



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 5A0066

ECOLOGICAL LIFE SCIENCES

Received: June 2011

Accepted: October 2011

Series : 5A

ISSN : 1308-7258

© 2010 www.newwsa.com

Mehtap Gürsoy

Aksaray University
mgursoy@agri.ankara.edu.tr

Aksaray-Turkey

BAZI İKİ SIRALI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) HAT VE ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ VERİM VE KALİTE ÖGELERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşit ve hatlarındaki farklı azot dozlarının verim ve kalite ögelerine etkilerini incelemektir. Araştırmada Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün arpa ıslah programından sağlanan 506, 507, 508, 509 kütük numaralı iki sıralı arpa hatları ile kontrol olarak Tokak 157/37 arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Uygulanan azot dozlarına göre bulunan en yüksek değerler; başaklanma zamanı bakımından (198.00±0.00)gün, bitki boyu bakımından (113.10±1.55)cm, başak boyu bakımından (9.02±0.26)cm, tane doldurma süresi bakımından (60.00±0.57)gün, başakta başakçık sayısında (30.66±0.63), başakta tane sayısında (25.93±1.43), birim alan biyolojik verimi bakımından (1162.00±187.00)g/m², en yüksek tane verimi (415.50±64.90)g/m², bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değer (53.25±2.38)g, protein oranında (%13.08±0.8), hektolitre ağırlığı bakımından (68.13±0.66)kg ve (2.8 + 2.5)mm elek üstü ürün miktarı ise (%79.00±4.53) olarak bulunmuştur. Genel olarak, 8.0 kg/da'a kadar artan azot dozunun verim ve kalite ögelerinde artış ve iyileşme sağladığı söylenebilir. Bu nedenle üreticilere belli bir düzeye kadar (tercihan 8.0 kg/da'a kadar) artan azot uygulaması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Arpa (*Hordeum vulgare* L.), N Dozları, Verim, Kalite Ögeleri

EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON YIELD AND QUALITY COMPONENTS IN SOME TWO-ROWED BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) LINES AND CULTIVARS

ABSTRACT

The aim of this research is to investigate the effect of different nitrogen doses on yield and quality components in some two-rowed barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars and lines. Experimental material consisted of the lines 506, 507, 508 and 509, and a registered barley cultivars Tokak 157/37 were used in the research and they were obtained from the breeding program of Field Crops Department, University of Ankara, Faculty of Agriculture. According to applied nitrogen doses the highest values are found; heading in terms of time (198.00±0.00) days, in terms of plant height (113.10±1.55)cm, in terms of length of spike (9.02±0.26)cm, in terms of grain filling period of (60.00±0.57)days, the number of spikelet per spike (30.66±0.63), spike in the number of units (25.93±1.43), biological yield per unit area (1162.00±187.00)g/m², the highest grain yield (415.50±64.90)g/m², thousand grain weight (53.25 +2.38)g for the highest value, the rate of protein (%13.08±0.8), hectoliter weight of (68.13±0.66)kg, and in terms of (2.8 + 2.5) mm sieve of the amount of product was (%79.00±4.53) found. In general, 8.0 kg/da up to increasing the dose of nitrogen and increase yield and quality and improvement in the mentioned data. Therefore, increasing nitrogen application up to a certain level (pref. up to 8.0 kg/da) can be recommended to producers.

Keywords: Barley (*Hordeum Vulgare* L.), N Doses, Yield, Quality Component.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzde gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun, bütün ülkelerin ekonomilerinde tarımın özel bir yeri ve önemi vardır. İnsan yaşamının doğrudan ya da dolaylı olarak bitkilere bağlı oluşu, tarımı çok önemli bir uğraşı alanı haline getirmiştir. Buna paralel olarak, tahılların insan beslenmesinde kullanılan temel ürünlerden olması nedeniyle bitkisel üretim için yapılacak çalışmalarda önceliğin bu ürünlere verilmesi akılcı görünmektedir.

Bu bağlamda değerlendirildiğinde ise, tahılların gübrelenerek verim düzeylerinde artışın sağlanması hem kaçınılmaz bir zorunluluk hem de uyulması gereken önemli bir beklentiyi ifade etmektedir. Nitekim değişik tüketim alanları olan ve tahılların önemli bir üyesini oluşturan arpadan beklenen "kalite kavramı" birbirinden farklı olabilmektedir.

Tümüyle tarla koşullarında yürütülen bu çalışmanın amacı, incelenen iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin farklı azot dozları ile gübrelendikten sonra verim ve kalite öğelerinde ortaya çıkabilecek değişikliklerini saptayarak, uygun ve geçerli sonuçlara ulaşabilmektir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Çalışmada farklı iki sıralı arpa hatlarına yapılan değişik dozlardaki azot uygulamaları ile verimde ve bazı kalite kriterlerinde oluşabilecek değişiklikler gözlenerek; hangi azot dozunun hangi kriterleri etkileyerek, ilgili verim düzeyinde artışa neden olduğu saptanmaya çalışılmış; artan azot dozuna paralel olarak genotiplerdeki verim düzeyinin de doğrusal bir artış gösterdiği saptanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Gen Bankasının aktif materyal katkılarıyla ve (1998-1999) yıllarında yürütülerek, arpa (*Hordeum vulgare* L.) ıslahı programından sağlanan 4 adet 2 sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) hattı ile 1 adet kontrol çeşidi (Tokak 157/37) olmak üzere toplam 5 genotipin kullanıldığı bu araştırmanın yeri denizden 860 m yüksekliktedir.

