

# Aydın Ekolojik Koşullarında Makarnalık Buğdayın (*Triticum durum* L.) Verim ve Verim Unsurları ve Kalite Değerleri ile Bazı Aminoasit İçeriklerinin Belirlenmesi

**Bahar KASAL<sup>1</sup>**, **Yakup Onur KOCA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye

**Öz:** Bu çalışmanın amacı Akdeniz iklim koşullarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin Kıyı Ege Bölgesi koşullarında verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin ile aminoasit içeriklerinin belirlenmesidir. Çalışma materyali olarak; Alatay, Çeşit 1252, Poyraz, Şölen 2002 ve Yaren olmak üzere 5 farklı makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Deneme Aydın ili Koçarlı ilçesinde kışlık konvansiyonel buğday üretimine uygun şekilde sulamasız koşullarda yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin ortalama başakta tane sayısı 45 adet, başak uzunluğu ortalama değerin 6,5 cm ve tane verimi ortalama değerinin 659 kg da<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Tane kalite parametreleri incelendiğinde çeşitlerin ortalama protein oranının %13.9, nişasta oranı ise ortalama %57.3 olduğu görülmektedir. Aminoasit oranları bakımından en yüksek ortalama değeri lösin (1.153) vermiştir. Bunu sırasıyla fenilalanin (0.705), valin (0.573), arjinin (0.563), izölösün (0.555), treonin (0.388), histidin (0.258) ve metionin (0.263) aminoasitleri takip etmiştir. Başakta tane sayısı bakımında Şölen 2002, tane verimi açısından Alatay, Poyraz, Şölen 2002 ve Yaren, başak uzunluğu bakımından Çeşit 1252 en yüksek değerlere sahipti. Tüm çeşitlerin protein içeriği yüksek olmakla birlikte, Çeşit 1252 ve Şölen 2002 çeşitleri en yüksek nişasta içeriğine sahip olmuştur. Aminoasit içerikleri incelendiğinde histidin, arjinin ve treonin aminoasitleri açısından değerlendirme yapılırsa Poyraz, metionin, izölösün, lösin ve fenilalanin aminoasitleri yönünden Çeşit 1252 çeşidini önerilebilir. Valin aminoasidi açısından ise Yaren çeşidinde en yüksek ortalamalara sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık Buğday, Verim, Kalite, Protein Oranı, Aminoasit

**Determination of Yield, Yield Components, Quality and Some Amino Acid Contents of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) under Aydın Ecological Conditions**

**Abstract:** The objective of this study is to ascertain the yield, yield components, quality traits and amino acid contents of durum wheat varieties that are well-suited to Mediterranean climate conditions in the Coastal Aegean Region. The study material comprised five durum wheat varieties: Alatay, Çeşit 1252, Poyraz, Şölen 2002 and Yaren. The experiment was conducted as conventional winter wheat without irrigation in the Koçarlı district of Aydın province. The results of the study indicated that the average grain number per spike was 45 pieces, the average of spike length was 6.5 cm, and the average grain yield was 6590 kg ha<sup>-1</sup>. Upon examination of the grain quality parameters, it was observed that the average protein content of the varieties was 13.9%, while the average starch content was 57.3%. The highest average value in terms of amino acid content was observed for leucine (1.153). Subsequently, the amino acids phenylalanine, valine, arginine, isoleucine, threonine, histidine and methionine were identified, with respective values of 0.705, 0.573, 0.563, 0.555, 0.388, 0.258 and 0.263. The variety with the highest average grain number per spike was identified as Şölen 2002. The varieties with the highest grain yield were Alatay, Poyraz, Şölen 2002 and Yaren. The variety with the highest average of spike length was Çeşit 1252. While all varieties demonstrated high protein contents, the varieties Çeşit 1252 and Şölen 2002 exhibited the highest starch contents. Upon examination of the amino acid contents, it can be recommended that the Poyraz variety be selected for histidine, arginine and threonine, and that Çeşit 1252 be selected for methionine, isoleucine, leucine and phenylalanine amino acids. With regard to the valine amino acid, the Yaren variety was found to exhibit the highest mean values.

**Keywords:** Durum Wheat, Yield, Quality, Protein Rate and Amino Acid

## GİRİŞ

Dünya genelinde makarna sanayi hacmi oldukça büyüktür ve her yıl giderek artmaktadır. Türkiye, önemli sayılabilecek üreticilerden biri olmanın yanında (2023 yılında 4.3 milyon ton) artan makarna sanayi hacmi bakımından önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2024). Makarna sektörü direk ve dolaylı olarak yaklaşık 50 bin kişiye istihdam sağlamaktadır. İç ve dış ticaret hacmi birlikte değerlendirildiğinde 2 milyar dolarlık bir ekonomik değeri söz konusudur. Ayrıca ülkemiz 160'tan fazla ülkeye ihracat gerçekleştirmektedir (Anonim, 2023). Ülkemiz, kaliteli ve verimli toprakları sayesinde yüksek miktarlarda makarnalık buğday üretimi gerçekleştirmekte ve

bu ürünü dünya pazarlarında satabilmektedir. Makarnalık buğday (*Triticum durum*) da yapılan daha önceki birçok çalışmada tane verimini etkileyen birkaç önemli özelliğin olduğu bildirilmiştir. Bunların başında tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı sayılabilir (Taşdemir, 2010; Boyacı, 2012; Başkonuş ve ark., 2022).

