



**T.C.**

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA PROGRAMI**

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN FARKLI  
LOKASYONLARDA (BİLECİK MERKEZ - SÖĞÜT - BOZÜYÜK)  
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Buğra ERDEM**

**Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN**

**TOKAT- 2023**

## ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN danışmanlığında hazırlamış olduğum **“Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farklı Lokasyonlarda (Bilecik Merkez - Söğüt - Bozüyük) Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi”** adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10/07/2023

Buğra ERDEM

## JÜRİ KABUL VE ONAY

**Buğra ERDEM** tarafından hazırlanan “**Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farklı Lokasyonlarda (Bilecik Merkez - Söğüt - Bozüyük) Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınav **25/07/2023** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

### İmzası

(Başkan) : Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ

.....

Üye : Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN

.....

Üye : Prof. Dr. İsmail SEZER

.....

Üye : Prof. Dr. Zeki MUT

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Kübra ÖZDEMİR DİRİK

.....

ONAY

...../...../2023

Doç. Dr. Yusuf TEMÜR

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Üniversitenin ilk yıllarından başlayarak doktora sürecimin sonuna kadar bana yol gösteren ve desteklerini esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Tezimin yürütülmesinin her aşamasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ, Prof. Dr. İsmail SEZER, Prof. Dr. Zeki MUT, Doç. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE, Dr. Öğr. Üyesi Kübra ÖZDEMİR DİRİK, Dr. Öğr. Üyesi Nurgül ERGİN, Dr. Öğr. Üyesi Seda SUCU, Dr. Öğr. Üyesi İbrahim SAYGILI, ve Dr. Ahmet Gökhan GÖY'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın arazi ve laboratuvar çalışmalarında emeği geçen değerli arkadaşlarım Abdulmuttalip MEŞE, Erdal İBRİK, İlyas BALI, Seyit ÖZBOLAT, Gökhan KESKİN, Timuçin ERTÜRK'e, katkılarından dolayı Şükrü KOÇ, Cemil İNCE, Recep PAŞA, Selim MUTLU ve Naci ESER'e teşekkürlerimi sunarım.

Kıymetli ailem özellikle her zaman desteklerini esirgemeyen Metin ve Serap ÖZTÜRK'e kendimi çok şanslı hissettiğim ve varlıkları ile gücüme güç katan biricik eşim Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÖZTÜRK ERDEM'e ve çocuklarıma teşekkürü bir borç bilirim.

**Buğra ERDEM**  
**Temmuz 2023**

## ÖZET

### BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN FARKLI LOKASYONLARDA (BİLECİK MERKEZ - SÖĞÜT - BOZÜYÜK) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Erdem, Buğra  
Doktora, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN  
Temmuz 2023, xiv + 139 sayfa

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda (Bilecik Merkez-Söğüt-Bozüyük) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Materyal olarak 20 adet ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) çeşidi kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmamızda başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, hektolitre ağırlığı, Zeleny sedimantasyon değeri ve protein içeriği değerleri incelenmiştir. Hektolitre ağırlığı haricinde bütün özellikler de yıl ortalamaları bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. İncelenen tüm özellikler lokasyon ortalamaları bakımından önemli farklılıklar göstermiş, lokasyonlar arasında Merkez lokasyonunu verim ve kalite açısından ön plana çıkarmıştır. Çeşit ortalamalarına bakıldığında; başaklanma süresi 148.8 ile 164.2 gün, olgunlaşma süresi 178.4 ile 194.1 gün, bitki boyu 68.0 ile 95.3 cm, metrekaredeki başak sayısı 288.2 ile 346.0 adet, başakta tane sayısı 34.3 ile 54.0 adet, tek başak verimi 1.3 ile 1.9 g, dekara tane verimi 390.5 ile 494.7 kg, bin tane ağırlığı 31.7 ile 39.8 g, hektolitre ağırlığı 77. ile 81.6 kg, protein oranı %12.6 ile 15.2 ve Zeleny sedimantasyon değeri 24.9 ile 40.5 ml arasında değiştiği belirlenmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966) parametreleri beraber ele alındığında Esperia çeşidi tane verimi bakımından stabil bir çeşit olarak görülmektedir. Bilecik ili Koşullarında iki yıl süren çalışmamız sonucunda Midas ve Glosa çeşitlerinin yüksek verim, kalite özellikleri açısından iyi özelliklere sahip olmaları nedeniyle yörenin ihtiyacı olan verim ve kalite niteliklerini karşılayacakları düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, çeşit, kalite özellikleri, tane verimi, stabilite

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY OF SOME BREAD WHEAT CULTIVARS AT BILECIK-MERKEZ-SOGUT- BOZUYUK CONDITIONS

Erdem, Buğra

Doctorate, Department of Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Ali Sakin

July 2023, xiv + 139 pages

It was carried out in the 2019-2020 and 2020-2021 growing seasons to determine the yield and quality characteristics of some bread wheat varieties in different locations (Bilecik Merkez-Söğüt-Bozüyük). 20 different bread wheat cultivars are used to material. The experimental was designed according to Randomized Complete Block Design with three replications. Heading period, maturity period, plant height, spike length, the number of spike per square meter, the number of grain per spike, single spike yield, grain yield per decare grain yield, number of 1000 kernel weight, harvest index, Zeleny sedimentation, protein rate was investigated in our research. In addition, stable varieties were determined in grain yield according to stability parameters. Except for the hectolitre weight, significant differences were determined in terms of year averages for all characteristics. All the examined features showed significant differences in terms of location averages, between the locations, the Central location has come to the fore in terms of efficiency and quality. Considering the average of varieties; heading period 148.8 to 164.2 days, maturation period 178.4 to 194.1 days, plant height 68.0 to 95.3 cm, spike length 8.1 to 8.6 cm, the number of spike per square meter 288.2 to 346.0 per square meter, the number of grain per spike 34.3 to 54.0, single spike yield 1.3 to 1.9 g, grain yield per decare 390.5 494.7 kg, number of 1000 kernel weight 31.7 to 39.8 g, hectolitre weight 77.0 to 81.6 kg, protein content of 12.6% to 15.2, and Zeleny sedimentation value of 24.9 to 40.5 ml. When Finlay and Wilkinson (1963) and Eberhart and Russell (1966) parameters are considered together, Esperia variety is seen as a stable variety in terms of grain yield. As a result of our two-year study in Bilecik conditions, Midas and Glosa varieties are thought to meet the yield and quality requirements of the region, as they have good characteristics in terms of high yield and quality characteristics.

**Keywords:** Grain yield, quality parameters, cultivar, wheat, stability

## İÇİNDEKİLER

|                                                  | Sayfa |
|--------------------------------------------------|-------|
| ETİK SÖZLEŞME SAYFASI.....                       | i     |
| JÜRİ KABUL VE ONAY.....                          | ii    |
| TEŞEKKÜR.....                                    | iii   |
| ÖZET.....                                        | iv    |
| ABSTRACT.....                                    | v     |
| İÇİNDEKİLER.....                                 | vi    |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                          | viii  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                            | xi    |
| KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....             | xiv   |
| 1. GİRİŞ.....                                    | 1     |
| 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....                       | 4     |
| 2.1. Verim ve Verim Özellikleri.....             | 4     |
| 2.2. Kalite Özellikleri.....                     | 17    |
| 2.3. Genotip × Çevre, Stabilité.....             | 24    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                       | 27    |
| 3.1. Materyal.....                               | 27    |
| 3.1.1. Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlar.....   | 27    |
| 3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler.....         | 27    |
| 3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.....     | 28    |
| 3.1.4. Deneme yerlerinin toprak özellikleri..... | 29    |
| 3.2. Yöntem.....                                 | 30    |
| 3.2.1. Ekim, bakım ve hasat işleri.....          | 30    |
| 3.2.2. İncelenen Özellikler .....                | 31    |
| 3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....          | 32    |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....                     | 36    |
| 4.1. Fenolojik Özellikler.....                   | 36    |
| 4.1.1. Başaklanma süresi.....                    | 36    |
| 4.1.2. Olgunlaşma süresi.....                    | 41    |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 4.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikler..... | 47  |
| 4.2.1. Bitki boyu.....                       | 47  |
| 4.2.2. Metrekarede başak sayısı.....         | 52  |
| 4.2.3. Başak uzunluğu.....                   | 58  |
| 4.2.4. Başaktaki tane sayısı.....            | 64  |
| 4.2.5. Tek başak verimi.....                 | 69  |
| 4.2.6. Tane verimi ve stabilite analizi..... | 75  |
| 4.2.7. Hasat indeksi.....                    | 82  |
| 4.3. Kalite Özellikleri.....                 | 88  |
| 4.3.1. Bin tane ağırlığı.....                | 88  |
| 4.3.2. Hektolitre ağırlığı.....              | 93  |
| 4.3.3. Protein oranı.....                    | 99  |
| 4.3.4. Zeleny sedimantasyon değeri.....      | 105 |
| 5. SONUÇ.....                                | 111 |
| 6. KAYNAKLAR.....                            | 114 |
| 7. EKLER.....                                | 130 |
| 8. ÖZGEÇMİŞ.....                             | 139 |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

| Çizelge       |                                                                                                                                                   | Sayfa |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 3.1.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin temin edildikleri kuruluşlar.....                                                                                    | 27    |
| Çizelge 3.2.  | Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda yetiştirme yılları ve uzun yıllar ortalamasına (UYO: 2019-2021) ait bazı iklim verileri.....               | 28    |
| Çizelge 3.3.  | Deneme alanlarına ait toprak özellikleri.....                                                                                                     | 29    |
| Çizelge 4.1.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait varyans analiz sonuçları.....                                      | 36    |
| Çizelge 4.2.  | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait varyans analiz sonuçları.....                              | 37    |
| Çizelge 4.3.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresi (gün) ortalamaları ve Duncan gruplandırması                              | 40    |
| Çizelge 4.4.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları.....                                      | 43    |
| Çizelge 4.5.  | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları.....                              | 43    |
| Çizelge 4.6.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresi (gün) ortalamaları ve Duncan gruplandırması                              | 46    |
| Çizelge 4.7.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....                                             | 48    |
| Çizelge 4.8.  | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....                                     | 49    |
| Çizelge 4.9.  | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....                                 | 51    |
| Çizelge 4.10. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları.....                               | 53    |
| Çizelge 4.11. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları.....                       | 53    |
| Çizelge 4.12. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı (adet/m <sup>2</sup> ) ortalamaları ve Duncan gruplandırması..... | 55    |
| Çizelge 4.13. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....                                         | 59    |
| Çizelge 4.14. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....                                 |       |

|               |                                                                                                                                |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|               |                                                                                                                                | 59 |
| Çizelge 4.15. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....          | 63 |
| Çizelge 4.16. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları.....               | 65 |
| Çizelge 4.17. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları.....       | 65 |
| Çizelge 4.18. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısı (adet) ortalamaları ve Duncan gruplandırması..... | 67 |
| Çizelge 4.19. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları.....                    | 70 |
| Çizelge 4.20. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları.....            | 70 |
| Çizelge 4.21. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimi (g) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....         | 72 |
| Çizelge 4.22. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz sonuçları.....                         | 76 |
| Çizelge 4.23. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz sonuçları.....                 | 77 |
| Çizelge 4.24. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi (kg/da) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....          | 78 |
| Çizelge 4.25. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi (kg/da) ortalamaları ve stabilite parametreleri.....        | 81 |
| Çizelge 4.26. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları.....                       | 83 |
| Çizelge 4.27. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları.....               | 83 |
| Çizelge 4.28. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....                | 85 |
| Çizelge 4.29. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....                   | 89 |
| Çizelge 4.30. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....           | 89 |
| Çizelge 4.31. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....        | 91 |
| Çizelge 4.32. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....                 | 94 |

|               |                                                                                                                            |     |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4.33. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....     | 94  |
| Çizelge 4.34. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı (kg) ortalamaları ve Duncan gruplandırması..    | 96  |
| Çizelge 4.35. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....                   | 99  |
| Çizelge 4.36. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....           | 100 |
| Çizelge 4.37. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı (%) ortalamaları ve Duncan gruplandırması.....        | 102 |
| Çizelge 4.38. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait varyans analiz sonuçları.....           | 105 |
| Çizelge 4.39. | Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait varyans analiz sonuçları.....   | 106 |
| Çizelge 4.40. | Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonu (ml) ortalamaları ve Duncan gruplandırması... | 107 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| Şekil       |                                                                                                 | Sayfa |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 3.1.  | Regresyon katsayısı ve deneme ortalamasına göre çeşitlerin adaptasyon durumları.....            | 34    |
| Şekil 4.1.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait yıl x lokasyon interaksyonu .....          | 39    |
| Şekil 4.2.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait çeşit x lokasyon interaksyonu.....         | 39    |
| Şekil 4.3.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait çeşit x yıl interaksyonu.....              | 41    |
| Şekil 4.4.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait yıl x lokasyon interaksyonu .....          | 44    |
| Şekil 4.5.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....        | 45    |
| Şekil 4.6.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait çeşit x yıl interaksyonu.....              | 45    |
| Şekil 4.7.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                 | 50    |
| Şekil 4.8.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....               | 50    |
| Şekil 4.9.  | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait çeşit x yıl interaksyonu .....                    | 52    |
| Şekil 4.10. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait yıl x lokasyon interaksyonu .....   | 56    |
| Şekil 4.11. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait çeşit x lokasyon interaksyonu ..... | 57    |
| Şekil 4.12. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait çeşit x yıl interaksyonu .....      | 57    |
| Şekil 4.13. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait yıl x lokasyon interaksyonu .....             | 61    |
| Şekil 4.14. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....           | 62    |
| Şekil 4.15. | Buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait çeşit x yıl interaksyonu .....                         | 62    |
| Şekil 4.16. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait yıl x lokasyon interaksyonu .....      | 66    |

|             |                                                                                                                                   |     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.17. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                      | 68  |
| Şekil 4.18. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait çeşit x yıl interaksyonu .....                                           | 69  |
| Şekil 4.19. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                             | 73  |
| Şekil 4.20. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                           | 74  |
| Şekil 4.21. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait çeşit x yıl interaksyonu.....                                                 | 74  |
| Şekil 4.22. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                                  | 77  |
| Şekil 4.23. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                                | 79  |
| Şekil 4.24. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait çeşit x yıl interaksyonu.....                                                      | 80  |
| Şekil 4.25. | Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı çevrelerden elde edilen tane verimi ve regresyon katsayısına (bi) göre adaptasyon durumu..... | 82  |
| Şekil 4.26. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                                | 86  |
| Şekil 4.27. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                              | 87  |
| Şekil 4.28. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait çeşit x yıl interaksyonu .....                                                   | 87  |
| Şekil 4.29. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                            | 92  |
| Şekil 4.30. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                          | 92  |
| Şekil 4.31. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait çeşit x yıl interaksyonu .....                                               | 93  |
| Şekil 4.32. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                          | 97  |
| Şekil 4.33. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....                                        | 98  |
| Şekil 4.34. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait çeşit x yıl interaksyonu.....                                              | 98  |
| Şekil 4.35. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait yıl x lokasyon interaksyonu .....                                                | 103 |

|             |                                                                                              |     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.36. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait çeşit x lokasyon interaksyonu .....         | 104 |
| Şekil 4.37. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait çeşit x yıl interaksyonu .....              | 104 |
| Şekil 4.38. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait yıl x lokasyon interaksyonu .....   | 109 |
| Şekil 4.39. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait çeşit x lokasyon interaksyonu ..... | 109 |
| Şekil 4.40. | Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait çeşit x yıl interaksyonu.....       | 110 |



## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

### Kısaltmalar

### Açıklama

|                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| FAO                           | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |
| TMO                           | Toprak Mahsulleri Ofisi                  |
| TTMS                          | Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi    |
| TÜİK                          | Türkiye İstatistik Kurumu                |
| ICC                           | Milletlerarası Ticaret Odası             |
| 2,4-D                         | 2,4-Diklorofenoksiasetik asit            |
| CaCO <sub>3</sub>             | Kalsiyum karbonat                        |
| K <sub>2</sub> O              | Potasyum oksit                           |
| N                             | Azot                                     |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Fosfor pentoksit                         |

### Simgeler

### Açıklama

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| °C             | Santigrat derece    |
| °              | Derece              |
| '              | Dakika              |
| %              | Yüzde               |
| cm             | Santimetre          |
| da             | Dekar               |
| g              | Gram                |
| hl             | Hektolitre          |
| kg             | Kilogram            |
| ml             | Mililitre           |
| mm             | Milimetre           |
| b <sub>i</sub> | Regresyon katsayısı |
| <              | Küçük               |
| >              | Büyük               |



## 1. GİRİŞ

Tahıllar hem ülkemizde hem de dünyada insanların beslenmesinde günlük enerji ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli en önemli bitkiler arasında yer almaktadır. Dünyanın en eski ve en çok yetiştirilen tahıllarından biri olarak kabul edilen buğday, tahıllar arasında besin ihtiyacını karşılamada en önemli bitkidir. Yüksek adaptasyon yeteneği, tarımının yapılmasının kolay olması, mekanizasyon kullanımının kolaylığı, nakliyesinin ve depolanmasının uygunluğu, işlenmesinin kolaylığı ve ister işlenmiş olarak isterse işlenmemiş olarak pazarlama alanlarının uygun oluşu buğday bitkisinin ülkeler için stratejik bir ürün olmasının asıl nedenidir (Özdemir Dirik, 2022).

İnsanların ihtiyaç duyduğu kalorinin %50'sinden fazlası tahıl grubu ürünlerden, yaklaşık %20'si de buğday grubu ürünlerden karşılanmaktadır (Cummins ve Robert Thomson, 2009). Buğday tanesi nişasta (%67-75), protein (%8-15), yağ (%5), şeker (%1.5 -3.2), kül (%1-2) ve çeşitli vitaminler içermektedir (Kün, 1996).

Bulgur, makarna ve diğer unlu mamullerden alınan kalori ülkemizde yaklaşık %60 ile 65 arasında değişmekte olup, bu oranın da yaklaşık %80'inin ekmekten alındığı ve ülkemizde kişi başına günlük tüketilen ekmek miktarının yaklaşık 320 g olduğu saptanmıştır (TMO, 2013).

Buğdayın ilk defa ülkemizin güneydoğusunda (Türkiye, Suriye, Irak ve Kafkasya'yı da içine alan bir bölge) kültüre alındığı düşünülmekte ve bu bölge buğday için gen merkezi olarak kabul edilmektedir (Diamond, 2006). Buğdaylar botanik olarak ekmeklik buğdaylar (*Triticum aestivum*), makarnalık buğdaylar (*Triticum durum*) ve topbaş buğdaylar (*Triticum compactum*) olarak üç gruba ayrılır (Kurt, 2012). Ülkemizde ve dünyada en yaygın tarımı yapılan ekmeklik buğdaylardır.

Dünyada yeşil devrim olarak bilinen 1940 – 1970 yılları arasında kalitesi ve verim potansiyeli yüksek, mevcut çeşitlere göre daha kısa çeşitlerin ıslah edilmesi ile buğday üretim alanları azalmasına karşın, üretim miktarı ve verimde artış gözlemlenmiştir (Morgounov ve ark., 2019).

2019 yılı verilerine göre dünyada yaklaşık 215.9 milyon hektar alanda 766 milyon ton buğday üretimi yapılmaktadır ve ortalama verim yaklaşık 355 kg'dır (FAO, 2020). Ülkemizin 19.6 milyon ha tarla tarımı alanının yaklaşık %57'sinde (11.1 milyon ha) tahıl ürünleri ekilmektedir. Tahıllar içinde ekim de birinci sırayı yaklaşık %61 pay ile buğday almaktadır (TMO, 2021).

Türkiye'nin yedi bölge ve tüm illerinde üretilen buğday, yaklaşık 2,5 milyon çiftçi ailesinin geçim kaynağını oluşturmaktadır. 2021 yılında Ülkemizde yaklaşık 6.75 milyon hektar alanda buğday üretimi yapıyor olup, bu alanların yaklaşık 5,5 milyon hektarında ekmeklik buğday ve yaklaşık 1.2 milyon hektarında ise makarnalık buğday ekilmiştir. 2021 yılında Ülkemizde yaklaşık 6.75 milyon hektar alanda buğday üretimi yapılmış olup, bu alanların yaklaşık 5.5 milyon hektarında ekmeklik buğday ve yaklaşık 1.2 milyon hektarında ise makarnalık buğday ekilmiştir. 2021 yılı buğday üretim miktarı yaklaşık 17.6 milyon ton olup, üretim miktarı ekmeklik buğday için yaklaşık 14.5 milyon ton ve makarnalık buğday için yaklaşık 3.1 milyondur. Ülkemiz verim ortalamaları ise ekmeklik buğdaylarda yaklaşık 266 kilogram ve makarnalık buğdaylarda 268 kilogram olarak ile dünya ortalamasının altındadır. Türkiye'de buğday ekim alanlarının yaklaşık %90'ında sulama yapılmamaktadır. Bu yüzden, kuru koşullarda yağmur rejimine bağlı olarak yetiştirildiğinden buğday verimi düşüktür (Anonim, 2021).

Ülkemizde buğday üretimi yapılan alanların toprak yapısı ve iklim özellikleri bakımından farklı olmaları nedeniyle abiyotik stres etmenleri sonucunda üretim miktarında ve kalitede büyük değişimler meydana gelebilmektedir. Kuraklık stresi buğday üretiminde sınırlandıran en önemli faktördür ve verimde azalmaya neden olması gibi, sapların zayıf gelişimi, başağın daha küçük kalması ve kuru ağırlıkta azalma gibi etkileri vardır (Majer ve ark., 2008). Kuraklık, yağış miktarı ve kuraklığın başlama süresine bağlı olarak tane, ağırlığı ve metrekaresindeki başak sayısı gibi verim özelliklerini olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (Sade, 2008).

Ülkemizde sonbahar ve kış aylarını içeren bir periyotta yağışlar görülmektedir. Özellikle kardeşlenme, çiçeklenme ve tane dolum dönemlerinde yeteri kadar yağış alamayan buğdaylarda meydana gelen stres verim kaybı ile sonuçlanabilir (Tatar, 2016). Geçiş

bölgelerinde yer alan bazı bölgelerde yapılan çalışmalarda, 80 yıllarda yüksek verim veren çeşitlerin, günümüz koşullarında veriminin düştüğü belirlenmiştir (Akdağ ve ark., 1997).

Buğdayda veriminin yaklaşık % 30 kadar artırılması için, çeşit seçiminin doğru yapılması ve tohumluk kalitesinin yüksek olması gerekmektedir (Cook ve Veseth, 1991; Kün ve ark., 1995). Bu sebeple buğdayda yüksek verim ve kaliteli ürün alınabilmesi için bölgeye uygun yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin seçilmeli gerekmektedir.

Giderek artan nüfus, küresel ısınma etkileri ve kentleşmenin son yıllarda artması ile buğdayda yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi önem kazanmıştır. Bu sebeple buğday çeşit denemeleri gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde yerel tohum firmaları ve enstitüler tarafından geliştirilen 447 adet ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır (TTMS, 2023).

Bilecik ilinde buğday 30.520 ha alanda ekilmekte olup bu alandan yaklaşık 70.391 ton ürün elde edilmekte ve ortalama verim ise yaklaşık 241 kg'dır. Bilecik ili buğday verim ortalaması 2022 verilerine göre Türkiye'de üretilen buğday verim ortalamasından (2022 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye buğday verimi 296 kg'dır) düşüktür (TÜİK, 2022). Bilecik ili merkez ve ilçeleri olarak ekmeklik buğday açısından herhangi bir çeşit yaygın olarak kullanılmamaktadır. Yörede yetişen buğdayların kalitesinin düşük olduğu ve ekmeklik buğdayın yemlik olarak değerlendirildiği, buğdayların bölgeye diğer şehirlerimizden ya da ithal olarak getirildiği ve maliyetlerin çok arttığı bilinmektedir. Bu nedenle Bilecik Merkez-Söğüt-Bozüyük gibi farklı lokasyonlarda yapılacak bu çalışma ile yöre için yüksek verimli ve istenilen kalite özelliklerine sahip stabil çeşitlerin belirlenerek, yöreye uygun olanların üreticilerin hizmetine sunulabilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Buğday, dünyada birçok ülkede olduğu gibi ülkemiz için de oldukça stratejik bir üründür. Buğday ve buğday ürünleri insan beslenmesinde kullanımı çok yüksek olduğu için yetiştiriciliği büyük önem taşır. Buğday yetiştiriciliği milattan önceki yıllardan günümüze kadar dayanması insan beslenmesi için faydasını ortaya koymaktadır. Buğday dünyanın hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir. Farklı iklim ve toprak yapısına sahip bölgelerde geçmişten günümüze yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz farklı iklim, yükselti ve toprak yapısına sahip olduğundan farklı bölgelere uyum sağlayabilecek yüksek verimli ve kaliteli çeşitler geliştirmek gerekmektedir. Buğday tarımında çevre faktörlerinin yanında, yetiştirme teknikleri ve çeşidin özellikleri de çok önemlidir. Ülkemizde buğday ekilebilecek alanlar açısından son sınırına erişmiş olup, ekim alanlarını arttırmak söz konusu olmadığından birim alandan alınan verimin daha da arttırılması gerekmektedir. Bunun için en önemli kriterler stres koşullarına (abiyotik ve biyotik) dayanıklı, kalitesi yüksek ve üstün verimli çeşitlerin üretimde kullanılmasıdır (Mut ve ark., 2017).

### 2.1. Verim ve Verim Özellikleri

Güngör ve Dumlupınar (2019), ülkemizde buğdayın ekiminin çoğunlukla kuru tarım alanlarında yapıldığını ve kuraklığın olduğu yıllarda verimde düşüşlerin olduğunu belirtmişlerdir, Ayrıca, ülkemizin farklı iklim ve toprak yapısına sahip olması, hastalık, zararlı ve tuzluluk gibi birden fazla stres faktörlerinin etkisiyle verim ve kalitenin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Buğdayın farklı çevrelerde performansı belirlenirken araştırmacılar yetiştirme sürelerini de dikkate almışlardır. Özellikle yağışın az olduğu uzun günlerde yükselen sıcaklık ve toprakta bulunan suyun buharlaşma ile kaybının fazla olduğu dönemlerde başaklanma gün sayısının kısaldığı bildirilmiştir (Kün, 1996; Giunta ve ark., 2001; Özdemir Dirik ve ark., 2018). Yapılan farklı bir çalışmada da kurak ve sıcak bölgelerde başaklanma gün sayısının azaldığı ifade edilmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982).

Sakin ve ark. (2015), Tokat Zile koşullarında iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma sürelerinin 149.2 ile 163.5 gün arasında değiştiğini belirlemişler. Çeşitlerin başaklanma sonrası dönemde özellikle tane verimi üzerinde çevresel koşulların etkilerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, daha kısa başaklanma gün sayısı ve daha uzun fizyolojik olumun, verimde bir artışa neden olduğu belirlenmiştir (Talbert ve ark., 2001).

CIMMYT ve ICARDA'dan temin edilen hatlarla sulu ve kuru koşullarda yapılan bir çalışmada başaklanma süresi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiş olup, seleksiyonun kuru ve sulu koşullarda ayrı ayrı yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Tosun ve ark., 2006; Bilgin ve ark. 2011).

Fas'ta yürütülen bir çalışmada, 549 makarnalık çeşit ile 167 ekmeklik çeşit bir arada incelenmiş, başaklanma zamanları arasında geniş bir varyasyon olduğu bildirilmiştir (Benlaghli ve Monneveux, 1989). İran'da yapılan bir çalışmada 53 adet yerel çeşit ve 3 adet ekmeklik buğday çeşidi arasında yerel çeşitlerin diğer ekmeklik buğday çeşitlerine göre daha geç başaklandığı tespit edilmiştir. (Moghaddam ve ark., 1997).

Konya'da kuru koşullarda yapılan bir çalışmada ülkemizin değişik yerlerinde toplanan yerel çeşitlerin ortalama başaklanma süresinin 157.2 gün olduğu ve çeşitler arasında geniş bir varyasyon olmadığı belirlenmiş, bununla birlikte standart çeşitlerin başaklanma gün sayısının yerel çeşitlere göre daha kısa olduğu ifade edilmiştir (Akçura, 2006).

Konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda, ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresini Ayraancı ve ark. (2017), Orta Anadolu Bölgesinde kurak koşullarda 168.6 – 171.9 gün, Sakin ve ark. (2017) Tokat – Kazova koşullarında ise 170.9 – 170.1 gün arasında değiştiğini, belirlemişlerdir.

Yapılan farklı çalışmalarda, buğday genotiplerinin başaklanma sürelerinin yıl ve lokasyonlara göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 14 yazlık makarnalık buğday çeşidi ile üç farklı lokasyonda iki yıl boyunca yürütülen bir

çalışmada başaklanma sürelerine ait genotip, yıl  $\times$  lokasyon, yıl  $\times$  genotip, lokasyon  $\times$  genotip ve yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  genotip interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Kılıç, 2003). İki yıl üç lokasyonda makarnalık buğday genotiplerinin başaklanma süresine yıl, lokasyon ve genotip  $\times$  çevre interaksiyonları etkilerinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2011a). Farklı lokasyonlarda ekmeklik buğday çeşitleriyle yürütülen çalışmalarda başaklanma sürelerine üzerine genotip  $\times$  çevre interaksiyonunun etkisinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olduğu belirtilmiştir (Mut, 2004; Koç ve Çiftçi, 2022).

Çeşitlerin olgunlaşma sürelerine de pek çok faktör etki etmektedir (Yağdı, 2000). Çevresel koşullar ile birlikte pek çok gen buğdaylarda olgunlaşma sürelerini etkileyebilmektedir (Bilgin ve Korkut, 2005). 63 yerel buğday çeşidi ve 10 tane ulusal gen bankasından temin edilen çeşitlerle Kahramanmaraş'ta yürütülen çalışmada, olgunlaşma sürelerinin 173 – 200 gün arasında değiştiği ifade edilmiştir (Dokuyucu ve ark., 2004). Tekirdağ ilinde 20 adet ekmeklik buğday çeşidi ile yapılan çalışmada ise özellikle olgunlaşma sürelerinde varyasyonlar elde edilmiş, olgunlaşma süresi uzun çeşitleri seçmenin önemli olduğu vurgulanmıştır (Bilgin ve Korkut, 2005). Öztürk ve Avcı (2011), ekmeklik buğday genotiplerinin olgunlaşma sürelerinin 160.3 – 167.8 gün arasında önemli bir şekilde değiştiğini belirlemişlerdir. Trakya koşullarında beş farklı dönemde uygulanan kuraklık stresi sonucunda 9 çeşidin olgunlaşma süreleri 199.1- 206.7 gün arasında değişmiş, çalışmada özellikle sapa kalkma dönemi ve devamında başaklanma dönemine kadar olan süreçte görülen kuraklığın verimi düşürdüğü ifade edilmiştir (Öztürk ve Korkut, 2018).

Buğday çeşitlerinin olgunlaşma sürelerine yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Pakistan'da iki yıl süren çalışmada, 157 bölgeye has çeşitlerin olgunlaşma gün sayılarının ilk yıl 113-142 gün ve ikinci yıl ise 123-149 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Bibi ve ark., 2019). İlyas ve Mohammad (2019), Pakistan'da dört farklı lokasyonda iki yıl 55 çeşit ile yürüttükleri çalışmada olgunlaşma süresine çeşit ve çevrenin etkisini, genotip  $\times$  çevre interaksiyonunu %5 seviyesinde önemli bulmuşlar, fotoperyot ve vernalizasyonu idare eden genlerin çeşitlerin olgunlaşma süresinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Buğday genotiplerinin bitki boyu bakımından yıl ve lokasyonlarda gösterdiği tepkiler farklı çalışmalarda belirlenmiştir. Öztürk (1999), Doğu – 88 ekmeklik buğday çeşidiyle yürüttüğü çalışmada sulu şartlarda, bitki boyunda kuru koşullara göre daha yüksek değerler elde etmiştir. Buğday yetiştirme dönemlerinde düşen yağış miktarı bitki boyunu ve buna bağlı olarak hasat indeksini etkilemiş, bitki boyunun, yatmaya etkisi ve hasat indeksi etkilemesi yönünden önemli bir morfolojik özelliklerden olduğu açıklanmıştır (Aktaş, 2010). Erzurum ili koşullarında yapılan bir çalışmada 25 ekmeklik buğday çeşidinin bitki boyları 72.5 ile 99.3 cm arasında değişmiş, yıl  $\times$  çeşit interaksyonu verim ve kalite yönünden önemli, ancak bitki boyu bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çağlar ve ark., 2006).

Avustralya’da yarı bodur ve uzun boylu genotiplerin kardeş hatlarında Rht1 veya Rht2 geninin bitki boyunda %23 oranında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Richards, 1992). Blaha ve ark. (2002), yerel çeşitler ve yeni buğday çeşitlerini bitki boyu, kök uzunluğu, başaktaki tane sayısı ve verim gibi özellikleri bakımından karşılaştırmışlar, yerel çeşitlerin sadece kök uzunluğu bakımından yeni çeşitlere göre daha iyi gelişme gösterdiğini, diğer unsurlara da bakıldığında yeni çeşitlerin daha üstün olduğunu belirlemişlerdir.

Aykut ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada, kısa boylu buğday çeşitlerinin uzun boylu buğday çeşitlerine göre yatmaya karşı daha dayanıklı olduğunu, fakat verim yönünden kısa boylu buğday çeşitlerinin uzun boylu buğday çeşitlerine göre daha geri kaldığını tespit etmişler, ayrıca araştırmacılar yağış, aşırı sulama ve gereğinden fazla gübreleme gibi faktörlerin de yatma oranını etkilediğini bildirmişlerdir. Tosun ve ark. (2006), ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyunun sulu-kuru koşullarda göz önüne alınabilecek önemli bir bitkisel özellik olduğunu bildirmişlerdir.

Bursa koşullarında, yurt dışı menşeli 6 ve ülkemizde ıslah edilmiş 2 çeşit ile birlikte yürütülen bir çalışmada çeşitlerin verim, bitki boyu, hektolitre ağırlığı ve protein oranı gibi özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (Doğan ve ark., 2013).

Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda; ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyunun 75 ile 115.7 cm (Bilgin ve ark., 2011), 86 ile 112 cm (Özen ve Akman, 2015), 70.9 ile 112.2 cm (Türköz, 2016), 79.5 ile 115 cm (Aydoğan ve Soylu, 2017), 105.7 ile 109.4 (Çakır, 2018), arasında önemli bir şekilde değiştiği belirlenmiştir. Yerel buğday çeşitlerinin de bitki boyu farklı çalışmalarda tespit edilmiştir. Ülkemizin 3 farklı bölgesinden ve değişik yükseltilerinden toplanan 380 yerli buğday çeşidinin Ankara İli şartlarında bitki boylarının 63.8 ile 122.3 cm arasında değiştiği ifade edilmiştir (Karagöz ve Zencirci, 2005). Islah edilmiş yaygın çeşitler ile yerel çeşitlerin Çanakkale şartlarında verim ve verim unsurlarının araştırıldığı bir çalışmada, bitki boylarının yerel çeşitlerde 81 ile 94.5 cm ve yaygın çeşitlerin 93.8 ile 94.58 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Hocaoğlu ve Akçura, 2014).

Buğday çeşitlerinin bitki büyüme dönemlerinde kuraklığın etkilerinin incelendiği bir çalışmada, özellikle sapa kalkma ve başaklanma sonuna kadar süren dönemdeki kuraklığın bitki boyunu önemli oranda olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Öztürk, 1999; Gupta ve ark., 2001). Kuraklığın buğday çeşitleri üzerinde bitki boyunun gelişimi için önemli bir kriter olduğu belirlenmiştir (Gomez-Macpherson ve Richards, 1995). Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinin bitki boylarının kuru şartlarda 69.9 ile 89.3 cm ve sulu şartlarda 96.5 ile 124.0 cm (Çekiç, 2007), kuru şartlarda 43.8 ile 61.4 cm ve sulu şartlarda 54.4 ile 103.3 cm (Partigöç, 2009), kuru şartlarda 79.5 ile 115 cm ve sulu şartlarda 102 ile 133.5 cm arasında önemli bir şekilde değiştiği (Aydoğan, 2016) tespit edilmiş, su kısıtlılığı stresi nedeniyle bitki boylarında yaklaşık %28'lik bir azalma gerçekleşmiştir (Çekiç, 2007).

Buğday çeşitlerinin bitki boylarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. İki farklı lokasyonda 5 çeşit ve 20 ileri hat ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada bitki boyu bakımından çeşit × lokasyon interaksyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (Mut ve ark., 2005). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada bitki boyuna yıl, lokasyon etkisi ve genotip × çevre interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen bir çalışmada bitki

boylarına ait genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonu her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Verim ve verim unsurlarından metrekaredeki başak sayısının tane verimi için önemli bir özellik olduğu (Kılıç ve ark., 2010; Akçura ve ark., 2011; Karaman, 2017), çeşide ve iklim koşulları bağlı olarak farklılık gösterdiği (Neugschwandtner ve ark., 2015; Çığ ve Özdemir Dirik ve ark., 2018; Karaman; 2019;) ve özellikle verimin artmasının metrekaredeki başak sayısındaki artışın etkili olduğu belirlenmiştir (Toklu ve ark., 2001). Etiyopya ülkesinde sulu ve kuru koşullarda yapılan bir çalışmada, kuraklık stresinin bitkilerin büyümesini olumsuz yönde etkilediği ve tane dolum süresinde azalmalara neden olduğu tespit edilmiş, verim ve metrekaredeki başak sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Simane ve ark., 1998).

Buğday çeşitlerinde bitki gelişimindeki erken dönemlerde meydana gelen kuraklığa göre bitkilerin olgunlaşma dönemlerinde meydana gelen kuraklıktan daha çok etkilendiği ve metrekaredeki başak sayısında azalmalar olduğu tespit edilmiş (Emam ve ark., 2007; Öztürk ve Korkut, 2018).

Farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda; çeşitlerin metrekaredeki başak sayılarının 366.9 ile 486.8 adet (Öztürk ve Korkut, 2018), 190 ile 349 adet arasında (Çığ ve Karaman, 2019) farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir. Erzurum kuru şartlarında ekmeklik buğday çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada metrekaredeki başak sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir (Bulut ve ark., 2011).

Buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayılarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Farklı çevrelerde ve 12 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada metrekaredeki başak sayısına ait genotip  $\times$  çevre interaksiyonunun önemli ( $P \leq 0.01$ ) olduğu bildirilmiştir (Mut, 2004). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada ise metrekarede başak sayısına yıl ve lokasyonun etkileri %1 düzeyinde önemli bulunurken, genotip  $\times$  çevre interaksiyonları ise önemsiz bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). 24 makarnalık buğday çeşidi ile 4 farklı lokasyonda iki yıl süreyle yapılan bir çalışmada metrekarede başak sayısına ait genotip  $\times$

lokasyon interaksyonu her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Buğdayda tane veriminin elde edildiği başak morfolojisinin belirlenmesi önemlidir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında kardeş sayısı, bayrak yaprak alanı, başak uzunluğu ve bin tane ağırlığı arasında olumlu bir etkinin olduğu bildirilmiştir (Shah ve ark., 2003).

Arega ve ark. (2019), normal çevre şartlarında daha uzun başağa sahip ekmeklik buğday çeşitlerinin diğer verim unsurları sabit kalsa bile başak uzunluğunun tane verimini olumlu yönde etkilediğini, tane verimi ve başak uzunluğu arasında güçlü bir bağlantı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda başağın uzun, kırılmaya dayanıklı ve dolgun olması, dolayısıyla tane iriliğiyle bağlantılı olmakla birlikte, başağın sık ya da seyrek olması da buğday yetiştiriciliği için önemlidir (Abbas, 2017).

Konya ili kuru şartlarında 340 tane yerel ekmeklik buğday çeşitleriyle iki yıl yürütülen çalışmada, ortalama başak uzunluğu ilk yıl 7.95 cm ve ikinci yıl 10.4 cm olarak bulunmuş, başakçık sayısı, başaktaki tane sayısı ve başak uzunluğu arasında anlamlı ve olumlu bir ilişki olduğu ve kullanılan yerel ekmeklik buğday çeşitlerinin ıslah programlarında yer alacak özelliklere sahip oldukları ifade edilmiştir (Akçura, 2006).

Ankara ili şartlarında 380 tane yerel buğday çeşidinin başak uzunluklarının 3.7 ile 11.2 cm arasında değiştiği bildirilerek, başak uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki belirlenmiştir (Karagöz ve Zencirci, 2005). Çanakkale ili koşullarında standart buğday çeşitleri ve yerel buğday çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada başak uzunluğu standart çeşitlerde 9.0 ile 11.8 cm ve yerel çeşitleride 5.2 ile 12.6 cm arasında tespit edilmiştir (Hocaoğlu ve Akçura, 2014). Konya ili koşullarında 13 farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başak uzunluğunun sulu şartlarda 8.90 cm ve kuru şartlarda 8.81 cm olduğu bildirilmiştir (Çakır, 2018).

Buğday çeşitlerinin başak uzunluklarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada başak uzunluğuna yıl, lokasyon etkisi ile genotip x çevre interaksyonları % 1

düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Güneydoğu Anadolu’da üç farklı lokasyonda 10 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen bir çalışmada, başak uzunluğuna yıl, lokasyon ve çeşidin etkisi ile yıl  $\times$  lokasyon %1 seviyesinde önemli bulunduğu ifade edilmiştir (Kendal, 2013). Dört farklı lokasyonda iki yıl 24 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada ortalama başak uzunluğu 5.53-7.68 cm arasında değişmiş, başak uzunluğu bakımından genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonunun her iki yılda da önemsiz olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Yugoslavya koşullarında standart ve yerel ekmeklik buğdayların kullanıldığı bir çalışmada başakçık sayısı, başaktaki tane sayısı ve ağırlığı, bin tane ağırlığı, bitki boyu ve tane veriminin, kuraklıktan daha fazla etkilenen ögeler olduğu, iyi şartlarda yerel çeşitlere göre standart çeşitlerin daha yüksek verim ögelerine sahip olduğu ifade edilmiştir (Dencic ve ark., 2000).

Farklı gelişme dönemlerinde ekmeklik buğday çeşitlerinde ayrı ayrı uygulanan kuraklığın bitki büyüme ve gelişmesinin incelendiği çalışmada, özellikle tane doldurma dönemi başlangıcında uygulanan kuraklığın, bitki büyüme ve gelişmesini en çok etkilediği ve başakta tane sayısı ve hasat indeksinde düşüşler meydana getirdiği tespit edilmiştir (Gupta ve ark., 2001). Garcia del Moral ve ark. (2003), sekiz farklı lokasyonda ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, kuraklık stresinin verimin en önemli unsurlarından olan bin tane ağırlığı, başak sayısı ve başaktaki tane sayısını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Ege Bölgesi’nde yürütülen araştırmada sulu ve kuru şartlarda hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve başaktaki tane ağırlığı yönünden ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farkın önemsiz, sulu şartlarda ise başaktaki tane sayısı ve tane verimi arasında olumlu ve önemli etki olduğu ifade edilmiştir (Arabacı ve ark., 2002). Aksoy (2012), yaptığı çalışmada buğdayın büyüme ve gelişme döneminde yağış rejiminin düzenli olmasının başakta tane sayısını olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Chen ve ark. (2012), 73 adet standart ekmeklik buğday çeşidi ve 17 adet yerel ekmeklik buğday çeşidiyle hem sulu hem de kuru koşullarda yürüttüğü çalışmalarında, ortalama

başaktaki tane sayısının sulu şartlarda 59.6 adet ve kuru şartlarda 54.7 adet olduğunu belirlemişler ve çeşitlerin kurağa dayanıklılığının belirlenmesinde başakta tane sayısının önemli bir özellik olarak değerlendirileceğini bildirmişlerdir.

Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısının ilk yıl 27.1 ile 51.2 adet, ikinci yıl 25.8 ile 46.5 adet arasında değiştiği belirlenmiş, ilk yıl ölçülen başaktaki tane sayısının ikinci yıla göre daha fazla olmasının çiçeklenmeden hemen önce yağışların olması, düşük sıcaklık ortalamaları ve toprak neminin yüksek olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Akkaya ve Dokuyucu, 2009).

Ekmeklik buğday çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada başaktaki tane sayısının 16 ile 24 adet arasında değiştiği ve çeşitler arasında varyasyonların önemli olduğu tespit edilmiştir (Akman ve ark., 1999).

Akdeniz bölgesi şartlarında 18 ekmeklik buğday çeşidinin başakta tane sayısının ise 32.7 ile 42.3 arasında değiştiği tespit edilmiş, özellikle Mayıs ayı içerisinde meydana gelen yağışların verim ve kalite unsurlarını olumlu ve anlamlı bir şekilde etkilediği bildirilmiştir (Erekeul ve ark., 2009). Feng ve ark. (2018), beş ekmeklik buğday çeşidinin başakta tane sayısının ilk yıl 35 ile 47.2 adet ve ikinci yıl 32.1 ile 43.6 adet arasında değiştiği ve tane verimini etkileyen en önemli özelliğin başaktaki tane sayısının olduğunu açıklamışlardır. Bir çok araştırmacı da başaktaki tane sayısı ile verimin doğru orantılı olduğu ve başaktaki tane sayısı artması ile veriminde arttığı yönünde tespitlerde bulunmuşlardır (Bustos ve ark., 2013; Garcia ve ark., 2013; Boru ve ark., 2019; Zhang ve ark., 2019).

Buğday çeşitlerinin başakta tane sayısına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada başakta tane sayısına yıl, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Güneydoğu Anadolu'da üç farklı lokasyonda 10 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen bir çalışmada, başakta tane sayısına yıl, lokasyon, çeşit etkisi ile yıl  $\times$  lokasyon, lokasyon  $\times$  çeşit, yıl  $\times$  çeşit ve yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  çeşit interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Kendal, 2013). 23

ekmeklik buğday çeşidi ile 4 farklı lokasyonda iki yıl sürdürülen bir çalışmada, başakta tane sayısı bakımından lokasyon, yıl, genotip etkisi ile yıl  $\times$  genotip interaksiyonlarının önemli olduğu bildirilmiştir (Aygün, 2018). Farklı ekolojik koşullarda 15 adet ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen başka bir çalışmada başakta tane sayısı bakımından lokasyon  $\times$  genotip, yıl  $\times$  lokasyon, yıl  $\times$  genotip, yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  genotip interaksiyonlarının %1 düzeyinde önemli olduğu belirtilmiştir (Yiğit, 2019). Dört farklı lokasyonda iki yıl 24 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada başakta tane sayısı bakımından genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonu her iki yılda da %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Tek başak verimi; verimli başakçık sayısı, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ile olumlu ve önemli bir ilişki göstermektedir (Korkut ve ark.,1993). Kahramanmaraş'ta farklı bölgelerden toplanan yerel buğday çeşitlerinin tek başak verimlerinin 0.79 ile 2.30 g (Dokuyucu ve ark., 2004) ve 0.28 ile 1.40 g arasında değiştiği (Kılıç ve ark., 2016) tespit edilmiştir. Iğdır ili şartlarında 54 yerel ve 4 standart buğday çeşidiyle yürütülen bir çalışmada, ortalama tek başak verimi standart ekmeklik çeşitlerinde 0.53 g ve standart makarnalık çeşitlerinde 1.18 g, yerel ekmeklik çeşitlerinde 0.67 ve yerel makarnalık buğday çeşitlerinde 0.84 g olarak belirlenmiştir (Demirel, 2018).

Buğday çeşitlerinin tek başak verimleri yetiştirme koşullarında da önemli derecede etkilenmektedir. Partigöç (2009), Konya koşullarında 20 yerel ve 10 adet standart çeşit ile yürüttüğü çalışmada tek başak veriminin sulu koşullarda 0.37 ile 1.20 g ve kuru koşullarda ise 0.34 ile 1.11 g aralığında değiştiğini, ayrıca sulu ve kuru koşullarda standart çeşitlerin yerel çeşitlere göre daha yüksek tek başak verimi değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Zhang ve ark. (2019), 145 adet standart ve 7 adet yerel ekmeklik buğday çeşidi ile hem kuruda hem de sulu koşullarda iki yıl yürüttükleri denemede, çeşitlerin kuru da 0.3 ile 1.1 g ve sulu da ise 0.5 ile 1.7 g aralığında tek başak verimi değerlerine sahip olduklarını tespit etmişler, bununla birlikte kuraklık stresi nedeniyle tek başak verimlerinde önemli azalışlar görüldüğünü ve tek başak veriminin tane verimini etkilediğini belirlemişlerdir.

Buğday çeşitlerinin tek başak verimine yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada tek başak verimine yılın etkisi önemsiz, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Dört farklı lokasyonda iki yıl 24 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada tek başak verimi bakımından genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonu ilk yıl önemsiz ikinci yıl ise %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Ülkemizde zamanla artan beslenme sorunlarının çözümünde, sınırlı olan tarım alanlarımızdaki bitkisel üretimin verimliliğini artırmak için tane verimi büyük önem taşımaktadır (Peterson ve ark., 1992; Altınbaş ve ark., 2004; Kılıç ve ark., 2008). Buğdayda tane verimini birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörler çeşidin genotipik özelliği, kültürel işlemler ve çevresel faktörlerdir (Mut ve ark., 2017; Ghaffar ve ark., 2018; Özdemir Dirik ve ark., 2018). Yapılan çeşitli çalışmalarda, yetiştirme dönemindeki toplam yağıştan ziyade, yetiştirme döneminde aylara göre düşen yağış miktarının tane verimini etkilediği bildirilmiştir (Aksoy, 2012; Karaman, 2019; Sönmez ve Olgun, 2020).