Denemenin ekimi; her biri 4 m'lik 4 sıradan oluşan parsellerde, her birine 200'er tohum gelecek şekilde, 20 cm sıra arası ve 5 cm derinlik verilerek, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde, 3 tekrarlamalı yapılmıştır. Ana parseller; boyutları 4.0 m x 0.8 m = 3.2 m² olan alt parsellere ayrılmış; çeşit ve hatlar, ana parsellere, azot dozları ise alt parsellere dağıtılmıştır. Ekimle birlikte 6 kg/da (TSP, %46 P₂O₅) saf 2.0, 4.0, 6.0 ve 8.0 kg/da ile azotlu gübrenin (Amonyum sülfat, %21) yarısı verilmiş, fosforlu gübrenin (6.0 kg/da P₂O₅ olacak şekilde Triple süper fosfat (TSP) gübresi halinde) tamamı bu dönemde; azotlu gübrenin kalan öteki yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir.

Denememizde, başaklanmaya kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, başak boyu, hasat oluma kadar geçen gün sayısı, tane doldurma süresi, başakta başakçık ve tane sayısı, birim alan biyolojik ve tane verimi, 1000 tane ağırlığı, üründe (2.8 + 2.5)mm elek üstü ürün miktarı, tanede protein oranı, hektolitreye ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen değerlerin ortalamaları ve standart hataları Çizelge 1'de verilmiştir, ayrıca veriye ilişkin varyans analizi değerlerine yer verilmemiş, sadece ilgili karakterin analiz sonucu ifade edilmiştir (Çizelge 1).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSION)

4.1. Ortalamalara İlişkin Sonuçlar (Mean Results)

Bu çalışmada, incelenen 12 özelliğe ilişkin ortalama değerler ile bunların standart hataları Çizelge 1'de verilmiştir; ayrıca

veriler varyans analizi ile değerlendirmeye alınmış ve içlerinden istatistiksel olarak önemli oldukları saptananlar LSD testi ile gruplandırılmıştır (Düzgüneş vd 1983); ayrıca, hasat olumuna gelme zamanı için bulunan değerler, denemeye alınan tüm hat ve çeşitlerin N dozlarında aynı olduğu için gösterilmemiştir (Çizelge 1).

Başaklanma zamanı için en yüksek değer 198.00 ± 0.00 gün ile Hat₁ ve N₂ Hat₂ ve N₃, N₄ ile Hat₃ ve N₁'de bulunmuş; en düşük değer 197.00 ± 0.58 gün olarak kontrol çeşidinin N₄ dozunda, ayrıca Hat₁ N₁'de saptanmıştır (Çizelge 1).

Bitki boyu bakımından en yüksek değer, 113.10 ± 1.55 cm ile Hat₂ N₄'de, en düşük değer ise 99.27 ± 2.14 cm ile Hat₁ N₁'de bulunmuştur (Çizelge 1).

Başak boyu için en yüksek değer, 9.02 ± 0.26 cm olup Hat₃ ve N₄'de bulunmuştur. En düşük değer ise 7.92 ± 0.28 cm ile Hat₁ N₁'de ölçülmüştür (Çizelge 1).

Tane doldurma süresi bakımından en yüksek değer, 60.00 ± 0.57 gün ile Tokak 157/37 çeşidinin N₄ dozunda ve Hat₁ N₁'de hesaplanmıştır. En düşük değer 59.00 ± 0.00 gün olarak Hat₁ N₂, Hat₂ N₃ ve N₄'de, Hat₃ N₁ ve N₂'de belirlenmiştir (Çizelge 1).

Başakta başakçık sayısında en yüksek değer, 30.66 ± 0.63 ile Hat₂ ve N₄ dozunda, en düşük değer ise 24.87 ± 1.35 ile Hat₄ ve N₃'de saptanmıştır (Çizelge 1).

Başakta tane sayısı, en çok tane 25.93 ± 1.43 ile Hat₄ ve N₁'de, en az ise 23.13 ± 1.28 ile kontrol çeşidinin N₁'den alınmıştır (Çizelge 1).

