

Çukurova Koşullarında Bazı Altı Sıralı Arpa Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Dane Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Selcan AKKOYUN^{1*}, Aylin OLUK², Sait AYKANAT³, Ali Bahadır KÜR⁴

^{1,2,3,4}Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

¹<https://orcid.org/0000-0002-5726-1434>

²<https://orcid.org/0000-0001-8939-3610>

³<https://orcid.org/0000-0002-5690-408X>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-3315-2786>

*Sorumlu yazar: selcanakkoyun@gmail.com

Araştırma Makalesi

ÖZET

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 10.09.2021

Kabul tarihi: 15.10.2021

Online

Yayınlanma: 27.10.2021

Anahtar Kelimeler:

Çukurova

Azot dozu

Altı sıralı arpa

Kalite

Protein

Bu araştırma Çukurova koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının dane kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Bu amaçla; 2018-2019 yetiştirme sezonunda 6 farklı azot dozuyla 4 farklı arpa çeşidinin ekimleri gerçekleştirilmiştir. Adana'da Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülen deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Denemede, ana parselde 6 farklı azot dozu (0-5-10-15-20-25 kg N/da) ve alt parselde 4 farklı arpa çeşitleri (Akhisar-98, Dolunay, Güldeste ve Vamıkhoca-98) yerleştirilmiştir. Azot dozlarının 1/3'ü ekimle birlikte ve geriye kalan 2/3'lük kısmı ise kardeşlenme döneminde üre (%46 N) formunda verilmiştir. Bu çalışma kapsamında; arpa hasadı sonrası laboratuvar örnekleri hazırlanmış ve nem, ham kül, ham yağ, ham lif, ham protein ile nişasta oranı değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çeşitler bazında nem ve protein oranları hariç incelenen diğer kalite özelliklerinden kül, yağ, lif ve nişasta oranlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozlarının kalite değerleri üzerine etkisine baktığımızda ise sadece protein içeriklerinde istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olduğu, diğer kalite kriterlerinde ise önemli farklılıklara neden olmadığı görülmektedir. Protein açısından tüm azot dozları; %8,43 ile %9,03 aralığında ve aynı grupta (a) yer almıştır. En yüksek protein (%9,03) ve en düşük nişasta oranı (% 61,60) değerleri ise 25 kg N/da azot dozunda tespit edilmiştir.

Determining The Effects of Different Nitrogen Doses on Grain Quality in Some Six-Row Barley Varieties Under Cukurova Conditions

Research Article

ABSTRACT

Article History:

Received: 10.09.2021

Accepted: 15.10.2021

Published online: 27.10.2021

Keywords:

Çukurova

Nitrogen dose

Six-row barley

Quality

Protein

This research was conducted to investigate grain quality of different nitrogen doses on some six rowed barley varieties under Çukurova conditions. For this purpose; In 2018-2019 growing season, 4 different types of barley were planted with 6 different nitrogen doses. This trial carried out in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute in Adana. The research was arranged in randomized complete block design in split plots with three replications. Nitrogen doses (0-5-10-15-20 and 25 kg N/da) were main plots and the barley cultivars Akhisar-98, Dolunay, Güldeste and Vamıkhoca-98 were sub-plots. 1/3 of the nitrogen doses were given at planting and the remaining of 2/3 in the form of urea (46% N) were applied during the tillering period as top dressing. Within the scope of this study, laboratory samples prepared after barley harvest and grain moisture, crude ash, crude oil, crude fiber, crude protein and starch ratio values were

examined. According to the results obtained, excluding moisture and protein ratios on the basis of varieties statistically significant differences were determined in ash, oil, fiber and starch ratios among other examined quality characteristics. When look at the effect of the nitrogen doses applied on the quality values, it only causes statistically significant differences in protein contents, it does not seem to cause significant differences in other quality criteria. All nitrogen doses in terms of protein; Between 8.43% and 9.03% and in the same group (a). The highest protein (9.03%) and lowest starch ratio (61.60%) values were determined at 25 kg N/da nitrogen dose.

To Cite: Akkoyun S, Oluk A, Aykanat S, Kür AB., 2021. Çukurova koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının dane kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 20-35.

Giriş

Dünyada ve Türkiye’de tarımsal üretimin önemli bir unsuru olarak arpa geniş ekim alanlarına sahip olması ile birlikte ilk kültüre alınan bitkilerin başında gelmektedir. Havyan yemi olması yanı sıra malt sanayinin en önemli hammaddesi olan arpada farklı çevre koşullarına uygun genotiplerin tespiti oldukça önemlidir. Dünyada 2018 verilerine göre arpa üretimi 141,4 milyon ton, ekim alan 47,9 milyon ha ve dekara verim 295 kg/da iken, ülkemizde ise 2019 yılı için üretim 7,6 milyon ton, ekim alanı 2,869 milyon ha, dekara verim 265 kg/da dolayındadır (Anonim, 2018; Anonim, 2019).

Türkiye’de üretim bakımından kendine yeterli olduğu ürünlerin başında gelen arpa, hayvancılıkta karma ve kaba yem ihtiyacını karşılamada önemli bir unsurdur (Aydoğan ve ark., 2011). Hızla artan dünya nüfusuyla birlikte gıdaya olan talep buna paralel olarak artmaktadır. Dünyada gıda maddelerine karşı talebin hızla arttığı günümüzde bitkisel ve hayvansal üretiminde talepteki bu hıza ayak uydurması bir zorunluluktur. Bitkisel üretimde ihtiyaç duyulan üretim arzını yakalayabilmek için en gerekli olan kriterler; kaliteli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, yüksek verim potansiyeline sahip yeni çeşitlerin elde edilmesi ve bu yeni çeşitlerde gerekli agronomik çalışmaların, özellikle de azotlu gübrelemenin yapılmasıdır (Gemalmaz, 1997; Karahan ve Sabancı, 2010; İmamoğlu ve ark., 2016). Arpada yemlik ve maltlık çeşitlere göre kalite etmenleri değişmektedir. Yemlik çeşitlerde protein miktarının fazla olması ve kavuzun fazla olmaması aranırken maltlık özellikli çeşitlerde yumuşak ve dolgun tane, yüksek nişasta ve uygun düzeyde proteine sahip olması önem kazanmaktadır (Geçit ve ark., 2009).

