

**AKDENİZ KUŞAĞINDA YETİŞTİRİLEN ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM UNSURLARI ve TANE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ****Yakup Onur KOCA<sup>1</sup>, Osman EREKUL<sup>1</sup>, Senem SABANCI<sup>2</sup>, Ahmet ZEYBEK<sup>3</sup>, Ali YİĞİT<sup>1</sup>****ÖZET**

Akdeniz iklim kuşağında üretilen arpanın büyük bir bölümü hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Buna karşın arpa çeşitlerinde tanenin kapsamlı besin değerlerinin belirlendiği fazlaca çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma arpa tanesinin besin değerlerinin belirlenmesi amacıyla Aydın koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Akhisar98, Vamıkoca98, Hilal ve Sancak arpa çeşitleri kullanılmıştır. Tek başakta tane verimi (TBV), başakta tane sayısı (BTS), bin tane ağırlığı (BTA), tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, tanede yağ oranı, tanede kül oranı ve tanede selüloz oranı değerleri ölçülmüştür.

Tek başakta tane verimi 1.10 g – 3.68 g aralığında ve başakta tane sayısı değeri ise 20.17 – 71.60 aralığında ölçülmüştür. Bin tane ağırlığı değeri 39.12 g – 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 aralığında olduğu ölçülmüştür. Çalışmanın ilk yılında tek başakta tane verimi, başakta tane sayısı ve bazı tane kalite parametreleri (Tanede protein oranı, tanede kül ve yağ oranı) ikinci yıldan düşük bulunmuştur. Hilal çeşidi en yüksek tek başakta tane verimi, bin tane ağırlığı ve tanede nişasta oranı değerleri ile öne çıkmıştır. Buna ek olarak çeşit düşük selüloz oranı ile yem kalitesini artırabileceğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Arpa (*Hordeum vulgare* L.), tane verimi, tanede protein (%), tanede yağ (%), tanede nişasta (%), tanede selüloz (%), tanede kül (%)

**Determination Of Seed Yield and Quality Parameters in Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties Growing Conditions of the Mediterranean****ABSTRACT**

Although the large part of barley produced in Mediterranean conditions is considered as animal feed, a large number of studies about grain nutritional value haven't been done comprehensively so far. This study was carried out in Aydın location in Turkey in 2013 and 2014 in order to find out the nutritional values of the grain. In this research, Akhisar98, Vamıkoca98, Hilal and Sancak barley cultivars were used as the material of this study. Grain yields per spike, numbers of grain per spike, 1000 grain weight, and protein rates of grain, starch rates of grain, oil rates of grain, ash rates of grain and cellulose rates of grain were measured.

According to average result in two years' grain yield per spike and numbers of grain per spike were measured as the ranges between 1.10 g – 3.68 g and 20.17 – 71.60 respectively. 1000 grain weight between 39.12 g – 70.36 g. protein rates of grain, starch rates of grain, oil rates of grain, ash rates of grain and cellulose rates of grain were measured as the following ranges; %10.31 – %12.05, %42.00 – %53.38, %1.58 - %1.85, %2.54 - %2.72 and %6.68 – %9.06 respectively. However, grain yield per spike, numbers of grain per spike and some quality parameters such as grain protein rates, grain ASH rates and grain oil rates were measured much lower in the first year than those measured in the second year in this study. Hilal barley cultivar came forward by giving the highest grain yield per spike, 1000 grain weight and starch rates of grain. In addition to, the cultivar gave the lowest cellulose rate of grain when measured in this experiment. As a result, it is suggested that the cultivar could be increased by feed quality.

**Key Words:** barley (*Hordeum vulgare*), seed yield, protein (%), oil (%), starch (%), cellulose (%), ash (%)

**GİRİŞ**

İnsan beslenmesinde protein büyük önem taşımaktadır (Kutluay-Merdol, 2008). Okul öncesi dönemi çocukların günlük protein gereksiniminin yarısından fazlası et, süt, yumurta gibi iyi kalite proteinden sağlanmalıdır (Şanlıer ve Yabancı, 2005). Genç nüfusun yoğunlukta bulunduğu ülkemizde hazırlanan birçok sağlık raporunda nüfusun büyük bir kısmının ekonomik sebeplerle sayılan hayvansal ürünlere (et, süt, yumurta vb.) ulaşılabilirliği

(fiyatlarının yüksekliği) sorgulanmaktadır (Anonim, 2007; Anonim, 2008). Hayvansal ürünlerin daha düşük fiyatlara satılabilmesi için; üretimin artırılması ve hayvancılığın desteklenmesi gerekmektedir.