**\*Sorumlu Yazar:** [yokoca@adu.edu.tr](mailto:yokoca@adu.edu.tr)

Bu çalışma Yüksek Lisans tez ürünüdür. ADÜ BAP Birimi Proje numarası ZRF-23015 ile desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 13 Ağustos 2024

**Kabul Tarihi:** 4 Kasım 2024

Sayılanlara ek olarak bitkilerin büyüme ve gelişme dönemlerinde kardeşlenme sayısının artışı (Diepenbrock et al, 2016), daha erken başaklanmanın gözlenmesi (Özgüner, 2006) ve buna bağlı olarak tane olgunlaşma dönemindeki uzamanın da tane verimi olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Coşkun, 2003). M2'deki başak sayısının (Yiğit, 2015) artışının da tane verimini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Makarnalık buğdayda önemli bazı verim öğeleri aynı zamanda kalite parametreleri olarak görülmektedir. Bunlar bin tane ağırlığı, m<sup>2</sup> de başak sayısı ve başakta tane sayısı faktörleridir (Çetin ve Ayrancı, 2021). Buğdayın direk olarak verimini etkileyen bu parametreler aynı zamanda kalitesini (protein ve nişasta oranı) de belirleyen parametreler arasındadır (Başkonuş ve ark., 2022). Makarnalık buğdayın tane kalitesi en az verimi kadar önemli bir parametredir. Çeşit özelliklerinin yanı sıra bitkinin yetiştirildiği çevre koşullarının da (toprak ve iklim özellikleri) etkisi bulunmaktadır (Atlı ve ark., 1993; Ünal, 2002). Makarnalık buğdayın yüksek protein içeriği, makarna üretimi için ideal bir malzeme olmasını sağlamaktadır. Yüksek protein oranı, makarnanın daha dayanıklı olmasını ve pişme sonrası daha iyi bir kıvam almasını sağlamaktadır (Gagliardi et al. 2020).

Esansiyel Amino Asitler vücudumuzda hemen her işlevde yer alıp önemli etkilere sahiptir (Sulek et al, 2023). Ruh sağlığı iyileştirici etkisi etkilerinin yanı sıra vücut egzersizlerinden sonra daha çabuk toparlanmayı sağlayan bileşiklerdir. Oluşabilecek enfeksiyon oluşumuna ek olarak kas yitimini de engeller. Özellikle özel diyeti olan kişiler (vejetaryen ya da vegan beslenme) için bunların alınması için makarnalık buğday önemli bir besin kaynağıdır (Akar et al., 2019).

Verilen bilgiler ışığında; bu çalışmada Ege Bölgesinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim, verim öğeleri ile birlikte bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi

amaçlanmıştır. Bunlara ek olarak makarnalık buğday çeşitlerinde bazı esansiyel amino asitlerinin oranları ölçülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada; Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünün tescilli makarnalık buğday çeşitleri olan Alatay, Poyraz, Şölen 2002 ve Yaren ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün tescilli makarnalık buğday çeşidi olan Çeşit 1252 kullanılmıştır.

### Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2022-2023 kışık üretim dönemine ait minimum, maksimum, ortalama sıcaklık değerleri ve toplam yağış miktarları Çizelge 1 de verilmiştir.

Buğday gelişiminin ilk devrelerinde (çimlenme ve kardeşlenme) yüksek sıcaklık ve uzun ışıklenme süresine ihtiyaç duymadığı için 5-10 °C arasında olması bitki gelişimi için oldukça önemlidir. Çizelge 1 de bitkinin toprak yüzeyine çıkışı ve ilk gelişme evrelerinin yaşandığı ocak ayı ortalama sıcaklığının 9.1 °C olduğu görülmektedir. Buğday vejetatif (sapa kalkma) dönemde yüksek sıcaklık isteği olmaması nedeniyle bu dönemde en ideal sıcaklık aralığı 10-15 °C dir. Vejetatif gelişme döneminin sürdüğü şubat ayında ortalama sıcaklık değerinin 9.1-9.4 °C olduğu tespit edilmiştir (Ereku ve Yiğit, 2018). Döllenme devresinde sıcaklıkların yüksek olması tane kalitesi için önemli olup bu dönemdeki (şubat ortası) maksimum sıcaklıklar ve sıcaklık ortalaması değerleri 27.4-9.4 °C arasında olduğu belirtilmiştir. Makarnalık buğdayda düşük sıcaklığa en iyi direnç gösterebilen çeşitler olmasına rağmen -15 °C den sonra zarar görmeye başlarlar (Farooq et al, 2011). Deneme yılına ait minimum sıcaklık ortalamasına baktığımızda en düşük sıcaklığın -11.0 °C olarak ölçüldüğü görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme Sezonuna Ait Meteorolojik Veriler

Aylar	Minimum Sıcaklık Ortalaması 2022-2023	Maximum Sıcaklık Ortalaması 2022-2023	Ortalama Sıcaklık Değeri 2022-2023	Uzun yıllar aylık sıcaklık ortalaması (1992-2023)	Toplam Yağış 2022-2023	Uzun yıllar yağış ortalaması (1992-2023)
Aralık	-5.3	25.9	12.7	9.6	122.6	96.3
Ocak	-11.0	23.2	9.1	8.2	119.1	121.1
Şubat	-5.4	27.4	9.4	9.4	91.3	34.7
Mart	-5.0	32.4	11.1	11.8	70.8	68.1
Nisan	-0.8	35.4	17.0	16.0	47.6	35.5
Mayıs	4.6	42.6	21.6	20.9	36.5	44.3
Haziran	8.4	44.4	26.4	25.6	16.9	60.5
Ortalama	-2.4	32.8	15.4	14.4	74.0	70.4

ADÜ Ziraat Fakültesi Meteoroloji İstasyonu Verileri

Çizelge 2. Çalışma Sahasına Ait Toprak Analiz Değerleri

Derinlik (cm)	Kil (%)	Kum (%)	Mil (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	pH	Organik madde (%)
0-30	11.3	72	16.7	21 (orta)	176 (orta)	2978	8.4 (alkali)	1.2 (az)

Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 2.'de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı araziden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneği değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Toprağın pH sınıfı 8.4 olduğu ve alkali karakterli bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Analiz değeri incelendiğinde toprağın organik madde bakımından zayıf olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Toprak tekstürü niteliğini ele alacak olursak toprağın Kumlu-Tınlı bir bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Topraktaki fosforun ve potasyumun orta değerlerde olduğu söylenebilir.

#### Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim 10.12.2022 tarihinde 6 sıralı buğday ekim mibzeriyle m<sup>2</sup>'ye 500 (adet m<sup>-2</sup>) tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Parsel uzunluğu 10 m, parsel genişliği 1,2 m, her parsel 6 sıradan oluşmakta ve sıra arası mesafesi 20 cm' dir. Gübreleme işlemi elle serpmeye usulüyle yapılmıştır. Denemede taban gübresi olarak Amonyum Sülfat (%21

N+%24 S) gübresi 8 kgda<sup>-1</sup> saf azot gelecek şekilde uygulanmıştır (06.01.2023). Üst gübreleme kardeşlenme (13.02.2023) ve sapa kalkma (17.03.2023) dönemlerinin sonlarına doğru yapılmıştır. Her iki dönemde dekarda 7 kg saf azot gelecek şekilde hesaplanan üre (%46 N) gübrecesi uygulanmıştır. Deneme alanında herhangi bir kimyasal içeriğe sahip herbisit veya insektisit kullanılmamıştır. Hasat 07.06.2023 tarihine yapıldı. Çalışmada başakta tane sayısı, tane verimi, başak uzunluğu, m<sup>2</sup> deki başak sayısı, protein oranı, nişasta oranı değerleri ölçülmüştür ve buna ek olarak aminoasit değerleri g/100 g olarak belirlenmiştir. Protein ve yağ oranı değerleri NIRSFT (Bruker MPA) cihazı kullanılarak ölçüldü (Fassio et al. 2009). Amino asit değerleri ise NIR (SupNIR-2700) cihazı ile analiz edilmiştir (Yang et al., 2021). Denemede elde edilen verilere ait varyans analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmış olup ortalamaların karşılaştırılması ve istatistiki farklı gruplandırmalar LSD testi ile yapılmıştır (Acikgoz ve ark., 2004).

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analizi Çizelge 3'te verilmiştir. Buna ek olarak, verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4'te ve incelenen aminoasit ortalamaları ise Şekil 1 ve Şekil 2 de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda tanede protein oranı dışındaki ölçülen tüm özelliklerde çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Çalışmada incelenen özelliklere ilişkin kareler ortalaması değerleri

VK	SD	BTS	TV	BU	M <sup>2</sup> BS	PO	NO
Tekerrür	3	23.6*	5583.8öd	0.1öd	913.4öd	2.0öd	3.5öd
Çeşit	4	121.6**	35399.3*	2.2**	14237.8*	0.2öd	0.9*
Hata	12	5.0	2523.3	0.1	3678.6	0.3	1.0
Genel	19	32.5	9927.8	0.6	5465.0	0.6	1.5

\*: %1 düzeyinde önemli \*\*: %5 düzeyinde önemli öd: önemli değil, VK: Varyasyon Kaynağı, SD: Serbestlik Derecesi, BTS: Başakta Tane Sayısı, TV: Tane Verimi, BU: Başak Uzunluğu, M<sup>2</sup>BS: M<sup>2</sup>'de Başak Sayısı, PO: Protein Oranı, NO: Nişasta Oranı

Makarnalık buğdayda önemli sayılabilecek parametrelerden bir tanesi de başakta tane sayısıdır (Başkonuş ve ark., 2022) buna ek olarak başakta tane sayısı buğday tanesinin kalite parametrelerini de dolaylı olarak belirleyen bir özelliktir. Elde edilen ortalama değerleri önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında; en yüksek ve en düşük tane sayısı değerlerinin Konak ve ark. (2005) 'in Kıyı Ege koşullarında elde ettikleri ile uyumlu olduğu söylenebilir. Buna karşın

deneme sonuçlarının; Kendal (2009), Kendal (2013) ve Sakin ve ark. (2016) da Güneydoğu ve Orta Anadolu koşullarında elde ettiği başakta tane sayısı değerlerinden çok daha yüksek olduğu, Başkonuş ve ark. (2022) ve Boyacı (2012) 'nin, Akdeniz çevre koşullarında elde edilen rakamlardan ise düşük olduğu görülmüştür. Oluşan farklılığın bölgeler arasındaki ekolojik farklılıklardan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4. Makarnalık buğday çeşitlerinde incelenen verim, verim öğeleri ve bazı kalite parametrelerine ait ortalama değerler

Çeşit	BTS	TV	BU	M <sup>2</sup> BS	PO	NO
Alatay	46 b	700.5 a	6.4 bc	550 ab	13.6	57.2 ab
Çeşit 1252	43 b	507.7 c	7.8 a	514 b	14.3	57.5 a
Poyraz	43 b	744.1 a	5.9 c	617 a	13.7	55.9 b
Şölen 2002	54 a	711.6 a	6.5 b	486 b	13.8	58.5 a
Yaren	39 c	630.9 ab	6.1 bc	618 a	13.9	57.3 ab
Ortalama	45	659.0	6.5	557	13.9	57.3
LSD çeşit	3.1	77.4	0.5	93.5	-	1.5

