde (44,00 gün) belirlenmiştir. III. dönemde, 48,67 gün ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise 47,00 gün ile bayrak yaprak alanı yeşil kalma süresi en kısa çeşit olarak belirlenmiştir. Bayrak yaprak yeşil kalma süresi bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından ve bölgenin ekolojik özelliklerinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca Çekiç (2007)' in araştırmasında belirttiği gibi buğdayda kurağa dayanıklılık bakımından bayrak yaprağın yeşil kalma süresi (klorofil içeriği) kurağa hassasiyet indeksleri ve verim üzerinde etkilidir. Bu sebeple kurağa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde bayrak yaprağın yeşil kalma süresi incelenmesi gereken önemli bir seleksiyon parametresidir.

4.12. Bitki Örtüsü Sıcaklığı

Ele alınan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,519	0,259	0,409	3,630	6,230
Çeşit	8	92,296	11,537	18,190**	2,590	3,890
Hata	16	10,148	0,634			
Genel	26	102,963	3,960			

** : %1 düzeyinde önemli

Bitki örtüsü sıcaklığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Buğdayda tane verimine etkili parametrelerden biri de bitki örtüsü sıcaklığıdır (Çekiç, 2007). Bitki örtüsü sıcaklığı, sıcak ve kurak koşullarda verimle yüksek ilişkili olması, kalıtım derecesinin yüksek ve erken generasyonlarda seleksiyona uygun olmasından dolayı buğday ıslahı çalışmalarında aranan bir özellik olarak görülmektedir (Yıldırım, Akıncı, Koç ve Barutçular, 2009). Denemeye alınan çeşitlerin ortalama bitki örtüsü sıcaklıkları 12,33-18,00 °C arasında değişmiştir. En yüksek bitki örtüsü sıcaklığı Prostor çeşidinde ölçülmüş, bunu 16,67 °C ile Momtchill, 16,00 °C ile Esperia ve Kate A- I çeşitleri izlemiştir. En düşük bitki örtüsü sıcaklığı ise Kırkpınar-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu 12,67 °C ile NKÜ Lider çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.24). Elde ettiğimiz bulgular Korkut vd. (2019)' in bulgularıyla benzer olmasının yanında, Bazzaz vd. (2015)' nin bulgularıyla örtüşmemektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bitki örtüsü sıcaklığı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 14,44 °C olarak belirlenen ortalama bitki örtüsü sıcaklığı II. dönemde 15,89 °C, III. dönemde ise 14,68 °C olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.24). Bitki örtüsü sıcaklığı bakımından dönemler arasında çok belirgin farklılıklar saptanmamıştır.

Çizelge 4.24. Bitki örtüsü sıcaklığına ait ortalama değerler (°C) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	15,00 b	14,44
	Kırkpınar-79	12,33 c	
	Kate A-I	16,00 b	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	13,00 c	15,89
	Prostor	18,00 a	
	Momtchill	16,67 ab	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	16,00 b	14,68
	Rumeli	15,67 b	
	NKÜ Lider	12,67 c	
EKÖF (P<0.01)	Çeşit: 1,899		

Bitki örtüsü sıcaklığı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (16,00 °C) en yüksek, Kırkpınar-79 çeşidi (12,33 °C) ise en düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip olmuştur. II. dönemde, en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı değerleri Prostor çeşidinde (18,00 °C), en düşük bitki örtüsü sıcaklığı değerleri ise Pehlivan çeşidinde (13,00 °C) belirlenmiştir. III. dönemde, 16,00 °C ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek bitki örtüsü sıcaklığı değerine sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise 12,67 °C ile en düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bitki örtüsü sıcaklığı bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı fizyolojik özelliklere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.13. Klorofil İçeriği

Ele alınan çeşitlerin klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,222	0,611	0,495	3,630	6,230
Çeşit	8	206,899	25,862	20,945**	2,590	3,890
Hata	16	19,756	1,235			
Genel	26	227,876	8,764			

** : %1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarından klorofil içeriği bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farkların istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.25).

Buğdayda bayrak yaprak klorofil içeriği tane verimi üzerine olumlu ve önemli etkisi olan bir özelliktir (Reynolds vd., 2000; Mohammadi vd., 2009; Del Pozo vd., 2016; Barutcular vd., 2017). Ele alınan çeşitlerin ortalama klorofil içerikleri 45,96-55,72 SPAD arasında değişmiştir. En fazla klorofil içeriği değerleri Momtchill çeşidinde ölçülmüş, bunu 54,82 SPAD ile Bezostaja-I ve 54,51 SPAD ile Rumeli çeşitleri izlemiştir. En az klorofil içeriği ise Prostor çeşidinde belirlenmiş, bunu 51,52 SPAD ile Pehlivan izlemiştir (Çizelge 4.26). Balkan (2011), Romena ve Najaphy (2012), Dodig vd. (2015), Nakhforoosh vd. (2015), Del Pozo vd. (2016), Ali (2017), Korkut vd. (2017), Giri (2019) ve Korkut vd. (2019)' nin yaptığı çalışmalarda elde ettikleri klorofil içeriği değerleri ile çalışmamızdaki klorofil içeriği değerleri benzerdir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama klorofil içeriği değerleri incelendiğinde, I. dönemde 53,59 SPAD olarak belirlenen ortalama klorofil içeriğinin II. dönemde 51,07 SPAD, III. dönemde ise 53,73 SPAD olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.26). Sinha vd. (1981), Adu vd. (2011) ve Nakhforoosh vd. (2015)'nin eski çeşitlerin yeni çeşitlere göre daha düşük klorofil içeriğine sahip olduklarını belirledikleri araştırmaları ile bulgularımızı kıyasladığımızda II. dönem ve III. dönem verilerimiz benzerlik göstermekte, ancak I. dönem verilerimiz ile çelişmektedir.

Çizelge 4.26. Klorofil içeriğine ait ortalama değerler (SPAD) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	54,82 ab	53,59
	Kırkpınar-79	54,39 ab	
	Kate A-I	51,57 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	51,52 c	51,07
	Prostor	45,96 d	
	Momtchill	55,72 a	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	52,87 bc	53,73
	Rumeli	54,51 ab	
	NKÜ Lider	53,81 abc	
EKÖF (P<0.01)	Çeşit: 2,650		

Tane verimi ile olumlu ve önemli bir ilişkisi olduğu bilinen klorofil içeriği (Reynolds vd., 2000; Del Pozo vd., 2016; Barutcular vd., 2017) bakımından dönemler ayrı ayrı

incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (54,82 SPAD) en fazla, Kate A-I çeşidi (51,52 SPAD) ise en az klorofil içeriğine sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla klorofil içeriği değerleri Momtchill çeşidinde (55,72 SPAD), en az klorofil içeriği değerleri ise Prostor çeşidinde (45,96 SPAD) belirlenmiştir. III. dönemde, 54,51 SPAD ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla klorofil içeriği değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 52,87 SPAD ile en az klorofil içeriğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Klorofil içeriği bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından ya da çevresel koşullara ve yetiştirme tekniği uygulamalarına verdiği tepkilerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.14. Bağlı Su İçeriği

Ele alınan çeşitlerin bağlı su içeriğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Bağlı su içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	5,184	2,592	1,597	3,630	6,230
Çeşit	8	63,284	7,911	4,874**	2,590	3,890
Hata	16	25,966	1,623			
Genel	26	94,434	3,632			

** : %1 düzeyinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bağlı su içeriği bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Bir yaprağın bağlı su içeriği, o yaprağın gerçek su içeriğinin bir ölçüsüdür ve yaprağın tam olarak turgor olduğu durumda tutabildiği maksimum su miktarı ile ilişkilidir. Buğdayda bayrak yaprak bağlı su içeriğinin yüksek olması geç çiçeklenme döneminde kurak koşullar altında bitkilerin hayatta kalmasını sağlayan yaprakların fotosentetik fonksiyonlarının bir göstergesidir (Djekoun vd., 1996). Ele alınan çeşitlerin ortalama bağlı su içerikleri % 87,72-91,89 arasında değişmiştir. En fazla bağlı su içeriği değerleri Pehlivan çeşidinde ölçülmüş, bunu aynı istatistiki grupta yer alan NKÜ Lider (%91,68) Esperia (%91,59) ve Kırkpınar-79 (%91,49) çeşitleri izlemiştir. En az bağlı su içeriği değeri ise Kate A-I çeşidinde belirlenmiş, bunu %88,28 ile aynı istatistiki grupta yer alan Rumeli çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.28).

