

## MARMARA BÖLGESİ'NDE DÖRT EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) ÇEŞİDİNDE DEĞİŞİK AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

İzzet ÖZSEVEN

M. Erkan BAYRAM

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü P.K. 25, Sakarya

**ÖZET:** Bu çalışmada değişik azotlu gübre dozlarının ekmeçlik (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) buğday çeşitleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla dört ekmeçlik buğday çeşidi (**Momtçhil, Opata, Bandırma-97 ve Pamukova-97**) ile beş değişik azot dozu [0 (kontrol), 6, 12, 18, 24 kg N/da] 1995-1997 yılları arasında Sakarya ve Pamukova koşullarında denemeye alınmıştır. Denemede verim ve verim unsurlarından m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, saplı ağırlık, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı incelenmiş; çeşitlerin her iki lokasyon için ekonomik azotlu gübre ihtiyaçları belirlenmiştir. En fazla net gelir hesabına göre çeşitlere gerekli saf azot miktarı Sakarya'da 15-17 kg/da N, Pamukova'da ise 15-21 kg/da N arasında değişmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** *Triticum*, *aestivum*, *Triticum aestivum*, azot, azot dozu, buğday, ekmeçlik buğday, verim öğeleri.

### THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN LEVELS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN FOUR BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) VARIETIES IN MARMARA REGION

**SUMMARY:** In this study, the effect of different levels of nitrogen on bread wheat varieties was searched. Aiming this, four bread wheat varieties (**Momtçhil, Opata, Bandırma-97 and Pamukova-97**) and nitrogen rates at five different levels [0 (control), 60, 120, 180, 240 kg N/ha] were experimented under the ecological conditions of Sakarya and Pamukova between 1995 and 1997. In this study, yield and spikes per m<sup>2</sup>, plant height, spike length, biomass at harvest, harvest index, 1000 grain weight and hectoliter weight which are the yield components of wheat were searched and the economic nitrogen levels were separately determined for each one of both varieties and ecological conditions. As a result, the most economic nitrogen levels were ranged 150 to 170 kg per ha in Sakarya and from 150 to 210 kg per ha in Pamukova.

**KEY WORDS:** *Triticum*, *aestivum*, *Triticum aestivum*, nitrogen, nitrogen level, wheat, bread wheat, yield component.

## GİRİŞ

Mezopotamya ovasında kadınların kültüre alıp geliştirdikleri, seleksiyonla günümüze kadar gelen buğday ülkemiz açısından ekonomik önemini hala korumakta ve yabancılarla "İyi ekmek yemek istiyorsanız Türkiye'ye gitmelisiniz." dedirtecek kadar lezzetli ekmek yapımında kullanılarak insan beslenmesinde yine etkili bir rol oynamaktadır.

Buna paralel olarak 1996 yılında Ülkemiz buğday ekilişi, toplam tarım alanları içinde %34'lük pay ile ilk sırayı almaktadır. Nadasa bırakılan 5 milyon hektar dolayındaki tarım alanının büyük kısmının da buğday üretimi için kullanıldığı göz önüne alınacak olursa, buğday üretimine ayrılan alanın, tarım alanları içindeki payı yaklaşık %44'ü bulmaktadır (DİE. 1996). Bugün buğday, 18.500.000 ton üretimle tarla ürünleri içinde %25'lik paya sahip olup, ülkemiz için ekonomik önemini korumaktadır (DİE. 1996). Ancak çoğu kez diğer bitkiler kadar bakım gerektirmediğine inanan birçok çiftçimiz ilk ekim işleminden sonra hasada kadar tarlaya bile uğramamakta hatta ilk gübreleme işlemini de yapmamaktadır. Yapanların birçoğu ise ya yetersiz ya da gereğinden fazla gübre kullanmaktadır. Gerçi bunda ekonomik nedenlerle gübre ve mibzer kullanılmıyor olması yanında yeni buğday çeşitlerinin gübre isteklerinin belirlenmemiş olması ya da belirlenenlerin çiftçilere ulaştırılmamış olması da etkilidir. Nitekim Nass ve ark. (1976), azotlu gübre ve verim artışında en önemli faktörün

çeşit olduğunu bildirmişler; azotlu gübre ile yüksek verimli çeşitlerin verimlerinin çok artırılabilirdiğini, orta verimli çeşitlerde verim artışının biraz daha az olduğunu ve düşük verimli çeşitlerin verimlerinde azotlu gübre ile artış olmadığını belirtmişlerdir. Yine bilindiği gibi uygun iklim koşullarında, verim öğelerinin gelişme devrelerinde yeterli miktarda azotlu gübre ile verim öğelerinin her birinde artış sağlanarak, tane verimi önemli derecede artırılabilir (Allesi ve Power, 1973).

Doğu ve Güney Marmara Bölgesi ile Batı Karadeniz Bölgesinde Zonguldak ve Bartın İllerini içine alan bölge buğday yetiştiriciliği açısından benzer iklim özelliklerine sahiptir ve buğday konusunda Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün çalışma alanını oluşturmaktadır. Ülke ekonomisinde bu bölgede yapılan buğday tarımının özel bir önemi vardır. 632.128 ha ekim alanı ile ülkemiz buğday ekim alanının %6'sını kaplayan, 1.643.483 ton üretim ile de ülkemiz buğday üretiminin %8'ini karşılayan bu bölge aynı zamanda iklim özellikleri nedeniyle 2.520 kg/ha ile Türkiye ortalamasının üzerinde yüksek ortalama verime sahiptir (Tarımsal Yapı DİE. 1996).

Nüfusun hızla arttığı, tarım ürünlerinde yüksek verim ve kalitenin ön plana çıktığı günümüzde ekonomik girdi kullanımının, başka bir deyişle en az girdi kullanarak en yüksek verim ve kaliteye ulaşmanın önemi de gün geçtikçe artmaktadır.

Makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin azota duyarlılığı konusunda araştırmalar yapan Lal (1984), çeşitlerin, azot dozlarının ve bunların karşılıklı etkilerinin önemli olduğu sonucuna varmıştır. Araştırmacı dozlar arttıkça verimin de yükseldiğini, azotun etkili kullanımına ve duyarlılığına çeşitlerin farklı şekilde cevap verdiğini belirtmektedir.

Sakarya ve Pamukova koşullarında yapılan bu araştırma ile Doğu ve Güney Marmara'da üretimi yapılan tescilli ve yine bu bölgeye uygunluğu saptanarak 1997 yılında tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azotlu gübreye karşı reaksiyonlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

## **MATERYAL VE METOT**

Deneme Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Sakarya'daki araştırma arazilerinde 1995–1996 ve 1997 yılları arasında ve Pamukova'da ise 1994–1996 ve 1997 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce tescil ettirilen Momtchil, Bandırma–97 ve Pamukova–97 çeşitleri ile Opata çeşidi kullanılmıştır. **Momtchil:** 90-100 cm boyunda, kılçıksız; iri kırmızı taneli ve yarı sert; kışlık ve orta erkencidir. **Opata:** Yazlık, orta boylu, erkenci ve kılçıklı; kırmızı tanelidir. **Bandırma–97:** 85–95 cm boyunda, kılçıklı; iri, beyaz, yarı-sert tanelidir. Erkenci, yazlık bir çeşittir. Ekmeklik kalitesi iyidir. **Pamukova-97:** Bitki boyu 85–95 cm, kılçıklı; kırmızı taneli, yarı-sert yapıdadır. Erkenci, yazlık bir çeşittir. Ekmeklik kalitesi çok iyidir.

Denemenin yapıldığı yıllarda yağış dışındaki diğer iklim faktörlerinde aylık ortalama değerlerde yıllar arasında fazla fark göze çarpmazken yağış yönünden yıllar arasında fark olduğu gibi uzun yıllar ortalamalarından da sapmalar görülmektedir. Yıllık toplam yağışlar 1993-94'te 702.4 mm, 1994-95'te 988.5mm, 1995-96'da 828.5 mm olurken 1996–97 buğday yetiştirme dönemindeki toplam yağış 1046,6 mm ile hem diğer yıllardan hem de uzun yıllar ortalamalarından (yıllık toplam UYO=813 mm) yüksek olmuştur. Özellikle bu yağışın 150,4 mm'sinin Nisan Ayı içerisinde düşmesi de yine bu Ay'ın diğer yıllara ve uzun yıllar ortalamasına göre (Nisan UYO=59,2) çok farklı olmasına neden olmuştur. Mart Ayı'nda da 1994–95 ile 1995–96 dönemleri yağışlarının yüksek olmasının yanında özellikle 1994–95

dönemindeki Mayıs Ayı yağış ortalamasının 2,5 mm ile çok düşük bir değerde kalması da dikkati çekmektedir (Mayıs UYO=49 mm).

Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla ekimden önce deneme yerinden alınan toprak örneklerinin analizleri, Sakarya Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü ile Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Tahlil laboratuvarlarında yaptırılmıştır. Buna göre;

**Sakarya:** Analiz sonuçlarına göre deneme toprağı suyla doymuşluk yüzdesine göre killi-tınlı yapıda, tuzsuz, PH'sı hafif kalevi, az kireçli, fosforca çok yetersiz olmasına karşın yeterli potasyuma sahip, organik madde yönünden ise fakir durumdadır.

**Pamukova:** Analiz sonuçlarına göre deneme toprağı suyla doymuşluk yüzdesine göre killi-tınlı yapıda, hafif tuzlu, PH'sı orta derecede kalevi, az kireçli, fosforca az; potasyum bakımından zengin, organik madde yönünden ise fakirdir.

Ekim, parsel mibzeri ile 12,5 metre uzunluğundaki parsellere sıra arası 17 cm olmak üzere 6 sıra halinde yapılmıştır. Her parsel 12,5m x 1,02m = 12,75m<sup>2</sup>'dir. Kullanılan tohum miktarı çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları ve çimlenme yüzdeleri dikkate alınarak 500 bitki/m<sup>2</sup> olacak şekilde hesaplanmıştır. Ekim derinliği 3–4 cm olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan tohumlar mantari hastalıklara ve toprak altı zararlılarına karşı toz ilaçlarla ilaçlanmıştır.

Saf azot seviyeleri 0 (kontrol), 6, 12, 18 ve 24 kg/da olan denemede azot dozunun yarısı ekimle beraber %21'lik Amonyum Sülfat [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>] gübresiyle, diğer yarısı da kardeşlenme dönemi sonunda %26'lık Amonyum Nitrat (NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>) gübresiyle verilmiştir. Ayrıca denemede fosfor ihtiyacını karşılamak üzere tüm parsellere 8 kg/da saf fosfor olacak şekilde Triple Süper Fosfat (%42–44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi kullanılmış; uygulama ekim öncesi elle gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot mücadelesi, deneme alanında normal yoğunlukta bulunan geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal ilaç kullanılarak yapılmıştır.

Denemede kullanılan 5 farklı azot dozu ile 4 çeşit tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak uygulanmış, deneme planında azot dozları ana parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Deneme ekimi yıllara göre değişmekle beraber genellikle 15 Kasım–15 Aralık, hasadı ise 25 Haziran–20 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizleri Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bilgisayarlarında Düzgüneş (1963) ve Yurtsever'den (1984) yararlanılarak, MSTAT 3.00/EM paket programı (Anonim, 1982) kullanılarak yapılmıştır.

**M<sup>2</sup>'deki başak sayısı:** Hasat öncesinde her parselde işaretlenen kısımlardaki başaklar sayılmıştır.

**Bitki boyu (cm):** Her parselde toplam 5 adet bitkinin ana sapının kök boğazından başak ucuna kadar (kılçık hariç) olan kısmı ölçülerek bulunmuştur.

**Başak uzunluğu (cm):** Bitki boyu ölçümü yapılan ana sapın başağı, başak ekseninin en alt boğumundan en üst başakçık ucuna kadar (kılçık hariç) ölçülmüştür.

**Saplı ağırlık (toplam verim, gr/m<sup>2</sup>):** Hasat öncesinde her parselde işaretlenen birer metrekairelik kısımdaki bitkilerin toprak seviyesinden biçilip tartılması suretiyle bulunmuştur.

**Hasat indeksi (%):** m<sup>2</sup>'deki tane veriminin, m<sup>2</sup>'deki saplı ağırlığa bölünmesiyle yüzde (%) olarak saptanmıştır.

**1000 tane ağırlığı (gr):** Her örneklemeden elde edilen tane ürününden 4 adet 100 tanenin sayılıp 0.01 gr duyarlı Mettler PJ 400 terazisinde tartılması ve hesaplanması yoluyla 1000 tane ağırlığı tespit edilmiştir.

**Hektolitreye ağırlığı (kg):** Her tekerrürden elde edilen tane ürününden üç örnekleme için 1/4 litrelik hektolitreye ölçüm kapları içine yeknesak doldurulup tartılması ve hesaplanması yoluyla bulunmuştur.

**Verim (kg/da):** Hasat olgunluğuna gelen deneme parsel biçerdöveri ile 9 m<sup>2</sup> üzerinden biçilmiş ve m<sup>2</sup> biçimlerinden elde edilen değerler eklemek suretiyle dekara kilogram olarak (kg/da) hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemeden elde edilen verim ve verim unsurlarına ait verilerin üç yıllık varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge-1), azotun değişen dozlarının, tüm unsurlar üzerine istatistiki anlamda önemli derecede etki ettiği ve bu unsurlar bakımından çeşitler arasında da önemli derecede fark olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge-1.** Denemede Kullanılan 4 Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Azotlu Gübre Dozunda Elde Edilen Verim ve Verim Unsurlarına İlişkin Birleştirilmiş Varyans Analiz Sonuçları 'F' Değerleri.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Başak Sayısı (ad/m <sup>2</sup> )	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunl. (cm)	Saplı Ağırlık (g/m <sup>2</sup> )	Hasat İndeksi (%)	1000 Ta. Ağırl. (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg)	Verim (kg/da)
Yıl	2	7,92**	9,16**	44,49**	21,38**	141,72**	342,99**	664,40**	78,56**
Yer	1	12,68**	59,60**	62,85**	73,09**	189,26**	53,43**	1367,50**	12,57**
Yıl x Yer	2	82,25**	49,55**	82,26**	11,69**	42,62**	82,00**	433,45**	46,17**
Tekerrür(Yıl x Yer)	18	2,98**	3,03**	2,92**	3,64**	6,41**	3,46**	0,91	2,73**
Azot	4	36,39**	164,76**	26,15**	110,66**	18,85**	43,68**	8,22**	118,24**
Yıl x Azot	8	2,63*	4,82**	1,53	2,87**	0,56	3,01**	6,96**	3,19**
Yer x azot	4	1,8	8,86**	1,38	12,69**	0,61	4,42**	2,1	4,05**
Yıl x Yer x Azot	8	1,89	12,16**	0,93	3,87**	1,35	1,58	2,54*	4,99**
Çeşit	3	8,30**	149,05**	16,54**	4,09**	18,59**	880,11**	158,51**	21,19**
Yıl x Çeşit	6	1,01	15,61**	3,59**	2,55*	1,45	4,84**	16,09**	5,70**
Yer x Çeşit	3	2,38	0,39	5,61**	0,33	1,31	3,44*	16,99**	3,24*
Yıl x Yer x Çeşit	6	0,21	4,20**	4,64**	1,2	2,03	8,02**	24,39**	8,86**
Azot x Çeşit	12	1,77	2,91**	1,02	1,53	1,99*	3,32**	9,15**	2,32**
Yıl x Azot x Çeşit	24	1,09	0,77	0,72	0,79	1,09	1,93**	2,19**	0,88
Yer x Azot x Çeşit	12	2,26**	1,29	1,28	1,15	1,03	1,51	2,83**	1,79*
Yıl x Yer x Azot x Çeşit	24	1,03	0,97	1,34	1,05	1,58*	1,29	1,60*	1,32
Varyasyon Katsayısı (%) :		<b>14,68</b>	<b>3,90</b>	<b>8,91</b>	<b>12,33</b>	<b>11,60</b>	<b>4,88</b>	<b>1,06</b>	<b>9,92</b>

\*, \*\* : Sırası ile %5 ve %1 olasılık düzeylerinde önemli.