Hayvancılığın desteklenmesinde yapılabilecek en olumlu uygulamalardan birisi de hayvan yemin artırılması ve buna bağlı olarak yem fiyatlarının düşürülmesidir. Çünkü yem, hayvancılık faaliyetlerinde maliyetleri artıran en önemli unsurlardan biridir. İşletmelerin yem maliyetleri total maliyetlerin çok büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

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

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BİNGÖL

<sup>3</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Muğla

2000 yılından buyana sürekli artan yem bitkileri ekim alanlarına rağmen üretim ihtiyacı karşılamamaktadır (Çelik ve Şahin-Demirbağ, 2013). Dünyada ve ülkemizde üretilen arpanın büyük çoğunluğu hayvan yemi, az bir kısmı da malt yapımında kullanılmaktadır (Çölkesen ve ark., 2002). Farklı kaynaklarda farklı rakamlar bulunmasına karşın ülkemizin yem ve yem ürünleri ihtiyacı gün geçtikçe artmıştır. Yem Sanayine İlişkin İthalat rakamlarına göre 2012 yılında sadece amino asit katkılarına ödenen para yaklaşık 241 milyon dolar olarak bildirilmiştir (Anonim, 2013b). Farklı istatistik kaynaklarından toplanan rakamlara göre ülkemizde bazı yem ürünleri (kaba yem, karma yem ve bunların katkıları) ithalatı için verilen paranın toplamı yıllık yaklaşık 2.5 – 3 milyar dolar kadar olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2013c; Anonim, 2013d).

Türkiye'nin kendine yeterli tarımsal ürünlerinden biri olan arpa, kaba ve karma yem açığının önemli bir bölümünün kapatılmasına yardımcı olmaktadır. Üretimin tamamına yakını iç piyasada tüketilmektedir (Aydoğan ve ark., 2011). Arpanın gerek bitkisi gerekse tanesi birçok yem karışımına da girebilmektedir (Demirel ve ark., 2010). Farklı tüketim alanları olan ve tahılların önemli bir üyesini oluşturan arpadan beklenen tane kalitesi kavramı da farklılıklar gösterebilmektedir (Gürsoy, 2011). Bu çalışmada Akdeniz iklimine uygun ıslah edilmiş 4 arpa çeşidinin tane verimi ve özellikle tane kalite değerleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada daha önceden yapılmış bu kadar kapsamlı tane kalitesi

ölçümlerine rastlanmamıştır. Çalışmaların büyük bir kısmında tanede protein oranına bakılmakta (Taş ve Yürü, 2002; Engin, 2005; Öztürk ve ark., 2007; Sirat, 2014), az bir kısmında ise tanede nişasta oranı ve tanede kül oranı incelenmektedir (Febrero ve ark., 1994; Takeda ve ark., 1999; Mehrvarz ve Chaichi, 2008; Kendal ve Doğan 2012). Arpada tanede yağ oranı değerlerine ise hiç bakılmamıştır. Bu çalışma ile çeşitli yem karışımlarına giren (bitki ve tane) arpa bitkisinin tane kalitesi belirlenerek, sadece tane olarak yem rasyonlarına kalite açısından ne şekilde katkıda bulunabileceği belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma 2013 ve 2014 yıllarında Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliği alanlarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı dönemlere ait sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Ortalama sıcaklıkların genel olarak uzun yıllar ortalamalarına yakın olduğu ve deneme yılları arasında önemli bir sıcaklık farkı olmadığı görülmüştür. Buğday yetiştirme dönemi içinde en yüksek sıcaklıklar Haziran ayında görülürken en düşük sıcaklıklar Aralık ayında, gözlenmiştir. 2013 yetiştirme sezonunda sadece Ocak ayındaki aylık ortalama sıcaklık değeri 2014 yetiştirme sezonundakinden düşüktür. Bunun dışında ilk yıl ikinci yıla göre daha sıcak geçmiştir. Toplam yağış miktarlarında da benzer bir durumdan söz edilebilir.