Bulgularımız, yaptıkları araştırmalarında bağıl su içeriğini %67,81-80,64 arasında değiştiğini belirleyen Balkan (2011)'in, %69,0-74,0 arasında değiştiğini belirleyen Tatar (2011)'in, %45,49-68,56 arasında değiştiğini belirleyen Romena ve Najaphy (2012)'nin ve %34,8-62,5 arasında değiştiğini belirleyen Bijanzadeha vd. (2019)'nin bulgularıyla çelişmektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama bağıl su içeriği değerleri incelendiğinde, I. dönemde %89,78 olarak belirlenen ortalama bağıl su içeriği yüzdesinin II. dönemde %89,99, III. dönemde ise %90,51 olarak belirlendiği görülmektedir (izelge 4.28). Bağıl su içeriği bakımından dönem ortalamaları arasında büyük bir farklılık görülmemekle birlikte 2000 sonrası geliştirilen çeşitlerin bağıl su içeriklerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.28. Bağıl su içeriğine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Dönemler	eşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 ncesi)	Bezostaja-I	90,14 ab	89,78
	Kırkpınar-79	91,49 a	
	Kate A-I	87,72 b	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	91,89 a	89,99
	Prostor	89,07 ab	
	Momtchill	89,00 ab	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	91,59 a	90,51
	Rumeli	88,28 b	
	NK Lider	91,68 a	
EKÖF (P≤0.01)	eşit: 3,038		

Bağıl su içeriği bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kırkpınar-79 eşidi (%91,49) en fazla, Kate A-I eşidi (%87,72) ise en az bağıl su içeriğine sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla bağıl su içeriği değerleri Pehlivan eşidinde (%91,89), en az bağıl su içeriği değerleri ise Momtchill (%89,00) eşidinde belirlenmiştir. III. dönemde, %91,68 ile NK Lider eşidi diğer çeşitlerden daha fazla bağıl su içeriği değerine sahip olmuş, Rumeli eşidi ise %88,28 ile en az bağıl su içeriği olan çeşit olarak belirlenmiştir. Bağıl su içeriği bakımından çeşitler arasındaki bu farklılıklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasının yanında çevresel faktörlerin etkisinden de kaynaklanmış olabilir.

4.15. Stoma Sayısı

Ele alınan çeşitlerin stoma sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29’da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Stoma sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,222	0,111	0,276	3,630	6,230
Çeşit	8	22,000	2,750	6,828**	2,590	3,890
Hata	16	6,444	0,403			
Genel	26	28,667	1,103			

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29’un incelenmesinden, stoma sayısı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Stoma yoğunluğu (sayısı) ve stoma boyutları (eni ve boyu) gibi stoma özellikleri, bitkilerde büyüme hızı ve su dengesinin temel belirleyicileri olarak kabul edilmektedir (Dillen, Marron, Koch ve Ceulemans, 2008). Ele alınan çeşitlerin ortalama stoma sayıları 5,33-8,33 adet arasında değişmiştir. En fazla stoma Bezostaja-I çeşidinde sayılmıştır, bunu 7,67 adet ile Pehlivan ve 6,67 adet ile Kırkpınar-79, Prostor ve NKÜ Lider çeşitleri izlemiştir. En az stoma sayısı ise Rumeli çeşidinde belirlenmiş, bunu 5,67 adet ile Kate A-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.30). Stoma sayısı bakımından Balkan (2011) ve Korkut vd. (2017)’ nin bulguları çalışmamızda elde ettiğimiz stoma sayısı verilerimizi destekler niteliktedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama stoma sayısı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 6,89 adet olarak belirlenen ortalama stoma sayısının II. dönemde 6,78 adet, III. dönemde ise 6,00 adet olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.30). Bu durum, son dönemlerde geliştirilen çeşitlerin stoma boyutlarının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Zira yapılan araştırmalar tüm bitki taksonlarında stoma yoğunluğu (sayısı) ve boyutları arasında güçlü bir negatif ilişki olduğunu göstermektedir (Hetherington ve Woodward, 2003; Doheny-Adams, Hunt, Franks, Beerling ve Gray, 2012).

Çizelge 4.30. Stoma sayısına ait ortalama değerler (adet) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	8,33 a	6,89
	Kırkpınar-79	6,67 bc	
	Kate A-I	5,67 c	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	7,67 ab	6,78
	Prostor	6,67 bc	
	Momtchill	6,00 c	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	6,00 c	6,00
	Rumeli	5,33 c	
	NKÜ Lider	6,67 bc	
EKÖF ($P \leq 0,01$)	Çeşit: 1,514		

Stoma sayısı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi (8,33 adet) en fazla, Kate A-I çeşidi (5,67 adet) ise en az stoma sayısına sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla stoma sayısı değerleri Pehlivan çeşidinde (7,67 adet), en az stoma sayısı değerleri ise Momtchill çeşidinde (6,00 adet) belirlenmiştir. III. dönemde, 6,67 adet ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla stoma sayısı değerine sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise 5,33 adet ile en az stoma sayısına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen çeşitler arası farklı stoma sayısı değerleri çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.16. Stoma Eni

Ele alınan çeşitlerin stoma enine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Stoma enine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,003	0,001	0,113	3,630	6,230
Çeşit	8	0,579	0,072	5,500**	2,590	3,890
Hata	16	0,210	0,013			
Genel	26	0,792	0,030			

** : %1 düzeyinde önemli

Stoma eni bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Ele alınan çeşitlerin ortalama stoma enleri 0,83-1,30 μ arasında değişmiştir. En uzun stoma eni değerleri Kate A-I çeşidinde ölçülmüş, bunu 1,23 μ ile Momtchill ve 1,07 μ ile Rumeli çeşitleri izlemiştir. En kısa stoma eni ise Prostor çeşidinde belirlenmiş, bunu 0,87 μ ile Pehlivan çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.32). Bulgularımız Korkut vd. (2017)'nin çalışmasındaki stoma eni değerleri ile benzerlik göstermekte iken, Balkan (2011)'in çalışmasındaki stoma eni değerlerinden düşük olmuştur.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama stoma eni değerleri incelendiğinde, I. dönemde 1,08 μ olarak belirlenen ortalama stoma eninin II. dönemde 0,98 μ , III. dönemde ise 1,02 μ olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Stoma enine ait ortalama değerler (μ) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	0,97 bc	1,08
	Kırkpınar-79	0,97 bc	
	Kate A-I	1,30 a	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	0,87 c	0,98
	Prostor	0,83 c	
	Momtchill	1,23 ab	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	0,97 bc	1,02
	Rumeli	1,07 abc	
	NKÜ Lider	1,03 abc	
EKÖF ($P \leq 0.01$)	Çeşit: 0,273		

Stoma eni bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (1,30 μ) uzun, Kırkpınar -79 ve Bezostaja-I çeşitleri (0,97 μ) ise daha kısa stoma enine sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun stoma eni değerleri Momtchill çeşidinde (1,23 μ), en kısa stoma eni değerleri ise Prostor çeşidinde (0,83 μ) belirlenmiştir. III. dönemde, 1,07 μ ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla stoma eni değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 0,97 μ ile en kısa stoma enli çeşit olarak belirlenmiştir. Araştırmamızdaki çeşitlerin genotipik olarak farklı özelliklerde olmasından dolayı stoma eni değerlerinde farklılıklar gözlenebilmektedir.