Çukurova koşullarında yürütülen bir çalışmada Gem arpa çeşidi kullanılmış ve 0, 6, 12 ve 18 kg/da dozlarında azot gübrelemesinin etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada artan azot dozlarıyla birlikte başakta dane sayısı, dane verimi, bitki boyunun arttığı, 1000 dane ağırlığının azaldığı belirlenmiştir (Kurtok ve ark., 1989). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde 10 farklı iki sıralı arpa çeşidinde 4 farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da) uygulanarak yürütülen bir çalışmada azot dozundaki artış ile birlikte bitki boyu, başakta tane sayısı, tane verimi, başak uzunluğu artmış, bununla birlikte hasat indeksi azalmıştır (Budaklı ve ark., 2005).

Hindistan'da 2011-2012 yılları arasında yürütülen bir çalışmada farklı miktarlardaki azot gübrelemesinin arpa genotiplerinde azot kullanım verimliliği ve verime etkisi araştırılmıştır. En yüksek hektolitre ağırlığı (64,71 kg/hl), protein içeriğinin (%11,18) ve kabuk içeriğinin (%11,97) 120 kg/ha azot ile ulaşıldığı tespit edilmiş ayrıca, saman verimi (5,99 t/ha) ve tane veriminin (4,50 t/ha) 90 kg/ha azot miktarına kadar önemli artış kaydedildiği tespit edilmiştir (Mal ve ark., 2014). Aydın koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında yapılan bir çalışmada 4 farklı arpa çeşidinde verim unsurları ve tane kalite özellikleri incelenmiş Tek başakta tane verimi, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, tanede yağ oranı, tanede kül oranı ve tanede selüloz oranı değerleri ölçülmüştür. Tek başakta tane verimi 1,10-3,68 g aralığında ve başakta tane sayısı değeri ise 20,17-71,60 arasında ölçülmüştür. Bin tane ağırlığı değeri 39,12-70,36 g aralığında hesaplanmıştır. Tanede protein oranı %10,31-12,05 aralığında, tanede nişasta oranı %42,00-53,38, tanede yağ oranı %1,58-1,85, tanede kül oranı %2,54-2,72 ve tanede selüloz oranı %6,68-9,06 arasında tespit edilmiştir (Koca ve ark., 2015). 2013 yılı Etiyopya koşullarında yürütülen maltlık arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite yönünden etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada beş farklı azot dozu (52,5; 64,0; 75,5; 87,0 ve 98,5 kg/ha) üç farklı arpa çeşidi (Sabini, Bahat ve yerel çeşit) üzerinde denenmiştir. Yürütülen çalışma sonucunda Bahat çeşidinin hektolitre ağırlığı, kardeş sayısı, bin dane ağırlığı, hasat indeksi ve protein içeriği bakımından diğer çeşitlere oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmiştir. Yerel olarak ekilen diğer çeşitlerin ise saman verimi, başak uzunluğu ve bitki boyu bakımından daha yüksek performans gösterdikleri rapor edilmiştir (Biruk ve Demelash., 2016).

Bu çalışmada; 4 farklı altı sıralı arpa (Vamıkhoca-98, Akhisar-98, Dolunay, Güldeste) çeşidinde 6 farklı azot (0-5-10-15-20-25 kg N/da) dozunun bazı yemlik kalite kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma; Doğu Akdeniz Bölgesi, Adana ili, Yüreğir ilçesi Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Doğankent yerleşkesinde 2018-2019 yetiştirme sezonu içerisinde yürütülmüştür. Araştırmada TAGEM tarafından geliştirilen toplam 4 adet 6 sıralı arpa çeşidi tohumluk materyali olarak kullanılmıştır. Çeşitler ve tescil edildiği kuruluşlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait bilgiler

Sıra No	Tescil Yılı	Çeşit	Tescil Eden Kuruluş
1	1998	Vamikhoca-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-İZMİR
2	1998	Akhisar-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-İZMİR
3	2020	Güldeste	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ADANA
4	2020	Dolunay	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ADANA

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen bu çalışmada ekim öncesi deneme alanından toprak örnekleri alınmış ve verimlilik durumu belirlenmiştir. Doğankent lokasyonuna ait toprak analiz sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Yer	Saturasyon (%)	pH (1:2,5)	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Doğankent	55	7,39	0,021	12,18	2,53	0,63	163,35

Doğankent lokasyonu topraklarının; nötr-tuzsuz ve killi tınlı yapıda, potasyum bakımından yüksek; kireç ve organik madde bakımından orta-yeterli; fosfor bakımından ise düşük içerikli olduğu görülmektedir. Çukurova da arpa yetiştirme sezonu olan kasım (2018) ve mayıs (2019) tarihleri arasındaki iklim değerleri de incelenmiştir. Doğankent lokasyonundan elde edilen iklim değerleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Doğankent lokasyonu arpa yetiştirme sezonuna ait iklim değerleri (2018-2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi Nem (%)		
	UY*	2018-2019	Fark	UY*	2018-2019	Fark	UY*	2018-2019	Fark
Kasım	14,82	15,82	+1,00	75,36	45,8	-29,56	65,17	69,90	+4,73
Aralık	10,43	11,50	+1,07	121,48	204,6	+83,12	68,67	81,10	+12,43
Ocak	9,05	9,86	+0,81	109,01	306,0	+196,99	67,69	78,50	+10,81
Şubat	10,15	10,78	+0,63	81,86	96,6	+14,74	65,68	79,70	+14,02
Mart	13,14	13,00	-0,14	63,08	104,2	+41,12	66,74	76,30	+9,56
Nisan	17,27	16,00	-1,27	49,67	102,2	+52,53	68,02	75,54	+7,52
Mayıs	21,40	22,77	+1,37	42,15	6,9	-35,25	68,03	62,94	-5,09
Toplam				542,61	866,30	323,69			