Tablo 1. Kullanılan arpa genotiplerinin ve N dozlarına ilişkin ortalama değerler
(Table 1. Mean values and their standard errors of the used barley genotypes with N doses)

		Başaklan ma zamanı (gün)/ÖD	Bitki boyu (cm)**	Başak boyu (cm)/ÖD	Tane dolurma süresi ÖD	Başakta başakçık sayısı ÖD	Başakta tane sayısı ÖD	Biyolojji k verim (g/m ²)**	Tane verimi (g/m ²)**	Bin tane ağırlığı (g) ÖD	Protein oranı (%)**	Hektolit re ağırlığı (kg/m ³)Ö D	(2.8 + 2.5) mm elek üstü (%) ÖD
Kontrol (Tokak 157/37)	N ₁	197.33 ± 0.33	106.03 ± 0.69	8.02 ± 0.07	59.66 ± 0.33	25.42 ± 1.20	23.13 ± 1.28	753.00 ± 145.00	305.80 ± 39.60	52.25 ± 0.50	10.68 ± 0.84	67.33 ± 0.26	75.00 ± 2.89
	N ₂	197.67 ± 0.33	106.02 ± 5.63	8.04 ± 0.27	59.33 ± 0.33	29.20 ± 1.90	24.66 ± 0.06	888.00 ± 120.00	321.50 ± 22.60	53.25 ± 2.38	10.91 ± 0.20	65.73 ± 0.58	75.00 ± 5.00
	N ₃	197.67 ± 0.33	108.53 ± 4.66	8.49 ± 0.39	59.33 ± 0.33	27.20 ± 0.11	24.26 ± 0.59	619.20 ± 49.60	287.83 ± 6.74	48.25 ± 3.00	11.07 ± 0.74	66.53 ± 0.53	75.00 ± 5.00
	N ₄	197.00 ± 0.58	108.77 ± 2.07	8.35 ± 0.58	60.00 ± 0.57	27.15 ± 1.73	24.55 ± 0.93	1018.30 ± 26.00	317.50 ± 41.90	52.41 ± 0.87	13.08 ± 0.80	68.13 ± 0.66	75.67 ± 4.33
Hat ₁ 506	N ₁	197.00 ± 0.58	99.27 ± 2.14	7.92 ± 0.28	60.00 ± 0.57	27.33 ± 0.69	25.13 ± 0.35	870.00 ± 251.00	365.80 ± 32.20	50.75 ± 0.25	9.97 ± 0.56	66.53 ± 0.93	78.33 ± 4.41
	N ₂	198.00 ± 0.00	105.29 ± 5.87	8.06 ± 0.18	59.00 ± 0.00	26.53 ± 0.86	24.20 ± 1.10	888.30 ± 86.60	401.50 ± 63.00	51.92 ± 1.59	11.04 ± 0.73	67.46 ± 0.66	75.00 ± 7.64
	N ₃	197.33 ± 0.33	109.94 ± 4.64	8.52 ± 0.34	59.66 ± 0.33	27.87 ± 1.05	25.33 ± 0.94	669.20 ± 95.30	339.20 ± 73.10	51.08 ± 0.54	12.62 ± 1.01	66.13 ± 1.33	78.33 ± 3.33
	N ₄	197.67 ± 0.33	103.69 ± 3.60	8.37 ± 0.57	53.33 ± 0.33	27.80 ± 0.80	25.86 ± 0.54	1002.00 ± 162.00	415.50 ± 64.40	51.50 ± 0.66	12.68 ± 1.31	66.80 ± 0.00	78.33 ± 1.67
Hat ₂ 507	N ₁	197.67 ± 0.33	106.61 ± 4.04	8.32 ± 0.45	59.33 ± 0.33	27.73 ± 0.29	25.13 ± 0.63	787.00 ± 317.00	244.00 ± 30.70	52.16 ± 0.50	10.31 ± 2.60	67.73 ± 0.58	79.00 ± 4.58
	N ₂	197.67 ± 0.33	110.24 ± 5.07	8.66 ± 0.30	59.33 ± 0.33	25.13 ± 0.76	23.20 ± 1.00	1013.30 ± 66.50	341.30 ± 14.00	50.41 ± 0.68	11.06 ± 0.14	66.80 ± 0.46	74.00 ± 4.58
	N ₃	198.00 ± 0.00	112.27 ± 3.67	8.31 ± 0.64	59.00 ± 0.00	26.80 ± 0.50	24.73 ± 0.24	703.00 ± 102.00	279.20 ± 41.60	51.83 ± 0.84	12.54 ± 1.59	66.80 ± 1.01	66.33 ± 3.48
	N ₄	198.00 ± 0.00	113.10 ± 1.55	8.67 ± 0.09	59.00 ± 0.00	30.66 ± 0.63	24.40 ± 0.94	1162.00 ± 187.00	369.00 ± 18.10	53.00 ± 1.25	12.69 ± 1.18	67.06 ± 0.26	65.00 ± 2.89
Hat ₃ 508	N ₁	198.00 ± 0.00	105.05 ± 2.54	8.57 ± 0.36	59.00 ± 0.00	26.93 ± 0.86	24.53 ± 1.07	1162.00 ± 110.00	335.00 ± 41.40	52.75 ± 1.70	10.60 ± 0.02	67.33 ± 0.26	70.00 ± 5.00
	N ₂	198.00 ± 0.00	108.52 ± 3.47	8.62 ± 0.07	59.00 ± 0.00	27.93 ± 0.29	25.53 ± 0.40	738.30 ± 34.20	338.40 ± 30.90	50.66 ± 0.58	11.53 ± 0.56	67.20 ± 0.61	69.00 ± 5.86
	N ₃	197.67 ± 0.33	109.16 ± 1.03	8.72 ± 0.19	59.33 ± 0.33	28.07 ± 1.07	25.46 ± 0.93	594.00 ± 109.00	376.50 ± 57.80	53.00 ± 1.71	12.45 ± 0.38	67.06 ± 0.26	66.67 ± 4.41
	N ₄	197.33 ± 0.33	113.01 ± 1.19	9.02 ± 0.26	59.66 ± 0.33	27.72 ± 1.37	25.68 ± 1.30	1035.00 ± 228.00	311.30 ± 58.90	52.33 ± 0.58	12.89 ± 0.31	67.06 ± 0.74	66.67 ± 1.67
Hat ₄ 509	N ₁	197.33 ± 0.33	105.64 ± 5.99	8.15 ± 0.48	59.66 ± 0.33	27.80 ± 1.50	25.93 ± 1.43	920.00 ± 73.90	354.50 ± 33.50	51.67 ± 1.96	9.59 ± 0.50	66.53 ± 1.19	71.33 ± 0.66
	N ₂	197.33 ± 0.33	111.07 ± 3.34	8.40 ± 0.07	59.66 ± 0.33	26.66 ± 0.54	24.80 ± 0.83	1071.70 ± 27.40	410.60 ± 12.80	50.25 ± 0.75	11.26 ± 0.23	67.06 ± 0.53	71.67 ± 4.41
	N ₃	197.33 ± 0.33	112.94 ± 0.66	8.54 ± 0.13	59.66 ± 0.33	24.87 ± 1.35	23.40 ± 1.51	611.00 ± 108.00	312.30 ± 19.80	50.16 ± 0.44	12.39 ± 0.27	65.86 ± 0.13	73.33 ± 6.01
	N ₄	197.67 ± 0.33	104.22 ± 1.66	8.37 ± 0.20	59.33 ± 0.33	26.27 ± 1.68	23.47 ± 1.66	878.30 ± 76.90	327.80 ± 36.50	50.58 ± 1.34	12.20 ± 0.49	66.40 ± 0.40	73.33 ± 4.41