4.17. Stoma Boyu

Ele alınan çeşitlerin stoma boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Stoma boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,045	0,023	1,539	3,630	6,230
Çeşit	8	8,956	1,120	76,284**	2,590	3,890
Hata	16	0,235	0,015			
Genel	26	9,236	0,355			

** : %1 düzeyinde önemli

Yapılan varyans analizinde stoma boyu bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Ele alınan çeşitlerin ortalama stoma boyları 1,90-3,83 μ arasında değişmiştir. En uzun stoma boyu değerleri Rumeli çeşidinde ölçülmüş, bunu 3,23 μ ile Kate A-I ve 2,60 μ ile NKÜ Lider çeşitleri izlemiştir. En kısa stoma boyu ise Kırkpınar-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu 2,00 μ ile Bezostaja-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.34). Elde ettiğimiz stoma boyu değerleri Korkut vd. (2017)'in bulguları ile benzerdir. Buna karşılık bulgularımız Balkan (2011)'in çalışmasındaki stoma boyu değerleri ile çelişmektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama stoma boyu değerleri incelendiğinde, I. dönemde 2,38 μ olarak belirlenen ortalama stoma boyunun II. dönemde 2,38 μ , III. dönemde ise 2,95 μ olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.34). Bu durum, son dönemde geliştirilen çeşitlerin daha büyük stomalara sahip olmasının bir sonucu olabilir.

Çizelge 4.34. Stoma boyuna ait ortalama değerler (μ) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	2,00 ef	2,38
	Kırkpınar-79	1,90 f	
	Kate A-I	3,23 b	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	2,37 cd	2,38
	Prostor	2,23 de	
	Momtchill	2,53 c	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	2,43 cd	2,95
	Rumeli	3,83 a	
	NKÜ Lider	2,60 c	
EKÖF ($P \leq 0.01$)	Çeşit: 0,289		

Stoma boyu bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (3,23 μ) en uzun, Kırkpınar-79 çeşidi (1,90 μ) ise en kısa stoma boyuna sahip olmuştur. II. dönemde, en uzun stoma boyu değerleri Momtchill çeşidinde (2,53 μ), en kısa stoma boyu değerleri ise Prostor çeşidinde (2,23 μ) belirlenmiştir. III. dönemde, 3,83 μ ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha uzun stoma boyu değerine sahip olmuş, Esperia çeşidi ise 2,43 μ ile en kısa stoma boyulu çeşit olarak belirlenmiştir. Stoma boyu bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik olarak farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.18. Stoma İletkenliği

Ele alınan çeşitlerin stoma iletkenliğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Stoma iletkenliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	0,190	0,095	0,078	3,630	6,230
Çeşit	8	96,752	12,094	9,936**	2,590	3,890
Hata	16	19,474	1,217			
Genel	26	116,417	4,478			

** : %1 düzeyinde önemli

Stoma iletkenliği bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Stoma iletkenliği, bitki yapraklarında karbondioksit alımı gibi gaz alışverişini ve stomaların açıklığına bağlı olarak transpirasyonla su kaybını tahmin etmede kullanılan bir fizyolojik seleksiyon kriteridir. Stoma iletkenliği, birim yaprak alanındaki stoma yoğunluğunun, stomaların boyutlarının ve açık kalma derecelerinin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Stomaları daha fazla açık olan bir buğday genotipinin stoma iletkenliği değeri de daha yüksek olur ve bu da o genotipin fotosentez ve transpirasyon oranının daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Stoma iletkenliği, aynı zamanda bir genotipin özellikle yüksek sıcaklık ve kuraklığa adaptasyonunun da bir göstergesidir. Pask vd. (2012), buğdayda stoma iletkenliğinin kalıtım derecesinin oldukça yüksek olduğunu, verim ile yüksek korelasyon gösterdiğini, yüksek sıcaklık koşulları altında stoma iletkenliğinin yüksek olmasının düşük bitki örtüsü sıcaklığı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Denememizde ele alınan çeşitlerin ortalama stoma iletkenliği 9,99-16,01 mmol m⁻²s⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek stoma iletkenliği değerleri Bezostaja-I çeşidinde ölçülmüş, bunu 15,31 mmol m⁻²s⁻¹ ile Esperia ve 14,63 mmol m⁻²s⁻¹ ile NKÜ Lider çeşitleri izlemiştir. En düşük stoma iletkenliği değeri ise Prostor çeşidinde belirlenmiş, bunu 10,69 mmol m⁻²s⁻¹ ile Momtchill çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.36). Bulgularımıza benzer olarak Reynolds vd. (2000) stoma iletkenliği bakımından buğday çeşitleri arasında önemli farklar olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda stoma iletkenliği bakımından elde ettiğimiz değerler Filgueira vd. (2003) 'nin bulgularıyla paralellik göstermektedir. Romena ve Najaphy (2012), Aisawi vd. (2015), Nakhfororsh vd. (2015), Korkut vd. (2019) ise, bulgularımızdan daha yüksek stoma iletkenliği değerleri tespit etmişlerdir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama stoma iletkenliği değerleri incelendiğinde, I. dönemde 13,72 mmol m⁻²s⁻¹ olarak belirlenen ortalama stoma iletkenliğinin II. dönemde 11,19 mmol m⁻²s⁻¹, III. dönemde ise 14,56 mmol m⁻²s⁻¹ olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.36). Sinha vd. (1981)'nin eski çeşitlerin yeni çeşitlere göre daha yüksek stoma iletkenliğine sahip olduklarını belirlediği çalışması ile bulgularımızdaki I. dönem ve II. dönem stoma iletkenliği değerleri benzerdir ancak III. dönem ile çelişmektedir. Ayrıca bulgularımız modern buğday çeşitlerinin eski çeşitlere göre daha yüksek stoma iletkenliği değerlerine sahip olduğunu açıklayan Nakhforoosh vd. (2015)'nin bulguları ile de uyum içindedir. Aisawi vd. (2015) ise çiçeklenme sonrası dönemde (post-anthesis) stoma iletkenliği ile tescil yılları arasında önemli bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.36. Stoma iletkenliğine ait ortalama değerler ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	16,01 a	13,72
	Kırkpınar-79	12,79 bcd	
	Kate A-I	12,37 cde	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	12,90 bcd	11,19
	Prostor	9,99 e	
	Momtchill	10,69 de	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	15,31 ab	14,56
	Rumeli	13,75 abc	
	NKÜ Lider	14,63 abc	
EKÖF ($P \leq 0.01$)	Çeşit: 2,631		

Stoma iletkenliği bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Bezostaja-I çeşidi ($16,01 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) en fazla, Kate A-I çeşidi ($12,37 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ise en az stoma iletkenliğine sahip olmuştur. II. dönemde, en yüksek stoma iletkenliği değerleri Pehlivan çeşidinde ($12,90 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$), en düşük stoma iletkenliği değerleri ise Prostor çeşidinde ($9,99 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) belirlenmiştir. III. dönemde, $15,31 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ile Esperia çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla stoma iletkenliği değerine sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise $13,75 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ile en az stoma iletkenliğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Stoma iletkenliği bakımından çeşitler arasındaki bu farklar çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmış olabilir.

4.19. Translokasyon Kapasitesi

Ele alınan çeşitlerin translokasyon kapasitesine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Translokasyon kapasitesine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,724	0,862	0,297	3,630	6,230
Çeşit	8	2611,696	326,462	112,616**	2,590	3,890
Hata	16	46,382	2,899			
Genel	26	2659,803	102,300			

** : %1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarından translokasyon kapasitesi bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.37).