Gummadov (2012), Eskişehir ve Konya koşullarında iki yıl süreyle yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin genetik ilerlemesi ve özelliklerin birbirleriyle bağlantısının araştırıldığı çalışmasında, yıllar boyunca kalite özelliklerinde bir gerileme olduğunu, fakat tane verimi yönünden genetik ilerlemenin olumlu yönde olduğunu bildirmiştir.

Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen özellikler bakımından önemli farklar gösterdiği belirlenmiştir (Belen, 2016). Cook ve Vaseth (1991), ekmeklik buğday çeşitlerinin yağışın yüksek olduğu alanlarda tane veriminin yüksek protein oranının düşük, kurak alanlarda ise tane veriminin daha düşük protein oranının yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Kuraklık ile bütün ekmeklik buğday çeşitlerinin verimlerinde % 19 oranında azalma meydana geldiği, ayrıca bitkilerde nem miktarı, su içeriği ve klorofil pigment içeriğinin azaldığı da belirlenmiştir (Tatar ve Gevrek, 2011).

Diyarbakır ili sulu ve kuru şartlarında 3 standart çeşit ve 9 ileri ıslah ekmeklik buğday hattı ile yürütülen çalışmada tane verimlerinin 520 ile 692 kg/da arasında önemli bir şekilde değiştiği bildirilmiştir (Aktaş ve ark., 2013). Öztürk ve Aydın (2014), sulu ve kuru şartlarda ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, tane veriminin sulu şartlarda 476.3 - 936 kg/da ve kuru şartlarda ise 216.1 – 528.2 kg/da arasında olduğu belirlenmiş, kuraklık zamanı, süresi ve şiddetine bağlı olarak çeşitlerin kuraklığa karşı tepkilerinin değişebileceği bildirilmiştir.

Erzurum ili şartlarında Bitlis ve Ağrı illerinden toplanmış 90 yerel buğday ve 6 adet standart buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen çalışmada, tane veriminin ilk yıl 93.8 – 431.9 kg/da ve ikinci yıl ise 95.1 – 431.9 kg/da arasında değiştiği tespit edilerek tane veriminde yıllar arasında farklılıklar olduğu açıklanmıştır (Küçüközdemir ve Tosun, 2014).

Eskişehir’de ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama tane veriminin sulu ve kuru koşullarda sırasıyla 414 kg/da ve 263 kg/da (Sönmez ve Olgun, 2020), 607.8 – 829.3 kg/da ve 388 - 624 kg/da (Tunca ve ark., 2020) olduğu tespit edilmiş, bitkinin çıkış döneminde ve çiçeklenme döneminde meydana gelen yağış miktarının tane veriminde olumlu yönde bir etkisi olduğunu, fakat erken dönemde meydana gelen kuraklığın tane sayısını azalttığı ifade edilmiştir (Sönmez ve Olgun, 2020).

Buğday çeşitlerinin tane verimi yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Amerika Kansas Eyaletinde 10 lokasyonda üç yıl boyunca buğday çeşitleri ile yapılan çalışmada tane verimi açısından yıl  $\times$  lokasyon ve genotip interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunduğu belirtilmiştir (Kong ve ark., 1987). Kara (2000), İç Anadolu Bölgesinde 8 farklı çevrede 15 buğday hattının tane verimi bakımından genotip ve çevre interaksiyonlarının önemli olduğunu bildirmiştir. Dokuz çevrede 12 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen başka bir çalışmada tane verimine ait genotip  $\times$  çevre interaksiyonunun da önemli ( $P \leq 0.01$ ) olduğu belirtilmiştir (Mut, 2004). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada tane verimine yılın etkisi önemsiz, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksiyonları ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Güneydoğu Anadolu’da üç farklı lokasyonda 10 makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada, tane verimine ait lokasyon, çeşit, yıl  $\times$

lokasyon, yıl  $\times$  çeşit, lokasyon  $\times$  çeşit ve yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  çeşit interaksyonlarının %1 düzeyinde önemli bulunduğu bildirilmiştir (Kendal, 2013). İki farklı lokasyonda 5 adet tescilli ve 14 ileri hat makarnalık buğday çeşidi yürütülen çalışmada tane verimi açısından genotip  $\times$  yıl interaksyonunun  $P \leq 0.01$  seviyesinde önemli olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2014). Kadir ve ark. (2018), 7 farklı lokasyonda 11 buğday genotipi ile yürüttükleri çalışmada tane verimine ait çevre  $\times$  genotip interaksyonunun %1 önemli olduğunu belirlemişlerdir. Farklı ekolojik koşullarda 15 çeşit ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl yürütülen çalışmada tane verimi açısından yıl  $\times$  lokasyon, yıl  $\times$  genotip ve lokasyon  $\times$  genotip interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Yiğit, 2019). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl süren başka bir çalışmada tane verimine ait lokasyon, genotip etkisi ile genotip  $\times$  lokasyon interaksyonunun her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2022).

Araştırmacılar hasat indeksi ile tane verimi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu, tahıllarda tane verimini artırmak için biyolojik verim ve hasat indeksi özelliklerinden birisi veya bu karakterlerden ikisinin birlikte artırılması gerektiğini bildirmişlerdir (Başçiftçi ve ark., 2009). Kuru şartlarda Orta Anadolu'da yetiştirilen bazı buğday çeşitleri ile yürütülen çalışmada, kardeşlenme ile verimin bağlantılı olduğu tespit edilmiş, kardeşlenme artışı ile gövde biyokütlesinin artması ve bununla birlikte hasat indeksinde azalış meydana geldiği bildirilmiştir (Önder, 2007).

Yağış miktarı buğday yetiştirme dönemlerinde bitki boyunu ve buna bağlı olarak hasat indeksini etkilemektedir (Aktaş, 2010). Kuraklığın, çeşitlerin tane verimi yanında sap ağırlığını da olumsuz etkilediği ve dolayısıyla hasat indeksinin de kuraklık faktörüyle azalmakta olduğu bildirilmiştir (Kalaycı ve ark., 1998; Öztürk ve Aydın, 2014).

Kuraklığa karşı toleransın incelendiği 20 ekmeklik buğday çeşitleri ile yürütülen araştırmada, kuraklığın ilk başta verim ile birlikte metrekaresindeki başak sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Zarea-Fizabady ve Ghodsi, 2004). Sulu ve kurak koşullarda iki ekmeklik buğday çeşidiyle yürütülen çalışmada kurak koşullarda verim bileşenleri olumsuz yönde etkilenirken, çeşitlerin protein oranlarında bir artış elde edilmiş sulu koşullarda ise verim, hasat indeksi gibi

verim bileşenlerinde artış olduğu belirlenmiştir (Zeke ve Nendel, 2016). Qaseem ve ark. (2019), 10 yerel buğday 98 standart ekmeklik buğday çeşitleri ile birlikte iki farklı denemenin kurulduğu çalışmalarında, kuraklık uygulamasında kontrol denemesine göre çeşitlerin ortalama hasat indeksleri birinci yıl %19.5 ve ikinci yıl %51.8’lik bir azalma göstermiştir.

Pakistan şartlarında 100 ekmeklik buğday çeşidinin hasat indeksinin %14.17 – 44.73 oranında değiştiği tespit edilmiş, hasat indeksi ve tane verimi yüksek olan ekmeklik buğday çeşitlerinin bölge için üstün çeşitler olduğu ifade edilmiştir (Ghaffar ve ark. 2018).

Farklı lokasyonlarda 12 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen bir çalışmada hasat indeksi bakımından çeşit  $\times$  çevre interaksyonu önemli ( $P \leq 0.01$ ) bulunmuş olup, hasat indeksinin değişen çevreler ve çeşitlere göre %32.7 ile 41.5 aralığında değiştiği belirtilmiştir (Mut, 2004). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen bir çalışmada hasat indeksine çevre ve genotipin etkisi ile genotip  $\times$  lokasyon interaksyonunun her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2022).

## **2.2. Kalite Özellikleri**

Ekmeklik buğday çeşitleriyle yürütülen çalışmada, çevresel faktörlerin ve çeşidin genetik yapısının tane verimi, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve sedimantasyon değeri gibi verim ve kalite parametrelerinin çevre  $\times$  genotip interaksyonu ile anlamlı ve önemli derecede etkilendiği bildirilmiştir (Avcı Birsin, 2001; Olgun ve ark., 2006).

Buğdayda 1000 tane ağırlığı, tane yoğunluğu ve büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir (Korkut ve ark., 1993). Bin tane ağırlığının, başaktaki tane sayısından sonra tane verimini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu (Bustos ve ark., 2013; Garcia ve ark., 2013; Feng ve ark., 2018), çeşidin genetik yapısı, iklimsel faktörler ve uygulanan kültürel yöntemler ile değiştiği (Abbas, 2017), ve stres faktörlerinin (biyotik ve abiyotik) etkileriyle verim ve kalite unsurlarında büyük ölçüde değişimler olduğu (Bulut, 2015)

bildirilmiştir. Özellikle çiçeklenme dönemi sonrası meydana gelen aşırı sıcakların, ekmeklik ve makarnalık buğdayların bin tane ağırlığında düşüşlere neden olduğu ve aynı zamanda bitki olgunlaşmasını hızlandırdığı yönünde tespitlerde bulunulmuştur. (Dias ve ark., 2008).

Pakistan şartlarında 3 standart çeşit ve 298 yerel buğday çeşitleriyle yürütülen çalışmada bin tane ağırlığının standart buğday çeşitlerinde 26.6 – 35.2 g aralığında ve yerel çeşitlerde ise 15.8 – 47.4 g aralığında değiştiği bildirilmiş, bin tane ağırlığı yüksek olan yerel buğday çeşitlerinin ıslah çalışmaları için seçilebileceği yönünde tespitlerde bulunulmuştur (Masood ve ark., 2005).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin kurağa karşı dirençlerinin araştırıldığı çalışmalarda, kuraklık etkisi ile öncelikle çeşitlerin tane verimin, bitki ağırlığı, metrekaresindeki başak sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksinin bağlantılı olduğu, bu gibi verim unsurlarını kuraklığın olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Zarea-Fizabady ve Ghodsi, 2004; Savaşlı ve ark., 2015). Erzurum ilinde yürütülen bir çalışmada da, kuraklığa maruz bırakıldıklarında buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının düştüğü, sulama miktarları arttırıldığında ise kalite unsurlarında düşüşler ve verimde artışların olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Aydın, 2004). Nawaz ve ark. (2013), buğday gelişme dönemleri sırasında uygulanan kuraklık stresinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında çeşitlerin bin tane ağırlıklarının 28.2 g ile 33.5 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Konya ili sulu ve kıraç şartlarda ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığının sulu ve kuru şartlarda 23.8 g ile 44.9 g arasında değişmekle birlikte, protein oranı ortalamaları kıraç şartlarda daha yüksek tespit edilmiş ve sulu şartlarda bin tane ağırlığı ve tane verimi kıraç şartlara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (Aydoğan ve ark., 2018).

Öztürk ve Akten (1999), Erzurum’da yapmış oldukları çalışmada, çeşitlerin tane verimindeki değişikliklerin bin tane ağırlığı ve metrekaresindeki başak sayısından kaynaklandığını ve bu özelliklerin arasında önemli ve olumlu korelasyonların olduğunu bildirmişlerdir. Mısır’da 32 yerel ve 3 modern buğday çeşidi ile iki yıl yürütülen araştırmada, çeşitlerin bin tane ağırlıklarının birinci yıl 31.3 – 47 g ve ikinci yıl ise 28.1–

45.6 g aralığında değiştiği belirlenmiş, hem birinci yıl hem de ikinci yılda çeşitler arasında önemli derecede varyasyonlar olduğu görülmüş ve bin tane ağırlığı ile verim arasında anlamlı ve olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Gharib ve ark., 2019).

Buğday eşitlerinin bin tane ağırlıklarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Blumenthal ve ark. (1991), tane dolum döneminde meydana gelen iklimsel faktörlerin ve özellikle sıcaklığın bin tane ağırlığını belirlediğini, ztan (1992), bin tane ağırlığı bakımından yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  çeşit interaksiyonunun önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yüce ve ark. (2001), Ege Bölgesinde 4 standart çeşit ve 19 ileri hat ekmeklik buğday eşitleri ile yürüttükleri çalışma sonucunda bin tane ağırlığı yönünden çeşit  $\times$  lokasyon interaksiyonunun önemli olduğunu belirtmişlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 14 yazlık makarnalık buğday çeşidi ile 3 farklı lokasyonda iki yıl boyunca yürütülen bir çalışmada bin tane ağırlığı bakımından genotipin etkisi ile yıl  $\times$  lokasyon, yıl  $\times$  genotip, lokasyon  $\times$  genotip ve yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  genotip interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu ifade edilmiştir (Kılıç, 2003).

Erzurum koşullarında iki yıl sürdürülen bir çalışmada 25 ekmeklik buğday çeşidinin bin tane ağırlıklarının 34.1 – 42.5 g aralığında değiştiği, bin tane ağırlığı bakımından yıl  $\times$  çeşit interaksiyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (ağlar ve ark. 2006). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen başka bir çalışmada bin tane ağırlığına yıl, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  evre interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).

Hektolitre ağırlığı, birim hacimdeki tanelerin ağırlığı olup pek çok araştırıcı tarafından fiziksel kalite kriteri olarak kabul edilmekte ve kaliteyi belirlemede önemli bir ölçüt olarak uygulama alanı bulmaktadır (Doğan ve Kendal, 2012). Taneleri temiz, sağlam, camsı ve düşük nem içeren çeşitlerin hektolitre ağırlıkları daha yüksektir (Arlotti ve Silvestri, 2019), aynı zamanda sert buğdayların yumuşak buğdaylara, kısa taneli buğdayların uzun taneli buğdaylara, ince kabukluların kalın kabuklulara ve büyük tanelilerin küçük taneli buğday çeşitlere göre daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir (Elgün ve ark., 2001).

Ekmeklik buğday çeşitleriyle farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının 78.8 ile 83.1 kg (Aktaş ve Eren, 2014), 77.7 kg ile 79.7 kg (Mut ve ark., 2017), 79.1 - 86.3 kg (Tekdal ve ark., 2017), 80.2 – 82.3 kg (Albayrak ve ark. 2020) arasında değiştiği belirlenmiştir.

CIMMYT tarafından (1965-2015 yılları arasında) ıslah edilmiş 54 tane yazlık karakterdeki ekmeklik buğday genotipleri ile iki yıl süreyle yürütülen çalışmada daha önceki yıllarda ıslah edilen çeşitlere göre günümüz çeşitlerinin tane veriminde daha fazla olduğu ama kalite özellikleri olan hektolitre ağırlığı, protein değeri gibi özelliklerde ise önemli bir derecede değişimin olmadığı saptanmıştır (Guzman ve ark., 2016).

Yüksek kuraklık şiddetine maruz kalan buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı önemli derecede azalmaktadır (Houshmand ve ark., 2005). Orta Anadolu Bölgesi şartlarında iki yıl 10 çeşit ekmeklik buğdayla yürütülen çalışmada çiçeklenme, başaklanma ve fizyolojik olum dönemlerinde uygulanan kuraklık stresinin tane verimini, hektolitre ağırlığını olumsuz yönde etkilediği, tespit edilmiştir (Ayrancı, 2012). Diyarbakır ilinde sulu ve kuru koşullarda 20 ekmeklik buğday çeşidinin ortalama hektolitre ağırlıkları birinci yıl sulu koşullarda 82 kg/hl kuru koşullarda 79 kg/hl, ikinci yıl sulu koşullarda 82 kg/hl kuru koşullarda 80 kg/hl olarak belirlenmiş, sulama ile hektolitre ağırlığında artış olduğu bildirilmiştir (Kendal, 2013).

Buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlıklarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada hektolitre ağırlığına yılın etkisi önemsiz, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Farklı lokasyonlarda 15 çeşit ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen bir çalışma sonucunda hektolitre ağırlığı bakımından tüm faktörler ile bunların interaksiyonlarının %1 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Yiğit, 2019). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl yürütülen başka bir çalışmada hektolitre ağırlığına çevrenin etkisi ile genotip ve genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonu her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Kılıç, 2022).

Protein miktarının da özellikle buğday çeşit genotipi, yetiştirme tekniği ve zamanı ve iklimsel faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Elgün ve ark., 2012). Yapılan çalışmalarda buğday çeşitlerinin tane verimi ve protein oranı arasında ters bir orantı olduğu ve çeşitlerin protein kalitesi ve oranının buğday çeşitlerinin kalitesini belirlemede önemli faktörler olduğu ifade edilmiştir (Abdipour ve ark., 2016; Karaman, 2020).

Modern buğday çeşitlerin yerel çeşitlere göre işlenen ürünlerinin besin içeriği daha düşük olduğu belirlenmiş, modern çeşitlerden daha yüksek verim elde edilirken, protein oranı ve nişasta gibi kalite özellikleri bakımından yerel çeşitlerden farklı özellik göstermişlerdir (Shewry ve ark., 2016). 98 adet yerel ekmeklik buğday genotipi ve 2 standart çeşidin incelendiği çalışmada, çeşitlerin iki yıllık protein oranı ortalamasının %13.3 - %14.7 aralığında değiştiği ve bin tane ağırlığı ile protein oranı arasında anlamlı ve olumsuz bir bağlantı olduğu ifade edilmiştir (Abdipour ve ark., 2016).

Bavec ve Bavec (2001), ekmeklik buğday çeşitlerinin SPAD, klorofil a ve klorofil b gibi klorofil özelliklerinin verim ve protein oranı üzerinde anlamlı ve çok önemli bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Çek Cumhuriyetinde tescil edilmiş olan 262 kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinin üç yıllık süreçte verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada, tescil edilen bu çeşitlerin külleme hastalığı, yatmaya karşı direnç ve verim özelliklerinin artışına karşın protein oranı ve sedimantasyon değeri bakımından bir azalma olduğu bildirilmiştir (Dvoracek ve ark., 2014).

Kuraklığın buğday çeşitlerinin kalite ve proteinin niteliğine etkisi, stresin meydana geldiği dönem, çeşit özelliği ve çevresel faktörlere bağlıdır. Kurak koşullar buğday çeşitlerinin protein oranının artışına ve aynı zamanda tane veriminin azalmasına neden olmaktadır (Dupont ve ark., 2006) Bununla birlikte, kurak koşullarda çeşitlerin protein oranı artmasına rağmen, protein kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir (Gooding ve ark., 2003).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranının %9 ile 14 (Vangöl, 1999), %13.9 ile %15.9 arasında (Aktaş ve Eren, 2014), %12 ile %12.8 (Mut ve ark., 2017), %12.4 ile %14.8 (Albayrak ve ark. 2020) arasında değiştiği belirlenmiştir.

İki farklı lokasyonda (Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri) yetiştirilen 25 ekmeklik buğday çeşidinin protein oranı Diyarbakır şartlarında %12.7 – 17.3 ve Şanlıurfa şartlarında %16.9 – 19.4 aralığında değişmiş, Şanlıurfa lokasyonunda daha az yağış miktarı nedeniyle protein oranı yüksek ve nişasta birikimi düşük bulunmuştur (Karaman, 2020).

Bosna Hersek şartlarında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranının ilk sene %10.1 ile %12.8 ve ikinci sene ise %10.7 ile %12.8 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Kondić ve ark., 2020).

Buğday çeşitlerinin protein oranlarına yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. İzmir ili koşullarında 8 buğday ve bir tritikale çeşidi ile yürütülen bir çalışmada protein oranı bakımından genotip  $\times$  yıl, genotip  $\times$  lokasyon ile genotip  $\times$  yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonlarının önemli olduğu ifade edilmiştir (Öztan, 1992). Ames ve ark. (1999), Kanada’da 10 makarnalık buğday ve üç ileri hat ile 8 farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmada protein içeriğine ait çeşit  $\times$  lokasyon etkileşiminin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı çevrelerde 12 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen başka bir çalışmada protein oranına çevre ve çeşidin önemli etkisi olduğu ifade edilerek, genotip  $\times$  çevre interaksiyonu önemli ( $P \leq 0.01$ ) olarak bulunmuştur (Mut, 2004). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada protein bakımından yıl, lokasyon etkisi ile genotip  $\times$  çevre interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011b). Farklı ekolojik koşullarda 15 çeşit ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen bir çalışmada protein oranına ait yıl  $\times$  lokasyon, yıl  $\times$  genotip, lokasyon  $\times$  genotip ve yıl  $\times$  lokasyon  $\times$  genotip interaksiyonları %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Yiğit, 2019). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen çalışma sonucunda protein oranına ait çevre, genotip etkisi ile genotip  $\times$

lokasyon interaksiyonunun her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2022).

Buğday protein kalitesinin belirlenmesinde kullanılan önemli yöntemlerden biri de sedimantasyon değeridir (Zeleny, 1971). Sedimantasyon değeri ise gluten miktarı ve kalitesini ortaya koymaktadır (Peterson ve ark., 1992; Elgün ve ark., 2006). Öztürk ve Gökkuş (2008), 36 ml'nin üzerinde sedimantasyon değerine sahip çeşitlerin çok iyi, 25 – 36 ml arasında bir değere sahip çeşitlerin iyi, 16 – 24 ml değerine sahip çeşitlerin zayıf ve son olarak sedimantasyon değerleri 15 ml'nin altındaki çeşitlerin ise kötü olduğunu bildirmişlerdir.

Naneli (2014), ekmeklik buğday çeşitlerinin yıllara göre sedimantasyon değerlerinde önemli farklar belirlenmiş ve iki yılın ortalama sedimantasyon değeri 31.7 ml olarak elde edilmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada kırmızı taneli ekmeklik buğdayların kalite özellikleri incelenmiş, sedimantasyon değerlerinin 18.5 ml ile 41.5 ml arasında değiştiği bildirilmiştir (Şanal ve ark., 2012).

Sedimantasyon değerleri bakımından ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki fark iki yıl yürütülen bir çalışmada %1 düzeyinde (Oktay ve ark. (2013), Konya koşullarında %5 düzeyinde (Şahin ve ark., 2013) önemli bulunmuştur. Farklı lokasyonlarda ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerleri 21.5 ml ile 61 ml aralığında değişmiştir (Balkan ve Gençtan, 2005; Kaya, 2006; Işık, 2011; Mut ve ark., 2017).

Konya ili koşullarında 30 ekmeklik buğday çeşidi ile üç yıl süren çalışmada sedimantasyon değerlerinin 25.2 ml ile 50.2 ml aralığında olduğu ve protein oranının artması ile sedimantasyonun arttığı, ancak tane verim artışı olduğunda sedimantasyon değerinin azaldığı yönünde tespitite bulunulmuştur (Şahin ve ark., 2017).

Alghory ve Yazar (2018), Akdeniz Bölgesi koşullarında dört farklı sulama sisteminin uygulandığı (%100 - %75 - %50 - %25) çalışmada buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerlerinin 29 – 48.8 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerlerine yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 14 yazlık makarnalık buğday çeşidi ile 3 farklı lokasyonda iki yıl boyunca yürütülen çalışmada sedimantasyon değerine yıl, lokasyon ve genotipin etkisi ile genotip  $\times$  çevre interaksiyonunun %1 seviyesinde önemli olduğu ifade edilmiştir (Kılıç, 2003). Benzer şekilde, Aydın ve ark. (1993), sedimantasyon değeri bakımından çeşit  $\times$  lokasyon interaksiyonunun %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen başka bir çalışmada sedimantasyon bakımından yıl, lokasyon etkisi ile genotip  $\times$  çevre interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011b). Dört farklı lokasyonda 24 makarnalık buğday çeşidi ile iki yıl sürdürülen çalışma sonucunda sedimantasyon değerine ait lokasyon, genotip etkisi ile genotip  $\times$  lokasyon interaksiyonunun her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2022).

### **2.3. Genotip $\times$ Çevre, Stabilité**

Ülkemizdeki buğday üreticileri yeni geliştirilen çeşitlerin eskilere kıyasla olumsuz çevre koşullarından daha kolay etkileneceğini düşünmekte ve bunları kullanma konusunda çekimser davranmaktadır. Ayrıca, gerekli kalite analizleri yapılmadan ülkeye giren bazı yeni çeşitler çiftçi düzeyinde çeşit karışımının oluşmasına ve elde edilen ürünün kalitesinin de düşmesine neden olmaktadır.

Kışlık buğdayda tane verimi genetik yapıya bağlı olgunlaşma süresi ve bitki boyu gibi özelliklerle çevresel etmenler arasındaki etkileşimler sonucu ortaya çıkar (Yan ve Hunt, 2001). Demir ve ark. (1997), buğdayın değişik koşullara uyum sağlamasında bitki boyu genleri ile fotoperiyoda tepkiyi ve vernalizasyonu belirleyen genlerin önemli rol oynadığını ve bu yüzden büyük genlerin yanında küçük genlerin de adaptasyona katkıda bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu yüzden, genotip  $\times$  çevre etkileşimleri bitki ıslahçılarının uzun yıllardan beri üzerinde çalıştıkları konulardan birisidir. Genotip  $\times$  çevre etkileşimlerinin anlaşılması çeşidin optimum uyum göstereceği alanların önerilmesinde yararlı olacaktır.

Genotip  $\times$  çevre etkileşimlerini saptamak için kurulan denemelerde, genotip  $\times$  lokasyon etkileşiminin önemsiz çıkması halinde genotip seçimi kolay olacaktır. Bu etkileşimin varlığı durumunda, yani genotiplerin performans sıralamasının değiştiği durumlarda, her lokasyon ve yıllarda çevre ortalamasına yakın ve üstünde genotiplerin seçilmesi gerekmektedir (Bernardo, 2002).

Genotiplerin değişen çevre şartlarında uyum yeteneklerini ortaya koyabilmek için stabilite parametrelerinden faydalanılmaktadır. Stabilite, çevre şartlarındaki değişikliklerin genotipler üzerinde meydana getireceği etkilerin daha önceden tahmin edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Kafa ve Kırtok, 1991). Farklı yıl ve çevrelerde tahıllarla çalışma yapan birçok araştırmacı, genotip  $\times$  yıl  $\times$  çevre etkileşimlerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Liang ve ark. (1996), genotip  $\times$  çevre varyansının büyük olması durumunda çevre sayısının artırılmasını önermektedirler.

Stabilite çalışmalarında kullanılan modellerin çoğu çeşitlerin performansı ile daha iyi yetiştirme ortamları arasında var olduğu kabul edilen pozitif linear ilişkiye dayanmaktadır. Bu yolla bulunan regresyon katsayılarının genotipler için bir stabilite ölçüsü olarak kullanılabileceği birçok araştırmacı tarafından benimsenmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963), regresyon katsayıları ortalama regresyon katsayısına yakın olan genotipleri stabil olarak tanımlamışlardır. Eberhart ve Russell (1966), genotiplerin çevre ortalamaları üzerinden hesaplanan regresyondan sapmalarının da bir stabilite parametresi olarak ele alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Stabil çeşit, çevreler arasındaki varyansı küçük, performansı deneme ortalamasına yakın ve regresyondan sapma kareler ortalaması düşük olan çeşit olarak tanımlanmıştır (Tuğay ve Yılmaz, 1994).

Bitki ıslahçıları için genotipleri her bir çevrede verimlerine göre sıralamak, her bir genotip için sıralama değerinin ortalaması ve varyansını hesaplayarak bu değerleri küçük olan genotipleri stabil olarak kabul etmek şeklinde bir yaklaşımın güvenli olabileceği bildirilmiştir (Kara, 2000). Keser ve ark. (1999), genotip  $\times$  çevre etkileşiminin önemli çıkması sonucunda yapılan stabilite analizlerine göre genotiplerin haklarında karar verilirken birkaç stabilite parametresinin göz önünde tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Dönmez (2002) de, buğdayda tane verimi bakımından kullanılan altı farklı parametreye göre çeşitlerin stabilitesi ve stabil çeşit sayısının değiştiğini, parametrelerin tümüne göre stabil çeşit bulunamadığını belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, birden fazla kriteri dikkate alarak Finlay ve Wilkinson (1963), Eberhart ve Russell (1966) ve Baker (1968)'ın kullandığı parametrelerin en iyi stabilite tespit metotları olduğunu bildirmiştir.

Yağdı, (2002), Bursa ili şartlarında 6 ileri ekmeklik buğday hattı ve 3 tescilli ekmeklik buğday çeşidinin 4 yıl boyunca çevresel adaptasyon ve stabilitelerini incelemiş, Saraybosna çeşidi, 5-43 ve 4-83 no'lu ileri ıslah hatlarını stabil olduklarını tespit etmiştir.

Farklı lokasyonlarda (Samsun, Amasya ve Tokat) 20 ileri seviyede hat ve 5 çeşit ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışma sonucunda üç lokasyonda da tane verimleri ortalaması 455.3 – 666.3 kg arasında değişiklik göstermiş, ortalama verim, regresyon katsayısı ve regresyon sapma kareler ortalaması yönünden 2, 3, 4, 7, 14 ve 20 numaralı çeşitlerinin stabil olduğu bildirilmiştir (Aydın ve ark., 2009).

Güneydoğu Bölgesinde 8 lokasyonda 14 adet makarnalık buğday çeşidinin verim, kalite unsurları ve stabilite yeteneklerinin incelendiği çalışmada. tane verimi için yapılan stabilite analizleri sonucu 14 çeşitten Fırat – 93 ve Balcalı – 2000 çeşitlerinin stabil bulunduğu belirtilmiştir (Kılıç ve Yağbasanlar, 2010).

Sakin ve ark. (2011a), üç lokasyonda (Tokat-Kazova, Diyarbakır ve Sivas-Ulaş) 25 makarnalık buğday genotipi ile iki yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, incelenen özellikler üzerinde lokasyon, genotip ve yılın etkilerini belirlemiş, tane verimi bakımından elde edilen genotip  $\times$  çevre interaksiyonunun önemli bulunması nedeniyle Finlay ve Wilkinson (1963) ve Eberhart ve Russell (1966)'ın belirttikleri stabilite analizleri sonucunda Hat-5 ve Gidara çeşitlerinin stabil çeşitler olduklarını tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlar

Araştırma, 2019 – 2020 ve 2020 – 2021 yetiştirme dönemlerinde Marmara Bölgesinde bulunan Bilecik ilinde Merkez, Söğüt ve Bozüyük lokasyonlarında yürütülmüştür. Bilecik Merkez lokasyonu deniz seviyesinden 500 m, Söğüt lokasyonu deniz seviyesinden 650 m ve Bozüyük lokasyonu rakımı 740 m yüksekliktedir.

##### 3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Bu çeşitlerden Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden dokuz çeşit, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden bir çeşit ve özel firmalardan on çeşit olmak üzere toplamda 20 çeşit kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin temin edildikleri kuruluşlar

| No | Çeşit       | Temin Edildiği Kurum/Kuruluşlar                                  | No | Çeşit         | Temin Edildiği Kurum/Kuruluşlar                          |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------|----|---------------|----------------------------------------------------------|
| 1  | Adagio      | Ata Tohumculuk İşletmeleri Sanayi ve Tic. A.Ş.                   | 11 | Harmankaya 99 | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |
| 2  | Altay 2000  | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü              | 12 | Masaccio      | Ezine Çakır Tekstil Tarım Turizm Nak.San.Tic.Ltd.Şti.    |
| 3  | Bezostaja 1 | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü              | 13 | Midas         | Progen Tohum A.Ş.                                        |
| 4  | Çetinel     | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü              | 14 | Müfitbey      | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |
| 5  | Dağdaş 94   | Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | 15 | Nacibey       | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |
| 6  | Ekiz        | Alp Tarım İlaçları Pazarlama Sanayi Tic. Ltd. Şti.               | 16 | Pehlivan      | Alfa Tohum Tarım Gıda İnş. Hayv. Paz. San. Tic. Ltd. Şti |
| 7  | ES 26       | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü              | 17 | Reis          | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |
| 8  | Esperia     | Nevtar Tarım İlaçları Pazarlama Sanayi Tic. Ltd. Şti.            | 19 | Renan         | Alfa Tohum Tarım Gıda İnş. Hayv. Paz. San. Tic. Ltd. Şti |
| 9  | Forblanc    | Ata Tohumculuk İşletmeleri Sanayi Ve Tic. A.Ş.                   | 19 | Rumeli        | Trakya Tarım ve Veterinerlik Ticaret Ltd. Şti.           |
| 10 | Glosa       | TAREKS Tarım Ürünleri Araç Gereç İthalat İhracat ve Tic. A.Ş     | 20 | Sönmez 2001   | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü      |

### 3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Deneme yerlerine ait iklim özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda yetiştirme yılları ve uzun yıllar ortalamasına (UYO: 2019-2021) ait bazı iklim verileri\*

| Aylar                         | Bozüyük |         |       | Merkez  |         |       | Söğüt   |         |       |
|-------------------------------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|
|                               | 2019-20 | 2020-21 | UYO   | 2019-20 | 2020-21 | UYO   | 2019-20 | 2020-21 | UYO   |
| <b>Ortalama Sıcaklık (°C)</b> |         |         |       |         |         |       |         |         |       |
| Kasım                         | 9.9     | 6.0     | 6.8   | 12.7    | 8.3     | 9.1   | 12.9    | 7.7     | 9.6   |
| Aralık                        | 3.8     | 6.1     | 2.7   | 5.7     | 7.9     | 4.6   | 5.0     | 7.7     | 4.8   |
| Ocak                          | 0.0     | 3.7     | 0.3   | 2.5     | 5.5     | 2.5   | 1.7     | 5.1     | 2.3   |
| Şubat                         | 3.9     | 4.2     | 1.8   | 5.2     | 5.7     | 3.7   | 4.8     | 5.6     | 4.6   |
| Mart                          | 7.4     | 3.9     | 5.1   | 8.6     | 5.1     | 6.4   | 8.2     | 4.5     | 7.0   |
| Nisan                         | 9.4     | 10.5    | 10.0  | 10.8    | 11.2    | 11.5  | 10.4    | 10.8    | 11.7  |
| Mayıs                         | 15.0    | 16.2    | 14.4  | 16.7    | 17.6    | 16.2  | 16.2    | 17.5    | 16.4  |
| Haziran                       | 18.0    | 17.2    | 17.9  | 19.8    | 18.9    | 19.9  | 19.2    | 18.1    | 20.0  |
| Temmuz                        | 21.5    | 22.1    | 20.4  | 22.8    | 23.8    | 22.1  | 22.3    | 23.0    | 22.4  |
| Ortalama                      | 9.9     | 10.0    | 8.8   | 11.6    | 11.6    | 10.7  | 11.2    | 11.1    | 11.0  |
| <b>Toplam Yağış (mm)</b>      |         |         |       |         |         |       |         |         |       |
| Kasım                         | 32.0    | 8.0     | 30.3  | 26.1    | 2.8     | 36.4  | 22.8    | 4.6     | 45.6  |
| Aralık                        | 76.8    | 7.4     | 45.5  | 66.3    | 7.9     | 55.2  | 77.8    | 3.6     | 45.1  |
| Ocak                          | 79.6    | 72.8    | 45.2  | 47.8    | 74.3    | 50.6  | 65.6    | 67.0    | 40.6  |
| Şubat                         | 68.4    | 24.6    | 42.3  | 62.3    | 33.1    | 42.9  | 46.8    | 17.6    | 40.2  |
| Mart                          | 50.6    | 102.0   | 51.6  | 33.1    | 62.6    | 47.1  | 36.2    | 58.2    | 41.7  |
| Nisan                         | 22.2    | 81.6    | 38.5  | 33.5    | 64.2    | 41.9  | 28.2    | 77.8    | 41.6  |
| Mayıs                         | 71.6    | 17.2    | 51.9  | 50.0    | 34.8    | 47.1  | 67.8    | 19.4    | 49.2  |
| Haziran                       | 77.8    | 70.0    | 54.3  | 104.8   | 58.8    | 42.9  | 73.6    | 69.8    | 57.8  |
| Temmuz                        | 0.0     | 10.4    | 13.4  | 1.0     | 33.4    | 19.6  | 1.4     | 31.0    | 12.9  |
| Toplam                        | 479     | 437.8   | 414.5 | 424.9   | 371.9   | 383.7 | 420.2   | 349     | 374.7 |
| <b>Ortalama Nispi Nem (%)</b> |         |         |       |         |         |       |         |         |       |
| Kasım                         | 70.0    | 74.2    | 75.1  | 62.6    | 71.2    | 76.0  | 58.6    | 73.3    | 70.2  |
| Aralık                        | 83.6    | 73.8    | 80.5  | 78.2    | 71.6    | 67.4  | 80.4    | 71.3    | 78.1  |
| Ocak                          | 79.7    | 74.0    | 80.4  | 76.6    | 72.5    | 76.5  | 78.8    | 72.7    | 79.8  |
| Şubat                         | 72.2    | 69.0    | 76.7  | 72.3    | 67.8    | 73.2  | 72.7    | 66.8    | 75.0  |
| Mart                          | 68.6    | 71.8    | 71.8  | 68.7    | 71.4    | 69.2  | 69.9    | 73.4    | 70.3  |
| Nisan                         | 63.3    | 66.5    | 67.4  | 60.7    | 67.9    | 64.1  | 63.2    | 68.2    | 65.0  |
| Mayıs                         | 61.6    | 59.6    | 67.2  | 61.6    | 59.0    | 64.3  | 64.4    | 57.5    | 65.2  |
| Haziran                       | 65.3    | 71.2    | 65.7  | 67.3    | 69.1    | 59.7  | 69.7    | 72.4    | 67.3  |
| Temmuz                        | 70.4    | 62.0    | 62.3  | 63.3    | 60.5    | 60.6  | 66.3    | 63.7    | 61.8  |
| Ortalama                      | 70.5    | 69.1    | 71.9  | 67.9    | 67.9    | 67.9  | 69.3    | 68.8    | 70.3  |

\*; Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, her iki yetiştirme döneminde de aylar arasında farklılıklar olsa bile ortalama sıcaklıklar açısından her lokasyonun birinci ve ikinci yetiştirme dönemlerinde yakın sıcaklık ortalamaları ölçülmüştür. Toplam yağış miktarları incelendiğinde ilk yıl düşen yağış miktarı ikinci yıl düşen yağış miktarına göre fazladır (Çizelge 3.2).

### 3.1.4. Deneme yerlerinin toprak özellikleri

Çizelge 3.3’de görüldüğü üzere Bozüyük lokasyonu 2019 – 2020 yetiştirme sezonunda deneme alanına ait toprak örneği killi – tınlı, organik madde oranı düşük, hafif alkali, tuzsuz ve az kireçli olarak belirlenmiştir. Lokasyonun 2020 - 2021 yetiştirme dönemine ait toprak örneği killi – tınlı, organik madde oranı düşük, alkalilik oranı ilk yıla göre biraz fazla, biraz daha az tuzsuz ve daha fazla kireçli olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme alanlarına ait toprak özellikleri\*

| Deneme Yeri | Yıllar  | Tekstür     | Organik madde (%) | Toplam tuz (%) | pH   | Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da) | K <sub>2</sub> O (kg/da) |
|-------------|---------|-------------|-------------------|----------------|------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Bozüyük     | 2019-20 | Killi-Tınlı | 2,12              | 0,07           | 7,26 | 4,85                           | 3,3                                   | 40,5                     |
|             | 2020-21 | Killi-Tınlı | 1,44              | 0,03           | 7,67 | 5,74                           | 2,31                                  | 36,4                     |
| Merkez      | 2019-20 | Killi-Tınlı | 2,01              | 0,07           | 7,42 | 5,60                           | 3,26                                  | 33,5                     |
|             | 2020-21 | Killi-Tınlı | 2,16              | 0,04           | 7,54 | 6,26                           | 2,74                                  | 37,05                    |
| Söğüt       | 2019-20 | Killi-Tınlı | 2,08              | 0,06           | 7,42 | 5,26                           | 3,45                                  | 28,6                     |
|             | 2020-21 | Killi-Tınlı | 1,94              | 0,02           | 7,58 | 6,88                           | 2,96                                  | 28,79                    |

\*, İnegöl Ziraat Odası Tarımsal Verimlilik ve Kalite Laboratuvarı

Merkez lokasyonu 2019 – 2020 yetiştirme dönemine ait toprak killi – tınlı, organik madde oranı düşük, hafif alkali, tuzsuz ve az kireçlidir. Merkez lokasyonu 2020 - 2021 yetiştirme dönemine ait toprak killi – tınlı, organik madde oranı düşük, alkalilik oranı ilk yıla göre biraz fazla, biraz daha az tuzsuz ve daha fazla kireçli olarak belirlenmiştir.

Söğüt lokasyonu 2019 – 2020 yetiştirme dönemine ait toprak killi – tınlı, organik madde oranı düşük, hafif alkali, tuzsuz ve az kireçlidir. Lokasyonun 2020 - 2021 yetiştirme dönemine ait toprak killi – tınlı, organik madde oranı düşük, alkalilik oranı ilk yıla göre biraz fazla, biraz daha az tuzsuz ve daha fazla kireçli olarak analiz edilmiştir.

### 3.2 Yöntem

#### 3.2.1. Ekim, bakım ve hasat işleri

Denemeler 2019 – 2020 ve 2020 - 2021 buğday yetiştirme dönemlerinde Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonlarında 3 farklı lokasyonda kuru koşullarda 20 buğday çeşidi kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Toprak analiz raporuna göre iki yetiştirme döneminde, denemelerde dekara 10 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrenleme yapılmıştır. Azotun yarısı ekimle beraber, yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiş olup, fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Denemelerin hepsinde yabancı ot kontrolü sağlamak için, 2,4-D etkili madde içeren bir herbisit uygulanmıştır. 20 cm sıra arası mesafede el ile ekimi yapılmış olup, ekim sıklığı m<sup>2</sup>'de 500 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır (Alagöz, 1992). Her biri 5 m uzunluğunda 6 sıradan oluşan parseller arasında boşluk bırakılmamıştır. Hasat, parselin başlarından 0.25 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geri kalan 3.6 m<sup>2</sup>'lik alanda, tarımsal ölçüm ve gözlemler Kırtok ve ark. (1988) ve Kün (1996)'ün kullandığı yöntemler dikkate alınarak yapılmıştır.

Denemelerin ilk yıl ekim işlemi Bozüyük lokasyonu 9 Kasım 2019, Merkez lokasyonu 16 Kasım 2019 ve Söğüt lokasyonu 23 Kasım 2019 tarihlerinde; 2020-2021 yetiştirme döneminde ise ekim işlemi Bozüyük lokasyonu 10 Kasım 2020, Merkez lokasyonu 15 Kasım 2020 ve Söğüt lokasyonu 8 Kasım 2020 tarihinde yapılmıştır.

İki yetiştirme döneminde de bitkiler hasat olgunluğuna eriştiğinde tüm parsellerin başındaki kenar tesirleri atılarak geriye kalan kısım elle ile hasat (çim biçme makasları kullanarak) edilmiştir. Denemelerin hasatları Bozüyük, Merkez ve Söğüt ilçelerinde 2020 yılında sırasıyla 15 Temmuz, 12 Temmuz ve 18 Temmuz 2020 tarihlerinde; 2021 yılında ise sırasıyla 12 Temmuz, 15 Temmuz ve 18 Temmuz 2021 tarihlerinde yapılmıştır.

### 3.2.2. İncelenen özellikler

**Başaklanma süresi (gün):** Bitkinin topraktan çıktığı, çıkış tarihi ile parseldeki başakların %50' sinin bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih arasındaki gün sayısıdır (Tosun ve ark., 2006).

**Olgunlaşma süresi (gün):** Bitkilerin çıkış tarihi ile bayrak yaprak boğumu ve yaprakların sarardığı tarih arasındaki gün sayısı sayılarak hesaplanmıştır (Kendal, 2013).

**Bitki boyu (cm):** Olgunlaşma zamanı her parselde rastgele seçilen 20 bitki toprak yüzeyinden başlayarak başağın ucuna kadarki (kılçık hariç) kısım ölçülerek ortalaması alınmış ve cm cinsinden elde edilmiştir (Bulut, 2009).

**Metrekarede başak sayısı (adet):** Her parselin ortasındaki iki sırada olgunlaşma döneminde 1.0 m'lik mesafedeki başaklar sayılmış ve sonuçlar m<sup>2</sup> 'ye çevrilerek hesaplanmıştır (Kırtok ve ark., 1988).

**Başak uzunluğu (cm):** Rastgele her parselden seçilen 20 başakta kılçık hariç en üste bulunan başakçık ucundan, başak alt boğumuna kadarki mesafe ölçülüp ortalaması alınarak cm olarak hesaplanmıştır (Turan, 2008).

**Başakta tane sayısı (adet):** Her parselden rastgele alınan 20 başak elle harman edildikten sonra taneler sayılmış ve ortalaması alınmıştır (Turan, 2008).

**Tek başak verimi (g):** Her parselden harman edilen 20 başağın taneleri hassas terazide tartılıp ortalamaları alınarak g cinsinden ifade edilmiştir (Sakin ve ark., 2004).

**Tane verimi (kg/da):** Her bir parselden elde edilen ürünler harman edilip tartıldıktan sonra değerler kg/da 'ya çevrilerek hesaplanmıştır (Turan, 2008).

**Hasat indeksi (%):** Her bir parselden elde edilen tane veriminin sap+tane ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır (Nawaz ve ark., 2013).

**Bin tane ağırlığı (g):** Her bir parselden 4 defa 100 tane sayılarak alınmış ve taneler hassas terazide tartılmış ve ortalaması alınarak 10 ile çarpılıp g cinsinden belirlenmiştir (Kırtok ve ark., 1988).

**Hektolitre ağırlığı (kg):** Her bir parselde ait taneler 250 ml'lik bir kap yardımı ile 4 defa ölçülerek ortalama değerleri alınmıştır. Ortalama değerler 400 ile çarpılarak kg olarak hesaplanmıştır (Kırtok ve ark., 1988).

**Ham Protein oranı (%):** Öğütülen buğday örnekleri toplam azot (N) içerikleri Amerikan Tahıl Kimyacıları Derneğinin (AACC International) önerdiği Kjeldahl yöntemiyle (AACC Method 46-10) belirlenmiş ve  $N \times 5.70$  faktörü kullanılarak %14 nem esasına göre hesaplanmıştır (Bremner ve Mulvaney, 1982; Elgün ve ark., 2012).

**Zeleny sedimantasyon değeri (ml):** Buğday örnekleri öğütüldükten sonra, Zeleny sedimantasyon değerleri, ICC Metot 116/1'e göre sedimantasyon test yardımı ile belirlenmiştir (ICC, 2002). %14 nem esasına göre Zeleny sedimantasyon değerleri hesaplanmıştır.

### 3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak Düzgüneş ve ark. (1987) ile Yurtsever (1984)'in bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalamalar arası farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. İki yıl ve üç çevrede yürütülen bu çalışmada, denemelerin çevreler üzerinden birleştirilmesiyle genotip  $\times$  çevre etkileşimleri belirlenmiştir. Genotip  $\times$  çevre etkileşimleri önemlilik arzeden tane veriminde stabilite analizi yapılmıştır. Stabilite analizi için Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966)'ın belirttikleri parametreler kullanılmıştır.

## Stabilite Analizi

Birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre çeşit × çevre interaksyonu önemli çıkan tane verimi için stabilite analizleri yapılmıştır (Yıldırım ve ark., 1979; Demir ve Tosun, 1991). Araştırmada stabilite analizleri; Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russell (1966) tarafından önerilen parametrik stabilite analizleri kullanılarak yapılmıştır.

Regresyon katsayısı ( $b_i$ ) aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^q (X_{ij} - \bar{X}_{i.})(\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})}{\sum_{j=1}^q (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2}$$

Bu formülde;  $(X_{ij} - \bar{X}_{i.})$  = i'inci çeşitin fenotip değeri ile bütün çevreler üzerindeki çeşit ortalaması arasındaki farktır.  $(\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})$  ise j'inci çevrenin etkisidir. Hesaplanan çeşitlerin ortalamaları ( $\bar{x}$ ) ve regresyon katsayısı ( $b_i$ ) esas alınarak hazırlanan çeşitlerin adaptasyon durumları (Finlay ve Wilkinson, 1963) Şekil 3.1'de görülmektedir. Beş ayrı adaptasyon kriterine göre çeşitlerin stabiliteleri belirlenmiştir.

Bunlar;

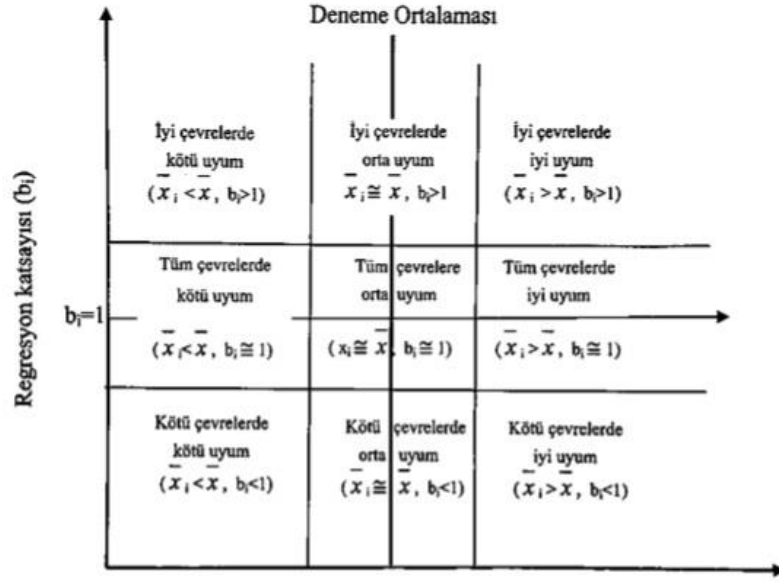
I – Denemenin yapıldığı bütün çevrelere iyi adaptasyon (stabil), çeşit verim ortalamasının genel ortalamadan büyük ( $\bar{x}_{i.} > \bar{x}_{..}$ ) ve regresyon katsayısının 1 olması ( $b_i=1$ ),

II – Denenen bütün çevrelere orta derecede adaptasyon (stabil), çeşit ortalamasının genel ortalamaya eşit ( $\bar{x}_{i.} = \bar{x}_{..}$ ) ve regresyon katsayısının 1 olması ( $b_i=1$ ),

III – Denemedeki bütün çevrelere kötü adaptasyon, çeşit ortalamasının genel ortalamadan küçük ( $\bar{x}_{i.} < \bar{x}_{..}$ ) ve regresyon katsayısının 1 olması ( $b_i=1$ ),

IV – Denemedeki iyi çevrelere özel adaptasyon, regresyon katsayısının 1'den büyük olması ( $b_i > 1$ ) ve

V – Denemedeki kötü çevrelere özel adaptasyon, regresyon katsayısının 1'den küçük olması ( $b_i < 1$ ) dır.



