

Geliş Tarihi: 21.11.2003

Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma

Hakkı AKDENİZ⁽¹⁾

Bilal KESKİN⁽¹⁾

İbrahim YILMAZ⁽¹⁾

Erol ORAL⁽¹⁾

Özet: YYÜ Ziraat Fakültesi deneme alanlarında, 2001-02 ve 2002-03 yıllarında, şansa bağlı bloklar deneme planına göre üç tekerrürlü olarak yürütülen bu araştırmada, Orza-96, Tokak 157/37, Aday-1, Ziatko, Çetin-2000, Aday-3 ve Lora olmak üzere 7 arpa çeşidi kullanılmıştır. Yapılan çalışmada, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, toplam verim, tane verimi, sap verimi, bin tane ağırlığı, ham protein oranı, ham protein verimi ve hasat indeksi saptanmıştır. Sonuç olarak, en yüksek toplam verim Orza-96, Tokak 157/37 ve Aday-1 çeşitlerinden, en yüksek tane verimi ise Orza-96 çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa, çeşit, verim ve verim unsurları

A Research on Yield and Yield Components of Some Barley Cultivars

Abstract : This study was conducted at the field of Agriculture Faculty of Y.Y.U. in 2001-02 ve 2002-03 years. The experimental design was a randomized complete block with three replication and seven barley cultivars (Orza-96, Tokak 157/37, Aday-1, Ziatko, Çetin-2000, Aday-3 and Lora) were used in the experiment. In this research, plant height, the number of spikes per square meter, spike length, number of grain per spike, total yield, grain yield, straw yield, 1000 grain weight, crude protein ratio, crude protein yield and harvest index were determined.

As a result, the highest total yield were determined from Orza-96, Tokak 157/37 and Aday-1 cultivars, and Orza-96 cultivar had highest grain yield.

Key words: Barley, cultivars, yield and yield components

Giriş

Serin iklim tahılları içerisinde arpa, dünyada ve Türkiye'de de ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra 2. sırayı alan tahıldır. Önceleri insan beslenmesinde kullanılan arpa, bugün hayvan beslenmesinde ve bira sanayinde olmak üzere başlıca iki amaçla yetiştirilmektedir (Kün, 1988).

Hayvan sayısı bakımından önemli bir potansiyele sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde çayır ve meralar uzun yıllar aşırı ve düzensiz otlatmalar sonucu verim potansiyellerini büyük oranda kaybetmişlerdir. Bölgede ekonomik bakımdan büyük bir potansiyele sahip olan hayvancılık sektörünün istenilen seviyeye getirilebilmesi için çayır ve meraların ıslahı ve yem bitkileri üretiminin yanında, yemlik arpa yetiştiriciliğinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Arpa tanesi, yaklaşık olarak %7.5-15 ham protein ve %75 oranında da hazmolunabilir besin maddesi içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986).

Yörede arpa genel olarak sulanabilir alanlarda yazlık olarak ekilmektedir. Sulanabilir arazilerin az olması ve bu alanların bir kısmının daha fazla gelir getiren ürünlere

ayrılması, arpa ekilişini sınırlandırmaktadır. Yazlık arpa, kıraç alanlarda yetiştirildiğinde, yağış miktarı ve dağılışının yetersiz oluşundan dolayı çok düşük verim alınmaktadır. Bu nedenle sonbahar ve ilkbahar yağışlarından yararlanabilme şansına sahip olan kışlık arpanın kıraç alanlarda yetiştirilme imkanları araştırılmalıdır (Yılmaz ve ark., 1994). Yörenin kış şartlarına dayanabilecek yeni çeşit ve hatların saptanması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, yörede yüksek verimi verecek arpa çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal 4'ü iki sıralı ve 3'ü altı sıralı olmak üzere toplam 7 çeşit kullanılmış olup isim ve özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080-VAN

Çizelge 1. Denemede Arpa çeşitleri ve özellikleri

Çeşit adı	Kısa Özelliği
Orza-96	2 sıralı, alternatif
Tokak 157/37	2 sıralı, alternatif
Aday-1	2 sıralı, alternatif
Ziatko	2 sıralı, alternatif
Çetin-2000	6 sıralı, alternatif
Aday-3	6 sıralı, alternatif
Lora	6 sıralı, alternatif

Deneme yerinin toprak ve iklim özellikleri

Deneme alanı toprakları hafif alkali yapıda, organik maddesi çok düşük, fosfor içeriği orta kumlu-killi-tınlı yapıdadır.