Buğdayda translokasyon kapasitesi verim üzerine etkili parametrelerden biridir (Çekiç, 2007). Çiçeklenme öncesi dönemde biriktirilen asimilatların tane doldurmaya katkısının da bir göstergesi olan translokasyon kapasitesi, kuraklık stresi koşullarında yüksek verimli çeşitler geliştirmek için uygun bir seleksiyon kriteridir (Ghahramani vd., 2018). Araştırmamızda ele alınan çeşitlerin ortalama translokasyon kapasiteleri %6,97-39,10 arasında değişmiştir. En yüksek translokasyon kapasitesi değerleri Rumeli çeşidinde ölçülmüş, bunu %35,27 ile Kate A-I ve %29,57 ile Prostor çeşitleri izlemiştir. En düşük translokasyon kapasitesi ise Momtchill çeşidinde belirlenmiş, bunu %16,23 ile Pehlivan çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.38). Bulgularımız Bidinger vd. (1977), Papakosta ve Gagianas (1991), Plaut vd. (2004), Çekiç (2007), Ercoli vd. (2008), Maydup vd. (2010), Balkan (2011), Gupta vd. (2011), Doğan vd. (2012), Koochekil vd. (2014), Dodig vd. (2015), Ram vd. (2018), Bijanzadeha vd. (2019), ve Ghahramani vd. (2018)'nin bulgularıyla benzerdir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama translokasyon kapasitesi değerleri incelendiğinde, I. dönemde %25,28 olarak belirlenen ortalama translokasyon kapasitesinin II. dönemde %17,59, III. dönemde ise %24,33 olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.38). II. ve III. dönem bulgularımıza benzer olarak Saball (2015), yeni buğday çeşitlerinin translokasyon kapasitelerinin daha yüksek olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, Zhou vd. (2007), 1960-2000 yılları arasında geliştirilmiş 47 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmalarında, tane verimindeki en önemli artışın 1980'lerin başında olduğunu, bunun da büyük oranda translokasyon genlerinin başarılı bir şekilde kullanılmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.38. Translokasyon kapasitesine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	16,42 d	25,28
	Kırkpınar-79	24,16 c	
	Kate A-I	35,27 a	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	16,23 d	17,59
	Prostor	29,57 b	
	Momtchill	6,97 e	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	17,04 d	24,33
	Rumeli	39,10 a	
	NKÜ Lider	16,85 d	
EKÖF (P≤0.01)		Çeşit: 4,061	

Translokasyon kapasitesi bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (%35,27) en yüksek, Bezostaja-I çeşidi (%16,42) ise en düşük translokasyon kapasitesine sahip olmuştur. II. dönemde, en yüksek translokasyon kapasitesi değerleri Prostor çeşidinde (%29,57), en düşük translokasyon kapasitesi değerleri ise Momtchill çeşidinde (%29,57) belirlenmiştir. III. dönemde, %39,10 ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek translokasyon kapasitesi değerine sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise %16,85 ile en düşük translokasyon kapasitesine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında translokasyon miktarı bakımından önemli farkların olduğunu tespit eden Papakosta ve Gagianas (1991) ile bulgularımız benzerdir. Translokasyon kapasitesi bakımından çeşitler arasındaki farklar çeşitlerin genotipik özelliklerinin farklı olmasının yanında denemenin yürütüldüğü bölgenin iklim ve toprak faktörlerindeki farklılıklardan meydana gelmiş olabilir.

4.20. Translokasyon Miktarı

Ele alınan çeşitlerin translokasyon miktarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge 4.39. Translokasyon miktarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	1,079	0,540	0,987	3,630	6,230
Çeşit	8	380,054	47,507	86,880**	2,590	3,890
Hata	16	8,749	0,547			
Genel	26	389,882	14,995			

** : %1 düzeyinde önemli

Translokasyon miktarı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Çalışmamızda ele alınan çeşitlerin ortalama translokasyon miktarları 3,10-15,50 mg/tane arasında değişmiştir. En fazla translokasyon miktarı değerleri Rumeli çeşidinde ölçülmüş, bunu 13,48mg/tane ile Kate A-I ve 11,75 mg/tane ile Prostor çeşitleri izlemiştir. En az translokasyon miktarı ise Momtchill çeşidinde belirlenmiş, bunu 6,32 mg/tane ile Bezostaja-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.40). Sonuçlarımız, Papakosta ve Gagianas (1991), Pireivatlou vd. (2010), Balkan (2011), Gupta vd. (2011), Doğan vd.(2012) ve Joudi ve Van Den Ende (2018)' nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama translokasyon miktarı değerleri incelendiğinde, I. dönemde 8,86 mg/tane olarak belirlenen ortalama translokasyon miktarının II. dönemde 7,31 mg/tane, III. dönemde ise 9,93 mg/tane olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.40). Çalışmamızda, Kate A-I ve Prostor çeşitleri dışında III. dönem çeşitlerinin I. ve II. dönem geliştirilen çeşitlerden daha yüksek translokasyon miktarına sahip olduğu dikkati çekmektedir. Bulgularımıza benzer olarak Siddique vd. (1989) translokasyon miktarı bakımından buğday çeşitleri arasında önemli bir fark olmamakla birlikte yeni çeşitlerde translokasyon miktarının daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Çizelge 4.40. Translokasyon miktarına ait ortalama değerler (mg/tane) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	6,32 c	8,86
	Kırkpınar-79	6,78 c	
	Kate A-I	13,48 b	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	7,07 c	7,31
	Prostor	11,75 b	
	Momtchill	3,10 d	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	7,28 c	9,93
	Rumeli	15,50 a	
	NKÜ Lider	7,00 c	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 1,764		

Translokasyon miktarı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kate A-I çeşidi (13,48 mg/tane) en fazla, Bezostaja-I çeşidi (6,32 mg/tane) ise en az translokasyon miktarına sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla translokasyon miktarı değerleri Prostor çeşidinde (11,75 mg/tane), en az translokasyon miktarı değerleri ise Momtchill çeşidinde (3,10 mg/tane) belirlenmiştir. III. dönemde, 15,50 mg/tane ile Rumeli çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla translokasyon miktarı değerine sahip olmuş, NKÜ Lider çeşidi ise 7,00 mg/tane ile en az translokasyon miktarına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Translokasyon miktarı bakımından elde edilen farklı sonuçlar, denemeye alınan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklı olmasının bir sonucu olabilir.

4.21. Tane Ağırlığında Azalma Oranı

Ele alınan çeşitlerin tane ağırlığına azalma oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Tane ağırlığında azalma oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F değeri	F Tablo Değerleri	
					%5	%1
Tekrarlama	2	3,470	1,735	0,691	3,630	6,230
Çeşit	8	2069,473	258,684	103,078**	2,590	3,890
Hata	16	40,153	2,510			
Genel	26	2113,097	81,273			

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.42'nin incelenmesinden tane ağırlığında azalma oranı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farkların istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmamızda ele alınan çeşitlerin ortalama tane ağırlığında azalma oranları %55,35-84,74 arasında bir varyasyona sahip olmuştur. En fazla tane ağırlığında azalma oranı değerleri Momtchill çeşidinde ölçülmüş, bunu %76,61 ile NKÜ Lider ve %72,52 ile Esperia çeşitleri izlemiştir. En az tane ağırlığında azalma oranı ise Rumeli çeşidinde belirlenmiş, bunu %57,48 ile Kate A-I çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.42). Bulgularımız Cseuz vd. (2002) ve Balkan (2011)'in bulguları ile benzerdir. Plaut vd. (2004), Mohammadi vd.(2009), Pireivatlou vd. (2011) ve Doğan vd. (2012) ise çalışmalarında elde ettiğimiz tane ağırlığında azalma oranı değerlerinden daha düşük değerler elde etmişlerdir. Bu durum, araştırmalarda kullanılan buğday çeşitlerinin genetik özelliklerinin farklı olması yanında araştırmaların yürütüldüğü yerlerin ekolojik özelliklerinin farklı olmasından da kaynaklanmış olabilir.

Denemede ele alınan üç farklı dönemin ortalama tane ağırlığında azalma oranı değerleri incelendiğinde, I. dönemde %65,34 olarak belirlenen ortalama tane ağırlığı azalma oranının II. dönemde %72,39, III. dönemde ise %68,16 olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.42). Bu sonuçlar, denememizde II. dönem geliştirilen çeşitlerin çiçeklenme sonrası dönemde kimyasal desikant kullanılarak uygulanan yapay kuraklık stresinden daha fazla etkilendiklerini göstermektedir.

