



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİYARBAKIR KOŞULLARINDA YEREL VE GÜNCEL MAKARNALIK
BUĞDAY GENOTİPLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

FATİME BAYKARA

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
HAZİRAN-2021**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİYARBAKIR KOŞULLARINDA YEREL VE GÜNCEL MAKARNALIK
BUĞDAY GENOTİPLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

FATİME BAYKARA
ORCID:0000-0002-5950-3652

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANSTEZİ

PROF.DR. MEHMET ATAĞ
ORCID: 0000-0003-1996-0413

HATAY
HAZİRAN-2021

23/06/2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmzası

FATİME BAYKARA

ÖZET

DIYARBAKIR KOŞULLARINDA YEREL VE GÜNCEL MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışma, bazı makarnalık buğday genotiplerinin bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Diyarbakır ekolojik şartlarında yağışa dayalı koşullarda 2019-2020 üretim sezonunda yürütülmüştür. Deneme 4 tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuş olup, 6 adet yerel makarnalık buğday çeşidi (Boğacak, Devediş, Havrani, Menceki, M2-4 ve Sorgül) ve 6 adet tescilli makarnalık buğday çeşidi (Burgos, Fırat-93, Sena, Sümerli, Svevo ve Zühre) olmak üzere 12 adet makarnalık buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Denemede incelenen genotiplerde; başaklanma süresinin 137.5-155.3 gün, SPAD değerinin 38.83-46.08, NDVI değerinin 0.630-0.783 bitki boyunun 87.38-145.8-cm, başak boyunun 5.73-8.03 cm, başakta tane sayısının 31.4-49.5 adet başak⁻¹, başakta tane ağırlığının 1.89-2.42 g başak⁻¹, başakçık sayısının 17.22-21.05 adet başak⁻¹, tane veriminin 351.1-691.7 kg da⁻¹, bin tane ağırlığının 40.38-54.48 g, hektolitre ağırlığının 83.63-88.88 kg, ırmık renginin 14.18-16.73 ve protein oranının % 11.02-13.96 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak yerel çeşitlerin daha geç başaklandığı, daha uzun boylu, daha uzun başaklı ve daha düşük verimli olduğu, ancak kalite yönüyle tescilli çeşitlerle benzer değerler gösterdiği söylenebilir.

2021, 63 sayfa

Anahtar Kelimeler: Makarnalık Buğday, Verim, Kalite, Genotip

ABSTRACT

INVESTIGATION OF YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF LOCAL AND CURRENT DURUM WHEAT GENOTYPES UNDER DİYARBAKIR CONDITIONS

This study was conducted in Diyarbakır ecological conditions during the 2019-2020 plant growing season under rainfall conditions. The study was aimed to determine some yield and quality characteristics of some durum wheat genotypes grown Diyarbakır conditions. The experimental design was randomized blocks design with 4 replications. Total 12 durum wheat genotypes were used as seed material. Six of them local durum wheat cultivars (Boğacak, Devediş, Havrani, Menceki, M2-4 and Sorgül) and six of them registered durum wheat cultivars (Burgos, Fırat-93, Sena, Sümerli, Svevo and Zühre). Mean values of examined genotypes showed that heading time varied 37.5-155.3 days, SPAD values varied 38.83-46.08, NDVI values varied between 0.663-0.783, plant height varied between 87.38-145.8 cm, spike length varied between 5.73-8.03 cm, grain number in spike varied between 31.38-49.50 number spike⁻¹, grain weight varied between 1.89-2.42 g spike⁻¹, number of spikelets varied between 17.22-21.05 number spike⁻¹, grain yield varied between 351.1-691.7 kg ha⁻¹, thousand kernel weight varied between 40.38-54.48 g, test weight varied 83.63-88.8 kg, semolina color varied 14.18-16.73 and protein ratio varied between 14.18-16.73 %. In general, it can be said that local varieties showed similar values with the registered varieties in terms of quality, while the local varieties were late heading, taller, longer eared and low yielding.

2021, 63 pages

Key Words: Durum wheat, yield, quality, genotype

TEŞEKKÜR

Mesleki ve akademik hayatımda önemli kararlar almam gerektiğinde sürekli yanımda olan ve varlığı ile benim için önemli bir rol model oluşturan, gerek yüksek lisans tez konumunun belirlenmesinde gerek araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. MEHMET ATAĞ' a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesi ve çalışmaların takibinde profesyonel yaklaşımları ve öngöruları ile doktora çalışmalarımı zenginleştiren ve yardımlarını esirgemeyen Tez Jüri üyeleri Prof. Dr. Mehmet Yıldırım ve Doç. Dr. Cahit Erdoğan 'a, tez çalışmalarım sırasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (HMKÜ) Ziraat Fakültesi ve Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve HMKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına ve Araştırma sonuçlarının istatistik analizleri konusunda bana yardımcı olan Prof. Dr. İbrahim ATIŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince, tüm laboratuvar ve arazi çalışmalarımda yapmış oldukları katkı ve yardımları nedeniyle Prof. Dr. Mehmet Yıldırım'a çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan canım aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Yöntem	20
3.3. Verilerin Elde Edilmesi	27
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Başaklanma Süresi.....	29
4.2. SPAD Değeri	31
4.3. Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi(NDVI).....	33
4.4. Bitki Boyu (cm).....	34
4.5. Başak Uzunluğu (cm)	36
4.6. Başakçık Sayısı (adet başak ⁻¹).....	38
4.7. Başakta Tane Sayısı (adet başak ⁻¹).....	39
4.8. Başakta Tane Verimi (g başak ⁻¹)	41
4.9. Tane Verimi (kg da ⁻¹)	42
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)	44
4.11. Hektolitre Ağırlığı (kg).....	46
4.12. Protein Oranı (%).....	47
4.13. İrmik Rengi-LAB (b) Değeri	49
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanına ilişkin toprak analiz sonuçları	19
Çizelge 3.2. Diyarbakır iline ait 2019-20 yılları ve uzun yıllara ait iklim verisi	20
Çizelge 4.1. Makarnalık buğday genotiplerinde başaklanma süresine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi	29
Çizelge 4.2. Makarnalık buğday genotiplerinde başaklanma süresi ortalamaları ve Duncan grupları	30
Çizelge 4.3. Makarnalık buğday genotiplerinde SPAD değerlerine ilişkin varyans analizi	31
Çizelge 4.4. Makarnalık buğday genotiplerinde SPAD değeri ortalamaları ve Duncan grupları	32
Çizelge 4.5. Makarnalık buğday genotiplerine normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi	33
Çizelge 4.6. Makarnalık buğday genotiplerinde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) ortalamaları ve Duncan grupları	34
Çizelge 4.7. Makarnalık buğday genotiplerinde bitki boyuna ilişkin varyans analizi	35
Çizelge 4.8. Makarnalık buğday genotiplerinde bitki boyu ortalamaları ve Duncan grupları	35
Çizelge 4.9. Makarnalık buğday genotiplerine başak uzunluğuna ilişkin varyans analizi	36
Çizelge 4.10. Makarnalık buğday genotiplerinde başak uzunluğu ortalamaları ve Duncan grupları	37
Çizelge 4.11. Makarnalık buğday genotiplerinde başakçık sayısına ilişkin varyans analizi	38
Çizelge 4.12. Makarnalık buğday genotiplerinde başakçık sayısı ortalamaları ve Duncan grupları	39
Çizelge 4.13. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane sayısına ilişkin varyans analizi	40
Çizelge 4.14. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane sayısı ortalamaları ve Duncan grupları	40
Çizelge 4.15. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane verimine ilişkin varyans analizi	41
Çizelge 4.16. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane verimi ortalamaları ve Duncan grupları	42
Çizelge 4.17. Makarnalık buğday genotiplerinde tane verimine ilişkin varyans analizi	43
Çizelge 4.18. Makarnalık buğday genotiplerinde tane verimi ortalamaları ve Duncan grupları	43
Çizelge 4.19. Makarnalık buğday genotiplerinde bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi	45
Çizelge 4.20. Makarnalık buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı ortalamaları ve Duncan grupları	45
Çizelge 4.21. Makarnalık buğday genotiplerinde hektolitreye ağırlığına ilişkin varyans analizi	46
Çizelge 4.22. Makarnalık buğday genotiplerinde hektolitreye ağırlığı ortalamaları ve Duncan grupları	47
Çizelge 4.23. Makarnalık buğday genotiplerinde protein oranına ilişkin varyans analizi	48

Çizelge 4.24. Makarnalık buğday genotiplerinde protein oranı ortalamaları ve Duncan grupları	48
Çizelge 4.25. Makarnalık buğday genotiplerinde LAB (b) değerine ilişkin varyans analizi	50
Çizelge 4.26. Makarnalık buğday genotiplerinde LAB (b) değeri ortalamaları ve Duncan grupları	50



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler.....	21
Şekil 3.2. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler.....	22
Şekil 3.3. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler.....	23
Şekil 3.4. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin çıkış ve kardeşlenme dönemine ait görüntüler	24
Şekil 3.5. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin başaklanma dönemine ait görüntüler	25
Şekil 3.6. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin hasat önemine ait görüntüler	26



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

da	: dekar
sn	: saniye
cm	: santimetre
m ²	: metrekare
g	: gram
kg	: kilogram
ort	: ortalama
m	: metre
N	: azot
P	: fosfat
ha	: hektar
lt	: litre
V.K	: Varyasyon kaynakları
S.D	: Serbestlik derecesi
K.T	: Kareler toplamı
K.O	: Kareler ortalaması
G.O	: Genel ortalama
D.K	: Varyasyon katsayısı

KISALTMALAR

FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
İGC	: Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Sertifikası
AB	: Avrupa Birliği
GAPUTAEM	: GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde kullanılan tahıllar arasında dünyada ekiliş alanı (215.9 milyon ha) bakımından birinci sırada olan buğday, üretim miktarı (765.8 milyon ton) bakımından ise mısırın ardından ikinci sırada yer almaktadır (Anonymous, 2019). Dünya makarnalık buğday üretim miktarı ise son verilere göre 33.8 milyon ton olarak belirtilmekte olup, bu miktar toplam buğday üretiminin yaklaşık % 4-5'ine denk gelmektedir (Anonim, 2019). Dünya genelinde orta doğu ülkeleri dışında, Akdeniz sahili ülkeler ve Kuzey Amerika ülkeleri başlıca makarnalık buğday yetiştirilen ülkelerdir. Dünya toplam makarnalık buğday üretiminin %20'si, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta doğu ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonymous, 2019; Anonim, 2019). Türkiye'de son istatistiki verilere göre 20.5 milyon ton üretim miktarı ve 6.92 milyon ha'lık ekim alanı ile buğday ilk sırada yer alan tarla bitkisi konumundadır (TÜİK, 2020). Türkiye yıllık ortalama olarak 4.0 milyon ton makarnalık buğday üretimi ile dünyanın en önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır (TÜİK, 2020). Dünyada buğday ekim alanlarında makarnalık buğdaya ayrılan pay yaklaşık %5-6 iken, Türkiye'de buğday ekim alanlarının % 18.2'sinde makarnalık buğday, geri kalan kısmında ise ekmeklik buğday yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonymous, 2019; TÜİK, 2020).

Buğday, tanesinin uygun besleme değeri taşıması, beslenme yönünden dengeli amino asitleri içermesi, taşıma, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar ve geniş adaptasyon özellikleri nedeniyle günümüzde birçok ülkenin temel kalori kaynağı durumundadır. Buğdayın çoğu dünya ülkelerinde beslenmede ana kalori kaynağı olması, buğdaya stratejik bir ürün olma özelliğini kazandırmaktadır. Buğday insan beslenmesi için gerekli olan günlük kalori ve proteinin miktarının önemli bir kısmını karşılamakta olup, dünya nüfusunun %35'ini oluşturan yaklaşık 40 ülkenin başlıca gıda maddesidir. İnsanların değişen tüketim alışkanlıkları ve gelişen teknolojiye bağlı olarak, buğday ürünleri çeşitlenmekte ve tüketici istekleri de değişmektedir (Shewry, 2009). Dünya genelinde ve ülkemizde beslenme, ekonomik, tarla tarımı ve sosyal yönden stratejik bir öneme sahip olan buğdayın, artan nüfusa paralel olarak sürdürülebilir olarak üretiminin kararlı bir şekilde artırılması ve kalitesinin tüketici istekleri doğrultusunda iyileştirilmesi için tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de ıslah ve agronomi çalışmaları devam etmektedir ve etmelidir (Kün, 1996; Shewry, 2009).

Yüksek adaptasyon yeteneği, üretiminin kolaylığı ve ekmeğin hammaddesi olması sebebiyle buğday dünyada ve ülkemizde stratejik bir ürün olarak kabul edilir. Bu sebeple birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yüksek tane verimi ve kalitesi için ıslah programlarına alınmıştır. Hızla artan dünya ve ülke nüfuslarının, parçalanmış ve verimsizleşen tarım arazilerinden elde edilen üretimle yeterli ve dengeli beslenmesi, her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle, artan beslenme için temel gıda ihtiyaçlarının karşılanmasında, bölge ekolojik koşullarına iyi uyum gösteren, verimi ve kalite özellikleri tüketici isteklerini karşılayan yeni buğday genotiplerin belirlenmesi ve ıslah edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte bölge şartlarına uzun yıllardır uyum sağlamış yerel çeşitlerin de ıslah materyali ve doğrudan kullanım özelliklerinden dolayı korunması ve özelliklerinin araştırılarak üretiminin artırılması da gerekmektedir.

Dünyanın belirli ekolojilerinde sınırlı alanlarda yetiştirilen makarnalık buğdaylar, yüksek fiyatla alıcı bulan ve dünya ticaretinde önemli rol oynayan tahıl ürünleridir. Makarnalık buğdayların yüzyıllardan beri yetiştirildikleri Türkiye, Ortadoğu ve Akdeniz ülkeleri bu ürünlerin geleneksel üretici ülkeleri olarak bilinmektedirler (Yağdı ve Ekingen, 1993). Bu ülkelerde makarnalık buğday ürünleri geleneksel olarak da çokça tüketilmektedir. Yurdumuzun öncelikle Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Trakya-Marmara Bölgeleri ile bu bölgelerin diğer bölgelere geçiş oluşturan ekolojileri kaliteli makarnalık buğday üretimi için uygundur. Ülkemizde makarnalık buğday ekilişine uygun 4.3 milyon hektar alan olduğu kabul edilmekle beraber son verilere göre toplam makarnalık buğday ekim alanımızın 1.258 milyon hektar, üretimi miktarı 4.0 milyon ton ve veriminin ise 3.2 ton/ha olduğu bildirilmektedir (TÜİK, 2020). Önemli makarnalık buğday üreticisi ülkelere arasında bulunan Türkiye’de geçmiş yıllarda toplam buğday ekim alanının yaklaşık % 30’luk kısmını makarnalık buğday ekim alanı oluştururken, 1990’lı yıllardan sonra bu oran belirgin bir şekilde azalmaya başlamış ve 2007 yılında % 15’lere kadar gerilemişse de, 2018 yılında ise bu oran % 16, 2020 yılı itibarıyla % 18.2 olmuştur (TÜİK, 2020).

Ülkemiz makarnalık buğdayın gen merkezidir ve ekolojik açıdan kaliteli makarnalık buğday yetiştirilmesine uygun coğrafik alanlara sahiptir. Türkiye dünya makarnalık buğday üretici ülkeleri arasında yıllık 4.0 milyon tonluk üretim ile Kanada ve İtalya’dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2019). Ülkemizde son verilere göre toplam makarnalık buğday üretiminin % 39’u (1.216 bin ton) İç Anadolu

Bölgesinde, % 32'i (1.023 bin ton) ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapıldığı bildirilmektedir (Anonim, 2019).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın gen merkezi olarak kabul edilmektedir (Harlan, 1981; Karagöz ve Zencirci, 2005). Buğdayın gen merkezi olarak bilinen Karacadağ havzasını kapsamasından dolayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi, özellikle makarnalık buğdayın bu coğrafyaya iyi adapte olduğu ve diğer bölgelerle karşılaştırıldığında birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli tane ürünü elde edildiği bilinmektedir. Ancak bölgede hala birçok alanda yerel çeşitler kullanılarak üretim yapılmaya çalışılmakta, bu durum bölgenin üretimini sınırlandırmakta olsa da yerel çeşitlerin bölgede yaşatılması ve korunması yönüyle oldukça önemlidir. Bölgenin makarnalık buğday için bu özel agro-ekolojik durumundan faydalanmak üzere, ıslah programlarının varyasyon tabanı geniş tutulması için tüm yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan faydalanmanın yanında yerel makarnalık gen kaynaklarının da korunması son derece önemlidir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın gen merkezlerinden birisi olması yanında bölgenin ekolojik koşulları özellikle makarnalık buğday yetiştirmeye elverişli dünyanın sayılı yerlerinden biridir. Bölgeyi teşkil eden 9 il itibariyle buğday ekim alanları yaklaşık 1.2 milyon hektar, üretim ise 3.2 milyon ton civarında olup, ülkemiz buğday üretiminin % 26'sı buradan karşılanmaktadır.

Ülkemiz, 20'den fazla yabancı buğday ile buğday akraba türlerine ve 400'den fazla ıslah edilmiş buğday çeşidine ev sahipliği yapmaktadır (Anonim, 2016). Modern buğday ıslah çeşitlerinin yanında bazı yörelerde yetiştirilen yerel buğday çeşitleri (köy çeşitleri); yüzyıllar boyunca doğal seçimlerle varlıklarını devam ettiren, geniş adaptasyon yeteneğine sahip, tane kaliteleri yüksek, stres şartlarına dayanıklı genetik kaynaklardır. Bu çeşitler buğday ıslahı için bulunmaz birer hazine niteliğindedirler. Bu çeşitlerin ücra yörelerde, engebeli yamaç ve kıraç arazilerde üretimleri yapılmakla birlikte birçoğunun yerini modern ıslah çeşitleri almıştır. Buğday ıslah çalışmalarında birer hazine niteliğinde olan yerel çeşitlerin yetiştirici elinde korunması, üretiminin artırılması ve tanıtılması büyük önem taşımaktadır (Anonim, 2016).

Verim ve kalite yönünden durağan olan, yüksek verimli, biyotik ve abiyotik stres şartlarına daha toleranslı buğday çeşitleri geliştirmek amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Ülkemizin yerel buğday genotipleri, olumsuz çevre koşullarına

toleranslı/dayanıklı kaliteli ve tane verimleri stabil olan uygun genetik materyallerin geliştirilmesinde büyük bir potansiyele sahip olabilir ve ıslah sürecine önemli katkılar sağlayabilirler. Ancak şimdiye kadar yapılan çeşit geliştirme çalışmalarında bu gen kaynaklarının buğday ıslahında kullanımı oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır. Geçmişten günümüze kadar özellikle kuraklığın hüküm sürdüğü ve tarımsal teknolojileri yönünden yetersiz olan kırsal alanlarda yerel buğdayların tarımı yapılagelmiştir (Baloch ve ark., 2017). Ancak, yerel çeşitlerde genetik çeşitlilik giderek azalmış, ekim alanları daralmış ve bazı çeşitler sadece tohum gen bankalarında muhafaza altına alınabilmektedir (Özkan ve ark., 2011). Bu genetik kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılması son derece önemlidir.