Çizelge 1. Arpa yetiştirme dönemlerine ait iklim verileri ve uzun yıllara ait ortalamalar

Aylar months	Ortalama sıcaklık °C Average temperature			Yağış (mm) Rainfall		
	2013	2014	Uzun yıllar ort. Long year's means	2013	2014	Uzun yıllar ort. Long year's means
Kasım November	14.5	13.2	12.9	45.6	148.0	89.5
Aralık December	9.7	6.0	9.5	202.0	17.0	93.9
Ocak January	8.3	9.7	8.0	179.2	90.6	99.9
Şubat February	9.9	9.6	9.3	172.2	32.0	82.5
Mart March	12.6	11.7	11.5	112.0	64.8	71.3
Nisan April	16.1	15.5	15.7	42.6	54.6	60.1
Mayıs May	23.2	20.4	20.7	1.0	18.0	36.6
Haziran June	25.3	24.6	25.4	18.0	6.8	14.3

İlk yıl aylık yağış değerleri ikinci yıldan yüksek olmuştur. Özellikle Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yüksek yağış değerleri dikkat çekmektedir. Arpa bitkisinin kardeşlenme döneminde toprağın suya doymasını sağlamıştır. Bu durum bitkinin suya gereksinim duyduğu Mart ve Haziran ayları için depo görevi görmüştür. Tüm bu veriler sonucunda 2014 arpa yetiştirilme sezonunun daha soğuk ve kurak geçtiği söylenebilir.

Deneme alanı, tınlı bünyeli, pH miktarı yüksek olduğu için alkali ve organik madde miktarı düşük toprak yapısına sahiptir. Bunların yanı sıra deneme alanının besin elementlerine bir göz atıldığında fosfor bakımından orta, potasyum bakımından çok yüksek, kalsiyum ve magnezyum bakımından yüksek, sodyum bakımından orta, demir ve mangan bakımından yeterli ve çinko bakımından ise kritik seviyede değerler içerdiği görülmektedir.

Araştırmada materyal olarak bölge koşullarına uygun olan Akhisar98, Vamıkhoca98, Hilal ve Sancak arpa çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin genel özelliği Akdeniz iklim kuşağına uygun, yüksek tane verimi veren 2 sıralı ve 6 sıralı arpa çeşitleri olmalarıdır.

Denemede, birinci yılda 03.01.2013 tarihinde, ikinci yılda 06.12.2013 tarihinde ekim yapılmıştır. Parseller 12 m<sup>2</sup>'lik alanlardan oluşmaktadır. Hasat ve diğer özellikler için yapılan örnekleme, kenar tesirleri çıkartıldıktan sonraki kalan her parselin ortasındaki 4,8 m<sup>2</sup>'lik alandan yapılmıştır. Deneme toplam üç tekrardan oluşmuştur.

Ekim öncesi yapılan gübrelemede 5 kgda-1 saf azot, fosfor ve potasyum olacak şekilde hesaplanarak 15-15-15 kompoze gübresiyle toprağa verilmiştir. Üst gübreleme 7 kgda-1 saf azot hesaplanarak amonyum nitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) gübresi şeklinde toprağa verilmiştir. Parsellere su uygulaması yapılmamıştır. Denemede arpar birinci yılda 24 Mayıs 2013 tarihinde, ikinci deneme yılında ise 27 Mayıs 2014 tarihlerinde örnek

alımı işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Parsellerin içerisinde belirlenen bölgelerde (kenar tesirleri atıldıktan sonra) başak hasadı şeklinde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan başak hasadı sonrasında parseli temsilen 200 başak seçilerek daha sonraki işlemler bu başaklardan elde edilen tanelerde yapılmıştır. Başaklardan elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve başakta tane sayısı (BTS) değeri elde edilmiştir. Buna ek olarak taneler tartılmış ve ortalaması alınarak tek başakta tane verimi (TBV) değeri elde edilmiştir. Her parsel için taneler "TBV/BTS\*1000" formülü uygulanarak bin tane ağırlığı (BTA) değeri hesaplanmıştır.