Çizelge 4.42. Tane ağırlığında azalma oranına ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Dönemler	Çeşitler	Ortalama	Dönem Ortalaması
I. Dönem (1990 öncesi)	Bezostaja-I	68,80 c	65,34
	Kırkpınar-79	69,76 c	
	Kate A-I	57,48 e	
II. Dönem (1990-2000 arası)	Pehlivan	70,57 c	72,39
	Prostor	61,87 d	
	Momtchill	84,74 a	
III. Dönem (2000 sonrası)	Esperia	72,52 c	68,16
	Rumeli	55,35 e	
	NKÜ Lider	76,61 b	
EKÖF (P≤0.01)	Çeşit: 3,778		

Tane ağırlığında azalma oranı bakımından dönemler ayrı ayrı incelendiğinde de çeşitler arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. I. dönemde, Kırkpınar-79 çeşidi (%69,76) en fazla, Kate A-I çeşidi (%57,48) ise en az tane ağırlığı azalma oranına sahip olmuştur. II. dönemde, en fazla tane ağırlığı azalma oranı değerleri Momtchill çeşidinde (%84,74), en az tane ağırlığı azalma oranı değerleri ise Prostor çeşidinde (%61,87) belirlenmiştir. III. dönemde, %76,61 ile NKÜ Lider çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla tane ağırlığında azalma oranı değerine sahip olmuş, Rumeli çeşidi ise %55,35 ile en az tane ağırlığı azalma oranına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bulgularımızdan, I. dönemde Kate A-I çeşidinin, II. dönemde Prostor çeşidinin ve III. dönemde Rumeli çeşidinin çiçeklenme sonrası dönemde kimyasal desikant kullanılarak uygulanan yapay kuraklık stresinden daha az etkilendiği anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Trakya Bölgesinde ekilen 1990 yılı öncesi (1. dönem; Bezostaja-I, Kırkpınar-79, Kate A1), 1990-2000 yılları arası (2. dönem; Pehlivan, Prostor, Momtchill) ve 2000 yılından sonra geliştirilmiş (3. dönem; Esperia, Rumeli, NKÜ Lider) toplam 9 ekmeklik buğday çeşidinin başaklanma-çiçeklenme sonrası dönemde abiyotik stres koşullarında kök, sap, yaprak, yaprak kını gibi organlarında biriktirdikleri rezerv fotosentez ürünlerini tanelerine taşıma (translokasyon) kapasitelerinin ve buna etki eden morfolojik ve fizyolojik özelliklerin incelenmesi amacıyla 2019-2020 yetiştirme döneminde Tekirdağ ekolojik koşullarında yürütülmüştür.

Araştırmada, farklı dönemlerde geliştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane verimi, başaklanma gün sayısı, bayrak alanı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil içeriği, bağıl su içeriği, stoma sayısı, stoma eni, stoma boyu, stoma iletkenliği, translokasyon kapasitesi, translokasyon miktarı ve tane ağırlığında azalma oranı özellikleri incelenmiştir.

Bitki boyu bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En uzun bitki boyu 1990 yılı öncesi geliştirilen çeşitlerden Bezostaja-I çeşidinde belirlenmiştir. En kısa bitki boyu ise 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerden Esperia çeşidinde ölçülmüştür. Araştırmada, eski çeşitlerden modern çeşitlere doğru bitki boyunda önemli kısaltmalar olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerin tümü buğday için ideal bitki boyu değerlerine sahip olduğu dikkati çekmektedir.

Başak uzunluğu özelliği için çeşit ortalamaları arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ lider çeşidi en uzun başaklara sahip olmuştur. En kısa başaklar ise Rumeli çeşidinde ölçülmüştür. Çalışmamızda, NKÜ Lider çeşidi hariç tutulduğunda 1990 yılı öncesi geliştirilen çeşitlerin daha uzun başaklara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Başakta başakçık sayısı bakımından ele alınan çeşitlerin iki farklı istatistiki gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. En fazla başakta başakçık sayısı aynı değere sahip 2000 yılı sonrası geliştirilen Esperia ile 1990 yılı öncesi geliştirilen Kırkpınar-79 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte, genel olarak 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerin daha fazla başakta başakçık sayısına sahip oldukları dikkati çekmiştir.

Denemeye alınan çeşitler arasında başakta tane sayısı bakımından istatistiki olarak önemli farklar olduğu anlaşılmıştır. 1990 yılı öncesi geliştirilen çeşitlerden Kırkpınar-79 ve onunla aynı istatistiki grupta yer alan 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerden Esperia en yüksek başakta tane sayısı değerlerine sahip olmuşlardır. 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitler, 1990 yılı öncesi geliştirilen Kırkpınar-79 ve 1990-2000 yılları arası geliştirilen Prostor çeşitleri dışındaki tüm çeşitlerden daha yüksek başakta tane sayısı değerleri vermişlerdir.

Başakta tane ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek başakta tane ağırlığı aynı istatistiki grupta yer alan ve 2000 yılı sonrası geliştirilen Esperia ve NKÜ Lider çeşitlerinde tartılmıştır. 1990 yılı öncesi geliştirilen çeşitlerden Kırkpınar-79 ve 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Prostor çeşitleri de başakta tane ağırlığı bakımından ilk sıralarda yer almıştır.

Bin tane ağırlığı özelliği için ele alınan çeşitlerin ortalama değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Pehlivan çeşidi en yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bu çeşidi aynı istatistiki grupta yer alan 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ Lider çeşidi izlemiştir. Bu iki çeşidin yüksek bin tane ağırlığına sahip olması genotipik olarak iri taneli olmalarının bir sonucu olabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, 1990-2000 yılları arasında geliştirilen çeşitlerin 1990 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerden daha yüksek bin tane ağırlığı değerlerine sahip oldukları dikkati çekmiştir.

Ele alınan çeşitlerin ortalama hektolitre ağırlığı bakımından istatistiki olarak farklı değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı değeri 2000 yılı sonrası geliştirilen Rumeli çeşidinde saptanmıştır. 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 ve Bezostaja-I ile 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Pehlivan da yüksek hektolitre ağırlığına sahip diğer çeşitler olmuşlardır. Dönem ortalamaları dikkate alındığında, her üç dönemin de benzer hektolitre ağırlığı değerlerine sahip oldukları söylenebilir.

Tane verimi bakımından değerlendirildiğinde, çeşit ortalamaları arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır. En yüksek tane verimi 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ Lider çeşidinden elde edilmiştir. 1990-2000 yılları arası geliştirilen Pehlivan çeşidi de NKÜ Lider çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, eski çeşitlerden modern çeşitlere doğru tane veriminde önemli artışlar olduğu görülmüştür.

Başaklanma gün sayısı özelliği için çeşit ortalamaları arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 1990 yılı öncesi çeşitlerden Bezostaja-I en geç başaklanan çeşit olmuştur. Bu çeşidi aynı dönem çeşitlerinden Kırkpınar-79 ve 1990-2000 yılları arası geliştirilen Pehlivan çeşidi izlemiştir. 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Prostor çeşidi ise en erken başaklanan çeşit olarak belirlenmiştir. Dönem ortalamaları dikkate alındığında ise her üç dönemin de benzer başaklanma gün sayılarına sahip oldukları söylenebilir.

Denemeye alınan çeşitlerin ortalama bayrak yaprak alanı değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En büyük bayrak yaprak alanı 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ Lider çeşidinde ölçülmüştür. 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 çeşidi ise en küçük bayrak yaprak alanına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bayrak yaprak alanı bakımından 3. dönem ortalamasının diğer dönemlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresi 1990 yılı öncesi geliştirilen Kırkpınar-79 çeşidinde belirlenmiş, bunu aynı istatistiki grupta yer alan 2000 yılı sonrası çeşitlerden Esperia ve NKÜ Lider ile 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Momtchill çeşidi izlemiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, her üç dönemde de uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip çeşitler olmasına rağmen, 3. dönem çeşitlerin bu özellik bakımından daha uygun değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ele alınan çeşitlerin ortalama bitki örtüsü sıcaklığı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Prostor çeşidinde ölçülmüş, bunu yine aynı dönem çeşidi olan Momtchill izlemiştir. Genel olarak, 1990-2000 yılları arası geliştirilen çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklıklarının yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bitki örtüsü sıcaklığı bakımından 1. dönem çeşitlerinden Kırkpınar-79, 2. dönem çeşitlerinden Pehlivan ve 3. dönem çeşitlerinden NKÜ Lider'in en düşük bitki örtüsü sıcaklığı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Klorofil içeriği için çeşit ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli farkların olduğu tespit edilmiştir. En yüksek klorofil içeriği 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Momtchill çeşidinde belirlenmesine rağmen 1990 yılı öncesi ve özellikle 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerin daha uygun değerlere sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalama bağıl su içeriği değerleri arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğu anlaşılmıştır. En yüksek bağıl su içeriği değerleri 1990-2000

yılları arasında geliştirilen Pehlivan, 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ Lider ve Esperia ile 1990 yılı öncesi geliştirilen Kırkpınar-79 çeşitlerinde belirlenmiştir. Genel ortalama olarak, 3. Dönemin daha uygun bağıl su içeriği değerlerine sahip olduğu söylenebilir.