UY*: Uzun yıllar 38 yıllık ortalama aylar bazında iklim verileri

2018-2019 arpa yetiştirme sezonunda, kasım, aralık, ocak, şubat ve mayıs aylarında ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara göre daha yüksek olduğu, sıcaklık farkının en yüksek; 1,37°C’lik değerle mayıs ayında gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca kasım ve mayıs ayı hariç diğer aylarda düşen yağış miktarlarının uzun yıllara göre daha fazla olduğu, vejetasyon dönemi toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasına göre %59,65 oranında daha fazla olduğu görülmektedir.

Vejetasyon döneminde düşen yağışın yaklaşık %35,32'si ocak ayında elde edilmiştir. Akdeniz ikliminde arpa yetiştirme sezonu içerisinde düşen yağış miktarı, arpanın ihtiyacı olan su tüketiminden daha fazla olduğu için Çukurova'da arpa genellikle sulamadan yetiştirilebilmektedir; ancak optimum verim için yağışın yeterli miktarda ve uygun rejimde olması gerekir. Nisbi nem değerleri yönünden ise mayıs ayı hariç diğer aylarda uzun yıllara göre daha yüksek değerler tespit edilmiştir.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) ana parsellere, çeşitler ise (Vamıkhoca-98 Akhisar-98, Güldeste ve Dolunay) alt parsellere yerleştirilmiştir. Kalite analizleri (nem, kül, protein, nişasta) FOSS XDS Rapid Content Analyzer cihazında yapılmıştır. Hasat sonrası elde edilen tohum örneklerinde bazı kalite kriterleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, JMP 5.0 istatistik paket programı kullanılarak Tukey çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulguları

2018 (kasım)-2019 (mayıs) yetiştirme sezonu içerisinde başak tipi altı sıralı olan 4 farklı arpa (Vamıkhoca-98 Akhisar-98, Güldeste ve Dolunay) çeşidinde denemeye alınan 6 farklı azot dozu (0-5-10-15-20 ve 25 kg N/da) uygulamalarının incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Arpa çeşitlerinde incelenen kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler ortalaması					
		Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
Tekerür	2	0,768	0,155	10,533	0,002	0,845	0,904
Azot (A)	5	0,100	0,049	3,952**	0,005	0,630	15,662
Hata (a)	10	0,169	0,077	0,431	0,015	0,311	6,096
Çeşit (B)	3	0,165	0,267**	0,711	0,366**	1,057*	18,765**
AzotxÇeşit (AXB)	15	0,035	0,017	0,208	0,003	0,459	3,989
Hata (b)	36	0,058	0,026	0,435	0,005	0,277	3,459
Genel	71						
CV (%)		2,44	7,94	7,71	3,86	14,57	2,97
P Değeri		0,0527	<.0001	0,0017	<.0001	0,0180	0,0035

* P<0,05, ** P<0,01 düzeyinde önemli farklar vardır.

Ana parsel olarak kullanılan farklı azot dozlarının kalite değerleri üzerine etkisine baktığımızda ise sadece protein içeriklerinde istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olduğu; diğer kalite kriterlerinde ise önemli farklılıklara neden olmadığı görülmektedir (Tablo 4). Elde edilen sonuçlara göre çeşitler bazında nem ve protein oranları hariç incelenen diğer kalite özelliklerinden kül, yağ, lif ve nişasta oranlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar

tespit edilmiştir (Tablo 5). Farklı azot dozlarında elde edilen ortalama kalite değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Arpa çeşitlerinde incelenen kalite değerlerine ait ortalama değerler

ÇEŞİTLER	Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
Vamkhoca-98	9,82	2,13 A	8,69	1,94 A	3,73 A	62,07 B
Akhisar-98	9,96	2,10 A	8,72	1,78 B	3,80 A	61,82 B
Güldeste	10,02	1,87 B	8,28	1,66 C	3,26 B	64,09 A
Dolunay	9,84	2,10 A	8,52	1,96 A	3,66 AB	62,47 AB
Ortalama	9,91	2,05	8,55	1,83	3,61	62,61

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Tablo 6. Farklı azot dozlarında elde edilen ortalama kalite değerleri

AZOT DOZLARI (kg N/da)	Nem oranı (%)	Kül oranı (%)	Protein oranı (%)	Yağ oranı (%)	Lif oranı (%)	Nişasta içeriği (%)
0	10,07	1,94	7,47 B	1,86	3,23	64,83
5	9,82	2,03	8,71 A	1,83	3,60	62,44
10	9,86	2,07	8,43 A	1,84	3,64	62,48
15	9,88	2,08	8,78 A	1,85	3,90	61,61
20	9,87	2,03	8,93 A	1,83	3,54	62,46
25	9,96	2,13	9,03 A	1,80	3,77	61,87
Ortalama	9,91	2,05	8,55	1,83	3,61	62,61
P Değeri	0,7079	0,6765	0,0017*	0,8776	0,1605	0,0958

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur. ** P<0,01 düzeyinde önemli farklar vardır.