BTS: Başakta Tane Sayısı, TV: Tane Verimi, BU: Başak Uzunluğu, M<sup>2</sup>BS: M2de Başak Sayısı, PO: Protein Oranı, NO: Nişasta Oranı

#### Tane Verimi (kgda<sup>-1</sup>)

Yapılan çalışmada makarnalık buğday da tane verimi ortalama değerlerin 507.7 kgda<sup>-1</sup> ile 744.1 kgda<sup>-1</sup> dolaylarında olduğu net ortalamanın ise 659.0 kgda<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane verim değeri Poyraz çeşidinden alınırken, elde edilen en düşük verim değeri ise Çeşit 1252'den sağlanmıştır. Çalışma sonuçları Kendal (2013), Kılıç (2014) ve Polat (2017) tarihli Güneydoğu Anadolu koşullarında yapılan çalışmaları ile uyumlu olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Boyacı (2012)'deki Akdeniz koşullarında elde edilen tane verimi değerleriyle paralel sonuçlar verdiği görülmektedir. Elde edilen verim değeri ortalaması Kılıç ve ark. (2017), Kara ve ark. (2008) ve Aydoğan ve ark. (2012) çalışmalarından elde edilen tane verimi değerlerine kıyasla daha yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Makarnalık buğday çeşitleri ile Aydın Ekolojisi koşullarında daha önceden yapılan bir çalışmadan ise tane verimi verilerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Konak ve ark, 2005).

#### Başak Uzunluğu (cm)

Çalışmadan elde edilen değerlerin 5.9-7.8 cm aralığında olduğu, genel ortalamanın ise 6.5 cm olduğu ölçülmüştür. Önceki çalışmalar incelendiğinde bu sonuçların Kendal (2009) GAB koşullarındaki yürütülen çalışmasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Başkonuş ve ark. (2022)'deki çalışmalarından alınan sonuçlar ile de uyumlu olarak nitelenebilirken Boyacı (2012)'nin Hatay-Adana yöresi çalışmasına ise daha düşük bir değer olduğu görülmektedir. Farklı sonuçların ekolojik farklılıklardan kaynaklı olabileceği söylenebilir.

#### M<sup>2</sup>'de Başak Sayısı (adet)

Çalışmada yetiştirilen çeşitler arasında en yüksek m<sup>2</sup> deki başak sayısı değeri 618 adet gelirken en düşük değer ise 486 adet gelmektedir. Genel ortalama ise 557 tane geldiği belirtilmektedir. Öner ve Kendal (2022) ve Sakin ve ark. (2016) çalışmalarından elde ettikleri m<sup>2</sup> deki başak sayısı değerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Çalışmanın ekiminde sıklığın m<sup>2</sup>'de 500 bitki olduğu göz önünde bulundurulursa çeşitlerin fazlaca kardeşlenemediği ortaya çıkmaktadır. En yüksek kardeşlenen Yaren (618 adet) ve

Poyraz (617 adet) çeşitlerinin bile düşük oranda kardeşlendiği söylenebilir. Bunun kardeşlenme döneminde yaşanan kuraklık ile ilgili olabilir.

#### Tanede Protein Oranı (%)

Tanedeki protein içeriğinin 13.62 (Alatay) ile 14.26 (Çeşit 1252) arasında olduğu, protein oranı genel ortalamasının ise %13.88 olduğu görülmektedir. Makarnalık buğdayın protein oranı, çeşitlere göre değişkenlik göstermektedir. Ancak genel olarak, makarnalık buğdayın protein oranı, ekmeçlik buğdaya göre daha yüksektir. Makarnalık buğdayın yüksek protein içeriği, makarna üretimi için ideal bir malzeme olmasını sağlamaktadır. Yüksek protein oranı, makarnanın daha dayanıklı olmasını ve pişme sonrası daha iyi bir kıvam almasını sağlamaktadır (Gagliardi et al. 2020). Ayrıca, makarnalık buğdayın yüksek protein içeriği, sağlıklı bir beslenme için önemli olan protein alımına da katkıda bulunmaktadır. (Ünal 2002). Aydın ilinin sahil kesiminde yetiştirilen makarnalık buğdayın, diğer bölgelerde yetiştirilenlere kıyasla daha yüksek protein oranına sahip olduğu belirtilmektedir. Bu durum, bölgenin iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklanmaktadır. (Konak ve ark., 2005). Bu değerlendirmeler neticesinde önceki çalışmalar ele alındığında elde edilen protein oranı karşılaştırıldığında: Özdemir ve Sakin (2018), Aydoğan ve ark. (2012), Yazar ve Karadoğan (2008), Polat (2017) ve Türköz ve Mut (2017)'nin yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri tanedeki protein oranı değerlerinin oldukça düşük sonuçlar verdikleri tespit edilmiştir. Bu durum çevre koşullarından kaynaklanabilir.