Ele alınan çeşitlerin ortalama stoma sayıları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuş, 1990 yılı öncesi geliştirilen Bezostaja-I çeşidi en fazla stoma sayısına sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, 2000 yılı sonrası geliştirilen çeşitlerin daha az stoma sayısına sahip olduğu dikkati çekmiştir.

Stoma boyutları bakımından çeşitlerin istatistiki olarak farklı değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 çeşidi en geniş stoma enine, 2000 yılı sonrası geliştirilen Rumeli çeşidi ise en yüksek stoma boyuna sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Dönemlerin ortalama değerleri dikkate alındığında, 1. dönemin stoma eni bakımından, 3. dönemin ise stoma boyu bakımından ön plana çıktığı görülmektedir.

Stoma iletkenliği özelliği için denemeye alınan çeşitlerin ortalama değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama stoma iletkenliği değeri 1990 yılı öncesi geliştirilen Bezostaja-I çeşidinde ölçülmüş, bunu 2000 yılı sonrası geliştirilen Esperia çeşidi izlemiştir. Dönem ortalamalarına göre 2000 yılı sonrası çeşitlerin daha uygun stoma iletkenliği değerlerine sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Araştırmada incelenen çeşitlerin sahip oldukları translokasyon kapasitesi değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmıştır. 2000 yılı sonrası geliştirilen Rumeli çeşidi en yüksek translokasyon kapasitesine sahip çeşit olarak belirlenmiş, bu çeşidi aynı istatistiki grupta yer alan ve 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 çeşidi izlemiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, translokasyon kapasitesi bakımından 1. ve 3. dönemlerin öne çıktığı görülmektedir.

Translokasyon miktarı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek translokasyon miktarı değeri en yüksek translokasyon kapasitesine sahip olan ve 2000 yılı sonrası geliştirilen Rumeli çeşidinden elde edilmiştir. 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 çeşidi en yüksek translokasyon miktarına sahip ikinci çeşit olmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde, translokasyon kapasitesine benzer olarak translokasyon miktarı bakımından da 1. ve 3. dönemlerin öne çıktığı anlaşılmaktadır.

Tane ağırlığında azalma oranı bakımından çeşit ortalamaları arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane ağırlığında azalma oranı en düşük translokasyon kapasitesine ve translokasyon miktarına sahip olan Momtchill çeşidinde saptanmıştır. Genel

olarak değerlendirildiğinde, 2. dönemin daha yüksek tane ağırlığında azalma oranı değerlerine sahip olduğu dikkati çekmektedir.

Sonuç olarak, yüksek translokasyon kapasitesi ve translokasyon miktarı ile düşük tane ağırlığında azalma oranına sahip olan 2000 yılı sonrası geliştirilen Rumeli ve 1990 yılı öncesi geliştirilen Kate A1 çeşitleri çiçeklenme sonrası dönemde kimyasal desikant uygulanarak oluşturulan yapay kuraklık stresi karşısında öne çıkan çeşitler olmuştur. Bu çeşitler ayrıca stoma özellikleri ve hektolitreye ağırlığı bakımından da dikkati çekmiştir. Buna karşılık, en düşük translokasyon kapasitesi ve translokasyon miktarı değerleri ile en yüksek tane ağırlığında azalma oranına sahip olan 1990-2000 yılları arasında geliştirilen Momtchill çeşidi ise çiçeklenme sonrası dönemde kimyasal desikant uygulanarak oluşturulan yapay kuraklık stresinden en fazla etkilenen çeşit olarak belirlenmiştir. Tane verimi, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil içeriği ve bağıl su içeriği bakımından 2000 yılı sonrası geliştirilen NKÜ Lider çeşidi; bitki boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından 2000 yılı sonrası geliştirilen Esperia çeşidi; stoma iletkenliği bakımından ise 1990 yılı öncesi geliştirilen Bezostaja-I ve 2000 yılı sonrası geliştirilen Esperia ve NKÜ Lider çeşitleri öne çıkan çeşitler olmuştur. Buğdayda translokasyon özelliklerini geliştirmek için yapılacak çalışmalarda Rumeli ve Kate A1 çeşitlerinin; tane verimini, morfolojik ve fizyolojik özellikleri geliştirmek için yapılacak çalışmalarda ise NKÜ Lider ve Esperia çeşitlerinin genitör olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Adu, M. O., Sparkes, D. L., Parmar, A., Yawson, D. O. (2011). 'Stay green' in wheat: Comparative study of modern bread wheat and ancient wheat cultivars. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(9), 16-24.
- Aisawi, K. A. B., Reynolds, M. P., Singh, R. P., Foulkes, M. J. (2015). The physiological basis of the genetic progress in yield potential of CIMMYT spring wheat cultivars from 1966 to 2009. *Crop Science*, 55, 1749-1764.
- Ali, M. J. (2017). *Investigation of yield, yield components and primary quality characteristics of some bread wheat (Triticum aestivum L.) genotypes* (Master's thesis), Bingöl University Institute of Science, Bingöl.
- Anonim (2008). *Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Edirne. 15 Haziran 2021*, Erişim adresi https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Belgeler/FaaliyetRaporlari/2008_faaliyet_raporu.pdf.
- Anonim (2021). *Birleşmiş Milletler Dünya Nüfusu Tahminleri Raporu*.19 Temmuz 2021, Erişim adresi https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/unpd-egm-fer-2020-10-session_ii_b_unpd_2020_wpp2021-adolescentfertility.pdf
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 24-30.
- Balkan, A. (2011). *Ekmeklik buğdayda (Triticum aestivum L.) kurağa dayanıklılıkla ilişkili morfolojik ve fizyolojik özelliklerin saptanması üzerine araştırmalar* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Balkan, A., Gençtan, T. (2009). Bazı fotosentez organlarının ekmeklik buğdayda verim unsurları üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 137-148.
- Barutcular, C., El Sabagh, A., Koc, M., Rarnasekera, D. (2017). Relationships between grain yield and physiological traits of durum wheat varieties under drought and high

- temperature stress in mediterranean environments. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(6), 4282-4291.
- Bazzaz, M., Khaliq, Q. A., Karim, A., Al-Mahmud, A. (2015). Canopy temperature and yield based selection of wheat genotypes for water deficit environment. *Open Access Library Journal*, 2, 1-11.
- Bidinger, F., Musgrave, R. B., Fischer, R. A. (1977). Contribution of stored pre-anthesis assimilate to grain yield in wheat and barley. *Nature*, 270(1), 431-433.
- Bijanzadeha, E., Barati, V., Emam, Y. ve Pessarakli, M. (2019). Sowing date effects on dry matter remobilization and yield of triticale (*Triticosecale wittmack*) under late season drought stres. *Journal of Plant Nutrition*, 42(7), 681-695.
- Bilgin, O., Guzman, C., Başer, İ., Crossa, J., Korkut, Z. K. (2016). Evaluation of grain yield and quality traits of bread wheat genotypes cultivated in northwest Turkey. *Crop Science*, 56, 73-84.
- Bilgin, O., Korkut, Z. K. (2005). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 58-65.
- Blum, A. (1998). İmproving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilization. *Euphytica*, 100, 77-83.
- Blum, A., Poiarkova, H., Golan, G. ve Mayer, J. (1983). Chemical desiccation of wheat plants as a simulator of post-anthesis stress. I. effects of translocation and kernel growth. field *Crops Research*, 6, 51-58.
- Borner, A., Freytag, U., Sperling, U., Salem, K.F.M. and E.K., Khlestkina (2002). Stem reserve mobilisation. *Annual Wheat Newsletter*, 48, 58-59.
- Boussakouran, A., Sakar, E. H., El Yamani, M., Rharrabti, Y. (2019). Morphological traits associated with drought stress tolerance in six moroccan durum wheat varieties released between 1984 and 2007. *J. Crop Sci. Biotech.*, 22 (4) , 345-353.