Şekil 3.1. Regresyon katsayısı ve deneme ortalamasına göre çeşitlerin adaptasyon durumları (Finlay ve Wilkinson, 1963; Arıcan, 1998)

Finlay ve Wilkinson (1963) yönteminin yorumu daha sonra geliştirilmiş ve beş uyum gurubu dokuza çıkarılmıştır (Şekil 3.1). Son değişiklikleri ile üç ana ve 9 alt gruptan oluşmaktadır (Yakar, 1984; Arıcan, 1998). Bunların yorumları aşağıdaki esaslara göre yapılmaktadır.

İYİ ÇEVRELERE ÖZEL UYUM = Ortalamaların altında stabil

İyi çevrelere kötü uyum ( $b_i > 1; \bar{x}_i < \bar{x}$ )

İyi çevrelere orta uyum ( $b_i > 1; \bar{x}_i \cong \bar{x}$ )

İyi çevrelere iyi uyum ( $b_i > 1; \bar{x}_i > \bar{x}$ )

KÖTÜ ÇEVRELERE ÖZEL UYUM = Ortalamaların üstünde stabil

Kötü çevrelere kötü uyum ( $b_i < 1; \bar{x}_i < \bar{x}$ )

Kötü çevrelere orta uyum ( $b_i < 1; \bar{x}_i \cong \bar{x}$ )

Kötü çevrelere iyi uyum ( $b_i < 1; \bar{x}_i > \bar{x}$ )

TÜM ÇEVRELERE ÖZEL UYUM = Ortalama stabil

Tüm çevrelere kötü uyum ( $b_i \cong 1; \bar{x}_i < \bar{x}$ )

Tüm çevrelere orta uyum ( $b_i \cong 1; \bar{x}_i \cong \bar{x}$ )

Tüm çevrelere iyi uyum ( $b_i \cong 1; \bar{x}_i > \bar{x}$ )

Eberhart ve Russell (1966) tarafından uygulanan yönteme göre stabilite analizinde ise;

a. Her çeşidin değişik çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin çevre ortalaması üzerine regresyon katsayısı ( $b_i$ ) ve çeşit ile çevre ortalamaları arasındaki kovaryansın çevre varyansına ortalaması alınarak Finlay ve Wilkinson (1963)'un formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

b. Her çeşidin ayrı çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin çevre ortalamaları üzerine regresyondan olan sapmalar kareler ortalaması;

$$S^2_d = \frac{1}{(q-2)} \left[ \sum_{j=1}^q (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2 - b^2 i \sum_{j=1}^q (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2 \right]$$

formülüne göre hesaplanmıştır. Bu formülde;

$(X_{ij} - \bar{X}_{i.})$  = i'inci çeşidin fenotip değeri ile bütün çevreler üzerindeki çeşit ortalamaları arasındaki farktır.

$(X_{.j} - \bar{X}_{..})^2$  = j'inci çevrenin etkisidir.

( $b_i$ ) = Finlay ve Wilkinson (1963)'un regresyon katsayısıdır.

(q) = çevre sayısıdır.

Bu hesaplamalar yapıldıktan sonra genotip ortalaması ( $\bar{X}_{..}$ ), regresyon katsayısı ( $b_i$ ) ve regresyondan sapmalara ait kareler ortalaması ( $S^2_d$ ) dikkate alınarak, Eberhart ve Russell (1966) tarafından verilen adaptasyon kriterlerine göre genotiplerin stabiliteleri tahminlenmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Özellikler

#### 4.1.1. Başaklanma süresi

Üç lokasyonda iki yıl süresince yürütülen çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait varyans analizleri Çizelge 4.1 ve 4.2’de, yıl, lokasyon ve çeşitlerin ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.3, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksiyonları Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |       |                   | 2020-2021 |                   |
|-----------------------|------|-------|-------------------|-----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.  | F Değeri          | K.O.      | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1.9   | 1.9 <sup>öd</sup> | 0.8       | 1.9 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 72.8  | 74.9**            | 64.3      | 155.4**           |
| Hata                  | 38   | 1.0   |                   | 0.4       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 66.0  |                   | 49.5**    |                   |
| Blok                  | 4    | 1.3   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 133.5 |                   | 192.6 **  |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 3.6   |                   | 5.3 **    |                   |
| Hata                  | 76   | 0.7   |                   |           |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.5   | 1.0 <sup>öd</sup> | 1.4       | 0.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 99.3  | 221.1**           | 89.5      | 36.2**            |
| Hata                  | 38   | 0.5   |                   | 2.5       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 333.3 |                   | 357.2**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.9   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 181.7 |                   | 124.5**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 7.2   |                   | 4.9**     |                   |
| Hata                  | 76   | 1.5   |                   |           |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.7   | 1.5 <sup>öd</sup> | 0.5       | 1.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 104.2 | 237.2**           | 85.5      | 225.5**           |
| Hata                  | 38   | 0.4   |                   | 0.4       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 232.4 |                   | 416.3**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.6   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 182.1 |                   | 445.0**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 7.6   |                   | 18.6**    |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4   |                   |           |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Başaklanma süresi tüm çevrelerde çeşitler bakımından önemli değişimler göstermiştir (Çizelge 4.1). Tüm çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre (lokasyon, yıl) interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2). Çeşit × çevre interaksiyonlarının önemli olması çeşitlerin lokasyonlarda farklı reaksiyonlar verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.2. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.  | F                 |
|-------------------------------|------|-------|-------------------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 577.6 | 676.4**           |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 57.3  | 67.1**            |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 27.1  | 31.7**            |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 0.9   | 1.1 <sup>öd</sup> |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 410.7 | 481.0**           |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 6.4   | 7.5**             |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 43.3  | 50.7**            |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 6.1   | 7.1**             |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 0.9   | 676.4             |

öd; önemli değil. \*\*: %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin üç lokasyonda ortalama başaklanma süreleri; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 155.6 gün Merkez lokasyonunda 153.4 gün ve Söğüt lokasyonunda 154.4 gün, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda 157.1 gün Merkez lokasyonunda 156.7 gün ve Söğüt lokasyonunda 157.0 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Ortalama başaklanma süresi ilk yıl 154.4 gün ikinci yıl 157.0 gün olarak belirlenmiştir. İkinci yılda çeşitlerin başaklanma süresi önemli bir şekilde uzamıştır (Çizelge 4.3).

Başaklanma sürelerinin lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda 156.4 gün, Merkez lokasyonunda 155.0 gün ve Söğüt lokasyonunda 155.8 gün olduğu belirlenmiş, Bozüyük lokasyonunda ortalama başaklanma süresi diğer lokasyonlara göre daha uzun sürmüştür (Çizelge 4.3). Bozüyük lokasyonunun yükseltisinin fazla olması başaklanma süresini uzatmış olabilir.

Bozüyük lokasyonunda başaklanma süresi; ilk yıl en düşük 147.0 gün ile Es -26 çeşidi ve en yüksek 165.0 gün ile Masacio çeşidinden, ikinci yıl en düşük 150.3 gün ile Forblanc

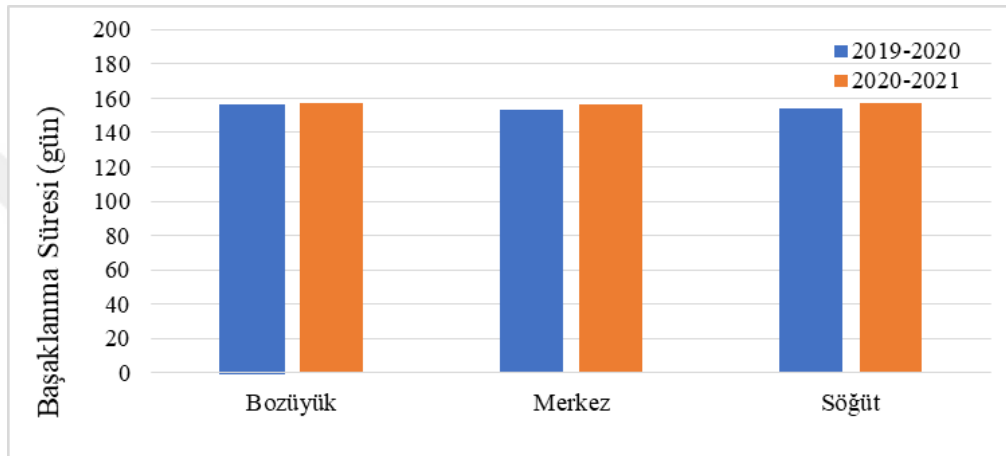
çeşidi ve en yüksek 165.0 gün ile Masacio çeşidinden elde edilmiştir. Merkez lokasyonunda başaklanma süresi; ilk yıl en düşük 144.0 gün ile Adagio çeşidinde en yüksek 163.3 gün ile Masacio çeşidinde, ikinci yıl en düşük 148.0 gün ile Adagio çeşidinde en yüksek 165.0 gün ile Çetinel çeşidinde belirlenmiştir. Söğüt lokasyonunda başaklanma süresi; ilk yıl en düşük 146.0 gün ile Rumeli çeşidinde en yüksek ise 163.7 gün ile Çetinel çeşidinde, ikinci yıl en düşük 149.3 gün ile Rumeli çeşidinde en yüksek 165.7 gün ile Çetinel çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3). İklim faktörleri ile birlikte çeşidin genotipik yapısı da başaklanma süresini etkilemiş olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.2). Başaklanma süresinin kısa ya da uzun olması önemli derecede yetiştirme dönemindeki iklim faktörlerine bağlı olduğu ifade edilmiştir (Doğan ve Kendal, 2012; Sakin ve ark, 2015). Tokat şartlarında yürütülen bir çalışmada başaklanma sürelerinin ilk yıl 149.7-166.0 gün ikinci yıl 144.0-164.7 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2015).

Çalışmamızda incelenen başaklanma süreleri ile ilgili diğer araştırmalara bakıldığında; başaklanma süresinin Tokat - Kazova şartlarında 156.3 – 168.8 gün arasında (Naneli, 2014), Tokat - Zile şartlarında 149.7 – 166.0 gün (Göy, 2015) arasında değiştiği bildirilmiştir. Albayrak ve ark., (2011), yürüttükleri araştırmada çeşitlerin başaklanma sürelerinin 157.3 – 163.0 gün arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

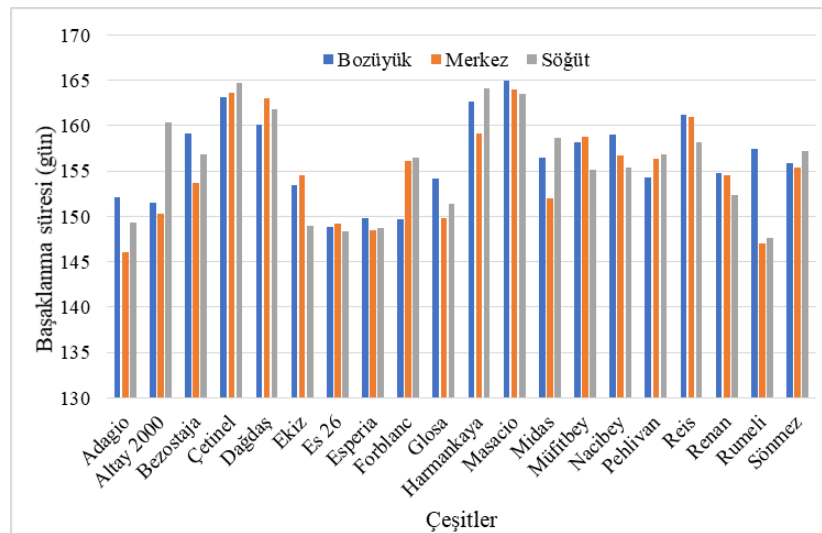
Yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonunda başaklanma süresi incelendiğinde, en erken ve en geç başaklanma arasında toplam 21 günlük bir fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonunda istatistiki olarak önemli olması çalışma için belirlenen lokasyonların birbirinden farklı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Lokasyonlardaki çeşitlerin gelişme farkının en önemli sebepleri arasında farklı çevre (yağış, nem, sıcaklık) faktörlerinin olması gelmektedir. Kılıç (2003), Mut (2004), Sakin ve ark. (2011a), Koç ve Çiftçi, (2022)'nin araştırmamıza benzer yönde sonuçlar elde ettikleri görülmüştür.

Başaklanma süresi bakımından çeşit  $\times$  lokasyon interaksiyonunu incelediğimizde; Merkez lokasyonunda, diğer lokasyonlara göre çeşitlerin başaklanma sürelerinin daha kısa olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum Merkez lokasyonun rakımının diğer lokasyonlara

göre daha düşük olması ile açıklanabilir (Şekil 4.2). Çalışmamızda Masaccio ve Çetinel ve Harmankaya çeşitleri üç lokasyonda da geçici çeşitler olarak belirlenmiş olup, çeşidin genotipik yapısının başaklanma süresini etkilediği düşünülmektedir (Şekil 4.2). Çeşitlerin farklı karakterlere sahip olması ile birlikte çevre koşullarında başaklanma süresinde önemli bir etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmiştir Aydın ve ark., 2011; Doğan ve Kendal, 2012).



Şekil 4.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait yıl × lokasyon interaksyonu

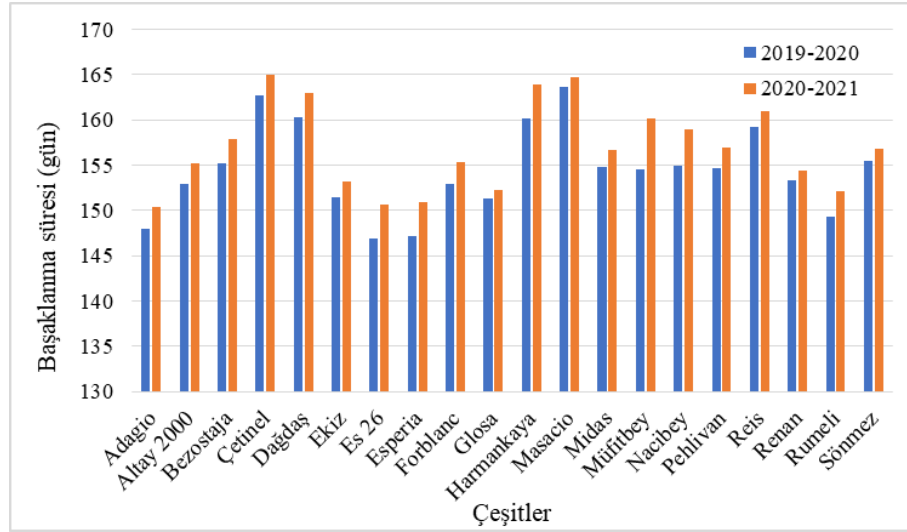


Şekil 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Çizelge 4.3. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresi (gün) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |           |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |           | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 152.0 hı**  | 152.3 l   | 152.2 k  | 144.0 j   | 148.0 g   | 146.0 k   | 148.0 h   | 150.7 f   | 149.3 j  | 148.0 ı   | 150.3k    | 149.2 ı          |
| 2             | Altay 2000    | 150.0 ij    | 153.0 kl  | 151.5 k  | 146.7 hı  | 154.0 c-f | 150.3 hı  | 162.0 bc  | 158.7 cd  | 160.3 d  | 152.9 f   | 155.2g    | 154.1 f          |
| 3             | Bezostaja 1   | 158.3 c     | 160.0 ef  | 159.2 de | 152.3 fg  | 155.0 b-e | 153.7 fg  | 155.0 f   | 158.7 cd  | 156.8 f  | 155.2 e   | 157.9ef   | 156.6 de         |
| 4             | Çetinel       | 162.0 b     | 164.3 ab  | 163.2 b  | 162.3 ab  | 165.0 a   | 163.7 a   | 163.7 a   | 165.7 a   | 164.7 a  | 162.7 b   | 165.0 a   | 163.8 a          |
| 5             | Dağdaş 94     | 158.7 c     | 161.7 cd  | 160.2 cd | 161.7 b   | 164.3 a   | 163.0 a   | 160.7 c   | 163.0 b   | 161.8 c  | 160.3 c   | 163.0b    | 161.7 b          |
| 6             | Ekiz          | 153.0 gh    | 154.0 jk  | 153.5 j  | 153.3 ef  | 155.7 bcd | 154.5 ef  | 148.0 h   | 150.0 f   | 149.0 j  | 151.4 g   | 153.2hı   | 152.3 g          |
| 7             | Es 26         | 147.0 k     | 150.7 m   | 148.8 l  | 146.7 hı  | 151.7 efg | 149.2 ı   | 147.0 hı  | 149.7 f   | 148.3 jk | 146.9 j   | 150.7k    | 148.8 ı          |
| 8             | Esperia       | 148.0 jk    | 151.7 lm  | 149.8 l  | 146.3 ı   | 150.7 fg  | 148.5 ij  | 147.0 hı  | 150.3 f   | 148.7 jk | 147.1 ij  | 150.9jk   | 149.0 ı          |
| 9             | Forblanc      | 149.0 jk    | 150.3 m   | 149.7 l  | 155.0 d   | 157.3 bc  | 156.2 de  | 154.7 f   | 158.3 d   | 156.5 f  | 152.9 f   | 155.3g    | 154.1 f          |
| 10            | Glosa         | 155.7 def   | 152.7 kl  | 154.2 j  | 148.0 h   | 151.7 efg | 149.8 ı   | 150.3 g   | 152.3 e   | 151.3 ı  | 151.3 g   | 152.2ij   | 151.8 g          |
| 11            | Harmankaya 99 | 162.3 b     | 163.0 bc  | 162.7 b  | 154.7 de  | 163.7 a   | 159.2 bc  | 163.3 ab  | 165.0 a   | 164.2 ab | 160.1 cd  | 163.9ab   | 162.0 b          |
| 12            | Masacio       | 165.0 a     | 165.0 a   | 165.0 a  | 163.3 a   | 164.7 a   | 164.0 a   | 162.7 ab  | 164.3 ab  | 163.5 b  | 163.7 a   | 164.7a    | 164.2 a          |
| 13            | Midas         | 155.7 def   | 157.3 gh  | 156.5 gh | 151.3 g   | 152.7 def | 152.0 gh  | 157.3 d   | 160.0 c   | 158.7 e  | 154.8 e   | 156.7f    | 155.7 e          |
| 14            | Müfitbey      | 157.0 cde   | 159.3 f   | 158.2 ef | 155.7 d   | 162.0 a   | 158.8 c   | 151.0 g   | 159.3 cd  | 155.2 g  | 154.6 e   | 160.2cd   | 157.4 d          |
| 15            | Nacibey       | 158.0 cd    | 160.0 ef  | 159.0 de | 155.3 d   | 158.0 b   | 156.7 d   | 151.7 g   | 159.0 cd  | 155.3 g  | 155.0 e   | 159.0de   | 157.0 d          |
| 16            | Pehlivan      | 153.3 fgh   | 155.3 ij  | 154.3 j  | 155.0 d   | 157.7 bc  | 156.3 de  | 155.7 ef  | 158.0 d   | 156.8 f  | 154.7 e   | 157.0f    | 155.8 e          |
| 17            | Reis          | 161.0 b     | 161.3 de  | 161.2 c  | 159.7 c   | 162.3 a   | 161.0 b   | 157.0 de  | 159.3 cd  | 158.2 e  | 159.2 d   | 161.0c    | 160.1 c          |
| 18            | Renan         | 155.0 efg   | 154.7 j   | 154.8 ij | 154.0 de  | 155.0 b-e | 154.5 ef  | 151.0 g   | 153.7 e   | 152.3 h  | 153.3 f   | 154.4gh   | 153.9 f          |
| 19            | Rumeli        | 156.3 cde   | 158.7 fg  | 157.5 fg | 145.7 ı   | 148.3 g   | 147.0 jk  | 146.0 ı   | 149.3 f   | 147.7 k  | 149.3 h   | 152.1ij   | 150.7 h          |
| 20            | Sönmez 2001   | 155.0 efg   | 156.7 hı  | 155.8 hı | 155.3 d   | 155.3 b-e | 155.3 def | 156.0 def | 158.3 d   | 157.2 f  | 155.4 e   | 156.8f    | 156.1 e          |
| Ortalamalar   |               | 155.6 b     | 157.1 a** |          | 153.4 b   | 156.7 a** |           | 154.4 b   | 157.2 a** |          | 154.4 b   | 157.0 a** |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 156.4 a**   |           |          | 155.0 c   |           |           | 155.8 b   |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 0.63        | 0.41      | 0.53     | 0.44      | 1.00      | 0.78      | 0.43      | 0.39      | 0.41     | 0.51      | 0.66      | 0.59             |

\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.



Şekil 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresine ait çeşit × yıl interaksyonu

Başaklanma süresi bakımından çeşit × yıl interaksyonunu incelediğimizde, 2019 – 2020 yetiştirme döneminde bütün çeşitler 2020 - 2021 yetiştirme dönemine göre daha erken başaklanmıştır. Bunun nedeni, 2020 - 2021 yetiştirme dönemine kasım ve aralık ayındaki düşen yağış miktarının, bir önceki yağış miktarına göre düşük olması olabilir (Çizelge 3.2). Başaklanma gün sayısı bakımından genotip × yıl interaksyonunun önemli çıkması ile birlikte genotipik varyansın daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuç başka bir araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Fırat, 1998).

#### 4.1.2. Olgunlaşma süresi

Farklı lokasyonlarda iki yıl süresince yürütülen çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait varyans analizleri Çizelge 4.4 ve 4.5'te, yıl, lokasyon ve çeşitlerin ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.6, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksyonları Şekil 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çeşitlerin olgunlaşma süresi tüm çevrelerde önemli değişimler göstermiştir (Çizelge 4.4). Tüm çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre (lokasyon, yıl) interaksyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Çeşit × lokasyon interaksyonlarının önemli olması çeşitlerin lokasyonlarda farklı reaksiyonlar verdiğini göstermektedir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin üç lokasyonda ortalama olgunlaşma süreleri; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 184.5 gün Merkez lokasyonunda 184.9 gün ve Söğüt lokasyonunda 184.9 gün, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda 186.2 gün, Merkez lokasyonunda 187.2 gün ve Söğüt lokasyonunda 186.6 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Ortalama olgunlaşma süresi ilk yıl 184.8 gün ikinci yıl 186.7 gün olarak belirlenmiş, ikinci yılda çeşitler daha uzun sürede olgunlaşmışlardır (Çizelge 4.6). Bu durum, denemenin ikinci yılında kasım ve aralık ayındaki düşen yağış miktarının, bir önceki yağış miktarına göre düşük olması ile açıklanabilir (Çizelge 3.2). Bibi ve ark. (2019), buğday çeşitlerinin olgunlaşma gün sayılarının ilk yıl 113-142 gün ve ikinci yıl ise 123-149 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Olgunlaşma sürelerinin lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda 185.3 gün, Merkez lokasyonunda 186.1 gün ve Söğüt lokasyonunda 185.7 gün olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6).

Olgunlaşma süresi Bozüyük lokasyonunda ilk yıl en düşük 176.7 gün ile Forblanc çeşidi ve en yüksek 194.0 gün ile Çetinel çeşidinde, ikinci yıl da en düşük ve en yüksek değerler (sırasıyla 179.0 gün, 195.0 gün) aynı çeşitlerde belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Merkez lokasyonunda olgunlaşma süresi ilk yıl en düşük 176.7 gün ile Es-26 çeşidi en yüksek 193.7 gün ile Masacio çeşidinden, ikinci yıl en düşük 180.7 gün ile Es-26 çeşidi ve en yüksek 195.0 gün ile Çetinel çeşidinden elde edilmiştir. Söğüt lokasyonunda olgunlaşma süresi en düşük ilk yıl 176.0 gün ile Es-26 ikinci yıl 180.0 gün ile ES-26, Esperia ve Ekiz çeşitlerinde, en yüksek her iki yılda (ilk yıl 193.3 ikinci yıl 194.7 gün) Çetinel çeşidi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). İklim faktörleri ile birlikte çeşidin genotipik yapısının da olgunlaşma süresini etkilemiş olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.2).

Olgunlaşma sürelerinin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği hem çalışmamızda hem de benzer çalışmalarda ortaya konulmuştur (Yıldırım ve ark., 2005; Naneli, 2014, İlyas ve Mohammed, 2019). Tokat-Artova koşullarında yürütülen bir araştırmada olgunlaşma sürelerinin 175.3 – 185.0 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Arslan, 2018).

Çizelge 4.4. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |       |                   | 2020-2021 |                   |
|-----------------------|------|-------|-------------------|-----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.  | F Değeri          | K.O.      | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.2   | 0.6 <sup>öd</sup> | 0.1       | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 76.8  | 204.9**           | 54.9      | 108.2**           |
| Hata                  | 38   | 0.4   |                   | 0.5       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 88.4  |                   | 757.8**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 129.0 |                   | 292.3**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 2.7   |                   | 6.1**     |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4   |                   |           |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.7   | 2.2 <sup>öd</sup> | 0.2       | 0.5 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 89.5  | 270.5**           | 74.2      | 154.6**           |
| Hata                  | 38   | 0.3   |                   | 0.5       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 156.4 |                   | 335.2**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.5   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 160.3 |                   | 395.4**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 3.4   |                   | 8.4**     |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4   |                   |           |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |       |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.2   | 0.7 <sup>öd</sup> | 0.1       | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 86.8  | 285.1**           | 77.0      | 163.5**           |
| Hata                  | 38   | 0.3   |                   | 0.5       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 85.0  |                   | 637.6**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 160.8 |                   | 414.7**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 3.0   |                   | 7.8**     |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4   |                   |           |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

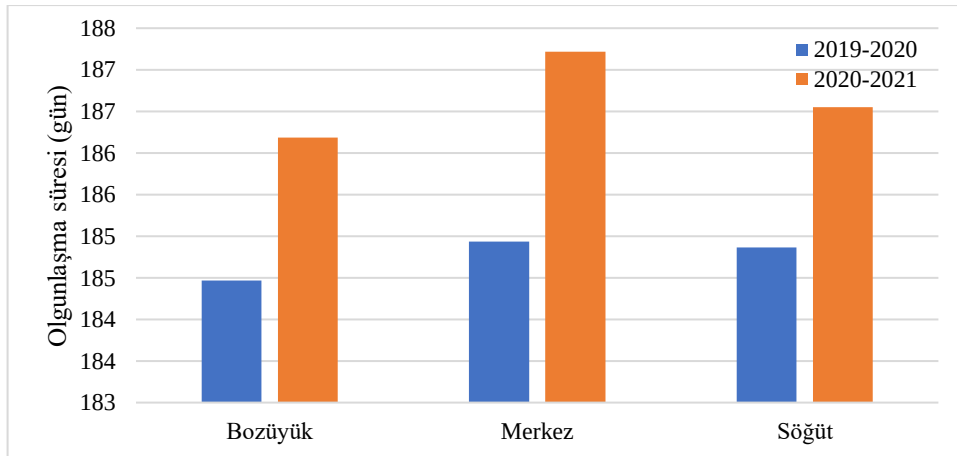
Çizelge 4.5. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.  | F                 |
|-------------------------------|------|-------|-------------------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 323.0 | 785.1**           |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 16.9  | 41.0**            |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 3.4   | 8.3**             |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 0.2   | 0.6 <sup>öd</sup> |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 390.7 | 949.8**           |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 4.7   | 11.5**            |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 29.6  | 72.0**            |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 2.2   | 5.3**             |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 0.4   |                   |

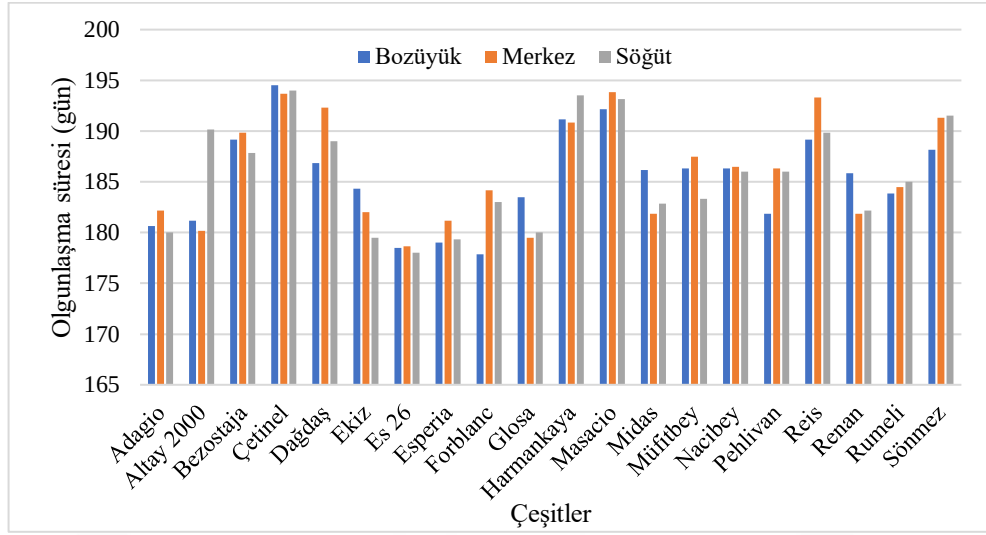
öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Yıl  $\times$  lokasyon interaksionları incelendiğinde en erken olgunlaşma süresi 176.7 gün ile 2019 – 2020 yetiştirme döneminde Bozüyük ve Merkez lokasyonlarında, en geç olgunlaşma süresi ise 2020 – 2021 yetiştirme döneminde 195.0 gün ile Bozüyük ve Merkez lokasyonlarında tespit edilmiştir. Özellikle 2020 -2021 yetiştirme döneminde ekim dönemi yağış miktarının çok düşük olmasının olgunlaşma süresini arttırdığı düşünülmektedir (Şekil 4.4). Lokasyonların farklılığı ve iklim farklılıklarına göre yıl  $\times$  lokasyon interaksionları önemli bulunmuştur. Buğday çeşitlerinin olgunlaşma sürelerine yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur (Öztürk ve Avcı, 2011).

Olgunlaşma süresine ait çeşit  $\times$  lokasyon interaksionu ortalamalarına bakıldığında, Masaccio ve Çetinel ve Harmankaya çeşitleri, üç lokasyonda da geçici çeşitler olarak belirlenmesi nedeniyle, çeşidin genotipik yapısının olgunlaşma süresini etkilediği düşünülmektedir (Şekil 4.5). Çevresel koşullar ile birlikte pek çok gen buğdaylarda olgunlaşma sürelerini etkileyebilmektedir (Bilgin ve Korkut, 2005). Pakistan’da dört farklı lokasyonda iki yıl yürütülen bir çalışmada olgunlaşma süresi bakımından genotip çevre interaksionunun önemli olduğu belirlenmiştir (İlyas ve Mohammad, 2019).

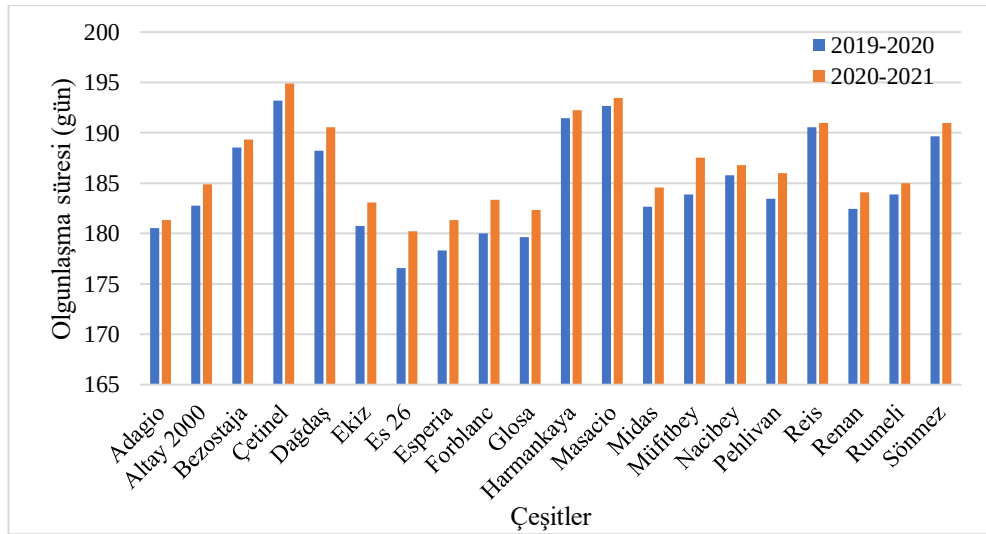


Şekil 4.4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait yıl  $\times$  lokasyon interaksionu



Şekil 4.5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Olgunlaşma süreleri bakımından çeşit × yıl interaksyonunu incelediğimizde, çeşitlerin olgunlaşma süresi 2019 – 2020 yetiştirme döneminde 2020 - 2021 yetiştirme dönemine göre daha kısadır. Bunun nedeni, ikinci yetiştirme dönemine kasım ve aralık ayındaki düşen yağış miktarının daha az olması ile açıklanabilir (Çizelge 3.2). Yapılan pek çok araştırmada olgunlaşma süresinin çeşitlere göre değiştiği ve çevre koşullarından da etkilendiği bildirilmiştir (Öztürk ve Avcı, 2013; Sakin ve ark., 2015).



Şekil 4.6. Ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait çeşit × yıl interaksyonu

Çizelge 4.6. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunlaşma süresi (gün) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |          |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalama s ı |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |          | Söğüt     |           |          |           |           |                    |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                    |
| 1             | Adagio        | 180.0 ı**   | 181.3 hı  | 180.7 g  | 182.0 hı  | 182.3 hı  | 182.2 h  | 179.7 hı  | 180.3 j   | 180.0 j  | 180.6 jk  | 181.3 l   | 180.9 k            |
| 2             | Altay 2000    | 180.0 ı     | 182.3 h   | 181.2 fg | 179.3 k   | 181.0 ij  | 180.2 ı  | 189.0 c   | 191.3 bc  | 190.2 c  | 182.8 hı  | 184.9 h   | 183.8 ı            |
| 3             | Bezostaja 1   | 188.3 c     | 190.0 c   | 189.2 c  | 190.3 c   | 189.3 d   | 189.8 d  | 187.0 d   | 188.7 e   | 187.8 e  | 188.6 e   | 189.3 e   | 188.9 e            |
| 4             | Çetinel       | 194.0 a     | 195.0 a   | 194.5 a  | 192.3 b   | 195.0 a   | 193.7 a  | 193.3 a   | 194.7 a   | 194.0 a  | 193.2 a   | 194.9 a   | 194.1 a            |
| 5             | Dağdaş 94     | 186.0 d     | 187.7 def | 186.8 d  | 191.0 c   | 193.7 ab  | 192.3 b  | 187.7 d   | 190.3 cd  | 189.0 d  | 188.2 e   | 190.6 d   | 189.4 e            |
| 6             | Ekiz          | 183.3 fg    | 185.3 g   | 184.3 e  | 180.0 jk  | 184.0 fgh | 182.0 h  | 179.0 ı   | 180.0 j   | 179.5 j  | 180.8 j   | 183.1 jk  | 181.9 j            |
| 7             | Es 26         | 177.0 j     | 180.0 ij  | 178.5 hı | 176.7 m   | 180.7 j   | 178.7 j  | 176.0 j   | 180.0 j   | 178.0 k  | 176.6 n   | 180.2 m   | 178.4 m            |
| 8             | Esperia       | 177.3 j     | 180.7 ı   | 179.0 h  | 179.0 kl  | 183.3 gh  | 181.2 h  | 178.7 ı   | 180.0 j   | 179.3 j  | 178.3 m   | 181.3 l   | 179.8 l            |
| 9             | Forblanc      | 176.7 j     | 179.0 j   | 177.8 ı  | 183.0 gh  | 185.3 f   | 184.2 g  | 180.3 gh  | 185.7 fg  | 183.0 hı | 180.0 kl  | 183.3 ij  | 181.7 j            |
| 10            | Glosa         | 182.0 gh    | 185.0 g   | 183.5 e  | 178.0 l   | 181.0 ij  | 179.5 ij | 179.0 ı   | 181.0 j   | 180.0 j  | 179.7 l   | 182.3 k   | 181.0 k            |
| 11            | Harmankaya 99 | 192.0 b     | 190.3 c   | 191.2 b  | 189.7 c   | 192.0 c   | 190.8 c  | 192.7 a   | 194.3 a   | 193.5 a  | 191.4 b   | 192.2 c   | 191.8 c            |
| 12            | Masacio       | 192.0 b     | 192.3 b   | 192.2 b  | 193.7 a   | 194.0 a   | 193.8 a  | 192.3 a   | 194.0 a   | 193.2 a  | 192.7 a   | 193.4 b   | 193.1 b            |
| 13            | Midas         | 186.0 d     | 186.3 fg  | 186.2 d  | 180.3 jk  | 183.3 gh  | 181.8 h  | 181.7 f   | 184.0 hı  | 182.8 hı | 182.7 ı   | 184.6 h   | 183.6 ı            |
| 14            | Müfitbey      | 184.0 ef    | 188.7 cde | 186.3 d  | 185.7 d   | 189.3 d   | 187.5 e  | 182.0 f   | 184.7 gh  | 183.3 h  | 183.9 g   | 187.6 f   | 185.7 g            |
| 15            | Nacibey       | 185.3 de    | 187.3 ef  | 186.3 d  | 185.3 de  | 187.7 e   | 186.5 f  | 186.7 d   | 185.3 fgh | 186.0 f  | 185.8f    | 186.8 fg  | 186.38 f           |
| 16            | Pehlivan      | 181.0 hı    | 182.7 h   | 181.8 f  | 184.0 fg  | 188.7 de  | 186.3 f  | 185.3 e   | 186.7 f   | 186.0 f  | 183.4 gh  | 186.0 g   | 184.7 h            |
| 17            | Reis          | 189.0 c     | 189.3 cd  | 189.2 c  | 192.7 ab  | 194.0 a   | 193.3 a  | 190.0 bc  | 189.7 de  | 189.8 cd | 190.6 c   | 191.0 d   | 190.8 d            |
| 18            | Renan         | 185.0 de    | 186.7 fg  | 185.8 d  | 181.0 ij  | 182.7 h   | 181.8 h  | 181.3 fg  | 183.0 ı   | 182.2 ı  | 182.4 ı   | 184.1 hı  | 183.3 ı            |
| 19            | Rumeli        | 182.7 fg    | 185.0 g   | 183.8 e  | 184.3 ef  | 184.7 fg  | 184.5 g  | 184.7 e   | 185.3 fgh | 185.0 g  | 183.9 g   | 185.0 h   | 184.4 h            |
| 20            | Sönmez 2001   | 187.7 c     | 188.7 cde | 188.2 c  | 190.3 c   | 192.3 bc  | 191.3 c  | 191.0 b   | 192.0 b   | 191.5 b  | 189.7 d   | 191.0 d   | 190.3 d            |
| Ortalamalar   |               | 184.5 b     | 186.2 b** |          | 184.9 b   | 187.2 a** |          | 184.9 b   | 186.6 a** |          | 184.8 b   | 186.7 a** |                    |
| Lokasyon Ort. |               | 185.3 c**   |           |          | 186.1 a   |           |          | 185.7 b   |           |          |           |           |                    |
| C.V.          |               | 0.33        | 0.38      | 0.36     | 0.31      | 0.37      | 0.34     | 0.30      | 0.37      | 0.34     | 0.31      | 0.37      | 0.35               |

\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

## 4.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikler

### 4.2.1. Bitki boyu

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda (Bilecik Merkez – Söğüt – Bozüyük) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada bitki boyuna ait varyans analizleri Çizelge 4.7 ve 4.8’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.9’da, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.7, 4.8 ve 4.9’da verilmiştir.

Bitki boyu bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Bitki boyunda yıl, çeşit ve lokasyonun etkisi ile çeşit  $\times$  çevre interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.8). Üç lokasyonda yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama bitki boyları; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 83.2 cm Merkez lokasyonunda 78.7 cm ve Söğüt lokasyonunda 78.1 cm olarak, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda 85.7 cm, Merkez lokasyonunda 85.6 cm ve Söğüt lokasyonunda 84.7 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Ortalama bitki boyu ikinci yıl (85.3 cm) ilk yıla (80.1 cm) göre önemli bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 4.9). İkinci yıl özellikle mart ve nisan aylarında düşen yağış miktarının bir önceki yıla göre fazla olması ile açıklanabilir (Çizelge 3.2). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada da bitki boyuna yılın etkisi önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a). Bununla birlikte, Erzurum koşullarında yapılan bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz olarak belirlenmiştir (Çağlar ve ark., 2006).

Bitki boylarının lokasyon ortalamaları Bozüyük lokasyonunda 84.5 cm, Merkez lokasyonunda 82.1 cm ve Söğüt lokasyonunda 81.4 cm olarak belirlenmiş, Bozüyük lokasyonunda diğer ilçelere göre bitki boyu önemli bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 4.9). Bozüyük lokasyonunda düşen toplam yağış miktarı diğer iki lokasyona göre daha fazladır (Çizelge 3.2). Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda; ekmeklik buğday

çeşitlerinin bitki boyunun 75 ile 115.7 cm (Bilgin ve ark., 2011), 86 ile 112 cm (Özen ve Akman, 2015), 79.5 ile 115 cm (Aydoğan ve Soylu, 2017), 105.7 ile 109.4 (Çakır, 2018), arasında önemli bir şekilde değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |        |                   | 2020-2021         |                   |
|-----------------------|------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.   | F Değeri          | K.O.              | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |        |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 4.3    | 0.8 <sup>öd</sup> | 6.5               | 0.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 172.6  | 33.8**            | 248.8             | 22.8**            |
| Hata                  | 38   | 5.1    |                   | 10.9              |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 175.9  |                   | 32.6**            |                   |
| Blok                  | 4    | 5.4    |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 341.7  |                   | 42.6**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 79.7   |                   | 9.9**             |                   |
| Hata                  | 76   | 8.0    |                   |                   |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |        |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1.5    | 0.2 <sup>öd</sup> | 21.2              | 0.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 461.0  | 70.6**            | 125.8             | 3.9**             |
| Hata                  | 38   | 6.5    |                   | 32.2              |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1394.8 |                   | 123.0**           |                   |
| Blok                  | 4    | 11.3   |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 338.3  |                   | 17.5**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 248.4  |                   | 12.8**            |                   |
| Hata                  | 76   | 19.4   |                   |                   |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |        |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 805.1  | 117.0**           | 12.4              | 0.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 158.4  | 23.0**            | 338.1             | 19.7**            |
| Hata                  | 38   | 6.9    |                   | 17.1              |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1305.4 |                   | 3.2 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 408.8  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 429.8  |                   | 35.8**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 66.7   |                   | 5.6**             |                   |
| Hata                  | 76   | 12.0   |                   |                   |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Bozüyük lokasyonunda bitki boyu ilk yıl en düşük 66.2 cm ile Masaccio çeşidi en yüksek ise 97.7 cm ile Pehlivan çeşidinde, ikinci yıl en düşük 70.6 cm ile Esperia çeşidi en yüksek ise 102.9 cm ile Dağdaş çeşidinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda bitki boyu ilk yıl en düşük 56.7 cm ile Adagio en yüksek ise 105.4 cm ile Rumeli çeşidinden, ikinci yıl en düşük 75.1 cm ile Masaccio en yüksek ise 96.2 cm ile Dağdaş çeşidinden elde edilmiştir.

Söğüt lokasyonunda bitki boyu her iki yılda en düşük 65.7 ve 67.1 cm ile Masaccio çeşidinde en yüksek ise 92.9 cm ve 100.4 cm ile Dağdaş çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.9). Üç lokasyonda ve her iki yetiştirme döneminde Müfitbey, Dağdaş, Nacibey, Pehlivan ve Ekiz çeşitlerinde hafif yatmalar meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.8. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

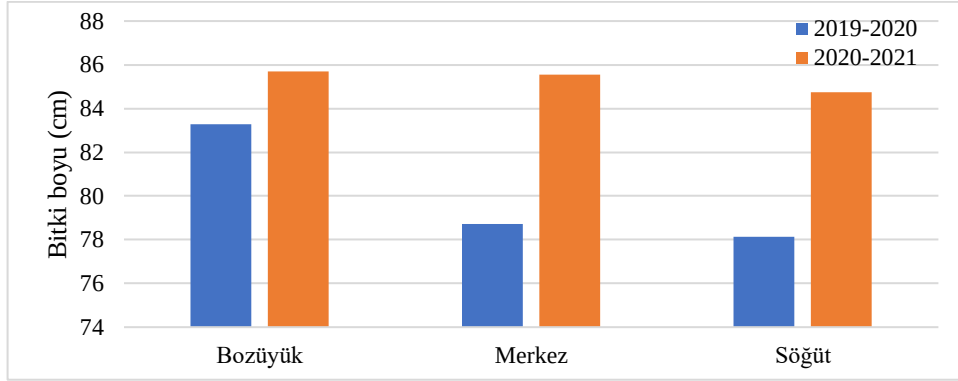
| V.K.                   | S.D. | K.O.   | F       |
|------------------------|------|--------|---------|
| Yıl                    | 1    | 2508.1 | 191.1** |
| Lokasyon               | 2    | 306.8  | 23.4**  |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 184.1  | 14.0**  |
| Blok                   | 12   | 141.8  | 10.8**  |
| Çeşit                  | 19   | 736.5  | 56.1**  |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 143.4  | 10.9**  |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 186.6  | 14.2**  |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 125.7  | 9.6**   |
| Hata                   | 228  | 13.1   |         |

\*\*; %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çeşitlerin bitki boyuna ait elde edilen sonuçlar, daha önce yapılan çalışmalarla benzerlikler göstermiş olup, Romanya çeşitlerinin verim ve kalite unsurlarının incelendiği bir çalışmada yıllar arasında çeşitlerin bitki boyu açısından farklılıklar oluşturduğu ve bitki boylarının 78.1–103.3 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Tayyar, 2008). Ortalama sıcaklık miktarının yüksek ve yağış miktarının düşük olduğu durumlarda bitki boyunun daha kısa olduğu, yapılan araştırmada gelişme döneminde yağış miktarının düşük olması buğday çeşitlerinin bitki boylarında önemli derecede azalma olduğu belirlenmiştir. Çeşidin genetik yapısının yanında çevresel faktörlerin de çeşitlerin bitki boyunu önemli derecede etkilediği belirtilmiştir. (Bilgin ve Korkut, 2005; Yıldırım ve ark., 2005; Kırıl ve Çelik, 2012).

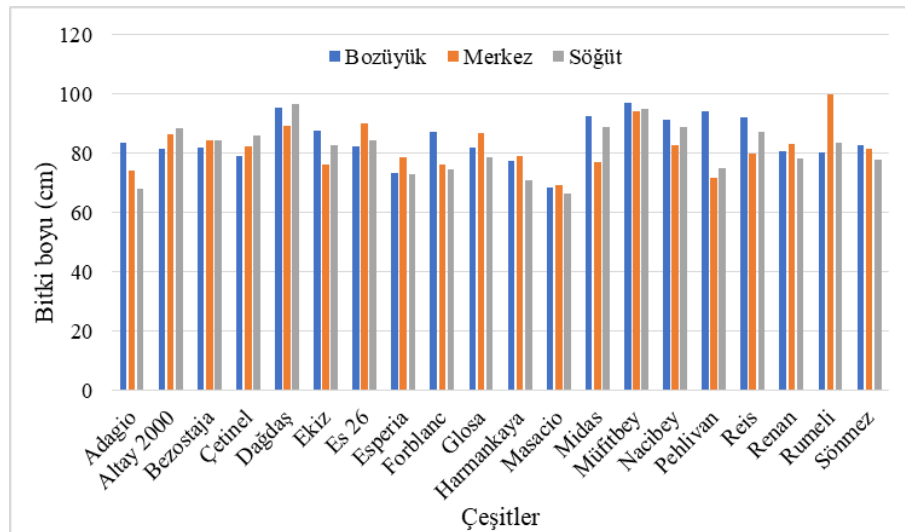
Şekil 4.7 incelendiğinde yıl × lokasyon interaksiyonuna göre; 2020 – 2021 yetiştirme döneminde 2019 – 2020 yetiştirme dönemine göre üç lokasyonda da bitki boyları daha uzun olarak ölçülmüştür. 2020 – 2021 yetiştirme dönemi mart ve nisan aylarında düşen yağış miktarının bir önceki döneme göre daha fazla olmasının bitki boylarını etkilediği düşünülmektedir. Bununla birlikte Bozüyük lokasyonunda her bir yetiştirme döneminde de diğer lokasyonlara göre düşen yağış miktarının fazla olması bitki boylarını artırmış olabilir (Şekil 4.7). Buğdayda bitki boyunun genetik yapıya, yıllara, iklim, toprak ve

yetiştiricilik koşullarına göre değiştiği ifade edilmiştir. (Sakin ve ark., 2015; Mut ve ark., 2017; Güngör ve Dumlupınar, 2019).



Şekil 4.7. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde en uzun bitki boyu Merkez lokasyonunda Rumeli çeşidinde, en kısa bitki boyu ise yine Merkez lokasyonunda Adagio çeşidi olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8). Bitki boyunu çevre faktörleriyle birlikte çeşidin genotipik yapısı da önemli derecede etkilemektedir. Konuyla ilgili yürütülen farklı çalışmalarda da bitki boyu bakımından çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (Mut ve ark., 2005; Kılıç, 2022).