Kül Oranı (%)

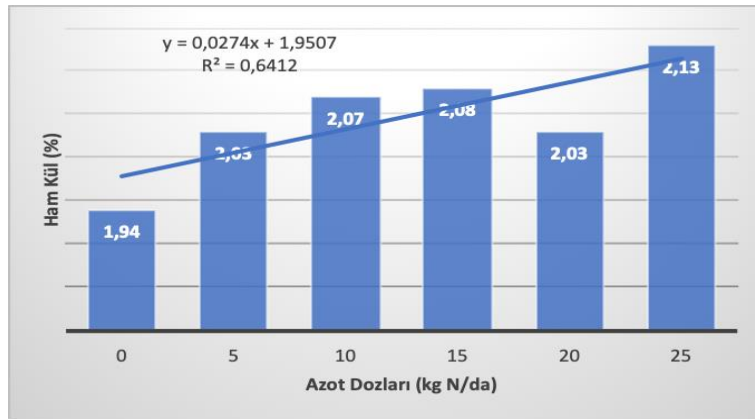
Çukurova koşullarında yürütülen bu çalışmada kül oranı değerleri; %1,75 ile %2,27 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük ham kül oranı (%1,75); çeşit*azot dozu interaksiyonunda 5 kg N/da uygulamasında Güldeste çeşidinde elde edilirken; en yüksek ham kül değeri (%2,27) ise 25 kg N/da uygulamasında Akhisar-98 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 7).

Kavuzlu çeşitlerin hepsinin ham kül içerikleri ortalama değerden yüksek bulunurken; kavuzsuz Güldeste çeşidinin ise ortalama ham kül içeriği hem kavuzlu çeşitlere hem de ortalama değere göre daha düşük çıkmıştır. Ham kül ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham kül değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede (r:+0,80) pozitif yönde bir ilişki tespit

edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham kül değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 1).

Tablo 7. Çeşit*Azot interaksiyonunda ortalama ham kül değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Gülde ste	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	1,97	2,03	1,79	1,97	1,94
5 kg N/da	2,13	2,11	1,75	2,12	2,03
10 kg N/da	2,24	1,99	1,98	2,08	2,07
15 kg N/da	2,16	2,10	1,97	2,09	2,08
20 kg N/da	2,12	2,07	1,87	2,07	2,03
25 kg N/da	2,15	2,27	1,84	2,25	2,13
Ortalama	2,13 A	2,10 A	1,87 B	2,10 A	2,05
CV (%)			7,94		



Şekil 1. Azot dozları ve ham kül değerleri arasındaki korelasyon

Yağ Oranı (%)

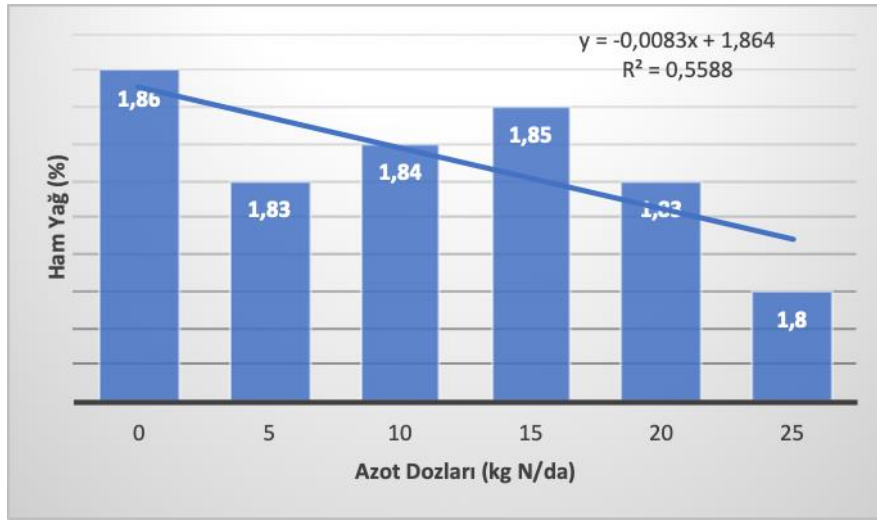
Yürütülen bu çalışmada çeşit*azot dozu interaksiyonunda ortalama yağ içeriklerinin %1,63 ile %2,01 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek yağ oranı değeri (%2,01) hiç azot uygulanmayan (0 kg N/da) N1 grubundaki Dolunay çeşidinde elde edilirken; en düşük yağ oranının (%1,63) 25 kg N/da katılan gruptaki Güldeste çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Çeşit*Azot interaksiyonunda ortalama ham yağ değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Güld este	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	1,98	1,81	1,65	2,01	1,86
5 kg N/da	1,90	1,85	1,65	1,92	1,83
10 kg N/da	1,97	1,77	1,69	1,93	1,84
15 kg N/da	1,96	1,79	1,68	1,96	1,85
20 kg N/da	1,96	1,70	1,67	1,99	1,83
25 kg N/da	1,91	1,74	1,63	1,93	1,80
Ortalama	1,94 A	1,78 B	1,66 C	1,96 A	1,83
CV (%)			3,86		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri yağ içerikleri bakımından istatistiki olarak üç farklı grupta yer almıştır. Vamıkhoca-98 ve Dolunay çeşitleri “A” grubunda yer alırken; Akhisar-98 çeşidi “B” ve Güldeste çeşidi ise “C” grubunda yer almıştır. Ham yağ bakımından Vamıkhoca-98 ve Dolunay çeşitleri ortalamaya göre daha yüksek değer verirken; Akhisar-98 ve Güldeste çeşitlerinde daha düşük yağ değerleri elde edilmiştir.