Ülkemizin özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi, iklim şartları bakımında buğdayın isteği olan vejetatif dönemindeki serin ve ılıman, generatif dönemde ise sıcak ve kurak iklim şartlarına sahip olması bakımından yüksek verim ve kaliteli tana ürünü elde etme potansiyeline sahip makarnalık buğday genotiplerinin yetiştirilmesi açısından önemli bir üretim merkezi olarak görülmektedir (Kılıç ve ark., 2012).

Makarnalık buğday Akdeniz iklimine sahip ekolojilerin geleneksel tahılı olup; 10.000 yıl öncesinde Verimli Hilal denilen ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin içinde bulunduğu alanda kültüre alınmış, daha sonra Kuzey Akdeniz ve Kuzey Afrika, Avrupa, Asya ve Amerika ülkelerine yayılmıştır (Heun ve ark., 1997; Shewry, 2009). Bu süreç doğal ve insan eliyle yapılan seleksiyonlar ile 20. yüzyıla kadar yoğun olarak yetiştirilen yerel buğdayların ekiliş alanlarının sınırlanması ile sonuçlanmıştır. Günümüzde makarnalık buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi iyileştirilmiş yeni çeşitlere yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi büyük önem arz etmektedir (Sözen ve Yağdı, 2005; Tekdal ve ark., 2011).

Makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) makarna, irmik ve bulgur sanayinin vazgeçilmez hammaddesidir ve beslenmede büyük önem taşır. Makarnalık buğday esas olarak makarna üretiminde kullanılır. Özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde bu amaca yönelik olarak üretilmektedir. Ancak, Türkiye, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde makarna üretimi yanında bulgur, irmik, erişte, kuskus gibi geleneksel tüketime yönelik olarak ve değişik ekmek çeşitlerinin üretiminde de kullanılmaktadır (Liu ve ark., 1996; Anonim, 2016). Günümüz makarna sanayisinin talep ettiği yüksek tane rengi ve protein kalitesi de önem arz etmektedir. Makarnalık buğday yetiştiriciliğinde

özellikle camsılık ve protein miktarı gibi çevre koşullarından önemli düzeyde etkilenen özellikler üzerinde durmakta fayda vardır (Atlı ve ark., 1993).

Buğdayın öğütülmesi esnasında ortaya çıkan kepek genellikle hayvan yemi olarak yem sanayinde değerlendirilmektedir (Hoseney, 1994; Bushuk, 1998; Elgün ve Ertugay, 2005). Bu ürünlerden makarna, bulgur ve irmik için tanedeki sarı renk pigmenti miktarı oldukça önemlidir. Taneye sarı rengi veren karotenoid grubu pigment miktarı, buğdayın türüne, çeşidine ve yetiştirilme koşullarına göre değişmektedir. Makarnalık buğdaylarda sarı renk pigmentleri diğer tahıllardan daha fazla bulunmaktadır. İrmikteki pigment miktarı 4-8 ppm arasında değişmektedir (Özkaya ve Özkaya, 1993 b). İrmik rengi bakımından yerel makarnalık buğday çeşitleri üstün değerler göstermektedir.

Kaliteye önem veren makarna sanayicileri, protein miktarı yüksek, protein kalitesi iyi, renk bakımından yeterli ve pişme kalitesi uygun çeşitler istemektedir. Protein, makarnalık buğdayda önemli bir kalite kriteri olup, camsılık üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Dziki ve Laskowski, 2005; Eserkaya Güleç ve ark., 2010). Makarnalık buğdayın kalitesinin belirtilmesinde; sertlik, camsılık, tane boyutu, protein miktarı, irmik verimi ve sarı renk pigment içeriği önemlidir.

Bin tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini etkileyen diğer bir önemli verim kriterlerinden birisidir. Bin tane ağırlığının oluşmasında bitkinin genetik değerinin çevreden daha çok ilgili olduğu bilinmektedir. Bin tane ağırlığı, irmik veriminin artmasına da katkı sağlar. Uygun olmayan çevre şartlarının hektolitreye ağırlığını ve bin tane ağırlığını düşürebileceğini bildirilmektedir. Bin tane ağırlığının yüksek olması tane verimini olumlu yönde etkileyen bir kalite unsurudur. Bin tane ağırlığı irmik verimini etkilediğinden önemli bir kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Korkut ve ark., 1993; Kılıç ve ark., 2012). Ünal (1991), bin tane ağırlığının çeşidin genetik yapısına, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Bin tane ağırlığı verim unsurları içerisinde çevre koşullarından en az etkilenen ve en stabil özellik olduğunu da bildirilmektedir.

Buğdayda kalite unsurlarından bir diğeri de hektolitreye ağırlığıdır. Hektolitreye ağırlığı, tanenin şekli, yoğunluğu, büyüklüğü ve homojenliği genotiplerin hektolitreye ağırlığını belirler. Buğday bitkisinde generatif devrenin çok kurak ve sıcak geçmesi tanede yeterli besin maddesi birikiminin gerçekleşmesini önlemekte ve hektolitreye ağırlığının düşmesine sebep olmaktadır. Hektolitreye ağırlığının çeşide, çevreye tanenin

özelliklerine bağlıdır. Hektolitre ağırlığının genetik yapılardaki değişikliklere ve iklim şartlarına göre değiştiği bilinmektedir. Hektolitre ağırlığı tanenin güçlülüğünün, öğütme kalitesinin ve irmik veriminin bir göstergesidir. Hektolitre ağırlığını düşüren durumlar şunlardır; zarar görmüş taneler, hastalıklar, güneşten etkilenen küçülmüş taneler, yabancı maddeler, ortam koşullarının etkisi altında kalıp olgunlaşamayan ve dane dolumu tamamlanmamış tanelerdir. İklim değişikliği ve çeşidin kalıtım yapısındaki değişiklik hektolitre ağırlığını etkilemektedir. Bin tane ağırlığı ve hektolitre değeri buğdayda kullanılan önemli fiziki kalite kriterlerindendir (Çölkesen, 1993; Troccoli ve ark., 2000).

Buğdayda tane verimi, çevre, genotip(kalıtım)ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileşimleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Tane verimi, birim alandaki fertil başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı ile doğrudan etkilemektedir. Başaktaki tane sayısının artması, tane verimini olumlu yönde etkileyen bir unsurdur. Tanelerin dolgun ve iri olması tane verimine olumlu etki eder (Kün, 1996; Lopes ve ark., 2015).

Klorofil değeri (SPAD değeri), yaprakların sahip olduğu yeşil rengin ölçülmesi yolu ile dolaylı olarak klorofil miktarının ve azot içeriğinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Ortam koşullarından etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğunun, genellikle besin maddelerinin eksikliğinden dolayı bitkide renk açılması olarak ortaya çıkar. Yaprak rengi açık yeşil olan bitkilerin SPAD değeri genellikle düşüktür (Giunta, 2002; Debaeke ve ark., 2006; Dönmez ve ark., 2008; Kızılgeçi ve ark., 2015).

Buğdayda kalite genel olarak tüketici isteklerine uyumu ifade eder ve birçok kritere bağlı olarak değişmektedir. Sanayide kullanım ve diğer tüketici gruplarının kullanım amacına bağlı olarak çok geniş bir anlamı ifade etmektedir. Makarnalık buğdayın kullanım amacını etkileyen en önemli özellikler tanenin protein oranı ve protein kalitesidir (Kimber ve Sears, 1987). Protein oranı aynı olan son üründe protein kalitesi yüksek olan tane ürünü daha kaliteli olarak kabul edilmektedir (Bushuk, 1998). Buğday tanesindeki protein oranı çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilenmektedir (Atlı, 1999; Grausgruber ve ark., 2000). Bununla birlikte hem sulanan hem de kurak alanlarda buğday ekmeğinin kalite kriterleri üzerinde en belirleyici faktörün çeşit özelliği olduğu (Souza ve ark., 2004) ve verimde azalma olmaksızın ıslah yoluyla tanenin protein oranının arttırılabileceği de bildirilmiştir (Miezan ve ark., 1977).

Protein oranı bakımından genotipler arasında önemli varyasyonun olduğu birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. (Gökmen ve Sencar, 1989;

Budak ve ark., 1997; Atlı, 1999). Tanede olan protein miktarına yıllık yağış miktarı, tane dolum zamanındaki yüksek sıcaklıklar ve topraktaki azot miktarının önemli etkilerde bulunduğu ifade edilmektedir (Kılıç, 2003). Genellikle sulanan buğdayda tane verimi daha yüksektir. Ancak, sulama tanede protein oranını düşürmektedir. Buğdayda protein birikimi ve oranı çiçeklenme döneminde, tane doldurma döneminde ve vejetatif dönemde organlardaki depolanan azota bağlıdır. Geç dönemde uygulanan azotun iyi bir şekilde kullanıldığı ve çiçeklenme döneminde yaprağa azot uygulaması tanede protein içeriğini arttırmıştır (Gökmen ve Sencar, 1989; Budak ve ark., 1997).

SDS sedimantasyon değeri protein kalitesi hakkında bilgi verir. Sedimantasyon değeri farklı ortam, iklim, toprak gibi faktörlerden etkilenmektedir (Atlı ve Koçak, 2004). Protein ve gluten kalitesini belirlemede Zeleny sedimentasyon testi kullanılmaktadır. Protein oranı ve gluten miktarı gibi kalite değerleri daha çok çevreden etkilenmektedir (Shewry, 2009).

Değişik ekolojiler için, verim ve kalitesi yüksek olan buğday ıslah hatlarının belirlenmesi amacıyla ülkemizin farklı bölgelerinde birçok araştırmalar yapılmıştır ve bu araştırma sonuçlarında özellikle kalitenin çevresel şartlardan oldukça etkilendiği vurgulanmıştır (Turgut ve ark., 1997; Yağbasanlar ve ark., 1997; Korkut ve ark., 2001; Doğan, 2002; Yağdı, 2004; Aydın ve ark., 2005; Tayyar, 2005; Mut ve ark., 2007).

Makarnalık buğday üretiminin artırılması için verimli ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesi yanında bölgede yüzyıllardır yetiştirilen ve bölge kültürü içinde genetik hazine niteliğinde olan yerel çeşitlerin de yetiştiricilikte göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu çeşitlere önem vermek ve bu çeşitleri modern çeşitlerle karşılaştırılması, bu çeşitlerin yaşatılması da son derece önemlidir.

Yerel buğday çeşitleri; doğal ve çiftçi seleksiyonlarının birleşimi ve etkileşimi sonucu oluşmuş, genellikle daha geniş genetik çeşitliliğe sahip buğday ıslahı için gerekli önemli özellikleri bünyelerinde barındıran genetik hazinelerdir. Yöresel stres şartlarına dayanıklıdır ve verim stabiliteri daha yüksektir. Köy çeşitleri, buğday gen havuzlarının önemli birer bileşenidirler. Çünkü geniş bir tür içi genetik çeşitliliği bünyelerinde barındırırlar ve böylece melezlemede kullanılmaları ya da seleksiyonları sonucu yeni çeşitlerin geliştirilme potansiyelleri yüksektir. Köy çeşitleri, kültür buğday çeşitlerinin genetik tabanının genişletilmesinde değerli birer genetik kaynaktırlar (Jaradat, 2013; Akçura ve Topal, 2006; Atak, 2017). Çevresel stres şartlarına ve ekstrem

iklim ve toprak şartlarına daha dayanıklı, yöresel lezzet, sağlıklı ve besleyici gıda olmaları yönünden de önemlidirler. Çok özel yetiştirme şartları gerektirmezler ve değişen çevre ve stres şartlarına karşı daha dayanıklıdırlar. Daha yüksek biyomasa sahiptirler. Kök kuru madde içeriklerinin oran olarak büyük bir kısmı toprağın daha derin katmanlarında yoğunlaştığından dolayı kuraklıktan fazla etkilenmezler.

Geleneksel yöntemlerin terk edilmesi, erozyon, nüfusun yaşlanması, yerel insan popülasyonlarının göç etmesi, şehirleşme ve son olarak ta çevresel bozulmalar sonucu birçok yerel buğday yok olmuştur ve yok olmaya da devam etmektedir. Yerel(köy çeşitlerinin) modern çeşitlerle rekabet edememesi nedeniyle buğday ekim alanlarında köy çeşitlerinin yetiştirilme alanları ve üretim miktarları giderek azalmaktadır. Bu genetik haznelerin korunması ve sonraki nesillere aktarılması son derece önemlidir (Atak, 2017).

Bilindiği gibi verim üzerinde, çeşidin genetik değeri kadar bölgeden bölgeye değişen çevre koşulları ve yetiştirme teknikleri de etkili olmaktadır. Çeşitler, değişik çevre koşullarında farklı tepkiler gösterebilmektedir. Bu amaçla ıslah edilen üstün hat ya da çeşitlerin denemeye alınarak bölge koşullarına uyum sağlayan ve yüksek verimli olanların belirlenmesi gerekmektedir. Üstün verim potansiyeli olan, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, yetiştirme tekniklerine tepkisi olumlu çeşitlerin ıslah edilmesi ve bu çeşitlerin en uygun ekolojik koşullarda yetiştirilmesi ile birim alandan elde edilen verim dolayısıyla üretim artışı gerçekleşebilecektir. Islah edilen modern çeşitlerin yanında bölgenin yüzyıllardır geleneksel yöntemlerle yetiştirile gelen ve genetik hazine niteliğinde olan yerel çeşitlerinin de verim ve kalite yönüyle değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yerel çeşitler özellikle geleneksel kullanım ve yöresel tat yönüyle yaşatılması gereken kültürel miraslarımızdır. Bu nedenle bu çeşitlere yönelik yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı: Diyarbakır ekolojik koşullarında yerel ve güncel bazı makarnalık buğday genotiplerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin incelenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gençtan ve Sağlam (1987), ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday genotipinde verim ve verim bazı verim bileşenlerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, bin tane ağırlığının tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Pekin ve ark. (1987), bazı Türkiye orijinli ıslah çeşidi makarnalık buğdaylarının kimi teknolojik ve renk özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada tane protein oranı ve kalitesi bakımından çeşitler arasında meydana gelen varyasyonun; çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanmakla birlikte, iklim koşullarındaki meydana gelen değişiklikler (özellikle tane doldurma dönemindeki sıcaklık ve yağış miktarı) toprak özellikleri (mikro element eksikliği vb.), kültürel uygulamalar (tane dolum dönemindeki gübreleme) ve biyotik streslerden (süne vb.) yüksek düzeyde etkilendiğini saptamışlardır.

Feil ve ark. (1992), yerel ve modern makarnalık buğday çeşitleri arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine bağlı olarak değiştiği bildirilmektedirler.

Atlı ve ark. (1993), ülkemiz ekolojik koşullarının kaliteli makarnalık buğday çeşitlerinin yetiştirilmesinde çevreye uygunluk yönünden belirlenmesi yönündeki araştırmalarında, tanede protein oranının çeşide bağlı olarak % 9.2-16.8 arasında değiştiği ve protein oranının çevre şartları ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Çölkesen (1993), buğday çeşitlerinin kalitesini belirleyen başlıca fiziksel özelliklerin; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane camsılık oranı olduğunu, kimyasal faktörlerin; ise tane protein oranı ve kül miktarı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca, buğdayda protein oranının tür ve çeşit etkisi altında olduğunu ancak çevresel faktörlerin protein oranını etkilemede daha etkili olduğunu vurgulayarak, camsı tanelerde protein oranının daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Genç ve ark. (1993), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bitkisel üretimi kısıtlayan en önemli çevresel faktörün, yağış-sıcaklık ilişkisinin dengeli olmaması olduğunu, bölgede ilkbahar başlangıcında sıcaklığın hızla arttığını, yağış ve nemin ise düşüş gösterdiğini bu durumun ise yazlık ve kışlık ekilen ürünlerde verim azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Özkaya ve Özkaya (1993 a), yaptıkları çalışmalarında, makarnalık buğdayda en temel kalite kriteri olan protein oranı, miktarı ve kalitesinin genotip ile birlikte çevre faktörlerinin etkisi altında olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar bu etkide genotipin payının daha fazla olduğunu buna ilaveten yetiştirme periyodunda düşen yağışın miktarının ve dağılımının, sıcaklık değerlerinin, topraktan alınan su miktarının, organik maddeler ve azotlu gübreleme gibi faktörlerin protein miktarına önemli ölçüde etki ettiğini belirtmişlerdir. İyi bir makarnalık buğdayda protein oranının % 13'den fazla olması gerektiği de ayrıca vurgulanmıştır.

Hoseney, (1994), makarnalık buğdayda bin tane ağırlığına bağlı olarak tane hacmi büyüdükçe kabuk oranının azaldığı ve irmik veriminin yükseldiğini belirtmiştir. Bununla birlikte araştırmacı bu ilişkinin danenin camsılığı, danenin büyüklüğü ve yeknesaklığı, danenin şekli ve dane içerisindeki yabancı madde miktarı ile ilişkili olduğunu da vurgulamıştır.

Yürür (1994), makarnalık buğdaylarında hektolitre ağırlığının yüksek olması gerektiğini ve hektolitre ağırlığının 1. sınıf makarnalık buğdaylar için 80 kg ve üzeri, 2. sınıf makarnalık buğdaylarda için 78 kg ve üzeri, 3. sınıf makarnalık buğdaylar için ise 76 kg ve üzeri olması gerektiğini bildirmişlerdir. Hektolitre ağırlığı yüksek olan çeşitlerde tanelerin sert, protein oranı ve un veriminin ise yüksek olacağını ve hektolitre ağırlığının genotip, iklim faktörleri ve yetiştirme tekniği uygulamalarının etkisi altında olduğunu da ayrıca belirtmiştir.

Abdalla ve ark. (1995), makarnalık buğdayda en önemli kalite unsurlarının tanenin büyüklüğü, camsılığı, protein oranı, gluten kuvveti ve sarı pigment (renk maddesi) içeriği olduğunu belirterek, tane iriliğinin irmik verimi, sarı pigmentin karotenoid içeriği ile ilgili olduğunu, sarı renk pigmentinin makarna üretiminde arzu edilen bir özellik olduğu araştırmacı tarafından ayrıca vurgulanmıştır.

Karababa ve Ercan (1995), makarnalık buğdayların ekmeklik olarak kullanılma potansiyelini ve kalitesini araştırdıkları çalışmalarında, çeşitlerin un randımanını belirleyen ve ürün kalitesini ortaya çıkaran fiziksel özellikler içinde en önemlilerinin, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane sertliği, tane iriliği ve tane şekli olduğunu saptamıştır.