#### Tanede Nişasta Oranı (%)

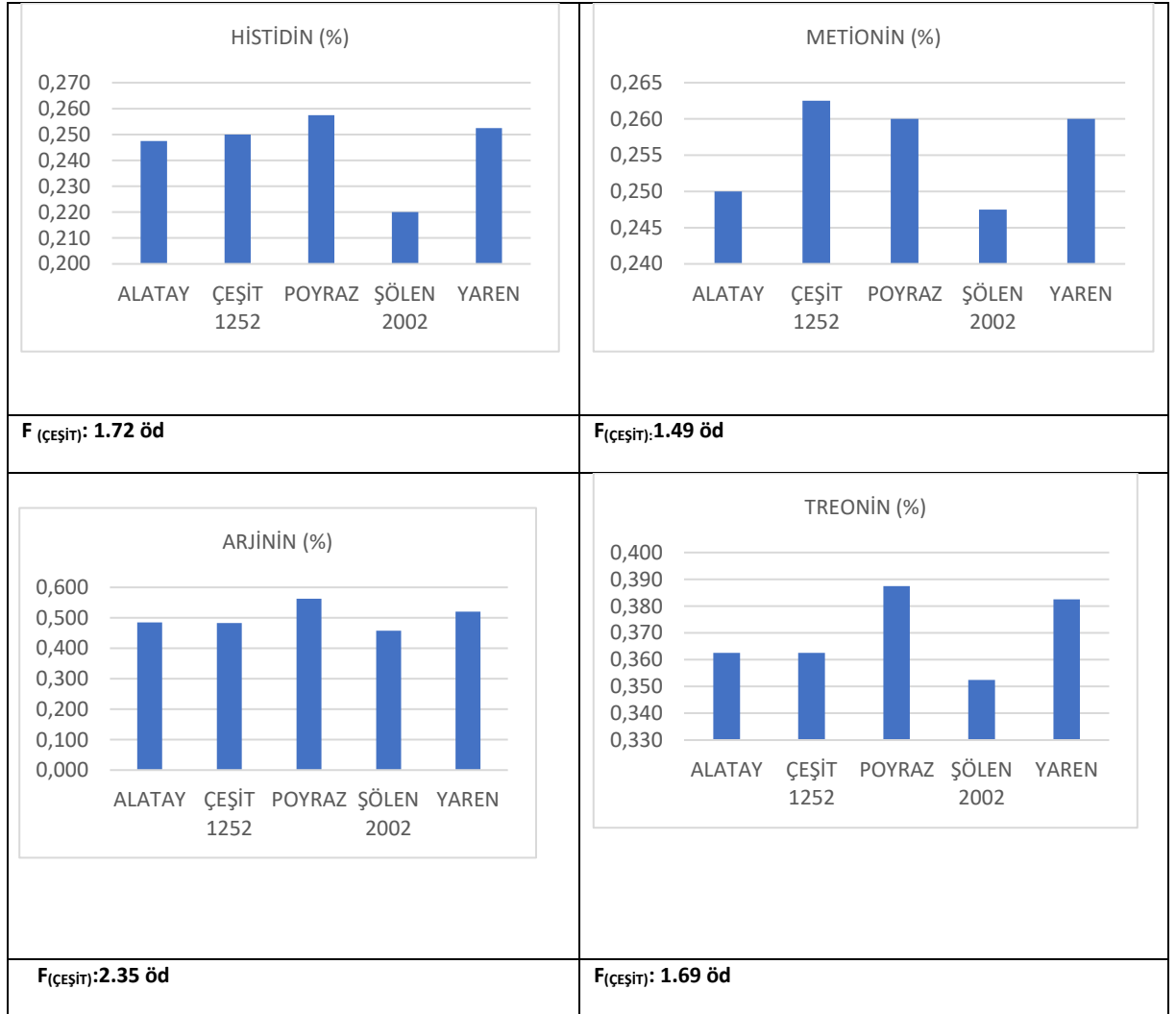
Araştırma sonuçları incelendiğinde tanede nişasta oranı ortalama değerlerin %55.9 ile %58.5 arasında olduğu genel nişasta oranı ortalamasının ise %57.3 olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, yüksek protein oranına sahip makarnalık buğday çeşitleri daha düşük un randımanına sahip olabilmektedir (Konak ve ark. 2005). Öner ve Kendal (2022), Mardin ili sınırında yaptıkları çalışmalarında %66.4-69.7 değerleriyle çalışmamızdan çok daha yüksek değerler elde etmiştir. Bulunan değerlerin bizim elde ettiklerimizden yüksek olması çevre koşullarının yanı sıra bizim yüksek protein oranı değerlerini ölçmemizde olabilir.

### Tanede Amino Asit Değerleri

Biyolojik önem açısından esansiyel ve esansiyel olmayan diye ikiye ayrılırlar (FAO, WHO 1991). Esansiyel amino asitler vücutta üretilmeyen dolayısıyla zorunlu olarak dışarıdan hazır alınması gerekli olan amino asitlerdir. Esansiyel aminoasitler: treonin, valin, metiyonin, İzolösin, Lösin ve Fenilalanin 'dir.

İnsan bedeni için esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit ihtiyaçlarının gereksinin değeri farklılık gösterir (Imura ve Okada 1998). Bebeklik devresinde alınması gereken oran %39 (Saldamlı, 2007), çocukluk devresinde alınması