Ham yağ ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negaif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham kül değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ($r:-0,74$) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham yağ değerlerinin de doğrusal olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Azot dozları ve ham yağ oranları arasındaki korelasyon

Lif Oranı (%)

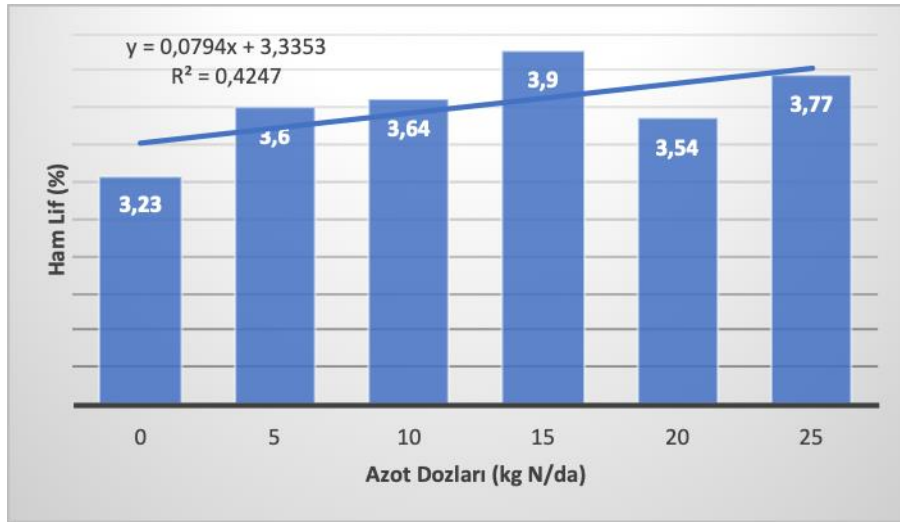
Yürütülen bu çalışmada çeşit*azot dozu interaksiyonunda lif yönünden yapılan incelemede değerlerin %2,77 ile %4,28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En düşük lif oranı (%2,77) değeri hiç azot verilmeyen grupta Vamıkhoca-98 çeşidinden elde edilirken; en yüksek lif oranı (%4,28) değeri ise 25 kg N/da katılan gruptaki Dolunay çeşidinde bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Çeşit*Azot interaksiyonunda ortalama ham lif değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Güld este	Dolu nay	Ortalama
0 kg N/da	2,77	3,67	3,02	3,46	3,23
5 kg N/da	3,78	3,79	2,98	3,86	3,60
10 kg N/da	4,22	3,56	3,61	3,16	3,64
15 kg N/da	3,90	3,88	4,08	3,75	3,90
20 kg N/da	3,93	3,77	2,99	3,45	3,54
25 kg N/da	3,80	4,12	2,87	4,28	3,77
Ortalama	3,73 A	3,80 A	3,26 B	3,66 AB	3,61
CV (%)			14,57		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri lif içerikleri bakımından istatistiki olarak iki farklı grupta yer almıştır. Vamıkhoca-98, Akhisar-98 ve Dolunay çeşitleri “A” grubunda yer alırken; Güldeste çeşidi ise “B” grubunda yer almıştır. Ham lif bakımından Vamıkhoca-98, Akhisar-98 ve Dolunay çeşitleri ortalamaya göre daha yüksek değer verirken; kavuzsuz Güldeste çeşidinde ise ortalamaya göre daha düşük lif değeri elde edilmiştir.

Ham lif ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham lif değerleri ve uygulanan azot dozları arasında orta seviyede ($r:+0,65$) pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham lif değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Azot dozları ve ham lif değerleri arasındaki korelasyon

Protein Oranı (%)

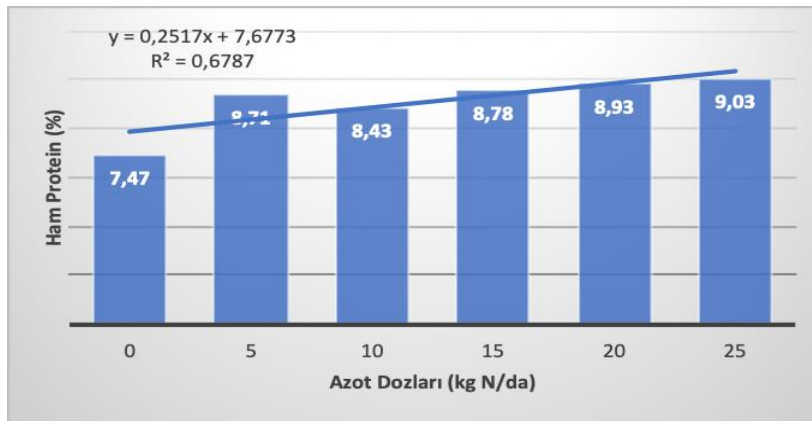
Protein açısından yapılan incelemede çeşit bazında istatistiksel bir farklılık tespit edilmezken; azot uygulamaları arasında ise önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ortalama protein değerleri bakımından 0 kg N/da uygulamasında en düşük değer elde edilirken; diğer azot uygulamalarında ise istatistiksel olarak birbirine yakın ama farklı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Çeşit*Azot interaksiyonunda ortalama ham protein değerleri (%)

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar- 98	Gülde ste	Dolun ay	Ortalama
0 kg N/da	7,97	7,74	6,85	7,31	7,47 B
5 kg N/da	8,97	9,12	8,24	8,52	8,71 A
10 kg N/da	8,49	8,50	8,39	8,35	8,43 A
15 kg N/da	9,04	8,93	8,55	8,60	8,78 A
20 kg N/da	8,68	8,92	9,06	9,06	8,93 A
25 kg N/da	9,01	9,13	8,65	9,33	9,03 A
Ortalama	8,69	8,72	8,29	8,53	8,56
CV (%)			7,71		

Denemede kullanılan arpa çeşitleri ortalama protein içerikleri bakımından değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür. Ham protein içerikleri bakımından Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerinin genel ortalamadan daha yüksek; Dolunay ve Güldeste çeşitlerinin ise genel ortalamadan daha düşük protein değerleri verdiği tespit edilmiştir.