Atlı ve ark. (1999), ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden araştırılması çalışmalarında, protein oranının, buğday

kalitesini belirlemede kullanılan kriterlerin başında geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, çeşidin genetik özelliği dışında yağış miktarı, yağışın aylara göre dağılımı, sıcaklık, toprak özellikleri, kültürel uygulamalar ve süne, kımıl gibi zararlılarda protein oranı ve kalitesini etkilediği araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.

Manthey (2001), makarnalık buğdaylarda tanede parlaklık (L) ve sarı renk (b) değerini değerlendirmek üzere yapmış olduğu çalışma sonucunda, parlaklık (L) değerine genotip etkisinin % 12.6, çevre etkisinin % 67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin %19.5 olduğunu, sarı renk (b) değerinin ortaya çıkmasında ise genotip etkisinin % 86.6, çevre etkisinin % 8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin ise % 4.9 olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı bunlara ilaveten, L değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, b değerine genotipin etkisinin üstünlük gösterdiğini, ırmık renginin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi altında olduğunu vurgulamıştır.

Guinta (2002), makarnalık buğday, arpa ve tritikalede SPAD okumaları ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları araştırmalarında; makarnalık buğday ve tritikalede, SPAD okumalarının genetik olarak spesifik yaprak alanı ve yaprak birim alanındaki azot içeriği ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

Ünal (2002), buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin neler olabileceği konusunda yaptığı araştırmasında, protein miktarının tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6 - 22 arasında değiştiğini ve yurdumuzda protein miktarının topraklarda %9-13, ekmeklik buğdaylarda %10-15, makarnalık buğdaylarda ise %11-17 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Kılıç (2003), Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin kimi tarımsal ve kalite özellikleri ile stabilitesi üzerine yaptığı araştırmasında, tanede protein oranına yıllık yağış miktarı yanında, dane doldurma dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve topraktaki azot miktarının da etkisi olduğunu ve değerlendirmede bunların da göz önüne alınması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmada ayrıca kullanılan makarnalık buğday çeşitlerinin protein oranı bakımından varyasyona sahip olduğu araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Araştırmacı ilaveten, yıllar itibariyle lokasyon ortalamaları olarak makarnalık buğday çeşitlerinde, başaklanma süresinin 113.2-131.2 gün, bitki boyunun 62.9-101.6 cm, başakta tane sayısının 23.5-41.3 adet, başakta tane ağırlığının 0.9-1.91 g, hektolitre ağırlığının 81.1-82.9 kg, bin tane ağırlığının 35.8-46.8 g, tane veriminin 225-

376.5 kg da⁻¹ ve protein oranının ise % 12.1-15.3 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Özberk ve Özberk (2004), Şanlıurfa sulamasız koşullarında ve Akçakale ilave sulama koşullarında makarnalık buğdayda tane verimi ve kimi verim unsurlarını araştırdıkları çalışmalarında; kuru ve sulu koşullarda başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile tane verimi, kuru koşullarda bunlara ek olarak birim alan başak sayısı (m²) ile tane verimi arasında olumlu ilişki saplamışlardır.

Kılıç ve ark. (2005), Güneydoğu Anadolu bölgesinin farklı çevrelerinde 2000-2004 yılları arasında makarnalık buğday çeşitleri kullanarak yürüttükleri araştırma sonucunda; Diyarbakır koşullarında tane veriminin 582-623.4 kg/da, sedimentasyon değerinin 11-17.5 ml, protein oranının % 12.7-13.7, ırmik renginin 8.5-10.2 arasında değiştiğini ve Kızıltepe koşullarında ise, tane veriminin 547-678 kg/da, SDS sedimentasyonunun 18.10 ml, protein oranının % 13.6-12.2 ve ırmik renginin 8.5-10.5 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Konak ve ark. (2005)'in Aydın ili ekolojik koşullarında yaptıkları araştırma sonucuna göre, makarnalık buğday hatları (40 adet) ve çeşitlerinde (5 adet) tane veriminin 453-857 kg da⁻¹, bitki boyunun 96-109 cm, başaklanma süresinin 133-142 gün, başak uzunluğunun 5.8-11.6 cm, başakçık sayısının 16.4-20.1 adet, başakta tane sayısının 38.8-64.7 adet, başak veriminin 1.4-2.9 g, bin tane ağırlığının 377-53.01 g, hektolitre ağırlığının 83-87 kg ve protein oranının ise % 9.2-16.6 olduğu belirlenmiştir.

Sözen ve Yağdı (2005), Makarna sanayinin talep ettiği yüksek tane rengi ve protein kalitesi gibi özellikler önem arz ettiğini ve bu nedenle makarnalık buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi yüksek çeşitlere yönelik yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesinin büyük önem taşıdığını belirtmektedirler.

Dabaeke ve ark. (2006), düşük azot koşullarında SPAD değerlerinin tane verimini ve protein miktarını tahmin etmede başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Aalami ve ark. (2007), bildirdiğine göre makarnalık buğdaylar yetiştirme tekniğinden çok fazla etkilenmektedir. Yetiştirme şartları yönüyle ekmeklik buğdaylardan daha fazla bakım ve itina isterler. Gübreleme ise kaliteyi en çok etkileyen çevresel faktörlerin başında gelmektedir. Yetersiz gübreleme ve özellikle azot eksikliği, dane kalitesini düşürür ve tanede dönmeyi arttırır. Düşen yağışın miktarı ve yağışın düşme dönemi çok önemlidir. Bitki büyümesinin ilk devresinde yağış fazla, daha sonraki

dönemlerde az olduğunda danenin protein miktarı azalmaktadır. Ayrıca tane dolum süresinin uzaması durumunda verim artarken, genellikle tanede dönmeye yol açmaktadır. Döllenmeyi izleyen dönemde düşük nem ve yüksek sıcaklık danenin kalitesini artırır.

Kılıç ve ark. (2007), Elazığ ve Malatya ekolojik koşullarında yürüttükleri araştırmalarında, makarnalık buğdayda verim ve kalite özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar Elazığ ekolojisinde tane veriminin 295.9-367.5 kg da⁻¹, hektolitre ağırlığının 74.6-78.4 kg, bin tane ağırlığının 27.4-38.8 g, tane protein oranının % 13.4-14.7, tane renginin 8-10 olduğunu, Malatya ekolojisinde tane veriminin 224.9-305.9 kg da⁻¹, hektolitre ağırlığının 75.7-80 kg, bin tane ağırlığının 32.1-38.9 g, tane protein oranının % 13.4-14.7 ve tane renk değerinin ise 8.3-10.5 olduğunu bildirmişlerdir.

Kara ve ark. (2008), Kahramanmaraş koşullarında makarnalık buğday genotiplerini kullanarak yaptıkları araştırma sonucunda, bitki boyunun 84.5-118.7 cm, olgunlaşma süresinin 163.4-176.3 gün ve tane veriminin 464.5-588.7 kg/da olduğunu belirlemişlerdir.

Yazar ve Karadoğan (2008), Ankara ekolojik koşullarında taban ve kıraç arazide 1999-2001 yılları vejetasyon döneminde iki yıl süreyle 8 makarnalık buğday çeşidi ve 2 ıslah hattı kullanılarak yapılan araştırma sonucunda, tane verimlerinin 270.8-390.9 kg/da, bin tane ağırlıklarının 38.60-47.87 g, ham protein oranının % 13.2-14.2, camsılık oranını % 88.5- % 99.0 ve hektolitre ağırlığının 75.4-79.5 kg arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kendal (2009), Diyarbakır ve Elazığ ekolojik koşullarında 2007-2008 yıllarında, makarnalık buğday çeşitlerinde (Aydın-93, Balcalı-2000, Fırat-93 ve Sarıçanak-98) farklı dozlarda (0, 1, 2, 3 ve 4 kg da⁻¹) uygulanan çinkonun (ZnSO₄) dane verimi ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü tez çalışmasında, her iki lokasyonda uygulanan çinko dozlarının, makarnalık buğday çeşitlerinde dane verimi ve hektolitre ağırlığı üzerine olumsuz etkisi olduğunu saptamıştır. Araştırmacı, lokasyon ortalaması olarak çeşitlerin bitki boyunun 55-58 cm, başaklanma süresinin 114-122 gün, başak uzunluğunun 5.0-5.2 cm, başakçık sayısının 12.9-130 adet, başakta tane sayısının 16.2-23.1 adet, başak veriminin 7.0-9.7 g, bin tane ağırlığının 35.9-40.0 g, hektolitre ağırlığının 77.0-79 kg, tane veriminin 135-153 kg da⁻¹ ve protein oranının ise % 13.9-15.3 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir.

Yıldırım ve ark. (2009), Diyarbakır koşullarında makarnalık buğday çeşitleri ve melezlerini kullanarak yaptıkları araştırmalarında; başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçülen SPAD değerleri yönünden genotipler arasında önemli farkların

olduğu saptanmıştır. Ele alınan anaç ve melezlerden bazılarının SPAD değerinin erken açılma kuşaklarında (F1) yüksek verimli hatların tespitinde bir seleksiyon unsuru olabileceğini ortaya çıkarmışlardır.

Aydoğan ve ark. (2010), Konya merkez ve Çumra ekolojik koşullarının kuru şartlarda makarnalık buğdayda verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme periyodunda 13 makarnalık buğday genotipini kullanarak yaptıkları araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre; genotiplerin iki yıl ve dört çevredeki tane veriminin 266.1-329.5 kg/da, bintane ağırlığının 30.3-37.9 g, hektolitre ağırlığının 74.4-74.9 kg, protein oranının % 14.5-16.2 ve ırmık rengi (b) değerinin 17.1-22.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiği tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2011), Diyarbakır koşullarında makarnalık buğday çeşitlerini kullanarak sulu ve yağışa dayalı koşullarda yaptıkları çalışmalarında SPAD okuma değerleri ile tane verimi, tane kalitesi ve verim bileşenleri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları araştırmalarında, SPAD okuma değerlerinin yüksek verimli ancak tahıl protein içeriğinde herhangi bir azalma olmayan durum buğdayı genotiplerini seçmek için seçim kriteri olarak kullanılabileceğini belirlemişlerdir.

Tekdal ve ark. (2011), Diyarbakır lokasyonu için üstün özellikli makarnalık buğday hatlarının belirlemesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, makarnalık buğday ıslah hatları (10 adet) ve çeşitlerinde (5 adet), başaklanma süresinin 108-113 gün, bitki boyunun 90-115 cm, protein oranının % 10.5-12.6, mini SDS değerinin % 4.5-12, tane renginin 17.4-24.3, hektolitre ağırlığının 76.2-81.5 kg, bin tane ağırlığının 28.9-48.6 g ve tane veriminin 477.3-645.2 kg /da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Aydoğan ve ark. (2012), Konya ekolojik koşullarında 2006-2008 yetiştirme döneminde bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kuru ve sulu koşullarda performanslarını tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada; kuru koşullarda Kızıltan-91, Kunduru-1149, Mirzabey-2000 ve Altıntaş çeşitlerini, sulu koşullarda ise Meram-2002, Kümbet-2000, Yelken-2000, Ç-1252 ve Selçuklu-97 çeşitleri kullanmışlardır. Araştırmacılar, kuru koşullarda tane verimini 240.80-364.42 kg/da, bin tane ağırlığını 36.08-38.00 gr, protein oranını % 15.79-16.54, mini SDS değerini 6.25-7.12 ml, renk değerini (b) 17.65-20.29 aralıklarında belirlemişlerdir. Sulu koşullarda ise tane verimini 337.96-465.11 kg/da, bin

tane ağırlığını 33.45-40.14 g, protein oranını %16.16-17.05, mini SDS değerini 5.37-6.97 ml ve renk değerini (b) 16.94-20.04 aralıklarında değiştiğini saptamışlardır.

Boyacı (2012), Hatay-Antakya ve Adana koşullarında 2010-2011 bitki yetiştirme döneminde bazı yerel ve yabancı kökenli makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite unsurlarını araştırdıkları çalışmada; Hatay ve Adana koşullarında sırasıyla ortalama başaklanma süresini 137.1- 141.6 gün, ortalama bitki boyunu 100.3-97.5 cm, ortalama başak uzunluğunu 9.95 -8.53 cm, ortalama başakta tane sayısını 54.93-50.04 adet/başak, ortalama tane verimini 745.08-595.89 kg/da, bin tane ağırlığını 50.10-43.78 g, ortalama protein oranı ise %13.86- %14.63 olarak bildirmektedir.

Kendal ve ark. (2012), Diyarbakır ve Adıyaman ekolojik koşullarında makarnalık buğday çeşitlerini kullanarak yürüttükleri araştırmada, başaklanma süresinin 105.5-114.5 gün, bitki boyunun 82.5-115.0 cm, hektolitre ağırlığının 70-80.6 kg, bin tane ağırlığını 24.2-39.4 g, tane veriminin ise 178.5-540.0 kg /da arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kendal (2013), Güney Doğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarında (Diyarbakır sulu, Diyarbakır kuru, Kızıltepe ve Hani) makarnalık buğday çeşitleriyle yürüttüğü çalışmada; verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinde önemli farklılıkların meydana geldiğini, ele alınan özelliklerin çevre faktöründen fazlaca etkilendiğini bildirmiştir. Araştırmacı çeşitlerin lokasyon ortalamaları olarak başaklanma süresinin 116.3-128.6 gün, bitki boyunun 78-100 cm, başak uzunluğunun 6.4-7.1 cm, başakçık sayısının 19.6-20.2 adet, başakta tane sayısının 48.1-50.0 adet, başak tane veriminin 1.9-2.4 g, tane veriminin 313.5-754.0 kg da⁻¹, bin tane ağırlığının 39.2-49.1 g, protein oranının % 13.7-14.5 ve ırmık rengi (b) değerinin ise 20.9-22.0 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Doğan ve ark. (2014), Mardin-Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme sezonunda yürüttükleri araştırmada; tescil edilmiş makarnalık buğday çeşidinin (15 adet) bitki boyunun 88.2-112.9 cm, başak uzunluğunun 5.9-7.5 cm; başakta başakçık sayısının, 15.0-29.8 adet; başaktaki tane sayısının, 23.8-52.6 adet; tane veriminin, 286.9-477.3 kg/da; bin tane ağırlığının, 37.3-47.1 g, protein oranının, % 10.4-15.7 ve Zeleny sedimantasyon değerinin 13.3-27.6 ml arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kızılgeçi ve ark. (2015), Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptıkları denemelerinde, ticari ve yerel makarnalık buğday çeşitlerinden oluşan popülasyonlarda melez popülasyonların ve ebeveynlerinin tane verimi, SPAD ve protein içeriği, gluten miktarı ve Zeleny sedimentasyon değişimlerinin ıslahta kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Araştırmacılar tane verimi, SPAD değeri ve yaş gluten özelliklerinin melez kombinasyonlarında öne çıkan tek bitki seleksiyonu yapmada etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Tekdal ve Kendal (2015), 2011-2012 yılları Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarında yürüttükleri araştırmalarında, 5 tescilli çeşit, 5 yerel popülasyon ve 5 ileri hat olmak üzere toplam 15 makarnalık genotipi, tane verimi, camsılık oranı, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein içeriği ve irmik rengi bakımından değerlendirmeye almışlardır. Araştırma sonucunda, yerel popülasyonların çeşit ve hatlara göre tane verimi, hektolitreye ve bin tane ağırlığı açısından daha düşük, ancak camsılık, protein ve irmik rengi açısından daha üstün değerlere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Öneri olarak, ıslah programlarında makarnalık buğday yerel popülasyonlarının kalite açısından çok önemli genetik kaynaklar olduğu vurgulanmıştır.

Kadkol ve ark. (2016)'ın bildirdiğine göre; tahıl tanesinin boyutundan (iriliğinden) ve şeklinden etkilenen hektolitreye ağırlığı, buğdayın kalite sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan bir spesifik özelliktir, çünkü uluslararası alanda buğday sağlamlığının bir belirteci olarak kabul edilmektedir ve buğday öğütme potansiyeli (un randımanı) hakkında bilgi vermektedir. Hektolitreye ağırlığı, hasatta esnasında yağmurun neden olduğu tane nemlenmesi ve sonra kuraklık nedeniyle buğday tanesinin büzülmesiyle azalır. Buruşmuş, yüksek proteinli tahıl tanesi, azaltılmış bir irmik öğütme performansı sağlar. Bunun nedeni, küçük tahıl tanelerinin, ekonomik olarak değerli ana kısmı olan daha az endosperm yüzdesi içermesidir. Genel olarak, buğdayda yüksek bin tane ağırlığı (>40 g) ve yüksek hektolitreye ağırlığı (>76 kg/hl) arzu edilir.

Türköz ve Mut (2017), 2012-2013 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve İçeri Çumra koşullarında 20 makarnalık buğday genotipinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla kuru koşullarda yürüttükleri araştırmalarında, iki çevrenin ortalaması olarak genotiplerin tane veriminin 2027.0- 3679.2 kg/ha⁻¹, bitki boyunun 70.9-112.2 cm, bin tane ağırlığının 34.7-44.4 g, hektolitreye ağırlığının 73.7-77.0

kg, protein oranının % 11.0-14.2, mini SDS değeri 10.3- 26.8 ml ve renk (b sarılık değeri) 19.5-24.2 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Özdemir ve Sakin (2018), farklı makarnalık buğday genotiplerinin kışlık ve yazlık ekim zamanlarının bazı kalite karakterleri üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla, 2014-2016 yıllarında Tokat-Kazova'da yürüttükleri çalışmada; 4 adet makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) hattı ve 15 adet makarnalık buğday çeşidini kullanmışlardır. Genotiplerin iki yıllık ortalamalarına göre camsılık oranı kışlık ekimde % 88.2-96.8, yazlık ekimde % 90.7-96.4 arasında; protein içeriği kışlık ekimde % 12.3-14.0, yazlık ekimde % 13.1-16.0 arasında; sedimantasyon değeri kışlık ekimde 17.2-20.5 ml, yazlık ekimde 16.8-21.2 ml arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Aydoğan ve ark. (2019), bazı makarnalık buğday ve ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; yedi makarnalık ve yedi ekmeklik buğday çeşidinin sulu koşullarda denemeye alarak kalite ve istatistik analizleri yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; ekmeklik buğday çeşitlerinde ortalama değerlerin değişim aralığının; bin tane ağırlığı için 31.10-41.31 g, hektolitre ağırlığı için 72.38-78.48 kg için, protein oranı için % 14.16- 16.09 olduğunu saptamışlardır. Makarnalık buğday çeşitlerinde ise ortalama değerlerin değişim aralıklarının; bin tane ağırlığı için 37.05-49.41 g, hektolitre ağırlığı için 74.12-78.92 kg, protein oranı için % 14.46-16.07 olduğunu bildirmişlerdir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin reolojik hamur özelliklerinin makarnalık buğday çeşitlerinden daha üstün olduğu da araştırma sonucunda belirlenmiştir.