** : P < 0.05 düzeyinde önemli, ÖD: önemsiz, N₁ : 2.0 kg/da, N₂: 4.0 kg/da, N₃: 6.0 kg/da, N₄: 8.0 kg/da

En yüksek birim alan biyolojik verimi, $1162.00+187.00$ g/m² ile Hat₂ ve N₄'de, en düşük ise $594.00+109.00$ g/m² ile Hat₃ ve N₃'de elde edilmiştir (Çizelge 1).

En yüksek tane verimi, $415.50+64.90$ g/m² ile Hat₁ ve N₄'de, en düşük $244.00+30.70$ g/m² ile Hat₂ ve N₁'de saptanmıştır (Çizelge 1).

Bin tane ağırlığında en yüksek değer, $53.25+2.38$ g ile kontrol çeşidinin N₂ dozunda bulunmuş olup en düşük değer ise $48.25+3.00$ g ile yine kontrol çeşidinde N₃ dozundan alınmıştır (Çizelge 1).

Protein oranında için en yüksek değer, $\%13.08+0.8$ ile kontrol çeşidinin N₄ dozunda bulunmuştur, en düşük değer $\%9.59+0.50$ ile Hat₄'ün N₁ dozunda hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Hektolitre ağırlığında en yüksek değer $68.13+0.66$ kg ile kontrol çeşidinin N₄ dozunda, en düşük değer $65.73+0.58$ kg ile yine kontrol çeşidinin N₂ dozunda saptanmıştır (Çizelge 1).

(2.8 + 2.5) mm elek üstü ürün miktarı için en yüksek değer, $\%79.00+4.53$ ile Hat₂ N₁'de bulunmuş olup, en düşük değer, $\%65.00+2.89$ ile Hat₃ N₄'de saptanmıştır (Çizelge 1).