Ham protein ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise pozitif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle ham protein değerleri ve uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ($r:+0,82$) pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça ham protein değerlerinin de doğrusal olarak arttığı görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Azot dozları ve ham protein değerleri arasındaki korelasyon

Nişasta Oranı (%)

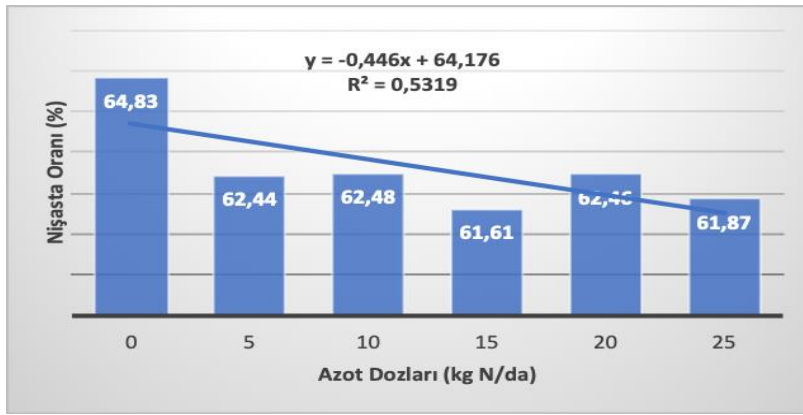
Nişasta içeriği bakımından uygulanan azot dozları arasında istatistiki farklar bulunmazken; çeşitler arasında ise istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Vamıkhoca-98 ile Akhisar-98 çeşitleri aynı grupta (B) yer alırken Güldeste çeşidi uygulamalar sonrasında ortalama %64,09 ile en yüksek nişasta içeriğine sahip çeşit olmuştur. En düşük nişasta miktarı ise 5 kg N/da uygulamasında Akhisar-98 çeşidinde %61,15 olarak tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Çeşit*Azot dozu interaksyonunda ortalama nişasta içerikleri değerleri

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar -98	Gülde ste	Dolun ay	Ortalama
0 kg N/da	65,37	63,54	66,15	64,24	64,83
5 kg N/da	61,51	61,15	64,97	62,13	62,44
10 kg N/da	60,61	62,83	62,66	63,83	62,48
15 kg N/da	61,63	61,44	61,23	62,15	61,61
20 kg N/da	61,67	61,43	64,67	62,09	62,46
25 kg N/da	61,63	60,55	64,88	60,41	61,87
Ortalama	62,07 B	61,82 B	64,09 A	62,47 AB	62,61
CV (%)			2,97		

Denemede kullanılan azot dozları nişasta içerikleri bakımından değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür. Azot dozları açısından nişasta değerlerinin %61,61 ile %64,83 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Nişasta içerikleri bakımından kavuzsuz Güldeste çeşidi hariç diğerlerinin hepsinde ortalama nişasta değerlerinin genel ortalamadan daha düşük olduğu görülmüştür.

Nişasta oranları ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negatif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle nişasta oranları ile uygulanan azot dozları arasında yüksek seviyede ($r:-0,72$) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Genel anlamda baktığımızda azot dozları arttıkça nişasta değerlerinin de doğrusal olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Azot dozları ve Nişasta değerleri arasındaki korelasyon

Nem Oranı (%)

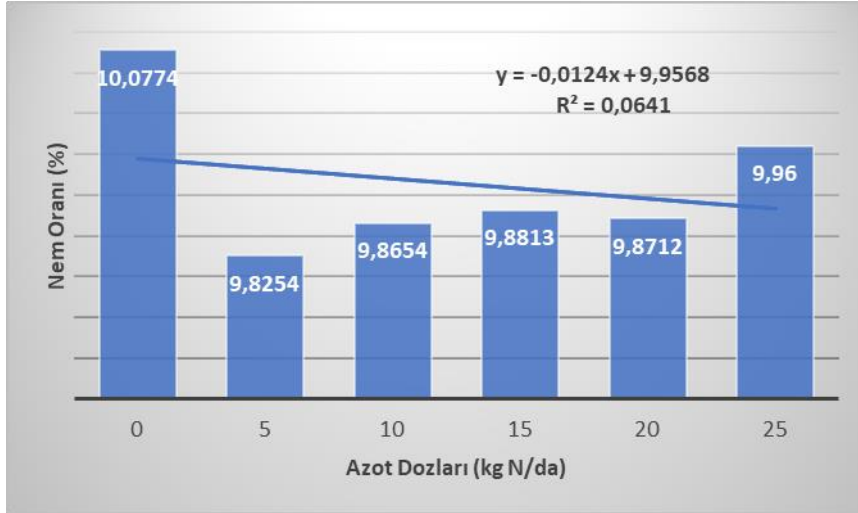
Nem içeriği bakımından uygulanan azot dozları ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunamamıştır. Azot dozları arasında nem değerleri %9,83 ile %10,08 arasında değişirken; çeşitler arasında ise bu değişim ortalama %9,82 ile %10,02 arasında gerçekleşmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Çeşit*Azot dozu interaksyonunda ortalama nem içerikleri değerleri

Çeşitler/ Uygulamalar	Vamıkhoca- 98	Akhisar- 98	Güldeste	Dolunay	Ortalama
0 kg N/da	10,00	10,06	10,17	10,07	10,08
5 kg N/da	9,66	9,91	10,13	9,60	9,83
10 kg N/da	9,75	10,04	9,86	9,82	9,87
15 kg N/da	9,93	9,96	9,89	9,74	9,88
20 kg N/da	9,70	9,89	10,05	9,85	9,87
25 kg N/da	9,89	9,91	10,05	9,99	9,96
Ortalama	9,82	9,96	10,02	9,84	9,91
CV (%)			2,44		

Çeşit*azot dozları interaksyonunda nem değerleri incelendiğinde en yüksek nem içeriği %10,13 değeriyle Güldeste çeşidinde 5 kg N/da uygulamasından elde edilirken; en düşük nem değeri ise %9,60 değeriyle Dolunay çeşidinde 5 kg N/da uygulamasından edilmiştir. Nem içerikleri bakımından kavuzsuz Güldeste çeşidi en yüksek ortalama nem değerini (%10,02)

vermiştir. Kavuzlu çeşitlerin nem içerikleri Güldeste çeşidine göre daha düşük çıkmıştır. Nem oranı ve azot dozları arasında yapılan korelasyon analizinde ise negatif yönde linear bir ilişki saptanmıştır. Bir başka deyişle nem oranları ile uygulanan azot dozları arasında çok zayıf seviyede ($r:-0,25$) negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Hiç azot uygulanmayan konuda nem içeriği en yüksek çıkmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Azot dozları ve Nem değerleri arasındaki korelasyon