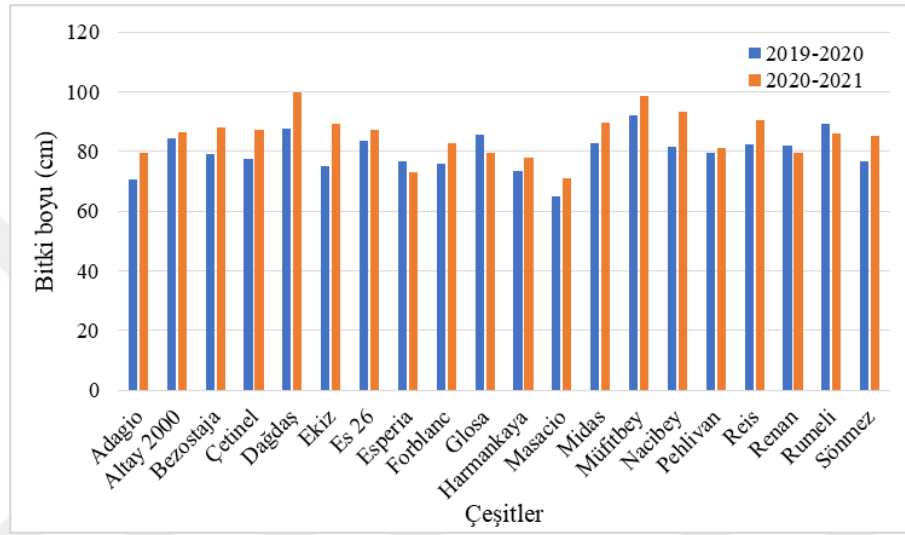
Şekil 4.8. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çizelge 4.9. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |           |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |           | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 87.9 b-e**  | 78.8 e    | 83.4 def | 56.7 k    | 91.7 abc  | 74.2 ijk  | 67.7 gh   | 68.6 de   | 68.1 hı  | 70.7 l    | 79.7 gh   | 75.2 g           |
| 2             | Altay 2000    | 79.9 ghı    | 82.8 de   | 81.3 fg  | 92.9 b    | 79.9 bcd  | 86.45 c-f | 80.7 cd   | 96.3 a    | 88.5 b   | 84.5 cde  | 86.3 def  | 85.4 bcd         |
| 3             | Bezostaja 1   | 74.9 ij     | 89.0 cd   | 81.9 fg  | 84.9 cd   | 83.6 a-d  | 84.2 c-g  | 77.3 de   | 91.2 ab   | 84.2 bc  | 79.0 ghı  | 87.9 cde  | 83.5 cde         |
| 4             | Çetinel       | 72.1 j      | 85.7 de   | 78.9 fg  | 80.2 def  | 85.0 a-d  | 82.4 d-h  | 80.8 cd   | 91.3 ab   | 86.1 b   | 77.7 hij  | 87.2 def  | 82.5 def         |
| 5             | Dağdaş 94     | 87.9 b-e    | 102.9 a   | 95.4 ab  | 82.0 de   | 96.2 a    | 89.1 bcd  | 92.9 a    | 100.4 a   | 96.6 a   | 87.6 bc   | 99.8 a    | 93.7 a           |
| 6             | Ekiz          | 86.0 c-f    | 89.4 cd   | 87.7 cd  | 58.7 jk   | 93.8 abc  | 76.2 h-k  | 80.9 cd   | 84.9 bc   | 82.9 bcd | 75.2 jk   | 89.3 cd   | 82.3 def         |
| 7             | Es 26         | 84.1 d-g    | 80.1 e    | 82.1 fg  | 88.3 bc   | 91.9 abc  | 90.1 bc   | 78.4 cde  | 90.37 ab  | 84.3 bc  | 83.6 de   | 87.4 cde  | 85.5 bcd         |
| 8             | Esperia       | 76.1 hij    | 70.6 f    | 73.4 h   | 78.2 efg  | 79.5 cd   | 78.8 f-j  | 76.2 def  | 69.3 de   | 72.8 fgh | 76.8 hij  | 73.2 ij   | 75.0 g           |
| 9             | Forblanc      | 89.1 bcd    | 85.1 de   | 87.1 cde | 66.2 ı    | 86.0 a-d  | 76.1 h-k  | 72.1 efg  | 77.3 cd   | 74.7 efg | 75.7 ijk  | 82.8 e-h  | 79.3 f           |
| 10            | Glosa         | 84.2 d-g    | 79.7 e    | 82.0 fg  | 92.9 b    | 80.9 bcd  | 86.9 b-e  | 79.6 cd   | 77.8 cd   | 78.7 cde | 85.6 cd   | 79.5 gh   | 82.5 def         |
| 11            | Harmankaya 99 | 75.9 hij    | 79.0 e    | 77.4 gh  | 77.7 efg  | 80.7 bcd  | 79.2 f-j  | 66.8 gh   | 74.6 de   | 70.7 ghı | 73.4k l   | 78.1 hı   | 75.8 g           |
| 12            | Masacio       | 66.2 k      | 70.8 f    | 68.5 ı   | 63.5 ij   | 75.1 d    | 69.3 k    | 65.7 h    | 67.1 e    | 66.4 ı   | 65.10 m   | 71.0 j    | 68.0 h           |
| 13            | Midas         | 90.5 bc     | 94.8 bc   | 92.7 ab  | 72.6 gh   | 81.6 a-d  | 77.1 g-j  | 85.0 bc   | 92.5 ab   | 88.8 b   | 82.7 def  | 89.6 cd   | 86.2 bc          |
| 14            | Müfitbey      | 92.5 b      | 101.4 ab  | 96.9 a   | 93.4 b    | 94.7 ab   | 94.0 ab   | 90.5 ab   | 99.6 a    | 95.0 a   | 92.1 a    | 98.61 ab  | 95.3 a           |
| 15            | Nacibey       | 87.6 b-e    | 95.1 abc  | 91.4 bc  | 75.6 fg   | 89.7 a-d  | 82.6 c-h  | 82.1 cd   | 95.7 a    | 88.9 b   | 81.7 efg  | 93.5 bc   | 87.6 b           |
| 16            | Pehlivan      | 97.7 a      | 90.3 cd   | 94.0 ab  | 68.0 hı   | 75.4 d    | 71.7 jk   | 72.5 efg  | 77.7 cd   | 75.1 efg | 79.4 fgh  | 81.1 fgh  | 80.3 ef          |
| 17            | Reis          | 88.4 b-e    | 96.0 abc  | 92.2 b   | 78.2 efg  | 81.6 a-d  | 79.9 e-ı  | 80.2 cd   | 94.3 ab   | 87.2 b   | 82.3 d-g  | 90.7 cd   | 86.5 bc          |
| 18            | Renan         | 82.9 efg    | 78.5 e    | 80.7 fg  | 81.5 def  | 84.9 a-d  | 83.2 c-h  | 81.3 cd   | 75.5 cde  | 78.4 def | 81.9 efg  | 79.6 gh   | 80.8 ef          |
| 19            | Rumeli        | 81.2 fgh    | 79.4 e    | 80.2 fg  | 105.4 a   | 94.2 abc  | 99.7 a    | 81.70 cd  | 85.1 bc   | 83.4 bcd | 89.4 ab   | 86.2 def  | 87.8 b           |
| 20            | Sönmez 2001   | 80.8 fgh    | 84.8 de   | 82.8 ef  | 78.3 efg  | 85.0 a-d  | 81.7 d-ı  | 70.6 fgh  | 85.3 bc   | 78.0 def | 76.6 h-k  | 85.0 d-g  | 80.8 ef          |
| Ortalamalar   |               | 83.2 b      | 85.7 a**  |          | 78.7 b    | 85.6 a**  |           | 78.1      | 84.7      |          | 80.1 b    | 85.3 a**  |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 84.5 a**    |           |          | 82.1 b    |           |           | 81.4 b    |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 2.71        | 3.86      | 3.35     | 3.25      | 6.63      | 5.36      | 3.36      | 4.88      | 4.25     | 3.10      | 5.25      | 4.38             |

\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Şekil 4.9 incelendiğinde çeşit × yıl interaksyonu bakımından çeşit ortalamasında olduğu gibi en uzun bitki boyu 99.8 cm ile Dağdaş çeşidinde 2020 – 2021 yetiştirme döneminde, en kısa bitki boyu 65.1 cm ile Masaccio çeşidinde 2019 – 2020 yetiştirme döneminde belirlenmiştir. Kara ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada iklim faktörlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini ve bitki boyu açısından çeşit × yıl interaksyonunun önemli olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.9. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait çeşit × yıl interaksyonu

#### 4.2.2. Metrekarede başak sayısı

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda (Bilecik Merkez – Söğüt – Bozüyük) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada metrekarede başak sayısına ait varyans analizleri Çizelge 4.10 ve 4.11’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.12’de, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksyonları Şekil 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.

Metrekarede başak sayısı bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasındaki farklılıklar %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). Lokasyonlarda metrekaredeki başak sayısına yılın etkisi önemsiz bulunurken, birleştirilmiş çevrelerde yılın etkisi önemsiz, lokasyon, çeşit × çevre interaksyonların ise %1 seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve 4.11).

Çizelge 4.10. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |        | 2020-2021         |        |                   |
|-----------------------|------|--------|-------------------|--------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.   | F Değeri          | K.O.   | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |        |                   |        |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1664.1 | 9.7**             | 1235.2 | 1.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 2174.6 | 12.6**            | 2127.3 | 2.9**             |
| Hata                  | 38   | 172.3  |                   | 724.8  |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |        |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 3360.2 | 2.3 <sup>öd</sup> |        |                   |
| Blok                  | 4    | 1449.6 |                   |        |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 2870.3 | 6.4**             |        |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1431.6 | 3.2**             |        |                   |
| Hata                  | 76   | 448.5  |                   |        |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |        |                   |        |                   |
| Tekerrür              | 2    | 494.9  | 15.9**            | 5256.5 | 9.4**             |
| Çeşit                 | 19   | 469.4  | 15.1**            | 3228.0 | 5.8**             |
| Hata                  | 38   | 31.1   |                   | 559.0  |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |        |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 7145.6 | 2.5 <sup>öd</sup> |        |                   |
| Blok                  | 4    | 2875.7 |                   |        |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 2758.4 | 9.3**             |        |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 939.07 | 3.2**             |        |                   |
| Hata                  | 76   | 295.1  |                   |        |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |        |                   |        |                   |
| Tekerrür              | 2    | 3573.3 | 51.5**            | 2996.5 | 5.4**             |
| Çeşit                 | 19   | 1136.9 | 16.4**            | 2121.0 | 3.8**             |
| Hata                  | 38   | 69.4   |                   | 559.3  |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |        |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 374.5  | 0.1 <sup>öd</sup> |        |                   |
| Blok                  | 4    | 3284.9 |                   |        |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 2135.0 | 6.8**             |        |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1123.0 | 3.6**             |        |                   |
| Hata                  | 76   | 314.4  |                   |        |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.11. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                   | S.D. | K.O.   | F                 |
|------------------------|------|--------|-------------------|
| Yıl                    | 1    | 17.3   | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Lokasyon               | 2    | 4009.1 | 11.4**            |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 5431.5 | 15.4**            |
| Blok                   | 12   | 2536.7 | 7.2**             |
| Çeşit                  | 19   | 6483.8 | 18.4**            |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 1581.5 | 4.5**             |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 640.0  | 1.8**             |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 956.1  | 2.7**             |
| Hata                   | 228  | 352.7  |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama metrekarede başak sayıları; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 327.6 adet, Merkez lokasyonunda 310.0 adet Söğüt lokasyonunda 312.6 adet olarak, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda 317.0 adet, Merkez lokasyonunda 325.5 adet Söğüt lokasyonunda 309.0 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Ortalama metrekarede başak sayısı ilk ve ikinci yıl sırasıyla 316.7 ve 317.2 adet olarak belirlenmiş, yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12). Sakin ve ark. (2011a) ise metrekarede başak sayısına yılın etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme döneminde metrekarede başak sayısı üç lokasyonda (Bozüyük, Merkez ve Söğüt) en fazla Midas çeşidi ve en az ise Harmankaya ve Ekiz çeşitlerinde belirlenmiştir. Makarnalık buğday çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada da metrekarede başak sayısına ait genotip  $\times$  lokasyon interaksyonun önemli olduğu belirlenmiştir (Kılıç, 2022).

Bozüyük lokasyonunda metrekarede başak sayıları ilk yıl en düşük 292.0 adet ile Çetinel çeşidi en yüksek ise 382.0 adet ile Midas çeşidinde, ikinci yıl en düşük 274.7 adet ile Ekiz çeşidi en yüksek ise 377.3 adet ile Dağdaş çeşidinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda metrekarede başak sayıları ilk yıl en düşük 288.0 adet ile Altay 2000 çeşidi en yüksek ise 334.0 adet ile Midas çeşidinde, ikinci yıl en düşük 264.7 adet ile Harmankaya çeşidinde en yüksek ise 374.7 adet ile Midas çeşidinde tespit edilmiştir. Söğüt lokasyonunda metrekarede başak sayıları ilk yıl en düşük 281.3 adet ile Sönmez çeşidi en yüksek ise 342.7 adet ile Glosa çeşidinde, ikinci yıl en düşük 264.7 adet ile Ekiz çeşidi en yüksek 376.0 adet ile Dağdaş çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

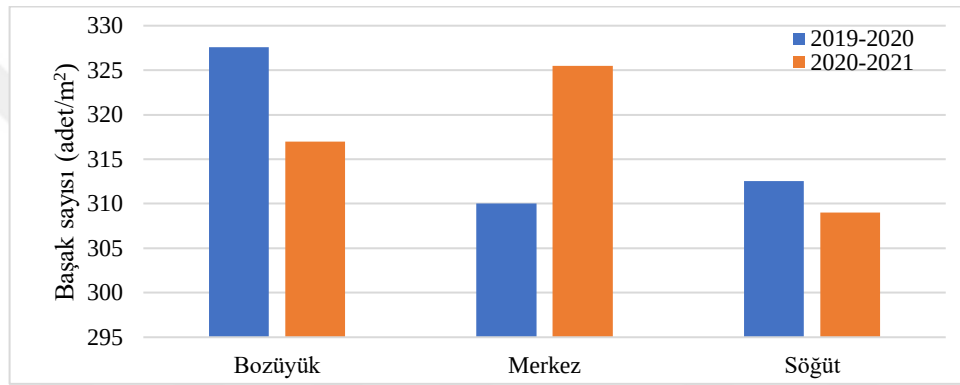
Yapılan birçok benzer çalışmada metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların, kardeşlenme kabiliyetlerine ve kuraklık vb. çevresel faktörlere dayanımlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Sade ve ark., 1999). Aynı zamanda çeşitlerin yıllara göre gösterdiği farklılıklar, çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olduğunun bir kanıtı olarak düşünülmektedir (Wang ve ark., 2013). Ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen bir çalışmada metrekaredeki başak sayısına ait genotip  $\times$  çevre interaksyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (Mut, 2004).

Çizelge 4.12. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı (adet/m<sup>2</sup>) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |           |           |           |           |           |           |           | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |           | Merkez    |           |           | Söğüt     |           |           |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 368.0abc**  | 340.0 a-d | 354.0 ab  | 310.0 cde | 354.0 abc | 332.0 abc | 332.0 abc | 322.7 a-d | 327.3 abc | 336.7 bc  | 338.9 abc | 337.8 abc        |
| 2             | Altay 2000    | 297.3 gh    | 284.0 cd  | 290.7 gh  | 288.0 g   | 277.3 fg  | 282.7 gh  | 294.0 hı  | 311.3 bcd | 302.7 cde | 293.1 kl  | 290.9 ef  | 292.0 g          |
| 3             | Bezostaja 1   | 317.3 e-h   | 290.7 bcd | 304.0 d-h | 306.0 de  | 287.3 d-g | 296.7 d-h | 301.3 e-ı | 298.0 bcd | 299.7 cde | 308.2 hij | 292.0 ef  | 300.1 fg         |
| 4             | Çetinel       | 292.0 h     | 304.7 bcd | 298.3 fgh | 290.0 g   | 278.7 efg | 284.3 fgh | 282.7 ı   | 277.3 cd  | 280.0 e   | 288.2 l   | 286.9 ef  | 287.6 g          |
| 5             | Dağdaş 94     | 298.7 gh    | 377.3 a   | 338.0 a-e | 314.0 cde | 326.0 a-f | 320.0 b-e | 298.7 f-ı | 376.0 a   | 337.3 ab  | 303.8 ijk | 359.8 a   | 331.8 a-e        |
| 6             | Ekiz          | 294.7 gh    | 274.7 d   | 284.7 h   | 290.0 g   | 301.3 c-g | 295.7 e-h | 304.0 d-h | 264.7 d   | 284.3 de  | 296.2 jkl | 280.2 f   | 288.2 g          |
| 7             | Es 26         | 337.3 c-f   | 307.3 bcd | 322.3 a-f | 323.3 abc | 326.7 a-f | 325.0 a-e | 300.0 f-ı | 307.3 bcd | 303.7 cde | 320.2 e-h | 313.8 c-f | 317.0 def        |
| 8             | Esperia       | 335.3 def   | 346.7 abc | 341.0 a-d | 310.7 cde | 372.7 a   | 341.7 ab  | 324.0 a-d | 336.7 abc | 330.3 abc | 323.3 d-g | 352.0 ab  | 337.7 abc        |
| 9             | Forblanc      | 353.3 a-d   | 305.7 bcd | 329.5 a-f | 314.0 cde | 370.0 ab  | 342.0 ab  | 340.0 ab  | 316.7 bcd | 328.3 abc | 335.8 bcd | 330.8 a-d | 333.3 a-d        |
| 10            | Glosa         | 370.0 ab    | 347.3 abc | 358.7 a   | 328.0 ab  | 343.3 a-d | 335.7 abc | 342.7 a   | 344.7 ab  | 343.7 a   | 346.9 ab  | 345.1 abc | 346.0 a          |
| 11            | Harmankaya 99 | 334.7 def   | 314.0 a-d | 324.3 a-g | 291.3 fg  | 264.7 g   | 278.0 h   | 297.3 ghı | 278.7 cd  | 288.0 de  | 307.8 hij | 285.8 ef  | 296.8 g          |
| 12            | Masacio       | 337.3 c-f   | 327.3 a-d | 332.3 a-f | 310.7 cde | 328.7 a-f | 319.7 b-e | 340.0 ab  | 282.0 cd  | 311.0 b-e | 329.3 cde | 312.7 c-f | 321.0 cde        |
| 13            | Midas         | 382.0 a     | 304.0 bcd | 343.0 abc | 334.0 a   | 374.7 a   | 354.3 a   | 340.7 ab  | 314.0 bcd | 327.3 abc | 352.2 a   | 330.9 a-d | 341.6 ab         |
| 14            | Müfitbey      | 326.7 d-g   | 355.3 ab  | 341.0 a-d | 311.3 cde | 338.7 a-e | 325.0 a-e | 316.0 c-g | 334.7 abc | 325.3 abc | 318.0 e-h | 342.9 abc | 330.4 a-e        |
| 15            | Nacibey       | 344.7 b-e   | 322.7 a-d | 333.7 a-g | 315.3 b-e | 309.3 b-g | 312.3 b-f | 321.3 b-e | 326.7 a-d | 324.0 abc | 327.1 c-f | 319.6 b-e | 323.3 b-e        |
| 16            | Pehlivan      | 296.0 gh    | 284.0 cd  | 290.0 gh  | 303.3 ef  | 315.3 a-g | 309.3 c-g | 296.0 ghı | 284.0 bcd | 290.0 de  | 298.4 jkl | 294.4 ef  | 296.4 g          |
| 17            | Reis          | 333.3 def   | 332.0 a-d | 332.7 a-f | 312.7 cde | 357.3 abc | 335.0 abc | 316.0 c-g | 307.3 bcd | 311.7 bcd | 320.7 e-h | 332.2 a-d | 326.4 b-e        |
| 18            | Renan         | 310.7 fgh   | 307.3 bcd | 309.0 c-h | 318.0 bcd | 334.0 a-f | 326.0 a-d | 319.3 c-f | 298.0 bcd | 308.7 b-e | 316.0 f-ı | 313.1 c-f | 314.6 ef         |
| 19            | Rumeli        | 316.0 e-h   | 316.7 a-d | 316.3 b-h | 318.0 bcd | 344.7 a-d | 331.3 abc | 304.0 d-h | 302.0 bcd | 303.0 cde | 312.7 ghı | 321.1 b-e | 316.9 def        |
| 20            | Sönmez 2001   | 306.0 fgh   | 298.0 bcd | 302.0 e-h | 312.0 cde | 304.7 c-g | 308.3 c-g | 281.3 ı   | 298.0 bcd | 289.7 de  | 299.8 jkl | 300.2 def | 300.0 fg         |
| Ortalamalar   |               | 327.6       | 317.0     |           | 310.0     | 325.5     |           | 312.6     | 309.0     |           | 316.7     | 317.2     |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 322.3 a**   |           |           | 317.8 a   |           |           | 310.8 b   |           |           |           |           |                  |
| C.V.          |               | 4.01        | 8.49      | 6.57      | 1.80      | 7.26      | 5.41      | 2.67      | 7.65      | 5.70      | 3.01      | 7.82      | 5.93             |

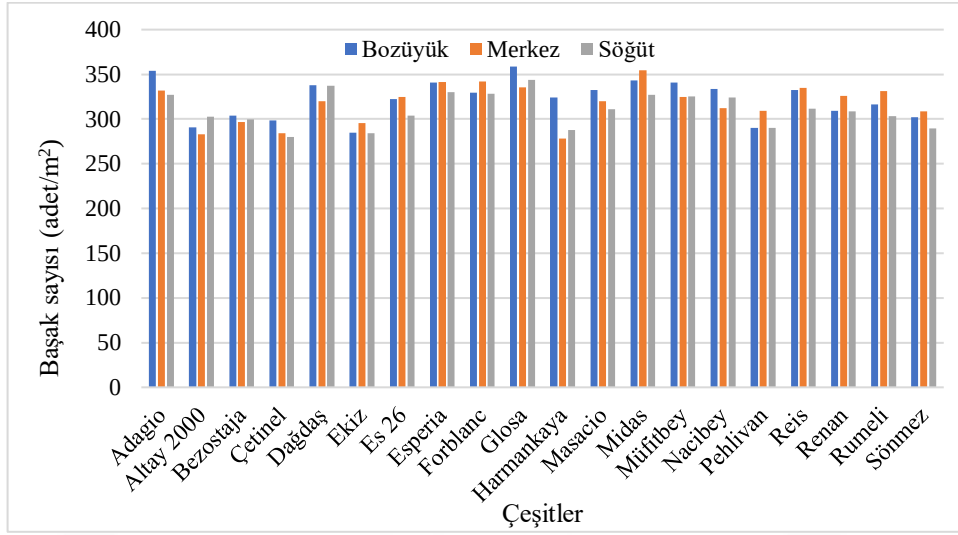
\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur

Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde metrekarede başak sayısı 2020 – 2021 yetiştirme dönemi bir önceki döneme göre Merkez ilçede 15.5 adetlik bir artış gösterirken, Söğüt ve Bozüyük lokasyonlarında azalış tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonunun istatistiki anlamda önemli bulunması da araştırma için belirlenen lokasyonların farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklıdır. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada ise metrekarede başak sayısına yıl ve lokasyonun etkileri %1 düzeyinde önemli bulunurken, genotip  $\times$  çevre interaksyonları ise önemsiz bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).



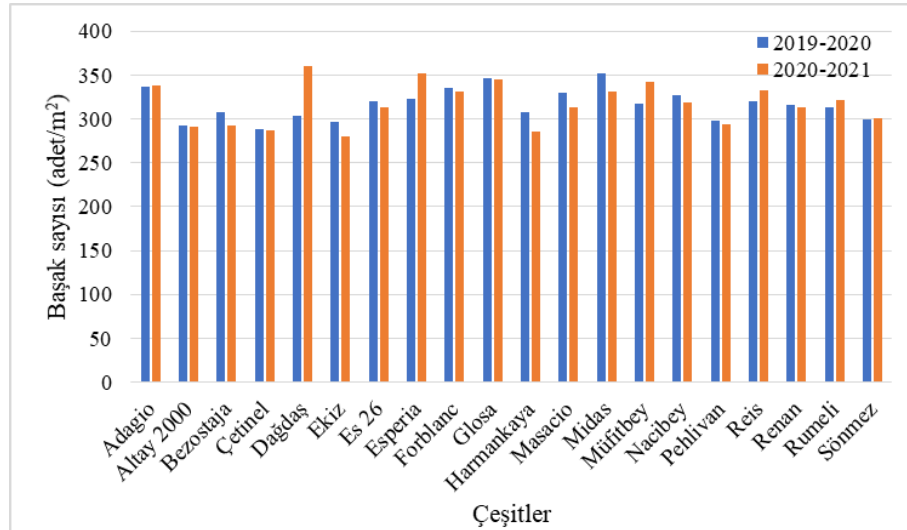
Şekil 4.10. Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Metrekarede başak sayısı bakımından çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu önemli bulunmuş olup, en yüksek metrekarede başak sayısı 382.0 adet ile Bozüyük lokasyonunda Midas çeşidinde ve en düşük 264.7 adet ile Merkez lokasyonunda Harmankaya ile Söğüt lokasyonunda Ekiz çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitlerin daha düşük ya da daha yüksek metrekarede başak sayısına sahip olmaları, genotiplerin farklı kardeşlenme kapasitesi sahip olması ile birlikte, denemenin yürütüldüğü lokasyonlarda rakım ve iklim faktörlerine bağlı olarak değişmektedir (Şekil 4.10). Yapılan benzer çalışmalarda metrekarede başak sayısının çeşide ve iklim koşulları bağlı olarak değiştiği ifade edilmiştir (Özdemir Dirik ve ark., 2018; Karaman; 2019).



Şekil 4.11. Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Metrekarede başak sayısına ait çeşit × yıl interaksyonunu incelendiğinde, en yüksek 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Dağdaş çeşidi ve en düşük değer ise 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Ekiz çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.12). Yapılan pek çok araştırmada metrekarede başak sayısının çeşide ve iklim koşulları bağlı olarak farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Neugschwandtner ve ark., 2015; Özdemir Dirik ve ark., 2018; Karaman, 2019).



Şekil 4.12. Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısına ait çeşit × yıl interaksyonu

#### 4.2.3. Başak uzunluğu

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda (Bilecik Merkez – Söğüt – Bozüyük) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada başak uzunluğuna ait varyans analizleri Çizelge 4.13 ve 4.14’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.15’te, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.13, 4.14 ve 4.15’te verilmiştir.

Başak uzunluğu bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli değişiklikler belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Birleştirilmiş çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit  $\times$  çevre interaksiyonlarının da %1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başak uzunlukları ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 8.9 cm, Merkez lokasyonunda 8.8 cm Söğüt lokasyonunda 6.7 cm olarak, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda 8.6 cm, Merkez lokasyonunda 9.0 cm ve Söğüt lokasyonunda 8.1 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.15). Ortalama başak uzunluğu ilk yıl 8.1 cm ikinci yıl 8.6 cm olarak belirlenmiş, ikinci yılda ilk yıla göre önemli bir şekilde artış elde edilmiştir (Çizelge 4.15). 2020 – 2021 yetiştirme döneminde özellikle sapa kalkma dönemindeki yağışın daha fazla olması başak uzunluklarındaki artışın nedeni olabilir (Çizelge 4.2). Akçura (2006), yerel ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başak uzunluğunu ilk yıl 8.0 cm ikinci yıl ise 10.4 cm olarak belirlemiştir.

Başak uzunlukları lokasyon ortalamaları Bozüyük lokasyonunda 8.8 cm, Merkez lokasyonunda 8.9 cm ve Söğüt lokasyonunda 7.4 cm olarak elde edilmiş, başak uzunluğu Söğüt lokasyonunda diğer iki lokasyona göre önemli bir şekilde azalmıştır (Çizelge 4.15). Başak uzunluğuna lokasyonun etkisi farklı çalışmalarda da önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a; Kendal, 2013).

Çizelge 4.13. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |      |                   | 2020-2021         |                   |
|-----------------------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O. | F Değeri          | K.O.              | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.6  | 1.3 <sup>öd</sup> | 0.1               | 1.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 3.3  | 7.2**             | 1.8               | 25.5**            |
| Hata                  | 38   | 0.5  |                   | 0.1               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1.6  |                   | 4.6 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 0.3  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 4.2  |                   | 15.8**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1.0  |                   | 3.6**             |                   |
| Hata                  | 76   | 0.3  |                   |                   |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.1  | 0.1 <sup>öd</sup> | 0.1               | 0.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 1.2  | 1.8 <sup>öd</sup> | 2.4               | 38.9**            |
| Hata                  | 38   | 0.7  |                   | 0.1               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1.3  |                   | 65.2**            |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 2.2  |                   | 6.2**             |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1.4  |                   | 3.8**             |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4  |                   |                   |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 3.5  | 20.4**            | 0.4               | 8.1**             |
| Çeşit                 | 19   | 2.8  | 16.3**            | 1.6               | 34.8**            |
| Hata                  | 38   | 0.2  |                   | 0.1               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 61.8 |                   | 31.7**            |                   |
| Blok                  | 4    | 2.0  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 3.0  |                   | 27.5**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1.4  |                   | 12.9**            |                   |
| Hata                  | 76   | 0.1  |                   |                   |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.14. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                   | S.D. | K.O. | F       |
|------------------------|------|------|---------|
| Yıl                    | 1    | 20.0 | 81.8**  |
| Lokasyon               | 2    | 83.9 | 343.9** |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 22.3 | 91.5**  |
| Blok                   | 12   | 0.8  | 3.2**   |
| Çeşit                  | 19   | 5.9  | 24.17** |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 1.2  | 4.8**   |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 1.8  | 7.3**   |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 1.3  | 5.3**   |
| Hata                   | 228  | 0.2  |         |

\*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Bozüyük lokasyonunda başak uzunluğu ilk yıl en düşük 7.4 cm ile Es-26 en yüksek 10.8 cm ile Midas çeşidinde, ikinci yıl en düşük 7.2 cm ile Esperia en yüksek 10.3 cm ile Müfitbey çeşidinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda başak uzunlukları ilk yıl en düşük 7.9 cm ile Midas ve Pehlivan en yüksek ise 10.0 cm ile Dağdaş çeşidinde ikinci yıl en düşük 7.4 cm ile Esperia en yüksek ise 10.4 cm ile Midas çeşidinde tespit edilmiştir. Söğüt lokasyonunda başak uzunlukları ilk yıl en düşük 5.6 cm ile Es-26 en yüksek ise 8.9 cm ile Ekiz, ikinci yıl en düşük 6.4 cm ile Esperia en yüksek 9.3 cm ile Midas çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

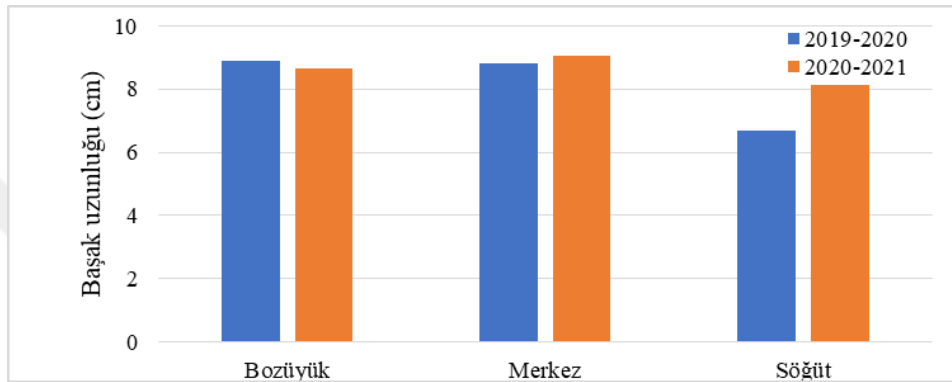
Buğday çeşitlerinde başak uzunluğunu etkileyen en önemli faktör genetik yapı olmasına rağmen, yetiştirme tekniği ve özellikle başak taslağı oluşumundaki sıcaklık ve yağış gibi çevresel faktörlerde etkili olmaktadır (Öztürk ve Korkut, 2018). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile benzerlik gösteren bir çalışmada 21 adet yerel makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada başak uzunlukları 6.28 – 10.10 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Çığ ve Karaman, 2019). Çalışmamızda birçok araştırma ile benzer sonuçlar elde edilmiş olup, başak uzunluğunun genotip farklılıklardan, genotip x çevre interaksiyonundan önemli derecede etkilendiği düşünülmektedir (Gallagher ve Biscoe, 1978).

Yıl × lokasyon interaksiyonu incelendiğinde, en uzun başak 10.8 cm ile ilk yıl Bozüyük lokasyonunda, en kısa başak ise 5.6 cm ile ilk yıl Söğüt lokasyonunda elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Yetiştirme dönemlerinde lokasyon ve iklim faktörleri başak uzunluğunu etkilemiştir. Başak uzunluğu bakımından yıl × lokasyon interaksiyonunun önemli olduğu farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2011a; Kendal, 2013).

Merkez ve Söğüt lokasyonlarında, 2020-2021 yetiştirme dönemi bir önceki döneme göre çeşitlerin gelişme dönemlerinde aldığı yağış miktarının fazla ve daha düzenli olmasının ortalama başak uzunluğunu arttırdığı düşünülmektedir (Çizelge 3.2).

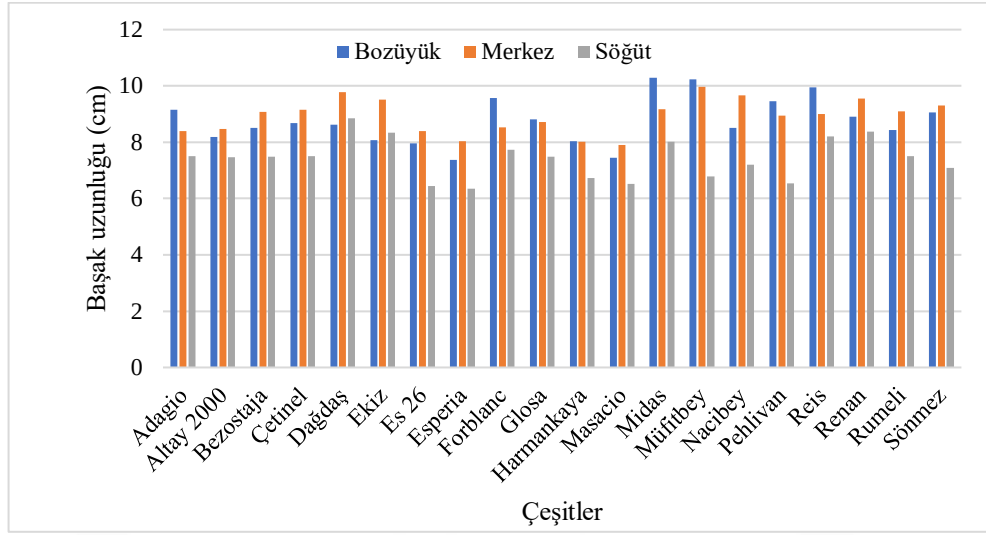
Başak uzunluğuna ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde, Merkez ve Söğüt lokasyonlarında 2020 - 2021 yetiştirme dönemi, Bozüyük lokasyonunda ise 2019 - 2020 yetiştirme dönemi yüksek başak uzunluğu değerleri elde edilmiş olup, yılların başak uzunluğuna etkileri lokasyonlara göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.13). Ekmeklik buğday çeşitlerinde başak uzunluğu bakımından yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Mut, 2004).



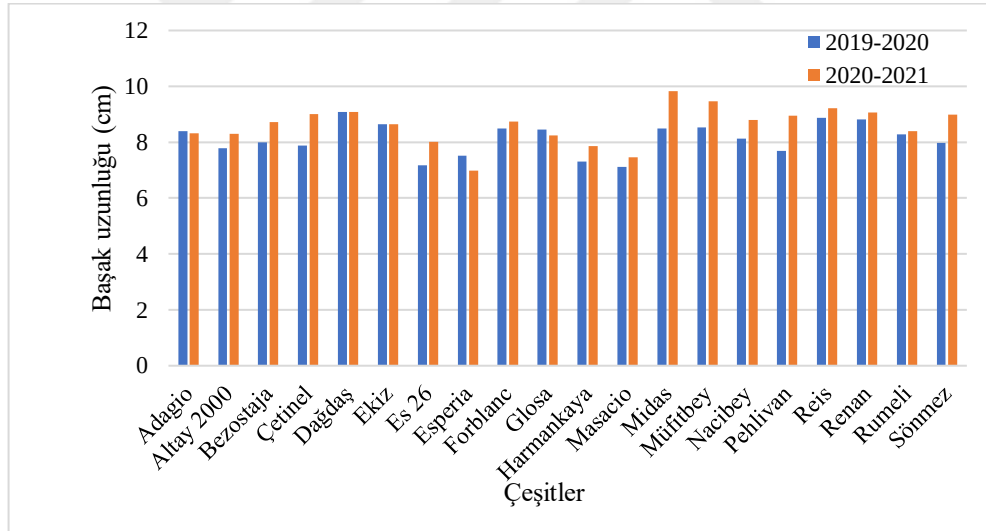
Şekil 4.13. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde; Bozüyük lokasyonunda Midas çeşidinin en uzun ve Söğüt lokasyonunda Esperia çeşidinin en kısa başak uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir. Bütün lokasyonlarda aynı çeşitlerin ön plana çıkması çevre faktörlerin yanında asıl olarak çeşidin genotipik yapısının önemli olduğu göstermektedir (Şekil 4.14). Kılıç (2022), başak uzunluğuna genotip  $\times$  lokasyon interaksyonunun önemli olduğunu bildirmiştir.

Başak uzunluğuna ait çeşit  $\times$  yıl interaksyonu incelendiğinde, 2020 - 2021 yetiştirme döneminde Midas çeşidi en uzun ve aynı yetiştirme döneminde Esperia çeşidin en kısa başak uzunluğu elde edilmiştir (Şekil. 4.15). Benzer çalışmada başak uzunluğuna yıl, lokasyon, çeşit etkisi ile yıl  $\times$  lokasyon etkileşiminin önemli bulunduğu ifade edilmiştir (Kendal, 2013).



Şekil 4.14. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait çeşit × lokasyon interaksyonu



Şekil. 4.15. Buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait çeşit × yıl interaksyonu

Çizelge 4.15. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |         |           |           |         |           |           |         | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |         | Merkez    |           |         | Söğüt     |           |         |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.    | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.    | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.    | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 9.8 a-d**   | 8.5 efg   | 9.2 b-e | 8.3       | 8.4 efg   | 8.4 e-h | 7.1 bcd   | 8.0 fgh   | 7.5 def | 8.4 a-e   | 8.3 ij    | 8.4 cd           |
| 2             | Altay 2000    | 8.4 c-h     | 7.9 ghı   | 8.2 f-ı | 8.3       | 8.6 e     | 8.5 d-h | 6.6 c-g   | 8.4 def   | 7.5 def | 7.7 c-g   | 8.3 ij    | 8.0 d            |
| 3             | Bezostaja 1   | 8.7 b-h     | 8.4 e-h   | 8.5 e-h | 9.2       | 8.9 de    | 9.1 a-f | 6.1 d-g   | 8.9 abc   | 7.5 def | 8.0 b-g   | 8.7 fg    | 8.4 cd           |
| 4             | Çetinel       | 8.1 d-h     | 9.3 bcd   | 8.7 d-h | 9.0       | 9.3 cd    | 9.1 a-e | 6.6 c-g   | 8.4 c-f   | 7.5 def | 7.9 c-g   | 9.0 c-f   | 8.4 cd           |
| 5             | Dağdaş 94     | 8.5 c-h     | 8.8 def   | 8.6 d-h | 10.0      | 9.5 bc    | 9.8 ab  | 8.8 a     | 8.9 abc   | 8.8 a   | 9.1 a     | 9.1 cd    | 9.1 ab           |
| 6             | Ekiz          | 7.8 e-h     | 8.3 e-h   | 8.1 ghı | 9.3       | 9.8 bc    | 9.5 a-d | 8.9 a     | 7.8 ghı   | 8.3 ab  | 8.7 abc   | 8.6 gh    | 8.6 bc           |
| 7             | Es 26         | 7.4 h       | 8.5 efg   | 8.0 hı  | 8.5       | 8.3 efg   | 8.4 e-h | 5.6 g     | 7.3 j     | 6.5 ı   | 7.2 g     | 8.0 jk    | 7.6 e            |
| 8             | Esperia       | 7.6 fgh     | 7.2 j     | 7.4 ı   | 8.7 öd    | 7.4 h     | 8.0 fgh | 6.3 c-g   | 6.4 k     | 6.4 ı   | 7.5 efg   | 7.0 m     | 7.2 e            |
| 9             | Forblanc      | 10.1 abc    | 9.2 bcd   | 9.6 abc | 8.4       | 8.6 e     | 8.5 c-h | 7.1 bcd   | 8.4 def   | 7.7 cde | 8.5a-d    | 8.7 efg   | 8.6 bc           |
| 10            | Glosa         | 9.5 a-e     | 8.2 fgh   | 8.8 c-h | 9.1       | 8.4 efg   | 8.7 b-h | 6.8 cde   | 8.2 efg   | 7.5 def | 8.4 a-e   | 8.2 ij    | 8.3 cd           |
| 11            | Harmankaya 99 | 8.0 e-h     | 8.0 ghı   | 8.0 ghı | 8.2       | 7.9 fgh   | 8.0 gh  | 5.8 efg   | 7.7 hj    | 6.7 ghı | 7.3 fg    | 7.9 k     | 7.6 e            |
| 12            | Masacio       | 7.5 gh      | 7.4 ij    | 7.4 ı   | 8.0       | 7.8 gh    | 7.9 h   | 5.9 efg   | 7.2 j     | 6.5 ı   | 7.1 g     | 7.5 l     | 7.3 e            |
| 13            | Midas         | 10.8 a      | 9.7 ab    | 10.3 a  | 7.9       | 10.4 a    | 9.2 a-e | 6.7 c-f   | 9.3 a     | 8.0 bcd | 8.5 a-d   | 9.8 a     | 9.2 a            |
| 14            | Müfitbey      | 10.2 ab     | 10.3 a    | 10.2 a  | 9.4       | 10.5 a    | 10. a   | 6.0 efg   | 7.6 hj    | 6.8 ghı | 8.5 a-d   | 9.5 b     | 9.0 ab           |
| 15            | Nacibey       | 9.2 a-g     | 7.8 hı    | 8.5 e-h | 9.3       | 10.0 ab   | 9.7 ab  | 5.9 efg   | 8.6 cde   | 7.2 efg | 8.1 b-f   | 8.8 d-g   | 8.5 cd           |
| 16            | Pehlivan      | 9.5 a-e     | 9.5 bc    | 9.5 a-d | 7.9       | 10.0 ab   | 9.0 a-h | 5.8 efg   | 7.3 ij    | 6.5 hı  | 7.7 d-g   | 8.9 c-g   | 8.3 cd           |
| 17            | Reis          | 10.6 a      | 9.3 bcd   | 9.9 ab  | 8.8       | 9.2 cd    | 9.0 a-g | 7.3 bc    | 9.1 ab    | 8.2 bc  | 8.9 ab    | 9.2 bc    | 9.1 ab           |
| 18            | Renan         | 8.8 b-h     | 9.0 cde   | 8.9 c-g | 9.7       | 9.4 bcd   | 9.5 abc | 8.0 ab    | 8.8 bcd   | 8.4 ab  | 8.8 ab    | 9.1 cde   | 8.9 ab           |
| 19            | Rumeli        | 8.0 e-h     | 8.9 cde   | 8.4 e-h | 9.7       | 8.5 ef    | 9.1 a-e | 7.2 bc    | 7.8 ghı   | 7.5 def | 8.3 a-e   | 8.4 hı    | 8.3 cd           |
| 20            | Sönmez 2001   | 9.3 a-f     | 8.8 c-f   | 9.1 c-f | 9.0       | 9.7 bc    | 9.3 a-e | 5.7 fg    | 8.5 cde   | 7.1 fgh | 8.0 b-g   | 9.0 c-f   | 8.5 cd           |
| Ortalamalar   |               | 8.9         | 8.6       |         | 8.8 b     | 9.0 a**   |         | 6.7 b     | 8.1 a**   |         | 8.1 b     | 8.6 a**   |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 8.8 b**     |           |         | 8.9 a     |           |         | 7.4 c     |           |         |           |           |                  |
| C.V.          |               | 7.60        | 3.11      | 5.86    | 9.16      | 2.75      | 6.70    | 6.21      | 2.68      | 4.48    | 8.04      | 2.86      | 5.90             |

\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

#### 4.2.4. Başaktaki tane sayısı

Farklı lokasyonlarda iki yıl bazı buğday çeşitlerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada başaktaki tane sayısına ait varyans analizleri Çizelge 4.16 ve 4.17’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.18’de, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.16, 4.17 ve 4.18’de verilmiştir.

Lokasyonlar birleştirilerek yapılan varyans analizine göre yıl, çeşit, lokasyon ile yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl, çeşit  $\times$  lokasyon ve çeşit  $\times$  yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Üç lokasyonda yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başaktaki tane sayısı ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 36.0 adet Merkez lokasyonunda 43.9 adet Söğüt lokasyonunda 36.7 adet, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda 42.4 adet Merkez lokasyonunda 40.0 adet Söğüt lokasyonunda 39.0 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Ortalama başakta tane sayısı ilk yıl 38.8 adet ikinci yıl 40.4 adet olarak belirlenmiş, ikinci yıl ilk yıla göre önemli bir şekilde artış elde edilmiştir (Çizelge 4.18). Başaktaki tane sayısındaki artışların çiçeklenmeden hemen önce yağışların olması, düşük sıcaklık ortalamaları ve toprak neminin yüksek olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Akkaya ve Dokuyucu, 2009). Başakta tane sayısına yılın etkisinin önemli olduğu farklı çalışmalarda da belirlenmiştir (Sakin ve ark., 2011a; Kendal, 2013; Aygun, 2018).

Başaktaki tane sayısı bakımından lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda 39.3 adet, Merkez lokasyonunda 41.9 adet ve Söğüt lokasyonunda 37.8 adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda da başaktaki tane sayısına lokasyonun etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2011a; Kendal, 2013; Aygun, 2018; Yiğit, 2019).

Çizelge 4.16. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |        |                   | 2020-2021 |                   |
|-----------------------|------|--------|-------------------|-----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.   | F Değeri          | K.O.      | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |        |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 3.4    | 0.4 <sup>öd</sup> | 11.7      | 0.4 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 147.3  | 19.7**            | 96.1      | 3.0**             |
| Hata                  | 38   | 7.5    |                   | 31.5      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |           |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1197.0 | 158.9**           |           |                   |
| Blok                  | 4    | 7.5    |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 164.6  | 8.4**             |           |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 78.6   | 4.0**             |           |                   |
| Hata                  | 76   | 19.5   |                   |           |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |        |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1.3    | 0.2 <sup>öd</sup> | 2.5       | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 232.6  | 32.4**            | 79.5      | 2.8**             |
| Hata                  | 38   | 7.2    |                   | 28.2      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |           |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 452.4  | 239.2**           |           |                   |
| Blok                  | 4    | 1.9    |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 198.4  | 11.2**            |           |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 113.7  | 6.5**             |           |                   |
| Hata                  | 76   | 17.7   |                   |           |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |        |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 7.2    | 1.2 <sup>öd</sup> | 60.0      | 3.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 235.8  | 37.8**            | 104.2     | 6.4**             |
| Hata                  | 38   | 6.2    |                   | 16.2      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.   | F Değeri          |           |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 170.5  | 5.1 <sup>öd</sup> |           |                   |
| Blok                  | 4    | 33.6   |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 176.1  | 15.7**            |           |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 163.9  | 14.6**            |           |                   |
| Hata                  | 76   | 11.2   |                   |           |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir

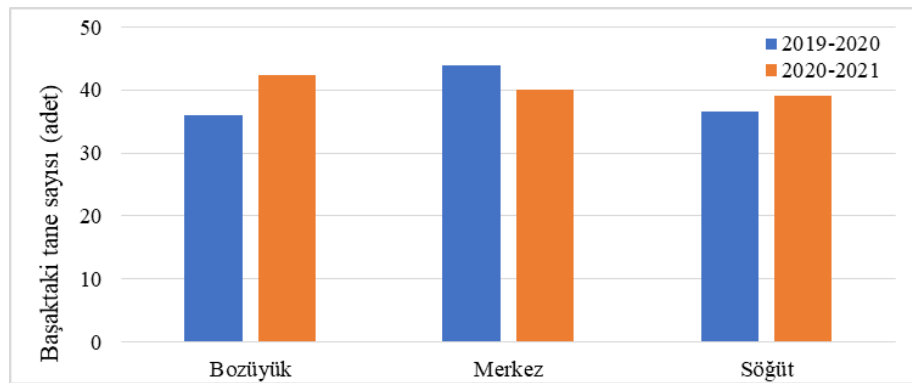
Çizelge 4.17. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                   | S.D. | K.O.  | F                 |
|------------------------|------|-------|-------------------|
| Yıl                    | 1    | 232.0 | 14.4**            |
| Lokasyon               | 2    | 521.2 | 32.3**            |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 793.9 | 49.2**            |
| Blok                   | 12   | 14.3  | 0.9 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                  | 19   | 423.6 | 26.2**            |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 121.6 | 7.5**             |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 57.8  | 3.6**             |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 117.4 | 7.3**             |
| Hata                   | 228  | 16.1  |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir

Bozüyük lokasyonunda başaktaki tane sayısı her iki yıl en düşük 24.7 ve 33.0 adet ile Harmankaya çeşidinde en yüksek ise ilk yıl 49.7 adet ile Midas çeşidinde, ikinci yıl 56.0 adet ile Adagio çeşidinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda başaktaki tane sayısı ilk yıl en düşük 31.3 adet ile Bezostaja ikinci yıl 28.7 adet ile Dağdaş çeşidinden, en yüksek ise ilk yıl 63.7 adet ile Midas, ikinci yıl 51.3 adet yine aynı çeşitten elde edilmiştir. Söğüt lokasyonunda başaktaki tane sayısı ilk yıl en düşük 20.7 adet ile Harmankaya ikinci yıl 26.7 adet ile Es-26 çeşidinde, en yüksek ise her iki yıl 57.0 ve 49.7 adet ile Midas çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.18). Bir çok araştırmada başaktaki tane sayısının tek başak verimi ile önemli derecede bağlantılı olduğu ve başakta tane sayısı artmasının verimi etkileyen önemli bir unsur olduğu ifade edilmiştir (Pearson, 1994; Dokuyucu ve ark., 1999). Araştırmada saptanan değerler, Dencic ve ark. (2000)), Dönmez (2002), Garcia del Moral ve ark. (2003), Akçura (2006), Yağmur ve Kaydan (2008), Savaşlı ve ark. (2015)'nın buldukları değerlerle paralellik göstermektedir.

Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu bakımından başaktaki tane sayısı incelendiğinde 2019 – 2020 yetiştirme döneminde Merkez lokasyonunda, 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Bozüyük ve Söğüt lokasyonlarında artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.16). Başakta tane sayısının yıllar ve lokasyonlara göre farklılık göstermesinin nedenleri arasında rakım ve iklim faktörlerinden geldiği düşünülmektedir. Kılıç (2003), yaptığı araştırmada benzer sonuçlar elde etmiş olup, başaktaki tane sayısı bakımından yıl  $\times$  lokasyon interaksyonun önemli olduğunu ifade etmiştir.



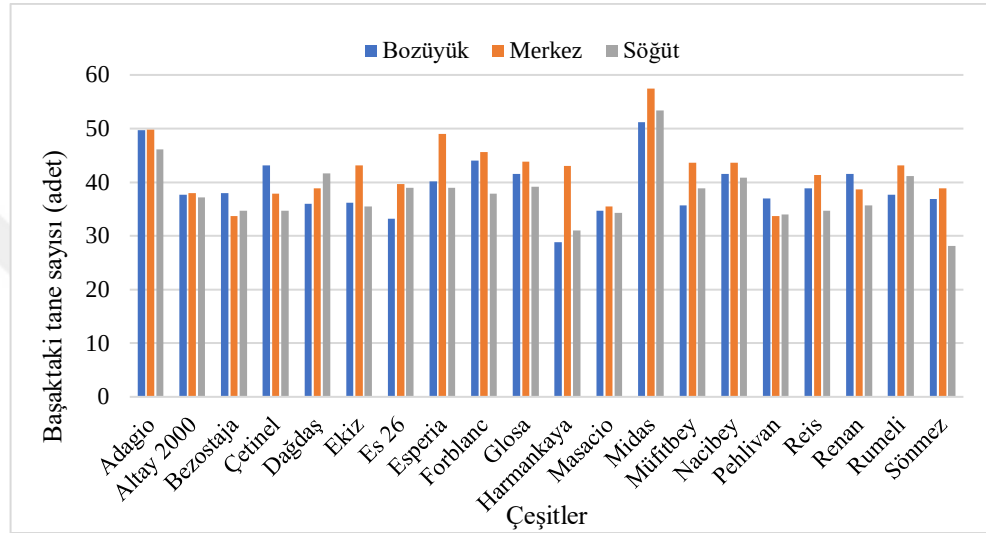
Şekil 4.16. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çizelge 4.18. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısı (adet) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |          |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |          | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 43.3 ab **  | 56.0 a    | 49.7 ab  | 54.7 b    | 45.0 abc  | 49.8 b   | 48.0 b    | 44.3 abc  | 46.2 b   | 48.7 b    | 48.4 a    | 48.6 b           |
| 2             | Altay 2000    | 35.0 de     | 40.3 bc   | 37.7 c-f | 33.0 gh   | 43.0 abc  | 38.0 def | 36.3 d-g  | 38.0 b-e  | 37.2 cde | 34.8 hı   | 40.4 bc   | 37.6 f-k         |
| 3             | Bezostaja 1   | 28.3 efg    | 47.7 abc  | 38.0 c-f | 31.3 h    | 36.0 bcd  | 33.7 f   | 29.3 hı   | 40.0 a-e  | 34.7 ef  | 29.7 j    | 41.2 bc   | 35.4 h-k         |
| 4             | Çetinel       | 43.3 ab     | 43.0 abc  | 43.2 bcd | 32.7 gh   | 43.0 abc  | 37.8 def | 35.0 e-h  | 34.3 c-f  | 34.7 ef  | 37.0 gh   | 40.1 bc   | 38.6 d-j         |
| 5             | Dağdaş 94     | 36.3 cd     | 35.7 c    | 36.0 d-g | 49.0 bcd  | 28.7 d    | 38.8 c-f | 36.7 d-g  | 46.7 ab   | 41.7 bc  | 40.7 def  | 37.0 bc   | 38.8 c-ı         |
| 6             | Ekiz          | 31.0 d-g    | 41.3 bc   | 36.2 c-g | 44.7 de   | 41.7 a-d  | 43.2 bcd | 29.0 hı   | 42.0 a-e  | 35.5 def | 34.9 hı   | 41.7 bc   | 38.3 e-j         |
| 7             | Es 26         | 27.3 fg     | 39.0 bc   | 33.2 fg  | 40.7 ef   | 38.7 a-d  | 39.7 c-f | 51.3 b    | 26.7 f    | 39.0 cde | 39.8 efg  | 34.8 bc   | 37.3 g-k         |
| 8             | Esperia       | 42.0 bc     | 38.3 bc   | 40.3 c-f | 54.0 bc   | 44.0 abc  | 49.0 b   | 41.7 cd   | 36.3 b-f  | 39.0 cde | 45.9 bc   | 39.6 bc   | 42.7 c           |
| 9             | Forblanc      | 44.7 ab     | 43.3 abc  | 44.0 bc  | 53.3 bc   | 38.0 a-d  | 45.7 bc  | 33.3 fgh  | 42.3 a-d  | 37.8 cde | 43.8 cd   | 41.2 bc   | 42.5 cd          |
| 10            | Glosa         | 43.3 ab     | 39.7 bc   | 41.5 cde | 40.0 ef   | 47.7 ab   | 43.8 bcd | 46.0 bc   | 32.3 def  | 39.2 cde | 43.1 cde  | 39.9 bc   | 41.5 e-f         |
| 11            | Harmankaya 99 | 24.7 g      | 33.0 c    | 28.8 g   | 44.7 de   | 41.3 a-d  | 43.0 bcd | 20.7 j    | 41.3 a-e  | 31.0 fg  | 30.0 j    | 38.6 bc   | 34.3 k           |
| 12            | Masacio       | 31.3 d-g    | 38.0 bc   | 34.7 efg | 39.0 efg  | 32.0 cd   | 35.5 ef  | 35.7 d-g  | 33.0 def  | 34.3 ef  | 35.3 hı   | 34.3 c    | 34.8 ijk         |
| 13            | Midas         | 49.7 a      | 52.7 ab   | 51.3 a   | 63.7 a    | 51.3 a    | 57.5 a   | 57.0 a    | 49.7 a    | 53.3 a   | 56.8 a    | 51.2 a    | 54.0 a           |
| 14            | Müfitbey      | 28.7 efg    | 42.7 abc  | 35.7 d-g | 48.0 cd   | 39.3 a-d  | 43.7 bcd | 37.7 def  | 40.0 a-e  | 38.8 cde | 38.1 fgh  | 40.7 bc   | 39.4 c-h         |
| 15            | Nacibey       | 44.3 ab     | 38.7 bc   | 41.5 cde | 50.0 bcd  | 37.3 bcd  | 43.7 bcd | 32.7 fgh  | 49.0 a    | 40.8 bcd | 42.3 de   | 41.7 bc   | 42.0 cde         |
| 16            | Pehlivan      | 33.7 def    | 40.3 bc   | 37.0 c-f | 31.7 h    | 35.7 bcd  | 33.7 f   | 30.7 gh   | 37.3 b-e  | 34.0 ef  | 32.0 ij   | 37.8 bc   | 34.9 ijk         |
| 17            | Reis          | 34.7 de     | 43.0 abc  | 38.8 c-f | 43.3 de   | 39.3 a-d  | 41.3 cde | 32.7 fgh  | 36.7 b-f  | 34.7 ef  | 36.9 gh   | 39.7 bc   | 38.3 e-j         |
| 18            | Renan         | 32.0 def    | 51.0 ab   | 41.5 cde | 40.0 ef   | 37.3 bcd  | 38.7 c-f | 33.7 fgh  | 37.7 b-e  | 35.7 def | 35.2 hı   | 42.0 b    | 38.6 d-j         |
| 19            | Rumeli        | 33.7 def    | 41.7 bc   | 37.7 c-f | 47.7 cd   | 38.7 a-d  | 43.2 bcd | 41.0 cde  | 41.3 a-e  | 41.2 bcd | 40.8 def  | 40.6 bc   | 40.7 c-g         |
| 20            | Sönmez 2001   | 32.7 def    | 41.0 bc   | 36.8 c-f | 36.0 fgh  | 41.7 a-d  | 38.8 c-f | 24.7 ij   | 31.7 ef   | 28.2 g   | 31.1 j    | 38.1 bc   | 34.6 jk          |
| Ortalamalar   |               | 36.0 b      | 42.4 a**  |          | 43.9 a    | 40.0 b**  |          | 36.7      | 39.0      |          | 38.8 b    | 40.4 a**  |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 39.3 b**    |           |          | 41.9 a    |           |          | 37.8 b    |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 7.59        | 13.27     | 11.28    | 6.11      | 13.28     | 10.03    | 6.81      | 10.33     | 8.86     | 6.79      | 12.44     | 10.14            |

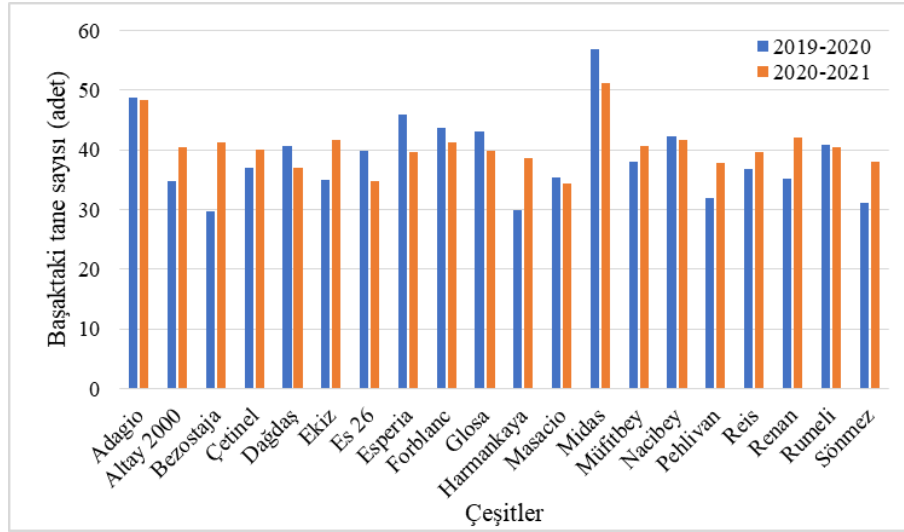
\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Başakta tane sayısına ait çeşit × lokasyon interaksyonu incelendiğinde üç lokasyonda da Midas ve Adagio çeşitlerinin başakta tane sayılarının yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.17). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada başakta tane sayısına yıl, lokasyon etkisi ve genotip × çevre interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).



Şekil 4.17. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Çeşit × yıl interaksyonu incelendiğinde, en fazla başaktaki tane sayısı her iki yetiştirme döneminde de Midas çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.18). Bu sonuç çeşidin genotipik yapısının çevresel faktörlerin etkisinden daha fazla olduğunu göstermektedir. Başakta tane sayısı bakımından çeşit × yıl interaksyonun önemli olduğu farklı çalışmalarda da belirlenmiştir (Sakin ve ark., 2011a; Kendal, 2013; Aygun, 2018; Yiğit, 2019).



Şekil 4.18. Ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına ait çeşit × yıl interaksyonu

#### 4.2.5. Tek başak verimi

Farklı lokasyonlarda iki yıl yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.19 ve 4.20’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.21’de, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksiyonları Şekil 4.19, 4.20 ve 4.21’de verilmiştir.

Tek başak verimi bakımından Merkez lokasyon ikinci yıl hariç tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Lokasyonlar birleştirilerek yapılan varyans analizine göre yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre interaksiyonların %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama tek başak verimi ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 1.5 g, Merkez lokasyonunda 1.7 g, Söğüt lokasyonunda 1.3 g, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda 1.8 g, Merkez lokasyonunda 2.0 g ve Söğüt lokasyonunda 1.5 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Tek başak verimi ilk yıl 1.5 g ikinci yıl 1.6 g olarak belirlenmiş, ikinci yıl ilk yıla göre önemli bir şekilde artmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.19. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |      |                   | 2020-2021 |                   |
|-----------------------|------|------|-------------------|-----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O. | F Değeri          | K.O.      | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |      |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.4  | 4.4*              | 0.1       | 2.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 3.0  | 38.4**            | 0.1       | 3.1**             |
| Hata                  | 38   | 0.4  |                   | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 2.3  |                   | 32.8**    |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1  |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 0.3  |                   | 9.6**     |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 0.2  |                   | 7.5**     |                   |
| Hata                  | 76   | 0.1  |                   |           |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |      |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.1  | 1.2 <sup>öd</sup> | 0.1       | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 0.3  | 37.3**            | 0.1       | 1.5 <sup>öd</sup> |
| Hata                  | 38   | 0.1  |                   | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 0.1  |                   | 18.4*     |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1  |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 0.2  |                   | 6.5**     |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 0.2  |                   | 4.9**     |                   |
| Hata                  | 76   | 0.1  |                   |           |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |      |                   |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.1  | 34.8**            | 0.1       | 3.8 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 0.4  | 92.7**            | 0.3       | 8.5**             |
| Hata                  | 38   | 0.1  |                   | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 2.0  |                   | 14.8*     |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1  |                   |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 0.3  |                   | 17.2**    |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 0.3  |                   | 16.8**    |                   |
| Hata                  | 76   | 0.1  |                   |           |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*; sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.20. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O. | F      |
|-------------------------------|------|------|--------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 2.2  | 81.3** |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 1.9  | 69.8** |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 1.1  | 42.0** |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 0.1  | 2.6**  |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 0.5  | 18.7** |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 0.2  | 7.0**  |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 0.2  | 5.6**  |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 0.2  | 9.3**  |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 0.1  |        |

\*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Naneli ve ark. (2015), Tokat – Kazova şartlarında tek başak verim değerlerinin yıllar arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Makarnalık buğday çeşitlerinde yapılan bir çalışmada tek başak verimine yılın etkisi önemsiz bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).

Çalışmada tek başak verimi lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda 1.6 g, Merkez lokasyonunda 1.6 g ve Söğüt lokasyonunda 1.4 g olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bozüyük ve Merkez lokasyonlarında tek başak verimi Söğüt lokasyonuna göre önemli bir şekilde artış göstermiştir. Sakin ve ark., (2011a) da, tek başak verimine lokasyonun etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Bozüyük lokasyonunda tek başak verimi en düşük ilk yıl 1.1 g ile Müfitbey ve Masacio ikinci yıl 1.3 g ile Esperia, en yüksek ilk yıl 2.0 g ile Glosa, Midas ve Nacibey çeşitlerinde ikinci yıl 2.1 g ile Midas çeşidinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda tek başak verimi ilk yıl en 1.2 g Bezostaja 1 ve Çetinel en yüksek ise 2.2 g ile Dağdaş 94 çeşitlerinde, ikinci yıl en düşük 1.4 g ile Renan, Rumeli, Altay 2000 ve Masacio en yüksek 2.0 g ile Glosa ve Midas çeşitlerinde saptanmıştır. Söğüt lokasyonunda tek başak verimi ilk yıl en düşük 0.7 g ile Harmanakaya 99 en yüksek ise 1.9 g ile Rumeli ve Adagio, ikinci yıl en düşük 0.9 g ile Es-26 en yüksek 2.1 g ile Dağdaş 94 çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

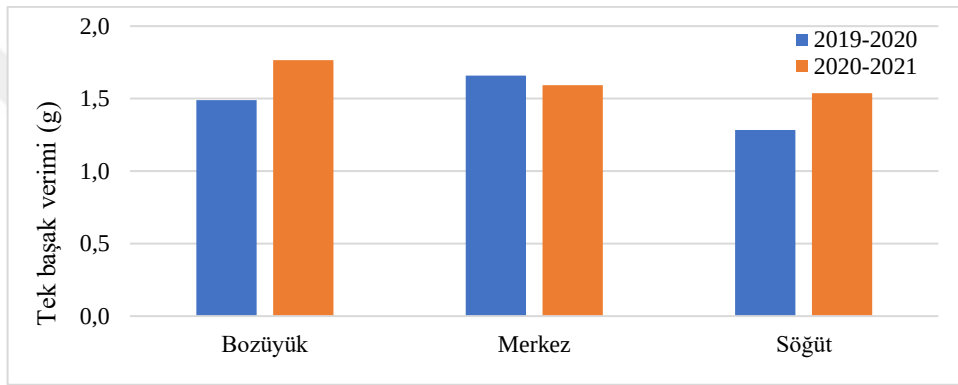
Çeşitlere göre tek başak veriminin değiştiği bazı araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Yağbasanlar, 1990; Bilgin ve Korkut, 2005; Yıldırım ve ark., 2005). Tek başak verimi ve başaktaki tane sayısı arasında önemli ve anlamlı bir bağlantı olduğu ve tane verimini önemli bir derecede etkilediği hem yapılan çalışmamızda hem de diğer çalışmalarda belirlenmiştir (Gökmen, 1989; Doğan ve Yürür, 1992; Preiffer ve ark., 2001). Tek başak verimi üzerinde çevre koşullarının önemli etkilere sahip olduğu ifade edilmiştir (Şengün, 2006).

Çizelge 4.21. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimi (g) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |           |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |           | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 1.7b**      | 1.9abc**  | 1.8bcd** | 1.9bcd**  | 1.5       | 1.7 a-e** | 1.9 a**   | 1.6bcd**  | 1.8 ab** | 1.8ab*    | 1.7bcd**  | 1.8 abc**        |
| 2             | Altay 2000    | 1.3 cd      | 1.7 a-d   | 1.5 e-h  | 1.3 ij    | 1.4       | 1.4 ef    | 1.2 ef    | 1.5 b-e   | 1.4 e-h  | 1.3 j-m   | 1.6 b-e   | 1.4 hı           |
| 3             | Bezostaja 1   | 1.3 cd      | 2.0 ab    | 1.6 c-g  | 1.2 j     | 1.5       | 1.4 ef    | 1.0hij    | 1.7 abc   | 1.3 e-ı  | 1.2 m     | 1.8 abc   | 1.5 ghı          |
| 4             | Çetinel       | 1.7 b       | 1.5 bcd   | 1.6 c-g  | 1.2 j     | 1.4       | 1.3 f     | 1.1 efg   | 1.1 ef    | 1.1 jk   | 1.3 h-k   | 1.3 e     | 1.3 ı            |
| 5             | Dağdaş 94     | 1.9 a       | 1.7 a-d   | 1.8 bcd  | 2.2 a     | 1.5       | 1.9 abc   | 1.4 b     | 2.1 a     | 1.9 a    | 1.9 a     | 1.8 ab    | 1.8 ab           |
| 6             | Ekiz          | 1.3 cd      | 1.9 abc   | 1.6 c-g  | 1.9 bcd   | 1.6       | 1.7 a-d   | 0.9 ij    | 1.5 b-e   | 1.2 h-k  | 1.4 g-j   | 1.7 bcd   | 1.5 fgh          |
| 7             | Es 26         | 1.2 cd      | 1.6 a-d   | 1.4 fgh  | 1.6 efg   | 1.6       | 1.6 b-f   | 1.8 a     | 0.9 f     | 1.4 e-h  | 1.5 ef    | 1.4 de    | 1.5 ghı          |
| 8             | Esperia       | 1.3 cd      | 1.3 d     | 1.3 h    | 1.6 e-h   | 1.5       | 1.6 c-f   | 1.4 cd    | 1.5 b-e   | 1.5 d-g  | 1.4 fgh   | 1.4 de    | 1.4 hı           |
| 9             | Forblanc      | 1.6 b       | 1.8 a-d   | 1.7 cde  | 2.0 ab    | 1.6       | 1.8 abc   | 1.0 g-j   | 1.7 bcd   | 1.3 e-ı  | 1.6 de    | 1.7 bcd   | 1.6 c-f          |
| 10            | Glosa         | 2.0 a       | 1.9 abc   | 2.0 ab   | 1.4 g-j   | 2.0       | 2.0 a-e   | 1.6 b     | 1.3 c-f   | 1.5 d-g  | 1.7 cd    | 1.8 abc   | 1.7 bcd          |
| 11            | Harmankaya 99 | 1.4 c       | 1.6 bcd   | 1.5 e-h  | 1.8 cde   | 1.5       | 1.6 a-e   | 0.7 k     | 1.5 b-e   | 1.1 ijk  | 1.3 ı-l   | 1.5 b-e   | 1.4 hı           |
| 12            | Masacio       | 1.1 d       | 1.7 a-d   | 1.4 gh   | 1.4 hij   | 1.4       | 1.4 def   | 1.3 de    | 1.2 def   | 1.2 g-j  | 1.2 klm   | 1.4 de    | 1.4 ı            |
| 13            | Midas         | 2.0 a       | 2.1 a     | 2.1 a    | 1.9 bc    | 2.0       | 1.9 ab    | 1.4 c     | 1.9 ab    | 1.7 a-d  | 1.8 b     | 2.0 a     | 1.9 a            |
| 14            | Müfitbey      | 1.1 d       | 1.9 abc   | 1.5 d-h  | 2.2 a     | 1.7       | 2.0 a     | 1.3 de    | 1.8 ab    | 1.6 b-e  | 1.5 ef    | 1.8 ab    | 1.7 b-e          |
| 15            | Nacibey       | 2.0 a       | 1.7 a-d   | 1.8 bc   | 2.0 ab    | 1.7       | 1.9 abc   | 1.2 efg   | 1.9 ab    | 1.5 c-f  | 1.7 bc    | 1.8 abc   | 1.7 bcd          |
| 16            | Pehlivan      | 1.2 cd      | 1.8 abc   | 1.5 d-h  | 1.3 j     | 1.6       | 1.4 def   | 1.2 ef    | 1.8 ab    | 1.5 c-f  | 1.2 lm    | 1.8 abc   | 1.5 f-ı          |
| 17            | Reis          | 1.6 b       | 1.7 a-d   | 1.7 c-g  | 1.5 f-ı   | 1.6       | 1.5 c-f   | 1.0 ghı   | 1.6 bcd   | 1.3 f-j  | 1.4ghı    | 1.6 bcd   | 1.5 fgh          |
| 18            | Renan         | 1.4 c       | 2.0 abc   | 1.7 c-f  | 1.9 bc    | 1.4       | 1.6 a-e   | 1.1 fgh   | 1.4 b-e   | 1.3 g-j  | 1.5 fg    | 1.6 b-e   | 1.5 e-h          |
| 19            | Rumeli        | 1.3 cd      | 1.8 a-d   | 1.5 d-h  | 1.7 def   | 1.4       | 1.5 c-f   | 1.9 a     | 1.6 bcd   | 1.7 abc  | 1.6 de    | 1.6 b-e   | 1.6 d-g          |
| 20            | Sönmez 2001   | 1.6 b       | 1.5 cd    | 1.5 d-h  | 1.4 g-j   | 1.8       | 1.6 c-f   | 0.9 j     | 1.1 ef    | 1.0 k    | 1.3 ı-l   | 1.5 cde   | 1.4 hı           |
| Ortalamalar   |               | 1.5 b       | 1.8 a**   |          | 1.7 b     | 2.0 a*    |           | 1.3 b     | 1.5 a**   |          | 1.5 b     | 1.6 a**   |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 1.6 a**     |           |          | 1.6 a     |           |           | 1.4 b     |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 5.84        | 11.56     | 9.64     | 5.59      | 15.96     | 11.77     | 4.86      | 12.09     | 9.84     | 5.54      | 13.27     | 10.53            |

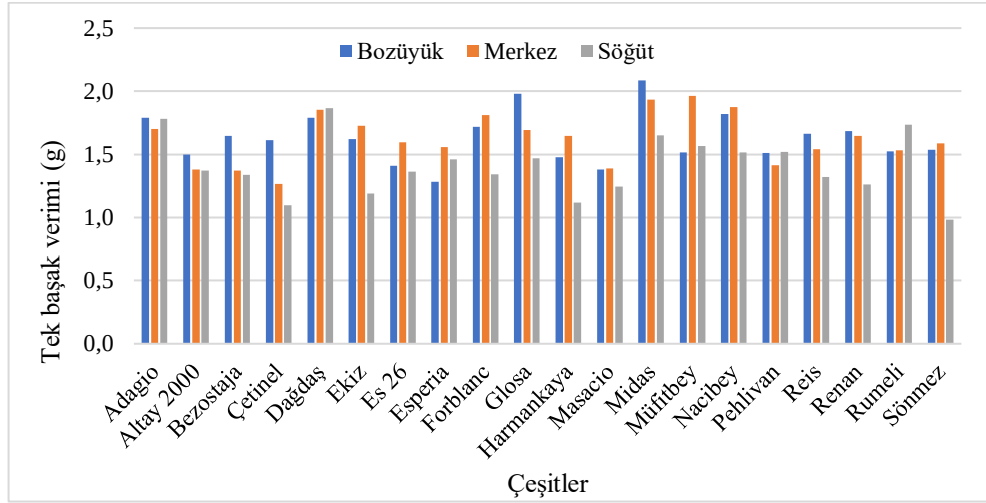
\*, \*\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu bakımından başaktaki tane sayısı incelendiğinde 2019 – 2020 yetiştirme döneminde Merkez lokasyonu, 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Bozüyük ve Söğüt lokasyonlarında artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.19). Başakta tane sayısının yıllar ve lokasyonlara göre farklılık göstermesinin nedenleri arasında rakım ve iklim faktörlerinden geldiği düşünülmektedir. Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen çalışmada tek başak verimine yılın etkisi önemsiz, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).



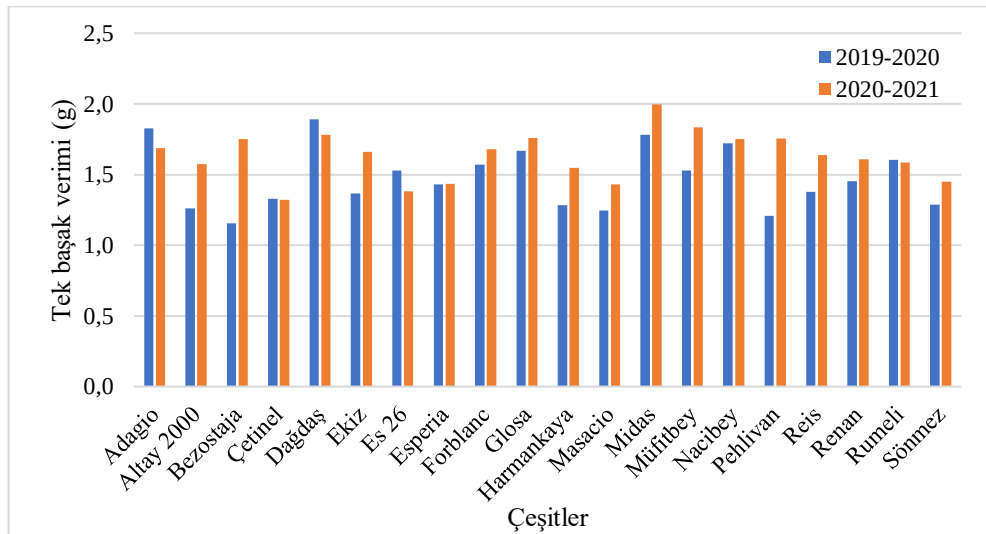
Şekil 4.19. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde tek başak verimi ortalamaları en fazla 2.1 g ile Midas çeşidinde Bozüyük ilçesinde en az ise 1.0 g ile Söğüt ilçesinde Sönmez 2001 çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.20). Her iki dönemde de aynı çeşitlerin en fazla ya da en az değerleri göstermesinin çeşitlerin genotipik özelliklerinin etkisinin ön plana çıkması olduğu düşünülmektedir. Kılıç (2022), makarnalık buğday çeşitlerinde tek başak verimi bakımından genotip  $\times$  lokasyon interaksyonunu ilk yıl önemsiz ikinci yıl ise %1 düzeyinde önemli olarak belirlemiştir.



Şekil 4.20. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Çeşit × yıl interaksyonu incelendiğinde, en yüksek tek başak verimi 2.0 g ile 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Midas çeşidinde en az ise 1.2 g ile 2019 – 2020 yetiştirme döneminde Pehlivan ve Bezostaja çeşitlerinde elde edilmiştir (Şekil 4.21). Yıllar arasındaki iklim faktörleri ve çeşidin genotipik yapısı tek başak verimi üzerinde önemli etkiye sahiptir.



Şekil 4.21. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tek başak verimine ait çeşit × yıl interaksyonu

#### 4.2.6. Tane verimi ve stabilite analizi

Farklı lokasyonlarda iki yıl bazı buğday çeşitlerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada tane verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.22 ve 4.23’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.24’de, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.22, 4.23 ve 4.24’da verilmiştir.

Tane verimi bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Tüm çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit  $\times$  çevre interaksiyonların %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama tane verimi ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 436.2 kg/da Merkez lokasyonunda 442.2 kg/da Söğüt lokasyonunda 431.3 kg/da, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda 457.3 kg/da Merkez lokasyonunda 458.8 kg/da Söğüt lokasyonunda 443.0 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Tane verimi ilk yıl 436.6 kg/da, ikinci yıl 453.0 kg/da olarak belirlenmiş olup tane veriminde ikinci yıl ilk yıla göre önemli bir artış olduğu görülmüştür (Çizelge 4.24). Sakin ve ark. (2011a) ise tane verimine yılın etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına göre tane verimi ortalaması Bozüyük lokasyonunda 446.8 kg/da, Merkez lokasyonunda 450.5 kg/da ve Söğüt lokasyonunda 437.1 kg/da olarak belirlenmiş, Merkez lokasyonunda elde edilen tane verimi diğer lokasyonlara göre önemli bir şekilde yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.24). Sakin ve ark., (2011a) ve Kendal (2013) da, makarnalık buğday çeşitlerinde tane verimine lokasyonun etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Bozüyük lokasyonunda tane verimi ilk yıl en düşük 339.7 kg/da ile Altay 2000 en yüksek ise 501.3 kg/da ile Midas, ikinci yıl en düşük 407.7 kg/da ile Harmankaya en yüksek ise 501.3 kg/da ile Forblanc çeşitlerinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda tane verimi ilk yıl en düşük 368.3 kg/da Altay 2000 en yüksek ise 521.0 kg/da ile Midas, ikinci yıl en düşük 368.0 kg/da Harmankaya en yüksek ise 514.3 kg/da Renan çeşitlerinde saptanmıştır. Söğüt lokasyonunda tane verimi ilk yıl en düşük 353.3 kg/da ile Pehlivan

en yüksek ise 493.3 kg/da ile Midas, ikinci yıl en düşük 381.3 kg/da ile Harmankaya en yüksek 490.7 kg/da ile Dağdaş çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

İlk yıl çeşitler arasında tüm lokasyonlarda tane verimi yüksek Midas, Dağdaş, Glosa ve Forblanc çeşitleri; metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısı bakımından da ilk sıralarda yer almaktadır. İkinci yıl tane verimleri yüksek Forblanc, Renan, Dağdaş ve Midas çeşitlerinin başaktaki tane sayısı, metrekaredeki başak sayısı ve bin tane ağırlıklarının da fazla olduğu belirlenmiş olup, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar farklı araştırmalarda da bildirilmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982; Preiffer ve ark., 2001; Toklu ve ark., 2001; Çağlar ve ark., 2006).

Çizelge 4.22. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |         |          | 2020-2021         |                   |
|-----------------------|------|---------|----------|-------------------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.    | F Değeri | K.O.              | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |         |          |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1059.2  | 3.9*     | 1.9               | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 7137.5  | 26.2**   | 2930.2            | 161.6**           |
| Hata                  | 38   | 272.1   |          | 18.1              |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.    |          | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 13293.1 |          | 25.1**            |                   |
| Blok                  | 4    | 530.5   |          |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 7519.7  |          | 51.8**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 2548.0  |          | 17.6**            |                   |
| Hata                  | 76   | 145.1   |          |                   |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |         |          |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 12399.3 | 45.4**   | 8.5               | 1.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 6555.8  | 24.0**   | 4858.1            | 911.9**           |
| Hata                  | 38   | 273.2   |          | 5.3               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.    |          | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 8250.2  |          | 1.3 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 6203.9  |          |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 7232.6  |          | 51.9**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 4181.3  |          | 30.0**            |                   |
| Hata                  | 76   | 139.3   |          |                   |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |         |          |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 17830.9 | 226.2**  | 36.6              | 7.0**             |
| Çeşit                 | 19   | 5660.2  | 71.8**   | 3500.9            | 667.1**           |
| Hata                  | 38   | 78.8    |          | 5.2               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.    |          | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 4106.7  |          | 0.5 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 8933.7  |          |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 5755.3  |          | 136.9**           |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 3405.9  |          | 81.0**            |                   |
| Hata                  | 76   | 42.0    |          |                   |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*, sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

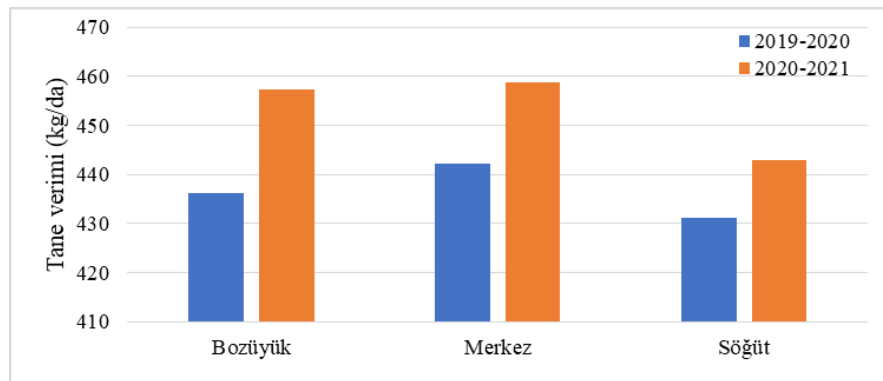
Çizelge 4.23. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                   | S.D. | K.O.    | F       |
|------------------------|------|---------|---------|
| Yıl                    | 1    | 24337.8 | 223.7** |
| Lokasyon               | 2    | 5727.2  | 52.6**  |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 656.1   | 6.0**   |
| Blok                   | 12   | 5222.7  | 48.03** |
| Çeşit                  | 19   | 16655.9 | 153.1** |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 6306.7  | 58.0**  |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 1925.9  | 17.7**  |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 1914.2  | 17.6**  |
| Hata                   | 228  | 108.8   |         |

\*\*; %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Üç lokasyonda ve her iki yetiştirme döneminde Müfitbey, Dağdaş, Nacibey, Pehlivan ve Ekiz çeşitlerinde hafif yatma kaynaklı verim düşüklüğü olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bazı araştırmalarda da buğdayın yatması ile birlikte tane veriminin azaldığı (Finney ve ark., 1987; Dalçam, 1993), yatmanın etkisinin bitki gelişim dönemlerindeki çevre koşullarına da bağlı olarak değiştiği (Berry ve ark. 2003) belirtilmiştir.

Yıl × lokasyon interaksyonu incelendiğinde tane verimi en yüksek 2020–2021 yetiştirme döneminde Merkez lokasyonunda ve en düşük ise 2019-2020 yetiştirme döneminde Söğüt lokasyonunda belirlenmiştir (Şekil 4.22). Bu sonuçlara göre sıcaklık ve yağış gibi çevresel faktörlerin, yıl × lokasyon interaksyonunu etkilediği düşünülmektedir. Farklı çalışmalarda tane verimi açısından yıl × lokasyon interaksyonlarının önemli olduğu belirlenmiştir (Kendal, 2013; Yiğit, 2019).



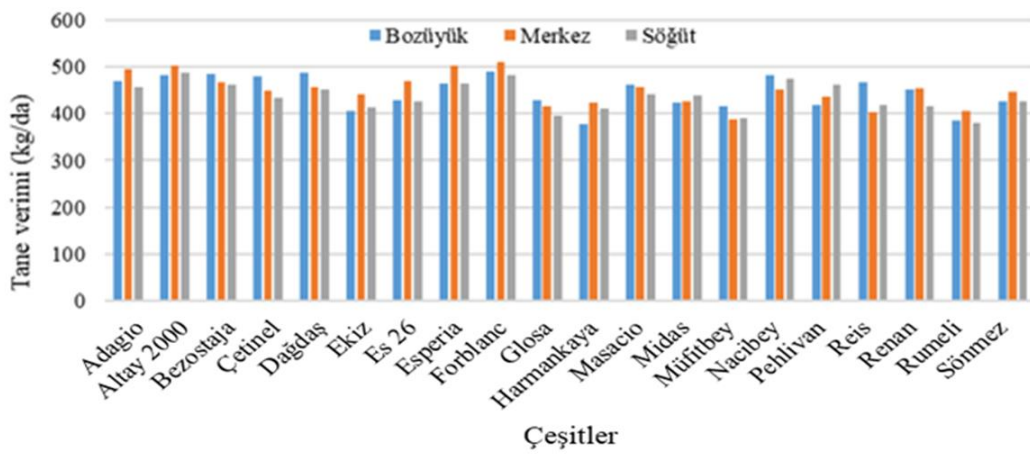
Şekil 4.22. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait yıl × lokasyon interaksyonu

Çizelge 4.24. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi (kg/da) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |           |           |           |           |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |           | Merkez    |           |           | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 383.7 gh**  | 475.7 de  | 429.7 e   | 438.7 cde | 501.7 b   | 470.2 b   | 377.0 gh  | 478.0 b   | 427.5 gh | 399.8 h   | 485.1 a   | 442.4 e          |
| 2             | Altay 2000    | 339.7 ı     | 413.7 ij  | 376.7 g   | 368.3 f   | 479.7 e   | 424.0 fgh | 362.7 hı  | 457.0 de  | 409.8 ı  | 356.9 k   | 450.1 f   | 403.5 j          |
| 3             | Bezostaja 1   | 427.7 def   | 418.7 ı   | 423.2 ef  | 450.3 cde | 401.3 l   | 425.8 fg  | 424.7 ef  | 454.7 ef  | 439.7 f  | 434.2 fg  | 424.9 ı   | 429.6 gh         |
| 4             | Çetinel       | 394.0 fgh   | 436.3 gh  | 415.2 ef  | 352.3 f   | 423.7 j   | 388.0 j   | 388.3 g   | 393.7 k   | 391.0 j  | 378.2 ij  | 417.9 j   | 398.1 jk         |
| 5             | Dağdaş 94     | 488.0 ab    | 485.7 cd  | 486.8 ab  | 449.0 cde | 467.3 f   | 458.2 bcd | 413.0 f   | 490.7 a   | 451.8 de | 450.0 d-g | 481.2 abc | 465.6 c          |
| 6             | Ekiz          | 373.0 ghı   | 441.3 g   | 407.2 f   | 411.0 e   | 472.3 f   | 441.7 def | 429.7 def | 397.7 jk  | 413.7 ı  | 404.6 h   | 437.1 g   | 420.8 hı         |
| 7             | Es 26         | 490.7 ab    | 443.3 g   | 467.0 bcd | 414.7 e   | 393.0 m   | 403.8 ij  | 440.0 de  | 397.3 k   | 418.7 hı | 448.4 d-g | 411.2 k   | 429.8 gh         |
| 8             | Esperia       | 455.7 bcd   | 485.7 cd  | 470.7 a-d | 502.0 ab  | 489.7 c   | 495.8 a   | 476.7 ab  | 436.0 h   | 456.3 cd | 478.1 b   | 470.4 d   | 474.3 bc**       |
| 9             | Forblanc      | 427.0 def   | 501.3 a   | 464.2 cd  | 506.3 a   | 499.3 b   | 502.8 a   | 480.3 ab  | 450.3 f   | 465.3 c  | 471.2 bc  | 483.7 a   | 477.4 b          |
| 10            | Glosa         | 483.0 ab    | 481.7 cde | 482.3 abc | 518.7 a   | 486.0 cd  | 502.3 a   | 488.3 a   | 488.3 a   | 488.3 a  | 496.7 a   | 485.3 a   | 491.0 a          |
| 11            | Harmankaya 99 | 364.3 hı    | 407.7 j   | 386.0 g   | 442.7 cde | 368.0 n   | 405.3 hij | 379.0 gh  | 381.3 l   | 380.2 k  | 395.3 hı  | 385.7 l   | 390.5 k          |
| 12            | Masacio       | 412.0 efg   | 439.0 g   | 425.5 ef  | 442.0 cde | 450.3 h   | 446.2 de  | 448.7 cd  | 402.7 j   | 425.7 gh | 434.2 fg  | 430.7 h   | 432.4 fg         |
| 13            | Midas         | 501.3 a     | 478.0 cde | 489.7 a   | 521.0 a   | 502.7 b   | 511.8 a   | 493.3 a   | 471.7 c   | 482.5 ab | 505.2 a   | 484.1 a   | 494.7 a          |
| 14            | Müfitbey      | 469.0 abc   | 496.3 ab  | 482.7 abc | 442.3 cde | 462.0 g   | 452.2 b-e | 465.7 bc  | 486.0 a   | 475.8 b  | 459.0 cde | 481.4 ab  | 470.2 bc         |
| 15            | Nacibey       | 425.7 def   | 410.7 ij  | 418.27 ef | 458.3 cd  | 417.0 k   | 437.7 ef  | 465.3 bc  | 461.3 d   | 463.3 c  | 449.8 d-g | 429.7 h   | 439.7 ef         |
| 16            | Pehlivan      | 404.3 efg   | 453.7 f   | 429.0 e   | 371.7 f   | 461.7 g   | 416.7 ghı | 353.3 ı   | 439.3 h   | 396.3 j  | 376.4 j   | 451.6 f   | 414.0 ı          |
| 17            | Reis          | 439.3 cde   | 486.3 c   | 462.8 cd  | 430.0 cde | 484.3 de  | 457.2 b-e | 422.7 ef  | 461.3 d   | 442.0 ef | 430.7 g   | 477.3 c   | 454.0 d          |
| 18            | Renan         | 499.0 a     | 473.7 e   | 486.3 ab  | 422.0 de  | 514.3 a   | 468.2 bc  | 480.7 ab  | 444.7 g   | 462.7 c  | 467.2 bcd | 477.6 bc  | 472.4 bc         |
| 19            | Rumeli        | 470.7 abc   | 488.0 bc  | 479.3 abc | 437.0 cde | 460.0 g   | 448.5 cde | 417.0 f   | 451.7 f   | 434.3 fg | 441.6 efg | 466.6 e   | 454.1 d          |
| 20            | Sönmez 2001   | 476.7 abc   | 429.0 h   | 452.8 d   | 466.0 bc  | 441.7 ı   | 453.8 b-e | 419.0 ef  | 415.7 ı   | 417.3 hı | 453.9 c-f | 428.8 h   | 441.3 ef         |
| Ortalamalar   |               | 436.2 b     | 457.3 a** |           | 442.2     | 458.8     |           | 431.3     | 443.0     |          | 436.6 b   | 453.0 a** |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 446.8 b**   |           |           | 450.5 a   |           |           | 437.1 c   |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 3.78        | 0.93      | 2.70      | 3.74      | 0.50      | 2.62      | 2.06      | 0.52      | 1.48     | 3.30      | 0.68      | 2.35             |

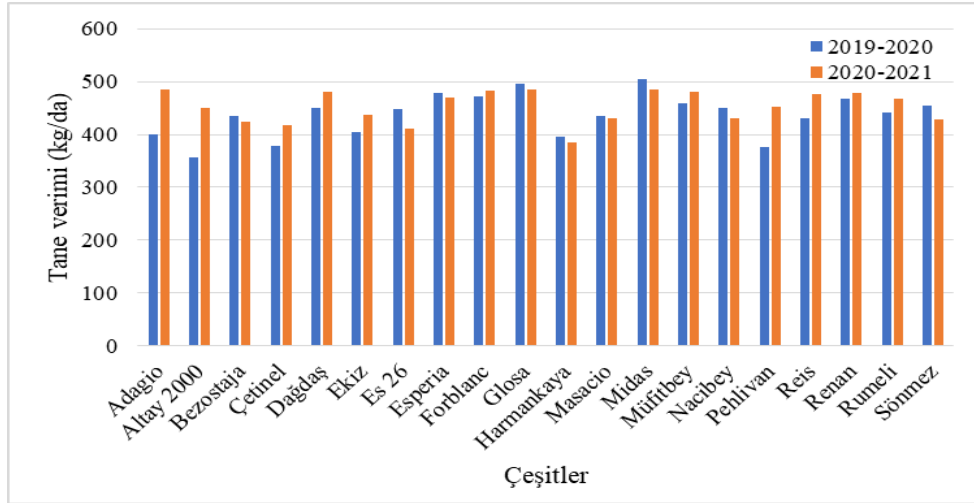
\*\* : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Çeşit × lokasyon interaksyonu tane verimi en yüksek Merkez lokasyonunda Midas çeşidinde en düşük Bozüyük lokasyonunda Altay 2000 çeşidinde tespit edilmiştir. Bozüyük ve Merkez lokasyonlarında en yüksek tane verimi Midas çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.23). Çeşitlerin genotipik özellikleri tane verimini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Çeşit × lokasyon interaksyonunun önemli olduğu farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Kara, 2000; Mut, 2004; Sakin ve ark. 2011a; Kendal, 2013; Kadir ve ark., 2018; Yiğit, 2019; Kılıç, 2022).



Şekil 4.23. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait çeşit x lokasyon interaksyonu

Çeşit × yıl interaksyonu incelendiğinde en yüksek tane verimi her iki yılda da Midas çeşidinden elde edilmiş, ikinci yıl çeşitlerin tane verim ortalamaları genellikle artış göstermiştir (Şekil 4.24). Bu durum, araştırmanın 2020 – 2021 yetiştirme döneminde (Mart-Nisan ayları) bir önceki döneme göre düşen yağış miktarının fazla (Çizelge 3.2) ve diğer çevresel faktörlerin etkisi ile açıklanabilir. Benzer çalışmalarda da tane verimi bakımından çeşit × yıl interaksyonunun önemli olduğu bildirilmiştir (Doğan, 2004, Kaya ve ark., 2004).



Şekil 4.24. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait çeşit × yıl interaksyonu

İki yıl Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonlarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine ait çeşit x çevre interaksyonunun önemli bulunması nedeniyle yapılan stabilite analizleri Çizelge 4.25’de gösterilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları -1.608 ile 4.168 arasında değişmiştir. Çeşitlerin tane verimine ait adaptasyon sınıfları Şekil 4.25’de verilmiştir.

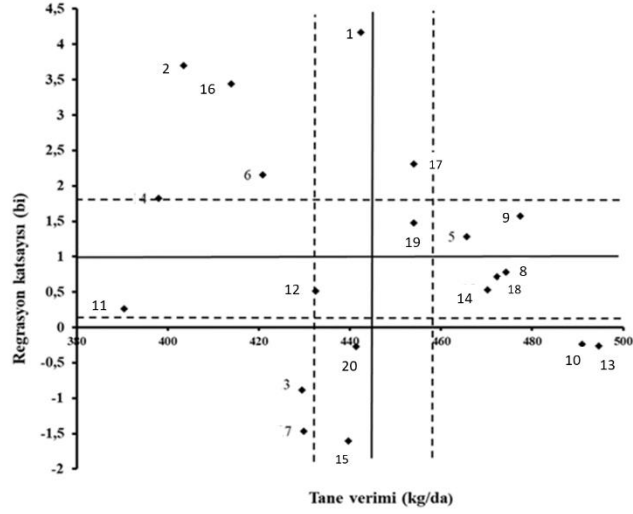
Ortalaması genel ortalamanın üstünde ve bi değeri 1’e yakın olan tüm çevrelere orta uyum gösteren genotipler Finlay ve Wilkinson (1963)’a göre stabil çeşit olarak kabul edilmektedir. Bu kriterler dikkate alındığında Rumeli (19) ve Masacio (12) tüm çevrelere orta uyum gösteren çeşitlerdir (Şekil 4.25), ancak Masacio çeşidinin tane verimi ortalamanın altında bulunmuştur (Çizelge 4.25). Bunun yanında tüm çevrelere iyi uyum gösteren Esperia (8), Renan (18), Dağdaş 94 (5), Forblanc (9), Müfitbey (14) çeşitleri (Şekil 4.31) içerisinde Esperia, Renan ve Dağdaş çeşitlerinin bi değerleri 1’e daha yakındır (Çizelge 4.25).