### M<sup>2</sup>'deki Başak Sayısı

M<sup>2</sup>'deki başak sayısı yıl ve yer faktörlerinden önemli derecede etkilenirken, yıl x yer, yıl x azot ve yer x azot x çeşit etkileşimleri de önemli bulunmuştur. Ayrıca azot dozları ve çeşitler yanında yıl ve yere göre tekerrürler arasında da önemli derecede fark vardır.

Varyans analiz tablosunda da görüleceği üzere yıl x yer x azot ile yıl x yer x azot x çeşit etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle yerler bazında üç yıllık ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge-2 incelendiğinde her iki yerde de en yüksek m<sup>2</sup>'deki başak sayısı değerine

dekara 24 kg saf azot uygulamasıyla ulaşıldığı görülmektedir. Bu değer Sakarya'da 18 kg/da, Pamukova'da ise 12 ve 18 kg/da saf azot uygulamasıyla elde edilen değerlerle aynı gruba girmiştir. Çeşitlerden ise m<sup>2</sup>'de en yüksek başaklanmayı Sakarya'da Opata ve Pamukova-97 çeşitleri aynı gruba girerek; Pamukova'da ise Opata ve Pamukova-97 yanında Momtchil çeşidi sağlamıştır. Her iki yerde de Bandırma-97 çeşidi en düşük m<sup>2</sup>'deki başak sayısını vermiştir.

Çizelge-2. Denemede Kullanılan 4 Ekmeklik Buğday Çeşidinde 5 Farklı Azotlu Gübre Dozu Uygulamalarında Elde Edilen 3 Yıllık Ortalama M<sup>2</sup>'deki Başak Sayıları.

Yıl	Yer	Çeşit	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			N <sub>0</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>12</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>24</sub>	
3 Yıl	Sakarya	<i>Momt.</i>	386	478	511	554	588	<b>503 c</b>
		<i>Opata</i>	460	561	592	601	679	<b>578 a</b>
		<i>Ban.97</i>	392	486	554	589	643	<b>533 b</b>
		<i>Pam.97</i>	427	502	603	625	599	<b>551 ab</b>
		<b>Ort.</b>	<b>416 d</b>	<b>507 c</b>	<b>565 b</b>	<b>592 ab</b>	<b>627 a</b>	
	Pamukova	<i>Momt.</i>	505	456	583	648	671	<b>573 ab</b>
		<i>Opata</i>	517	529	639	642	641	<b>594 a</b>
		<i>Ban.97</i>	486	595	595	538	594	<b>561 b</b>
		<i>Pam.97</i>	506	536	608	657	620	<b>585 ab</b>
		<b>Ort.</b>	<b>503 b</b>	<b>529 b</b>	<b>606 a</b>	<b>621 a</b>	<b>631 a</b>	
<b>Genel Ortalama</b>			<b>460 d</b>	<b>518 c</b>	<b>586 b</b>	<b>607 ab</b>	<b>629 a</b>	

Yıllar ve yerler arasındaki bu değişiklik iklim faktörlerinden kaynaklanmaktadır. STICLER ve PAULİ (1964), SOSULSKI ve ark. (1966) ile GARDNER ve JACKSON (1976) da araştırmaları sonucunda benzer açıklamalarda bulunmuşlardır.

Artan azot dozları da genellikle m<sup>2</sup>'deki başak sayısını artırıcı etkide bulunmuştur. Birçok araştırmacı da ALLESİ ve POWER (1973), GENÇ (1977), TUGAY (1978), GOMAA ve ark. (1981), GÜZEL (1983), GAB-ALLA ve ark. (1985), HAGRAS (1985), GREEN ve DAWKINS (1986), ABD-EL-LATİF ve EL-TUHAMY (1986), KHAN ve ark. (1987) araştırmalarında artan azot dozlarına paralel olarak m<sup>2</sup>'deki başak sayısının da arttığını belirtmişlerdir.

### Bitki Boyu

Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde yer x çeşit, yıl x azot x çeşit, yer x azot x çeşit ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri dışında kalan tüm varyasyon kaynaklarının bitki boyunu önemli derecede etkilediği görülmektedir (Çizelge-1).

Artan azot dozlarının bitki boyunu artırıcı etkide bulunduğu söylenebilir. Ancak bu etki yerlere ve yıllara göre farklılık göstermiştir. Yine en uzun boylu çeşit Momtchil (100,47 cm) olurken bazı yıllarda Opata çeşidi (94,67 cm) ile aynı gruba girmiştir.

Denemede kullanılan çeşitlerin bitki boyu yönünden farklılıkları çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıktan olduğu kadar çevre koşullarının da etkisinin bir sonucudur. Aynı şekilde çeşitlerin bitki boylarının yıllar ve yerler arasındaki farklılıkları da çeşitlerin farklı ekolojilere değişik cevap vermelerinden kaynaklanmaktadır (SPENNEMAN, 1966 ve WOODWARD, 1966).

Artan azot dozları da çeşitlerin bitki boylarına yıllar ve yerler itibarıyla farklı etkide bulunmuştur. Bu etki çeşitlere göre sürekli artış ya da belli bir noktaya kadar arttıktan sonra azalma şeklinde ortaya çıkmıştır. Bitki boyunun sürekli artış gösterdiği çeşitlerde de artış miktarı genellikle 12 kg/da azot dozundan sonra azalma göstermektedir. WOODWARD, (1966), GAB-ALLA ve ark. (1985), GÜZEL ve ark. (1988), DİNÇER, (1972) ile KHEIRALLA ve ark. (1993) benzer sonuçlar bulmuşlardır. KATKAT ve ark. (1987) azotun bitki boyunu önemli derecede etkilediğini bildirmiştir. AVÇİN, (1993) azotun bitki boyunu arttırdığını, bunun da yatmaya neden olduğunu açıklamıştır. Bu nedenle uzun boylu çeşitler olmayan Bandırma-97 ve Pamukova-97 çeşitlerinin Marmara Bölgesi için bitki boyu yönünden doğru bir seçim olduğu söylenebilir.

## Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu yönünden yıl x azot, yer x azot, yıl x yer x azot, azot x çeşit, yıl x azot x çeşit, yer x azot x çeşit ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri önemsiz bulunmuştur. Diğer varyasyon kaynakları ise önemlidir.

Çeşitler bazında ortalama başak uzunluğu değerleri artan azot dozlarından olumlu etkilenmişler azot dozlarındaki artışa karşılık olarak artmışlardır. Çeşitlerin başak uzunlukları 1996 yılında Pamukova'da, 1997 yılında da Sakarya'da istatistiksel anlamda farksız bulunurken diğer yıl ve yerlerde farklılık göstermişlerdir.

Azot dozlarının, başak uzunluğu değerlerine önemli derecede etki etmesine rağmen bu etkinin yerler ve yıllar itibarıyla önemsiz olması sonuçların toplu değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Üç yıllık ortalama sonuçlara göre artan azot dozları başak uzunluğu değerlerini 18 kg/da saf azot uygulamasına kadar artırmış, 24 kg/da N uygulamasında ise bu artış önemsiz kalmıştır.

Başak uzunluğu değerleri varyans analiz sonuçlarına göre azot dozlarının bu karakter üzerine olan etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken azot dozlarının başak uzunluğunu yer ve yıllara göre önemli derecede etkilemediği ortaya çıkmıştır. Buna göre üç yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde artan azot dozları başak uzunluğunu arttırırken 18 ve 24 kg/da azot uygulamasıyla elde edilen başak uzunluğu değerleri 8,80cm ve 8,82cm aynı gruba girerek en yüksek değeri vermiştir. Bu, başak uzunluğunun ancak belli bir noktaya kadar arttığını göstermektedir. TUGAY (1978), GOMAA ve ark. (1981), GAB-ALLA ve ark. (1985), ABD-EL-LATİF ve EL-TUHAMY (1986), GÜZEL ve ark. (1988) de araştırmalarında başak uzunluğunun artan azot dozlarıyla birlikte arttığını vurgulamışlardır. Çeşitlerin başak uzunlukları da yıl ve yerlerden önemli derecede etkilenmiştir.