Güran (2019), Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında yağışa dayalı şartlarda (kuru) 2016-2017 bitki yetiştirme döneminde ekmeklik buğday hatlarında (16 çeşit) verim ve kalite ilişkilerinin belirlenmesi çalışmasında; başaklanma gün sayılarının 158.5-163gün arasında, bitki boyunun 77.6-95.0 cm arasında, başak uzunluğunun 5.8-6.9 cm arasında, başakta tane sayısının 30.2- 46.0 adet/başak arasında, tane veriminin 363.9-458.9 kg/da olduğu ve tanede protein oranının ise %14.2 ile %16.9 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Kızılgeçi ve Yıldırım (2019), Şırnak ilinde 2015-2017 yılları üretim sezonunu kapsayan çalışmalarında; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yüksek verim ve geniş adaptasyon kabiliyetine sahip 2 durum buğday çeşidini ve 7 adet ileri kademede makarnalık buğday genotipini materyal olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar, yıl, genotip

ve yıl x genotip interaksiyonlarının incelenen özellikleri yönüyle önemli olduğunu ve tane veriminin 393.20-604.45 kg da⁻¹, bin tane ağırlığının 22.98-47.96 g, hektolitre ağırlığının 75.4-85.8 kg, protein oranının % 14.96- 20.45, yaş gluten oranının % 27.36-47.55, nişasta içeriğinin %59.3-63.24, ırmik rengi (b) değerinin 14.65-16.53, klorofil içeriğinin (SPAD) 45-53.58, bitki örtü sıcaklığının (BÖS) 21.5-27.3, normalize edilmiş vejetasyon farklılıkları indeksi (NDVI) değerinin 0.42-0.85 ve yaprak alan indeksi (LAI) değerinin ise 2.85-3.68 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, makarnalık buğdayın başaklanma döneminde ölçülen fizyolojik ölçümler ile tane verimi ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin yıllara göre farklılık gösterdiğini ancak her 2 sezonda ölçülen SPAD değeri ile protein içeriği ve yaş gluten oranı arasında olumlu ilişkiler bulunmasının SPAD değerin ın ıslahta kaliteli genotip geliştirmede bir seleksiyon kriteri olarak değeriendirilebileceğini vurgulamışlardır.

Tanrıverdi (2019), Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2017-2018 bitki yetiştirme döneminde ileri kademedeki makarnalık buğday genotipleri ile 6 farklı ekim zamanında yapılan araştırmada; ekim zamanı ortalamalarına göre bitki boylarının 66.32-86.63 cm, başakta başakçık sayısının 14.77-17.15 adet/başak, başak uzunluğunun 5.2-6.01 cm, başakta tane sayısının 22.8- 33.33 adet, tane veriminin 304.28-547.84 kg/da, başaktaki tane ağırlığının 1.17-1.63 g, bin tane ağırlığının 43.64-46.84 g ve protein oranının %13.41-16.79 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir.

Tekdal ve Yıldırım, (2021), Diyarbakır ve Kızıltepe lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada bazı makarnalık buğday çeşit, hat ve yerel popülasyonlarının kalite parametreleri incelemişlerdir. Araştırmada 50tescilli çeşit, 25 yerel popülasyon ve 75 ileri kademe hat olmak üzere toplam 150 genotip materyal olarak kullanılmış ve hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein içeriği, camsılık oranı, mSDS değeri ve ırmik rengi özellikleri incelenmiştir. Araştırmada çeşitler hiçbir özellik açısından öne çıkmazken, ileri hatlar hektolitre ağırlığı, ırmik rengi ve mSDS değeri açısından öne çıkmıştır. Yerel popülasyonların ise çeşit ve hatlara göre hektolitre ağırlığı, ırmik rengi ve mSDS açısından daha düşük, ancak protein ve camsılık oranı ile bin tane ağırlığı açısından daha üstün değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, makarnalık buğday yerel popülasyonlarının kalite açısından önemli genetik kaynaklar olduğunu ve ıslah programlarında kullanım açısından önemli potansiyele sahip olduklarını vurgulamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada; 6 adet yerel makarnalık buğday çeşidi (Boğacak, Devediş, Havrani, Menceki, M2-4 ve Sorgül), 6 adet tescilli makarnalık buğday çeşidi (Burgos, Sümerli, Fırat-93, Sena, Svevo ve Zühre), materyal olarak kullanılmıştır. Denemede kullanılan buğday çeşitleri seçilirken yerel çeşitler ve tescilli çeşitlerinin seçilmesine dikkat edilmiştir. Buğday çeşitlerinin tohumları GAPUTAEM (Havrani, Menceki, Sümerli, Svevo ve Zühre), Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi(Boğacak, Devediş, Fırat-93, Sena, M2-4 ve Sorgül) ve bölgede yerel yetiştiricilerden (Burgos) 2019 yılı içerisinde sağlanmıştır.

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri: Çalışmanın yürütüldüğü araştırma toprağından alınan örneklerin Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında yapılmış ve analiz değerleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Deneme alanına ilişkin toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Saturasyon (%)	Bünye	pH	EC (ds/m)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)
0-30	67	Killi	7.5	0.112	10.05	0.63	144	2.00
30-60	65	Killi	7.7	0.126	11.04	0.81	166	1.26

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi, deneme alanının toprak özellikleri killi-tınlı ve orta derecede alkali karakterde ve organik madde oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri: Araştırma materyalinin yetiştirildiği Diyarbakır ilinin yetiştirme dönemine (2019-2020) ve uzun yıllar ortalamasına ait, aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış miktarı ve aylık ortalama nem miktarları Çizelge 3.2’ de sunulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü 2019-2020 üretim sezonunda aylık ortalama sıcaklık değerinin en yüksek değeri 26 °C haziran ayı olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklık değeri uzun yıllar ortalaması seviyesinde gerçekleşmiştir. 2019-2020 üretim sezonunda toplam yağış miktarı (707.6 mm) olarak ölçülürken, en yüksek 185,4 mm ile Aralık ayında ölçülmüş ve toplam yağış miktarı ise uzun yıllar ortalamasının gerisinde

gerçekleşmiştir. 2019-2020 üretim sezonunda ortalama nem miktarı uzun yıllar ortalaması civarında olmuştur (Çizelge 3.2).

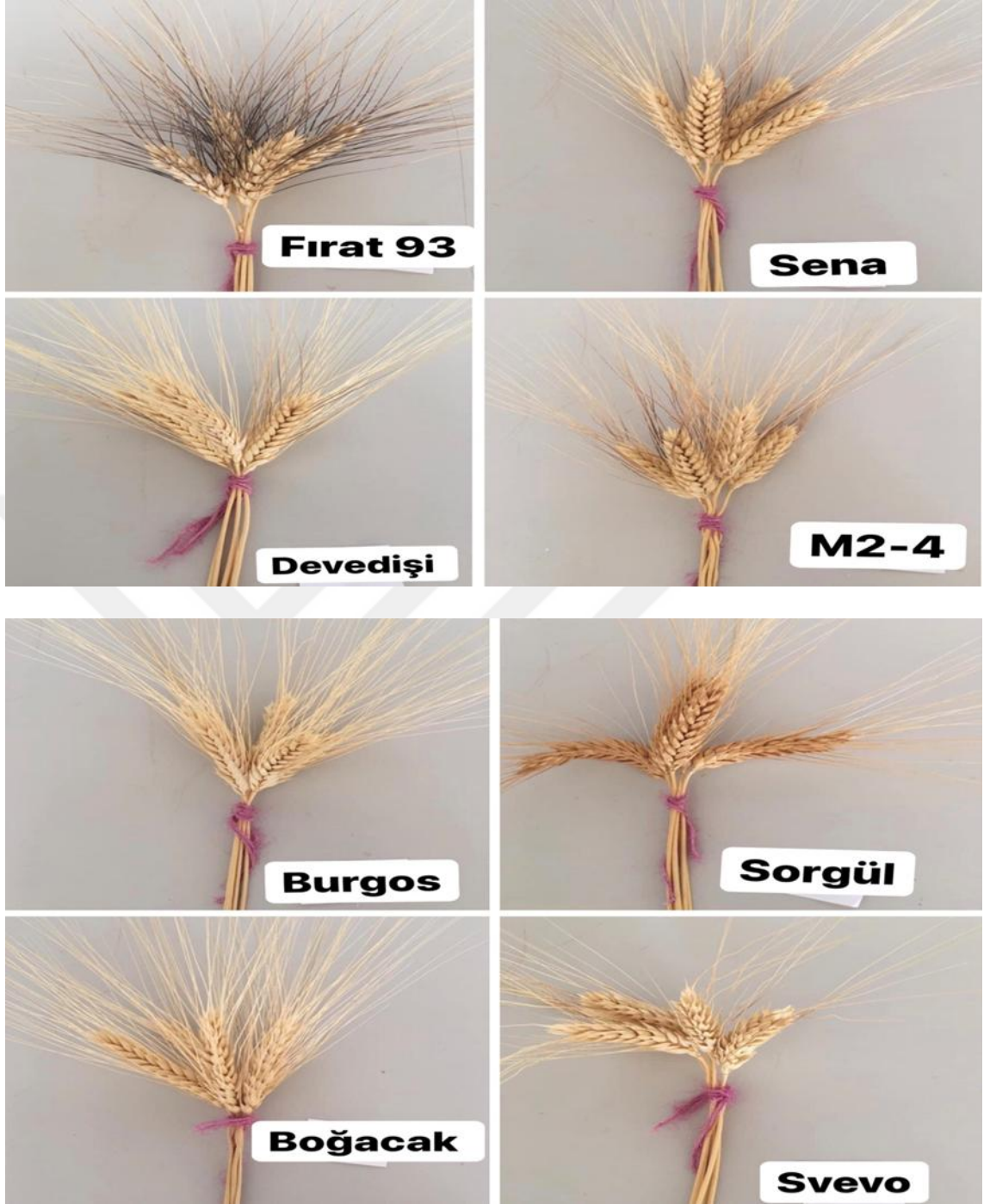
Çizelge 3.2. Diyarbakır iline ait 2019-20 yılları ve uzun yıllara ait iklim verisi

	Yıllar/	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Ort.
	Aylar										
Ortalama sıcaklık (°C)	2019-20	19.2	9.7	6.8	3.7	3.6	10.5	13.5	19.2	26.0	11.6
	Uzun	17.5	9.6	4.0	1.7	3.7	8.3	13.8	19.3	26.0	11.5
	Yıllar										
Toplam	2019-20	52.0	9.0	185.4	89.4	58.6	164.8	92.6	55.2	0.6	461.2
Yağış	Uzun										
	Yıllar	32.20	54.2	71.40	70.9	67.7	65.6	69.5	44.2	8.8	484.5
	Miktarı (mm)										
Ortalama	2019-20	50.5	57.7	86.1	77.6	75.1	72.4	70.9	57.4	35.1	64.8
Nem (%)											

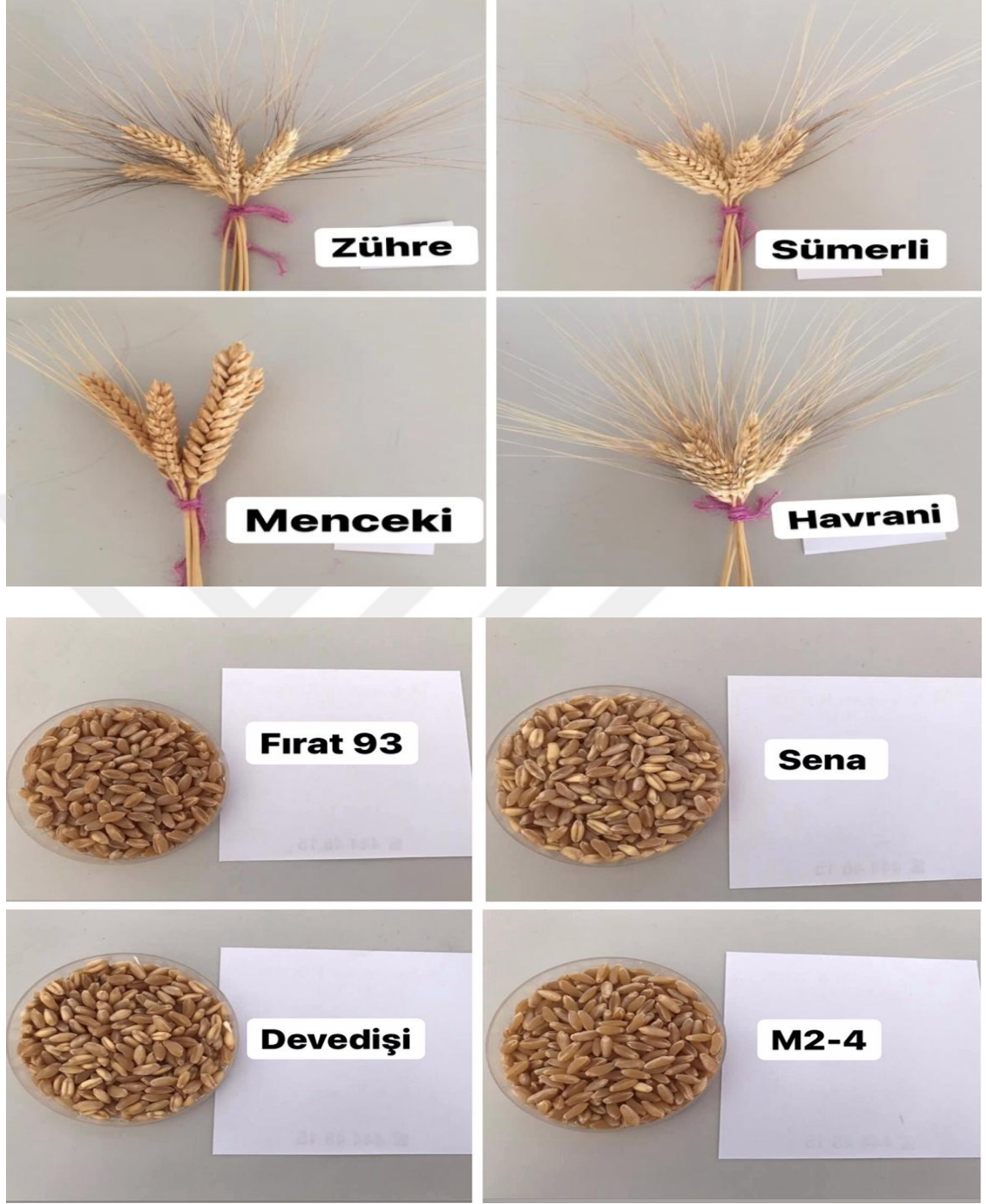
3.2. Yöntem

Araştırma, 2019-2020 bitki yetiştirme döneminde; Diyarbakır- Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüş olup, ekimler 25 Kasım 2019 tarihinde yapılmıştır.

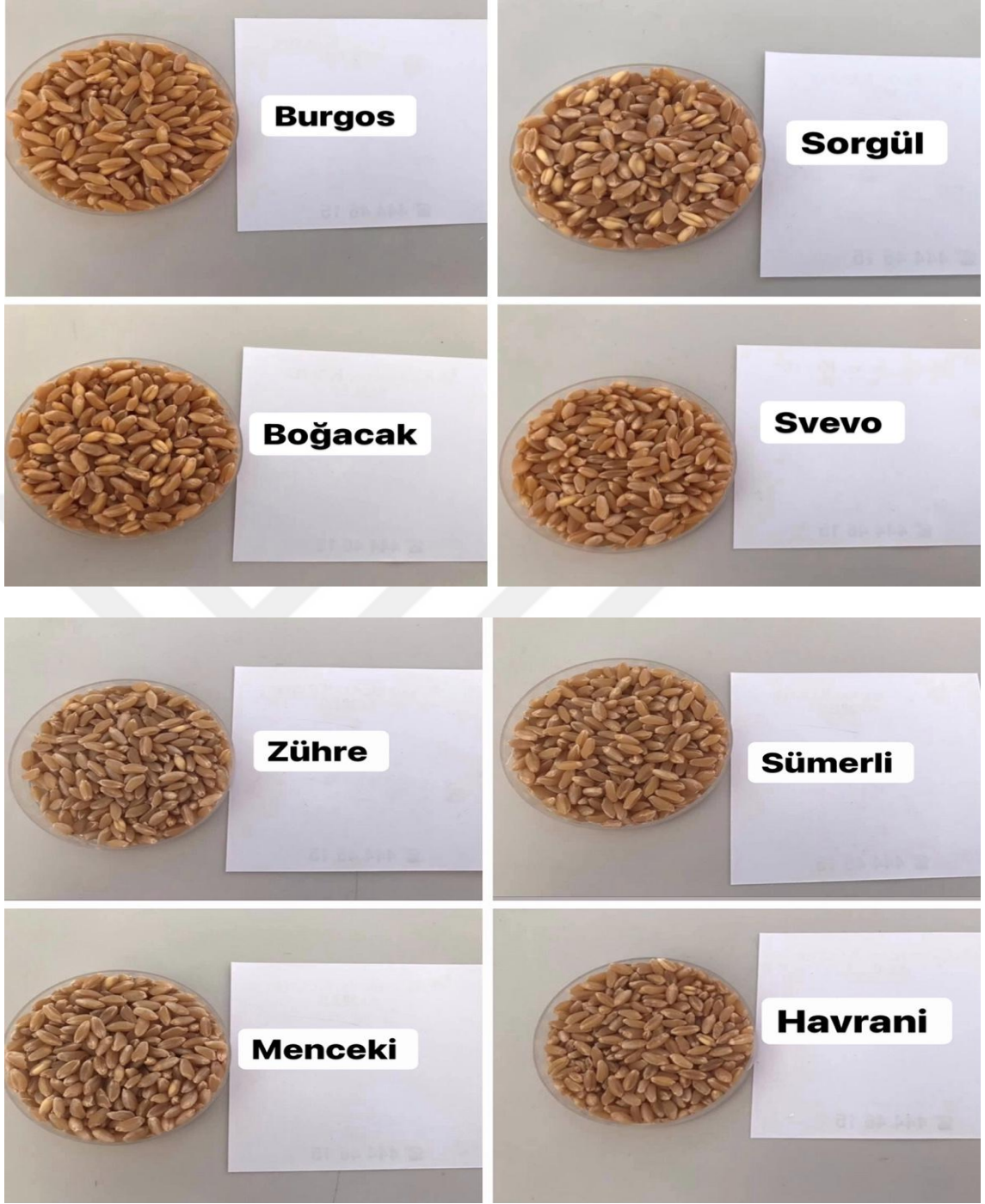
Ekim sıklıkları; m²'de 500 canlı tohum olacak şekilde ayarlanmış olup, ekimler 4 m boyunda ve 1,2 m genişlikte, 6 sıra ve sıra arası mesafe 20 cm olacak şekilde parsellere mibzerle yapılmıştır. Denemeler; Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede taban gübresi olarak, 30 kg/da hesabıyla kompoze(20-20; N-P) gübresi ekimle kullanılmış, üst gübre olarak ise, 20 kg/da Üre (% 46) çıkış sonrası kardeşlenme safhasında kullanılmıştır. Denemede sulama yapılmamıştır. Herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde gerekli mücadele yapılmıştır. Yabancı otlara karşı gerekli kimyasal mücadele yapılan parsellerde gerekli veriler aşağıda belirtilen özelliklere ilişkin veriler alınmış olup, hasat makine ile yapılmıştır.