Diğer çeşitler ise farklı adaptasyon sınıflarına girmiştir. Buna göre Reis (17) ve Adagio (1) nolu çeşitler iyi çevrelere orta uyum, Glosa (10) ve Midas (13) nolu çeşitler kötü çevrelere iyi uyum, Sönmez (20) ve Nacibey (15) nolu çeşitler kötü çevrelere orta uyum, Bezostaja (3) ve Es-26 (7) nolu çeşitler kötü çevrelere kötü uyum, Harmanakaya (11) nolu çeşit tüm çevrelere kötü uyum, Ekiz (6), Pehlivan (16), Altay 2000 (2) ve Çetinel (4) nolu

Çeşitler iyi çevrelere kötü uyum, gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir. Eberhart ve Russell (1966)'a göre Finlay ve Wilkinson (1963) için ele alınan kriterlere ilaveten stabil bir çeşidin çevrelerin üzerindeki varyansı yani regresyondan sapma varyansı 0 veya 0'a yakın olmalıdır. Denemede incelenen çeşitler arasında bu kriterlere uygun sonuç veren Esperia eşididir. Her iki parametre beraber ele alındığında Esperia eşidi tane verimi bakımından stabil bir çeşit olarak görülmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda da, stabilite analizleri sonucunda stabil çeşitler belirlenmiştir (Yağdı, 2002; Aydın ve ark., 2009; Kılıç ve Yağbasanlar, 2010; Sakin ve ark., 2011a).

Çizelge 4.25. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi (kg/da) ortalamaları ve stabilite parametreleri

| No              | eşitler      | bi     | S <sup>2</sup> d | Ortalama     |
|-----------------|---------------|--------|------------------|--------------|
| 1               | ADAGİO        | 4.168  | 684.56           | 442.4        |
| 2               | ALTAY 2000    | 3.695  | 1788.55          | 403.5        |
| 3               | BEZOSTAJA 1   | -0.886 | 343.34           | 429.5        |
| 4               | ÇETİNEL       | 1.825  | 534.02           | 398.0        |
| 5               | DAğDAş 94     | 1.280  | 854.89           | 465.6        |
| 6               | EKİZ          | 2.159  | 761.21           | 420.8        |
| 7               | ES 26         | -1.466 | 1288.40          | 429.8        |
| 8               | ESPERİA       | 0.781  | 607.38           | 474.2        |
| 9               | FORBLANC      | 1.573  | 874.26           | 477.4        |
| 10              | GLOSA         | -0.240 | 193.76           | 491.0        |
| 11              | HARMANKAYA 99 | 0.260  | 1059.0           | 390.5        |
| 12              | MASACİO       | 0.513  | 428.44           | 432.4        |
| 13              | MİDAS         | -0.260 | 355.86           | 494.7        |
| 14              | MÜFİTBEY      | 0.527  | 370.33           | 470.2        |
| 15              | NACİBEY       | -1.608 | 320.58           | 439.7        |
| 16              | PEHLİVAN      | 3.443  | 644.23           | 414,0        |
| 17              | REİS          | 2.306  | 89.10            | 454.0        |
| 18              | RENAN         | 0.718  | 1345.27          | 472.3        |
| 19              | RUMELİ        | 1.478  | 408.87           | 454.0        |
| 20              | SÖNMEZ 2001   | -0.269 | 744.20           | 441.3        |
| <b>Ortalama</b> |               |        |                  | <b>450.3</b> |



Şekil 4.25. Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı çevrelerden elde edilen tane verimi ve regresyon katsayısına (bi) göre adaptasyon durumu

#### 4.2.7. Hasat indeksi

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda (Bilecik Merkez – Söğüt – Bozüyük) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada hasat indeksine ait varyans analizleri Çizelge 4.26 ve 4.27’de, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.28’de, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.26, 4.27 ve 4.28’de verilmiştir.

Hasat indeksi bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli değişiklikler belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Birleştirilmiş çevrelerde yıllar arasındaki fark önemsiz, çeşit, lokasyon, çeşit  $\times$  çevre interaksiyonlarının ise %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.26. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |      |                   | 2020-2021         |                   |
|-----------------------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O. | F Değeri          | K.O.              | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.3  | 0.8 <sup>öd</sup> | 0.4               | 1.3 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 6.6  | 18.7**            | 5.8               | 18.5**            |
| Hata                  | 38   | 0.4  |                   | 0.3               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 15.4 |                   | 46.3**            |                   |
| Blok                  | 4    | 0.3  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 8.9  |                   | 26.8**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 3.5  |                   | 10.4**            |                   |
| Hata                  | 76   | 0.3  |                   |                   |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.3  | 1.5 <sup>öd</sup> | 0.2               | 0.3 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 2.3  | 12.0**            | 5.7               | 8.4 **            |
| Hata                  | 38   | 0.2  |                   | 0.7               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 1.0  |                   | 4.5 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 0.2  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 5.5  |                   | 12.8**            |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 2.4  |                   | 5.6**             |                   |
| Hata                  | 76   | 0.4  |                   |                   |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |      |                   |                   |                   |
| Tekerrür              | 2    | 3.8  | 6.4**             | 6.6               | 1.4 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 6.1  | 10.3**            | 9.5               | 2.0*              |
| Hata                  | 38   | 0.6  |                   | 4.8               |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |                   | F Değeri          |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 28.9 |                   | 5.6 <sup>öd</sup> |                   |
| Blok                  | 4    | 5.2  |                   |                   |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 8.5  |                   | 3.2**             |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 7.1  |                   | 2.6**             |                   |
| Hata                  | 76   | 2.7  |                   |                   |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*; sırasıyla %5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.27. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                   | S.D. | K.O. | F                 |
|------------------------|------|------|-------------------|
| Yıl                    | 1    | 0.1  | 0.1 <sup>öd</sup> |
| Lokasyon               | 2    | 23.0 | 20.0**            |
| Yıl x Lokasyon         | 2    | 22.6 | 19.7**            |
| Blok                   | 12   | 1.9  | 1.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                  | 19   | 16.5 | 14.4**            |
| Çeşit x Yıl            | 19   | 5.5  | 4.8**             |
| Çeşit x Lokasyon       | 38   | 3.2  | 2.8**             |
| Çeşit x Yıl x Lokasyon | 38   | 3.7  | 3.2**             |
| Hata                   | 228  | 1.2  |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama hasat indeksi; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda %30.0 Merkez lokasyonunda %30.4 Söğüt lokasyonunda %29.9, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda %29.2 Merkez lokasyonunda %30.2 ve Söğüt lokasyonunda %30.9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Her iki yılda ortalama hasat indeksinin %30.1 olduğu belirlenmiştir.

Bozüyük lokasyonunda hasat indeksi ilk yıl en düşük %27.6 ile Çetinel en yüksek ise %33.0 ile Esperia, ikinci yıl en düşük %26.8 ile Altay 2000 en yüksek ise %31.6 ile Adagio çeşitlerinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda hasat indeksi ilk yıl en düşük %28.6 ile Çetinel en yüksek ise %32.5 ile Renan, ikinci yıl en düşük %28.4 Es-26 en yüksek ise %33.5 ile Forblanc çeşitlerinden elde edilmiştir. Söğüt lokasyonunda hasat indeksi ilk yıl en düşük %28.2 ile Harmankaya en yüksek ise %33.6 ile Renan, ikinci yıl en düşük %28.3 ile Sönmez en yüksek %33.7 ile Midas çeşitlerinde saptanmıştır.

Lokasyon, yıl ve çeşitlere göre elde edilen hasat indeksi farklılıklarının, çeşidin boyu, başak yapısı ile erkenci veya geçici olması gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği ifade edilmiştir (Kınacı ve ark.,2008). Hasat indeksinin yani tane veriminin biyolojik verime oranının yüksek olması ile verimin yüksek olması için birim alandan sap – saman miktarının düşük, bununla birlikte daha fazla tane alınması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Ergün ve Geçit, 2008).

Hasat indeksi lokasyon ortalamalarının, Bozüyük lokasyonunda %29.6, Merkez lokasyonunda %30.3 ve Söğüt lokasyonunda %30.4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Doğan (2004) da, buğday çeşitlerinin hasat indeksi oranlarının %29-37.3 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve hasat indeksi arasında önemli ve anlamlı bir bağlantı olduğu belirtilmiştir (Şener ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda hasat indeksinin artması ile tane veriminin yükseldiği (Kırtok ve Çölkesen, 1985), yıllara göre çeşitler arasında hasat indeksi bakımından farklılıklar bulunduğu, buğday yetiştirme dönemlerinde kuraklığın olduğu senelerde tane dolum periyodunun kısalması ile hasat indeksi oranının azaldığı ifade edilmiştir (Gent ve Kiyomoto, 1992).

Çalışmamızda da görüldüğü gibi ortalama bitki boyu kısa olan Esperia, Renan, Masaccio ve Adagio çeşitlerinin (Çizelge 4.9), hasat indekslerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir

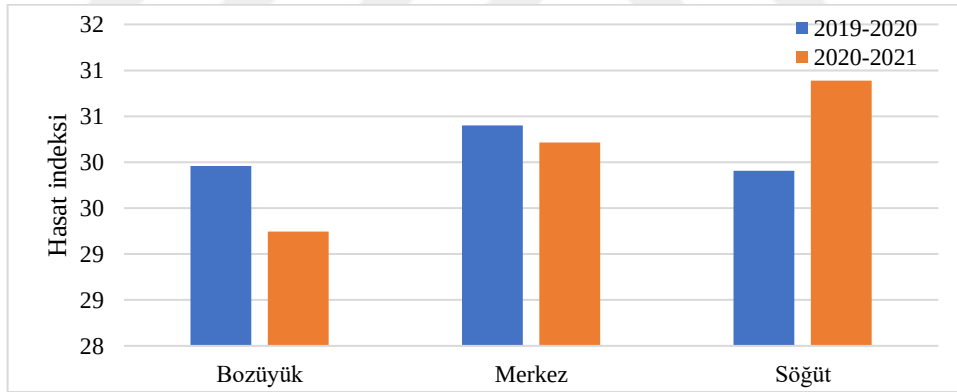
Çizelge 4.28. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |           |            |           |            |            |           |            | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |           | Merkez     |           |            | Söğüt      |           |            |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020  | 2020-2021 | Ort.       | 2019-2020  | 2020-2021 | Ort.       | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 31.0 cd**   | 31.6 a**  | 31.3 ab** | 30.8 bcd** | 30.6 cd** | 30.7 b-e** | 29.1 d-g** | 33.3 ab*  | 31.2 a-e** | 30.3 de** | 31.8 ab** | 31.1 abc**       |
| 2             | Altay 2000    | 27.8 ij     | 26.8 j    | 27.3 k    | 29.5 ef    | 30.0 cde  | 29.8 e-h   | 28.3 g     | 33.0 abc  | 30.7 a-e   | 28.6 ij   | 29.9 b-f  | 29.3 ghı         |
| 3             | Bezostaja 1   | 29.1 e-ı    | 27.1 ij   | 28.1 ijk  | 29.7 de    | 29.3 de   | 29.5 fgh   | 28.8 efg   | 30.9 a-d  | 29.8 a-e   | 29.2 hij  | 29.1 def  | 29.2 ghı         |
| 4             | Çetinel       | 27.6 j      | 27.7 hij  | 27.7 jk   | 28.6 f     | 29.8 cde  | 29.2 gh    | 29.3 d-g   | 29.0 bcd  | 29.1 cde   | 28.5 j    | 28.8 ef   | 28.7 ı           |
| 5             | Dağdaş 94     | 28.8 f-j    | 29.2 d-g  | 29.0 f-ı  | 30.0 cde   | 29.3 de   | 29.7 e-h   | 29.0 d-g   | 31.1 a-d  | 30.1 a-e   | 29.3 g-j  | 29.9 b-f  | 29.6 e-ı         |
| 6             | Ekiz          | 28.1 hij    | 29.9 b-f  | 29.0 f-ı  | 29.4 ef    | 29.2 de   | 29.3 fgh   | 30.6 b-e   | 30.0 a-d  | 30.3 a-e   | 29.4 f-ı  | 29.7 c-f  | 29.6 e-ı         |
| 7             | Es 26         | 29.1 e-ı    | 29.9 c-f  | 29.5 d-h  | 30.1 cde   | 28.4 e    | 29.3 fgh   | 28.7 efg   | 28.8 cd   | 28.8 e     | 29.3 g-j  | 29.0 def  | 29.2 ghı         |
| 8             | Esperia       | 33.0 a      | 29.7 c-f  | 31.4 a    | 30.7 bcd   | 30.1 cde  | 30.4 c-f   | 29.4 d-g   | 29.4 bcd  | 29.4 b-e   | 31.0 bcd  | 29.7 c-f  | 30.4 b-f         |
| 9             | Forblanc      | 31.4 bc     | 31.3 ab   | 31.3 ab   | 30.8 bcd   | 33.5 a    | 32.2 a     | 30.6 b-e   | 33.0 abc  | 31.8 a-d   | 30.9 b-e  | 32.6 a    | 31.8 a           |
| 10            | Glosa         | 32.6 ab     | 29.8 c-f  | 31.2 abc  | 31.0 bc    | 31.6 bc   | 31.3 abc   | 31.6 bc    | 28.5 d    | 30.0 a-e   | 31.7 ab   | 30.0 b-f  | 30.8 a-d         |
| 11            | Harmankaya 99 | 30.7 cd     | 27.0 ij   | 28.8 ghı  | 29.5 ef    | 28.5 e    | 29.0 h     | 28.2 g     | 29.9 a-d  | 29.0 de    | 29.5 fgh  | 28.5 f    | 29.0 hı          |
| 12            | Masacio       | 31.2 bc     | 30.5 a-d  | 30.9 abc  | 31.7 ab    | 30.2 cde  | 31.0 bcd   | 31.5 bc    | 31.7 a-d  | 31.6 a-e   | 31.5 abc  | 30.8 a-e  | 31.2 abc         |
| 13            | Midas         | 30.4 cde    | 28.5 fgh  | 29.5 d-h  | 30.9 bc    | 32.6 ab   | 31.8 ab    | 30.9 bcd   | 33.7 a    | 32.3 ab    | 30.7 cde  | 31.6 abc  | 31.2 abc         |
| 14            | Müfitbey      | 29.7 d-g    | 30.1 b-e  | 29.9 def  | 30.0 cde   | 29.8 cde  | 29.9 d-h   | 28.6 fg    | 32.9 abc  | 30.7 a-e   | 29.4 f-ı  | 30.9 a-d  | 30.2 c-g         |
| 15            | Nacibey       | 29.5 d-h    | 28.8 e-h  | 29.1 fgh  | 30.4 cde   | 29.9 cde  | 30.2 c-g   | 30.4 b-f   | 30.5 a-d  | 30.5 a-e   | 30.1 efg  | 29.7 c-f  | 29.9 d-h         |
| 16            | Pehlivan      | 28.3 g-j    | 28.9 e-h  | 28.6 hij  | 30.0 cde   | 28.9 de   | 29.5 fgh   | 28.5 fg    | 29.4 bcd  | 29.0 de    | 28.9 hij  | 29.1 def  | 29.0 hı          |
| 17            | Reis          | 30.2 c-f    | 29.0 e-h  | 29.6 d-g  | 30.8 bcd   | 31.5 bc   | 31.1 abc   | 31.9 ab    | 33.3 ab   | 32.6 a     | 30.9 b-e  | 31.3 abc  | 31.1 abc         |
| 18            | Renan         | 29.9 c-f    | 30.8 abc  | 30.4 bcd  | 32.5 a     | 30.6 cd   | 31.6 ab    | 33.6 a     | 30.5 a-d  | 32.0 abc   | 32.0 a    | 30.6 b-e  | 31.3 ab          |
| 19            | Rumeli        | 30.5 cde    | 30.0 b-e  | 30.3 cde  | 30.7 bcd   | 31.6 bc   | 31.1 abc   | 29.4 d-g   | 30.6 a-d  | 30.0 a-e   | 30.2 def  | 30.7 a-e  | 30.5 b-e         |
| 20            | Sönmez 2001   | 30.4 cde    | 28.2 ghı  | 29.3 e-h  | 30.8 bc    | 28.7 de   | 29.8 e-h   | 29.8 c-g   | 28.3 d    | 29.1 cde   | 30.3 de   | 28.4 f    | 29.4 f-ı         |
| Ortalamalar   |               | 30.0 a      | 29.2 b**  |           | 30.4       | 30.2      |            | 29.9       | 30.9      |            | 30.1      | 30.1      |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 29.6 b**    |           |           | 30.3 a     |           |            | 30.4 a     |           |            |           |           |                  |
| C.V.          |               | 1.99        | 1.91      | 1.95      | 1.43       | 2.71      | 2.16       | 2.58       | 7.08      | 5.39       | 2.05      | 4.60      | 3.56             |

\*, \*\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

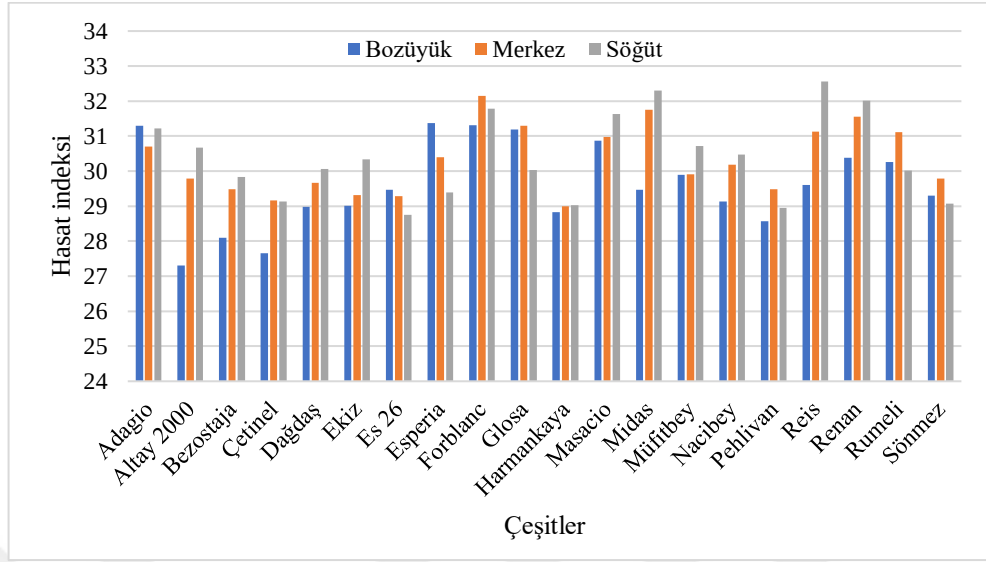
(Çizelge 4.28). Hasat indeksi ve verimin artırılması için, kısa boyluluk geninin buğdaya aktarılması gerektiği ifade edilmiştir (Yıldırım ve ark., 1999). Verim ve hasat indeksi arasında olumlu ve anlamlı bir bağlantılı olduğu yapılan çoğu araştırmada ortaya konulmuştur (Sharma ve Smith, 1986; Sharma, 1992; Yıldırım ve ark., 1993; Ayter, 2010; Özen, 2014; Naneli, 2014).

Hasat indeksine ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu ortalamaları incelendiğinde, hasat indeksi 2020 – 2021 yetiştirme döneminde en yüksek Söğüt lokasyonunda, en düşük yine aynı dönemde Bozüyük lokasyonunda belirlenmiştir (Şekil 4.26). Buğday yetiştirme dönemlerinde düşen yağış miktarı bitki boyunu ve buna bağlı olarak hasat indeksini etkilemiş, bitki boyunun, yatmaya etkisi ve hasat indeksi etkilemesi yönünden önemli bir morfolojik özellik olduğu açıklanmıştır (Aktaş, 2010). Makarnalık buğday genotipleriyle iki yıl üç lokasyonda yürütülen bir çalışmada bitki boyuna yıl, lokasyon etkisi ve genotip  $\times$  çevre interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Sakin ve ark., 2011a).



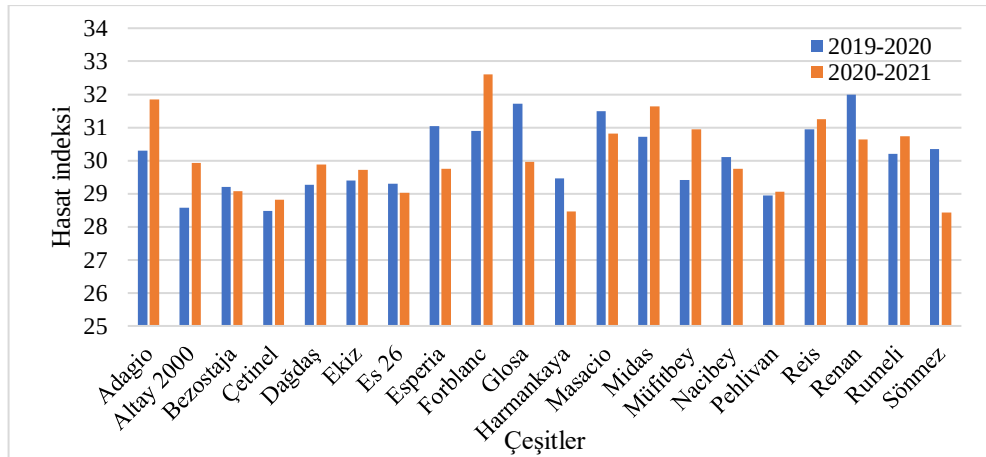
Şekil 4.26. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Hasat indeksine ait çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu ortalamaları incelendiğinde, hasat indeksi en yüksek Söğüt lokasyonunda %32.6 ile Reis en düşük ise Bozüyük lokasyonunda %27.3 ile Altay 2000 çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.27). Kuraklığın, çeşitlerin tane verimi yanında sap ağırlığını da olumsuz etkilediği ve dolayısıyla hasat indeksinin de kuraklık faktörüyle azalmakta olduğu bildirilmiştir (Kalaycı ve ark., 1998; Öztürk ve Aydın, 2014). Yapılan benzer çalışmada, genotip  $\times$  çevre interaksyonunun her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir. (Kılıç, 2022).



Şekil 4.27. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Hasat indeksine ait çeşit × yıl interaksyonu ortalamaları incelendiğinde, çeşitler arasında her iki yılda da belirgin farklılıklar olduğu (Şekil 4.28), hasat indeksinin çeşidin tane verimi ve bitki boyu özellikleriyle çevre faktörlerine verdiği tepkilere göre değiştiği görülmektedir. Mut (2004), ekmeklik buğday çeşitlerinde hasat indeksi bakımından çeşit × lokasyon interaksyonunun önemli olduğunu belirlemiştir.



Şekil 4.28. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksine ait çeşit × yıl interaksyonu

### 4.3. Kalite Özellikleri

#### 4.3.1. Bin tane ağırlığı

Farklı lokasyonlarda iki yıl bazı buğday çeşitlerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada bin tane ağırlığına ait varyans analizleri Çizelge 4.29 ve 4.30'da, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.31'de, yıl  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl interaksiyonları Şekil 4.29, 4.30 ve 4.31'de verilmiştir.

Bin tane ağırlığı bakımından Merkez lokasyonun ikinci yıl değerleri hariç tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Lokasyonlar birleştirilerek yapılan varyans analizine göre yıl, çeşit, lokasyonun etkisi ile çeşit  $\times$  yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonların %1, çeşit  $\times$  yıl ile çeşit  $\times$  lokasyonunun %5 seviyesinde önemli, yıl  $\times$  lokasyon interaksiyonunun ise önemsiz olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.30).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlığı ilk yıl Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonlarında sırasıyla 36.0, 36.5 ve 34.2 g, ikinci yıl ise 39.7, 40.1 ve 39.1 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Bin tane ağırlığı ortalaması ilk yıl 35.6 g ikinci yıl 39.6 g olarak belirlenmiş, ikinci yıl ilk yıla göre önemli bir şekilde artış görülmüştür (Çizelge 4.31). Bu durum önceki yıla göre aynı dönemdeki (mart ve nisan ayları) yağış miktarının artışı (Çizelge 3.2) ile açıklanabilir. Bin tane ağırlığına yılın önemli etkisi farklı çalışmalarda da belirlenmiştir (Sakin ve ark., 2011a).

Bin tane ağırlığı lokasyon ortalamaları; Bozüyük lokasyonda 37.8 g, Merkez lokasyonda 38.3 g ve Söğüt lokasyonda 36.6 g olarak belirlenmiş, Bozüyük ve Merkez lokasyon ortalamaları Söğüt lokasyonuna göre önemli bir şekilde artmıştır (Çizelge 4.31). Blumenthal ve ark. (1991), tane dolum döneminde meydana gelen iklimsel faktörlerin ve özellikle sıcaklığın bin tane ağırlığını etkilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.29. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |       | 2020-2021         |      |                   |
|-----------------------|------|-------|-------------------|------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.  | F Değeri          | K.O. | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |       |                   |      |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.8   | 0.4 <sup>öd</sup> | 0.1  | 0.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 27.8  | 14.6**            | 19.2 | 49.5**            |
| Hata                  | 38   | 1.9   |                   | 0.4  |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  | F Değeri          |      |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 398.9 | 264.9**           |      |                   |
| Blok                  | 4    | 1.5   |                   |      |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 35.4  | 16.3**            |      |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 10.7  | 4.9**             |      |                   |
| Hata                  | 76   | 2.2   |                   |      |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |       |                   |      |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.3   | 0.3 <sup>öd</sup> | 15.6 | 0.5 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 26.4  | 26.7**            | 22.2 | 0.7 <sup>öd</sup> |
| Hata                  | 38   | 1.0   |                   | 32.9 |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  | F Değeri          |      |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 382.7 | 48.2 **           |      |                   |
| Blok                  | 4    | 7.9   |                   |      |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 30.   | 1.8*              |      |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 17.8  | 1.1 <sup>öd</sup> |      |                   |
| Hata                  | 76   | 16.9  |                   |      |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |       |                   |      |                   |
| Tekerrür              | 2    | 13.2  | 8.3**             | 0.4  | 0.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 18.1  | 11.5**            | 15.9 | 23.0**            |
| Hata                  | 38   | 1.6   |                   | 0.7  |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  | F Değeri          |      |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 691.7 | 102.1**           |      |                   |
| Blok                  | 4    | 6.8   |                   |      |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 26.1  | 23.0**            |      |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 8.05  | 7.0**             |      |                   |
| Hata                  | 76   | 1.1   |                   |      |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*, sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 4.30. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.   | F                 |
|-------------------------------|------|--------|-------------------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 1444.8 | 214.1**           |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 89.5   | 13.2**            |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 14.3   | 2.1 <sup>öd</sup> |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 5.4    | 0.8 <sup>öd</sup> |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 72.5   | 10.7**            |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 12.5   | 1.9*              |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 10.0   | 1.5*              |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 12.0   | 1.8**             |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 6.7    |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*, sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Her iki yetiştirme döneminde tane verimi yüksek olan Midas, Forblanc ve Müfitbey gibi çeşitlerin (Çizelge 4.24) bin tane ağırlığının da yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.31). Birçok araştırmacı da tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında pozitif bir bağlantının olduğu yönünde tespitlerde bulunmuşlardır (Poehlman, 1987; Pearson, 1994; Gharib ve ark., 2019). Ancak bin tane ağırlığı yüksek olan Pehlivan ve Harmankaya gibi çeşitlerin (Çizelge 4.31) tane verimlerinin genel ortalamaların altında olduğu belirlenmiş (Çizelge 4.24) olup, yalnızca tane iriliğindeki artışın tane veriminde artış için yeterli olmadığı belirtilmiştir (Simane ve ark., 1993). Buğday gelişme dönemlerindeki yarıyışlı suyun yetersiz olduğu durumlarda, bin tane ağırlığının belirleyici bir faktör olabileceği bildirilmiştir (Blue ve ark., 1990; Yıldırım ve ark., 2005).

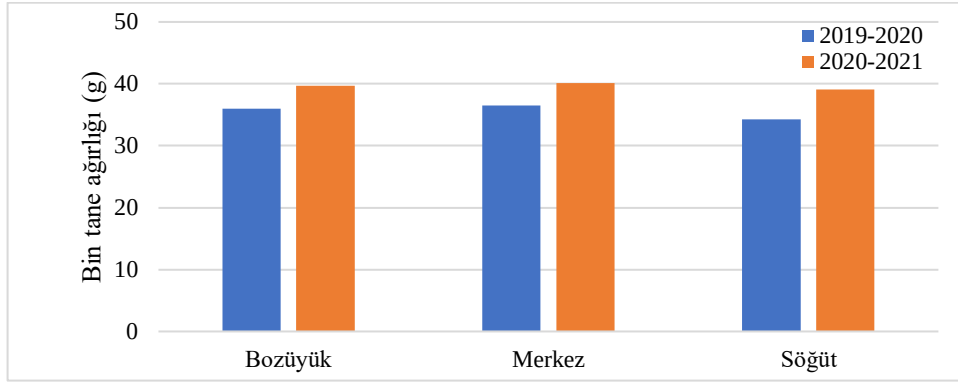
Bozüyük lokasyonun da bin tane ağırlığı ilk yıl en düşük 27.9 g ile Adagio en yüksek 40.0 g ile Forblanc, ikinci yıl en düşük 33.6 g ile Renan ve Adagio en yüksek 41.8 g ile Reis çeşitlerinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda bin tane ağırlığı ilk yıl en düşük 27.7 g ile Adagio çeşidi en yüksek 40.2 g ile Müfitbey, ikinci yıl en düşük 33.6 g Glosa en yüksek 41.9 g ile Forblanc çeşitleri olarak saptanmıştır. Söğüt lokasyonunda bin tane ağırlığı ilk yıl en düşük 29.1 g ile Harmankaya 99 en yüksek 38.1 g ile Pehlivan, ikinci yıl en düşük 32.7 g ile Adagio en yüksek 42.2 g ile Glosa çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.31).

Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde 2020- 2021 yetiştirme döneminde 2019 – 2020 yetiştirme dönemine göre çeşitlerin bin tane ağırlığında artış görülmüştür (Şekil 4.29). Bu durum, önceki yıla göre aynı dönemdeki (mart ve nisan ayları) yağış miktarının artışı (Çizelge 3.2) ile açıklanabilir. Öztan (1992), yaptığı çalışmada bin tane ağırlığı bakımından çeşit  $\times$  yıl, çeşit  $\times$  lokasyon ve çeşit  $\times$  yıl  $\times$  lokasyon interaksyonunun önemli olduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı (g) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

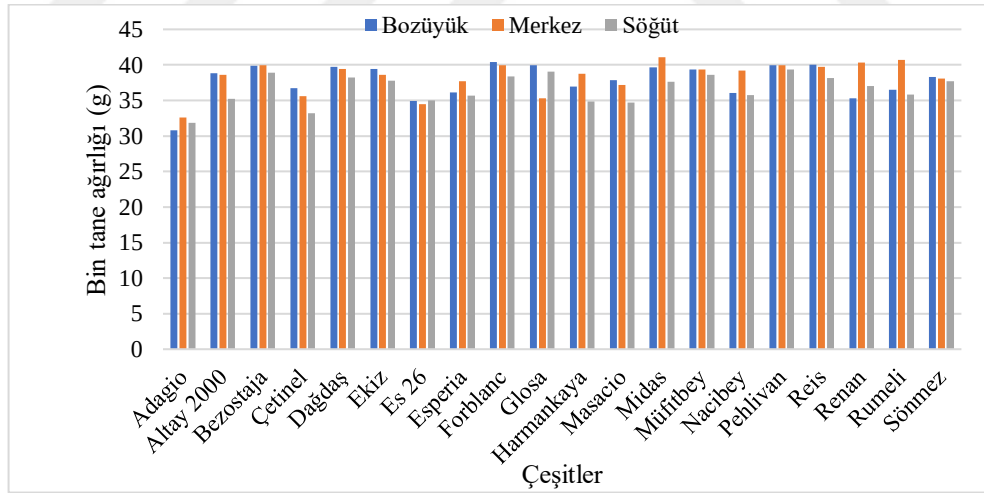
| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |          |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |          | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 27.9 e**    | 33.6 c**  | 30.8 f** | 27.7 g**  | 37.4      | 32.6 d*  | 31.0 fg** | 32.7 h**  | 31.8 f** | 28.9 h**  | 34.6 c**  | 31.7 h**         |
| 2             | Altay 2000    | 37.0 abc    | 40.7 a    | 38.9 abc | 37.0 bcd  | 40.2      | 38.6 abc | 32.9 def  | 37.6 fg   | 35.3 cd  | 35.6 cd   | 39.5 ab   | 37.6 a-f         |
| 3             | Bezostaja 1   | 38.8 ab     | 41.0 a    | 39.9 a   | 38.9 ab   | 40.9      | 39.9 abc | 37.1 ab   | 40.6 a-d  | 38.9 ab  | 38.3 ab   | 40.8 ab   | 39.6 ab          |
| 4             | Çetinel       | 33.6 cd     | 39.8 a    | 36.7 cde | 33.8 f    | 37.4      | 35.6 a-d | 30.8 fg   | 35.7 g    | 33.2 ef  | 32.7 g    | 37.6 abc  | 35.2 fg          |
| 5             | Dağdaş 94     | 38.3 ab     | 41.1 a    | 39.7 a   | 37.8 a-d  | 41.1      | 39.5 abc | 35.0 bcd  | 41.4 ab   | 38.2 ab  | 37.0 bc   | 41.2 a    | 39.1 a-d         |
| 6             | Ekiz          | 38.2 ab     | 40.6 a    | 39.4 ab  | 36.4 cde  | 40.9      | 38.6 abc | 36.2 abc  | 39.4 b-f  | 37.8 ab  | 36.9 bc   | 40.3 ab   | 38.6 a-e         |
| 7             | Es 26         | 34.3 cd     | 35.6 bc   | 35.0 e   | 34.0 ef   | 34.9      | 34.5 cd  | 32.5 ef   | 37.4 fg   | 35.0 d   | 33.6 efg  | 36.0 bc   | 34.8 g           |
| 8             | Esperia       | 32.5 d      | 39.7 a    | 36.1 de  | 34.2 ef   | 41.1      | 37.7 a-d | 32.6 def  | 38.7 def  | 35.7 cd  | 33.1 fg   | 39.8 ab   | 36.5 efg         |
| 9             | Forblanc      | 40.0 a      | 40.8 a    | 40.4 a   | 38.0 a-d  | 41.9      | 40.0 abc | 37.7 a    | 39.1 c-f  | 38.4 ab  | 38.6 ab   | 40.6 ab   | 39.6 ab          |
| 10            | Glosa         | 38.8 ab     | 41.2 a    | 40.0 a   | 37.0 bcd  | 33.6      | 35.3 bcd | 35.9 abc  | 42.2 a    | 39.1 a   | 37.2 bc   | 39.0 abc  | 38.1 a-e         |
| 11            | Harmankaya 99 | 33.6 cd     | 40.4 a    | 37.0 b-e | 37.0 bcd  | 40.6      | 38.8 abc | 29.1 g    | 40.7 a-d  | 34.9 de  | 33.2 fg   | 40.5 ab   | 36.9 c-g         |
| 12            | Masacio       | 34.6 cd     | 41.1 a    | 37.9 a-d | 33.6 f    | 40.7      | 37.2 a-d | 33.1 def  | 36.2 g    | 34.7 de  | 33.8 efg  | 39.4 ab   | 36.6 d-g         |
| 13            | Midas         | 38.5 ab     | 40.9 a    | 39.7 a   | 39.9 a    | 42.2      | 41.1 a   | 35.9 abc  | 39.3 b-f  | 37.6 ab  | 38.1 ab   | 40.8 ab   | 39.5 abc         |
| 14            | Müfitbey      | 37.0 abc    | 41.7 a    | 39.3 ab  | 40.2 a    | 38.5      | 39.4 abc | 37.0 ab   | 40.3 a-e  | 38.6 ab  | 38.1 ab   | 40.2 ab   | 39.1 a-d         |
| 15            | Nacibey       | 32.4 d      | 39.7 a    | 36.0 de  | 38.3 abc  | 40.2      | 39.2 abc | 33.0 def  | 38.4 ef   | 35.7 cd  | 34.6 def  | 39.4 ab   | 37.0 b-g         |
| 16            | Pehlivan      | 39.3 a      | 40.6 a    | 40.0 a   | 39.3 ab   | 40.6      | 40.0 abc | 38.1 a    | 40.7 a-d  | 39.4 a   | 38.9 a    | 40.6 ab   | 39.8 a           |
| 17            | Reis          | 38.3 ab     | 41.8 a    | 40.0 a   | 37.9 a-d  | 41.5      | 39.7 abc | 34.8 b-e  | 41.6 a    | 38.2 ab  | 37.0 bc   | 41.6 a    | 39.3 abc         |
| 18            | Renan         | 37.0 abc    | 33.6 c    | 35.3 e   | 34.5 ef   | 46.1      | 40.3 ab  | 35.0 bcd  | 39.0 def  | 37.0 bc  | 35.5 cd   | 39.6 ab   | 37.6 a-f         |
| 19            | Rumeli        | 34.4 cd     | 38.5 ab   | 36.5 cde | 39.6 a    | 41.9      | 40.7 ab  | 32.8 def  | 38.9 def  | 35.9 cd  | 35.6 cd   | 39.8 ab   | 37.7 a-f         |
| 20            | Sönmez 2001   | 35.7 bcd    | 40.9 a    | 38.3 a-d | 35.7 def  | 40.5      | 38.1 abc | 34.3 cde  | 41.2 abc  | 37.7 ab  | 35.2 de   | 40.8 ab   | 38.0 a-e         |
| Ortalamalar   |               | 36.0 b      | 39.7 a**  |          | 36.5 b    | 40.1 a**  |          | 34.2 b    | 39.1 a**  |          | 35.6 b    | 39.6 a**  |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 37.8 a**    |           |          | 38.3 a    |           |          | 36.6 b    |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 3.83        | 3.94      | 3.90     | 2.72      | 14.29     | 10.76    | 3.67      | 2.13      | 2.91     | 3.43      | 8.75      | 6.91             |

\*, \*\*; Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında fark sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyine göre fark yoktur.



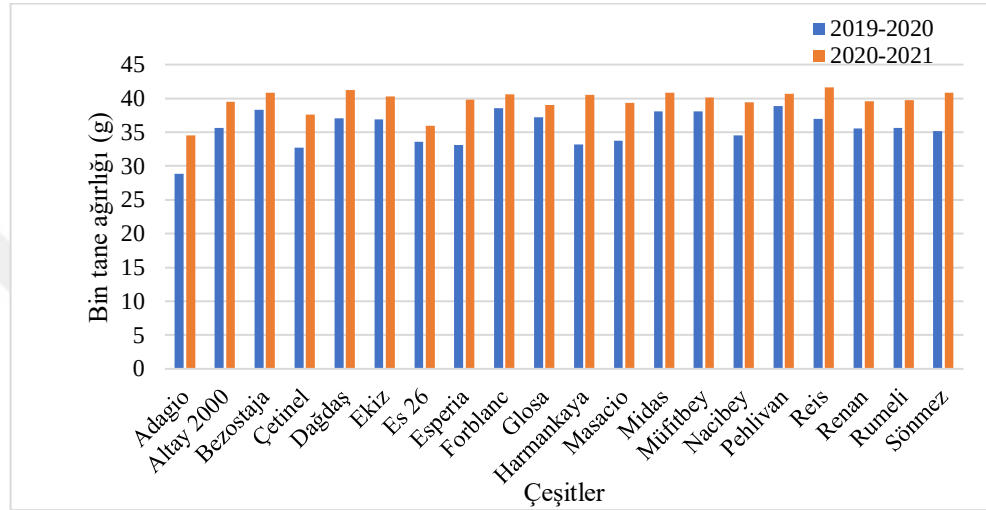
Şekil 4.29. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait yıl × lokasyon interaksyonu

Çeşit × lokasyon interaksyonu incelendiğinde bin tane ağırlığının en fazla Söğüt lokasyonunda 42.2 g ile Glosa çeşidinde en az ise Merkez lokasyonunda 27.7 g ile Adagio çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.30). Bin tane ağırlığı üzerine çeşit × lokasyon interaksyonunun etkisinin önemli olduğu farklı araştırmalarda da belirlenmiştir (Yüce ark., 2001; Kılıç, 2003; Sakin ve ark., 2011a).



Şekil 4.30. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Çeşit × yıl interaksyonu incelendiğinde ikinci yıl ilk yıla göre çeşitlerin bin tane ağırlığında artış görülmüştür (Şekil 4.31). Bu durum önceki yıla göre aynı dönemdeki (mart ve nisan ayları) yağış miktarının artışı (Çizelge 3.2) ile açıklanabilir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı bakımından yıl × çeşit interaksyonunun önemli olduğu başka bir çalışmada da belirlenmiştir (Çağlar ve ark. 2006).



Şekil 4.31. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait çeşit × yıl interaksyonu

#### 4.3.2. Hektolitre ağırlığı

Farklı lokasyonlarda iki yıl bazı buğday çeşitlerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada hektolitre ağırlığına ait varyans analizleri Çizelge 4.32 ve 4.33’de; yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.34’de; yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon ve çeşit × yıl interaksyonları Şekil 4.32, 4.33 ve 4.34’de verilmiştir.

Hektolitre ağırlığı bakımından Söğüt lokasyonunda ilk yıl %5 diğer tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.32). Tüm çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre interaksyonların %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020                    |      |             |                   | 2020-2021       |                   |
|------------------------------|------|-------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| V.K.                         | S.D. | K.O.        | F Değeri          | K.O.            | F Değeri          |
| <b>Bozüyük Lokasyonu</b>     |      |             |                   |                 |                   |
| Tekerrür                     | 2    | 4.9         | 6.0**             | 0.1             | 1.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                        | 19   | 10.0        | 12.3**            | 1.8             | 25.5**            |
| Hata                         | 38   | 0.8         |                   | 0.1             |                   |
| <b>Birleştirilmiş Yıllar</b> |      | <b>K.O.</b> |                   | <b>F Değeri</b> |                   |
| Yıl (Y)                      | 1    | 70.2        |                   | 28.1**          |                   |
| Blok                         | 4    | 2.5         |                   |                 |                   |
| Çeşit (Ç)                    | 19   | 19.6        |                   | 32.4**          |                   |
| Ç x Y                        | 19   | 9.7         |                   | 16.0**          |                   |
| Hata                         | 76   | 0.6         |                   |                 |                   |
| <b>Merkez Lokasyonu</b>      |      |             |                   |                 |                   |
| Tekerrür                     | 2    | 1.5         | 1.0 <sup>öd</sup> | 0.2             | 0.6 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                        | 19   | 6.0         | 4.1**             | 6.1             | 15.9**            |
| Hata                         | 38   | 1.5         |                   | 0.4             |                   |
| <b>Birleştirilmiş Yıllar</b> |      | <b>K.O.</b> |                   | <b>F Değeri</b> |                   |
| Yıl (Y)                      | 1    | 12.9        |                   | 15.7*           |                   |
| Blok                         | 4    | 0.8         |                   |                 |                   |
| Çeşit (Ç)                    | 19   | 7.5         |                   | 8.1**           |                   |
| Ç x Y                        | 19   | 4.6         |                   | 5.0**           |                   |
| Hata                         | 76   | 0.9         |                   |                 |                   |
| <b>Söğüt Lokasyonu</b>       |      |             |                   |                 |                   |
| Tekerrür                     | 2    | 0.2         | 0.1 <sup>öd</sup> | 0.1             | 0.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                        | 19   | 6.1         | 2.2*              | 6.3             | 13.2**            |
| Hata                         | 38   | 2.8         |                   | 0.5             |                   |
| <b>Birleştirilmiş Yıllar</b> |      | <b>K.O.</b> |                   | <b>F Değeri</b> |                   |
| Yıl (Y)                      | 1    | 178.2       |                   | 1521.2**        |                   |
| Blok                         | 4    | 0.1         |                   |                 |                   |
| Çeşit (Ç)                    | 19   | 6.9         |                   | 4.2**           |                   |
| Ç x Y                        | 19   | 5.5         |                   | 3.4**           |                   |
| Hata                         | 76   | 1.6         |                   |                 |                   |

öd; önemli değil. \*, \*\*; sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.33. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.  | F                 |
|-------------------------------|------|-------|-------------------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 213.6 | 203.8**           |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 44.3  | 42.3**            |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 23.9  | 22.8**            |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 1.2   | 1.1 <sup>öd</sup> |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 21.2  | 20.3**            |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 6.6   | 6.3**             |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 6.4   | 6.1**             |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 6.6   | 6.3**             |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 1.0   |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama hektolitre ağırlığı Bozüyük lokasyonunda 80.0 kg Merkez lokasyonunda 80.6 kg ve Söğüt lokasyonunda 81.6 kg, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda 78.5 kg, Merkez lokasyonunda 79.9 kg ve Söğüt lokasyonunda 79.2 kg olarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı ilk yıl 80.7 kg ikinci yıl 79.2 g olarak belirlenmiş, ikinci yıl ilk yıla göre önemli bir şekilde azalma göstermiştir (Çizelge 4.34). Sakin ve ark. (2011a) makarnalık buğdayda hektolitre ağırlığına yılın etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Hektolitre ağırlığı lokasyon ortalamaları Bozüyük lokasyonunda 79.3 kg, Merkez lokasyonunda 80.3 kg ve Söğüt lokasyonunda 80.4 kg olarak belirlenmiş, Bozüyük lokasyonu hektolitre ağırlık ortalamaları diğer iki lokasyona göre daha düşük çıkmıştır. (Çizelge 4.34). Lokasyonun hektolitre ağırlığına etkisinin önemli olduğu farklı çalışmalarda da bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2011a; Yiğit, 2019).