Tane kalite analizleri için NIRS-FT (Bruker MPA) aleti kullanılmıştır. Tanede protein, nişasta, yağ, kül ve seluloz değerleri NIRS-FT (Bruker MPA) ile analiz edilmiştir. Örnekler yaklaşık 9 cm çapında ve 2.8 cm derinliğinde olacak şekilde aletin örnek kabına yerleştirilerek analiz gerçekleştirilmiştir (Gislum et al., 2004).

Denemede elde edilen verilerin varyans analizi tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların istatistiki anlamda önemlilikleri LSD testine göre ortaya konulmuştur (Açıkgöz ve ark., 1994).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çizelge 2 ve 3'te çalışmada ölçülen özellikler için varyans analizi sonuçları verilmiştir. Tüm özelliklerde yılın kendisinin yada interaksyon içerisinde önemli olduğu görülmüştür. Bu sebeple elde edilen sonuçlar Çizelge 4'te yıllara göre ayrı ayrı verilmiştir. Ayrıca çizelge 4'te 2 yıllık çeşit ortalamaları ile önem durumlarına göre hesaplanan en küçük önemli fark (EKÖF) değerleri de verilmiştir.

Tek başakta tane verimi değeri incelendiğinde çeşit\*yıl interaksyonunun önemli olduğu

**Çizelge 2.** Çalışmada ölçülen özelliklere ait varyans analiz sonuçları.  
Results of variance analysis for various traits.

Varyasyon kaynağı Source of variation	Tek Başakta Tane Verimi grain yield per spike	Başakta Tane Sayısı number of grain per spike	Bin Tane Ağırlığı 1000grain weight	Protein oranları Protein content
	Hesaplanan kareler ortalaması değerleri Calculated means of square value			
Çeşit Cultivar	5,0**	1715,8**	656,2**	0,5öd
Yıl Year	3,1**	4249,5**	96,5öd	7,7**
Çeşit*Yıl Cultivar*Year	0,5**	679,9**	294,9**	1,3öd
Hata Error	0,1	4,8	44,6	0,5
Genel General	0,7	372,3	142,2	1,0

**Çizelge 3.** Çalışmada ölçülen özelliklere ait varyans analiz sonuçları.  
Results of variance analysis for various traits.

Varyasyon kaynağı Source of variation	Nişasta Oranı Starch rate of grain	Kül Oranı Ash rate of grain	Yağ Oranı oil rate of grain	Selüloz Oranı cellulose rate of grain
	Hesaplanan kareler ortalaması değerleri Calculated means of square value			
Çeşit Cultivar	80,6**	0,0öd	0,1**	8,2**
Yıl Year	225,7**	0,0öd	0,1**	4,8**
Çeşit*Yıl Cultivar*Year	7,8öd	0,0*	0,0öd	0,0öd
Hata Error	7,8	0,0	0,0	0,1
Genel General	22,4	0,0	0,0	1,0

**Çizelge 4.** Arpa denemesinden elde edilen iki yıllık sonuçları  
The results obtained from the barley experiments in two years.