Şekil 3.1 Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler



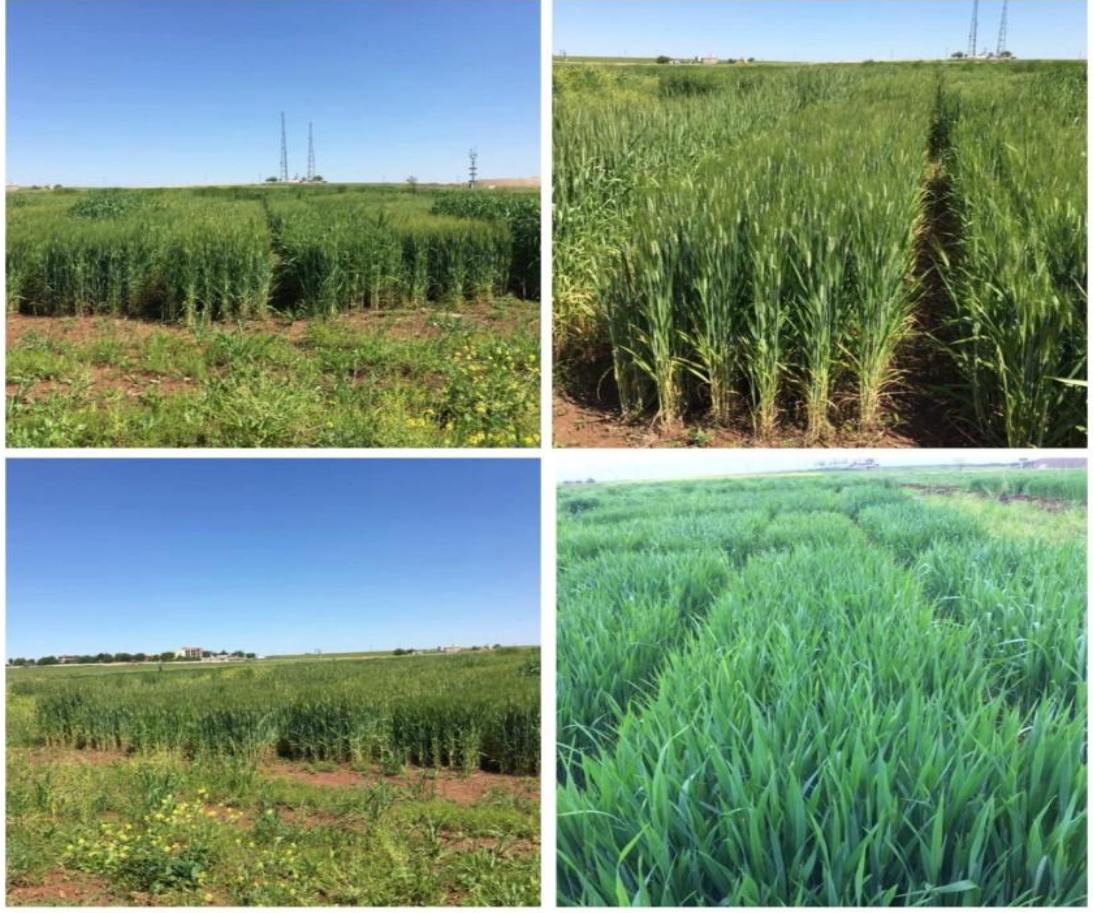
Şekil 3.2. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler



Şekil 3.3. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklarına ait örnekler



Şekil 3.4. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin çıkış ve kardeşlenme dönemine ait görüntüler



Şekil 3.5. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin başaklanma dönemine ait görüntüler



Şekil 3.6. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin hasat önemine ait görüntüler

3.3. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde; aşağıda belirtilen yöntemlerden yararlanılmıştır.

1. Başaklanma süresi (gün): Parsellerdeki bitkilerin %50 ya da daha fazlasının başaklandığı (başakların bayrak yaprağı kınından çıktığı) tarihin çıkış tarihinden itibaren geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

2. Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD): Chlorophyll- Meter (Minolta SPAD-502) aleti kullanılarak ölçüm işlemi her parselde 10 bitkiye ait bayrak yaprağı kullanılmak suretiyle Zadoks 1974 gelişim skalasına göre başaklanma (GS 55) dönemindeyken (Zadoks, 1974) bayrak yaprağın orta noktasından sabahın erken saatlerinde açık havalarda yapılan okumaların ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

3. Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI): Ölçümler, açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmurdan etkilenmediği ve kuru olduğu dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün 11.00-15.00 saatleri arasında Greenseeker (Handheld crop) aleti kullanılarak yapılmıştır. Cihaz parsele yatay bir şekilde tutularak, parselin tam ortasını ölçecek şekilde 20-40 cm yükseklikten parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca tetiğe basılı tutularak ölçüm yapılmıştır.

4. Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ana sapın toprak seviyesiyle en üst başakçığının ucu arasındaki uzunluk cm olarak ölçülerek ve ortalaması alınarak belirlenmiştir.

5. Başak uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 başakta, her bitkinin ana başak eksenindeki en alt boğumu ile en üst başakçığının ucu (kılçık hariç) arasındaki uzunluk cm olarak ölçülerek bulunmuştur.

6. Başakta başakçık sayısı (adet başak⁻¹): Tüm parsellerden rastgele alınan 10 tane başak örneğinin, başaktaki başakçıklar sayılmak suretiyle, bir tane başaktaki başakçık sayısı adet cinsinden belirlenmiştir.

7. Başakta tane sayısı (adet başak⁻¹): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 başakta, harman edilen başağındaki taneleri sayılarak belirlenmiştir.

8. Başakta tane verimi (g başak⁻¹): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 başakta elde edilen tanelerin 0.01g duyarlı terazide tartılmasıyla bulunmuştur.

9. Tane verimi (kg da^{-1}): Her parselin kenar sıraları ve kenarlardan 0,5 m atıldıktan sonra, parseldeki bitkiler parsel biçerdöveri ile hasat ve harman edilmiş. Elde edilen taneler ise 0,01 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri hesaplanmış ve dekara verime çevrilmiştir.

10. Bin tane ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden rastgele 4x 100 tane sayılarak 0.01 g duyarlı terazide tartılıp, ortalamalarının 10 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

11. Hektolitre ağırlığı (kg): Harmandan sonra elde edilen ürün temizlenerek, birim hacimdeki (0.5 L) ürünün ağırlığının tartılması ve kg'a çevrilmesiyle belirlenmiştir.

12. Protein Oranı (%): Öğütülmüş tanelerde Kjeldahl yöntemiyle azot içerikleri belirlenecektir. Belirlenen azot değerleri 6.25 dönüşüm katsayısı ile çarpılarak tanedeki % protein değerleri saptanmıştır.

13. Tane Renk Tayini: Hunterlab Color Flex EZ marka cihaz kullanılarak tanelerde renk tayini ölçümü yapılarak, LAB (b) cinsinden belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulup yürütülen denemeden elde edilen veriler uygun MSTAT-C paket programlar kullanılarak analiz edilerek, elde edilen sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Makarnalık buğday genotipleri Grup 1 (**Yerel çeşitler**; Boğacak, Devediş, Havrani, Menceki, M2-4 ve Sorgül) ve Grup 2 (**Tescilli güncel çeşitler**; Burgos, Sümerli, Fırat-93, Sena, Svevo ve Zühre) olarak gruplandırılmış olup, incelenen özellikleri yönüyle grup ortalamaları 2 yönlü t-testi ($p < 0.05$) kullanılarak önemlilik dereceleri karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma; Diyarbakır koşullarında, 2019-2020 bitki yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Araştırmada; Diyarbakır koşullarında makarnalık buğday ıslah hatları, köy çeşitleri, başaklanma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve kalite özelliklerinin belirlenmesi yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış olup, önemli olan özelliklere Duncan çoklu karşılaştırma uygulanmıştır. Çeşitlerin grup ortalamaları ise t-testi ile karşılaştırılmıştır. İncelenen özelliklere ilişkin sonuçlar ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Başaklanma Süresi

Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait başaklanma süresine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Makarnalık buğday genotiplerinde başaklanma süresine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	16.8	5.61	
Genotipler	11	1107.0	100.64	12.96**
Hata	33	256.17	7.76	
Genel	47	1380.0		
DK(%):1.99				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, başaklanma süresi yönünden genotipler arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Makarnalık buğday genotiplerine ait başaklanma süresine ilişkin ortalamaların farklılık gruplandırmaları Duncan’a göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.Makarnalık buğday genotiplerinde başaklanma süresi ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Başaklanma süresi (gün)
MENCEKİ	155.3 a
SORGÜL	145.8 b
BURGOS	141.5 c
BOĞACAK	140.8 c
SVEVO	139.5 c
HAVRANI	139.3 c
DEVEDİŞİ	139.3 c
SÜMERLİ	139.0 c
ZÜHRE	138.8 c
M2-4	137.8 c
FIRAT-93	137.8 c
SENA	137.5 c
GO:141.0	

*) Harfler, aynı sütün içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Makarnalık buğday genotiplerinin Diyarbakır koşullarında başaklanma süresi 155.3 gün ile 137.5 gün arasında değişim göstermiştir. En geç başaklanma süresi, 155.3 gün ile Menceki çeşidinde belirlenirken, en erken başaklanma süresi ise 137.5 gün ile Sena çeşidinde saptanmıştır. Ancak, Havrani, Zühre, Svevo, Boğacak, Burgos, Fırat-93, M2-4 ve Devediş genotipleri Sena çeşidi ile benzer başaklanma süresi göstermiştir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (143.1 gün) tescilli çeşitlere (139.1 gün) göre istatistik olarak daha geç sürede başaklandığı belirlenmiştir.

Diyarbakır koşullarında daha önce makarnalık buğday genotipleriyle yürütülen bir araştırmada, başaklanma süresinin 108-113 gün olduğu bildirilmektedir (Tekdal ve ark., 2011). Benzer ekolojide yapılan diğer bazı araştırmalarda ise başaklanma süresinin makarnalık buğday çeşitlerinde 112.5-133.1 gün (Kılıç, 2003) ve 108-120 gün (Kendal ve ark., 2012) olduğu bildirilmektedir. Araştırmamızda kullanılan genotiplerin daha uzun sürede başaklanması, iklimsel, toprak ve genotip farklılığından dolayı olduğu söylenebilir.

Başaklanma süresine ilişkin yapılan diğer bazı araştırma sonuçlarına göre, Kahramanmaraş koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin başaklanma süresinin 163.4-176.3 gün olduğunu belirlenmiştir (Kara ve ark., 2008). Antakya ve Adana koşullarında bazı yerel ve yabancı kökenli makarnalık buğday çeşitlerinin sırasıyla

ortalama başaklanma süresinin 137.1- 141.6 gün olarak belirlendiği bildirilmektedir (Boyacı, 2012).

Buğday çeşitlerinde başaklanmaya kadar geçen gün sayısı, genetik yapının yanında iklim (sıcaklık ve nem), toprak özellikleri ve yetiştirme tekniklerine göre değişmektedir. Buğdayda erken başaklanma istenilen bir özelliktir. Başaklanmalarını kısa sürede tamamlayan çeşitlerin tane dolum dönemlerinde kurak ve sıcak gibi stres şartlarından etkilenmelerinin daha az olacağı belirtilmektedir (Kün, 1996).

4.2. SPAD Değeri

Diyarbakır şartlarında yürütülen ve kullanılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen SPAD değeri ile ilgili elde edilen verilerle yapılan varyans analizi Çizelge 4.3'te, SPAD değerine ait ortalama ve Duncan grupları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Makarnalık buğday genotiplerinde SPAD değerlerine ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	66.0	22.0	
Genotipler	11	256.1	23.3	2.7*
Hata	33	283.8	8.6	
Genel	47	605.9		
DK(%):6.9				

*) 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere makarnalık buğday genotipleri SPAD değeri bakımından 0.05 düzeyinde önemli olmuştur. SPAD değerine ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Makarnalık buğday genotiplerinde SPAD değeri ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	SPAD değeri
SÜMERLİ	46.08 a
BOĞACAK	45.58 ab
FIRAT-93	44.05 abc
ZÜHRE	43.95 abc
SORGÜL	43.72 abc
SENA	43.60 abcd
BURGOS	42.88 abcd
M2-4	41.00 bcd
MENCEKİ	40.70 cd
SVEVO	39.85 cd
DEVEDİŞİ	39.60 cd
HAVRANI	38.83 d
GO:42.5	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemede kullanılan genotipler arasında SPAD ölçüm değerleri 38.8-46.1 arasında değişim göstermiştir. SPAD değeri en yüksek olarak Sümerli de en düşük ise Havrani genotipinde belirlenmiştir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (42.5) tescilli çeşitlerin (43.4) çeşitlerle istatistik olarak benzer SPAD değerler gösterdiği saptanmıştır.

SPAD değerleri yapraktaki klorofil ve azot içeriğini dolaylı olarak belirten ve taşınabilir aletlerle (SPAD-502) ölçülebilen değerlerdir. SPAD değerleri ile tane verimi arasında hem başaklanma hem de tane dolum döneminde yapılan ölçümlerde olumlu ve önemli ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Bavec ve Bavec, 2001, Jiang ve ark., 2004; Yıldırım ve ark., 2011).

SPAD değerleri ile daha önce yapılan bir melezleme popülasyonunda, makarnalık buğday anaç ve melezlerinde SPAD değerlerinin 43.0-47.8 arasında değiştiği, ticari çeşitlerin genel olarak yerel çeşitlere oranla daha yüksek SPAD değerleri ihtiva ettiği ve SPAD değerlerinin ıslah çalışmalarında üstün bireyleri belirlemede kullanılabileceği bildirilmektedir (Kızılgeçi ve ark., 2015; Kızılgeçi ve Yıldırım, 2019).

4.3. Normalize Edilmiş Vegetasyon Farklılık İndeksi(NDVI)

Diyarbakır şartlarında yürütülen araştırmamızda makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen normalize edilmiş vegetasyon farklılık indeksi değeri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.5'te, normalize edilmiş vegetasyon farklılık indeksi değerine ait ortalama ve Duncan grupları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Makarnalık buğday genotiplerine normalize edilmiş vegetasyon farklılık indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	0.0012	0.0004	7.34**
Genotipler	11	0.081	0.0074	
Hata	33	0.033	0.001	
Genel	47	0.115		
DK(%):4.6				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere makarnalık buğday genotipleri NDVI değeri bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. NDVI değerine ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Denemede kullanılan genotipler arasında NDVI okuma değeri göze alındığında öne çıkan genotip 0.78 ile Sorgül olurken, en düşük Fırat-93 ve Svevo çeşitleri olmuştur. Sena çeşidi dışındaki bütün çeşitler NDVI değeri yönünden aynı grup içerisinde yer almıştır (Cizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Makarnalık buğday genotiplerinde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	NDVI değeri
SORGÜL	0.783 a
SENA	0.715 b
ZÜHRE	0.710 b
M2-4	0.707 b
HAVRANI	0.698 c
DEVEDİŞİ	0.693 c
BURGOS	0.680 cd
BOĞACAK	0.678 cd
MENCEKİ	0.650 cd
SÜMERLİ	0.648 cd
FIRAT-93	0.635 d
SVEVO	0.630 d
GO:0.680	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (0.70) tescilli çeşitlerle (0.68) istatistik olarak benzer NDVI değerler gösterdiği belirlenmiştir.

Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) temel olarak, sağlıklı bitki örtüsünden yansıyan radyasyonun, diğer tüm kaynaklardan yansıyan radyasyona oranıdır. Yüksek NDVI değerleri sağlıklı bitki geliştiğini göstermektedir. NDVI değerleri incelendiğinde denemede kullanılan genotiplerin sağlıklı bir şekilde yetiştirildiği ve genotiplerin değişen NDVI okuma değerine sahip olduğu söylenebilir. Şırnak ilinde makarnalık buğday çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada normalize edilmiş vejetasyon farklılıkları indeksi (NDVI) değerinin 0.42-0.85 arasında değiştiği bildirilmektedir (Kızılgöç ve Yıldırım, 2019). Bizim çalışmamızda ise NDVI değerleri 0.783-0.630 arasında değişim göstermiştir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Makarnalık buğday genotiplerinde bitki boyuna ilişkin değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Makarnalık buğday genotiplerinde bitki boyuna ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	93.14	3.05	
Genotipler	11	9998.8	898.98	125.9**
Hata	33	235.8	7.14	
Genel	47	10228.8		
DK(%):2.7				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere makarnalık buğday genotipleri bitki boyu bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Makarnalık buğday genotiplerine ait bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları Duncan’a göre yapılmış ve sonuçlar çizelge 4.8’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.8. Makarnalık buğday genotiplerinde bitki boyu ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Bitki boyu (cm)
MENCEKİ	145.8 a
BOĞACAK	98.7 b
M2-4	98.2 b
HAVRANI	97.4 b
SVEVO	96.7 b
FIRAT-93	96.3 bc
SÜMERLİ	95.8 bcd
SORGÜL	95.7 bcd
ZÜHRE	95.4 bcd
BURGOS	92.1 cd
SENA	91.7 d
DEVEDİŞİ	87.4 e
GO:99.3	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Diyarbakır koşullarında denemeye alınan genotiplerin bitki boyları 145.8-87.4 cm arasında değişirken deneme ortalaması 99.3 cm olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu bakımından en yüksek değer 145.8 cm ile Menceki genotipine ait olurken, bitki boyu en az olan genotip ise 87.4 cm ile Devedişisi olmuştur.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin istatistik olarak (103.9 cm) tescilli çeşitlere (94.7 cm) oranla daha uzun boylu olduğu belirlenmiştir. Bizim bulgularımıza

paralel olarak Tekdal ve Kendal (2015) yerel makarnalık buğday popülasyonlarının modern genotiplere göre daha uzun boylu olduğunu bildirmektedir.

Bitki boyu, tahıllarda verim ve verim unsurları ve kalite yönünden üzerinde çokça durulan bir morfolojik özellik olup, yapılan buğday ıslahı çalışmalarında ve yürütülen araştırmalarda üzerinde durulan önemli bir kriterdir. Bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, yağış durumu, besin maddesi ve toprak şartlarına gibi değişen şartlara göre farklılık göstermektedir (Kün, 1996; Soylu, 1999).