- Brancourt-Hulmel, M., Doussinault, G., Lecomte, C., Be´rard, P., Le Buanec, B. ve Trottet, M. (2003). Genetic Improvement of Agronomic Traits of Winter Wheat Cultivars Released in France from 1946 to 1992. *Crop Sci.* 43, 37–45.
- Budaklı, E., Celik, N., Turk, M., Bayram, G. ve Tas, B. (2007). Effects of post-anthesis drought stress on the stem-reserve mobilization supporting grain filling of two-rowed barley cultivars at different levels of nitrogen. *Journal of Biological Sciences*, 7, 949-953.
- Chandra, S., Singh, D. P., Pannu, R. K. ve Singh, R. (2005). Response of wheat (*Triticum aestivum*) genotypes to post-anthesis moisture stress by chemical desiccation. *Indian Journal of Agronomy*, 50 (4), 296-299.
- Cseuz, L. (2009). *Possibilities and limits of breeding wheat (Triticum aestivum L.) for drought tolerance*. (PhD Thesis), PhD School of Plant Sciences, Gödöllő.
- Cseuz, L., Pauk, J., Kertesz, Z., Matus, J., Fonad, P., Tari, I. ve Erdei, L. (2002). Wheat breeding for tolerance to drought stress at the cereals research non-profit company. *Acta Biol. Szeged*, 46(3-4), 25-26.
- Curtis, BC (2002). Wheat In The World. FAO Plant Production and Protection Series, No:30. Bread Wheat Improvement and Production. 2002.
- Çekiç, C. (2007). *Kurağa dayanıklı buğday (Triticum aestivum L.) islahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması*. (Doktora Tezi), A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çöl, M. (2007). *Geçmişten günümüze ekmeklik buğdayda verim ve kalitedeki gelişmeler* (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Del Pozo, A., Yanez, A., Matus, I. A., Tapia, G., Castillo, D., Sanchez-Jardon, L. ve Araus, J. L. (2016). Physiological traits associated with wheat yield potential and performance under water-stress in a mediterranean environment. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1-13.
- Dillen, S. Y., Marron, N., Koch, B. ve Ceulemans, R. (2008). Genetic variation of stomatal traits and carbon isotope discrimination in two hybrid poplar families (*Populus deltoides* 'S9-2' x *P. nigra* 'Ghoy' and *P. deltoides* 'S9-2' x *P. trichocarpa* 'V24'). *Annals of Botany*, 102, 399-407.

- Djekoun, A., Kahali, L., Benbelkacem, A. ve Zeghida, A. (1996). Contribution of stem dry matter to grain yield in durum wheat cultivars under water deficit conditions. 5th International Wheat Conference, Abstract Book, 178 p, Ankara, Turkey
- Dodig, D., Savic, J., Kandic, V., Zoric, M., Radovic, B. V., Popovic, A. ve Quarrie, S. (2015). Responses of wheat plants under post-anthesis stress induced by defoliation: I. contribution of agro-physiological traits to grain yield. *Experimental Agriculture* , 51(3), 483-484.
- Dođan, R., Kacar, O., Carpić, E. B. ve Goksu, E. (2012). Effects of drought stress post-anthesis stage on mobilization of stem-reserves supporting grain filling of some triticale cultivar and lines. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18 (3), 325-329.
- Doheny-Adams, T., Hunt, L., Franks, P. J., Beerling, D. J. ve Gray, J. E. (2012). Genetic manipulation of stomatal density influences stomatal size, plant growth and tolerance to restricted water supply across a growth carbon dioxide gradient. *Phil Trans Royal Society B-Biological Sciences*, 367, 547-555.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve deneme metotları (İstatistik metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.1021, 295s, Ankara.
- Ehdaie, B., Alloush, G. A., Madore, M. A. ve Waines, J. G. (2006). Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: II. postanthesis changes in internode water-soluble carbohydrates. *Crop Science*, 46, 2093-2103.
- El-Ashry, M. S. ve El-Kholy, M. A. (2005). Response of wheat cultivars to chemical desiccation under water stress conditions. *J. App. Sci. Res.*, 1 (2), 253-262.
- Ercoli, L., Lulli, L., Mariotti, M., Masoni, A. ve Arduini, İ. (2008). Post-anthesis dry matter and nitrogen dynamics in durum wheat as affected by nitrogen supply and soil water availability. *Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, via S. Michele degli Scalzi 2*, 56124 Pisa, Italy
- Erdem, E. (2019). *Kurağa dayanıklılıkları farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin çiçeklenme sonrası kuraklık stresine kalite tepkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- FAO, (2021). *FAO Statistical Data Bases*. 10 Temmuz 2021, Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Filgueira, R. R., Golik, I. S., Sarli, O. G. ve Jatimliansky, R. J. (2003). Anatomical and physiological characteristics of two argentine wheat cultivars. *Ciência Rural*, 33 (4), 641-645.
- Ghahramani, P., Mohammadi, S. ve Hadi, H. (2018). Assessment of remobilization variation of bread wheat cultivars under different irrigation and nitrogen fertilizer treatments. *Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran*.
- Giri, A. (2019). *Wheat improvement for heat and drought stress tolerance*. Kansas State University Manhattan, Kansas.
- Gupta, A. K., Kaur, K. ve Kaur, N. (2011). Stem reserve mobilization and sink activity in wheat under drought conditions. *American Journal of Plant Sciences*, 2, 70-77.
- Haley, S. D. ve Quick, J. S. (1993). Early generation selection for chemical desiccation tolerance in winter wheat. *Crop Sci.*, 33 (6), 1217-1233.
- Hetherington, A. M. ve Woodward, F. I. (2003). The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature*, 424, 901-908.
- Irmak, H. (2019). *Edirne Ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (Triticum aestivum L.) farklı üst gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Jamali, K. D. and Ali, S. A. (2008). Yield and yield components with relation to plant height in semi-dwarf wheat. *Pakistan Journal of Botany*, 40(4), 1805-1808.
- Jankielsohn, A. ve Miles, C. (2017). How do older wheat cultivars compare to modern wheatcultivars currently on the market in South Africa? *Journal of Horticulture Science and Research*, 1(2), 42-47.
- Joudi, M. and Van Den Ende, W. (2018). Genotypic variation in pre-and post-anthesis dry matter remobilization in iranian wheat cultivars: associations with stem characters and grain yield. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 54(3), 123-134.

- Kahraman, F. (2007). *Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite değerlerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kamal, N. M., Gorafi, Y. S. A., Mega, R. ve Tsujimoto, H. (2018). Physiological response of wheat to chemical desiccants used to simulate post-anthesis drought stress. *Agronomy*, 8 (44), 1-13.
- Khakwani, A. A., Dennett, M. D. ve Munir, M. (2011). Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions. *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, 33(2), 135-142.
- Khodadadi, S., Rezaei, A. M., Hemayati, S. S. (2009). Study of old and modern wheat cultivars reponse to nitrogen and plant density in ardabil region. *Plant Ecophysiology*, 1(1), 43-51.
- Koochekil, A. R., Yazdansepas, A., Mahmadyorov, U. ve Mehrvar, M. R. (2014). Physiological-based Selection Criteria for Terminal Drought in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agr. Sci. Tech.*, 16, 1043-1053.
- Korkut, Z. K., Balkan, A., Başer, İ. ve Bilgin, O. (2017). Determination of the high temperature stress tolerances of bread wheat genotypes. *Journal of Life Science*, 11, 346-354.
- Korkut, Z. K., Balkan, A., Başer, İ. ve Bilgin, O. (2019). Grain yield and some physiological traits associated with heat tolerance in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Journal of Agricultural Sciences*, 25 (3), 391-400.
- Kumar, M., Raina, S. K., Govindasamy, V., Singh, A. K., Choudhary, R. L., Rane, J. ve Minhas, P. S. (2017). Assimilates mobilization, stable canopy temperature and expression of expansin stabilizes grain weight in wheat cultivar LOK-1 under different soil moisture conditions. *Botanical Studies*, 58(14), 1-13.
- Kurucu, N., Gedikoğlu, İ. ve Eyüpoğlu, F. (1990). Toprakların verimlilik yönünden kimyasal analiz yöntemleri. *Toprak ve su analiz laboratuvarı* el kitabı içinde (1-2). Ankara: Tarım,Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları.