Yıl Year	Çeşit Cultivar	TBV (g)	BTS (adet)	BTA (g)	PRO (%)	NIS (%)	KUL (%)	YAG (%)	SEL (%)
2013	Akhisar98	1,10	20,17	47,52	11,60	44,39	2,54	1,72	9,71
	Vamikhoca98	1,51	30,10	44,50	10,73	48,05	2,59	1,61	9,06
	Hilal	2,66	32,61	70,36	10,31	53,38	2,67	1,58	7,39
	Sancak	2,43	49,06	43,02	11,02	51,50	2,71	1,65	7,99
<b>Ortalama (Average)</b>		<b>1,93</b>	<b>32,99</b>	<b>51,35</b>	<b>10,92</b>	<b>49,33</b>	<b>2,63</b>	<b>1,64</b>	<b>8,54</b>
2014	Akhisar98	1,46	25,20	58,06	11,89	42,00	2,66	1,85	8,86
	Vamikhoca98	2,58	69,00	39,12	12,05	41,74	2,72	1,65	8,28
	Hilal	3,68	71,60	51,63	11,99	46,70	2,61	1,65	6,68
	Sancak	2,47	58,33	42,70	11,30	45,64	2,67	1,72	7,25
<b>Ortalama (Average)</b>		<b>2,55</b>	<b>56,03</b>	<b>47,88</b>	<b>11,81</b>	<b>44,02</b>	<b>2,67</b>	<b>1,72</b>	<b>7,77</b>
<b>Çeşit ortalaması Cultivar Avarege</b>									
Akhisar98		1,28	22,69	52,79	<b>11,75</b>	43,20	2,60	<b>1,79</b>	<b>9,29</b>
Vamikhoca98		2,05	49,55	41,81	11,39	44,90	2,66	1,63	8,67
Hilal		<b>3,17</b>	52,11	<b>61,00</b>	11,15	<b>50,04</b>	2,64	1,62	7,04
Sancak		2,45	<b>53,70</b>	42,86	11,16	48,57	<b>2,69</b>	1,69	7,62
<b>Yıllar ortalaması Year Average</b>		<b>2,24</b>	<b>44,51</b>	<b>49,62</b>	<b>11,37</b>	<b>46,68</b>	<b>2,65</b>	<b>1,68</b>	<b>8,16</b>
EKÖF Çeşit (0,05) LSD Cultivar (0,05)		-	-	-	-	2,90	-	0,05	0,27
EKÖF Yıl (0,05) LSD Year (0,05)		-	-	-	0,52	2,05	-	0,03	0,19
EKÖF Yıl*Çeşit (0,05) LSD Year*Cultivar (0,05)		0,40	3,23	9,82	-	-	0,11	-	-
TBV: Tek başakta tane verimi (grain yield per spike), BTS: Başakta tane sayısı(number of grain per spike) BTA: Bin tane ağırlığı (1000 grain weight), PRO: Tanede protein oranı (protein rate of grain) NIS: Tanede nişasta oranı (starch rate of grain), KUL: Tanede kül oranı (ash rate of grain), YAG: Tanede yağ oranı (oil rate of grain), SEL: Tanede selüloz oranı (cellulose rate of grain)									

görülmektedir. İlk yıl Hilal çeşidinin en yüksek değeri vermiştir. Bunu Sancak arpa çeşidi izlemiştir. İkinci yıl ilk yıla benzer olarak Hilal çeşidi en yüksek değeri vermiş bunu Vamıkhoca98 çeşidi izlemiştir. Hilal çeşidi her iki yıl en yüksek verimi vermiştir. Akhisar98 çeşidi ise her iki yılda en düşük değerleri vermiştir. Tek başakta tane verimi açısından yıllar arasında önemli farklılık çıkmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda arpa genotiplerinin değişik çevre koşullarına tane verimi yönünden farklı tepkiler verdiği sonucu ortaya konmuştur (Yağbasanlar ve ark., 1997; Bozkurt ve Tugay, 1999). Çölkese ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada tane dolun dönemlerinin (süt olun ve sarı olun) uzunluğuna, sıcaklık ve yağışın etkisini belirterek bunun arpanın tane verimine çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. Buna dayanarak çalışmanın birinci yılının ekim zamanındaki gecikmenin tane dolun dönemi sürelerini etkilediği söylenebilir. Birinci yıldaki verim kaybının sebebi olarak da ekim zamanındaki gecikme gösterilebilir.

Tahıllarda başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı önemli verim öğeleri olarak bildirilmiştir (Fathi ve Rezai, 2000). Bu sebeple genel olarak başakta tane sayısının fazla olması ve bunların istenilen dolgunluk ve irilikte olması istenir. Önemli verim öğelerinden biri olan başakta tane sayısı değeri incelendiğinde tek başakta tane verimine benzer şekilde çeşit\*yıl interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. İlk yıl Sancak çeşidi en yüksek değeri vermiş, bunu Hilal arpa çeşidi izlemiştir. İkinci yıl Hilal çeşidi en yüksek değeri vermiş bunu Vamıkhoca98 çeşidi izlemiştir. Tek başakta tane verimi değerine benzer şekilde her iki yılda en düşük değerleri Akhisar98 çeşidi vermiştir.