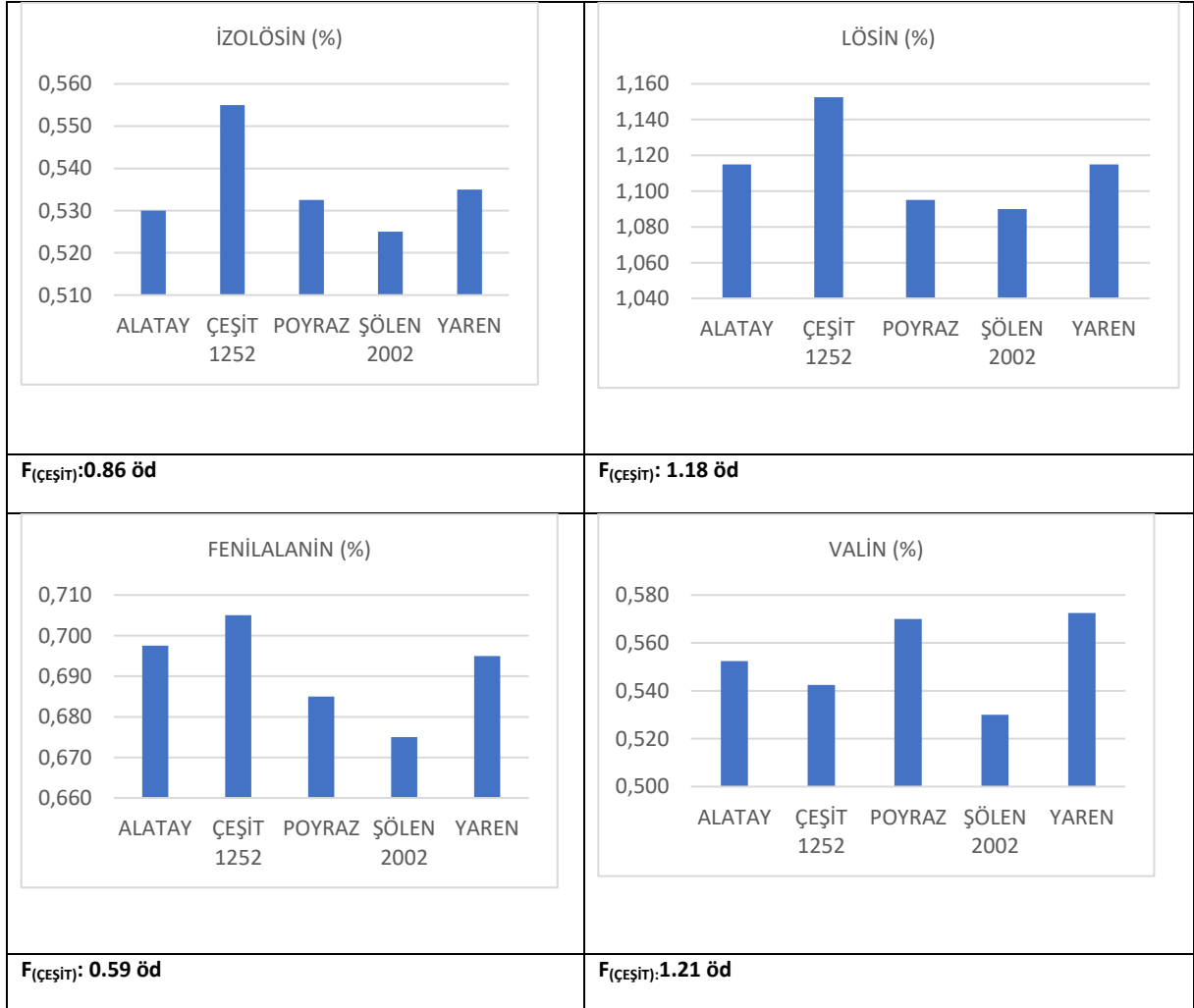
gerekilen değer %26 (Aksoy, 2000) ve yetişkin insanların alması gereken değer %11'dir (Oluwaniyi et al. 2010). Amino asitler beyinde özel bilgi taşıyıcı yapılar gibi davranmaktadırlar. Beyin fonksiyonlarının iyileştirilmesinde ve psikolojik gibi rahatsızlıklarda önemli işlevi olduğu belirtilmiştir (Anonim 1998, Anonim 2002, Anonim 2003). Laboratuvar analizleri sonucu ölçülen amino asit yüzdeleri Şekil 1 ve 2 de verilmiştir. Şekiller genel olarak incelendiğinde tane proteinin içinde bulunan histidin (%), arjinin (%), treonin (%), valin (%), metiyonin (%), izolösin (%), lösin (%), fenilalanin (%) değerleri görülmektedir.



Şekil 1: Histidin, Arjinin, Treonin ve Metionin oranları

Şekil 1 incelendiğinde histidin, arjinin, metionin ve treonin aminoasitlerinin çeşitlere göre değişim grafiklerinin olduğu görülmektedir. Histidin değerinin ortalamasının 0,246 olduğu görülmektedir. En yüksek histidin oranı 0.258 ile poyraz çeşidinden elde edilmiştir. En düşük histidin değerinin ise 0.220 değeri ile şölen 2002 çeşidinden olduğu tespit edilmiştir. Histidin ekseriyetle protein içerisinde yaklaşık %1-3 dolaylarında bulunur. Bu oran türler ve çeşitler arasında farklılıklar gösterebilir. Histidin bitkilerde arjinin ve lösin ile birlikte bulunur (Saldamlı 2007). Arjinin oranı değerlendirildiğinde ortalamasının 0.502 olduğu görülmektedir. En yüksek arjinin oranı 0.563 ile poyraz çeşidi en üst sırada yer almıştır. En düşük arjinin değerinin ise 0.458 değeri ile histidin oranına benzer şekilde şölen 2002 çeşidinde tespit edilmiştir. Treonin kalpte bulunmaktadır, merkezi sinir sisteminde yer almaktadır ayrıca iskelet kaslarında bulunmakla birlikte epileptik atakların yönetilmesinde görev alan bir amino asittir (Anonim 2002).