## Saplı Ağırlık

Varyans analiz sonuçlarına göre yer x çeşit, yıl x yer x çeşit, azot x çeşit, yıl x azot x çeşit, yer x azot x çeşit ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

Denemede kullanılan farklı azot dozlarının oluşturdukları ortalama saplı ağırlıklar yıl ve yere göre ayrı değerlendirilmiştir. Bütün yıl ve yerlerde de artan azot dozları ortalama saplı ağırlıklar üzerine önemli derecede etkilidir. Çeşitlerin azota karşı verdikleri cevap yıl ve yerlere göre farklı olmuştur. Bazı yıl ve yerlerde bazı çeşitlerin saplı ağırlıkları devamlı artma eğilimi gösterirken bazı çeşitlerdeki artış belli bir noktaya kadar olmuş, daha sonraki dozlarda azalmış ya da aynı kalmıştır. Genel ortalamada ise kontrol ( $N_0$ ) parsellerinde saplı ağırlık 1212 g olurken en yüksek değere 1861 g ile 24 kg/da N uygulamasıyla ulaşılmıştır. Çeşitler ise 1996 yılında Pamukova dışında tüm yıl ve yerlerde istatistiksel anlamda birbirlerinden saplı ağırlık yönünden farksızdır. O yıl elde edilen ortalamalarda ise en yüksek değere 1810 g ile Bandırma-97 çeşidinde ulaşılrken onu aynı gruba girerek 1722 g ile Pamukova-97 çeşidi izlemiştir.

Diğer verim karakterlerinde olduğu gibi saplı ağırlıklar üzerine azot dozlarının etkisi yıldan yıla ve yerden yere farklılık göstermiştir. Bu durum doğrudan doğruya iklim; özellikle de kardeşlenme döneminde meydana gelen yağışın farklılığı nedeniyle ortaya çıkmıştır. Genel olarak incelendiğinde azot dozlarının saplı ağırlık üzerine olan etkisi artırıcı yönde olmuştur. Bu durumu BRUNETTI ve ark. (1976), PRUGAR ve ark (1982), GAB-ALLA ve ark. (1985), HAGRAS (1985), ABD-EL-LATİF ve EL-TUHAMY (1986), RAGHEB ve ark (1993)'nın araştırma sonuçları da desteklemekte ve doğrulamaktadır.

## Hasat İndeksi

Hasat indeksi değerlerinin yıl, yer, azot ve çeşit ile tekerrür (yıl x yer), azot x çeşit ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri önemsiz bulunmuştur. Azot dozlarının etkisi önemli olmasına rağmen bu etki yer ve yıllardan etkilenmemiştir. Aynı şekilde çeşitler arasında

ortalama hasat indeksleri açısından önemli derecede fark varken çeşitlerin hasat indeksleri de yer ve yıllardan etkilenmemiştir. Ancak azot dozları çeşitler üzerine farklı etkide bulunmuştur.

Bazı yıl ve yerlerde azot dozlarının istatistiksel anlamda hasat indeksini etkilememesine rağmen genel olarak artan azot dozlarının hasat indeksini azalttığı görülebilir. Benzer bir durum çeşitler bazında da görülmektedir. Çeşitlerin istatistiksel anlamda farklı olduğu yıl ve yerlerde en yüksek hasat indeksi değerine Opata ve Momtchil çeşitleri ulaşmışlardır.

Ortalama hasat indeksi değerleri de artan azot dozlarına karşı azalma eğilimi göstermiş, son azot dozlarının etkisi ise az olmuştur.

Denemede kullanılan çeşitlerin ortalama hasat indeksi değerleri % 31,4 – 49,0 arasında değişmiştir. Bu değerlerden % 31,4 ile Bandırma-97 çeşidi 1996'da Sakarya'da en düşük hasat indeksine sahip olurken aynı çeşit 1995 yılında Pamukova'da % 47,0'ye ulaşmıştır. Yine Pamukova'da 1994'te Opata çeşidi en yüksek değeri (% 49,0) yakalamıştır. Genç, (1977) de hasat indeksinin yüksek olmasının tane verimi yönünden önemini belirtmiştir. Ayrıca çeşitler bazı yer ve yıllarda hasat indeksi yönünden fark göstermezlerken bazı yer ve yıllarda da grup oluşturarak birbirlerinden farklı sonuçlar vermişlerdir.

Yıl ortalamaları ile yer ortalamaları dikkate alındığında artan azot dozlarının hasat indeksini azalttığı tespit edilmiştir. Bu durum HAGRAS (1985) ve TUGAY (1978)'in bulgularıyla ters düşmekte BRUNETTI ve ark. (1976) ile KHAN ve ark. (1987)'nin bulgularıyla ise desteklenmektedir. BRUNETTI ve ark. (1976) sap/tane oranının 200 kg/ha N uygulamasına kadar düştüğünü sonraki dozlarda ise ya sabit kaldığını ya da arttığını belirtmişlerdir.

### **1000 Tane Ağırlığı**

1000 tane ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıl x yer x azot, yer x azot x çeşit ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimlerinin önemsiz bulunduğu, diğer varyasyon kaynaklarının ise önemli olarak tespit edildiği görülür.

Ortalama 1000 tane ağırlıkları incelendiğinde genel olarak artan azot dozlarının ortalama 1000 tane ağırlıklarını azalttığı görülmektedir. 3 yıllık ortalama sonuçlara göre hiç azot uygulaması yapılmamış parsellerden elde edilen ortalama 1000 tane ağırlıkları ile dekara 6 kg azot uygulanan parsellerden elde edilenler en yüksek değerlerle aynı gruba girerken diğerleri ayrı ayrı farklı gruba girmişlerdir. Bütün yer ve yıllarda Momtchil (39,8–48,2 g) çeşidi en yüksek ortalama 1000 tane ağırlığına ulaşmış, onu her defasında Bandırma-97 (36,9–45,6 g) çeşidi izlemiştir. Denemede kullanılan çeşitler arasında Opata ve Pamukova-97 çeşitleri en küçük 1000 tane ağırlığına sahip çeşitlerdir.

Deneme sonuçlarına göre genel olarak, artan azot dozlarına karşılık 1000 tane ağırlıkları azalmıştır. GENÇ (1977)'in de belirttiği gibi azotlu gübreler kardeşlenmeyi ve başak sayısını artırıp, başakları küçülterek, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığını biraz azaltmaktadırlar. FERRI ve ark. (1989) da çalışmalarında azot dozları ile 1000 tane ağırlığı arasında doğrusal bir ilişkiden söz etmişlerdir. Benzer şekilde artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını azalttığını belirten STICKLER ve PAULI (1964), SCHLEHUBER ve TUCKER (1967), SCHILDBACH (1969), DİNÇER (1972), BRUNETTI ve ark. (1976), PRUGAR ve ark. (1982), MCCLEAN (1987), GOMAA ve ark. (1981), GÜZEL (1983) de araştırma bulgularını desteklemektedir. Ancak çeşitler ayrı ayrı ele alındığında özellikle Momtchil çeşidinin durumu dikkat çekmektedir. Bu çeşit 1000 tane ağırlığının yüksekliğiyle diğerlerinden ayrılırken, Bandırma-97 çeşidi de 1000 tane ağırlığı yönünden Momtchil çeşidini izlemektedir. Diğer iki çeşit ise düşük 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır. YÜRÜR ve ark. (1987) da 1000 tane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılıktan söz etmişlerdir. Ancak buna ek olarak Momtchil çeşidi azot dozlarına verdiği cevap bakımından da diğer çeşitlerden farklılık göstermektedir. Özellikle 1996 yılında Sakarya ve Pamukova'da Momtchil çeşidinin 1000 tane ağırlığı artan azot dozlarıyla birlikte 18 kg/da azot uygulamasına kadar belli bir artış göstermiştir. 1994 yılı Pamukova hariç diğer yer ve yıllarda ise Momtchil çeşidinin 1000 tane ağırlığı artan azot dozlarına karşı azalma eğilimi göstermiştir. TUGAY (1978)'in de belirttiği gibi Momtchil çeşidi de yıl ve yerlerden

farklı etkilenmiştir. Ayrıca JOPPA ve WILLIAMS (1988) da 1000 tane ağırlığının bitkinin tane olumu devresindeki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakçıktaki kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörlerin etkisi altında olduğunu açıklamışlardır.

### Hektolitreye Ağırlığı

Çizelge-1 incelendiğinde yıl ve yere göre tekerrür dışındaki varyasyon kaynaklarının önemli olarak bulunduğu görülmektedir. Bu varyasyon kaynaklarından yıl x yer x azot ve yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri istatistiksel anlamda 0.05 güvenilirlikle önemli bulunurken diğerleri 0.01 güvenilirlikle önemli bulunmuştur.