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma; Doğu Akdeniz bölgesi Adana ili Yüreğir ilçesi ekolojik koşullarında 2018-2019 yetiştirme sezonu içerisinde yürütülmüştür. Denemede 6 farklı azot dozunda 4 farklı arpa çeşidinin bazı yemlik kalite kriterlerine ilişkin veriler değerlendirilmiştir. Hayvan beslenmesi açısından arpada protein, yağ, nişasta ve mineral madde değerleri oldukça önemli olup, kalite açısından bu değerlerin yüksek olması yanında sindirilme ve enerji değerinin de yüksek olması arzulanmaktadır (Sirat ve Bahar, 2020).

Arpa tanelerinde nem oranı ile diğer kalite kriterleri arasında ters bir ilişki vardır; yani nemin düşük olması kalitenin yüksek olması anlamına gelmektedir. Ülkemizde arpa tanelerinin nem oranı %9-13 arasında değişmektedir. Nem oranı tahıl ticareti ve depolanması açısından çok önemli bir faktördür (Sirat ve Bahar, 2020). Çalışmamızda nem değerleri çeşitler bazında %9,82-10,02 arasında değişirken, azot dozları açısından ise %9,83-10,08 aralığında değişmiştir. Tane nemi açısından tahıl ticareti ve depolanmasına uygun nem sınırları tespit edilmiştir. Adana'da yürütülen bir arpa verim denemesinde ise nem değerlerinin; %9,41-12,00 arasında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %10,27 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz nem değerleri; Ay (2017) ile benzerlik göstermiştir.

Tahıl tanelerinde ham kül oranı ile mineral içeriği arasında yakın bir ilişki vardır. Çünkü arpa külünün mineral içeriği temel olarak potasyum ve fosforda; az miktarda ise klor,

magnezyum, kükürt, sodyum ve kalsiyumdan oluşmaktadır (Sirat ve Bahar, 2020). İklimsel faktörlerden dolayı arpa tanelerindeki kül içerikleri azot dozları bakımından önemsiz ve %1,94-2,13 arasında çıkmıştır. Çeşitler bazında ise arpa tanelerinin kül içerikleri %1,87-2,13 arasında gerçekleşmiştir. Ülkemizde yapılan arpa kalite çalışmalarında kül miktarlarının genellikle %1,3-2,5 arasında değiştiğini; ince kabuklu ve dolgun taneli çeşitlerin kül içeriklerinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Sirat ve Bahar, 2020). Yapılan bu çalışmada da çeşit*azot dozu interaksiyonunda kül miktarı değerlerinin %1,75-2,27 arasında değiştiği görülmektedir. Adana’da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham kül değerlerinin; %1,60-2,42 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %2,03 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham kül değerleri; Ay (2017) ile yakınlık göstermektedir.

Tahıllarda protein miktarı; çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişim göstermektedir. Tahılların protein içeriğine daha çok iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli bir etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot miktarı ne kadar yükselirse protein içerikleri de o kadar artmaktadır. Bu çalışmayı yürüttüğümüz sezonda toplamda ve özellikle başaklanma ile dane dolmuş evrelerinde uzun yıllara göre gerçekleşen yüksek yağış miktarı ve düşük hava sıcaklıkları azotun yaprak ve saplardan taneye taşınmasını azaltmış ve kullandığımız çeşitlerin azot kullanım etkinlikleri düşürmüştür. Bu durumda çeşitlerin protein içeriklerini olumsuz yönde etkilemiştir. Adana’da tarafından yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham protein değerlerinin; %14,33-18,91 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %16,88 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham protein değerleri; Ay (2017)’nin bulgularına göre daha düşük gerçekleşmiştir. Yapılan bu çalışmada protein oranları %6,85-9,33 aralığında bulunmuştur; yani arpa tanelerindeki protein içerikleri hem azot dozları hem de çeşitler bazında %12’nin altında gerçekleşmiştir. Yapılan bir çalışmada bu durum çok düşük seviyede protein içeriği anlamına gelmektedir (Williams ve ark., 1998). Ayrıca iyi bir yemlik arpada protein içeriğinin en az %12 olması gerektiğini bildirmişlerdir (Elgün ve ark., 2001).

Arpa bir yağ bitkisi olmamasına karşın yem kalitesi ve beslenme açısından tanedeki yağın büyük önemi vardır. Tanede yağ oranı değerleri incelendiğinde; azot dozu ve çeşit*azot dozu interaksiyonunda istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken, çeşitler bazında önemli farklar elde edilmiştir. Yürütülen bu çalışmada; çeşitler bazında ham yağ içerikleri ortalama %1,66-1,96 arasında değişim göstermiştir. Çeşit*azot dozu interaksiyonunda ise yağ oranları %1,63-2,01 arasında bulunmuştur. Kavuzsuz Güldeste çeşidinin ortalama yağ içeriği kavuzlu çeşitlere göre en düşük (%1,66) bulunmuş ve istatistiki olarak “C” grubunda yer almıştır. Tahıllarda yağ oranının %2,1-2,3 arasında değişim gösterdiğini ve yağ oranlarının çeşit, iklim şartları ve

yetiŝme tekniğine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Brand ve ark., 2003). Tekirdağ ilinde yapılan bir master çalıŝmasında ise 6 adet farklı arpa çeşidinin ham yağ oranlarını %1,93-2,36 arasında bulunmuştur (Ŗireli, 2018). Aydın koşullarında 2013-2014 yılları arasında yapmıŝ oldukları bir çalışmada; 4 farklı arpa çeşidinde ham yağ oranlarını ortalama %1,62-1,79 arasında tespit etmiŝlerdir (Koca ve ark., 2015). Bu çalıŝmadan elde edilen yağ oranları da Koca ve ark., (2015)'in bulgularına benzerlik göstermektedir.