Treonin açısından değerlendirilecek olursa değerinin ortalamasının 0.370 olduğu görülmüştür. En yüksek treonin oranı önceki her iki aminoaside paralel olarak 0.388 ile poyraz çeşidinden elde edilmiştir. En düşük treonin değerinin ise 0.353 oranı ile şölen 2002 çeşidinden olduğu ortaya konulmuştur. Metiyonin yapısında kükürt ihtiva eden esansiyel bir amino asittir. Akciğere giren oksijenin kandaki hemoglobine yapışarak dokulara taşınmasını sağlar. Bitkisel proteinlerinin önemini belirleyen en önemli etken metiyonin oranıdır. (Saldamlı, 2007). Metionin sonuçları incelendiğinde ortalama değer 0.256 geldiği görülmektedir. En yüksek metionin oranı 0.263 değeri ile çeşit 1252 çeşidinden elde edilmiştir. Grafik değerlerine göre en düşük metionin değerinin ise 0.248'lik bir değer ile şölen 2002 çeşidinden alındığı tespit edilmiştir. Analiz değerleri göz önüne alınacak olursa sadece metionin oranına göre değerlendirme yapıldığında arjinin ve valin amino asitlerinde olduğu gibi çeşitler arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır.



Şekil 2. İzolösün, Lösün, Fenilalanin ve Valin oranları

Şekil 2 incelendiğinde farklı makarnalık buğday çeşitlerinde İzölösün, Lösin, Fenilalanin ve Valin aminoasitlerinin değişimlerinin gözlenmektedir. Valin için en yüksek değer 0.573 değeri ile yaren çeşidinden alınmıştır. En düşük valin aminoasit oranı ise 0.530 değeri ile şölen 2002 çeşidinden alındığı tespit edilmiştir. Valin; bedende negatif hidrojen merkezini onarmakta yardımcı lösin ve izolösün ile birlikte alındığında daha iyi sonuçlar vermektedir. Örneğin doku onarımı ve adale iyileştirilmesi azot dengesinin oluşturulması gibi metabolik fonksiyonlarda görev almaktadır (Anonim 2002). İzölösün grafiğini incelediğimiz zaman 0.536 gibi yüksek bir değer ortalaması vermektedir. Lösin aminoasidini değerlendirecek olursak eğer değer ortalaması 1.114 gelmektedir. Lösin bazında en iyi veriyi çeşit 1252 çeşidinden 1.153 değeri ile alındığı tespit edilmiştir. En düşük lösin oranını ise 1.090'lık değer ile şölen 2002 çeşidinden alındığı görülmektedir. İzölösün; yumurta, et ve süt proteinleri içerisinde %5-6,5 düzeyinde bulunmaktadır. Tahıllarda protein oranı bakımından daha yetersiz bulunmaktadır (Saldamlı 2007). İzölösün, Lösin ve Valin gibi amino asitlerden elde edilen ürünler karaciğer ve böbrek yetmezliği tedavisinde kullanılır (Aksoy 2000). Fenilalanin grafiğini değerlendirdiğimizde ise değerlerin ortalamasının 0.692 geldiği belirtilmektedir. En iyi fenilalanin değerini veren çeşit ise 0.705'lik değeri ile çeşit 1252 çeşidi olmuştur. Fenilalanin: depresyon gibi ruhsal hastalıklarda kullanılmaktadır. Zayıflama, güçlü hafıza ve öğrenme yeteneğinde artışa neden olur. Ayrıca migren ile bahsedebilmekte ve bu tip metabolik rahatsızlıklarda görevlidir (Anonim 2002). Çeşit 1252 yüksek fenilalanin değerine ek olarak metionin, izolösün ve lösin aminoasitlerinde de yüksek sayılabilecek değerler göstermiştir. Genel bir sonuç değerlendirmesi yapılırsa Çeşit 1252 ve Poyraz aminoasit oranları açısından yüksek performans göstermişlerdir.

## SONUÇ

Bu sonuçlar ışığında çeşit seçimi adına eğer makarnalık buğdayda başakta tane sayısı özelliğine göre çeşit önerimi yapılacak olunursa şölen 2002 çeşidini önerebiliriz. Tane verimi özelliğine göre ise alatay, poyraz, şölen 2002 ve yaren çeşitlerini önerebiliriz. Başak uzunluğu değerine göre bir çeşit seçiminde ise poyraz çeşidini tavsiye edebiliriz. Protein oranına göre bir çeşit önerisinde bulunulacaksa eğer bütün çeşitler önerilebilir. Alatay, çeşit 1252, poyraz, şölen 1252 ve yaren çeşitlerinin hepsi protein oranı bakımından yüksek değerde sonuç vermişlerdir. Çeşitler nişasta oranı bakımından önerilecekse eğer çeşit 1252 ve şölen 2002 çeşitleri önerilebilir.

Poyraz çeşidi histidin, arjinin, treonin ve lösin aminoasitlerinde en iyi değerleri verirken, çeşit 1252 metiyonin, izolösün, lösin ve fenilalanin aminoasit değerlerinde en yüksek değerleri vermiştir. Buna ek olarak yaren çeşidi ise valin de en iyi sonuçları göstermiştir. Eğer histidin, arjinin, treonin ve lösin aminoasitleriyle

ilgileniyorsak poyraz çeşidini önerebiliriz. Eğer metiyonin, izolösün, lösin ve fenilalanin aminoasitleriyle ilgileniyorsak çeşit 1252 çeşidini önerebiliriz. Eğer valin aminoasit oranı değerlendirilecekse yaren çeşidini örnek çeşit olarak sunabiliriz.