Sakarya ve Pamukova'da her üç yılda da çeşitler arasında hektolitreye ağırlıkları yönünden fark olduğu halde azot dozlarının etkisi yıllara göre farklılık göstermiştir. 1995 ve 1996 yıllarında ortalama hektolitreye ağırlıkları üzerine azot dozlarının etkisi olmazken 1997 yılında artan azot dozlarının hektolitreye ağırlığını düşürdüğü gözlenmektedir.

Yılların etkisinin bir sonucu olarak da Sakarya'da 1996 ve 1997 yıllarında artan azot dozları hektolitreye ağırlığını etkilemezken diğer yıl ve yerlerde farklı şekillerde etkilemiştir. Örneğin 1994 yılı Pamukova sonuçları artan azot dozlarının hektolitreye ağırlığını belli bir noktaya kadar arttırdığını, son doz olan 24 kg/da saf azot dozunda ise azalttığını göstermektedir.

Buna karşılık Pamukova'da 1996 ve 1997 yıllarında hektolitreye ağırlıkları artan azot dozlarına karşı azalma eğilimi göstermiştir. Çeşitler ise hektolitreye ağırlıkları yönünden azot dozlarından yer ve yıllara göre değişik etkilenmekle birlikte her iki yerde de en yüksek hektolitreye ağırlığına Pamukova-97 (82,5-83,9 kg) çeşidi ulaşmıştır.

Çizelge-3. Denemede Kullanılan 4 Ekmeklik Buğday Çeşidinde 5 Farklı Azotlu Gübre Dozu Uygulamalarında Elde Edilen 1994 Yılı Pamukova Lokasyonu Hektolitreye Ağırlıkları.

Yer	Çeşit	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
		N <sub>0</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>12</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>24</sub>	
1994 Pamukova	<i>Momt.</i>	79,1	79,3	80,2	79,8	80,2	<b>79,7 a</b>
	<i>Opata</i>	77,5	78,4	79,2	80,0	80,4	<b>79,1 b</b>
	<i>Ban.97</i>	78,8	78,4	79,0	79,7	78,0	<b>78,8 c</b>
	<i>Pam.97</i>	79,2	78,4	79,6	80,8	80,0	<b>79,6 a</b>
	<b>Ort.</b>	<b>78,7 c</b>	<b>78,6 c</b>	<b>79,5 b</b>	<b>80,1 a</b>	<b>79,7 b</b>	79,3

Denemenin hektolitreye ağırlıklarının değerlendirilmesiyle artan azot dozlarının hektolitreye ağırlıklarını yerler itibariyle etkilemediği ortaya çıkmıştır. Ancak üç yıllık ortalama sonuçlara göre Sakarya'da çeşitlerin hektolitreye ağırlıkları Pamukova'daki hektolitreye ağırlıklarından daha düşük bulunmuştur. Bu tamamen iklimdeki farklılıklardan kaynaklanan bir durumdur (GENÇ ve ark., 1987). Sakarya'da ön bitkinin mısır olması buğdayda başak yanıklığı (*Fusarium* sp.) hastalığının ortaya çıkması için bir ortam yaratmaktadır. Bu hastalık ise buğday danelerinin cılız ve buruşuk olmasına neden olmaktadır. Bu da doğrudan 1000 tane ve hektolitreye ağırlığına etki etmektedir. Denemenin yapıldığı yıllarda çok yaygın bulaşıklık olmamasına rağmen bu hastalık görülmüştür. Ayrıca yüksek azot dozları da özellikle mantari hastalıklar üzerinde teşvik edici bir yapıya sahiptir (EL-FOULY, 1976). MUSTATEA ve ark. (1996)' da yüksek hastalık yoğunluğunun hektolitreye ağırlığını düşürdüğünü belirtmiştir. Özellikle Sakarya'daki hektolitreye ağırlıklarının düşük olmasında böyle bir etki de söz konusudur. Ancak Pamukova-97 çeşidi her iki yerde de en yüksek hektolitreye ağırlığına sahipken Bandırma-97 çeşidi tam aksine en düşük hektolitreye ağırlığına sahip çeşit olmuştur. Dikkat çekilmesi gereken bir başka nokta ise genel olarak, değişen azot dozlarının Sakarya'da 1996 ve 1997 yıllarında hektolitreye ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığıdır. Çeşitlerin azot dozlarından farklı etkilendikleri de gözden uzak tutulmamalıdır. Araştırma sonuçları EL-FOULY, (1976), GENÇ ve ark., (1987), MUSTATEA ve ark. (1996) ile DECHEV ve PANAYOTOVA (1997)'nin buldukları sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.



## Verim

Verim değerleri için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge-1) yıl x azot x çeşit ile yıl x yer x azot x çeşit etkileşimleri önemsizdir. Diğer varyasyon kaynakları ise önemli bulunmuştur. Buna göre azot dozlarının değişen miktarları her iki yer ve her üç yılda da verimi farklı şekilde etkilemiştir. Çeşitler ise farklı yerlerde azot dozlarından farklı etkilenirken; yıllardan azot dozları ve yerler itibarıyla etkilememiştir.

Çizelge-4. Üç Yıllık Ortalama Verimler (kg/da).

Yıl	Yer	Çeşit	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			N <sub>0</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>12</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>24</sub>	
3 Yıl	Sakarya	<i>Momt.</i>	439,3	525,5	596,1	586,8	607,0	<b>550,9 b</b>
		<i>Opata</i>	418,2	562,0	663,4	650,4	681,5	<b>595,1 a</b>
		<i>Ban.97</i>	396,6	579,3	665,4	668,5	667,3	<b>595,4 a</b>
		<i>Pam.97</i>	390,4	560,1	638,2	626,9	664,2	<b>576,0 a</b>
		<b>Ort.</b>	<b>411,1 c</b>	<b>556,7 b</b>	<b>640,8 a</b>	<b>633,2 a</b>	<b>655,0 a</b>	
	Pamukova	<i>Momt.</i>	408,8	472,5	560,2	550,5	565,1	<b>511,4 b</b>
		<i>Opata</i>	443,9	511,7	582,2	635,3	612,1	<b>557,1 a</b>
		<i>Ban.97</i>	452,1	550,8	593,2	596,7	650,1	<b>586,6 a</b>
		<i>Pam.97</i>	449,9	449,0	597,2	650,5	685,0	<b>576,3 a</b>
		<b>Ort.</b>	<b>438,7 d</b>	<b>496,0 c</b>	<b>583,2 b</b>	<b>608,3 ab</b>	<b>628,1 a</b>	
<b>Genel Ortalama</b>			<b>424,9 d</b>	<b>526,4 c</b>	<b>612,0 b</b>	<b>620,7 ab</b>	<b>641,5 a</b>	

Sakarya ve Pamukova için 3 yıllık ortalama verimler Çizelge-4'te, ortalama tane verimi değerleri de Çizelge-5'te gösterilmiştir.

Ortalama verimler yıllar ve yerlere göre ayrı ayrı değerlendirildiği gibi üç yıllık ortalama verim değerleri, çeşitler göz önüne alınmaksızın incelendiğinde de her iki yerde de en yüksek verimin 24 kg/da N dozundan, en düşük verimin de azotlu gübre uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir (Çizelge-4). Bu, bölgedeki azotlu gübre uygulamasının önemini ve yararını göstermektedir.