4.2. Varyans Analizi Sonuçları (Variance Analysis Results)

- **Başaklanmaya kadar gün sayısı:** Arpa çeşit ve hatlarına göre başaklanmaya kadar gün sayısı ortalamaları (197.90-197.42) arasında olmuştur. Başaklanma zamanı yönünden hemen tüm hatlar ekim tarihinden itibaren aynı zamanda başaklanmışlar, ancak, aralarında sadece (1-2) gün gibi çok az değişen ortalama değerler göstermişlerdir. Aynı durum, verilen N dozları için de geçerlidir. Denememizde, en geç başaklanma 197.90 gün ile Hat₂'de olurken en erken başaklanma 197.42 gün ile Hat₄ ve kontrol çeşidinde gerçekleşmiş; başaklanma zamanı bakımından Hat₁ ve Hat₃, yukarıda belirtilen genotipler arasında değerler vermiştir.
- **Bitki boyu:** Bitki boyu iklim faktörleri, toprak verimliliği, ekim sıklığı gibi yetiştirme koşulları ile genotipe bağlı olarak değişir. Serin iklim tahılları için istenen ideal bitki boyu (80-100) cm arasında olup kısa boylu tahıllar, uzun boylulara oranla, topraktan aldıkları su ve besin maddelerini tane yapımı için daha çok ve etkili olarak kullanabilmektedirler. Ayrıca, kısa boylu tahılların azotlu gübreye tepkileri çok daha iyi olduğu ve yatma sorunları daha az bulunduğu için, tahıllarda "kısa boyluluk" istenen bir özelliktir (Kün 1983). Elde edilen ortalama değerlere uygulanan varyans analizi ile kullanılan deneme materyalleri arasında bu karakter bakımından istatistiksel açıdan herhangi bir önemlilik saptanamamıştır. Buna göre, en yüksek bitki boyu değeri 110.55 cm ile Hat₂'de, sırasıyla, 108.94 cm ile Hat₃'de, 108.47 cm ile Hat₄'de ve 107.34 cm ile Tokak 157/37 çeşidinde saptanmış; en düşük bitki boyu ise 104.55 cm ile Hat₁'den alınmıştır. Kontrol çeşidi ile kullanılan öteki arpa hatlarının bitki boyu ortalama değerleri 100 cm'nin biraz üzerinde olup dağılımları tarımsal açıdan uygun düzeydedir. Denemelerinde, kullandıkları arpa çeşitlerinde azotlu gübreleme çalışmaları yapan Sairam ve Singh (1989), Akman vd (1999) ile Geçit ve Adak (1988) bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir.
- **Başak boyu:** Arpa çeşit ve hatlarına göre başak boyu ortalamaları (8.71-8.22) cm arasında değişmektedir. En uzun başak 8.71 cm ile Hat₃'te iken, en kısa başak 8.22 cm ile Hat₁ ve Tokak 157/37'dedir. Hat₂ ve Hat₄ bunların arasında değerler göstermektedir. Bir önceki başlıkta uzun boylu olarak belirtilen bitkilerin başakları da uzun olmuştur. Yaptığımız çalışmada bitki boyuyla başak boyu arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bitki boyunda olduğu gibi artan azotlu gübreleme

ile birlikte başak boyunda da bir miktar uzama gözlenmiştir. Vejetatif gelişmeyi özendirerek başak boyunu azot dozlarının artırdığı sanılmakta olup, azotun belli bir düzeyinden sonra bitkide başak boyu bakımından genetik potansiyele ulaşılmasından sonra yüksek azot dozlarının başak boyuna etki yapmadığı düşünülmektedir. Nitekim artan azot dozunun başak boyunu artırdığı diğer çalışmalarla da ortaya konulmuştur. Akman vd (1999). Başak boyu için saptadığımız değerler arasında istatistiki olarak önemli fark olmamasına karşın sonuçlarımız, Geçit ve Adak (1988), Sairam ve Singh (1989), Akman vd (1999)'un bulguları ile paralellik içindedir.