Deneme yıllarına ait bazı iklim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’den de görüldüğü gibi ortalama sıcaklık ve yıllık toplam yağış miktarı bakımından yıllar arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Ancak birinci yılın Nisan ve Mayıs aylarındaki düşen yağış miktarı ikinci yılın aynı dönemine göre daha yüksek olmuştur.

Çizelge 2. Deneme yıllarına ait iklim verileri (*)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	UY	2001-2	2002-3	UY	2001-2	2002-3
Eylül	17.0	18.1	17.0	6.78	6.4	16.4
Ekim	10.5	12.8	13.0	48.80	58.8	23.6
Kasım	4.2	5.3	4.5	56.28	49.8	59.6
Aralık	1.1	-2.6		32.82	72.9	
Ocak	-3.8	-3.3	-1.4	39.45	30.8	26.1
Şubat	-3.2	-0.8	-1.4	33.14	7.7	54.5
Mart	0.6	3.4	0.1	51.01	3.4	83.4
Nisan	6.9	6.9	8.4	42.41	107.4	78.8
Mayıs	12.8	12.3	14.5	60.63	54.8	6.4
Haziran	17.8	17.9	18.2	19.41	20.4	50.2
Temmuz	21.9	22.6	23.1	3.88	3.1	-
Ağustos	21.7	22.2	22.8	8.07	-	15.7
T/O	9.0	9.6	10.8	402.7	415.5	414.7

* Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Yöntem

Deneme; Şansa bağlı bloklar deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve m²'ye 400 tohum sıklığı kullanılmıştır (Akkaya ve Atken, 1990). Parseller 5m x 1m = 5 m² büyüklüğünde ve 5 sıra içermektedir. Ekim birinci yıl 27.10.2001 ve ikinci yılda ise 29.10.2002 tarihinde yapılmıştır. Gübre olarak, bütün parsellere yarısı ekimle, yarısı da sapa kalkma döneminde olmak üzere 8 kg N/da ve tamamı ekimle birlikte 5 kg P₂O₅/da verilmiştir.

Bitkiler tam olgunluk dönemine geldikleri birinci yılda 12.7.2002 ve ikinci yılda 8.7.2003 tarihlerinde parsel başlarından 0.5 m, parsel kenarlarından iki sıra kenar tesiri olarak atılmış, geri kalan sıralar orakla hasat edilmiş ve aşağıdaki sayım ve ölçümler yapılmıştır.

Bitki boyu: Her parselden şansa bağlı olarak seçilen 15 bitkinin ana sapının kök boğazı ile kılıç hariç başak ucu arası ölçülerek ortalaması alınmıştır (cm).

m²deki başak sayısı: Olgunlaşma döneminde her parselin orta yerindeki 3 sıranın şansa bağlı olarak seçilen birer m²'lik kısmındaki başaklar sayılarak, m²'deki başak sayısına çevrilmiştir.

Toplam verim (sap + tane verimi): Hasat edilen parsel ürünleri 5 gün süreyle kurumaya terk edilmiş ve daha sonra bu ürünler tartılarak kg/da çevrilmiştir.

m² verimi

Başakta Tane Sayısı

Başak sayısı / m² x Bin tane ağır

Bin tane ağırlığı: Her parselin tane ürününden alınan örneklerde dört kez 100 tane sayılarak 0.01 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve ortalaması alınarak 10³'la çarpılmıştır (g).

Tane verimi: Her parsel harman edildikten sonra elde edilen tane ürünleri tartılmış ve kg/da' a çevrilmiştir.

Hasat indeksi: Tane Verimi /Toplam Verim) x 100 formülüyle % hasat indeksi belirlenmiştir.

Ham protein oranı: Çeşitlerin sap ve tanelerine ait ham protein oranları Wendee Analiz Yöntemine göre, Kjeldahl cihazında analiz sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak (Akyıldız, 1984) bulunmuştur.

Ham protein verimi: Sap ve tanelerin ham protein oranları ile verimlerinin çarpılması sonucu hesap edilmiştir.