Çizelge 4' de önemli verim öğelerinden bir diğeri olan bin tane ağırlığı değeri (Ataei, 2006) incelendiğinde tek başakta tane verimi ve başakta tane sayısı değerlerine benzer şekilde çeşit\*yıl interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. İlk yıl Hilal çeşidi en yüksek değeri vermiş, bunu Akhisar98 arpa çeşidi izlemiştir. İkinci yıl ilk yıla benzer şekilde Hilal çeşidi en yüksek değeri vermiş bunu Akhisar98 çeşidi izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı değerini ilk yıl Sancak, ikinci yıl ise Vamıkhoca98 çeşitleri vermiştir. Tohumları ürün olarak kullanılan tüm bitkilerde önemli bir verim öğesi olan bin tane ağırlığı, tane kalitesinde de önemli bir göstergedir. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliğini ve dolgunluğunu ifade eder (Gürsoy, 2011). Ayrıca iri taneler nişasta oranı hakkında da fikir sahibi olabilmemizi sağlayacaktır. Hilal ve Akhisar98 çeşitleri her iki yıl tane irilikleriyle öne çıkmışlardır.

Tanede protein oranı değeri incelendiğinde yıl değişkeninin önemli olduğu görülmektedir. İlk yıl protein oranı ortalaması ikinci yıldan düşük bulunmuştur. İkinci yıl ölçülen değer yıllar ortalamasının da üzerinde bulunmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda tanede protein oranı değerinin büyük oranda çevreden etkilendiği (Kün ve ark., 1992) ve yıllar arasında önemli farklar olabileceği

ortaya konmuştur (Akman ve ark., 1999; Gürsoy, 2011). Çalışmamızda ikinci yıl bin tane ağırlığı ortalaması ilk yıl ortalamasından düşük bulunmuştur. Bu durum birçok çalışmada (Weller ve ark., 1988; Dorsey-Redding et al., 1991) belirtilen bin tane ağırlığı ile tanede protein oranı arasındaki negatif korelasyonu bir kez daha ortaya koymuştur.

Tanede nişasta oranı değeri incelendiğinde çeşit ve yıl önemli bulunmuştur. İlk yıl nişasta oranı ortalaması protein oranının tersine ikinci yıldan yüksek ölçülmüştür. İlk yıl ortalaması yıllar ortalamasından da yüksek bulunmuştur. Protein oranının yüksek olduğu yıllarda nişasta oranının düşüklüğü ve bunun tersi, protein oranı ile nişasta oranı arasındaki ters ilişkiyi göstermektedir. Protein ve nişasta farklı tane olun dönemlerinde taneye dolmaktadır. Bu tane olun dönemleri (süt olun ve sarı olun) çevreden geniş ölçüde etkilenmektedir. Sarı olun döneminin uzun sürmesi (taneye nişasta akışının artması) tane ağırlığını (bin tane ağırlığı) ve nişasta oranını artırmakta, proteini ise oransal olarak azaltmaktadır. Bu sebeple tanede protein ve nişasta oranı değerleri ters ilişkilidir. Denemeden elde edilen sonuç Nemati et al. (2009) ile paralellik göstermektedir. Çeşit ortalamaları incelendiğinde Hilal çeşidinin en yüksek ortalamayı verdiği söylenebilir. Bunu Sancak çeşidi izlemiştir. En düşük ortalamayı Akhisar98 çeşidi vermiştir.

Tanede kül oranı değeri incelendiğinde çeşit\*yıl interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. İlk yıl Sancak çeşidinin en yüksek değeri vermiştir. Bunu Hilal arpa çeşidi izlemiştir. İkinci yıl Vamıkhoca98 çeşidi en yüksek tanede kül oranı değerini vermiştir. Hilal çeşidi her iki yıl en yüksek verimi vermiştir.

Arpa bir yağ bitkisi olmamasına karşın yem kalitesi ve beslenme açısından tanedeki yağın büyük önemi vardır. Tanede yağ oranı değeri incelendiğinde çeşit ve yıl önemli bulunmuştur. İlk yıl yağ oranı ortalaması ikinci yıldan düşük çıkmıştır. İkinci yıl ortalaması yıllar ortalamasından da yüksek bulunmuştur. Çeşit ortalamaları incelendiğinde Akhisar98 çeşidinin en yüksek ortalamasını vermiştir. Bunu Sancak çeşidi izlemiştir. En düşük ortalamayı Hilal çeşidinden ölçülmüştür.