Araştırmamızda kullanılan makarnalık buğday genotiplerinde görülen bitki boyları farklılığının genotipik farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir.

Makarnalık buğday ilgili olarak yapılan diğer bazı araştırmalarda, makarnalık buğday çeşitlerinde bitki boyunun Kahramanmaraş koşullarında; 84.5-118.7 cm arasında değiştiği (Kara ve ark., 2008), Isparta koşullarında ise 74.6-82.1 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Kaya ve Şanlı, 2009). Benzer ekolojilerde yapılan diğer çalışmalarda ise makarnalık buğday ıslah hatlarında bitki boyunun 90.0-115.6 cm (Tekdal ve ark., 2011) ve Diyarbakır kuru şartlarda 92-119 cm, sulu şartlarda ise 96-122 cm arasında değiştiği vurgulanmıştır (Kendal, 2013). Mardin-Kızıltepe ekolojik koşullarında ise makarnalık buğday çeşitlerinin bitki boyunun 88.2-112.9 cm arasında değiştiğini de bildirilmektedir (Doğan ve ark., 2014).

4.5. Başak Uzunluğu (cm)

Diyarbakır şartlarında yetiştirilen makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen başak uzunluğu değerleri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.9'da, başak uzunluğuna ait ortalamalar ve Duncan grupları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Makarnalık buğday genotiplerine başak uzunluğuna ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	2.06	0.68	
Genotipler	11	22.3	2.08	11.9**
Hata	33	5.7	0.17	
Genel	47	30.7		
DK(%):6.15				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9’da verildiği üzere makarnalık buğday genotipleri başak uzunluğu bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Başak uzunluğuna ait ortalamalar ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.10).

Denemede kullanılan genotipler içinde başak boyu değerleri 5.73 cm ile 8.03 cm arasında değişim gösterirken kullanılan genotiplerin ortalama başak boyları 6.79 cm olarak tespit edilmiştir. Başak boyu en yüksek olan genotipler, Boğacak ve Sorgül, olurken, en kısa başağa sahip olan ise M2-4 ve Fırat-93 olmuştur (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Makarnalık buğday genotiplerinde başak uzunluğu ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Başak uzunluğu (cm)	
BOĞACAK	8.03	a
SORGÜL	7.98	a
MENCEKİ	7.30	b
SENA	7.18	bc
DEVEDİŞİ	6.95	bcd
ZÜHRE	6.63	cd
BURGOS	6.55	cde
HAVRANI	6.45	de
SÜMERLİ	6.43	de
SVEVO	6.40	de
FIRAT-93	5.93	ef
M2-4	5.73	f
GO:6.8		

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (7.02 cm) tescilli çeşitlere (6.52) göre istatistik olarak daha uzun başaklı olduğu söylenebilir.

Tahıllarda çeşit özelliği olarak başak uzunluğu çevre şartlarından ve yetiştirme tekniklerinden etkilenmektedir. Genetik faktörler tarafından belirlenmesine rağmen çevresel faktörlerden de etkilenmektedir (Kün, 1996). Kullanılan çeşitlerin genetik yapısının farklı olmasından kaynaklı başak uzunlukları arasında varyasyonlar görülmektedir (Akman ve ark., 1999). Buğdayda başak boyunun uzun olması istenen bir özelliktir. Başak uzunluğunun tane verimiyle doğru orantılı olduğunu araştırmacılar bildirmektedir (Puri ve ark., 1982; Sönmez ve Ülker, 1998).

Bölgede daha önce yapılan benzer çalışmalarda makarnalık buğday genotiplerinde başak uzunluğunun 5.0-5.4 cm (Kendal, 2009), 6.1-7.2 cm (Kendal, 2013) arasında değiştiği bildirilmektedir. Mardin-Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin başak uzunluğunun 5.9-7.5 cm arasında değiştiğini belirlenmiştir (Doğan ve ark.,2014). Hatay-Antakya ve Adana koşullarında bazı yerel ve yabancı kökenli makarnalık buğday çeşitlerinin sırasıyla ortalama başak uzunluğu 9.95 -8.53 cm olarak gerçekleştiği belirlenmiştir(Boyacı, 2012).

4.6. Başakçık Sayısı (adet başak⁻¹)

Diyarbakır şartlarında denemeye alınan makarnalık buğday genotiplerinde başakta başakçık sayılarıyla yapılan varyans analizi Çizelge 4.11’de, başakta başakçık sayılarına ait ortalamalar ve Duncan grupları ise Çizelge 4.12’ de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Makarnalık buğday genotiplerinde başakçık sayısına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	4.34	1.45	
Genotipler	11	75.9	6.9	7.23**
Hata	33	21.5	0.95	
Genel	47	111.8		
DK(%):5.1				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelgede 4.11’de görüldüğü üzere varyans analizi sonucu başakçık sayıları yönünden genotipler 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Makarnalık buğday genotiplerinde başakçık sayılarına ait ortalamalar ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Başakçık sayısı en az olan genotip 17.22 adet başak⁻¹ ile Svevo çeşidi olurken, başakçık sayısı en fazla olan genotip ise 21.05 ile Boğacak olduğu belirlenmiştir. Sena ve Menceki çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Denemede ortalama başakta başakçık sayısı değeri ise 19.32 olup, Sena, Menceki, Sorgül, Zühre ve Devediş genotipleri ortalamayı geçen başakçık sayılarına sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Makarnalık buğday genotiplerinde başakçık sayısı ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Başakçık sayısı (adet başak ⁻¹)
BOĞACAK	21.05 a
SENA	20.83 a
MENCEKİ	20.58 a
SORGÜL	20.45 ab
ZÜHRE	20.15 ab
DEVEDİŞİ	19.95 ab
FIRAT 93	18.95 bc
BURGOS	18.40 cd
M2-4	18.27 cd
HAVRANI	18.27 cd
SÜMERLİ	17.83 cd
SVEVO	17.22 d
GO:19.3	

*) Harfler, aynı sütün içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yapılan t-testi, yerel çeşitlerin (19.9 adet/başak) tescilli çeşitlere (18.8 adet/başak) göre istatistik olarak daha yüksek başakçık sayısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Makarnalık buğday çeşitlerinin kullanılarak Güneydoğu Anadolu bölgesinde farklı yerlerinde yapılan bir çalışmada başakçık sayısının 18.2-20.9 adet/başak olduğu bildirilmektedir (Kendal, 2013). Bu çalışma sonuçları ile bizim sonuçlarımız uyum göstermektedir. Konu ile yapılan diğer bazı çalışmalarda ise başakçık sayısının 11.4-20.1 adet (Konak ve ark., 2005), 12.9-13.0 adet Kendal (2009), 16.2-18 (Kaya ve Şanlı, 2009) adet arasında değişim gösterdiği ve Mardin Kızıltepe koşullarında ise 15.0-29.8 adet olduğu bildirilmektedir (Doğan ve ark., 2014).

4.7. Başakta Tane Sayısı (adet başak⁻¹)

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane sayısı değerleri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.13’de, başakta tane sayısına ait ortalamalar ve Duncan grupları Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.13’te verildiği üzere makarnalık buğday genotipleri başakta tane sayısı yönünden 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Başakta tane sayısına ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane sayısına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	108.3	36.1	5.17**
Genotipler	11	914.6	83.2	
Hata	33	560.6	16.1	
Genel	47	1553.6		
DK(%):9.3				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13'te verildiği üzere makarnalık buğday genotipleri başakta tane sayısı yönünden 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Başakta tane sayısına ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.14).

Denemede kullanılan genotiplerin başakta tane sayısı değerleri 31.4 ile 49.5 arasında değişirken deneme ortalaması ise 43.2 olarak tespit edilmiştir. En yüksek değere sahip genotip 49.5 ile Boğacak iken en düşük değer ise Fırat-93 çeşidine aittir. Havrani, Sorgül, Menceki, Sena ve Devediş genotipleri de diğer yüksek değerlere sahip olan genotipler olarak öne çıkmıştır.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (45.8 adet başak⁻¹) tescilli çeşitlere (40.6 adet başak⁻¹) göre istatistik olarak daha fazla başakta tane sayısı değerleri gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane sayısı ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Başakta tane sayısı (adet başak ⁻¹)
BOĞACAK	49.5 a
SORGÜL	46.9 ab
HAVRANI	46.5 ab
MENCEKİ	46.3 ab
SENA	44.7 ab
DEVEDİŞİ	43.7 ab
SVEVO	42.7 b
BURGOS	42.4 b
ZÜHRE	42.2 b
M2-4	41.7 b
SÜMERLİ	40.2 b
FIRAT-93	31.4 c
GO: 43.2	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tane verimini oluşturan unsurlardan en önemlilerinin birim alandaki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başakta tane ağırlığı olduğu değişik araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Aydın ve Katkat, 1997; Öztürk ve Akten, 1999; Sönmez ve ark., 1999). Başakta tane sayısının elverişsiz iklim koşullarında azaldığı da bilinmektedir. Bununla birlikte hem kurak alanlarda hem de sulanan alanlarda tane verimi ile tane başakta tane sayı arasında önemli korelasyon olduğu da bildirilmektedir (Yıldırım ve ark., 2011).

Benzer ekolojilerde yapılan çalışmalarda makarnalık buğday çeşitlerinde başakta tane sayısının 16.2-23.1 adet/başak (Kendal, 2009), 26.7-34.4 adet/başak (Kılıç, 2003), 54.93-50.04 (Boyacı, 2012); 40.2-56.0 (Kendal, 2013), 23.8-52.6 (Doğan ve ark., 2014) ve 30.2-46.0 (Güran, 2019) arasında değiştiği saptanmıştır.

4.8. Başakta Tane Verimi (g başak⁻¹)

Diyarbakır şartlarında denenen makarnalık buğday genotiplerinden alınan başakta verimi değerleri ile ilgili yapılan varyans analizi Çizelge 4.15’de, başakta tane verim değerlerine ait ortalamalar ve Duncan grupları 4.16’ da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane verimine ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	0.66	0.22	
Genotipler	11	1.22	1.11	1.74 ^{ö.d}
Hata	33	2.10	0.06	
Genel	47	3.99		
DK(%):11.9				

^{ö.d}) önemsiz

Çizelge 4.15’de verildiği üzere makarnalık buğday genotipleri başakta tane verimi bakımından önemsiz bulunmuştur. Başak uzunluğuna ait ortalama değerler aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Makarnalık buğday genotiplerinde başakta tane verimi ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Başakta tane verimi (g başak ⁻¹)
MENCEKİ	2.42 a
BOĞACAK	2.30 ab
BURGOS	2.29 ab
SORGÜL	2.19 ab
HAVRANI	2.18 ab
SÜMERLİ	2.06 ab
M2-4	2.05 ab
DEVEDİŞİ	2.01 ab
SVEVO	1.99 b
ZÜHRE	1.96 b
SENA	1.94 b
FIRAT 93	1.89 b
GO:2.1	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemede kullanılan genotipler arasında başakta tane verimi yönünden öne çıkan genotipin Menceki olduğu (2.42), en düşük değer ise Fırat-93 (1.89) çeşidinde görüldüğü belirlenmiştir. Ancak bu değerler istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Yapılan t-testi sonuçları yerel çeşitlerin (2.19 g başak⁻¹) tescilli çeşitlere (2.02 g başak⁻¹) göre istatistik olarak daha yüksek başakta tane verimine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tane verimini oluşturan unsurlardan en önemlilerinin birim alandaki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başakta tane ağırlığı olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Aydın ve Katkat, 1997; Öztürk ve Akten, 1999; Sönmez ve ark., 1999).

Bölgede yapılan önceki benzer çalışmalarda başakta tane verimi 0.90-1.91 g başak⁻¹ (Kılıç, 2003) olarak bildirirken, Kendal (2013) 1.9-2.4 g ve (Tanrıverdi, 2019) 1.17-1.63 g arasında olduğunu belirlemiştir.

4.9. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen tane verimi değerleri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.17’de, tane verimine ait ortalamalar ve Duncan grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Makarnalık buğday genotiplerinde tane verimine ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	129.48.1	4316.04	
Genotipler	11	332570.3	30233.7	11.02**
Hata	33	90504.9	2742.6	
Genel	47	436023.3		
DK(%):9.2				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelgede 4.17’de görüldüğü gibi genotipler tane verimin yönünden istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tane verimine ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.18).

Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin tane verimleri bakımından ele alındığında en yüksek tane verimine sahip olan M2-4 genotipi 691.7 kg da⁻¹ ile dikkat çekmektedir. Zühre ve Sena çeşitlerinde istatistiki olarak M2-4 genotipi ile aynı grupta yer almıştır. Buna karşın tane verimi en düşük olan genotip ise 351.1 kg da⁻¹ ile Menceki olmuştur. Deneme ortalaması ise 571.7 kg da⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Makarnalık buğday genotiplerinde tane verimi ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Tane verimi (kg da ⁻¹)
M2-4	691.7 a
ZÜHRE	640.1 ab
SENA	633.0 ab
BURGOS	608.3 b
HAVRANI	594.0 b
FIRAT-93	589.9 b
SÜMERLİ	588.1 b
BOĞACAK	571.0 b
SVEVO	558.3 b
SORGÜL	557.1 b
DEVEDİŞİ	477.8 c
MENCEKİ	351.1 d
GO:571.7	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (540.5 kg da⁻¹) tescilli çeşitlere (603.0 kg da⁻¹) göre istatistik olarak daha düşük tane veriminde sahip olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde makarnalık buğdaylarla ilgili olarak yapılan araştırmalarda tane veriminin 453-857 kg da⁻¹ (Konak ve ark., 2005), Kahramanmaraş koşullarına 537-812 kg da⁻¹ (Kara ve ark. 2008), Elazığ koşullarında 295.9-367.5 kg da⁻¹, Malatya koşullarında 225-306 kg da⁻¹ (Kılıç ve ark., 2007), Ankara koşullarında 270.8-390.9 kg da⁻¹, Isparta koşullarında 220-390 kg da⁻¹, Konya Çumra koşullarında ortalama 266.06-329.5 kg/da, Aydoğan ve ark., 2010) olduğu bildirilmektedir. Benzer ekolojide yapılan diğer çalışmalarda ise tane veriminin 477.3-645.2 kg da⁻¹ (Tekdal ve ark., 2011), 754-133 kg da⁻¹ (Kendal, 2013) ve 304.3-547.8 kg da⁻¹ (Tanrıverdi, 2019) olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen tane verimi değerleri bu araştırma sonucu ile benzerlik gösterirken, Orta Anadolu'da (Konya ve Ankara) yapılan araştırma sonuçlarından elde edilen verimlerden daha yüksek değerler vermiştir.

Buğdayda tane verimi farklı verim unsurlarının bir bileşeni olup, morfolojik, fizyolojik ve genetik özelliklerin etkisi altındadır. Buğday yetiştirildiği ekolojilerde bir çok faktörün etkisi altındadır ve değişik çevrelerde yetiştirilen buğday genotipleri değişen tane verimi değerlerine sahip olabilmektedir (Peterson ve ark., 1992; Grausgruber ve ark., 2000; Altınbaş ve ark., 2004). Başta ekim zamanı olmak üzere yağışın rejimi, maksimum ve minimum gelişme sıcaklıkları, verilen bitki besin elementleri, hastalık ve zararlıların zarar durumu gibi etmenler verimi belirleyen çevresel faktörlerden bazılarıdır (Dokuyucu ve ark., 1997; Mut ve ark., 2007). Bununla birlikte, tane verimini oluşturan unsurlardan en önemlilerinin birim alandaki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başakta tane ağırlığı olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Aydın ve Katkat, 1997; Öztürk ve Akten, 1999; Sönmez ve ark., 1999).

4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen bin tane ağırlığı değerleri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.19'da, bin tane ağırlığına ait ortalama ve Duncan grupları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Makarnalık buğday genotiplerinde bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	6.10	2.03	
Genotipler	11	653.7	59.4	25.2**
Hata	33	77.9	2.36	
Genel	47	737.6		
DK(%):3.5				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Makarnalık buğday genotipleri bin tane ağırlığı yönünden 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotiplere ait ortalamalar ve Duncan farklılık grupları aşağıdaki Çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Makarnalık buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)
FIRAT-93	54.48 a
BURGOS	49.27 b
BOĞACAK	45.03 c
SÜMERLİ	44.95 c
M2-4	43.97 cd
SVEVO	43.70 cd
HAVRANI	43.36 cde
SORGÜL	42.67 cdef
SENA	42.43 def
DEVEDİŞİ	42.30 def
ZÜHRE	40.98 ef
MENCEKİ	40.83 f
GO:44.5	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Denemede kullanılan genotiplerin bin tane ağırlıkları yönünden incelemesi sonucunda en yüksek değere sahip olan genotip 54.49 g ile Fırat 93 çeşidi olurken, en düşük bin tane ağırlığına sahip olan ise 40.8g ile Menceki genotipi olmuştur. Deneme ortalaması ise 44.49 g olarak tespit edilmiştir.

Yapılan t-testi sonucu, yerel çeşitlerin (43.0 g) tescilli çeşitlere (46.0 g) göre istatistik olarak daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Ankara ekolojik koşullarında taban ve kıraç arazide makarnalık buğday çeşitleri ve hatlarında bin tane ağırlıklarının 38.60-47.87 g arasında değiştiğini (Yazar ve Karadoğan, 2008) bildirilirken bu değerlerin Hatay-Antakya ve Adana koşullarında sırasıyla 50.10-43.78 g olduğu saptanmıştır (Boyacı, 2012).

Kendal ve ark. (2011), Diyarbakır ve Adıyaman ekolojik koşullarında, bin tane ağırlığını 24.2-39.4 g ve Tekdal ve ark. (2011), 28.9-48.6 g arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmamızda elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinin yüksek olması kullanılan genotiplerin yetiştirme koşullarının farklı olmasıyla açıklanabilir.

Bin tane ağırlığı çevre koşulları ve yetiştirme tekniklerinden çok etkilenen bir özelliktir. Özellikle yağışa dayalı koşullarda buğday tane doldurmakta zorlandığı için bin tane ağırlığı sulu şartlara göre daha çok etkilenmektedir.