Denemede elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi (Steel ve Torrie, 1980) uygulanmış ve bu amaçla SPSS paket programı (SPSS, 1991) kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bitki boyu

Çeşitlerde saptanan bitki boyları Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’den de görüleceği üzere çeşitlerin bitki boyları bakımından aralarındaki fark birinci ve ikinci yılda önemli olmuştur. Yılların ortalamasına göre çeşitlerin bitki boyları 62.5-69.2 arasında değişmiş ve aralarındaki fark önemli olmuştur. İki yılın sonucunda ortalama olarak en yüksek bitki boyu Aday-1 çeşidinde 69.2 cm olarak saptanmıştır ve bu çeşidin bitki boyu birinci ve ikinci yıldaki boyları sırasıyla 79.8 ve 58.7 cm olmuştur. Bu çeşidi azalan sırayla Orza-96, Tokak 157/37 ve Çetin-2000 çeşitleri takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise Aday-3 ve Lora çeşitlerinden elde edilmiştir. Genel olarak yılların karşılaştırılmasında, birinci yıldaki bitki boyu ortalaması ikinci yıldaki bitki boyu ortalamasına göre daha yüksek olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Denemenin birinci yılında, bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış

miktarı 162.2 mm, aynı aylarda 2002-3 döneminde ise 85.2 mm olmuştur (Çizelge 2). 2001-2002 yılındaki yüksek yağış bütün çeşitlerde bitki boyunun uzamasına neden olmuştur. Ortalama bitki boyları Van koşullarında yapılan bazı çalışmaların sonuçlarından (Yılmaz ve ark., 1994) düşük, Yılmaz ve ark., 2001'in bulgularından ise yüksek çıkmıştır. Bu durum araştırmaların yürütüldüğü dönemde yağışın farklı olmasından kaynaklanmıştır.

m²deki Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklar, çalışmanın sadece birinci yılında önemli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Birinci yılda en yüksek

m²'deki başak sayısı 706.5 olarak Ziatko çeşidinden tespit edilmiş ancak ikinci yılda bu özelliğini koruyamamıştır. Ortalamaya göre m²'deki başak sayısı 417.5 ve 551.5 arasında değişmiş olup sırasıyla Aday-3 ve Tokak 157/37 çeşitlerinden saptanmıştır. Metrekaredeki başak sayısı, deneme yıllarında değişen iklim şartlarından etkilenmiş ve m²'deki başak sayısı 514.5 ile ikinci yıldaki başak sayısı olan 457.5 değerinden yüksek ve önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisini araştıran Sönmez ve ark., (1996), ana sapın dışındaki kardeşlerin çoğu, yağışın azlığı ve büyüme süresinin kısalığı nedeniyle metrekaredeki başak sayısı azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Denemede kullanılan Arpa çeşitlerine ait bitki boyu ve m²'deki başak sayısı*

Çeşit	Bitki Boyu (cm)			m ² 'deki Başak Sayısı		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
Orza-96	77.0 a	60.4 a	68.7 ab	545.0 abc	455.0	500.0
Tokak 157/37	75.3 a	60.2 a	67.7 abc	610.0 ab	493.5	551.5
Aday-1	79.8 a	58.7 b	69.2 a	456.5 bc	496.5	476.5
Ziatko	66.9 b	60.2 a	63.6 bc	706.5 a	395.0	551.0
Çetin-2000	74.9 a	60.1 a	67.5 abc	441.5 bc	516.5	479.0
Aday-3	64.8 b	60.2 a	62.5 c	393.5 c	441.5	417.5
Lora	65.9 b	59.5 ab	62.7 c	450.0 bc	405.0	427.5
Ortalama	72.1 A	59.9 B		514.5 A	457.5 B	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Başak uzunluğu

Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait başak uzunluğu değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Birinci yılda en yüksek başak uzunluğu 9.0 cm ile Aday-1 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılda çeşitler arasında önemli bir fark olmamasına karşın, ortalamada en düşük başak uzunluğu 6.9 cm ile Lora çeşidi diğer arpa çeşitlerinden farklı bulunmuştur.

Genelde bir çeşit özelliği olan başak uzunluğu (Puri ve ark., 1982; Sönmez ve ark., 1996), çeşitlerin ortalaması olarak denemenin birinci yılında 8.2 cm ile ikinci yıldaki başak uzunluğundan yüksek ve önemli bulunmuştur.