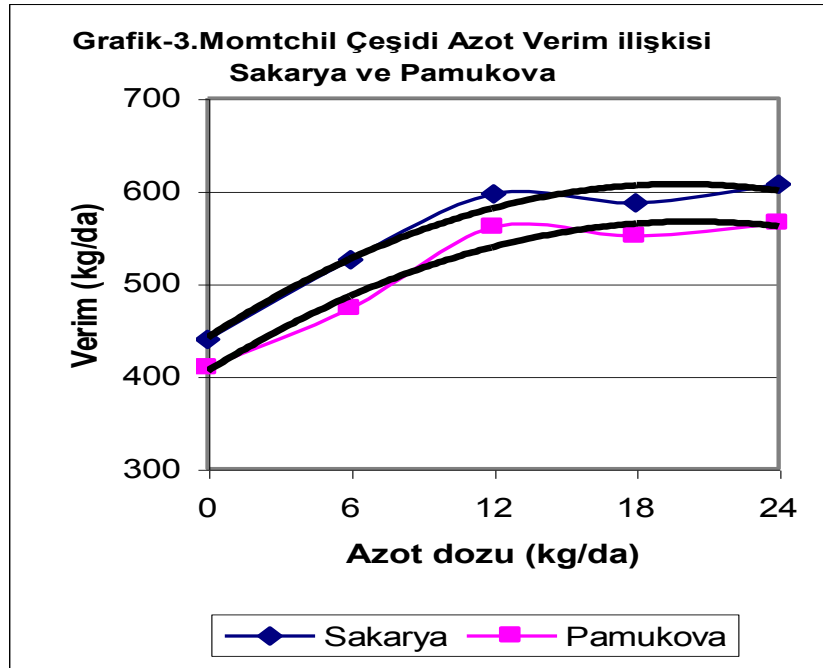
Çizelge-5. Denemede Kullanılan 4 Ekmeklik Buğday Çeşidinde 5 Farklı Azotlu Gübre Dozu Uygulamalarında Elde Edilen Ortalama Verimler (kg/da).

Yıl	Yer	Çeşit	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			N <sub>0</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>12</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>24</sub>	
1995	Sakarya	<i>Momt.</i>	453,4	596,4	695,2	647,1	690,0	<b>616,4 b</b>
		<i>Opata</i>	442,0	719,8	781,1	736,2	790,7	<b>694,0 a</b>
		<i>Ban.97</i>	428,8	668,6	827,0	829,2	790,7	<b>708,9 a</b>
		<i>Pam.97</i>	412,9	627,7	727,4	679,9	697,8	<b>629,1 b</b>
		<b>Ort.</b>	<b>434,3 c</b>	<b>653,1 b</b>	<b>757,7 a</b>	<b>723,1 a</b>	<b>742,3 a</b>	662,1
	Pamukova (1994)	<i>Momt.</i>	399,2	510,0	594,2	563,3	596,1	<b>532,6 b</b>
		<i>Opata</i>	450,8	484,2	511,1	610,6	531,9	<b>517,7 b</b>
		<i>Ban.97</i>	499,2	595,3	626,4	598,3	713,9	<b>606,6 a</b>
		<i>Pam.97</i>	475,0	481,9	558,3	696,7	694,4	<b>581,3 a</b>
		<b>Ort.</b>	<b>456,1 c</b>	<b>517,9 bc</b>	<b>572,5 ab</b>	<b>617,2 a</b>	<b>634,1 a</b>	559,5
<b>Ort.</b>			<b>445,2 c</b>	<b>585,5 b</b>	<b>665,1 a</b>	<b>670,2 a</b>	<b>688,2 a</b>	610,8
1996	Sakarya	<i>Momt.</i>	404,8	447,6	573,2	608,3	669,2	<b>540,6</b>
		<i>Opata</i>	354,0	476,1	637,2	667,1	679,7	<b>562,8</b>
		<i>Ban.97</i>	328,2	509,9	568,1	615,3	653,8	<b>535,1</b>
		<i>Pam.97</i>	335,1	500,7	637,2	645,9	716,8	<b>567,2</b>
		<b>Ort.</b>	<b>355,5 d</b>	<b>483,6 c</b>	<b>603,9 b</b>	<b>634,2 ab</b>	<b>679,9 a</b>	551,4
	Pamukova	<i>Momt.</i>	481,0	512,9	589,6	599,9	581,3	<b>552,9 c</b>
		<i>Opata</i>	472,6	577,8	675,0	674,6	691,4	<b>618,3 b</b>
		<i>Ban.97</i>	509,8	645,4	679,5	700,2	721,1	<b>651,2 ab</b>

	<b>Pam.97</b>	513,6	606,1	687,1	688,6	773,0	<b>653,7 a</b>
	<b>Ort.</b>	<b>494,2 c</b>	<b>585,6 b</b>	<b>657,8 a</b>	<b>665,8 a</b>	<b>691,7 a</b>	619,0
	<b>Ort.</b>	<b>424,9 d</b>	<b>534,6 c</b>	<b>630,9 b</b>	<b>650,0 ab</b>	<b>685,8 a</b>	585,2
	<b>Momt.</b>	459,6	532,7	519,8	505,2	461,8	<b>495,8 b</b>
	<b>Opata</b>	458,6	490,1	571,8	548,1	574,0	<b>528,5 a</b>
	<b>Ban.97</b>	432,8	559,3	601,2	560,9	557,4	<b>542,3 a</b>
	<b>Pam.97</b>	423,2	552,0	549,9	554,8	578,1	<b>531,6 a</b>
	<b>Ort.</b>	<b>443,6 b</b>	<b>533,5 a</b>	<b>560,7 a</b>	<b>542,3 a</b>	<b>542,8 a</b>	524,6
<b>1997</b>	<b>Momt.</b>	346,1	394,4	496,9	488,3	518,1	<b>448,8 c</b>
	<b>Opata</b>	408,3	473,1	560,6	620,8	613,1	<b>535,2 a</b>
	<b>Ban.97</b>	347,2	411,7	473,6	491,7	515,3	<b>447,9 c</b>
	<b>Pam.97</b>	361,1	408,9	546,1	566,1	587,5	<b>493,9 b</b>
	<b>Ort.</b>	<b>365,7 b</b>	<b>422,0 b</b>	<b>519,3 a</b>	<b>541,7 a</b>	<b>558,5 a</b>	481,4
	<b>Ort.</b>	<b>404,6 c</b>	<b>477,8 b</b>	<b>540,0 a</b>	<b>542,0 a</b>	<b>550,7 a</b>	503,0
<b>Genel Ortalama</b>		<b>424,9 d</b>	<b>532,6 c</b>	<b>612,0 b</b>	<b>620,7 ab</b>	<b>641,5 a</b>	566,3

Artan azot dozlarının etkisi bütün yıllarda ortalama verimi artırıcı yönde olmuş; en yüksek ortalama verime 757,7 kg/da ile 1995 yılında Sakarya'da dekara 12 kg saf azot uygulamasıyla ulaşılmış; daha yüksek azot dozlarıyla elde edilen verimler aynı gruba girmiştir. Aynı yıl çeşitlerden Bandırma-97 Sakarya'da 829,2 kg/da verimi 18 kg/da saf azot uygulamasıyla yakalamıştır. En düşük ortalama verim ise yine Sakarya'da 1996 yılında hiç azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge-5).

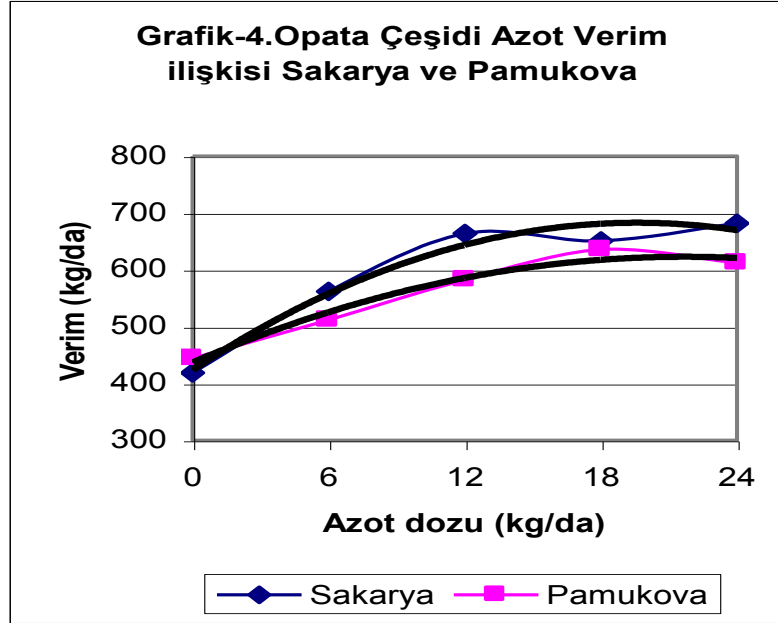
Her çeşit için yetiştirildiği bölgeye göre en ekonomik azotlu gübre dozunun belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla her çeşit için ortalama verim değerleri üzerinden gübre ile ürün arasındaki ilişkinin denkleminde ( $Y=a+bx+cx^2$ ) yararlanılmıştır. Bu denkleme göre yapılan hesaplamada 1997 yılı Eylül Ayı ürün ve gübre fiyatları (Amonyum Nitrat (%26): 27000 TL/kg, Amonyum Sülfat (%21): 28000 TL/kg ve Buğday (Ortalama) : 30000 TL/kg) dikkate alınmış; her çeşit ve yer için net gelirin en yüksek olduğu gübre dozları belirlenmiştir. (ALAGÖZ, 1991) Buna göre hesaplamalarla elde edilen gübre ürün ilişkisini gösteren denklemler Sakarya'da  $Y=441,3+16,7x-0,421x^2$  ( $R^2=0,968$ ) ve Pamukova'da  $Y=405,3+15,8x-0,388x^2$  ( $R^2=0,955$ ) şeklinde ifade edilebilir (Grafik-3). Net gelir hesabına göre bu denklemler kullanılarak **Momtchil** çeşidi için en ekonomik azot dozu Sakarya'da 15,2 kg/da N ve Pamukova'da 15,4 kg/da N olarak elde edilmiştir. En yüksek verim için gerekli olabilecek saf azot dozu ise Sakarya'da 20 kg/da Pamukova'da ise 20,2 kg/da'dır.