- Maydup, M. L., Antonietta, M., Guiamet, J. J., Graciano, C., Lopez, J. R. ve Tambussi, E. A. (2010). The contribution of ear photosynthesis to grain filling in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Fiel Crops Research*, 119, 48-58.
- Mefleh, M., Conte, P., Fadda, C., Guinta, F., Piga, A., Hassoun, G. ve Motzo, R. (2019). From ancient to old and modern durum wheat varieties: interaction among cultivar traits, management, and technological quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99 (5), 2059-2067.
- Mohammadi, M., Karimizadeh, R. A. ve Naghavi, M. R. (2009). Selection of bread wheat genotypes against heat and drought tolerance based on chlorophyll content and stem reserves. *J.Agric. Soc. Sci.*, 5 (5): 119-122.
- Mutlu, A. ve Taş, T. (2020). *Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Yarı Kurak İklim Koşullarında (T. Aestivum L.) Kalite Özellikleri İle Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi*. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejosat/issue/54511/>
- Nakhforoosh, A., Grausgruber, H., Kaul, H. P. ve Bodner, G. (2015). Dissection of drought response of modern and underutilized wheat varieties according to Passioura’s yield-water framework. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1-13.
- Naneli, İ., Sakin, M. ve Kıral, A. (2015). Tokat-Kazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), 91-103.
- Ormoli, L., Costa, C., Negri, S., Perenzin, M. ve Vaccino, P. (2015). Diversity trends in bread wheat in Italy during the 20th century assessed by traditional and multivariate approaches. *Scientific Reports*, 5, 1-7.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. of Agric. and Forest.*, 23, 531-540.
- Öztürk, İ. (2011). *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) genotiplerinde kurağa dayanıklılığın karakterizasyonu ve kalite ile ilişkileri* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

- Öztürk, İ. ve Avcı, R. (2014). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) tane verimi ile bazı tarımsal karakterler arası ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23 (2), 49-55.
- Papakosta, D. K. and Gagianas, A. A. (1991). Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization and losses for mediterranean wheat during grain filling. *Agronomy Journal*, 83, 864-870.
- Pask, A.J.D., Pietragalla, J., Mullan, D.M. and Reynolds, M.P. (2012). *Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Perry, M. W. and Antuono, M. F. D. (1989). Yield improvement and associated characteristics of some Australian spring wheat cultivars introduced between 1860 and 1982. *Australian Journal of Agricultural Research*, 40, 457-472.
- Pireivatlou, A. S., Masjedlou, B. D. ve Aliyev, R. T. (2010). Evaluation of yield potential and stress adaptive trait in wheat genotypes under post anthesis drought stress conditions. *African Journal of Agricultural Research Vol. 5(20)*, pp. 2829-2836.
- Pireivatlou, A. S., Aliyev, R. T. ve Sorkhi Lalehloo, B. (2011). Grain Filling Rate and Duration in Bread Wheat Under Irrigated and Drought Stressed Conditions. *Journal of Plant Physiology and Breeding*, 1(1), 75-92
- Plaut, Z., Butow, B. J., Blumenthal, C. S. ve Wrigley, C. W. (2004). Transport of dry matter into developing wheat kernels and its contribution to grain yield under post-anthesis water deficit and elevated temperature. *Field Crops Research*, 86, 185-198
- Ram, K., Sunita, R. ve Munjal, R. (2018). Stem reserve mobilization in relation to yield under different drought and high temperature stress conditions in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(4), 3695-3704.
- Regan, K. L., Whan, B. R. ve Turner, N. C. (1993). Evaluation of chemical desiccation as a selection technique for drought resistance in a dryland wheat breeding program. *Aust. J. Agric. Res.*, 44, 1683-1691.

- Reynolds, M. P., Balota, M., Delgado, M. I. B., Amani, I. ve Fischer, R. A. (1994). Physiological and morphological traits associated with spring wheat yield under hot, irrigated conditions. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21, 717-730.
- Reynolds, M. P., Delgado, M. I. B., Gutierrez-Rodriguez, M. ve Larque-Saavedra, A. (2000). Photosynthesis of wheat in warm, irrigated environment 1: genetic diversity and crop productivity. *Field Crops Research*, 66, 37-50.
- Reynolds, M. P., Ortiz-Monasterio, J. I. ve McNab, A. (2001). Application of Physiology in Wheat Breeding. ISBN: 970-648-077-3, 240 pages, Mexico, D. F.:CIMMYT.
- Romena, M. H. and Najaphy, A. (2012). Physiological characteristics and grain yield of wheat under irrigated and rain-fed conditions. *Annals of Biological Research*, 3(7), 3178-3182.
- Saball, J. C. (2015). *Grain yield determinants in a traditional and a modern wheat cultivar under a wide range of conditions in a Mediterranean region: source-sink relationships, components, resource capture and use efficiencies*. (PhD. Thesis), Universitat de Lleida, Spain.
- Sanchez-Garcia, M., Royo, C., Aparicio, N., Martín-Sánchez, J. A. ve Álvaro, F. (2013). Genetic improvement of bread wheat yield and associated traits in Spain during the 20th century. *Journal of Agricultural Science*, 151, 105-118.
- Sawhney, V. ve Singh, D. P. (2002). Effect of chemical desiccation at the post-anthesis stage on some physiological and biochemical changes in the flag leaf of contrasting wheat genotypes. *Field Crops Research*, 77, 1-6.
- Siddique, K. H. M., Belford, R. K., Perry, M. W. ve Tennant, D. (1989). Growth, development and light interception of old and modern wheat cultivars in a mediterranean-type environment. *Australian Journal of Agricultural Research*, 40, 473-487.
- Sinha, S. K., Aggarwal, P. K., Chaturvedi, G. S., Koundal, K. R. ve Khanda-Chopra, R. (1981). A comparison of physiological and yield characters in old and new wheat varieties. *Journal of Agricultural Science*, 97, 233-236.

- Slafer, G. A. ve Andrade, F. H. (1991). Changes in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) through genetic improvement of grain yield potential at different regions of the world. *Euphytica*, 58, 37-49.
- Tatar, M. Ö. (2011). *Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde kuraklık stresine dayanıklılığın fizyolojik denetimi ve verim unsurları ile ilişkileri*. (Doktora Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Wang, H., McCaig, T. N., DePauw, R. M., Clarke, F. R. ve Clarke, J. M. (2002). Physiological characteristics of recent Canada western red spring wheat cultivars: yield components and dry matter production. *Canadian Journal of Plant Science*, 82, 299-306.
- Yang, R. C., Jana, S. ve Clarke, M. (1991). Phenotypic diversity and associations of some potentially drought response characters in durum wheat. *Crop Science*, 31, 1484-1491.
- Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M. ve Barutçular, C. (2009). Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 158-166.
- Yüksel, O. ve Ekinçi, H. (2019). Determination of selected profile and productivity characteristics of soils formed on Meriç river (Turkey) terraces. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(9), 1397-1403.
- Zadoks, J. C., Chang, T. T. ve Konzak, C. F. (1974). A decimal code for growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14,415-421.
- Zhou, Y., He, Z. H., Sui, X. X., Xia, X. C., Zhang, X. K. ve Zhang, G. S. (2007). Genetic improvement of grain yield and associated traits in the northern China winter wheat region from 1960 to 2000. *Crop Breeding & Genetics*, 47, 245-253.