Başakta tane sayısı

Başakta tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklar her iki yılda ve ortalamada da önemli olmuştur. Ortalamaya göre çeşitlerin başaktaki tane sayıları 24.7-41.8 adet arasında değişmiş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Çetin-2000 ve Lora 41.8 ve 41.3 adetle ilk sırada yer alırken bunları sırasıyla Aday-3 ve Aday-1 çeşitleri takip etmiş ve en düşük değerlerle Ziatko, Tokak 157/37 ve Orza-96 çeşitleri aynı grupta yer almıştır. Başaktaki tane sayısı yıllar arasında istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Başaktaki tane sayısının 6 sıralı arpalarda daha yüksek olduğu bir çok araştırmalarda oraya konmuştur (Kirtok ve ark., 1987; Sönmez ve ark., 1994).

Çizelge 4. Denemede kullanılan Arpa çeşitlerine ait başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısı*

Çeşit	Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Tane Sayısı		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
Orza-96	8.1 b	7.0	7.6 a	27.7 cd	23.2 b	25.4 c
Tokak 157/37	8.0 b	7.1	7.6 a	25.7 d	23.7 a	24.7 c
Aday-1	9.0 a	6.8	7.9 a	32.3 bc	40.5 a	36.4 b
Ziatko	8.6 ab	7.2	7.9 a	28.4 cd	24.1 b	26.3 c
Çetin-2000	8.4 b	7.3	7.8 a	41.7 a	42.0 a	41.8 a
Aday-3	8.5 ab	7.2	7.8 a	37.6 ab	41.8 a	39.7 ab
Lora	7.0 c	6.9	6.9 b	40.9 a	41.7 a	41.3 a
Ortalama	8.2 A	7.1 B		33.9	33.5	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Toplam verim

Arpa çeşitlerinin toplam verimlerine ilişkin değerler Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelge 5’den de görülebileceği gibi, toplam verim yönünden çeşitler arasındaki fark çalışmanın her iki yılında da önemli bulunmuştur. Yılların ortalamasında, çeşitler arasındaki fark yine önemli bulunmuş ve toplam verimler 422.9-769.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ortalamaya göre en yüksek toplam verim 769.9 kg/da ile Orza-96 çeşidinden sağlanmıştır. En yüksek toplam verime sahip olan Orza-96 çeşidi ikinci yılda Tokak 157/37 çeşidinden biraz düşük, ancak yağışın fazla olduğu birini yılda yüksek bulunmuştur. En düşük toplam verim ise 422.9 kg/da ile Aday-3 çeşidinde saptanmıştır. Birinci yıldaki verimler ikinci yıla oranla daha yüksek ve önemli bulunmuştur.

Tane verimi

Tane verimi bakımından araştırmada ele alınan çeşitler arasındaki farklılıklar, her iki yılda ve ortalama da önemli bulunmuştur. Birinci yılda en yüksek verim Orza-96 ile Aday-1 çeşidinden sağlanmıştır. İki yılın ortalamasına göre tane verimi 187.7-322.9 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 5). En yüksek tane verimi 322.9 kg/da ile toplamda olduğu gibi Orza-96 çeşidinden, en düşük verim 187.7 ile Aday-3 çeşidinden saptanmıştır. Diğer çeşitlerin tane verimleri bu iki çeşit arasında kalmıştır. Tane verimi, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başak tane verimi ve hasat indeksi gibi verim öğeleri ile olumlu yöne ve sıkı ilişki içerisindedir. Tane verimleri, Ülker ve ark. (1999)’ın bulgularından yüksek bulunmuştur.