Bozüyük lokasyonunda hektolitre ağırlığı ilk yıl en düşük 76.1 kg ile Renan en yüksek 83.3 kg ile Bezostaja 1, ikinci yıl en düşük 70.1 kg ile Altay 2000 en yüksek ise 81.6 kg ile Masacio çeşitlerinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda hektolitre ağırlığı ilk yıl en düşük 76.6 kg ile Renan en yüksek ise 82.2 kg ile Nacibey, ikinci yıl en düşük 77.3 kg Pehlivan çeşidi ve en yüksek ise 82.8 kg ile Midas çeşitlerinden elde edilmiştir. Söğüt lokasyonunda hektolitre ağırlığı ilk yıl en düşük 78.0 kg ile Rumeli en yüksek ise 82.6 kg ile Bezostaja 1, ikinci yıl en düşük 76.6 kg ile Harmankaya 99 en yüksek 81.6 kg ile Dağdaş 94 çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çalışmamıza uyumlu verim ve kalite unsurlarının incelendiği başka bir çalışmada hektolitre ağırlığının 73.1 ile 81.8 kg/hl arasında değiştiği ifade edilmiştir (Doğan ve Kendal, 2013). Hektolitre ağırlığı, çevresel koşullara ve ekim zamanına (Elgün ve ark., 2012), çeşitin genotipik özelliğine, kültürel uygulamalara, yetiştirme dönemindeki hastalık ve zararlı durumuna (Taghouti ve ark., 2010; Kendal, 2013), tane yapısına, homojenliğine gibi (Kılıç ve ark., 2010; Kendal, 2013; Arlotti ve Silvestri, 2019), bir çok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Yürür (1998), tanede az kabuk yüzeyini, tanelerin sıkı yapılı olmasını, yüksek protein oranını ve yüksek un verimini hektolitre ağırlığının fazla olmasıyla ilişkilendirmiş olup, bütün bu özelliklerle birlikte hektolitre ağırlığının 80.0

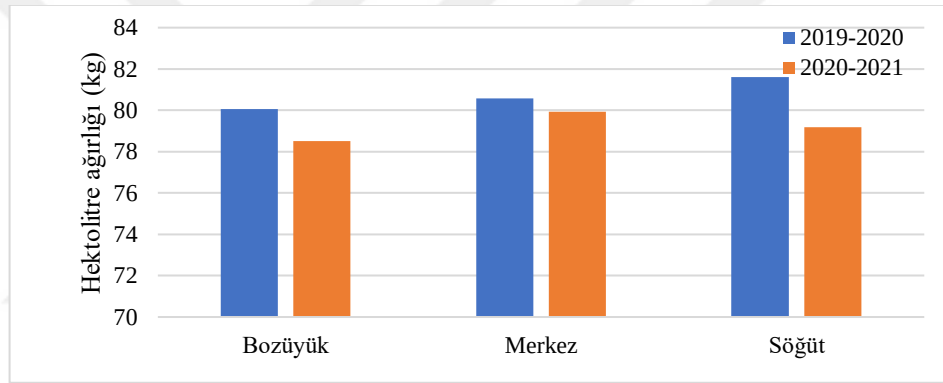
Çizelge 4.34. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı (kg) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |            |           |           |            |           |           | Yıllar    |            | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez     |           |           | Söğüt      |           |           |           |            |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020  | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020  | 2020-2021 | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021  |                  |
| 1             | Adagio        | 77.3 gh**   | 75.9 j**  | 76.6 e** | 79.5 b-e** | 79.4 ef** | 79.4 ef * | 81.1 abc * | 80.7abc** | 80.9a-d** | 79.3ef**  | 78.6 f-ı** | 79.0 ef**        |
| 2             | Altay 2000    | 78.4 fg     | 70.1 k    | 74.3 f   | 80.6 a-e   | 78.6 fg   | 79.6 ef   | 79.3 bcd   | 77.9 efg  | 78.6 ef   | 79.4 def  | 75.2 k     | 77.5 g           |
| 3             | Bezostaja 1   | 83.3 a      | 77.6 ghı  | 80.5 bc  | 81.3 abc   | 81.5 abc  | 81.4 a-d  | 82.6 a     | 79.8 bcd  | 81.2 abc  | 82.4 a    | 79.6 cde   | 81.0 ab          |
| 4             | Çetinel       | 80.7 b-e    | 78.6 e-h  | 79.7 c   | 78.9 de    | 80.1 c-f  | 79.5 ef   | 82.4 ab    | 77.8 efg  | 80.1 a-f  | 80.7 a-e  | 78.8 e-h   | 79.8 cde         |
| 5             | Dağdaş 94     | 81.9 abc    | 80.7 ab   | 81.3 ab  | 80.7 a-e   | 80.0 c-f  | 80.3 c-f  | 81.4 abc   | 81.6 a    | 81.5 abc  | 81.3 abc  | 80.8 ab    | 81.0 ab          |
| 6             | Ekiz          | 78.7 efg    | 78.0 f-ı  | 78.4 d   | 80.4 a-e   | 80.4cde   | 80.4 b-f  | 83.8 a     | 77.8 efg  | 80.8 a-e  | 81.0 a-e  | 78.7 f-ı   | 79.9 cde         |
| 7             | Es 26         | 81.3 a-d    | 79.2 b-f  | 80.2 bc  | 81.3 abc   | 78.6 fg   | 80.0 c-f  | 78.9 cd    | 77.5 efg  | 78.2 f    | 80.5 b-e  | 78.4 g-j   | 79.5 de          |
| 8             | Esperia       | 81.2 a-d    | 77.9 f-ı  | 79.6 c   | 81.0 a-d   | 80.1 cdef | 80.6 b-e  | 81.9 abc   | 78.5 def  | 80.2 a-f  | 81.4 abc  | 78.8 e-h   | 80.1 bcd         |
| 9             | Forblanc      | 78.7 efg    | 77.8 f-ı  | 78.2 d   | 79.3 cde   | 80.9 bcd  | 80.1 c-f  | 81.3 abc   | 79.1 cde  | 80.2 a-f  | 79.8 c-f  | 79.3 d-g   | 79.5 de          |
| 10            | Glosa         | 80.9 b-e    | 80.5 abc  | 80.7 abc | 81.1 a-d   | 82.2 ab   | 81.6 abc  | 81.7 abc   | 80.8 abc  | 81.3 abc  | 81.3 a-d  | 81.2 a     | 81.2 a           |
| 11            | Harmankaya 99 | 80.7 b-e    | 78.8 d-g  | 79.8 c   | 81.1 a-d   | 78.7 fg   | 79.9 def  | 82.0 abc   | 76.6 g    | 79.3 c-f  | 81.3 a-d  | 78.0 hj    | 79.7 de          |
| 12            | Masacio       | 82.1 ab     | 81.6 a    | 81.9 a   | 82.0 a     | 82.1 ab   | 82.0 ab   | 82.1 abc   | 79.6 bcd  | 80.9 a-d  | 82.2 ab   | 81.1 a     | 81.6 a           |
| 13            | Midas         | 79.8 c-f    | 80.7 ab   | 80.3 bc  | 81.8 ab    | 82.8 a    | 82.3 a    | 82.8 a     | 80.7 abc  | 81.7 ab   | 81.5 abc  | 81.4 a     | 81.4 a           |
| 14            | Müfitbey      | 80.8 b-e    | 80.2 a-d  | 80.5 bc  | 81.6 abc   | 79.2 ef   | 80.4 b-f  | 82.6 a     | 81.2 ab   | 81.9 a    | 81.7 ab   | 80.2 bc    | 80.9 ab          |
| 15            | Nacibey       | 79.3 d-g    | 79.9 b-e  | 79.6 c   | 82.2 a     | 79.9 def  | 81.0 a-e  | 83.1 a     | 79.9 a-d  | 81.5 abc  | 81.5 abc  | 79.9 cd    | 80.78 abc        |
| 16            | Pehlivan      | 79.6 d-g    | 77.1 hj   | 78.4 d   | 81.4 abc   | 77.3 g    | 79.3 ef   | 81.5 abc   | 78.6 def  | 80.0 a-f  | 80.8 a-e  | 77.7 j     | 79.2 de          |
| 17            | Reis          | 82.5 ab     | 79.0 c-g  | 80.8 abc | 78.5 ef    | 79.1 ef   | 78.8 fg   | 82.1 abc   | 80.1 a-d  | 81.1 a-d  | 81.0 a-e  | 79.4 c-f   | 80.2 bcd         |
| 18            | Renan         | 76.1 h      | 78.1 f-ı  | 77.1 de  | 76.6 f     | 78.6 fg   | 77.6 g    | 82.1 abc   | 77.1 fg   | 79.6 b-f  | 78.3 f    | 77.9 ij    | 78.1 fg          |
| 19            | Rumeli        | 78.3 fg     | 81.5 a    | 79.9 c   | 82.1 a     | 78.9 ef   | 80.5 b-f  | 78.0 d     | 79.7 bcd  | 78.8 def  | 79.5 def  | 80.0 bcd   | 79.8 cde         |
| 20            | Sönmez 2001   | 79.0 d-g    | 76.9 ij   | 78.0 d   | 80.3 a-e   | 80.3 cde  | 80.3 c-f  | 81.2 abc   | 78.6 def  | 79.9 a-f  | 80.2 b-e  | 78.6 f-ı   | 79.4 de          |
| Ortalamalar   |               | 80.0 a      | 78.5 b**  |          | 80.6 a     | 79.9 b*   |           | 81.6 a     | 79.2 b**  |           | 80.7 a    | 79.2 b**   |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 79.3 b**    |           |          | 80.3 a     |           |           | 80.4 a     |           |           |           |            |                  |
| C.V.          |               | 1.13        | 0.79      | 0.98     | 1.50       | 0.77      | 1.20      | 2.04       | 0.87      | 1.59      | 1.61      | 0.81       | 1.28             |

\*, \*\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

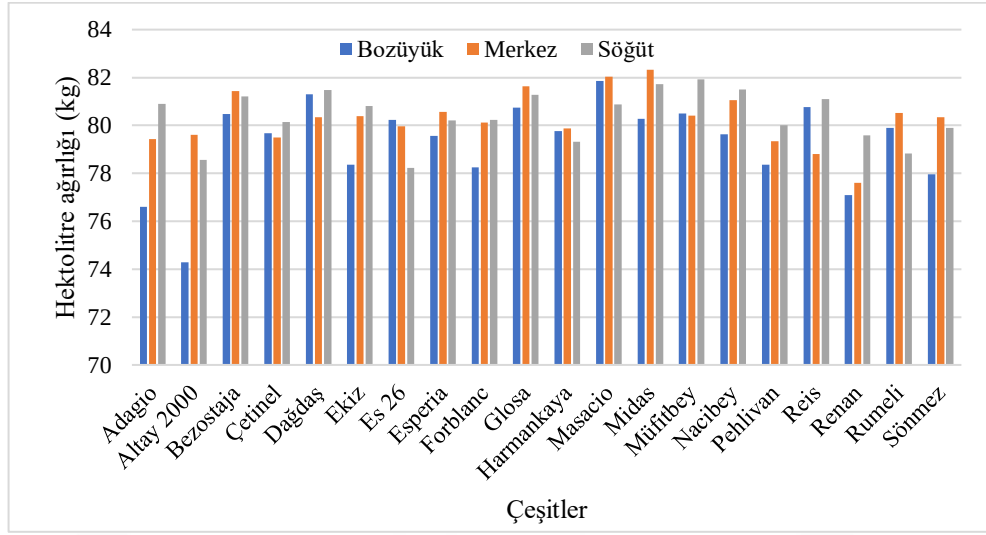
kg'ın üzerinde olan ekmeklik buğday çeşitlerini extra – extra olarak ifade etmiştir. Hektolitre ağırlığı özellikle değirmencilikte fırın ürünleri sanayisinde önemli bir kalite kriteri olarak bilinmektedir. Bu sebeple buğday çeşitlerinde hektolitre ağırlığının belirli bir değerin üzerinde olması istenmektedir (Bilgiçli ve Soylu, 2017).

Yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde, hektolitre ağırlığının 2019 – 2020 yetiştirme döneminde 2020 – 2021 yetiştirme dönemine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.32). Özellikle tane dolum döneminde meydana gelen iklimsel faktörlerin hektolitre ağırlığını etkilediği benzer çalışmalarda da ifade edilmiştir (Blumental ve ark., 1991).



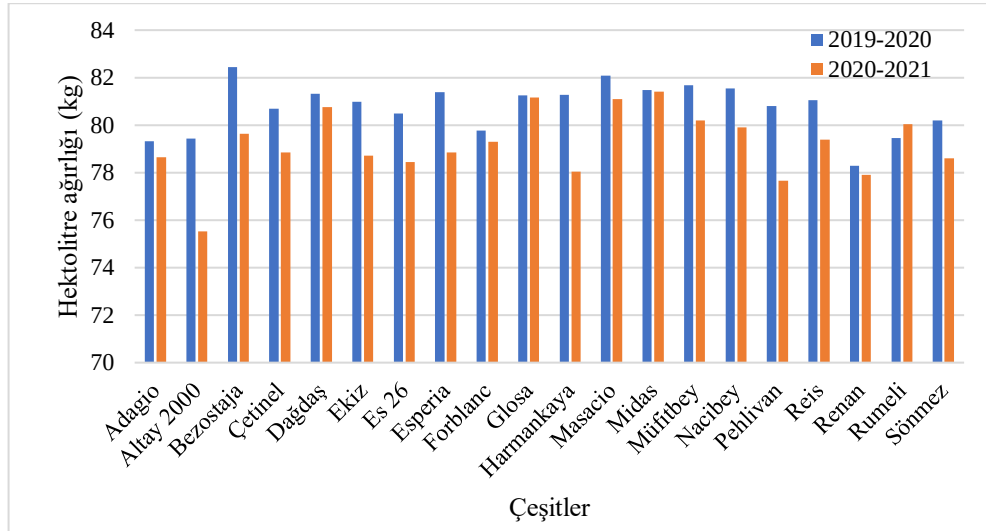
Şekil 4.32. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde, hektolitre ağırlıkları en yüksek Merkez lokasyonunda 82.3 kg ile Midas en düşük ise Bozüyük lokasyonunda 74.3 kg ile Altay 2000 çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.33). Karadeniz koşullarında buğdayın verim ve kalite unsurlarının incelendiği çalışmada, hektolitre ağırlığı bakımından genotip  $\times$  çevre interaksyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu belirtilmiştir (Aydın ve ark., 2005).



Şekil 4.33. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait çeşit × lokasyon interaksiyonu

Çeşit × yıl interaksiyonu incelendiğinde, Rumeli çeşidi dışında bütün çeşitlerin 2020 – 2021 yetiştirme dönemine göre daha fazla hektolitre ağırlığına sahip olduğu görülmüştür (Şekil 4.34). Benzer çalışmada, hektolitre ağırlığına tüm faktörlerin etkisinin ve interaksiyonlarının %1 düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir (Yiğit, 2019).



Şekil 4.34. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait çeşit × yıl interaksiyonu

### 4.3.3. Protein oranı

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda protein oranına ait varyans analizleri Çizelge 4.35 ve 4.36’da, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.37’de, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksiyonları Şekil 4.35, 4.36 ve 4.37’de verilmiştir.

Protein oranına bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli değişiklikler belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |      |          | 2020-2021 |                   |
|-----------------------|------|------|----------|-----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O. | F Değeri | K.O.      | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |      |          |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.2  | 9.5**    | 0.1       | 0.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 3.5  | 134.9**  | 3.4       | 52.6**            |
| Hata                  | 38   | 0.0  |          | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |          | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 20.1 |          | 136.1**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.1  |          |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 4.8  |          | 106.6 **  |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 2.1  |          | 46.3      |                   |
| Hata                  | 76   | 0.0  |          |           |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |      |          |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.3  | 30.7**   | 0.2       | 2.8 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 1.5  | 144.1**  | 1.9       | 26.7**            |
| Hata                  | 38   | 0.1  |          | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |          | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 30.3 |          | 118.0**   |                   |
| Blok                  | 4    | 0.3  |          |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 2.0  |          | 50.8**    |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1.4  |          | 33.0      |                   |
| Hata                  | 76   | 0.0  |          |           |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |      |          |           |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.6  | 146.8**  | 0.1       | 0.7 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 4.4  | 1080.7** | 1.0       | 10.8**            |
| Hata                  | 38   | 0.1  |          | 0.1       |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O. |          | F Değeri  |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 4.5  |          | 13.7*     |                   |
| Blok                  | 4    | 0.3  |          |           |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 4.4  |          | 89.2**    |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 1.0  |          | 19.3**    |                   |
| Hata                  | 76   | 0.1  |          |           |                   |

*öd; önemli değil. \*, \*\*, sırasıyla % 5 ve %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir*

Lokasyonların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucunda yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.  | F        |
|-------------------------------|------|-------|----------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 3.3   | 73.0**   |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 262.0 | 5817.3** |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 25.8  | 572.5**  |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 0.2   | 5.4**    |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 6.3   | 138.9**  |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 2.3   | 52.1**   |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 2.5   | 56.0**   |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 1.0   | 22.5**   |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 0.1   |          |

**\*\***; %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Üç lokasyonda yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama protein oranı; ilk yıl Bozüyük lokasyonunda %15.6 Merkez lokasyonunda %13.3 Söğüt lokasyonunda %12.0, ikinci yıl Bozüyük lokasyonunda %14.8 Merkez lokasyonunda %14.3 Söğüt lokasyonunda %12.4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Çeşitlerin yıllara göre ortalama protein oranı ilk yıl % 13.6 olarak, ikinci yıl ise % 13.8 olarak belirlenmiş, yıllar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.37). Bosna Hersek şartlarında yürütülen bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranının ilk yıl %10.1 ile %12.8 ve ikinci yıl ise %10.7 ile %12.8 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Kondić ve ark., 2020).

Bozüyük lokasyonunda protein oranı ilk ve ikinci yıl en düşük %13.7 ve %12.8 ile Sönmez 2001, en yüksek ise ilk yıl %17.6 ile Rumeli ikinci yıl %16.6 ile Forblanc çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Merkez lokasyonunda protein oranı ilk yıl en düşük %12.4 Harmankaya 99 en yüksek %14.7 ile Rumeli ve Renan, ikinci yıl ise en düşük %13.0 ile Sönmez 2001 çeşidi en yüksek %15.7 ile Rumeli çeşitlerinde saptanmıştır. Söğüt lokasyonunda protein oranı ilk

yıl en düşük %10.7 ile Harmankaya 99 en yüksek %15.4 ile Rumeli, ikinci yıl ise en düşük %11.7 Bezostaja 1 en yüksek %13.6 ile Renan çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.37).

Protein oranı lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda %15.2, Merkez lokasyonunda %13.8 ve Söğüt lokasyonunda %12.2 olarak belirlenmiş, Bozüyük lokasyonunda diğer lokasyonlara göre protein oranı önemli bir şekilde artmıştır (Çizelge 4.37). Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranının Diyarbakır şartlarında %12.7 – 17.3 ve Şanlıurfa şartlarında %16.9 – 19.4 aralığında değiştiği, Şanlıurfa lokasyonunda daha az yağış miktarı nedeniyle protein oranının yüksek ve nişasta birikiminin düşük olduğu bildirilmiştir (Karaman, 2020). Protein oranının, Aydın ve ark. (2005) Karadeniz bölgesinde %10.1 ile %12.2, Menderis (2006), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde %12.5 ile %14.9, Çağlar ve ark. (2006) Erzurum koşullarında %11.2 ile 13.5, Yağdı (2004) Bursa koşullarında %11.9 ile %13.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ünal (2003), buğdayda protein miktarının %6–22 aralığında, protein oranlarının makarnalık buğdaylarda %11-17, topbaş buğdaylarda %9-13 ve ekmeklik buğdaylarda %10-15 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin ekmeklik kaliteye sahip olması için en az %12 protein içermesi gerekmektedir, %12 altında protein oranına sahip çeşitler daha çok bisküvilik ve yemlik olarak değerlendirilmektedir (Bulut, 2012). Çeşitlerin protein oranı genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmekle birlikte, özellikle azotlu gübreleme yüksek protein içeri elde edilmesi için önemlidir (Çekiç ve ark., 2008). Yapılan araştırmada kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere göre protein oranının daha düşük ancak daha fazla verime sahip olduğu, ayrıca erkenci çeşitlerin geç olgunlaşan çeşitlere göre daha düşük protein oranı içerdiği bildirilmiştir (Balakan, 2020).

Çalışmamızda ilk yıl bütün lokasyonlarda en yüksek protein oranı Rumeli çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.37). Bununla birlikte tane verimi yüksek Forblanc, Midas ve Müfitbey gibi çeşitler (Çizelge 4.24), protein oranı bakımından orta sıralarda yer almışlardır. Çalışmamızda olduğu gibi benzer çalışmalarda da protein oranı ile tane verimi arasında ters bir orantı olduğu bildirilmiştir (Tuğay, 1978; McClung ve ark., 1986; Cook ve Veseth, 1991; Öztürk ve ark., 2009; Naneli, 2014).

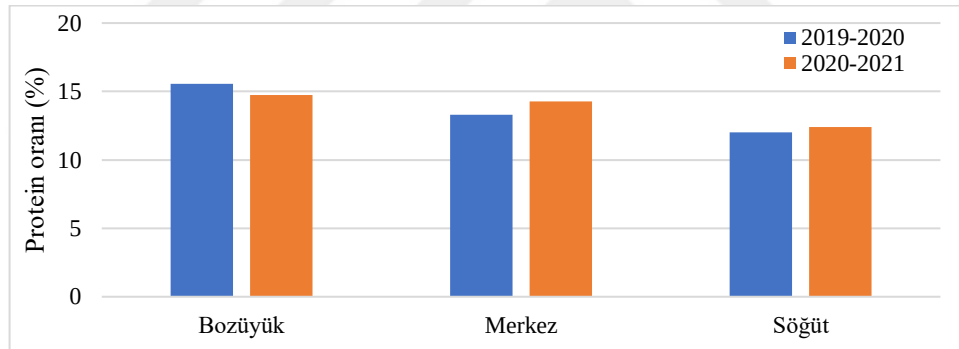
Çizelge 4.37. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı (%) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |            |           |           |            |           |           |           |            | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |            |           | Merkez    |            |           | Söğüt     |           |            |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021  | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021  | Ort.      | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.       | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 14.1 ij **  | 14.9 def** | 14.5 jk** | 12.5 k**  | 13.8 e-h** | 13.1 fg** | 11.8 f**  | 11.9 e**  | 11.8 ghi** | 12.8 ı**  | 13.5 g**  | 13.2 g**         |
| 2             | Altay 2000    | 16.2 d      | 14.8 d-g   | 15.5 ef   | 13.1 fg   | 14.0 d-g   | 13.6 de   | 12.5 e    | 12.3 de   | 12.4 de    | 13.9 d    | 13.7 fg   | 13.8 e           |
| 3             | Bezostaja 1   | 17.2 ab     | 16.4 ab    | 16.8 a    | 13.3 ef   | 13.4 hı    | 13.3 ef   | 10.2 m    | 11.7 e    | 10.9 l     | 13.6 f    | 13.8 efg  | 13.7 ef          |
| 4             | Çetinel       | 15.5 fg     | 14.8 efg   | 15.1 fgh  | 14.2 b    | 14.4 cde   | 14.3 bc   | 11.0 k    | 11.9 e    | 11.4 jk    | 13.6 f    | 13.7 fg   | 13.6 ef          |
| 5             | Dağdaş 94     | 16.0 de     | 15.8 bc    | 15.9 d    | 13.0 gh   | 14.4 de    | 13.7 d    | 13.1 bc   | 13.4 ab   | 13.2 b     | 14.0 cd   | 14.5 ab   | 14.3 c           |
| 6             | Ekiz          | 15.6 f      | 14.3 gh    | 14.9 ghi  | 12.7 hij  | 14.3 def   | 13.5 de   | 12.5 e    | 12.0 de   | 12.3 ef    | 13.6 ef   | 13.6 g    | 13.6 f           |
| 7             | Es 26         | 17.2 b      | 15.9 bc    | 16.5 ab   | 13.5 de   | 14.1 d-g   | 13.7 d    | 11.6 g    | 12.1 de   | 11.8 ghi   | 14.1 cd   | 14.0 def  | 14.0 d           |
| 8             | Esperia       | 16.3 d      | 14.8 d-g   | 15.6 e    | 12.9 ghi  | 14.6 cd    | 13.7 d    | 13.2 b    | 12.7 bcd  | 12.9 bc    | 14.1 c    | 14.0 def  | 14.1 d           |
| 9             | Forblanc      | 14.0 jk     | 16.6 a     | 15.3 ef   | 13.0 ghi  | 15.3 ab    | 14.1 c    | 11.4 gh   | 12.5 cde  | 11.7 fg    | 12.8 ı    | 14.8 a    | 13.8 e           |
| 10            | Glosa         | 15.5 fg     | 15.1 de    | 15.3 ef   | 12.7 ij   | 14.6 cd    | 13.7 d    | 13.0 c    | 13.1 abc  | 13.0 b     | 13.7 e    | 14.3 bcd  | 14.0 d           |
| 11            | Harmankaya 99 | 14.5 ı      | 14.2 gh    | 14.3 k    | 12.4 k    | 13.3 hı    | 12.9 gh   | 10.7 l    | 11.9 e    | 11.3 k     | 12.5 j    | 13.1 hı   | 12.8 h           |
| 12            | Masacio       | 15.6 f      | 14.0 hı    | 14.8 hij  | 13.3 ef   | 15.9 a     | 14.6 b    | 10.8 l    | 12.1 de   | 11.5 ijk   | 13.2 g    | 14.0 def  | 13.6 ef          |
| 13            | Midas         | 14.5 ı      | 12.9 j     | 13.7 l    | 13.5 d    | 13.7 fgh   | 13.6 de   | 11.2 ij   | 11.9 e    | 11.6 h-k   | 13.1 gh   | 12.8 ij   | 13.0 h           |
| 14            | Müfitbey      | 15.4 fg     | 15.2 de    | 15.3 efg  | 12.6 jk   | 15.1 bc    | 13.8 d    | 11.1 j    | 12.2 de   | 11.7 g-j   | 13.1 h    | 14.2 cde  | 13.6 f           |
| 15            | Nacibey       | 15.2 gh     | 15.4 cd    | 15.3 efg  | 14.1 b    | 14.6 cd    | 14.4 bc   | 11.3 hı   | 11.8 e    | 11.5 h-k   | 13.5 f    | 13.9 def  | 13.7 ef          |
| 16            | Pehlivan      | 15.0 h      | 13.5 ı     | 14.3 k    | 13.30 ef  | 14.1 d-g   | 13.7 d    | 12.73 d   | 12.7 bcd  | 12.7 cd    | 13.7 ef   | 13.4 gh   | 13.5 f           |
| 17            | Reis          | 15.7 ef     | 13.5 ı     | 14.6 ijk  | 13.8 c    | 13.5 ghi   | 13.6 de   | 12.7 d    | 12.4 cde  | 12.6 de    | 14.1 cd   | 13.1 hı   | 13.6 f           |
| 18            | Renan         | 16.8 c      | 15.8 bc    | 16.3 bc   | 14.7 a    | 13.9 e-h   | 14.3 bc   | 13.0 bc   | 13.6 a    | 13.3 b     | 14.8 b    | 14.4 bc   | 14.6 b           |
| 19            | Rumeli        | 17.6 a      | 14.4 fgh   | 16.0 cd   | 14.7 a    | 15.7 a     | 15.2 a    | 15.4 a    | 13.5 a    | 14.5 a     | 15.8 a    | 14.5 ab   | 15.2 a           |
| 20            | Sönmez 2001   | 13.7 k      | 12.8 j     | 13.3 m    | 12.5 k    | 13.0 ı     | 12.7 h    | 11.4 gh   | 12.4 cde  | 11.9 fgh   | 12.5 j    | 12.7 j    | 12.6 ı           |
| Ortalamalar   |               | 15.6 a**    | 14.8 b     |           | 13.3 b    | 14.3 a**   |           | 12.0 b    | 12.4 a*   |            | 13.6 b    | 13.8 a**  |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 15.2 a**    |            |           | 13.8 b    |            |           | 12.2 c    |           |            |           |           |                  |
| C.V.          |               | 1.04        | 1.72       | 1.40      | 0.77      | 1.85       | 1.46      | 0.53      | 2.49      | 1.83       | 0.85      | 2.00      | 1.55             |

\*, \*\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

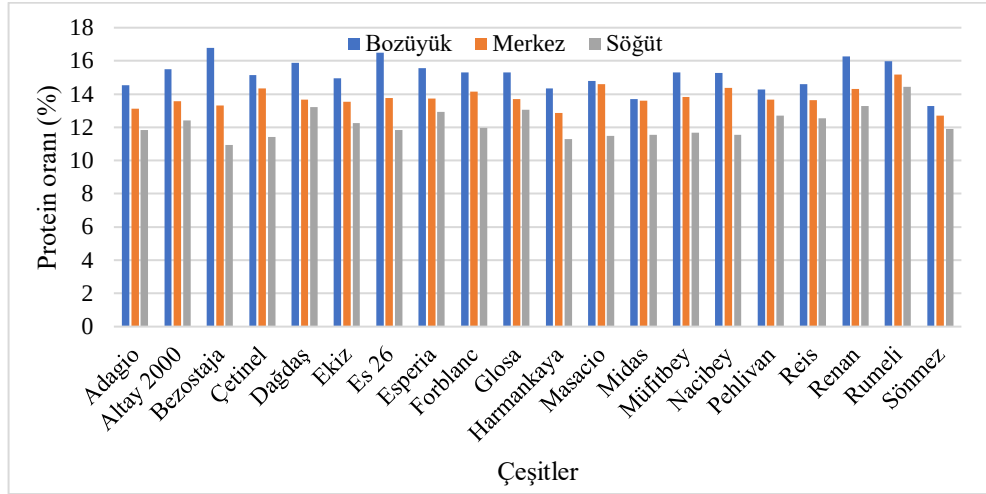
Çeşidin genotipik özelliği dışında; yağış, sıcaklık, toprak yapısı, kültürel teknikler ve süne – kımıl zararlıları proteinin kalitesi ve oranını önemli derecede etkilemektedir (Bushuk, 1982; Atlı ve ark., 1999; Çağlayan ve Elgün, 1999). Tane gelişim döneminde havaların daha kurak gitmesi protein oranını artırırken, yağışlı gitmesi protein oranını azaltmaktadır (Dalçam, 1993).

Protein oranına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde, en yüksek protein oranı 2019 – 2020 yetiştirme döneminde Bozüyük lokasyonunda belirlenmiştir. İki yetiştirme sezonunda da Bozüyük lokasyonunda protein oranı diğer lokasyonlara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (Şekil 4.35). Bu durum, Bozüyük lokasyonunda diğer lokasyonlara göre sıcaklık ortalamalarının düşük ve rakımının yüksek olması ile açıklanabilir. Ekmeklik buğday çeşitleriyle yürütülen başka bir çalışmada da protein oranına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonları %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Yiğit, 2019).



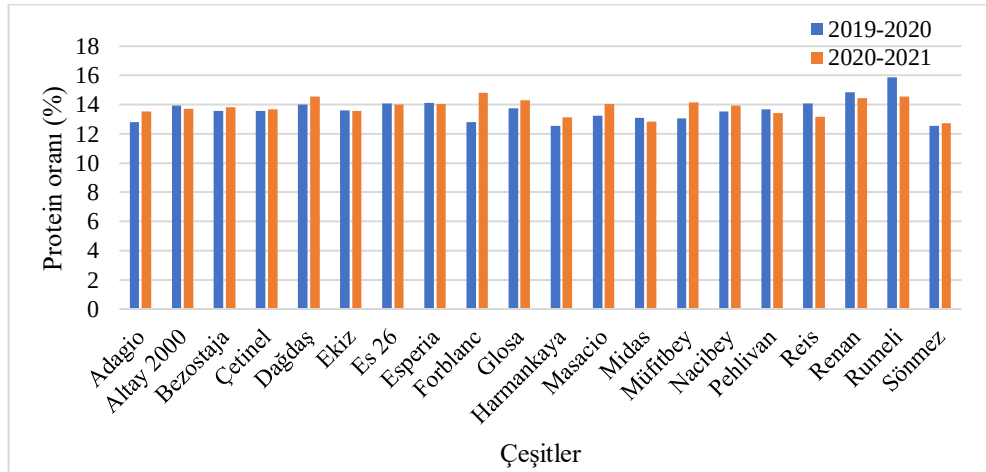
Şekil 4.35. Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu

Protein oranına ait çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonu incelendiğinde, her bir çeşidin protein oranının Bozüyük lokasyonundaki değerleri diğer lokasyonlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.36). Aydoğan ve Şahin (2010), kalite kriterleri bakımından; genotip  $\times$  lokasyon interaksyonlarının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Öztan (1992), Ames ve ark. (1999), Mut (2004), Sakin ve ark. (2011b), Yiğit (2019) ve Kılıç (2022) protein oranı bakımından çeşit  $\times$  lokasyon interaksyonlarının önemli olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.36. Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait çeşit × lokasyon interaksiyonu

Protein oranına ait çeşit × yıl interaksiyonu incelendiğinde, 2019 – 2020 yetiştirme döneminde protein oranı en yüksek Rumeli çeşidi, en düşük Harmankaya 99 çeşidi belirlenmiştir. Çeşit x yıl interaksiyonunda düşük ve yüksek protein oranı içeren çeşitler çeşit ortalamasında da aynı oranları göstermişlerdir (Şekil 4.37). Çeşit × yıl interaksiyonunda aynı çeşitlerden yüksek ya da düşük oranlar elde edilmesinin çeşidin genotipik özelliğinden kaynaklandığı, aynı yetiştirme döneminde farklı lokasyonlarda protein oranlarında meydana gelen değişikliklerin ise çevresel faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Benzer çalışmada, protein oranına ait çeşit x yıl interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Yiğit, 2019).



Şekil 4.37. Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait çeşit × yıl interaksiyonu

#### 4.3.4. Zeleny sedimantasyon değeri

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı lokasyonlarda Zeleny sedimantasyonuna ait varyans analizleri Çizelge 4.38 ve 4.39’da, yıl, lokasyon, çeşit ortalamaları ile Duncan gruplandırması Çizelge 4.40’da, yıl × lokasyon, çeşit × lokasyon, çeşit × yıl interaksiyonları ise Şekil 4.38, 4.39 ve 4.40’da verilmiştir.

Zeleny sedimantasyon değeri bakımından tüm çevrelerde çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait varyans analiz sonuçları

| 2019-2020             |      |       | 2020-2021         |          |                   |
|-----------------------|------|-------|-------------------|----------|-------------------|
| V.K.                  | S.D. | K.O.  | F Değeri          | K.O.     | F Değeri          |
| Bozüyük Lokasyonu     |      |       |                   |          |                   |
| Tekerrür              | 2    | 1.1   | 1.3 <sup>öd</sup> | 4.5      | 2.2 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 74.8  | 85.9**            | 29.4     | 14.1**            |
| Hata                  | 38   | 0.9   |                   | 2.1      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 126.1 |                   | 44.8**   |                   |
| Blok                  | 4    | 2.8   |                   |          |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 76.6  |                   | 51.9**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 27.6  |                   | 18.7**   |                   |
| Hata                  | 76   | 1.5   |                   |          |                   |
| Merkez Lokasyonu      |      |       |                   |          |                   |
| Tekerrür              | 2    | 0.3   | 0.5 <sup>öd</sup> | 3.8      | 1.8 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 86.5  | 140.6**           | 32.6     | 15.2**            |
| Hata                  | 38   | 0.6   |                   | 2.2      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 187.5 |                   | 90.7**   |                   |
| Blok                  | 4    | 2.1   |                   |          |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 87.7  |                   | 63.5**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 31.3  |                   | 22.7**   |                   |
| Hata                  | 76   | 1.4   |                   |          |                   |
| Söğüt Lokasyonu       |      |       |                   |          |                   |
| Tekerrür              | 2    | 2.1   | 1.9 <sup>öd</sup> | 0.4      | 0.3 <sup>öd</sup> |
| Çeşit                 | 19   | 62.9  | 55.5**            | 43.7     | 36.7**            |
| Hata                  | 38   | 1.1   |                   | 1.2      |                   |
| Birleştirilmiş Yıllar |      | K.O.  |                   | F Değeri |                   |
| Yıl (Y)               | 1    | 38.5  |                   | 31.2**   |                   |
| Blok                  | 4    | 1.2   |                   |          |                   |
| Çeşit (Ç)             | 19   | 86.1  |                   | 74.0**   |                   |
| Ç x Y                 | 19   | 20.6  |                   | 17.7**   |                   |
| Hata                  | 76   | 1.2   |                   |          |                   |

öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir

Tüm çevrelerde yıl, çeşit, lokasyon, çeşit × çevre interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Birleştirilmiş lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait varyans analiz sonuçları

| V.K.                          | S.D. | K.O.  | F                 |
|-------------------------------|------|-------|-------------------|
| <b>Yıl</b>                    | 1    | 323.0 | 241.0**           |
| <b>Lokasyon</b>               | 2    | 37.2  | 27.7**            |
| <b>Yıl x Lokasyon</b>         | 2    | 14.6  | 10.9**            |
| <b>Blok</b>                   | 12   | 2.0   | 1.5 <sup>öd</sup> |
| <b>Çeşit</b>                  | 19   | 222.6 | 166.1**           |
| <b>Çeşit x Yıl</b>            | 19   | 64.8  | 48.4**            |
| <b>Çeşit x Lokasyon</b>       | 38   | 13.9  | 10.3**            |
| <b>Çeşit x Yıl x Lokasyon</b> | 38   | 7.6   | 5.5**             |
| <b>Hata</b>                   | 228  | 1.3   |                   |

*öd; önemli değil. \*\*, %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.*

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama Zeleny sedimantasyon değeri ilk yıl Bozüyük lokasyonunda 30.0 ml Merkez lokasyonunda 29.9 ml Söğüt lokasyonunda 29.6 ml, ikinci yıl ise Bozüyük lokasyonunda 32.0 ml Merkez lokasyonunda 32.4 ml Söğüt lokasyonunda 30.7 ml olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Çalışmamızda ilk yıla göre (29.8 ml) oranı ikinci yıl (31.7 ml) önemli bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 4.40). Naneli ve ark. (2015), yıllara göre sedimantasyon değerinin değiştiğini, çevre şartlarının çeşitlerin sedimantasyon değerlerini önemli derecede etkilediğini ifade etmişlerdir. Makarnalık buğday çeşitlerinde de sedimantasyon değerine yılın etkisi önemli bulunmuştur (Kılıç, 2003).

Zeleny sedimantasyon değeri lokasyon ortalamalarına bakıldığında, Bozüyük lokasyonunda 31.0 ml, Merkez lokasyonunda 31.2 ml ve Söğüt lokasyonunda 30.1 ml olduğu belirlenmiş, Söğüt lokasyonunda sedimantasyon değeri önemli bir şekilde azalmıştır (Çizelge 4.40). Koç ve Akgün, (2019), Antalya ilinde iki farklı lokasyonda (Aksu - Manavgat) yürüttükleri çalışmada, Zeleny sedimantasyon değerinin Aksu koşullarında 22.0-46.0 ml, Manavgat koşullarında 24.8-45.5 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Buğday çeşitlerinde sedimantasyon değerine lokasyonun önemli bir etkisinin olduğu farklı çalışmalarda da belirlenmiştir (Kılıç, 2003; Sakin ve ark., 2011b).

Çizelge 4.40. Farklı lokasyonlarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonu (ml) ortalamaları ve Duncan gruplandırması

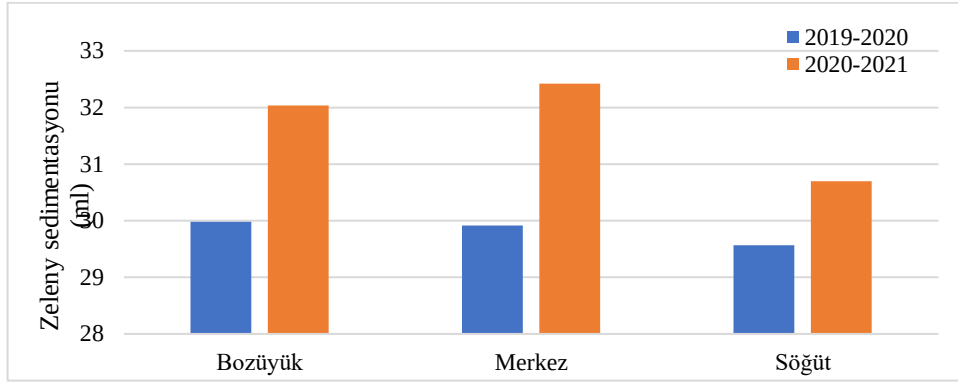
| No            | Çeşitler      | Lokasyonlar |           |          |           |           |         |           |           |          | Yıllar    |           | Çeşit Ortalaması |
|---------------|---------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
|               |               | Bozüyük     |           |          | Merkez    |           |         | Söğüt     |           |          |           |           |                  |
|               |               | 2019-2020   | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.    | 2019-2020 | 2020-2021 | Ort.     | 2019-2020 | 2020-2021 |                  |
| 1             | Adagio        | 25.3 hı **  | 33.3 b-f  | 29.3 ijk | 23.3 j    | 31.7 e-h  | 27.5 h  | 22.3 e    | 30.0 c-f  | 26.2 kl  | 23.7 jk   | 31.7 ef   | 27.7 h           |
| 2             | Altay 2000    | 23.0 j      | 30.3 efg  | 26.7 l   | 36.3 b    | 36.0 a-d  | 36.2 b  | 33.3 b    | 35.0 b    | 34.2 b   | 30.9 fg   | 33.8 bcd  | 32.3 cd          |
| 3             | Bezostaja 1   | 34.3 bc     | 27.0 gh   | 30.7 ghı | 32.0 d    | 30.0 f-ı  | 31.0 ef | 30.7 c    | 27.0 gh   | 28.8 f-ı | 32.3 cde  | 28.0 h    | 30.2 fg          |
| 4             | Çetinel       | 28.3 g      | 31.3 c-f  | 29.8 hij | 27.0 gh   | 34.3 a-e  | 30.7 f  | 27.7 d    | 29.0 d-g  | 28.3 g-j | 27.7 h    | 31.6 ef   | 29.6 g           |
| 5             | Dağdaş 94     | 23.7 ij     | 30.7 def  | 27.2 l   | 23.7 ij   | 32.3 efg  | 28.0 gh | 25.7 d    | 28.7 efg  | 27.2 ijk | 24.3 j    | 30.6 fg   | 27.4 h           |
| 6             | Ekiz          | 32.3 cde    | 31.3 c-f  | 31.8 d-h | 29.7 ef   | 32.3 efg  | 31.0 ef | 30.7 c    | 30.7 c-f  | 30.7 def | 30.9 fg   | 31.4 ef   | 31.2 ef          |
| 7             | Es 26         | 30.7 ef     | 31.3 c-f  | 31.0 f-ı | 30.0 e    | 26.7 ij   | 28.3 gh | 30.3 c    | 28.0 fgh  | 29.2 e-h | 30.3 fg   | 28.7 h    | 29.5 g           |
| 8             | Esperia       | 31.7 de     | 34.3 bcd  | 33.0 c-f | 30.7 de   | 36.3 abc  | 33.5 cd | 32.3 bc   | 32.3 c    | 32.3 cd  | 31.6 def  | 34.3 bc   | 32.9 c           |
| 9             | Forblanc      | 24.7 ij     | 29.7 fg   | 27.2 l   | 26.3 gh   | 29.3 ghı  | 27.8 gh | 27.3 d    | 25.7 h    | 26.5 k   | 26.1 ı    | 28.2 h    | 27.2 h           |
| 10            | Glosa         | 28.7 fg     | 33.7 b-e  | 31.2 e-ı | 26.7 gh   | 32.3 efg  | 29.5 fg | 26.7 d    | 31.7 cd   | 29.2 e-h | 27.3 h    | 32.6 cde  | 29.9 g           |
| 11            | Harmankaya 99 | 33.3 bcd    | 33.0 b-f  | 33.2 cde | 34.0 c    | 31.67 e-h | 32.8 de | 30.3 c    | 29.7 c-g  | 30.0 efg | 32.6 cd   | 31.4 ef   | 32.0 cde         |
| 12            | Masacio       | 31.3 de     | 34.7 bc   | 33.0 c-f | 28.0 fg   | 33.0 c-g  | 30.5 f  | 30.3 c    | 31.3 cde  | 30.8 de  | 29.9 g    | 33.0 cde  | 31.4 de          |
| 13            | Midas         | 27.3 gh     | 29.7 fg   | 28.5 jkl | 25.7 h    | 28.3 hij  | 27.0 hı | 25.3 d    | 30.3 c-f  | 27.8 h-k | 26.1 ı    | 29.4 gh   | 27.8 h           |
| 14            | Müfitbey      | 32.0 de     | 32.0 c-f  | 32.0 d-g | 30.7 de   | 31.7 e-h  | 31.2 ef | 30.7 c    | 30.0 c-f  | 30.3 ef  | 31.1 efg  | 31.2 ef   | 31.2 ef          |
| 15            | Nacibey       | 33.0 bcd    | 34.0 b-e  | 33.5 cd  | 32.3 cd   | 33.3 b-f  | 32.8 de | 31.3 bc   | 29.7 c-g  | 30.5 ef  | 32.2 cde  | 32.3 def  | 32.3 cd          |
| 16            | Pehlivan      | 23.7 ij     | 31.7 c-f  | 27.7 kl  | 22.7 j    | 32.7 d-g  | 27.7 gh | 22.7 e    | 31.0 cde  | 26.8 jk  | 23.0 k    | 31.8 ef   | 27.4 h           |
| 17            | Reis          | 34.7 b      | 33.7 b-e  | 34.2 c   | 37.3 b    | 36.3 abc  | 36.8 b  | 30.7 c    | 35.7 b    | 33.2 bc  | 34.2 b    | 35.2 b    | 34.7 b           |
| 18            | Renan         | 34.3 bc     | 38.7 a    | 36.5 b   | 32.3 cd   | 37.7 a    | 35.0 bc | 32.7 bc   | 36.0 b    | 34.3 b   | 33.1 bc   | 37.4 a    | 35.3 b           |
| 19            | Rumeli        | 42.7 a      | 36.0 ab   | 39.3 a   | 44.3 a    | 36.7 ab   | 40.5 a  | 43.7 a    | 39.7 a    | 41.7 a   | 43.6 a    | 37.4 a    | 40.5 a           |
| 20            | Sönmez 2001   | 24.7 ij     | 24.3 h    | 24.5 m   | 25.3 hı   | 25.7 j    | 25.5 ı  | 26.7 d    | 22.7 ı    | 24.7 l   | 25.6 ı    | 24.2 ı    | 24.9 ı           |
| Ortalamalar   |               | 30.0 b      | 32.0 a**  |          | 29.9 b    | 32.4 a**  |         | 29.6 b    | 30.7 a**  |          | 29.8 b    | 31.7 a**  |                  |
| Lokasyon Ort. |               | 31.0 a**    |           |          | 31.2 a    |           |         | 30.1 b    |           |          |           |           |                  |
| C.V.          |               | 3.11        | 4.50      | 3.92     | 2.62      | 4.52      | 3.77    | 3.60      | 3.56      | 3.58     | 3.13      | 4.24      | 3.76             |

<sup>\*\*</sup>: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Çizelge 4.40'da görüldüğü gibi; Zeleny sedimantasyon değeri Bozüyük lokasyonunda ilk yıl en düşük 23.0 ml ile Altay 2000 en yüksek 42.7 ml ile Rumeli, ikinci yıl ise en düşük 24.3 ml ile Sönmez 2001 en yüksek 38.7 ml ile Rumeli çeşitlerinde belirlenmiştir. Merkez lokasyonunda Zeleny sedimantasyon değeri ilk yıl en düşük 22.7 ml ile Pehlivan en yüksek 44.3 ml ile Rumeli, ikinci yıl ise en düşük 25.7 ml Sönmez 2001, en yüksek 37.7 ml Renan çeşitlerinde saptanmıştır. Söğüt lokasyonunda Zeleny sedimantasyon değeri ilk yıl en düşük 22.3 ml ile Adagio en yüksek 43.7 ml ile Rumeli, ikinci yıl en düşük 22.7 ml Sönmez 2001 en yüksek 39.7 ml ile Rumeli çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına bakıldığında Rumeli, Renan, Reis ve Esperia çeşitleri sedimantasyon değerleri bakımından ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.40).

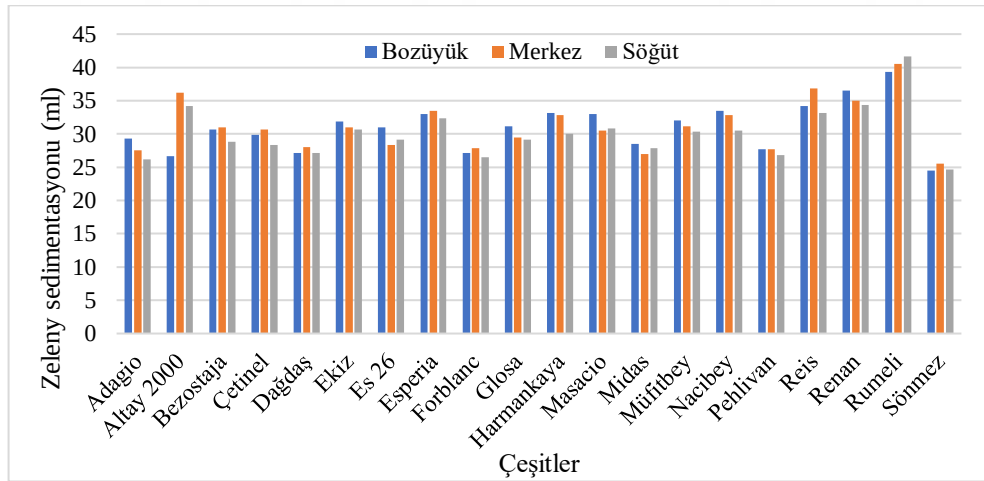
Ekmeklik buğday çeşitlerinin Zeleny sedimantasyon değerlerinin 20.5 – 52 ml (Yıldız, 2011), 26.90 – 63.1 ml (Bayram, 2016) arasında değiştiği bildirilmiştir. Elgün ve ark. (2001), buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerleri 36 ml'den fazla olanları çok iyi, 25-36 ml arasında olanların iyi, 16-24 ml arasında olanların zayıf ve 15 ml'den az olanların çok zayıf gluten kalitesi içerdiğini belirtmişlerdir.

Zeleny sedimantasyonuna ait yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu ortalamaları incelendiğinde, üç lokasyona bakıldığı zaman 2020 – 2021 yetiştirme döneminde Zeleny sedimantasyon değerlerinin diğer yetiştirme dönemine göre daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 4.38). Buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerlerine yıl ve lokasyonun etkileri farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 14 yazlık makarnalık buğday çeşidi ile 3 farklı lokasyonda iki yıl boyunca yürütülen çalışmada sedimantasyon değerine yıl, lokasyon ve genotipin etkisi ile genotip  $\times$  çevre interaksyonunun %1 seviyesinde önemli olduğu ifade edilmiştir (Kılıç, 2003).



Şekil 4.38. Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimentasyonuna ait yıl × lokasyon interaksyonu

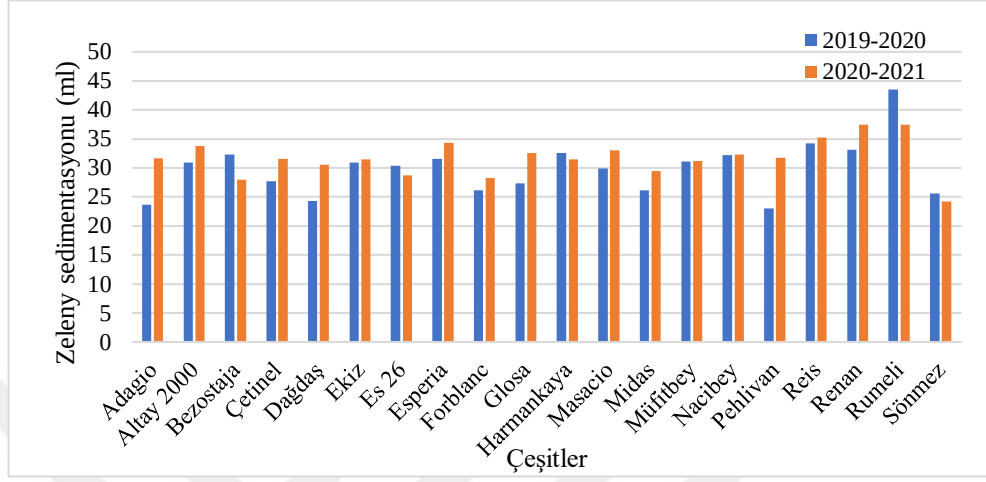
Zeleny sedimentasyonuna ait çeşit × lokasyon interaksyonu ortalamaları incelendiğinde, üç lokasyonda da Rumeli çeşidin sedimentasyon değerlerinin en fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.39). Rumeli çeşidinin protein oranı açısından üç lokasyonda yine en üst değerlere olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.36). Peterson ve ark. (1992), sedimentasyon değerinin çeşitten etkilenen bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 4.39. Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimentasyonuna ait çeşit × lokasyon interaksyonu

Zeleny sedimentasyonuna ait çeşit × yıl interaksyonu ortalamaları incelendiğinde her iki yetiştirme döneminde de Rumeli çeşidinin en yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.40). Sedimentasyon değeri bakımından çeşit × lokasyon

interaksiyonlarının önemli olduğu farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Kılıç, 2003; Aydın ve ark., 1993; Sakin ve ark., 2011b; Kılıç, 2022).



Şekil 4.40. Ekmeklik buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyonuna ait çeşit × yıl interaksiyonu

## 5. SONUÇ

Dünya da olduğu gibi Türkiye’de de yetiştiriciliği çok eski tarihlere dayanan buğday bitkisi, insanlık için geçmişte olduğu gibi günümüzde de en önemli besinler arasında yer almaktadır. Buğday bitkisinin temel insan gıdası olması yanında, yüksek adaptasyon yeteneği, tarımının kolay olması, mekanizasyon uygunluğu, nakliyesinin, depolanmasının, pazarlanmasının ve işlenmesinin kolaylığı nedeniyle ülkeler için stratejik bir ürün konumundadır.