Arpa tanesinin bileŝenleri arasında yoğunluğu en fazla olan kalite kriteri niŝastadır. Dolayısıyla hektolitre ağırlığı arpa tanesinin daha fazla nişasta ve malt ekstrakt oranına sahip olduğu anlamına gelmektedir (İmamoğlu ve ark., 2016). Gmŝhanede yapılan bir çalışmada arpada protein oranı arttıka nişasta değerinin düŝtüđü belirtmiŝtir (Sirat ve Bahar, 2020). Adana'da yaptığımız bu çalışmada da arpa tanelerindeki nişasta değerleri %60,41-66,15 arasında değişmiştir. Kavuzsuz Güldeste eŝidinde ortalama nişasta değer; diğer kavuzlu çeşitlere göre en yüksek (%64,09) bulunmuştur. Adana'da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ise tanedeki nişasta değerlerinin; %55,73-66,00 arasında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %60,90 olarak tespit edilmiştir. Güneydoğu'da yapılan bir araştırmada incelenen tahılların nişasta içeriğinin %62,5-64,7 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Kızılgeçi ve Yıldıırım, 2017). Bu çalışmada da nişasta ile protein arasındaki ilişki açısından Ay (2017) ile Sirat ve Bahar (2020)'in bulgularına paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Arpa tanelerinin lif içeriklerine baktığımızda da istatistiki olarak çeşitler bazında önemli ama azot dozları açısından önemsiz sonuçların alındığı görülmektedir. Bir başka deyişle azot dozlarının çeşitlerin lif içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada çeşit*azot dozu interaksiyonunda lif yönünden yapılan incelemede değerlerin %2,77 ile %4,28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşitler bazında kavuzlu çeşitlerin hepsi aynı grupta "A" yer alırken kavuzsuz Güldeste eŝidi ise "B" grubunda yer almıştır. Adana'da yürütülen bir 25 materyalli arpa verim denemesinde ham lif değerlerinin; %1,65-6,25 aralığında gerçekleştiği görülmüştür (Ay, 2017). Deneme ortalaması ise %3,39 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz ham lif değerleri; Ay (2017) ile benzer aralıkta gerçekleşmiştir. Ŗphesiz elde edilen bu bulguların çeşitlere, ekolojiye, zamana ve bunların birbiriyle olan etkileŝimine bağlı olduğu unutulmamalıdır. ukurova koşullarında ve normal mevsime göre yaklaşık %60 daha fazla yağışın alındığı ekolojide belirtilen çeşitlerde gösterilen kalite kriterleri elde edilmiştir. Muhakkak ki başka lokasyon ve yıllarda benzer bir çalışma yapılırsa daha farklı kalite sonuçları elde edilecektir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

Anonim., 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations Web Sayfası. (<http://www.fao.org>). (Erişim tarihi:16.11.2020).

Anonim., 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları. (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: 16.11.2020)

Ay H., 2017. Çukurova bölgesi arpa ıslah çalışmaları. TAGEM Gelişme Raporu, Adana.

Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Ayrancı R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): 10-16.

Brand TS, Cruywagen CW, Brandt DA, Viljoen M, Burger WW., 2003. Variation in the chemical composition, physical characteristics and energy values of cereal grains produced in the western cape area of South Africa. South African Journal of Animal Science, 33(2): 117-126.

Biruk G, Demelash K., 2016. Effect of nitrogen fertilizer level on grain yield and quality of malt barley (*hordeum vulgare* l.) varieties in Malga Woreda, Southern Ethiopia. Food Science and Quality Management, 52: 8-16.

Budaklı E, Bayram G, Türk M, Çelik M., 2005. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2): 1-11.

Elgün A, Türker S, Bilgiçli N., 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No: 2, Konya.

Geçit HH, Kolsarıcı Ö, Çiftçi CY, Emeklier HY, İkincikarakaya SÜ, Adak MS, Ekiz H, Altınok S, Sancak C, Sevimay CS, Kendir H., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1569, 540 s, Ankara.

Gemalmaz F., 1997. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) kışlık ve yazlık ekimde farklı azotlu gübre uygulamasının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). 73 s.

İmamoğlu A, Pelit S, Sarı N, Büyükkileci C, Yıldız Ö., 2016. Ege Bölgesi sahil kuşaağına uyumlu arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşit ve genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel sayı-1): 141-145.

Karahan T, Sabancı CO., 2010. Güneydoğu anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*hordeum vulgare* l.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1): 1-11.

Kırtok Y, Genç İ, Çölkesen M., 1989. Çukurova şartlarında değişik dozdaki azot ve chlorcholinchlorid (ccc)'in gem arpasının çeşitli özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar. Arpa Malt Semineri, 30 Mayıs-1 Haziran, Konya.

Kızılgeçi F, Yıldırım M., 2017. Bazı tritikale (X Triticosecale Wittmack) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(1): 43-49.

Koca YO, Ereku O, Sabancı S, Zeybek A, Yiğit A., 2015. Akdeniz kuşaağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 9-15.

Kutlu HR., 2008. Yem deđerlendirme ve analiz yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu: 18, Adana.

Mal T, Phogat SB, Kumar S, Singh B., 2014. Effect of nitrogen on yield and quality of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes. Indian Journal of Agronomy, 59(1): 171-174.

Sirat A, Bahar B., 2020. Gümüşhane ekolojik koşullarında bazı altı sıralı arpa çeşitlerinin tane kalite özellikleri ve besin değerlerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 6(2): 325-335.

Şireli AA., 2018. Arpa ve buğday çeşitlerinin besin madde ve fiziksel özelliklerinin yem mikroskopisi ve laboratuvar analizleri ile belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Williams P, Haremein FJ, Nakkoul H, Rihawi S., 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Aleppo, Syria.