Çizelge 5. Denemede kullanılan Arpa çeşitlerine ait toplam verim ve tane verimi*

Çeşit	Toplam Verim (kg/da)			Tane Verimi (kg/da)		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
Orza-96	1004.3 a	535.6 ab	769.9 a	408.1 a	235.8 ab	322.9 a
Tokak 57/37	827.3 ab	577.6 a	702.5 ab	290.1 b	256.1 a	273.1 b
Aday-1	874.7 ab	460.0 b	667.3 abc	316.7 ab	176.6 cd	246.7 bc
Ziatko	738.0 bc	500.0 ab	619.0 bcd	309.3 b	206.1 bc	257.7 bc
Çetin-2000	748.0 abc	374.5 c	561.2 cde	296.0 b	215.6 abc	255.8 bc
Aday-3	550.3 c	335.5 c	422.9 e	236.6 b	138.9 d	187.7 d
Lora	673.3 bc	383.1 c	528.2 de	250.9 b	177.2 cd	214.1 cd
Ortalama	773.7 A	452.3 B		301.1 A	201.2 B	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Sap verimi

Çeşitlerin sap verimine ilişkin değerler Çizelge 6’da verilmiştir. Sap verimi yönünden çeşitler arasındaki fark her iki yıl ve ortalama da önemli bulunmuştur. Ortalamaya göre çeşitlerin sap verimleri 255.2 kg/da ile 447.0 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yaş sap verimi 447.0 kg/da ile Orza-96 çeşidinden elde edilmiş ve bunu Tokak 157/37, Aday-1, Ziatko ve Çetin-2000 çeşitleri takip etmiştir. En düşük sap verimi ise Aday-3 çeşidinde saptanmıştır. Yıllar karşılaştırıldığında birinci yıldaki toplam sap verimi 472.6 kg/da ile ikinci yılın sap veriminden daha yüksek çıkmış ve yıllar arasında önemli bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Tokak 157/37 çeşidinin sap verimi Yılmaz ve ark., (1994)’de bulgularından düşük bulunmuştur.

Doğu Anadolu şartlarında meraların mayıs ve haziran aylarında besi hayvanlarının besin madde ihtiyaçlarını önemli ölçüde karşılayabildiği halde bu dönemden sonra ek yem desteğine ihtiyaç duyulduğu (Karlı ve ark., 2002), bu bakımdan bu dönemden sonra tarlada sap ve tane ürünü üretimi büyük önem arz etmektedir.

Besin maddelerinden düşük düzeyde yararlanma söz konusu olmasına karşın samanlar, içerdikleri fazla oranda balast madde nedeniyle hayvanlarda fiziksel bir doyum

sağlarlar ve diğer besin maddelerinin de daha iyi sindirilmelerine yardımcı olurlar (Ergün ve ark., 2002).

İn vitro enzim yöntemi ile değişik kaba yemlerden buğday samanının kuru madde ve organik maddelerinin sindirilme dereceleri sırasıyla % 33.15 ve 33.73, metabolik enerji değeri ise 5.25 MJ/kg kuru madde olarak tespit edilmiştir (Denek ve Deniz, 2003). Bu çalışmalardan, arpa samanının hayvan beslemede kaba yem kaynağı açığının kapatılmasına yardımcı olması bakımından önemli görülmektedir.

Bin tane ağırlığı

Araştırmada ele alınan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlıkları denemenin her iki yılı ve ortalamasında birbirinden farklı bulunmuştur (Çizelge 6). Yılların ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 51.74 g ve 50.94 g ile sırasıyla Tokak 157/37 ve Orza-96 çeşitlerinden saptanmıştır. Bu iki çeşidin bin tane ağırlıkları birinci ve ikinci yıllarda da yüksek bulunmuştur. Ziatko çeşidi ikinci sırada yer alırken Lora ve Aday-1 çeşitleri bunu izlemiştir. Aday-3 ve Çetin-2000 çeşitleri bin tane ağırlığı bakımından en son grubu oluşturmuştur. Denemede kullanılan çeşitlerden Tokak 157/37 çeşidinin 1000 tane ağırlığı, Yılmaz ve ark., (2001)’in bulgularından düşük çıkmıştır.

Aynı bölgede değişik arpa hat ve çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının 31.12 - 50.67 g arasında değiştiğini ve en yüksek 1000 tane ağırlığının ise 50.67 g olarak Tokak 157/37 çeşidinden saptandığı tespit edilmiş ve araştırma bulgularından düşük bulunmuştur (Yılmaz ve ark., 1994). Kışlık arpalarda %10'luk bir varyasyon gösterebilen bin

tane ağırlığı (Demir, 1983) bu çalışmada değişen iklim koşullarından fazla etkilenmemiştir (Çizelge 6).