- **Hasat oluma kadar geçen gün sayısı:** Hasat oluma kadar geçen gün sayısı bakımından, uygulamalar ve deneme materyali arasında fark bulunmamış; denememizde kullandığımız bütün materyal aynı tarihte hasat olumuna geldiği için bu özellik istatistiksel değerlendirilmeye alınmamıştır.
- **Tane doldurma süresi:** Arpa çeşit ve hatları, tane doldurma süresi bakımından ortalamalarda en yüksek 59.58 gün ile Hat₄ ve kontrol, en düşük ortalama değer ise 59.17 gün ile Hat₂'den alınmıştır. Tane doldurma süreleri yönünden, çeşitler, hatlar ve verilen azot dozlarına göre bitkiler sadece başaklanmadaki (1-2) günlük farklılıklarını buraya yansıtmışlar ve tüm değişkenlerde yaklaşık iki aylık sürede bitkiler tane doldurmalarını bitirmişlerdir.
- **Başakta başakçık sayısı:** Tokak 157/37 arpa çeşidi ile Hat₂'de azot dozları arasında başakta başakçık sayısı yönünden önemli fark yoktur. Bu çeşit ve hatta da ortalamalar aynı grupta yer almıştır. Buna karşılık Hat₁'de N₄ dozu en yüksek değerle (30.67 başakçık/başak) ayrı bir grup oluştururken; N₁, N₂, N₃ dozları aynı grupta yer almıştır. Hat₃'te ise N₁ ve N₃ dozları kesin olarak birbirinden farklıdır. Hat₄'te de N₁ ve N₂ gübre dozları birbirinden önemli derecede farklılık göstermişlerdir. Başakta başakçık sayısı yönünden en yüksek ortalama değerler 27.66 ile Hat₃ ve N₄ dozunda saptanırken en düşük ise 26.40 ile Hat₄ ve N₄ gübre dozunda saptanmıştır. Başakta başakçık sayısına, başak boyunun yanı sıra başak ekseninde başakçıkların seyrek veya sık yerleşmiş olması gibi çeşide özgü başak karakterleri de etkili olabilmektedir (Kün 1983).
- **Başakta tane sayısı:** Arpa çeşit ve hatlarına göre başakta tane sayısı ortalamaları (24.15 - 25.30) arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer 25.30 ile Hat₃'te, en düşük 24.15 ile Tokak 157/37 çeşidinde saptanmıştır. Diğer hatlarda saptanan değerler bunların arasında yer almaktadır. Bilindiği gibi başakta tane sayısı, başak boyuna ve başakta başakçık sayısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Başakta tane sayısının fazla olması ve bunların istenilen dolgunluk ve irilikte olması istenir. Sonuçlarımız, Geçit ve Adak (1988)'in sonuçları ile paralellik, Grashoff ve Antuano (1997) ile çelişki içindedir. Yine aynı şekilde Gouis vd (1999)'un sonuçları ile ters düşmektedir. Bu ise farklı ekolojik koşullarda değişik genotiplerin denemeye alınmasından kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte; sonuçlarımız istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, Akman vd (1999) belirledikleri artan azotla beraber başakta daha fazla tane sayısının elde edilmesi sonuçlarımızla yakın benzerlik göstermektedir.
- **Biyolojik verim:** Çeşit ve hat ortalamaları (917.71-819.79) g/m² arasında değişmektedir. 917.71 g/m² en yüksek değer olup Hat₂'de saptanmıştır. En düşük değer ise 819.79 g/m² olarak kontrol parsellerinde saptanmıştır. Hat₁, Hat₃ ve Hat₄ bu değerler

arasında yer almıştır. Hat₁ ve Hat₂'deki 3 no'lu azot dozu (N₃), göz ardı edilirse azot miktarı artışının m²'den sağlanan biyolojik verimin artmasına yol açtığı ifade edilebilir. Ancak, diğer hatlarda ve kontrol çeşidinde azot miktarı ile biyolojik verim arasında böylesi bir doğrusal ilişki de belirlenmemiştir. Öte yandan, azot miktarı artışının m²'den elde edilen biyolojik verimi artırdığı şeklindeki sonucu Akten (1978), Samarai vd (1987), Akten ve Akkaya (1986) ve Akman vd (1999) ile tam bir uyum göstermektedir.

- **Tane verimi:** Uygulanan azot dozları bakımından parsellerden alınan tane verimleri iki farklı grup oluşturmuşlardır. En düşük tane verimi 320.80 g/m² ile (biyolojik verimin de en düşük olduğu) N₃ uygulamasından; en yüksek tane verimi ise 362.67 g/m² ile N₂ uygulamasından elde edilmiş; N₄ parselleri 348.24 g/m² ile; onu N₁ parselleri 321.04 g/m² ile izlemiştir. Gözlemlerimize göre, artan azot dozu miktarları denemeye aldığımız arparların tane verimini, biyolojik verimde olduğu gibi belirli bir düzen içinde artırmadığı gibi, kullanılan çeşit ve hat ortalamaları arasında önemli farkın saptanamamasına yol açmış, en yüksek birim alan tane verimi 380.50 ile Hat₁'de; en düşük 308.17 g/m² ile kontrol çeşidinden alınmıştır. En yüksek tane verimi bakımından Hat₄ ikinci sırada 353.57 g/m² yer alırken bunu 340.32g/m² ile Hat₃ ve 308.38 g/m² ile Hat₂ izlemiştir. Sonuçlarımız, Kırtok vd (1987), Akman vd (1999), Akkaya ve Akten (1986)'in belirledikleri ile uyum içindedir.
- **Bin tane ağırlığı:** Çizelge 2'de görüldüğü gibi, arpa çeşit ve hatlarına göre en yüksek ortalama bin tane ağırlığı 52.19 g ile Hat₃'de, en düşük bin tane ağırlığı değeri 50.67 g ile Hat₄'te saptanmıştır. Hat₁, Hat₃ ve Tokak 157/37 çeşidi bu değerler arasında yer almıştır. Tohumları ürün olarak kullanılabilen tüm bitkilerde olduğu gibi arpada da bin tane ağırlığı önemli bir özelliktir. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliğini ve dolgunluğunu ifade eder. Sonuçlarımız; istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Geçit ve Adak (1988), Sairam ve Singh (1989), Oscarsson vd (1998), sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak, Atlı vd (1992), Weston vd (1993), Gouis vd (1999)'un bulgularından farklıdır. Bu farklılığın değişik genotipler ve çevre koşullarından kaynaklandığı düşünülebilir.
- **Protein oranı:** Arpa çeşit ve hatları yönünden en yüksek protein değeri %11.86 ile Hat₃'de saptanmıştır. Diğer hatlar ve Tokak157/37 çeşidi de buna yakın değerler göstermiştir. Artan azotlu gübreleme ile birlikte tanede protein oranı da artış göstermiştir. Arpada protein oranı artışı azotlu gübre artışı ile beraber artmaktadır. Nitekim Akman vd (1999) protein içeriğinin topraktaki nem seviyesinden etkilendiğini ve düşük düzeylerdeki nemin tanedeki protein oranını artırdığını bildirmektedirler. Elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda çalışma yapan Kün vd (1992), Weston vd (1993), Jackson vd (1994), Eagles vd (1995), Dalal vd (1997), Oscarsson vd (1998) Akman vd (1999)'ın sonuçları ile benzer durumdadır. Ayrıca Kün vd (1992)'nin sonuçları ile uyumlu olmasına karşın daha düşük değerler saptanmıştır. Azotun tanedeki protein oranına etkisi yıllara bağlı olarak değişebilmektedir. Farklılığın nedenlerinden biri de bu olabilir. Nitekim bu sonucu Akman vd (1999)'de belirtmektedir.
- **Hektolitreye ağırlığı:** arpa çeşit ve hatlarına göre hektolitreye ağırlığı ortalamaları (67.17-66.47)kg arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer 67.17kg ile Hat₃'te, en düşük ortalama değer ise 66.47kg ile Hat₄'te saptanmıştır. Sonuçlarımız;

istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, Atlı vd (1992), Kün vd (1992), Oscarsson (1998)'un arpa için saptadıkları sonuçları ile uyum içindedir. Araştırmamızda saptanan ortalama hektolitreye ağırlıkları kaliteli arpalarda istenen değerdedir. Hektolitreye ağırlığı ortalamaları (66.47-67.17)kg arasında değişmektedir. Bu da, araştırmamızın hektolitreye ağırlığı bakımından istenilen sonuçları verdiğini göstermektedir.

- **(2.8 + 2.5) mm elek üstü ürün miktarı:** Görüleceği gibi arpa çeşit ve hatlarına göre (2.8 + 2.5)mm elek üstü ortalamaları (%77.50-68.08) arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer %77.50 ile Hat₁'de, en düşük ise %68.08 ile Hat₃'te saptanmıştır. Hat₂, Hat₃ ve kontrol bu sınırlar içerisinde yer almaktadır. Fakat bizim hatlarımızda ve çeşidimizdeki (2.8 + 2.5)mm % elek değeri ortalama olarak (68.08 - 77.50) arasında değişmekte ve normalden daha düşük değerler göstermektedir. Oysa, Atlı vd (1992) daha yüksek değerler saptadıklarını belirtmişlerdir. Bu farklılığın, kullanılan çeşit ve hatların, değişik çevre koşulları ve farklı yıllarda denenmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; bitki boyu, başakta başakçık sayısı, biyolojik verim, tane verimi, protein oranı özellikleri bakımından istatistiki farklılık oluştuğu; ancak diğer karakterlerde ise istatistiksel farklılığın saptanmadığı, fakat azotun bitki gelişimine etkisinin, artan azot dozu/dozlarına bağlı olarak ilgili verim öğeleri arasında doğrusal ve pozitif bir artışa yol açtığını göstermesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

İncelenen iki sıralı arpa hatlarının ele alınan tarımsal özellikler bakımından son derece ümitvar oldukları saptanmasına karşın, azot uygulamasının belirli (azot) dozlarından sonra bitki gelişimine olumsuz etki yaptığı görülmüştür. Nitekim bu duruma, Akman vd (1999) tarafından da dikkat çekilmiştir. Öte yandan, bitki boyu artan azot dozuyla birlikte daha uzun olmuş; bu ise bitki boyu ve başak boyu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu/bulunduğu görüşüne ulaşılmıştır.

Başakta başakçık sayısı, çok önemli düzeyde olmasa bile belli bir düzeyde artan azot dozu ile farklılık göstermiştir. Bu farklılığa başak boyunun yanı sıra başak ekseninde başakçıkların seyrek ya da sık yerleşmeleri gibi daha çok çeşide özgü başak karakterlerinin de etkili olabileceği (Kün 1983) düşünülmekte; bu ise artan azot dozu ile bitki boyu ve başak boyu faktörleri arasındaki etkileşimin her iki özellikte beraber ve doğrusal bir ilişkiyi barındırdıkları fikrini uyandırmıştır.

Artan azot dozu ile m²'deki biyolojik verimde artmıştır. Bu sonuç, azot miktarındaki artışın m²'den elde edilen biyolojik verimde artışa neden olduğunu belirleyen Akten (1978), Samarai vd (1987), Akten ve Akkaya (1986) ve Akman vd (1999) ile tam bir uyum göstermektedir.