Momtchil çeşidinin azotlu gübre dozlarına verdiği cevap her iki yerde de benzerlik göstermektedir. Uygulanacak en ekonomik dozlarla en yüksek verim için gerekli olan azot dozlarının Sakarya ve Pamukova'da birbirlerine yakın değerler olması bunu kanıtlamaktadır. Ayrıca tüm azot uygulamalarında da Momtchil çeşidi için en yüksek verim değerlerine Sakarya'da ulaşılmıştır. Bu da Momtchil çeşidinin Sakarya'ya daha fazla uyum sağladığının bir göstergesidir.

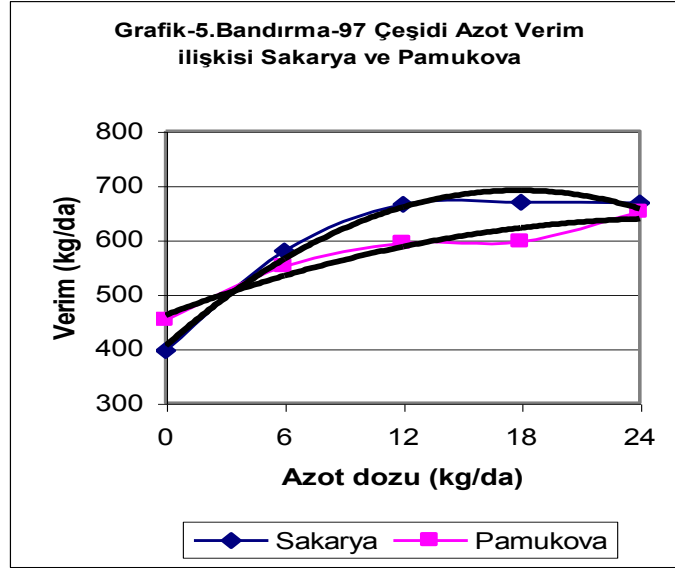
Yazlık karakterli bir çeşit olan **Opata** için ekonomik azot dozlarının belirlenmesinde kullanılan gübre ürün ilişkisi denklemleri ise Sakarya'da  $Y=423,5+26,4x-0,674x^2$  ( $R^2=0,968$ ) ve Pamukova'da  $Y=436,5+17,2x-0,396x^2$  ( $R^2=0,974$ ) olarak bulunmuştur (Grafik-4). Opata çeşidi için bu denklemler kullanılarak hesaplanan marjinal analiz değerlerine göre net gelirin en fazla olduğu azot dozları Sakarya ve Pamukova'da aynı olup 17 kg/da'dır.

En yüksek verim düzeyine ise yine Opata çeşidinde Sakarya'da 20 kg/da N ile ulaşılırken, en yüksek verim için Pamukova'da 21,5 kg/da saf azot uygulaması gerekmektedir.



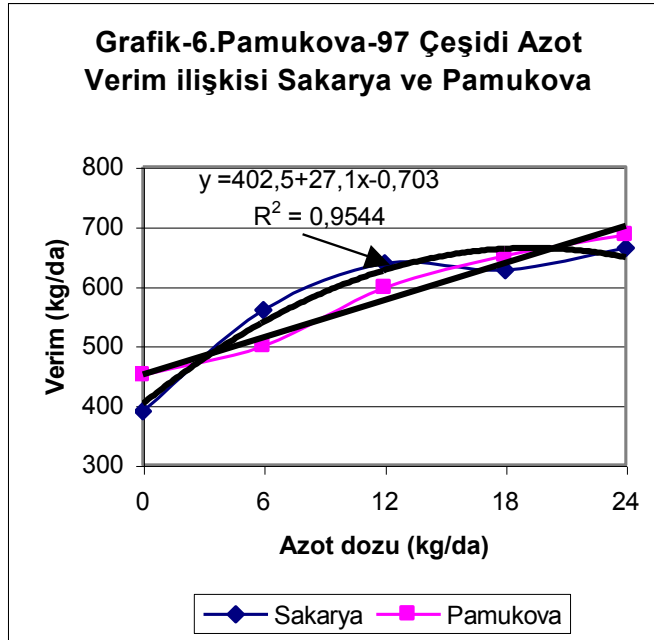
Erkenci ve beyaz daneli olma özelliği ile diğerlerinden ayrılan **Bandırma-97** çeşidi değişen azot dozlarına verim yönünden Sakarya ve Pamukova'da benzer şekilde cevap vermiştir. Üç yıllık ortalama değerlere göre azot uygulanmayan parseller hariç diğer azot dozu uygulamalarında Bandırma-97 çeşidi Sakarya'da Pamukova'ya oranla daha yüksek verim vermiştir (Grafik-5). Buna göre Sakarya için hesaplanan eğilim denklemiyle ( $Y=404,9+32x-0,894x^2$ ;  $R^2=0,984$ ) en ekonomik azot dozu 16 kg/da N olarak belirlenmiştir. Yine bu çeşit en yüksek verim değerine Sakarya'da 18 kg/da azot uygulamasıyla ulaşılacaktır.

Pamukova'da ise Bandırma-97 çeşidinin eğilim denklemi  $Y=461,7+13,54x-0,2571x^2$ ;  $R^2=0,9453$  olarak tespit edilmiştir. Bu denklem kullanılarak yapılan hesaplamada en yüksek net gelirin elde edilebileceği doz 19 kg/da N olarak bulunmuştur. En yüksek verime ulaşmak için ise yine hesap değerlerine göre 26 kg/da N uygulamak gerekecektir.



**Pamukova-97** çeşidi verimlerinin, 3 yıllık ortalama sonuçlara göre Sakarya ve Pamukova'da değişen azot dozlarına karşı gösterdiği etkileşim Grafik-6'da verilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı gibi Pamukova-97 çeşidinin verimleri Sakarya'da artan azot dozlarına karşılık belli bir noktaya kadar artmış; daha sonraki dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Bu durum  $Y=402,5+27,1x-0,703x^2$  ( $R^2=0,954$ ) eğilim denklemiyle ifade edilebilmektedir (Grafik-6).

Yapılan hesaplama sonucunda ise Sakarya için Pamukova-97 çeşidine önerilebilecek ekonomik saf azot dozu 17 kg/da olarak tespit edilmiştir. 19 kg/da saf azot ile de en yüksek verime ulaşılabilmektedir.



Pamukova'da ise söz konusu çeşit 3 yıllık ortalamalara göre verim yönünden azot dozlarına karşı devamlı artan (doğrusal) bir seyir izlemiştir (Grafik-6). Yıllar incelendiğinde 1995 ve 1996 yıllarının etkisinin de benzer olduğu tespit edilmiştir. Ancak 1997 yılı tek başına değerlendirildiğinde ürün gübre ilişkisinin  $Y=348+18,26x-0,3373$  ( $R^2=0,945$ )

denklemleriyle ifade edilebildiği ve önerilebilecek azot dozunun net gelir hesabına göre 21 kg/da N olduğu belirlenmiştir.