Genel sıralamada ilk dört sırada yer alan çeşitler, iki sıralı çeşitlerdir. Benzer durum daha önce yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir (Spunar ve ark., 1990).

Çizelge 6. Denemede kullanılan Arpa çeşitlerine ait sap verimi ve bin tane ağırlığı*

Çeşit	Sap Verimi (kg/da)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
Orza-96	596.2 a	297.8 a	447.0 a	51.16 a	50.72 a	50.94 a
Tokak 157/37	537.2 ab	321.4 a	429.3 ab	51.90 a	51.62 a	51.74 a
Aday-1	558.0 ab	283.3 a	420.7 abc	42.73 c	42.07 c	42.40 c
Ziatko	428.7 ab	293.9 a	361.3 abcd	48.37 b	47.88 b	48.17 b
Çetin-2000	452.0 ab	158.9 c	305.4 cd	41.73 cd	41.21 cd	41.47 d
Aday-3	313.7 b	196.7 bc	255.2 d	40.80 d	40.58 d	40.69 d
Lora	422.4 ab	205.9 b	314.2 bcd	42.60 c	42.21 c	42.41 c
Ortalama	472.6 A	251.1 B		45.61	45.18	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Ham protein oranı ve ham protein verimi

Denemenin 2001-2002 döneminde arpa sap ve tanelerine ait ham protein oranları Çizelge 7'de verilmiştir. Çeşitlerin saplarına ait ham protein oranları %2.05-4.13 arasında değişmiştir. Ham protein oranı bakımından %4.13 oranla en yüksek Aday-3 çeşidinden saptanmıştır. Bu çeşidi %3.05 oranla Aday-1 çeşidi takip etmiştir. Orza-96 çeşidinin ham protein oranı ise en düşük bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak saptaki ham protein oranı %2.80 olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemdeki çeşitlerin tanelerine ait ham protein oranları ise %10.38-11.65 arasında değişmiş ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 7). Ham protein verimleri, çeşitlere ait sap ve tane verimlerinin ortalaması ile bunlara ait ham protein oranlarının çarpılmasıyla hesap edildiğinden, çeşitler arasında fark bulunmuştur. Orza-96 çeşidi 55.1 kg/da ham protein verimiyle ilk sırada yer alırken bunu Aday-1, Tokak 157/37, ve Ziatko çeşitleri takip etmiş ve en düşük verim ise Lora çeşidinde saptanmıştır.

Çiftlik hayvanlarının beslenmelerinde enerjice zengin kesir yemlerle, protein ek yemlerine olan gereksinim gözden uzak tutulamaz. Gerek insanların bazı yoğun yemleri kullanmaları ve gerekse yeteri kadar kesif yem üretilmemesi, üretici ve bilim çevrelerini yeni yem kaynakları aramaya yöneltmiştir. Bazı çalışmalar yeni, fakat ucuz ve kaliteli yemler elde etme amacına yönelik

olmuştur (Özen ark., 1993). Ancak samanın önemi hala devam etmektedir.

Tahıl taneleri içerisinde besin maddeleri kompozisyonu en değişkenlik gösteren ve tüm hayvanların severek yediği arpa, özellikle ruminantlar için uygundur. Merada beslenen kuzulara, farklı düzeyde arpa verilmesinin, besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi üzerine yapılmış bir çalışmada, meraya ilave olarak hayvan başına günlük 250 g arpa verilmesinin daha ekonomik olduğu belirtilmiştir (Bolat ve ark., 1996).

Hasat indeksi

Çeşitlerin hasat indeksleri arasındaki fark denemenin birinci yılı hariç ikinci yıl ve ortalama önemli bulunmuştur. Birinci yılda Orza-96 çeşidinin hasat indeksi, diğerleriyle arasında fark olmamasına rağmen en yüksek bulunmuştur. İkinci yılda ise Çetin-2000 diğer çeşitlere göre biraz daha yüksek bulunmuştur. Arpa çeşitlerinin hasat indeksi ortalamaya göre %38.0-48.6 arasında değişmiş olup Yılmaz ve ark. 1994'ün bölgede daha önce yapmış oldukları araştırma bulgularından (%20.8-41.0) yüksek bulunmuştur. Genel olarak toplam verimi ve tane verimi yüksek olan çeşitlerin hasat indeksleri de yüksek çıkmıştır (Çizelge 5-7). Kırtok (1984), agronomik çalışmalarda hasat indeksinin çevre koşullarından dolayı değişme gösterebileceğini, Singh ve Stoskopf (1971) ise hasat indeksi bakımından yıl çeşit arasında önemli bir ilişkinin bulunduğunu bildirmektedirler.