4.11. Hektolitre Ağırlığı (kg)

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen hektolitre ağırlığı ile ilgili varyans analizi Çizelge 4.21’de, hektolitre ağırlığına ait ortalama ve Duncan grupları ise Çizelge 4.22’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.21. Makarnalık buğday genotiplerinde hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	14.4	2.14	
Genotipler	11	116.5	10.6	2.53*
Hata	33	138.1	4.2	
Genel	47	270.1		
DK(%):2.4				

*) 0.05 düzeyinde önemli

Makarnalık buğday genotipleri hektolitre ağırlığı bakımından 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotiplere ait ortalamalar ve Duncan farklılık grupları aşağıdaki Çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Makarnalık buğday genotiplerinde hektolitre ağırlığı ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Hektolitre ağırlığı (kg)
SVEVO	88.9 a
FIRAT-93	88.5 ab
M2-4	88.0 abc
SÜMERLİ	86.9 abcd
SENA	86.3 abcd
ZÜHRE	85.9 abcd
BOĞACAK	85.6 abcd
HAVRANI	85.6 abcd
DEVEDİŞİ	85.3 bcd
BURGOS	84.8 cd
MENCEKİ	84.6 cd
SORGÜL	83.6 d
GO:86.2	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Deneme neticesinde, kullanılan makarnalık buğday genotipleri açısından en yüksek değere sahip olan 88.9 kg ile Svevo olurken, en düşük değere sahip genotip ise 83.6 kg ile Sorgül olmuştur. Deneme ortalaması 86.2 kg olarak gözlemlenirken Fırat- 93 ile M2-4 genotipleri diğer yüksek değere sahip genotipler olarak belirlenmişlerdir.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (85.5 kg) tescilli çeşitlere (86.9 kg) göre istatistik olarak daha düşük hektolitre ağırlığına sahip olduğu görülmektedir.

Kendal ve ark. (2011), Diyarbakır ve Adıyaman ekolojik koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığının 70-80.6 kg, Tekdal ve ark. (2011), Diyarbakır lokasyonunda makarnalık buğday ıslah hatları (10 adet) ve çeşitlerinde (5 adet), hektolitre ağırlığının 76.2-81.5 kg değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Bizim araştırmamızda elde edilen değerler bu sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur.

4.12. Protein Oranı (%)

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen tanede protein oranları ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.23’de sunulmuştur.

Çizelge 4.23. Makarnalık buğday genotiplerinde protein oranına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	5.95	1.98	
Genotipler	11	44.3	4.03	4.45**
Hata	33	29.9	0.91	
Genel	47	80.1		
DK(%):7.6				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23'te verildiği üzere makarnalık buğday genotipleri protein oranı bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Makarnalık buğday genotiplerinden tanede protein oranlarına ait ortalama ve Duncan grupları Çizelge 4.24'de belirtilmiştir.

Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin protein oranı bakımından incelemesi neticesinde en iyi performansı gösteren genotip %13.96 ile Fırat-93, Sorgül ve M2-4 olurken, en düşük değere sahip olan ise Devediş genotipi olmuştur. Deneme ortalaması %12.51 olurken tanede protein oranı bakımından diğer öne çıkan hatlar Sorgül ve M2-4 genotipi olmuştur.

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (% 12.49 tescilli çeşitlerle (% 12.54) istatistik olarak benzer protein oranı değerleri gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Makarnalık buğday genotiplerinde protein oranı ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	Protein oranı (%)
FIRAT-93	13.96 a
SORGÜL	13.86 a
M2-4	13.84 a
SVEVO	12.97 ab
MENCEKİ	12.84 ab
BURGOS	12.49 abc
ZÜHRE	12.42 abc
SENA	12.01 bc
BOĞACAK	11.80 bc
HAVRANI	11.61 bc
SÜMERLİ	11.40 bc
DEVEDİŞİ	11.02 c
GO:12.5	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Makarnalık buğdaylar, tüm dünyada kalite açısından endüstriyel kullanım için büyük önem arz etmektedir. Protein oranı ve kalitesi, makarnalık buğdayda kullanım amacını belirleyen en önemli kalite kriteridir. Ünal (2002), buğdayda protein miktarının tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak %6 - 22 arasında değiştiğini ve yurdumuzda protein miktarının topbaş buğdaylarda %9-13, ekmeklik buğdaylarda %10-15, makarnalık buğdaylarda ise %11-17 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Buğdayda protein oranı, unun su alma yeteneğini, stabilitesini, direncini ve esnek olmasını belirleyen ana kalite faktörüdür (Elgün ve Ertuğay, 1992). Tanedeki protein oranı çevre şartlarından büyük ölçüde oranda etkilenmektedir (Atlı ve ark., 1999; Grausgruber ve ark., 2000). Bununla birlikte hem sulanan hem de kurak alanlarda ekmeğin kalite kriterleri üzerinde en belirleyici faktörün çeşit özelliği olduğu ve verimde azalma olmaksızın ıslah yoluyla tanenin protein oranının arttırılabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Souza ve ark. 2004). Yapılan diğer araştırmalarda da makarnalık buğday genotipleri arası protein oranı yönünden farklılıklar bildirilmektedir (Gökmen ve Sencar, 1989; Budak ve ark., 1997; Atlı, 1999, Yazar ve Karadoğan, 2008; Kendal ve ark., 2011, Kendal, 2013, Kızılgeçi ve ark., 2015).

Protein oranı ile yapılan diğer bazı araştırmalarda ise; Konya-Merkez ve İçeri Çumra koşullarında kuru koşullarda yürütülen araştırmalarda, iki çevrenin ortalaması olarak genotiplerin protein oranının % 11.0-14.2 değiştiğini belirlenmiştir (Türköz ve Mut, 2017). Ankara ekolojik koşullarında taban ve kıraç arazide makarnalık buğday çeşidi ve hatlarında protein oranı % 13.2-14.2 arasında değişim göstermiştir (Yazar ve Karadoğan, 2008).

4.13. İrmik Rengi-LAB (b) Değeri

Diyarbakır şartlarında çalışılan makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen LAB (b) değeri ile ilgili elde edilen varyans analizi Çizelge 4.25’de, LAB (b) değerine ait ortalama ve Duncan grupları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Makarnalık buğday genotiplerinde LAB (b) değerine ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	1.3	0.43	
Genotipler	11	21.6	1.96	7.67**
Hata	33	8.5	0.26	
Genel	47	31.4		
DK(%):3.3				

**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25'te görüldüğü üzere makarnalık buğday genotipleri LAB (b) değeri bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. LAB (B) değerine ait ortalama ve Duncan grupları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Çeşitler üzerinden yapılan analiz sonuçlarına göre en yüksek irmik rengi 16.73 ile Devediş çeşidinden elde edilirken, en düşük irmik rengi değeri ise 14.18 ile Fırat-93 çeşidinden elde edilmiştir. Sena ve Devediş aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.26).

Yapılan t-testi sonucunda yerel çeşitlerin (15.61) tescilli çeşitlere (15.63) çeşitlerle istatistik olarak benzer irmik rengi LAB (b) değerler gösterdiği saptanmıştır.

Tüketicilerin ve makarna sektörünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaliteli makarnalık çeşit geliştirebilmek için ileri kademeye taşınan materyalde ise, b değerinin minimum 22 olması istenmektedir (Anonim, 2011). Elde ettiğimiz değerler bu değer altında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.26. Makarnalık buğday genotiplerinde LAB (b) değeri ortalamaları ve Duncan grupları

Genotipler	LAB (b) değeri
DEVEDİŞİ	16.73 a
SENA	16.66 a
BOĞACAK	16.12 ab
MENCEKİ	15.82 b
ZÜHRE	15.64 bc
SORGÜL	15.63 bc
HAVRANI	15.59 bc
BURGOS	15.43 bc
SÜMERLİ	15.36 bc
SVEVO	15.29 bc
M2-4	14.90 cd
FIRAT-93	14.18 d
GO:15.6	

*) Harfler, aynı sütun içerisinde 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Konya ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kuru koşullarda renk değerini (b) 17.65-20.29 aralıklarında, sulu koşullarda ise renk değerinin (b) 16.94-20.04 aralıklarında değiştiği saptanmıştır (Aydoğan ve ark., 2012). Konya-Merkez ve İçeri Çumra koşullarında 20 makarnalık buğday genotipinin kuru koşullarda iki çevrenin ortalaması olarak genotiplerin renk (b sarılık değeri) 19.5-24.2 arasında değiştiğini belirlenmiştir (Türköz ve Mut, 2017). Bizim bulgularımıza benzer şekilde, Kızılgeçi ve Yıldırım, (2019) Şırnak koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinde ırmik rengi (b) değerinin 14.65-16.53 arasında olduğunu bildirmektedir.

İrmik rengi çevre şartlarından ve genetik dereceden etkilenmektedir. Sarı renk pigmentinin büyük çoğunluğu genetik etkiden, daha sonra çevre koşullarından ve diğer faktörlerden etkilenir. Renk değeri bakımından belirlenen bu farklılıklar araştırmaların yapıldığı çevrenin, yetiştirme koşullarının ve genotiplerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Makarna, bulgur ve ırmik için tanedeki sarı renk pigmenti miktarı oldukça önemlidir. Tüketici tarafından parlak sarı renkte olan makarna tercih edildiği için, makarnalık buğdayda ırmik b sarılık değeri yüksek çeşitler makarna sanayi tarafından özellikle istenmektedir (Pehlivan ve ark., 2008). Taneye sarı rengi veren karotenoid grubu pigment miktarı, buğdayın türüne, çeşidine ve yetiştirilme koşullarına göre değişmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Buğday üretiminde yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için, bölgeye adapte olmuş yüksek verimli genotiplerin kullanılması, iyi bir toprak işleme ve tohum yatağı hazırlanması, zamanında ve düzgün ekim yapılması, yeterli miktarda gübreleme, etkili bir yabancı ot kontrolü ve zamanında hasat yapılması önemli konulardır. Bu çalışmada Diyarbakır ekolojik koşullarında yağışa dayalı koşullarda 2019-2020 buğday yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Denemede 6 adet yerel makarnalık buğday çeşidi (Boğacak, Devediş, Havrani, M2-4, Menceki ve Sorgül), 6 adet tescilli makarnalık buğday çeşidi (Burgos, Fırat 93, Sümerli, Svevo, Sena ve Zühre) olmak üzere 12 makarnalık buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda; başaklanma süresi yönünden genotipler arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin başaklanma gün sayıları yönünden değerlendirildiğinde en geççi genotipin 155.3 gün ile Menceki çeşidi olduğu, en erkenci çeşidin ise 137.5 gün ile Sena olduğu belirlenmiştir. Tüm genotipler ortalaması olarak başaklanma süresi 141 gün olurken, yerel çeşitler (143.1 gün), tescilli çeşitlere (139.1 gün) göre daha uzun sürede başaklanmışlardır.

Makarnalık buğday genotipleri SPAD değeri bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Denemede kullanılan genotipler arasında SPAD değerleri 38.8-46.1 arasında değişim göstermiş ve en yüksek Sümerli en düşük ise Havrani çeşidinde belirlenmiştir. Tescilli çeşitler ve yerel çeşitler SPAD değeri bakımından benzer değerler göstermiştir.

Makarnalık buğday genotipleri, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değeri bakımından 0.05 düzeyinde önemli olmuştur. Denemede kullanılan genotipler arasında NDVI değeri açısından öne çıkan genotip 0.78 ile Sorgül olmuştur. T testi sonucuna göre yerel çeşitlerin (0.71) tescilli çeşitlerle (0.68) benzer NDVI değeri gösterdiği belirlenmiştir.

Makarnalık buğday genotipleri bitki boyu bakımından 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki boyları, 145.8 (Menceki) ile 87.4 (Devediş) cm arasında değişim gösterirken, ortalama bitki boyu 99.3 cm olarak tespit edilmiştir. Boğacak, M2-4, Havrani ve Svevo bitki boyu bakımından Menceki ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Sümerli, Sorgül ve Zühre de bitki boyu bakımından aynı istatistiki grupta yer almıştır. Yerel

çeşitlerin (103.9 cm), tescilli çeşitlere (94.7 cm) göre daha uzun boylu olduğu t testi sonucunda belirlenmiştir.

Makarnalık buğday genotipleri başak uzunluğu bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Başak uzunluğu 5.73 ile 8.03 cm arasında değişiklik gösterirken, ortalama başak boyları 6.8 cm olarak tespit edilmiştir. Başak boyu en yüksek olan genotipler Boğacak ve Sorgül olurken en kısa başağa sahip olanlar ise M2-4 ve Fırat-93 olarak belirlenmiştir. Yapılan t-testi sonucuna göre yerel çeşitlerin (7.02 cm), tescilli çeşitlere (6.52 cm) göre istatistiki olarak daha uzun başaklı olduğu belirlenmiştir.

Başakçık sayıları yönünden genotipler 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Başakta başakçık sayısı en az 17.22 (adet/başak) ile Svevo olurken, en fazla olan genotipler ise 21.05 (adet/başak) ile Boğacak, 20.83 adet/başak ile Sena ve 20.58 adet / başak ile Menceki çeşitleri olmuştur. Denemede ortalama başakta başakçık sayısı değeri ise 19.3 (adet/başak) olup, Sena, Menceki, Sorgül, Zühre ve Devediş genotiplerinin ortalamayı geçen başakçık sayılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Yerel çeşitlerin (19.8 adet(başak), tescilli çeşitlere (18.3 adet/başak) oranla daha yüksek başakçık sayısına sahip olduğu saptanmıştır.

Makarnalık buğday genotipleri başakta tane sayısı yönünden incelendiğinde 0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Başakta tane sayısının 31.4 ile 49.5 (adet/başak) arasında değiştiği, en yüksek değerin Boğacak en düşük değerin ise Fırat-93 çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Yapılan t-testi yerel çeşitlerin (45.8 adet(başak) ile tescilli çeşitlerden (40.6 adet/başak) daha yüksek değer gösterdiği saptanmıştır.

Makarnalık buğday genotipleri başakta tane verimi bakımından önemsiz bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı 1.89 g / başak (Fırat-93) ile 2.42 g/başak (Menceki) arasında değişim göstermiş ve ortalama olarak 2.1 g/başak olmuştur. Makarnalık buğday genotipleri başak tane verimi yönünden önemli bulunmazken yerel çeşitlerle tescilli çeşitler karşılaştırıldığında yerel çeşitlerin (2.2 g/başak) tescilli çeşitlere (2.0 g/başak) göre daha yüksek başakta tane verimine sahip olduğu hesaplanmıştır.

Makarnalık buğday genotipleri tane verimi yönünden istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler tane yönünden değerlendirildiğinde en yüksek tane verimine sahip olan M2-4 genotipin 691.7 kg/da olduğu ve Zühre (640.1 kg/da) ve Sena'nın (633 kg/da) M2-4 ile aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Buna karşın tane verimi en düşük olan genotip ise 351.1 kg/da ile Menceki olmuştur. Denemede tane

verimi ortalaması ise 571.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Yapılan t-testi; yerel çeşitlerin (540.5 kg/da), tescilli çeşitlere (603.0 kg/da) göre daha düşük tane verimine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bin tane ağırlığı yönünden genotipler 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlıkları yönünden en yüksek değere sahip genotip 54.5 g ile Fırat-93 çeşidi olurken, en düşük bin tane ağırlığına sahip olan ise 40.8 gr ile Menceki genotipi olmuştur. Yerel çeşitlerin (43.0 g) istatistiki olarak tescilli çeşitlere (46.0 g) göre daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Makarnalık buğday genotipleri hektolitre ağırlığı bakımından 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buğday genotiplerinde hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değere sahip olan 88.9 kg ile Svevo çeşidi olurken, en düşük değere sahip genotip ise 83.6 kg ile Sorgül olmuştur. Deneme ortalaması 86.2 kg olarak gözlemlenirken, Fırat-93 ile M2-4 genotipleri diğer yüksek değere sahip genotipler olarak belirlenmişlerdir. T-testi sonucu yerel çeşitlerin (85.5 kg) tescilli çeşitlere (89.9 kg) göre daha düşük hektolitre ağırlığına sahip olduğunu göstermiştir.

Makarnalık buğday genotipleri protein oranı bakımından 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotiplerinin protein oranı bakımından incelenmesi neticesinde en iyi genotipin % 13.96 ile Fırat-93 olduğu ve bu çeşidi % 13.86 ile Sorgül ve % 13.84 ile M2-4 ün takip ettiği belirlenirken, en düşük değere sahip olan genotipin ise % 11.02 ile Devediş olduğu belirlenmiştir. Deneme protein ortalaması %12.5 olarak saptanmıştır. Yapılan t-testi sonuçları, yerel çeşitlerin ortalama olarak % 12.49 ile tescilli çeşitlerle (% 12.54) benzer protein oranına sahip olduğu ortaya çıkarmıştır.

Makarnalık buğday genotipleri LAB (b) değeri bakımından 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Çeşitler üzerinden yapılan analiz sonuçlarına göre en yüksek tane irmik rengi (LAB(b)) 16.73 ile Devediş çeşidinden elde edilirken, bu çeşidi 16.66 ile Sena çeşidi ve 16.12 ile Boğacak takip etmiştir. En düşük tane irmik rengi (LAB(b)) değeri ise 14.18 ile Fırat -93 çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan t- testi yerel çeşitlerin tescilli çeşitlerle benzer renk değerine sahip olduğunu belirlemiştir.

Yapılan bu bir yıllık araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde yerel çeşitlerin tescilli çeşitlere göre, daha geç sürede başaklandığı, daha uzun boylu olduğu, başak boyu, başakta tane verimi ve başakçık sayısı yönüyle daha üstün değerler gösterdiği

söylenbilir. Buna ilaveten, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından yerel çeşitler daha düşük değerler göstermiş olup, protein oranı, SPAD, NDVI ve ırmik rengi bakımından ise yerel ve tescilli çeşitlerin benzer değerler gösterdiği görülmüştür. Daha kesin kanı için benzer çalışmaların farklı yıllar ve çevrelerde devam ettirilmesi gerekmektedir.