Tanede selüloz oranı değeri incelendiğinde çeşit ve yıl değişkenleri ayrı ayrı önemli bulunmuştur. İlk yıl selüloz oranı ortalaması ikinci yıldan yüksek ölçülmüştür. İlk yıl ortalaması yıllar ortalamasından da yüksek bulunmuştur. İkinci yıl ortalamasının oldukça düşük olduğu söylenebilir. Tanede selüloz oranı tanenin sindirilebilirliği açısından önemlidir. Çeşit ortalamaları incelendiğinde Akhisar98 çeşidi en yüksek ortalamayı vermiştir. Bunu Vamıkhoca98 çeşidi izlemiştir. En düşük selüloz oranı ortalamasını Hilal çeşidinin vermiştir.

## SONUÇ

Akdeniz kuşağında üretimi yapılan 4 arpa çeşidinin tane verimi, verim ögeleri ve kalite parametrelerinin ölçülmesi sonucunda;

- Çeşitlerin tane verimi (tek başakta tane verimi) ve verim ögeleri (özellikle başakta tane sayısı) değerleri çevre koşullarından etkilenmiştir. Çevrenin etkisi değerlerin yıl ortalamaları arasındaki farklılıklar olarak kendini göstermiştir.

- Tane kalite parametrelerinde (tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, tanede yağ oranı, tanede kül oranı ve tanede selüloz oranı) yıllar arasında benzer çapta değişimler gözlenmemiştir. Kalite parametrelerinin tamamına yakını her iki yılda benzer değerler vermiştir. Bu durum tane kalitesindeki değişimin verim yada verim ögelerindeki olandan daha yavaş (az) olduğunu göstermektedir.

- Çalışmada Akhisar98 çeşidi tanede protein ve yağ oranı yönünden, Hilal çeşidi tane verimi, bin tane ağırlığı ve tanede nişasta oranı yönünden, Sancak çeşidi ise başakta tane sayısı ve tanede kül oranı (mineral madde miktarı) yönünden öne çıkmıştır. Hilal ve Sancak çeşitleri düşük tanede selüloz oranları ile de öne çıkmıştır.

- Bulunan sonuçlar ışığında; arpa tanesinin katılacağı yem rasyonlarının kalite ölçümlerinin yapılması ve bu rasyonların depolanmasında arpa tanesinin etkisinin belirlenmesi uygun olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Mokhammad, A.F. and Özcan, K., 1994. TARİST an Agrostistical Packageprogramme for Personal Computer. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, 1994. İzmir, Turkey.
- Akman, Z., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., 1999. Farklı azot ve fosfor dozlarının arpanın verim ve verim ögeleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(1-2); 17-27.
- Anonim, 2013c. TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>; erişim: 07.08.2014.
- Anonim, 2007. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı MEGEP (Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) Yiyecek İçecek Hizmetleri, Besin Grupları Raporu. Kaynak: [http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatlarikurslari/webedition/file/2013\\_hbo\\_program\\_modulleri/besin\\_gruplari.pdf](http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatlarikurslari/webedition/file/2013_hbo_program_modulleri/besin_gruplari.pdf); erişim: 19.08.2014.
- Anonim, 2008. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Eğitimi Genel Müdürlüğü, Eğitimciler İçin Eğitim Rehberi, Beslenme Modülleri. Kaynak: <http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/t9.pdf>; erişim: 19.08.2014.
- Anonim, 2013d. Dünyada ve Türkiye'de yem, et ve süt sektörlerinde mevcut durum ve öngörüler raporu. Kaynak: [http://www.setbir.org.tr/kaynaklar/raporlar\\_dosyalar/2013\\_08\\_01\\_756813.pdf](http://www.setbir.org.tr/kaynaklar/raporlar_dosyalar/2013_08_01_756813.pdf); erişim: 07.08.2014.
- Ataei M., 2006. Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare L.*) Yield. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım

- Bilimleri Dergisi, Vol. 12(3):227-232.
- AYDOĞAN S., ŞAHİN M., GÖÇMEN AKÇACIK A., AYRANCİ R., 2011. Konya Koşullarına Uygun Yüksek Verimli ve Kaliteli Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): 10-16.
- Bozkurt, İ., Tugay, M.E., 1999. Arpada (*Hordeum vulgare L.*) Çeşit x Çevre Etkileşimleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım), Cilt 1 (Genel ve Tahıllar) s: 228-233, Adana.
- Çelik, A., Şahin Demirbağ, N. 2013. Türkiye'de tarımsal desteklemelerin yem bitkileri ekiliş ve üretim üzerine etkisi, Yayın No: 215.
- Çölkesen M., Öktem A., Engin A., Öktem G., Demirbağ V., Yürürdurmaz C., Çokkızgın A., 2002. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L.*) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2), 76-87.
- Demirel R., Saruhan V., Baran M.S., Andiç N., Şentürk Demirel D., 2010. Farklı Oranlarda Ak Üçgül (*Trifolium repens*) ve Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Karışımlarının Silolanma Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Dergisi, 20(1):26-31.
- Dorsey-Redding C., Hurburgh C.R., Johson J.A., Fox S.R., 1991. Relationships Among Maize Quality Factors. Cereal Chem. 68(6):602-605.
- Engin A., 2005. Adıyaman koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi Kitabı, 759-763.
- Fathi G., Rezaie K., 2000. Path Analysis of Barley Yield and Yield Components in Ahvaz Region. Agricultural Science and Industrial. Volume 14:39-48.
- Febrero A., Bort J., Català J., Marzaba P., Voltas J., Araus JL., 1994. Grain yield, carbon isotope discrimination and mineral content in mature kernels of barley under irrigated and rainfed conditions. Agronomie, Vol:2, P:127-132.
- Gislum R, Micklander E, Nielsen JP. 2004. Quantification of nitrogen concentration in perennial ryegrass and red fescue using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) and chemometrics. Field Crops Research 88: 269-277.
- Gürsoy M., 2011. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Hat ve Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kalite Ögelerine Etkileri. Ecological Life Science, e-Journal of New World Sciences Academy, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 5A0066.
- Kendal E., Doğan Y., 2012. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 22(2): 77-84.
- Kutluay-Merdol, T. 1999. Beslenme Eğitimi Rehberi. Okul Öncesi Dönem Eğitimi Veren Kişi ve Kurumlar İçin. İstanbul: Özgür Yayınları, 171s.
- Kün, E., Özgen, M., Ulukan, H., 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri (25-27 Mayıs) s:70-97, Konya.
- Mehrvarz S., Chaichi M.R., 2008. Effect of Phosphate Solubilizing Microorganisms and Phosphorus Chemical Fertilizer on Forage and Grain Quality of Barely (*Hordeum vulgare L.*). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 3(6): 855-860.
- Nemati A., Sedghi M., Sharifi R.S., Seied M.N., 2009. Investigation of Correlation between Traits and Path Analysis of Corn (*Zea mays L.*) Grain Yield at the Climate of Ardabil Region (Northwest Iran). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj 37(1): 194-198.

- Öztürk İ., Avcı, R., Kahraman T., 2007. Trakya Bölgesinde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum!vulgare!L.*) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi.* 21(1):59-68.
- Sırat A., 2014. Orta Karadeniz Bölgesi Koşullarına Uygun Maltlık ve Yemlik Arpa (*Hordeum vulgareL.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 9-17.
- Takedaa Y., Takedab C., Mizukamia H., Hanashiroa I., 1999. Structures of large, medium and small starch granules of barley grain. *Carbohydrate Polymers*, (38):109 – 114.
- Taş B. Yürür N., 2002. Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare distichon*) çeşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 16(1):117-127.
- Weller C.L., Paulsen M.R., Steinberg M.P., 1988. Corelation of starch recovery with assorted quality factors of four corn hybrids. *Creal Chem.* 65:392-397.
- Yağbasanlar, T., Özkan, H, Toklu, F, Kırtok, Y., 1997. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Biralık Arpa Çeşit ve Hatlarının Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül) s:76-79, Samsun.*

**Sorumlu Yazar**

*Yakup Onur KOCA*  
*yokoca@adu.edu.tr*

*Adnan Menderes Üniversitesi,*  
*Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN*

*Geliş Tarihi : 19.01.2015*  
*Kabul Tarihi : 13.03.2015*