Çizelge 7. Çeşitlerin sap ve tanedeki ham protein oranları, toplam ham protein verimleri ile hasat indeksleri*

Çeşit	2001-2002 Yılı Ham Protein Oranı (%)		Sap + Tane Ham Protein Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)		
	Sap	Tane		2001-2002	2002-2003	Ortalama
Orza-96	2.05 d	10.46	55.1 a	40.6	46.3 b	43.4 ab
Tokak 157/37	2.74 bc	10.95	46.1 abc	34.9	44.1 bc	39.5 b
Aday-1	3.05 b	10.84	51.8 ab	37.7	38.3 d	38.0 b
Ziatko	2.31 cd	10.74	43.2 abc	42.8	41.2 cd	42.0 ab
Çetin-2000	2.54 cd	10.37	42.2 abc	29.6	57.5 a	48.6 a
Aday-3	4.13 a	11.65	40.9 bc	38.6	41.4 cd	40.0 b
Lora	2.74 bc	10.38	37.8 c	37.1	46.3 b	41.7 ab
Ortalama	2.80	10.77		38.7 B	44.7 A	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çeşitlerde incelenen bazı özellikler arasındaki ilişkiler

Çeşitlerin iki yıllık ortalaması olarak incelenen karakterler arasında bitki boyu ile hasat indeksi arasında %5, başak uzunluğu, m²deki başak sayısı sap ve tane verimi ile %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki kaydedilmiştir (Çizelge 8). Başakta tane sayısının bin tane ağırlığı ve ham protein oranı %1 seviyesinde önemli ancak olumsuz bir ilişki görülmüştür. Başak uzunluğunun m²deki başak sayısı, sap verimi ve tane verimi ile olumlu ve önemli (P<0.01) bir ilişki saptanmıştır. m²deki başak sayısının sap verimi ve tane verimi ile önemli (P<0.01) ve pozitif bir ilişki

sergilenmiştir. Bin tane ağırlığı, tane verimi ile %5 seviyesinde, ham protein verimi ile %1 seviyesinde önemli ve olumlu bir ilişki göstermiştir. Sap ve tane veriminin yüksek olması arzulanan bu çalışmada, sap veriminin tane verimi ve hasat indeksi arasında %1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Tane veriminin, başak uzunluğu, metrekaredeki başak sayısı, başakta tane sayısı verimi, sap verimi gibi verim öğeleri ile olumlu yönde ve sıkı bir ilişki içerisinde olduğu Çizelge 8’de de görüldüğü gibi bazı araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir (Puri ve ark., 1982; Sönmez ve ark. 1996).

Çizelge 8. Denemede kullanılan Arpa çeşitlerine ait özellikler arasındaki ilişkiler

Özellik	Başakta Tane Say.	Başak Uzunluğu	m ² deki Başak Say.	Bin Tane Ağırlığı	Sap Verimi	Tane Verimi	Hasat İndeksi	Ham Pro. Verimi
Bitki Boyu	-.047	.710**	.657**	.054	.832**	.740**	.394*	.206
Başakta Tane Say	-	.019	-.154	-.871**	-.246	-.273	.098	-.601**
Başak Uzunluğu	-	-	.480**	-.121	.426**	.555**	-.128	.090
m ² deki Baş. Say.	-	-	-	.190	.515**	.455**	-.307	.296
Bin Tane Ağırlığı	-	-	-	-	.252	.330*	-.061	.466**
Sap Verimi	-	-	-	-	-	.612**	.690**	.436
Tane Verimi	-	-	-	-	-	-	.037	.037
Hasat İndeksi	-	-	-	-	-	-	-	-.327

* işaretli değerler %5, ** işaretli ise %1 önemlidir.