Yerel çeşitler, buğday gen havuzlarının önemli birer bileşenidirler. Çünkü geniş bir tür içi genetik çeşitliliği bünyelerinde barındırırlar, melezlemede kullanılarak ya da seleksiyon sonucu yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde başvurulacak başlıca genetik kaynaklardır. Yöresel lezzetler, sağlıklı ve besleyici gıda olarak kullanım olanakları yönünden de önemlidirler. Çevresel stres şartlarına ve ekstrem iklim ve toprak şartlarına daha dayanıklı oldukları için önemlidirler. Çok özel yetiştirme şartları gerektirmezler. Buna rağmen, yerel çeşitler modern çeşitlerle verim yönünden rekabet edememesi nedeniyle buğday ekim alanlarında yerel çeşitlerinin yetiştirilme alanları ve üretim miktarları giderek azalmaktadır. Birer genetik hazine niteliğinde olan bu genetik materyallerin korunması ve gelecek nesillere aktarılması son derece önemlidir. Yapılan bu çalışmada verim değerleri yönünden yerel çeşitlerin daha düşük değerlere sahip olduğu ancak bazı kalite kriterleri yönünden rekabet edebilecek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdalla, O.S. Peña, R.J. Autrique, J.E. Nachit, M., 1995. Durum wheat breeding and quality improvement at CIMMYT Mexico. In : Di Fonzo N. (ed.), Kaan F. (ed.), Nachit M. (ed.). *Durum wheat quality in the Mediterranean region*. Zaragoza : CIHEAM, p. 133-141.
- Açıkgöz, E. ve Çakmakçı, S., 1992. Tarla bitkilerinde soğuğa dayanıklılık mekanizması ve dayanıklılık ıslahı. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9:193-204.
- Aguilar-Mariscal, I. and Hunt, L.A., 1991. Grain yield vs. spike number in winter wheat in a humid continental climate. **Crop Science**, 31: 360-363.
- Akçura, M. Topal, A., 2006. Türkiye kışlık yerel ekmeklik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, 2: 8-16.
- Akgün, İ., Altındal, D., Kara, B., 2011. Isparta ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık bazı buğday çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 17:300-309.
- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T., Çarkçı, K., 1999. Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım, 366-371, Adana.
- Alessandroni, A., Scalfati, M.C., 1973. Effects on environment on relationship between yield and the yield components: Seed Weight Per Ear and Ear Number Per Plants, in *Triticum durum* Desf. Proc. of the Symp. On Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ. di Bari, 14-18 Maggio, 297-302.
- Anonim, 2011. Ülkesel serin iklim tahılları kışlık ve yazlık dilim makarnalık buğday kalite araştırmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2016. Türkiye'nin Buğday Atlası, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye.
- Anonim, 2018. Türkiye Toprak Mahsulleri Ofisi, 2018-Hububat Sektör Raporu, Ankara.
- Anonim, 2019. Hububat Sektör Raporu 2019, Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2020. Diyarbakır Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü.
- Anonymous, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, Mart, 2021.
- Atak, M., 2017. Buğday ve Türkiye buğday köy çeşitleri. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(2):71-88.
- Atlı, A. Koçak, N., Aktan, M., 1999. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi, Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 345-351, 8-11 Haziran, Konya.
- Atlı, A. ve Koçak, N., 2004. Islah programlarında ekmeklik buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(2): 156-164.
- Atlı, A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar, s.443-454. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim 1987, Bursa.
- Atlı, A., 1999. Orta Anadolu'da hububat tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu, buğday ve ürünleri kalitesi, 8-11 Haziran 1999, s:498-506, Konya.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, M., 1993. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi, Hububat Sempozyumu, s.345-351, Konya.
- Aydın, M. ve Katkat, V., 1997. Eskişehir koşullarında arpada tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 8,89-91. Samsun
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z., Özcan, H., 2005. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 11(3): 257-262.

- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A., Gökmen, S., 1999. Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 621-625, Konya.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen-Akacık, A., Demir, B., Hamzaoglu, S., Yakışır, E., 2019. Bazı Makarnalık ve Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. **KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi**, 22(Ek Sayı 2): 264-271.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen-Akacık, A., Kaya, Y., Kara, İ., Türköz, M., Akçura, M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, 5(1): 82-85.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen-Akçacık, A., Türköz, M., 2010. İleri Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Verim Ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 14 (4): 23-31.
- Ayoub, M. Guertin, S. Lussier, S. and Smith, D.L., 1994. Timing and level of nitrogen fertility effects on spring wheat yield in eastern Canada. **Crop Science**, 34: 748- 756.
- Baloch, F.S., Alsaleh, A., Shahid, M.Q., Çiftçi, V., Sáenz de Miera, L.E., Aasim, M., Nadeem, M.A., Aktaş, H., Özkan, H., Hatipoğlu, R., 2017. A whole genome dartseed and SNP analysis for genetic diversity assessment in durum wheat from central fertile crescent. **Plos One**, 12(1):1-10.
- Bavec, F. and Bavec, M., 2001. Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 32: 2709–2719.
- Boyacı, A., 2012. Akdeniz koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, s Antakya/Hatay.
- Budak, H., Karaltın, S., Budak, F., 1997. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L. Em Thell.) fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 534-536, 22-25 Eylül, Samsun.
- Bushuk, W., 1998. Wheat breeding for end-product use. **Euphytica**, 100:137–145
- 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, 513-518, 8-11 Haziran, Konya.
- Çetin, B. ve Budak, Ş., 1999. Türkiye'de makarnalık buğday üretimi ve makarnalık sanayiindeki gelişmeler, Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 730-738, Konya.
- Çetin, B. ve Turhan, Ş., 2002. Türkiye makarna sektöründeki gelişmeler ve dış satıma yansımaları. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, s. 243-248, Gaziantep.
- Çöl, M., 2007. Geçmişten günümüze ekmeklik buğdayda verim ve kalitedeki gelişmeler, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çölkesen, M., 1993. Buğdayda ve arpada kalitenin belirlenmesi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 4 (1), 115-128.
- Debaeke, P., Rouet, P., Justes, E., 2006. Relationship between the normalized SPAD index and the nitrogen nutrition index: application to durum wheat. **Journal of Plant Nutrition**, 29: 75-92.
- Demir, İ. ve Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 28:1, 1-47.
- Doğan, R., 2002. Ekmeklik buğday hatlarının (*Triticumaestivum*L.) tane verimi ve kimi agronomik özelliklerinin belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 16(2): 149-158.
- Doğan, Y., Toğay, Y., Toğay, N., 2014. Türkiye'de tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) buğday çeşitlerinin Mardin-Kızıltepe koşullarında verim ve bazı verim

- özelliklerinin belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 24(3): 241-247.
- Doğan, Y., 2015. Türkiye’de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin - Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 25(3): 304-311.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A., Gezginç, H., 1997. Üç ekmeklik buğday çeşidinde uygulanan farklı ekim sıklıklarının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun. 523-525.
- Dönmez, Ö., Aydemir, T., Aktaş, B., 2008. Arpada çeşit tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, Ankara.
- Dziki, D. and Laskowski, J., 2005. Wheat kernel physical properties and milling process. **Acta Agrophysica**, 6, 59-71.
- Elgün, A. ve Ertugay, Z., 2005. Tahıl işleme teknolojisi (Dördüncü Baskı), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 718. Erzurum.
- Ercan, R., Seçkin, R., Velioğlu, S., 1988. Ülkemizde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin ekmeklik kalitesi. **Gıda Dergisi**, 13(5):107-114.
- Eserkaya-Güleç, T., Sönmezoğlu, Ö.A., Yıldırım, A., 2010. Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 27(1):113-120.
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/Erişim>
- Feil, B., 1992. Breeding progress in small grain cereals, a comparison of old and modern cultivars, **Plant Breeding**, 108:1-11.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., Baker, R.J., 1982. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. **Crop Science**, 22:287-290.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M., 1993. Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulı koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, Kitabı, Sayfa: 261-272, Ankara.
- Gençtan, T. ve Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, s. 171-183, Bursa.
- Giunta, F. Motzo, R., Deidda, M., 2002. SPAD readings and associated leaf traits in durum wheat, barley and triticale cultivars. **Euphytica**, 125: 197-205
- Gökmen, S. ve Sencar, Ö., 1989. Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hattında verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. **Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1: 357-368.
- Grausgruber, H., Oberforster, M., Werteker, M., Ruckebauer, P., Vollmann, J., 2000. Stability of Quality Traits in Austrian-Grown Winter Wheats. **Field Crops Research**, 66:257-267.
- Grignac, P., 1973. Relations between Yield, Components of Yields of Durum Wheat and Certain Morphological Characters. Proceeding of the Symposium on Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ. di Bari, 14-18 Maggio, 275-283.
- Güran, H., 2019. İleri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarında verim ve kalite ilişkilerinin belirlenmesi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi.
- Harlan, J.R, 1981. The early history of wheat: earliest traces to the sack of Rome, In: Evans L.T. and Peacock W.J. (eds.), Wheat Science –Today and Tomorrow, Cambridge Press, 1-19.
- Heun, M., Schäfer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B., Salamin, F., 1997. Site of einkorn wheat domestication identified by DNA finger printing. **Science**, 278(534):1312-1314.
- Hoseney, R.C., 1994. Principles of Cereal Science and Technology (2nd ed.) American Association of Cereal Chemists, St.Paul, MN.
- Jaradat A.A., 2013. Wheat Landraces: A mini review. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, 25(1): 20-29.

- Jiang, D., Dai, T., Jing, G., Cao, W., Zhou, G., Zhao, H., Fan, X., 2004. Effects of long-term fertilization on leaf photosynthetic characteristics and grain yield in winter wheat. **Photosynthetica**, 42: 439-446.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Akkaya, A., 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):89-96.
- Karababa, E. ve Ercan, R., 1995. Makarnalık buğdayların ekmeklik potansiyeli ve kalitesi, **Gıda**, 20(3):153-159.
- Karagöz, A. and 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, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Diyarbakır.
- Kaya, M. ve Şanlı, A., 2009. Bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık (*Triticum durum* L.) buğday çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, 2: 27–34.
- Kendal, E., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde farklı dozlarda uygulanan çinko (ZnSO₄) gübresinin makarnalık buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 84 sayfa. (Basılmamış), Adana.
- Kendal, E., 2013. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksyonunun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Basılmamış Doktora tezi) 187 s. Hatay
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Kahraman, M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 26 (2): 1-14
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Altıkat, A., Karaman, M., Baran, İ., 2011. Diyarbakır ekolojik koşullarına uygun yabancı yazlık makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Tarım Kongresi, Cilt 1- sayfa:242- 245, 12-25/09.2011, Bursa.
- Kılıç, H. ve Özberk, G., 1998. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Buğday Yetiştirme Tekniklerinin İrdelenmesi, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:1998/4.
- Kılıç, H. ve Yağbasanlar, T., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin çeşit x çevre interaksyonları üzerine araştırmalar. Türkiye 5. Tarla bitkileri Kongresi. Sunulu Bildiriler, s;180-185, 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Kılıç, H., 2003. Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri ile Stabilitesi Üzerine Araştırmalar, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Basılmamış Doktora Tezi) 195 sayfa. Adana.
- Kılıç, H., Akçura, M., 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; Cluj-Napoca, 38(3): 271-279.
- Kılıç, H., Dönmez, E., Yazar, S., Şanal, T., Altıkat, A., 2007. Elazığ ve Malatya Şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, 2: 6–13.
- Kılıç, H., Erdemci, İ., Karahan, T., Aktaş, H., Karahan, H., Kendal E., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin uyum kabiliyetlerinin tespit edilmesi. GAP IV Tarım Kongresi, Cilt I. S; 768-773. 21-23 Eylül, 2005. Şanlıurfa.

- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H., 2012. Augmented deneme desenine dayalı ileri kademe makarnalık buğday (*Triticum turgidum*ssp.) hatlarının biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi**, 15(4), s:18-25.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, TOAG, 83-90, Bursa.
- Kızılgöçü, F. ve Yıldırım, M., 2019. Durum buğdayın başaklanma dönemine ait bazı fizyolojik ölçümlerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, 6 (4): 777-785.
- Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., Albayrak, Ö. ve Başdemir, F., 2015. İleri kademe makarnalık buğday popülasyonlarının verim ve kalite yönünden seleksiyonda kullanılabilirliği. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10 (2); 62-68.
- Kimber, G. and Sears, R., 1987. Evolution in the genus triticum and the origin of cultivated wheat, (Editorleri: Heyne, E.G., Knott, D.R. Morris, R., Moss, D., Shaner, G. Ve Tucker, B.) Wheat and Wheat Improvement, ASA, Madison, WI., s:154-164.
- Konak, C., Turgut, İ. Erkul, A. Öncan, F. Koca, Y.O., 2005. İleri makarnalık buğday hatlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu) Cilt II, s,713-718.
- Korkut, K. Z. Sağlam, N. Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar, **Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2 (2):111-118.
- Korkut, K.Z., Başer, İ., Bilgin, O., 2001. İleri ekmeklik buğday hatlarının (*T. aestivum* L.) verimi ve bazı agronomik karakterler yönünden değerlendirilmesi, Türkiye IV.Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller, 99-104, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Li, Y.Z., Pasner, E.S., 1987. The influence of kernel size on wheat millability, Aom Bull, Nov., 5089-5089.
- Liu, C.Y., Shepherd, K.W. Rathjen, A.J., 1996. Improvement of durum wheat pasta making and bread making qualities. **Cereal Chemistry**, 73:155-166.
- Lopes, M. El-Basyoni, L. Baenziger, P.S. Singh, S. Royo, C. Özbek, K., 2015. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. **Journal of Experimental Botany**, 66(12): 3477-3486.
- Manthey, F. (2001). Durum Wheat color. www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum.
- Matsuo, R.R., Dexter, J.E., 1980. Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties. **Canadian Journal of Plant Science**, 60:49-56.
- McClung, A.N., Cantrell, R.G., Quick, J.S., Gregory, R.S., 1986. Influence of the *rht 1* semidwarf gene on yield, yield components and grain protein in durum wheat. **Crop Science**, 26: 1095-1099.
- McLean, R. Carlson, G.R. Talbert, L.E., 2004. Influence of genotype, environment, and nitrogen management on spring wheat quality. **Crop Science**, 44:425-432
- Miezan, K. Heyne, E.G. Finney, K.F., 1977. Genetic and environmental effects on the grain protein content in wheat. **Crop Science**, 17:591-593.
- Moragues, M. García Del Moral, L.F., Moralejo, M., Royo, C., 2006. Yield formation strategies of durum wheat land races with distinct pattern of dispersal with in the Mediterranean basin: I. Yield components. **Field Crops Research**, 95(2-3): 194-205.
- Morris, S.R., 2004. Grain Quality attributes. Encyclopedia of Grain Science, Eds: Wrigley, C. et al., Elsevier Ltd., Amsterdam, 238-254.
- Mut, Z. Aydın, N. Özcan, H. Bayramoğlu, H. O., 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(2):193-201.

- Özberk, İ. Özberk, F., 2004. Harran ovası koşullarında makarnalık buğday bölge verim denemelerinde bazı istatistik analizler. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(2); 75-81
- Özdemir, D.K. ve Sakin, M.A., 2018. Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının bazı kalite özelliklerinin karşılaştırılması. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 35 (2):119-126.
- Özkan, H., Willcox, G., Graner, A., Salamini, F., Kilian, B., 2010. Geographic distribution and domestication of wild emmer wheat (*Triticum dicoccoides*). **Genetic Resources and Crop Evolution**, 58(1):1153.
- Özkaya, B. ve Özkaya, H. 1993. Buğday, ırmık ve makarna kalitesini değerlendirme yöntemleri, Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. s:296-306, Ankara.
- Özkaya, H. Özkaya, B., 1993. Makarnalık kalitesinde buğday bileşiminin önemi, Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, s:289-296, Ankara.
- Öztürk, A. ve Akten, S., 1998. Kışlık buğdayda bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapıların, ekim sıklığı ve azot dozlarına tepkisi. **Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 8(1):147-167. İzmir.
- Pehlivan, A. Kaplan Evlice, A. Şanal, T. Çinkaya, N. Özderen, T., Keçeli, A., 2008. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* Desf.) ırmık rengi ile tane rengi arasındaki ilişkinin incelemesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, s. 819-823, 2-5 Haziran 2008, Konya
- Peterson, C.J. Graybosch, R.A. Shelton, D.R. Baenziger, P.S. Grombacher, A.W. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard winter wheat. **Crop Science**, 32, 98-103.
- Puri, Y.P., Qualset, C.O., Williams, W.A., 1982. Evolution of yield component as selection criteria in barley. **Crop Science**, 22(3): 927-931.
- Shewry, P.R. 2009. Wheat (Review). **Journal of Experimental Botany**, 60 (6): 1537–1553.
- Simane, B., Struik, P.C., Nachit, M.M., Peacock, J.M., 1993. Ontogenetic Analysis of Yield Component and Yield Stability of Durum Wheat in Waterlimited Environments. **Euphytica**, 71: 211-219
- Sissons, M., 2004. Pasta Encyclopedia of Grain Science, Eds: Wrigley, C. et al., Elsevier Ltd., Amsterdam, 410-418.
- Souza, J. M. Martin, M. J. Gutierrez, K. M. O'Brien, D. K. Habernicht, S. P. Lanning, R. McLean, G. R., Talbert, L. E., 2004. Influence of genotype, environment, and N management on spring wheat quality. **Crop Science**, 44 (2): 425-432.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line x Tester) Yöntemi ile Belirlenmesi Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Sönmez, F. Ülker, M. Yılmaz, N. Ege, H. Bütün, B., Apak, R., 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23: 45-52.
- Sönmez, F. ve Ülker, M., 1998. Van yöresinde serin iklim tahıllarının durumu, Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, s. 147-156, Van.
- Sözen, E. Yağdı, K., 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 19 (2): 69-81.
- Tanrıverdi, Y., 2019. Diyarbakır koşullarında makarnalık buğdayın (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) optimum ekim tarihinin belirlenmesi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Tayyar, Ş., 2005. biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin saptanması, **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18 (3): 405-409.
- Tekdal, S. Kılıç, H. Kendal, E. Altıkat, A. Aktaş, H., Karaman, M., 2011. Diyarbakır ekolojik koşullarında yabancı orijinli bazı makarnalık buğday genotiplerinin adaptasyonlarının belirlenmesi, Uluslararası Kat. 1. Ali Numan Kırarç Tarım Kongresi, Eskişehir.

- Tekdal, S. ve M. Yıldırım, M., 2021. Durum buğday çeşitleri hat ve yerel popülasyonlarının kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. **Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 10 (1): 13-34.
- Trocchi, A. Borrelli, G.M. DeVita, P. Fares, C., DiFonzo, N., 2000. Durum wheat quality: A Multidisciplinary Concept, **Journal of Cereal Science**, (32): 99-113.
- Turgut, İ. Konak, C. Zeybek, A. Acartürk, E. Yılmaz, R., 1997. Büyük menderes havzası sulu koşullarına uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, 1997. Samsun.
- Türköz, M. ve Mut, Z., 2017. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 31 (2): 27-36.
- Ünal, S., 1991. Hububat teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakülte-si Yayın No:29.
- Ünal, S., 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, s: 25-37: 3-4 Ekim, Gaziantep.
- Ünal, S., 2009. Buğdayda kalite, buğday tarımı, üretimi ve yetiştiriciliği <http://www.bahce.biz/bitki/tarla/tahil/bugday.htm>.
- Yağbasanlar, T. Çölkesen, M. Genç, İ. Kırtok, Y., Eren, N., 1997. Çukurova ve şanlıurfa koşullarına uygun buğday çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar, I. ekmeklik buğday (*Triticumaestivum* em Thell.) çeşitleri. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 5 (2):1-16.
- Yağdı, K. ve Ekingen, H.R., 1993. Güney marmara ve geçit bölgeleri için makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesi, Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, s. 253-261, Ankara.
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18(1): 11-23.
- Yazar, S. ve Karadoğan, T., 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin orta Anadolu bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 3(2):32-41.
- Yıldırım, M. Kılıç, H. Kendal, E., Karahan, T., 2011. Applicability of chlorophyll meter readings as yield predictor in durum wheat. **Journal of Plant Nutrition**, 34:151–164, 2011
- Yıldırım, M. Akıncı, C. Koç, M. Barutçular, C., 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanıma olanakları. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 24 (3):158-166.
- Yürür, N., 1994. Serin İklim Tahılları. Tahıllar-I. Uludağ Üniversitesi Yayınları. Yayın No: 7-035-0295. Bursa.