## KAYNAKLAR

- Acikgoz N, Ilker E, Gokcol A (2004) Assessment of Biological Research on the Computer. ISBN: 973-483-607-8 Ege University Seed Technology Center, Publication No: 2 Bornova-Izmir, Turkey (in Turkish).
- Akar T, Cengiz MF, Tekin M (2019) A comparative study of protein and free amino acid contents in some important ancient wheat lines. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 11(2): 191-200.
- Aksoy M., (2000). Beslenme biyokimyası. ISBN 975-8322-07-9 Hatipoğlu yayınları. 622s.
- Anonim (1998). <http://www.populermedikal.com/sizofrenitedavi.html>
- Anonim (2002). <http://www.geocities.com/biyolojikpsikiyatri/sol27.html>
- Anonim (2003). <http://www.doctorhan.com/osa/gb1.html>
- Anonim (2023). Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği (TMSD) raporu. [https://www.makarna.org.tr/uploads/files/tmsd\\_sektor\\_raporu\\_aralik\\_2023.pdf](https://www.makarna.org.tr/uploads/files/tmsd_sektor_raporu_aralik_2023.pdf)
- Anonim (2024). TMO haberi. <https://www.tmo.gov.tr/kurum-haber/864/turkiye-bugday-ve-bugday-mamulleri-ihracatinda-dunyada-marka-haline-geldi#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20durum%20bu%C4%9Fday%C4%B1%20yani,rekor%20%C3%BCretim%2C%20ihracata%20da%20yans%C4%B1d%C4%B1.>
- Atlı A, Koçak N, Aktan M (1993) Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi, *Hububat Sempozyumu*, s.345-351, Konya.
- 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.
- Başkonuş T, Yüce İ, Dokuyucu T, Akkaya A (2022) Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) İleri Hatlarının Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3): 674-681.
- 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.

- Çetin GN, Ayrancı R (2021) Kırşehir ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 9-20.
- Coşkun Y (2003) Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Harran Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Diepenbrock W, F. Ellmer, J. Leon(2016) Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, UTB, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 376 S.
- Erkul O, Yiğit A (2018) Buğdayda tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklığın protein yapısına etkisi. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi (26-28 Ekim 2018 - Aydın) kitabı, Sayfa 80-90.
- FAO/WHO Expert Consultation (1991) Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation: Protein Quality Evaluation. FAO Food and Nutrition Paper no.51.
- Gagliardi A, Carucci F, Masci S, Flagella Z, Gatta G, Giuliani MM (2020) Effects of genotype, growing season and nitrogen level on gluten protein assembly of durum wheat grown under Mediterranean conditions. *Agronomy*, 10(5): 755.
- Farooq M, Bramley H, Palta, J. A, Siddique HM (2011) Heat stress in wheat during reproductive and grainfilling phases. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30 (1): 1-17.
- Fassio A, Fernández EG, Restaino EA, La Manna A, Cozzolino D (2009) Predicting the nutritive value of high moisture grain corn by near infrared reflectance spectroscopy. *Computers and Electronics in Agriculture* 67(1-2): 59-63
- Imura K, Okada A (1998) Amino acid metabolism in pediatric patients. *Nutrition*, 14(1): 143– 148.
- 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.
- Kendal E (2009) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde farklı dozlarda uygulanan çinko (ZnSO<sub>4</sub>) 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 interaksiyonunun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Basılmamış Doktora tezi) 187 s. Hatay.
- Kılıç H (2014) İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1 (2): 194-201.
- Kılıç H, Dönmez E, Yazar S, Şanal T, Altıkat A (2007) Elâzığ ve Malatya Şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, (2): 6–13.
- Konak C, Turgut İ, Erkul A, Öncan F, Koca YO (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.
- Oluwaniyi OO, Dosumu OO, Awolola GV (2010) Effect of local processing methods (boiling, frying and roasting) on the amino acid composition of four marine fishes commonly consumed in Nigeria. *Food Chemistry*, 123(4): 1000-1006.
- Öner K, Kendal E (2022) Mardin İli Sınırlarından Toplanan Yerel Makarnalık Buğday Popülasyonlarının Karakterizasyonu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi*. ISSN: 2146-4693. S137-156. (2022)
- Özgüner S (2006) Tokat-Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* desf.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Tokat.
- Polat MS (2017) Makarnalık buğdayda kalite ve verim istikrarı. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, s. 81, 2017.
- Sakin MA, Naneli İ, Özdemir K, Şahinter S (2016) Tokat-Zile Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi\*. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 33(1): 149-161. <https://doi.org/10.13002/jafag977>
- Saldamlı İ (2007) Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN: 978-975-491-385-9, Ankara, 398s.
- Sulek A, Cacak-Pietrzak G, Rózewicz M, Nieróbcza A, Grabiński J, Studnicki M ... & Dziki D (2023) Effect of production technology intensity on the grain yield, protein content and amino acid profile in common and durum wheat grain. *Plants*, 12(2): 364.
- Taşdemir T (2010) Yapraktan mangan uygulamasının ekmeçlik ve makarnalık buğdaylara etkileri. Eskişehir Osmangazi Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Eskişehir.
- Türköz M, 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 (2002) Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, s: 25-37: 3-4 Ekim, Gaziantep.
- Yang J., Wang J., Lu G., Fei S., Yan T., Zhang C., ... & Tang X (2021) TeaNet: Deep learning on Near-Infrared Spectroscopy (NIR) data for the assurance of tea quality. Computers and Electronics in Agriculture, 190, 106431.
- Yazar S, 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.
- Yiğit A. (2015) Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin protein, aminoasit dağılımı ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Aydın.