Sonuç

Van koşullarında, 2001-2003 yıllarında en yüksek toplam verim Orza-96, Tokak 157/37 ve Aday-1 çeşitlerinden, en yüksek tane verimi ise Orza-96 çeşidinden elde edilmiştir. Değişen iklim koşullarından fazla etkilenmeyen Tokak 157/37 çeşidinin yanı sıra Orza-96 ve Aday-1 arpa çeşitleri de önemli görülmektedir.

Kaynaklar

Akkaya, A., Ş. Akten, 1986. Kırşehir koşullarında farklı gübre uygulamalarının bazı kışık Arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. *Doğa*, Tr. Tar. Or. D., C:10, S:2, 127-140s.

Akkaya, A., Ş. Akten, 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık Arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Derg.*, 21(1): 9-27.

- Akyıldız, A.R., 1984. *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu* (İlaveli ikinci baskı). AÜ Ziraat Fak.,Yay. No:895, Ankara, 213s.
- Bolat, D., S. Deniz, E. Baytok, M.N. Oğuz, M. Gül, 1996. Merada beslenen kuzulara farklı düzeylerde Arpa verilmesinin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi* 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 98-106.
- Denek, N., S. Deniz, 2003. Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan kimi kaba yemlerin sindirilebilirlik ve metabolik enerji düzeylerinin in vitro metotlarla belirlenmesi. *II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 18-20 Eylül 2003, Konya, 13-17s.
- Ergün, A., İ. Çolpan, G. Yıldız, S. Küçükersan, Ş. Tuncer, D. Yalçın, M.K. Küçükersan, A. Şehu, 2002. *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, 120-122s.
- Karslı, M.A., S. Deniz, H. Nursoy, N. Denek, H. Akdeniz, 2002. Vejetasyon döneminin mera kalitesi ve hayvan performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci.*, 26, (2002), Tübitak, 117-124s.
- Kırtok, Y., 1984. Tahıllarda biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi, II. Birbirleriyle olan ilişkiler ve bunların seçim kriteri olarak kullanımları. *Doğa Bilim Dergisi*, D2, 8, 3:375-386.
- Kırtok, Y., İ. Genç, M. Çölkesen, ICARDA, 1987. Kökenli bazı Arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*. TOAG 6-7Ekim, Bursa, 83-89s.
- Kün, E., 1988. *Serin İklim Tahılları*. Ders Kitabı: 299, AÜ Ziraat Fakültesi Yay:1032, Ankara.
- Özen, N., S. Haşımoğlu, A. Çakır, A. Aksoy, 1993. *Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları:50, Erzurum.
- Puri, Y.P., C.O. Qualset, W.A. Willams, 1982. Evolution of yield component as slection criteria in barley. *Crop Science*, 22:927-931.
- Singh I.D., N.C. Stoskopf, 1971. Harvest indeks in cereals. *Agronomy J.*, 63:224-226.
- Sönmez, F., M. Ülker, Yılmaz., H. Ege, R. Apak, 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 133-146, 1996, Van.
- Sönmez, F., M. Ülker, 1998. Van yöresinde serin iklim tahıllarının durumu. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*, 14-18 Eylül 1998. 147-156s.
- SPSS, 1991. Statistical Package for The Social Sciences (SPSS/PC+). Chicago, IL.
- Steel, R.G., J.H. Torrie, (1980). "Principles and Procedures of Statistics" (2nd Ed.). McDonald Book Co., Inc., New York, NY.
- Spunar, J., K. Valculova, M. Zavadil, 1990. Genotype differencies in economically important traits of two and six row winter barley. Sbornik UVTIZ, *Genetica a Slechtenia*, 25 (3): 257-362, 1990.
- Ülker, M., F. Sönmez, H. Ege, N. Yılmaz, 1999. Icarda kökenli bazı arpa çeşit ve hatların Van koşullarında adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt 1, Genel ve Tahıllar, 401-404.
- Yılmaz, İ.H., M.A. Bozkurt, H. Akdeniz, 2001. Kışlık Arpa tarımında arıtma çamuru kullanma olanakları üzerine bir araştırma. *Ulusal Sanayi-Çevre Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, 25-27 Nisan 2001, HiltsonSA, Mersin, 169-177s.
- Yılmaz, N., H. Ege, F. Sönmez, M. Ülker., 1994. Van yöresinde adapte olabilecek bazı kışlık Arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *III. Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi*, 19-21 Ekim 1994, Ankara, 1-8s.