Artan azotlu gübreleme ile birlikte tane protein oranı artmış; aynı şekilde azot ile interaksiyonunda hatlarda çok önemli olmasa da bir artış oluşmuş; tek bir azot dozu ya da tek bir hat ile en yüksek değeri göstermek yerine araştırmamızda incelenen karakterlere göre en yüksek değeri veren hat veya azot doz'unda değişiklik ortaya çıkmıştır.

Genel olarak 8.0 kg/da'a kadar artan azot dozunun verim ve kalite öğelerinde artış ve iyileşme sağladığı söylenebilir. Bu nedenle üreticilere belli bir düzeye kadar artan azot uygulamasının yararlı olacağı tavsiye edilebilir.

Elde ettiğimiz araştırma sonuçları genel olarak azotlu uygulamanın uygun doz ya da dozlarda (yöre, yöreye, amaca, yönteme, genotipe ve ekolojiye) uygun olarak yapılırsa istenilen özellikte iyileşme sağlayabileceğini, ancak bu bakımdan dikkatli olunmasını; elde edilen sonuçların genellememesini; elde edilen bulguların sadece o yıla, yöreye (lokasyona), kullanılan hat ve çeşitler ile uygulanan yöntemlere özgü olduğu, ayrıca sonuçlara ekolojik, klimatolojik, toprak vb. bir çok faktörlerin gerek tek başına gerekse etkileşim halinde etkili olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Akman, Z., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., (1999). Farklı azot ve fosfor dozlarının arpanın verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8 (1-2); 17 - 27 (2001'de basılmıştır).
2. Akten, Ş., (1978). Erzurum iklim koşullarında bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık, verim ve bazı verim unsurları üzerine araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi (Basılmamış) Erzurum.
3. Akten, Ş. ve Akkaya, A., (1986). Kırşehir koşullarında farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. DOĞA, Tr. Tar. Or. D. C. 10 (2) ; 127 - 140.
4. Atlı, A., Ozan, A. ve Özkara, R., (1992). Arpada yapılan basit analizlerle malt kalitesinin üzerine araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri. 25 - 27 Mayıs, Konya. 122 - 137.
5. Dalal, R., Strong, W., Weston, E., Cooper, J., and Thomas, G., (1997). Prediction of grain protein in wheat and barley in a subtropical environment from available water and nitrogen in vertisols at sowing. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37 (3) ; 351 - 357.
6. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., (1983). İstatistik metotları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 863. 218s. Ankara.
7. Eagles, H., Bedgood, A., Panozzo, J., and Martin, P., (1995). Cultivar and environmental effects on malting quality in barley. Australian Journal of Agricultural Research, 46 (5) ; 831 - 844.
8. Geçit, H. ve Adak, S., (1988). Osman Tosun gen bankasındaki 1 - 96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt: 39. Fasikül no: 1 - 2, 326 - 335. Ankara.
9. Grashoff, C. and Antuano, L., (1997). Effect of shading and nitrogen application on yield, grain size distribution and concentrations of nitrogen and watersoluble carbohydrates in malting spring barley (*Hordeum vulgare* L.). European Journal of Agronomy, 6 (3-4); 275 - 293.
10. Gouis, J., Delebarre, O., Beghin, D., Heumez, E., and Pluchard, P., (1999). Nitrogen uptake and utilisation efficiency of two - rowed and six - rowed winter barley cultivars grown at two N levels. European Journal of Agronomy. 10 (2); 73 - 79.
11. Jackson, G., Berg, R., Kushnak, G., Blake, T., and Yarrow, G., (1994). Nitrogen effects on yield beta - glucan content, and other quality factors of oat and waxy hullless barley. Communications In Soil Science and Plant Analysis. 25; 17 - 18, 3047- 3055.

12. Kırtok, Y., Genç, İ. ve Çölkesen, M., (1987). Icarda kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu. Bursa. 83 - 90.
13. Kün, E., Özgen, M. ve Ulukan, H., (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. 2. Arpa Malt Semineri. 25 -27 Mayıs Konya. 373 s; 70 - 98.
14. Kün, E., (1983). Serin İklim Tahılları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 875 Ders Kitabı: 240, 307 s.
15. Oscarsson, M., Andersson, R., Aman, P., Olofsson, S., and Johnsson, A., (1998). Effects of cultivar, nitrogen fertilization rate and environment on yield and grain quality of barley. Journal of the Science of Food and Agriculture. 78; (3) 359 - 366.
16. Samarai, S., Seyam, S., Mian, H., and Dafie, A., (1987). Growth periods, harvest index, and grain yield relationships in barley. Rachis, Barley and Wheat Newsletter. Vol. 6 (2); 21 - 24, ICARDA.
17. Sairam, R. ve Singh, S., (1989). N - use efficiency, N assimilation, and morpho-physiological traits in barley. Rachis, Barley and Wheat Newsletter. Vol. 9 (2); 26 - 28.
18. Weston, D., Horsley, R., Schwars, P., and Goss, R., (1993). Nitrogen and planting date effects on low protein spring barley. Agronomy Journal. 85; (6) 1170 - 1174.