Yılların ortalama değerleri incelendiğinde ilk yıl hektolitre ağırlığı, ikinci yıl başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, tane verimi, protein oranı ve zeleny sedimantasyon değeri parametreleri bakımından yüksek değerler elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı haricinde bütün özellikler de yıl ortalamaları bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. İklim faktörlerinin (yağış ve sıcaklık vb.) ekmeklik buğday yetiştirme dönemleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. İlk yıl yetiştirme dönemi düşen yağış miktarı ikinci yıldan fazla, ortalama sıcaklık değerleri ise her iki yılda birbirine yakındır.

Bozüyük lokasyonunda başaklanma süresi, bitki boyu, metrekaredeki başak sayısı ve protein oranı, Merkez lokasyonunda olgunlaşma süresi, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve Zeleny sedimantasyon değeri, Söğüt lokasyonunda ise hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi Merkez ilçede en yüksek değere sahip olmuştur. İncelenen tüm özellikler lokasyon ortalamaları bakımından önemli farklılıklar göstermiş, lokasyonlar arasında Merkez lokasyonu verim ve kalite açısından ön plana çıkmıştır.

Yıl, lokasyon, çeşit etkileşimleri bakımından varyans analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığındaki yıl  $\times$  lokasyon interaksyonu hariç incelenen tüm özelliklerde, yıl $\times$ lokasyon, çeşit  $\times$  lokasyon, çeşit  $\times$  yıl ve çeşit  $\times$  yıl  $\times$  lokasyon interaksyonları önemli farklılıklar göstermiştir.

Çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklar elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına bakıldığında; başaklanma süresi 148.8 ile 164.2 gün, olgunlaşma süresi ise 178.4 ile 194.1 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Çetinel ve Harmankaya 99 gibi geççi olan çeşitlerin tane verimlerinin ortalamasının altında kaldığı tespit edilmiştir.

Çeşitlerin bitki boyunun 68.0 ile 95.3 cm, metrekaresindeki başak sayısının 288.2 ile 346.0 adet, başakta tane sayısının 34.3 ile 54.0 adet ve tek başak veriminin 1.3 ile 1.9 g arasında olduğu bulunmuştur. Midas, Glosa, Dağdaş 94 çeşitlerinin metrekaresindeki başak sayısı, başakta tane sayısı ve tek başak verimi ile birlikte tane verimi değerlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada yılların ve lokasyonların birleştirilmiş verilerine göre çeşitlerin tane verimi ortalamaları dekara 390.5 ile 494.7 kg aralığında değişmiş ve en yüksek tane verimi Midas, Glosa, Forblanc, Esperia, Renan, Dağdaş 94 çeşitlerinden elde edilmiştir. Ayrıca Bozüyük lokasyonunda Midas, Dağdaş 94, Renan, Müfitbey, Glosa, Rumeli çeşitlerinin, Merkez lokasyonda Midas, Esperia, Glosa ve Forblanc çeşitlerinin ve Söğüt lokasyonunda Glosa, Midas, Müfitbey çeşitlerinin tane verimi daha yüksek bulunmuştur.

Tane verimi bakımından Finlay ve Wilkinson (1963)'e göre tüm çevrelerde iyi uyum gösteren Esperia, Renan, Dağdaş 94, Forblanc, Müfitbey çeşitleri içerisinde Esperia, Renan ve Dağdaş 94 çeşitlerinin bi değerleri 1'e daha yakındır. Eberhart ve Russell (1966)'a göre ise Esperia çeşidi uygun bulunmuştur. Her iki parametre beraber ele alındığında Esperia çeşidi tane verimi bakımından stabil bir çeşit olarak görülmektedir.

Yılların ve lokasyonların birleştirilmiş değerlerine göre yirmi çeşidin bin tane ağırlığının 31.7 ile 39.8 g, hektolitre ağırlığı 77. ile 81.6 kg, protein oranı %12.6 ile 15.2 ve Zeleny sedimentasyon değeri 24.9 ile 40.5 ml arasında değiştiği belirlenmiştir. Bin tane ve hektolitre ağırlıkları bakımından Pehlivan, Masacio, Forblanc, Midas, Bezostaja -1, Glosa çeşitlerinin, protein oranı ve Zeleny sedimentasyon değerleri bakımından ise Rumeli, Renan, Esperia, Dağdaş 94 çeşitlerinin ön plana çıktığı görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda belirtilen bazı öneriler yapılabilir.

1. Günümüzde sadece tane verimi üzerine yapılan çalışmaların yeterli olmayıp, ihtiyaca ya da kullanım amacına göre verim ve kalite unsurları bir arada değerlendirilmelidir. Bilecik İli ekolojik şartlarında farklı lokasyonlarda elde edilen sonuçlar neticesinde çeşitler, yıllar ve lokasyonlar arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin farklı çevrelerde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesinin oldukça önemli olduğu bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

2. Çalışmanın yürütüldüğü Bilecik ili lokasyonlarının ekmeklik buğday üretimine uygun olan yöreler olduğu görülmektedir. Bu yörelerde iklim şartlarına göre yüksek verimli ve nispeten kaliteli tane ürünü elde etmemiz mümkün olacaktır.

3. Çalışmamızda Midas ve Glosa sırasıyla en yüksek tane verimine sahip çeşitlerdir. Protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri bakımından özellikle Rumeli ve Renan çeşitleri ön plana çıkmıştır. Rumeli çeşidi protein oranı ve sedimantasyon değeri en yüksek çeşit olmasına rağmen tane verimi açısından orta seviyededir. Tane verimi bakımından en yüksek değere sahip Midas çeşidi ise protein ve sedimantasyon değeri bakımından orta seviyededir. Bilecik ili Koşullarında iki yıl süren çalışmamız sonucunda Midas ve Glosa çeşitlerinin yüksek verim, kalite özellikleri açısından iyi özelliklere sahip olmaları nedeniyle yörenin ihtiyacı olan verim ve kalite niteliklerini karşılayacakları düşünülmektedir. Üreticilere yüksek verim veren çeşitler yerine mutedil bir verim veren ve aynı zamanda tatminkar kalite özellikleri gösteren çeşitlerin önerilmesi gerekebilir.

## KAYNAKLAR

- Abbas, B., 2017. Bazı yerli ve yabancı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Abdipour, M., Ebrahimi, M., Izadi-Darbandi, A., Mastrangelo, A.M., Najafian, G., Arshad, Y. ve Mirniyam, G., 2016. Association between grain size and shape and quality traits, and path analysis of thousand grain weight in Iranian bread wheat landraces from different geographic regions. *Not Bot Horti Agrobo*, 44 (1), 228-236.
- Akçura, M., 2006. Türkiye Kışlık Ekmeklik Buğday Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu. Doktora Tezi. S.Ü. FenBilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Akçura, M., Partigoç, F. ve Kaya, Y., 2011. Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheat landraces. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 21 (4), 700-709.
- Akdağ, M.I., Dok, M. ve Doğan, H.M., 1997. Orta Karadeniz Geçiş Bölgesi İçin Uygun Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 21- 25 Eylül, Samsun, S: 347-351.
- Akkaya, A. ve Dokuyucu, T., 2009. Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve fizyolojik özellikler yönünden genetik varyasyonun belirlenmesi. TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu.
- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., 1999. Isparta Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Buğday Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: 1, Genel ve Tahıllar, 366-371.
- Aksoy, A., 2012. Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. durum L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Aktaş B., ve Eren H., 2014. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin tane verimi stabilitesi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23 (2):69-76.
- Aktaş, B., 2010. Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin karakterizasyonu. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Aktaş, H., Karaman, M., Kendal, E., Tekdal, S. ve Erdemci İ., 2013, Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin sulu ve yağışa dayalı şartlarda tane erimi ve kalite özelliklerinin araştırılması. Konya 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya. Cilt I., Sayfa: 129-134.
- Alagöz, R., 1992. Sulu koşullarda buğdayın uygun tohum miktarının belirlenmesi. Güneydoğu Anadolu Tar. Arş. Ens. Arş. Özetleri (ed: H. Kılıç, GATAE 2003) s: 20.
- Albayrak, Ö., Akıncı, C. ve Yıldırım, M., 2011. Diyarbakır Yöresi Yerel Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Albayrak, Ö., Kızılgöç, F., Yıldırım, M. ve Akıncı, C., 2020. Farklı çevrelerde yetiştirilen yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 35: 167-174.

- Alghory, A. ve Yazar, A., 2018, Evaluation of net return and grain quality characteristics of wheat for various irrigation strategies under the Mediterranean climatic conditions, J. Agricultural Water Management, 203, 395-404.
- Altınbaş, M., Tosun, M., Yüce, S., Konak, C., Köse, E. ve Can, R.A. 2004. Ekmeklik Buğdayda (*T. aestivum* L.) Tane Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Genotip ve Lokasyon Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 41. 1: 65-74.
- Ames, N.P., Clarke, J.M., Marchylo, B.A., Dexter, J.E. ve Woods, S.M., 1999. Effect of Environment and Genotype on Durum Wheat Gluten Strength and Pasta Viscoelasticity. Cereal Chemistry, 76: (4): 582-586.
- Anonim, 2021. Toprak Mahsulleri Ofisi.
- Arabacı, O., Konak C. ve Yılmaz. R., 2002. Ekmeklik (*Triticum aestivum* L. Em. Thell) ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) Buğdayda Sulama ve Ekim Zamanının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Ege Tarımsal Araştırma Dergisi, 12 (2), İzmir-Türkiye.
- Arega, G., Akalu, G. ve Agegnehu, M., 2019. Quantifying farmers' preferred agronomic traits and participatory bread wheat variety selection. Journal of Agricultural Science and Practice, 4 (2), 50-62.
- Arıcan, M., 1998. Araştırma Notları. Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adapazarı (Yayınlanmamış).
- Arlotti, G. ve Silvestri, M., 2019. Handbook of plant and soil analysis for agricultural systems. Thousand kernel weight, 77.
- Arslan, M., 2018. Tokat-Artova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tokat.
- Athı, A., Koçak, N. ve Aktan, M., 1999. Ülkemiz Çevre Koşullarının Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, S: 498-506.
- Avcı Birsin, M., 2001, Buğdayda farklı azot dozlarının tane verimi, protein oranı ve protein verimine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (1) 84-88.
- Aydın M. Öztürk A. Çağlar, Ö. ve Bayram S., 2011. Ekmeklik buğdayda spad değerleri ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 1:268-271. 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Aydın, F., Koçak, N. Ve Dağ, A., 1993. Bazı Buğday Çeşitlerinin Bulgur Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Buğday ve Mamulleri Sempozyumu 30 Kasım-3 Aralık 1993 Ankara, Sayfa, 310-317.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z. ve Özcan, H., 2005. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. AÜZF Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3): 257-262.
- Aydın, N., Mut, Z., Bayramoğlu, H.O. ve Özcan. H., 2009. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Tane Verimi İle Bazı Kalite Özellikler Üzerine Genotip ve Lokasyon Etkileri. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 24(2):84-92.
- Aydoğan, S. ve 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.

- Aydoğan, S., 2016. Kuru ve sulu yetiştirme şartlarının ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesine etkisinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Aydoğan, S. ve Şahin, M., 2010. Göçmen Akçacık A ve Türköz M. 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(4): 23-31.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akaçık, A., Demir, B., Hamzaoglu, S. ve Taner, S. 2018. Determining the diversity of bread wheat varieties on yield and quality traits at rainfed and irrigated conditions. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 32 (2): 170-173.
- Aygun, İ.Ö., 2018. Farklı Ekolojik Koşullarda Yetiştirilen Buğday Çeşit Ve Hatlarında Genotip X Çevre İnteraksiyonu Ve Stabilitate Analizleri. (Doktora Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Aykut, F., Yüce, S., Demir, İ., Akçalı, C.R., ve Furan, M.A., 2005. Ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının Bornova koşullarında performansları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Ayrancı, R., 2012. Farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin fizyolojik, morfolojik, verim ve kalite özellikleri yönüyle ıslahta kullanılabilecek uygun parametrelerin belirlenmesi. (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Ayrancı, R., Bayram, S. ve Soylu, S., 2017. Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fenolojik özelliklerinin tane doldurma dönemindeki kuraklık stresine tepkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel sayı), 112-118.
- Ayter, N.G., 2010. Üç Ekmeklik Buğday Çeşit Adayının Kuru Koşullarda Tarımsal Özellikleri. Y. Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Eskişehir, 164 sayfa.
- Baker, R.J., 1968. Genotype x Environment Interaction Variances in Cereal Yields in Western Canada. Can. J. Plant Sci., 48:293-298.
- Balakan, M., 2020. Buğdayda Kısıtlı Sulamanın Ve Bitki Organlarını Gölgelemenin Dane Verimi ve Verim Öğelerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Hatay.
- Balkan, A. ve Gençtan, T., 2005. Un kalitesini yükseltmek için paçala karıştırılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Tekirdağ koşullarındaki verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt I, S: 149-154.
- Başçıftçı, Z., Kutlu, İ., Ayter, N., Kınacı, G. ve Kınacı, E., 2009. Yağmurlama ve Damla Sulama Yöntemlerinin Buğdayda Verim ve Verim Öğelerine Etkilerinin Karşılaştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Konya, 172-177.
- Bavec, F. ve Bavec, M. 2001. Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. Commun. Soil Sci. Plant Anal. Res., 32: 2709–2719.
- Bayram, M.E. 2016. Ekmeklik buğday genotiplerinde yüksek ve düşük molekül ağırlıklı glutenin allellerinin belirlenmesi, verim ve kaliteyle ilişkileri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 201 s.
- Belen, S., 2016. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) Farklı Koşullarda Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Benlaghli, M. ve Monneveux, P., 1989. Variability of agronomic characteristics of Moroccan durum and bread wheat landraces. *Rachis Newsletter* 8 (1): 5-8.
- Berry, P. M., Spink, J., Sterling, M., Pickett, A.A., 2003. Methods for Rapidly Measuring the Lodging Resistance of Wheat Cultivars. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189: 390-401.
- Bernardo R., 2002. *Breeding for Quantitative Traits in Plants*. Stemma Press. MN. USA. 147-170.
- Bibi, S., Shah, A.H., Khan, I.A., Jan, S.A., Zubair, M., Ali, N. ve Khan, U., 2019. Assessment of genetic diversity in hexaploid wheat of northern areas of Pakistan (Gilgit Baltistan) using morphological marker. *International Journal of Agriculture & Biology*.
- Bilgiçli, N. ve Soylu, S., 2017. Buğday ve un kalitesinin sektörel açıdan değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 5(2), 58-67. Retrieved From <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Bdbad/Issue/37064/425966>
- Bilgin, O., Başer, İ., Korkut, K. Z. ve Balkan, A. 2011. Investigation on Selection Criteria for Drought Tolerance of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) in the North-West Turkey. *Bangladesh J. Agril. Res.*, 36 (2): 291-303.
- Bilgin, O. ve Korkut, K. Z., 2005. Bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının (T. aestivum L.) tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1): 57-65.
- Blaha, L. Michalova, A. ve Janacek, J. 2002. Comparison of old and new cultivars of winter wheat. *Scientia Agriculturae Bohemica (Czech Republic)* 31(2); 101-109.
- Blue, E.N., Mason, S.C. ve Sander, D.H., 1990. Influence of Planting Date, Seeding Rate and Phosphorus Rate on Wheat Yield. *Agron. J.* 82: 762-768.
- Blumenthal, C.S., Bekes, F., Batey, I.L., Wrigley, C.W., Moss, H.J., Mares, D.J., Barlow E.W.R., 1991. Interpretation of grain quality results from wheat variety trials with reference to high temperature stress. *Aust. J. Res.* 42, 325- 334.
- Boru, K., Yıldırım, S. ve Aydoğan Çiftçi, E., 2019. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve Path analizi ile incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 379-387.
- Bremner, J.M. ve Mulvaney, C.S., 1982. Nitrogen-total. In: Page AL et al (eds) *Methods of Soil Analysis, part II: Chemical and Microbiological Properties*. SSSA, Madison, Wis., pp: 595-622.
- Bulut, S., Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Aydın, M., 2011. Ekmeklik buğday genotiplerinin Erzurum kuru tarım koşullarında verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. *Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1:255-259. 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Bulut, S., 2009. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklığının organik buğdayda bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Bulut, S., 2012. Ekmeklik buğdayda kalite. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(5):441-446.
- Bulut, S., 2015. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Kayseri koşullarına adaptasyonu. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 3 (12), 933-940.
- Bushuk, W., 1982. *Grains and Oilseeds*. 3. Edition. Canadian International Grains Institute, Winnipeg, Manitoba.

- Bustos, D.V., Hasan, A.K., Reynolds, M.P. ve Calderini, D.F., 2013. Combining high grain number and weight through a DH- population to improve grain yield potential of wheat in high-yielding environments. *Field Crops Research* 145, 106- 115.
- Chen, X., Min, D., Ahmad Yasir, T. ve Hu, Y.G., 2012. Evaluation of 14 morphological, yield-related and physiological traits as indicators of drought tolerance in Chinese winter bread wheat revealed by analysis of the membership function value of drought tolerance (MFVD). *Field Crops Research*, 137, 195-201.
- Cook, R.J. ve R.J. Veseth, 1991. *Wheat Health Management*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Cummins A. G. ve Roberts-Thomson I.C., 2009. Prevalence of Celiac Disease in the Asia Pacific Region. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 1347-1351. doi:10.1111/j.1440-1746.2009.05932.x.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A. ve Bulut, S., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1): 1-7, Erzurum.
- Çağlayan, M. ve Elgün, A., 1999. Değişik Çevre Şartlarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Hat ve Çeşitlerinin Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, S: 513-518.
- Çakır İ., 2018, Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Orta Anadolu Sulu Ve Kuru Şartlarında Bazı Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <https://Acikbilim.Yok.Gov.Tr/Handle/20.500.12812/458899>.
- Çekiç, C., 2007. Kurağa dayanıklı buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Çekiç, C., Savaşlı, E., Dayıoğlu, R., Önder, O., Karaduman, Y., ve Avcıoğlu, R., 2008. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) ekim zamanı ve sıklığı ile kalite kriterleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, Konya.
- Çığ, F. ve Karaman, M., 2019. Güneydoğu Anadolu orijinli yerel makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) genotiplerinin bazı tarımsal karakterler bakımından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 6 (1), 10-19.
- Dalçam, E., 1993. Makarnalık Buğdaylarda Aranılan Kalite Kriterleri. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Simp.* 30 Kasım-3 Aralık, 307-309, Ankara.
- Demir, D., Turgut, D., Yüce, S., Konak, C., Sever, C. ve Tosun, M., 1997. Ege Bölgesinde Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Ekmeklik Buğdayların Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri* (22-25 Eylül), Samsun.
- Demir, İ. Ve Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 28:1, 1-47.
- Demirel, F., 2018. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış yerel buğday genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. (Doktora Tezi), Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır.
- Dencic, S. Kastori, R. Kobijlski, B. ve Duggan, B., 2000. Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica* 113: 43-52.

- Diamond, J., 2006. Tüfek, Mikrop ve Çelik, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Çeviri: Ülker Önce, Ankara.
- Dias, A.S., Bagulho, A. S. ve Lidon, F. C., 2008. Ultrastructure and biochemical traits of bread and durum wheat grains under heat stress. *Braz. J. Plant Physiol.*, 20, 4:323-333.
- Doğan, R., Şenyiğit, E., Köktaş, Z. ve Doğangüzel, E., 2013. Farklı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Bursa Koşulları Altında Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya. Kitap 1, 199-203.
- Doğan, R., 2004. Bursa Koşullarında Geliştirilen Makarnalık Buğday Hatlarının (*Triticum turgidum* var. durum L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 18(1): 193-206.
- Doğan, R. ve Yürür, N., 1992. Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 37-46.
- Doğan, Y. ve Kendal, E., 2013. Diyarbakır koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23 (3): 199-208.
- Doğan, Y. ve Kendal, E., 2012. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 113-121.
- Dokuyucu, T., Akaya, A., Akçura, M., Kara, R. ve Budak, H., 2004. Collection, identification and conservation of wheat landraces in Kahramanmaraş province in East Mediterranean Region of Turkey. *Cereal Research Communications*, 32 (1), 167-174.
- Dönmez, E. 2002. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizleri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Doktora tezi (Basılmamış)*. 152 sayfa, Tokat.
- Dupont, F. M., Hurkman, W. J., Vensel, W.H., Tanaka, C., Kothari, K.M., Chung, O.K. ve Altenbach, S.B., 2006. "Protein accumulation and composition in wheat grains: effects of mineral nutrients and high temperature" *European Journal of Agronomy*, 25(2), 96-107.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları II). *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021*, 381 s., Ankara.
- Dvoracek, V., Hermuth, J., Dotlacil, L., Prohaskova, A. ve Hauptvogel, P., 2014. Changing parameters of Czechoslovak obsolete and modern bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) over 90 years. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 61: 1159-1171.
- Eberhart, S.A. ve Russell, W.A., 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop. Sci.*, 6:36-40.
- Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü, Yay. No: 2*, Konya.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M. ve Kotancılar, G., 2012. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 335, Erzurum.
- Emam, Y., Ranjbar, A.M. ve Bahrani, M.J., 2007. Evaluation of yield and yield components in wheat genotypes under post-anthesis drought stress. *J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resources*, 11 (1), 317-328.

- Ereku, O., Kautz, T., Ellmer, F. ve Turgut, İ., 2009, Yield and Bread-Making Quality of Different Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genotypes Grown in Western Turkey. Archives of Agronomy and Soil Science, 55 (2): 169-182.
- Ergün, N. ve Geçit, H.H., 2008. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran, s.14-23, Konya.
- FAO, 2020, <https://www.fao.org/faostat/en/#data>, [Ziyaret tarihi: 15.09.2021].
- Feng, F., Han, Y., Wang, S., Yin, S., Peng, Z., Zhou, M., Gao, W., Wen, X., Qin, X. ve Siddique, K.H.M., 2018. The effect of grain position on genetic improvement of grain number and thousand grain weight in winter wheat in North China. Frontiers in Plant Science. 9 (Article129), 1-9.
- Fırat, A., 1998. Ekmeklik Buğday adaptasyonunda vernalizasyona tepkiyi kontrol eden genlerin etkisi üzerine araştırmalar. Ege Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Finlay, K.W. ve Wilkinson, G.N., 1963. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. Aust. J. Agric.Res., 14: 742-754.
- Finney, K.F., Yamazaki, W.T., Youngs, V.L. ve Rubenthaler, G.L., 1987. Quality of Hard Soft and Durum Wheats. P. 677-748 in E.G. Heyne (ed.). Wheat and Wheat Improvement. 2nd ed. Agron. Monogr. 13. ASA. CSSA and SSSA. Madison. WI.
- Gallagher, J.N. ve Biscoe, P.V., 1978. A physiological analysis of cereal yield. II. Partitioning of dry matter. Agric. Prog. 53: 51-70.
- Garcia Del Moral, L. G., Rharrabti, Y., Villegas, D. ve Royo, C., 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean Conditions: An ontogenic approach. Agronomy Journal 95:266-274.
- Garcia, G.A., Hasan, A.K., Puhl, L.E., Reynolds, M.P., Calderini, D.F. ve Miralles, D.J., 2013. Grain yield potential strategies in an elite wheat double-haploid population grown in contrasting environments. Crop Science, 53, 2577-2587.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R. ve Baker, R.J., 1982. Relations among durations of vegetative and grain filling phases, yield componets and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Sci., 22, 287-290.
- Gent, İ., Kiyomoto, R.K., 1992. Canopy photosynthesis and respiration in winter wheat adapted and unadapted to Connecticut. Crop Sci., 32(2): 425-431.
- Ghaffar, M., Khan, S. ve Khan W., 2018. Genetic variability analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for yield and related parameters. Pure Appl. Biol., 7 (2), 547-555.
- Gharib, M.A.H., Salem, A.H., Ali, M.M.A., Mansour, E. ve Qabil, N., 2019. Genetic variation and interrelationships among agronomic traits in Egyptian bread wheat landraces and local cultivars. Zagazig J. Agric. Res., 46 (6A).
- Giunta, F., Motzo, R. ve Diedda, M., 2001. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a Mediterranean environment. Aust. J. Agric. Res. 46, 99-111.
- Gomez-Macpherson, H. ve Richards, R.A., 1995. Effects of sowing time on yield and agronomic characteristics of wheat in south-eastern Australia. Aust J. Agric. Res., 46 (7), 1381-1399.
- Gooding, M.J. Ellis, R.H. Shewry, P.R. ve Schofield, J.D., 2003. "Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat" Journal of Cereal Science, 37(3), 295-309.

- Gökmen, S., 1989. Tokat Yöresinde Sonbaharda Ekilen 28 Buğday Çeşit ve Hattında Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Göy, A.G., 2015. Tokat-Zile Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tokat.
- Gummadov, N., 2012. Kışlık Ekmeklik Buğdayda Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Genetik İlerlemenin Belirlenmesi. Diss. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gupta, N.K., Gupta, S. ve Kumar, A., 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages. Journal of Agronomy & Crop Science, 186, 55-62.
- Guzmán, C., Xiao, Y., Crossa, J., González-Santoyo, H., Huerta, J., Singh, R. ve Dreisigacker, S., 2016. Sources of The Highly Expressed Wheat Bread Making (Wbm) Gene in CIMMYT Spring Wheat Germplasm and Its Effect on Processing and Bread-Making Quality. Euphytica, 209 (3): 689- 692.
- Güngör, H. ve Dumlupınar, Z., 2019. Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6 (1), 44-51.
- Hocaoğlu, O. ve Akçura, M., 2014. Evaluating yield and yield components of pure lines selected from bread wheat landraces comparatively along with registered wheat cultivars in Canakkale ecological conditions. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2, 1528-1539.
- Houshmand, S., Arzani, A., Maibody, S. A. M. ve Feizi, M., 2005, Evaluation of salttolerant genotypes of durum wheat derived from in vitro and field experiments, Field Crops Research, 91 (2-3), 345-354.
- ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standarts No: 102, 115/1, 116/1, 121. Khattak, S., D'Appolonia, R.H., Banasik, O.J. 1974. Use of the Alveograph for Quality Evaluation of HRS Wheat. Cereal Chem. 51: 355–351.
- Işık, A., 2011. Trakya bölgesine uygun verimli ve kaliteli ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üni. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 104s. Tekirdağ.
- İlyas, M. ve Mohammad, F., 2019. Genotype by Environment Interaction in Bread Wheat across Dry land Environments. Sarhad Journal of Agriculture.
- Kadir, M., Farid, M.B., Musa, Y., Nur A., Efendi, R.O.Y. ve Syahrudin, K. 2018. GGEbiplot analysis of yield stability in environment trial of tropical wheat (*Triticum aestivum* L.) genotype under dry season in Indonesia. Res. on Crops, 19 (4): 680- 688.
- Kafa, I. ve Kırtok, Y., 1991. Çukurova koşullarında on yazlık buğday çeşidinin genotip x çevre etkileşimleri ve adaptasyon yetenekleri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Vol. 5 (2).
- Kalaycı, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Keser, M. ve Altay, F., 1998, Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve morfolojik ve fizyolojik parametrelerin geliştirilmesi. Tübitak Araştırma Projesi Kesin Raporu, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Eskişehir.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Akkaya, A. ve Dokuyucu, T., 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında fenolojik dönemler, bazı bitkisel

- özellikleri ve tane verimi bakımından değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1).
- Kara, Ş. M., 2000. Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Adaptasyon ve Stabilize Analizleri. Turkish Journal Agricultural Forestry, 24: 413-419.
- Karagöz, A. ve Zencirci, N., 2005. Variation in wheat (*Triticum* spp.) landraces from different altitudes of three regions of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 52, 775-785.
- Karaman, M., 2017. Makarnalık buğdayda fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisinin belirlenmesi. (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Karaman, M., 2019. Evaluation of bread wheat genotypes in irrigated and rainfed conditions using Biplot analysis. Applied Ecology and Environmental Research 17 (1), 1431-1450.
- Karaman, M., 2020. Evaluation of yield and quality performance of some spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under rainfall conditions. International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 4 (1), 19-26.
- Kaya, A., 2006. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, C.Y. ve Ünver, S., 2004. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Anadolu Ege Tarımsal Araş. Enst. Dergisi. 14: (1) 41-61.
- Kendal, E., 2013. Yazlık bazı ekmeklik buğday genotiplerinin Diyarbakır koşullarında verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 16 (3), 16-24.
- Keser, M., Bolat, N., Altay, F., Çetinel, M.T., Çolak, N. ve Sever, A.L. 1999. Çeşit Geliştirme Çalışmalarında Bazı Stabilitate Parametrelerinin Kullanımı, Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran, s. 64- 69, Konya.
- Kılıç, H., Akçura, M., Uçar, R., Aktaş, H., Kökten, K. ve Tekdal, S. 2016. Yerel ekmeklik Buğday Popülasyonundan Seçilmiş Saf Hatlarda Bazı Özellikler arası İlişkilerin Belirlenmesi. Tr. Doğa ve Fen Derg., 5: 12-16.
- Kılıç, G., 2022. Türler Arası Melezleme ile Geliştirilmiş Bazı Makarnalık Buğday Hatlarının Demir ve Çinko İçerikleri Bakımından GenotipxÇevre İnteraksiyonlarının Belirlenmesi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Kılıç, H., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp durum) çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile stabilitesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Kılıç, H. ve Yağbasanlar, T., 2010. Genotype x Environment Interaction and Phenotypic Stability Analysis for Grain Yield and Some Quality Traits of Durum Wheat in the South-Eastern Anatolia Region. Not. Bot. Hort. Agrobot Cluj 38 (3): 253-258.
- Kılıç, H., 2014. İleri kademe makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1 (2): 194-201.
- Kılıç, H., Akçura, M. ve Aktaş, H., 2010. Assessment of parametric and non-parametric methods for selecting stable and adapted durum wheat genotypes in

- multienviroments. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; 38(3), 271-279.
- Kılıç, H., Kendal, E., Tekdal, S. ve Karaman, M., 2008. ICARDA Orijinli Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Diyarbakır Şartlarına Uyum Kabiliyetlerinin Araştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. 298-303. Konya.
- Kınacı, G., Budak, Z., Kutlu, İ., Tavas, N., Tarhan, P., Bozkuş, C., Gündüz, F., Gıncı, B.N. ve Kınacı, E., 2008. Kışlık makarnalık buğday çeşitlerinde hasat indeksi ile başak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 29-33, 2-5 Haziran, Konya.
- Kıral, A.S. ve Çelik, A., 2012. Tokat- Kazova Koşullarında Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum*) Verim ve Diğer Özelliklerine Ekim Zamanının Etkisi. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 75-79.
- Kırtok, Y. ve Çölkesen, M., 1985. Çukurova koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerinde önemli bazı verim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. Doğa Bilim Dergisi D2: 40-50.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve Çölkesen, M., 1988. Tescilli ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (3), 98-106.
- Koç, A., ve Akgün İ., Sahil Kuşağında ICARDA-CIMMYT Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 23, Sayı 1, 157-162, 2019.
- Koç, S. ve Çiftçi E.A., 2022. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Farklı Çevrelerde Bazı Tarımsal Özellikler Yönünden İncelenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1), s. 103-118.
- Kondić, D., Oručević Žuljević, S., Hajder, D. ve Selimbegović, E., 2020. Evaluation of grain characteristics of domestic wheat (*Triticum aestivum* L.) obsolete cultivars and landraces. Italian Journal of Agronomy, 15 (1345), 3-9.
- Kong, F., Walter, T.L., Liang, G.H. ve Heyne, E.G., 1987. Analysis of Cultivar x Environment Interactions for Kansas Growing Wheat Using Regression Variance Component, and Clustering Method. Transactions of the Kansas Academy of Science, 90 (1-2):52-59.
- Korkut, K.Z., Sağlam, N. ve Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 2 (2): 111-118.
- Kurt, Ç., 2012. “Buğday İşleme Fabrikasındaki İşlem Akışı ve Enerji Sarfıyatı”, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bil. Ens., Biyosistem Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, 52s.
- Küçüközdemir, Ü. ve Tosun, M., 2014. Bazı yerel buğday genotiplerinde verim, verim unsurları ve soğuğa dayanıklılığın belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 45 (1), 43-54.
- Kün, E., Avcı, M., Uzunlu, V. ve Zencirci, N., 1995. Serin İklim Tahılları Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 4. Türkiye Ziraat Mühendisleri Teknik Kongresi, 417-429, Ankara.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1451, Ankara.

- Liang, G.H.L., Heyne, E.G. ve Walter, T.L., 1966. Estimates of Variety Environmental Interactions in Yield Tests of Three small Grains and Their Significance of the Breeding Programs, *Crop Sci.* 6:135-139.
- Majer, P., Sass, P., Lelley, T., Cseuz, L., Vass, I., Dudits, D. Ve Pauk, J., 2008. Testing drought tolerance of wheat by a complex stress diagnostic system installed in greenhouse. *Acta Biologica Szegediensis*, 52(1): 97-100.
- Masood, M.S., Javaid, A., Rabbani, M.A. ve Anwar, R., 2005. Phenotypic diversity and trait association in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) landraces from Baluchistan, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 37 (4), 949-957.
- McClung, A.N., Cantrell, R.G., Quick, J.S. ve Gregory, R.S., 1986. Influence of Rht1 Semidwarf Gene on Yield, yield Components and Grain Protein in Durum Wheat. *Crop Sci.* 26: 1095-1099.
- Menderis, M., 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatları İle Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Moghaddam, M., Ehdie B., ve Waines, J.G. 1997. Genetic variation and interrelationships of agronomic characters in landraces of bread wheat from southeastern Iran. *Euphytica*, 95: 361-369.
- Morgounov, A., Özdemir, F., Keser, M., Akın, B., Payne, T. ve Braun H.J., 2019, International Winter Wheat Improvement Program: History, Activities, Impact And Future Front. *Agr. Sci. Eng.* 6(3): 240–250.
- Mut, Z., 2004. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre etkileşimleri ve çeşitlerin stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, O., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, *GOÜ. Ziraat Fak. Der.* 22 (2), 85-93.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H.O. ve Özcan. H., 2010. Stability of some quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *J. Environ. Biol.* 31: 489-495.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D. ve Akay, H., 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32, 85-95.
- Naneli, İ., 2014. Tokat- Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi (Y. Lisans Tezi). G.O.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Naneli, İ., Sakin, M.A. ve Kırıl, A.S., 2015. Tokat-Kazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOÜ. Ziraat Fak. Der.* 32(1): 91-103.
- Nawaz, A., Farooq, M., Cheema, S.A., Yasmeen, A. ve Wahid, A., 2013. Stay green character at grain filling ensures resistance against terminal drought in wheat. *International Journal of Agriculture & Biology*, 15, 1272-1276.
- Neugschwandtner, R.W., Katharina, B., Hall, R.M. ve Kaul, H.P., 2015. Development, growth, and nitrogen use of autumn-and spring-sown facultative wheat. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 65 (1), 6-13.
- Oktay, E., Sezer, İ. ve Akay, H., 2013. Orta Karadeniz Geçit Bölümünde Yetiştirilebilecek Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim,

- Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya. Kitap 1, 252-259.
- Olgun, M., Kumlay, A.M., Çağlar, A. ve Tomar, O., 2006, Bazı buğday genotiplerinde verim ve stabilite performanslarının rank analizi ile belirlenmesi üzerine bir araştırma, Journal of Aegean Agricultural Research Institute 16 (1):72- 82.
- Önder, O., 2007, Orta Anadolu kuru şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeşlenme dinamiğinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir Dirik, K., Sakin, M.A. ve Naneli, İ., 2018. Tokat-Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarında kışlık ve yazlık ekimin verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (2), 182-192.
- Özen, S., 2014. Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Y. Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta.
- Özen, S. ve Akman, Z., 2015. Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 35-43.
- Öztan, M., 1992. Buğdayda çeşit x çevre interaksiyonları üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 116s.
- Öztürk, A. ve Aydın, F., 2004. Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. Journal of Agronomy and Crop Science, 190(2): 93-99
- Öztürk, A. ve Akten, Ş., 1999. Kışlık Buğdayda Bazı Morfofizyolojik Karakterler ve Tane Verimine Etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23; 409-422.
- Öztürk, A., 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23; 531-540.
- Öztürk, A. ve Aydın, M., 2014. Ekmeklik buğday genotiplerinin geç gelişme dönemlerindeki kuraklığa dayanıklılık yönünden karakterizasyonu. TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu.
- Öztürk, İ ve Korkut, K.Z., 2018. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın farklı gelişme dönemlerinde kuraklığın verim ve verim unsurlarına etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (2), 128-137.
- Öztürk, İ. ve Gökkuş A., 2008. The effects of nitrogen fertilization on grain yield and quality in some bread wheat varieties. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Derg., 14 (4):334-340. 30.
- Öztürk, İ. ve Avcı, R., 2011. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Tarımsal, Fizyolojik Özellikleri ile Stabiliteleri ve Performanslarının Belirlenmesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Konya, 725-732.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Turhan, K. ve Beşer, N., 2009. Trakya Bölgesi'nde üretilen bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi 2: 19-26.
- Partigöç, F., 2009. Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Pearson, C.H., 1994. Performance of Fall and Spring Planted Durum Wheat in Western Colorado. Agron. J. 86: 1054-1060.

- Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S. ve Grombacher, A.W., 1992. Genotype and Environment Effects on Quality Characteristics of Hard Red Winter Wheat. *Crop Sci.* 32: 98-103.
- Poehlman, J.M., 1987. *Breeding Field Crops*. Van Nostrand Reinhold Company Inc. 115 Fifth Avenue New York.
- Preiffer, W.H., Sayre, K.D. ve Payne, T.S., 2001. Increasing Durum Wheat Yield Potential and Yield Stability. *Proceeding of the Warren E. Kronstad Symposium CIMMITY* 15-17 March.
- Qaseem, M.F., Qureshi, R. ve Shaheen, H., 2019. Effects of pre-anthesis drought, heat and their combination on the growth, yield and physiology of diverse wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes varying in sensitivity to heat and drought stress. *Scientific Reports*, 9, 6955.
- Richards, R.A., 1992. The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. I. Agronomic characteristics. *Australian Journal of Agricultural Research* 43(3): 517-527.
- Sade, B., 2008. Yeni boyutlarıyla kuraklık ve nadas. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 2-5 Haziran 2008, S: 230235. Konya.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S., 1999. Konya sulu şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, 1999, Adana, Cilt 1, 91-96.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A. ve Gökmen, S., 2004. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim, Verim Unsurları ile Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4), 481-489.
- Sakin, M. A., Düzdemir, O., Sayaslan, A. ve Yüksel, F., 2011a. Stability Properties of Certain Durum Wheat Genotypes for Major Quality Characteristics. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (35), 343-355.
- Sakin, M. A., Akıncı, C., Düzdemir, O. ve Dönmez, E., 2011b. Assessment of Genotype x Environment Interaction on Yield and Yield Components of Durum Wheat Genotypes by multivariate analyses. *African Journal of Biotechnology*, 10(15), 2875-2885.
- Sakin, M.A., Naneli, İ., Göy, A.G. ve Özdemir, K., 2015. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Tokat-zile koşullarında verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (3), 119-132.
- Sakin, M.A., Naneli, İ., İsmailoğlu, A.Y. ve Özdemir, K., 2017. Tokat Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kuru ve sulu şartlarda verim ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (Ek sayı), 87-96.
- Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R., Çakmak, M., Belen, S. ve Bolat, N., 2015. Ekmeklik buğday ıslahında kullanılabilecek fizyolojik parametrelerin belirlenmesi. *Tagem/Ta/08/07/01/012*, Proje Sonuç Raporu.
- Shah, M.A. Maqsood, M. ve Goheer, A.R., 2003. Relationships between leaf area and yield components of different wheat varieties. *The Journal of Animal and Plant Sciences (Pakistan)* 13(2); 93-95.
- Sharma, R.C. ve Smith, E.Y., 1986. Selection for High and Low Harvest Index in Three Winter Wheat Populations *Crop Science*, 26: 1147-1150.
- Sharma, R.C., 1992. Analysis of phytomass yield in wheat. *Agronomy Journal*. 84(6), 926-929.

- Shewry, P., Pellny, T.K. ve Lovegrove, A., 2016. Is modern wheat bad for health?. *Nature Plants*, 2: 16097.
- Simane, B. Struik, P. C. ve Bbinge, R.A., 1998. Growth and yield component analysis of durum wheat as an index of selection to terminal moisture stress. *Trop. Agric.* 75(3): 363-368.
- Simane, B., Struik, P.C., Nachit, M.M. ve Peacock, J. M., 1993. Ontogenetic analysis of yield component and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica* 71, 211-219.
- Sönmez, A.C. ve Olgun, M., 2020. Determination of effects of different sowing frequencies in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to yield and yield components. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 8 (2), 380-386.
- Şahin, M., Aydoğan, S., Akçacık, A.G., Demir, B., Önmez, H., Taner, S. ve Yakışır, E., 2013. Orta Anadolu Bölgesinde Ekimi Yapılan Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Genotiplerinin Kuru ve Sulu Koşullardaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya. Kitap 1, 270-277.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoglu, S., Demir, B. ve Yakışır, E., 2017. Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde Zeleny sedimantasyon ile verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 6 (1), 10-21.
- Şanal, T., Olgun, M., Erdoğan, S., Pehlivan, A., Yazar, S., Başçiftçi Budak, Z., Kutlu, İ., Ayter, N.G., 2012. Quality analysis of Turkey in bread wheat by interpolation technique II. white hard bread wheat. *Biological Diversity and Conservation*, 5/3 134-139.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Karadut, U., 1997. Hatay Koşullarında Bazı Ekmeklik (*Triticum aestivum* L. *Em*) ve Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf) Çeşit ve Hatlarının Saptanması. *Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22-25 Eylül, Samsun, S: 1-5.
- Şengün, B., 2006. Ekmeklik Buğday Yeni Islah Hatlarında Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 79 sayfa, Aydın.
- Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila, M., Kamar, M., AbbadAndaloussi F. and Udupa S.M., 2010. Genotype x environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. *African Journal of Biotechnology*, 9 (21), 3054-3062.
- Talbert, L. E., Lanning, S. P., Murphy, R. L. and Martin, J. M., 2001. Grain Fill Duration In Twelve Hard Red Spring Wheat Crosses Genetic Variation and Association with Other Agronomic Traits. *Crop Science* 41:1390-1395, 2001.
- Tatar O., Gevrek M.N., 2011, Çiçeklenme sonrası oluşan kurak koşulların bazı buğday çeşitleri üzerine etkisi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011. S. 63 – 68, Bursa.
- Tatar Ö. M., 2016, Climate change impacts on crop production in turkey. *Lucrări Ştiinţifice*, 59 (2): 135-140.
- Tayyar, S., 2008. Grain Yield and Agronomic Characteristics of Romanian Bread Wheat Varieties Under the Conditions of Northwestern Turkey. *African Journal of Biotechnology* 7 (10).

- Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş H., Karaman, M., Doğan H., Düzgün M., Efe A., 2017. Biplot Analiz Yöntemi ile Bazı Makarnalık Buğday Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 26 (Özel Sayı): 68–73 Araştırma Makalesi (Research Article).
- TMO, 2013. İsrafin Ekonomik Boyutu ve Kampanyayla Elde Edilen Kazanımlar. (<http://www.ekmekisrafetme.com/Pages/GenelBilgiler/IsrafinBoyutu2013.aspx>).
- TMO, 2021, 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu.
- TTSM, 2023. Milli Çeşit Listesi, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM>
- Toklu, F., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. ve Yıldırım, M., 2001. Çukurova koşullarında son 21 yıllık dönemde (1980-2000) yetiştirilen ticari ekmeklik buğday çeşitleri ve seleksiyon hatlarında verim potansiyelindeki değişimin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller, 53-56, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Tosun, M., Yüce, S., Erkul, A. ve Ege H., 2006. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen buğdayın bazı agronomik ve kalite özelliklerinin direkt seleksiyona karşı indirekt seleksiyon etkinliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43 (2), 53-62.
- Tuğay, M. E., 1978. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığı ve Azotun Verim, Verim Komponentleri ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 316, İzmir.
- Tuğay, M.E. Yılmaz, G., 1994. Patateste Çeşit Çevre Etkileşimleri. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir. Bitki ıslahı Bildirileri Cilt 2, 145-149.
- Tunca Z., Karaduman Y., Topal A., Önder O., Akın A., Belen S., Dayıoğlu R., Sönmez A. C., 2020, Kuru ve sulu koşullarda seçilmiş yumuşak ekmeklik buğday genotiplerinin bisküvilik kalite özelliklerinin araştırılması. Ziraat Fakültesi Dergisi, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı, 1-7. Retrieved From <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Sduzfd/Issue/52563/646212>
- Turan, İ., 2008. Kahramanmaraş koşullarında bazı buğday, arpa ve tritikale çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- TÜİK 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (21.05.2023).
- Türköz, M., 2016. Konya Ekolojisinde Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Yozgat.
- Ünal S. S., 2003. Buğday Un ve Kalitesinin Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler, Nevşehir Ekonomisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Nevşehir Ekonomisi Sempozyumu, 27-28 Haziran, Nevşehir, S: 15-29.
- Vangöl Y., 1999, Ekmek Mevzuatı Teknolojisi, Tarım İl Müdürlüğü, İzmir.
- Wang D., Yu Z., White P. J., 2013. The effect of supplemental irrigation after jointing on leaf senescence and grain filling in wheat. Field Crops Research, 151, 35-44.
- Yağbasanlar, T., 1990. Melez buğdayın önemi ve verim potansiyeli. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 5:15-24.
- Yağdı, K. 2000. Marmara Bölgesi koşullarında kimi ümitvar ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) hatlarının performansları." Turk. J. Agric. For 24: 157-163.
- Yağdı, K. 2002. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Stabilitate Parametrelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16: 51-57.

- Yağdı, K. 2004. Determination of some quality traits of common wheat (*T. aestivum* L.) strains improved in Bursa conditions. J. of Uludağ Uni. Agr. Faculty (In Turkish, with English Abstract). 18(1): 11-23.
- Yağmur, M., Kaydan, D., 2008. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14: (4) 350-358.
- Yakar, K., 1984. 12 kışlık buğday çeşidinde genotip x çevre interaksyonu ve çeşitlerin adaptasyonu üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Orta Anadolu Bölge Ziraî. Araş. Enst.
- Yıldırım, A., Sakin, M. A., Gökmen, S., 2005. Tokat-Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları yönünde değerlendirilmesi, GOÜ. Ziraat Fak. Der. 22(1), 63-72.
- Yıldırım, M.B. ve Budak, N., 1993. Buğdayda Hasat İndeksinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu, Ziraat Fakültesi No: 019, 89 sayfa.
- Yıldırım, M.B., A. Öztürk, F. İkiz ve H.Püskülcü, 1979. Bitki Islahında İstatistik-Genetik Yöntemler. Ege Bölge Ziraî Araştırma Ens. Yayınları No: 20: 217-251.
- Yıldırım, M.B., Budak, N. ve Bulut, S., 1999. Ekmeklik buğdaylarda hasat indeksine dayalı seleksiyonun verim ve verim komponentleri üzerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana.
- Yıldız, A., 2011. Bazı Kışlık Buğday (*T. aestivum* L.) Genotiplerinde Yüksek ve Düşük Molekül Ağırlıklı Glutenin Bant Desenlerinin Belirlenmesi ve Kalite Islahında Kullanımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Yiğit A., 2019. Farklı Ekolojik Koşulların Buğday Genotiplerinde Verim, Ekmeklik Buğday Kalitesi Ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Yüce, S., C. Konak, İ. Demir, M. Tosun, İ. Turgut ve R.R. Akçalı. 2001. Ege Bölgesinde bazı ekmeklik çeşit ve hatlarında verim ve kimi özellikler üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, Cilt I: 29-35.
- Yürür, N., 1998. Serin İklim Tahılları. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No: 7-035-0295, 161-162, Bursa.
- Zarea F. ve Ghodsi M., 2004, Evaluation of yield and yield components of facultative and winter bread wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) under different irrigation regimes in khorasam province in Iran. Journal of Agronomy 3 (3): 184-187.
- Zelege K. T., Nendel C., 2016, Analysis of options for increasing wheat (*Triticum aestivum* L.) yield in south-eastern Australia: the role of irrigation, Cultivar Choice and Time of Sowing. Agricultural Water Management 166: 139-148.
- Zeleny, N., 1971. Criteria of Wheat Quality in Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists Incorporated, St. Paul, Minnesota, 821 p.
- Zhang, Y., Wang, Z., Fan, Z., Li, J., Gao, X., Zhang, H., Zhao, Q., Wang, Z. ve Liu, Z., 2019. Phenotyping and evaluation of CIMMYT WPHYSGP nurse lines and local wheat varieties under two irrigation regimes. Breeding Science, 69, 55-67.

## 7. EKLER



**Ek 1.** Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonları deneme alanları



**Ek 2.** Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonları deneme alanları



**Ek 3.** Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonları deneme alanları ve tohum ekimi



**Ek 4.** Bozüyük, Merkez ve Söğüt lokasyonları deneme alanları ve tohum ekimi



**Ek 5.** Denemelerin ilk çıkış gözlemleri



**Ek 6.** Denemelerin ilk çıkış gözlemleri



**Ek 7.** Deneme alanlarında gözlemler



**Ek 8.** Deneme alanlarında gözlemler



**Ek 9.** Deneme alanlarında gözlemler



**Ek 10.** Deneme alanlarında gözlemler



**Ek 11.** Deneme alanlarında yapılan ölçümler



**Ek 12.** Deneme alanlarında yapılan ölçümler



**Ek 13.** Deneme kullanılan bazı çeşitlerin görünümleri



**Ek 14.** Ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi



**Ek 15.** Ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi



**Ek 16.** Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranlarının belirlenmesi



**Ek 17.** Ekmeklik buğday çeşitlerinin Zeleny sedimentasyon değerlerinin belirlenmesi