Aynı denkleme göre en yüksek verime 27 kg/da N uygulamasıyla ulaşılabileceği hesaplanmıştır. Buna rağmen özellikle Pamukova-97 çeşidinde ekonomik azot dozu miktarının hesaplanması için en az iki yıllık yeni verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Denemede kullanılan ekmeçlik buğday çeşitlerinin değişik dozlarda azotlu gübre uygulamasıyla elde edilen verim değerleri incelendiğinde; azot dozlarının verimi yıldan yıla ve yerden yere farklı şekilde etkilediği görülmektedir (Çizelge-5). Bunda, yıllar arasındaki yağış farklılıklarının yanında yerler arasındaki iklim özelliklerinin farklı olmasının da önemli rolü vardır. Örneğin Sakarya'dan elde edilen verim değerleri Pamukova'ya oranla daha yüksektir. Bu iklim özelliklerinin farklılığının bir sonucudur. 1996 yılında ise denemenin ekimi Pamukova'da Sakarya'ya oranla bir ay erken gerçekleşmiştir. Bu durum verim yönünden yıllar arasındaki farklılığın bir başka nedeni olarak ortaya çıkmaktadır. Üç yıllık sonuçların ortalamasına göre Sakarya ve Pamukova'da Momtchil çeşidinin diğerlerine göre düşük verimli olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge-4). Diğer çeşitler de kendi aralarında aynı gruba girerek Momtchil çeşidinden yüksek verim vermişlerdir. Bu durum çeşitler arasındaki farklılığı ortaya koymaktadır. YÜRÜR ve ark. (1987) da çeşitler arasındaki farklılıktan söz etmişlerdir. Yıllar ayrı ayrı incelendiğinde Sakarya'da 1996 yılı hariç diğer yıl ve yerlerde çeşitler arasındaki farklılık görülmektedir (Çizelge-5). Buna benzer şekilde SPENNEMAN (1966) çevre koşullarının etkisinden söz etmiş; HANNA (1967) da tane veriminin çeşitler, yıllar ve yerler itibarıyla farklılık gösterdiğini belirtmiştir. PRAKASH ve ark. (1990) ise çeşitler ve azot dozları arasında verim bakımından farklılıklar olduğunu vurgulamıştır.

Çeşitlerin verimleri artan azot dozlarına karşılık bütün yer ve yıllarda artmıştır. Pamukova'da Bandırma-97 ve Pamukova-97 çeşitleri 1994 yılında; yine Pamukova'da Pamukova-97 çeşidi 1996 yılında doğrusal bir denklem ile ifade edilebilen bir gübre ürün ilişkisi sergilerken diğer çeşitlerin azota karşı verdikleri cevap bütün yer ve yıllarda belli bir noktaya kadar artıp sonra azalma şeklinde olmuştur. NASS ve ark (1976) verim artışında çeşidin öneminden söz etmiş, azotlu gübre ile yüksek verimli çeşitlerin verimlerinin çok artırılabilirliğini ifade etmiştir. MISRA ve ark. (1987), PURI ve ark (1989) ile OHLSSON (1993) da azot uygulamasında belirli miktarın üzerine çıktığında artış miktarının azaldığını rapor etmiş; LAL (1984) ise azotun etkili kullanımına ve duyarlılığına çeşitlerin farklı cevap verdiklerini açıklamıştır. Birçok araştırmacı da denemeleri sonucunda (DİNÇER, (1972), ALLESİ ve POWER (1973), GENÇ (1977), GOMAA ve ark. (1981), PRUGAR ve ark (1982), SAUNDERS ve HOBBS (1982), LAL, 1984; ÖZER VE DAĞDEVİREN, 1984; GAB-ALLA ve ark. (1985), HAGRAS (1985), ABD-EL-LATİF ve EL-TUHAMY (1986), KHAN ve ark. (1987), MCCLEAN, 1987; GÜZEL ve ark. (1988), RAGHEB ve ark (1993), ) azotun artan dozlarının verimi artırdığı yönündeki bulgularını belirtmişlerdir. Bu yönleriyle deneme bulguları sözü edilen araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir. Ancak FERRI ve ark. (1989) azot dozları ile tane verimi arasında bir ilişki bulamamış; BERLEZE ve ark. (1990) ise azot dozunun verimi düşürdüğünü bildirmiştir. Bu bulgular deneme sonuçlarına ters düşmektedir.

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesiyle net gelir hesabına göre Sakarya'da bütün çeşitler için önerilebilecek saf azot dozu 15-17 kg/da N arasında değişmektedir. Bu sonuç iklim özelliklerinin kısmen benzeştiği Çukurova için önerilen (BİÇER ve YENİGÜN, 1975) ekonomik saf azot dozuna yakın değerlerdir. Aynı şekilde Sakarya bulgularının GÜLER ve KOVANCI (1980)'nin bulgularıyla ters düşmesinin nedeni iklim farklılığından kaynaklanmaktadır. Azot dozlarının çeşitleri farklı etkilediğinin bir örneği de ÖZEL ve BİÇER (1992)'in bulgularında ortaya çıkmaktadır. Çukurova koşullarında bu araştırmacılar optimum azot dozunu 23 kg/da N, 1991 yılı fiyatlarına göre de ekonomik optimum azot dozunu 19,5 kg/da N olarak bulmuşlardır. Pamukova bulguları ise bu araştırmanın bulgularıyla uyum içindedir. Nitekim deneme sonuçlarına göre Pamukova'da Momtchil çeşidi için önerilen doz 15,4 kg/da N, Opata çeşidi için 17 kg/da N olurken, Bandırma-97 çeşidi için 19 N kg/da ve Pamukova-97 çeşidi için -bir yıllık sonuç olmasına rağmen- 21 kg/da N'dir.

## SONUÇ

Deneme Doğu Marmara Bölgesi'ni temsilen Sakarya ve Güney Marmara Bölgesi'ni temsilen de Pamukova'da olmak üzere iki yerde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede Momtchil, Opata, Bandırma-97 ve Pamukova-97 ekmeklik buğday çeşitlerinin azotlu gübre ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla 0 (kontrol), 6, 12, 18 ve 24 kg/da saf azot (N) dozları kullanılmıştır. Sakarya'da, ekilişi yaygın olan mısır bitkisi; Pamukova'da ise ayçiçeği ön bitki olarak seçilmiştir. 1995-1997 yıllarında uygulanan araştırmada verim ve verim unsurlarından m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, saplı ağırlık, hasat indeksi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ele alınmıştır.

M<sup>2</sup>'deki başak sayısı üzerine azot dozlarının etkisi önemli ve olumlu bulunmuş; bu etki yıllara göre değişiklik göstermesine rağmen yerlerden etkilenmemiştir. Artan azot dozlarına karşı m<sup>2</sup>'deki başak sayısı genelde artma eğilimi göstermiştir. Çeşitlerin ortalama m<sup>2</sup>'deki başak sayıları Pamukova'da her üç yılda da birbirlerinden önemli derecede ayrılmazken; Sakarya'da her yıl farklılık göstermiş, bütün yıllarda da Opata çeşidi en yüksek değere ulaşmıştır.

Azot dozlarının bitki boyu üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur. Yerler ve yıllar bu etkinin farklı olmasına neden olmuştur. Ancak artan azot dozları bütün yer ve yıllarda bitki boyunu artırmıştır. Çeşitler arasında bitki boyu yönünden farklılıklar yıldan yıla ve yerden yere değişmektedir. En uzun boylu çeşit Momtchil olarak belirlenmiştir.

Başak uzunluğu artan azot dozlarından önemli derecede etkilenmiştir. Yerler ve yıllar azot dozlarının bu karakter üzerine etkisini değiştirmemiştir. Azot dozlarının artırıcı etkisi 18 kg/da N dozundan sonra önemini yitirmiştir. Çeşitlerin başak uzunlukları ise bazı yıllarda birbirlerinden farklılık gösterirken bazı yıl ve yerlerde benzer sonuçlar vermiştir.

Azot dozlarının saplı ağırlığı etkilemesi yıllara ve yerlere göre değişmiştir. Genel olarak artan azot dozlarına karşılık artma eğilimi gösteren saplı ağırlık değerleri bazı yıl ve yerlerde uygulamadaki son azot dozuyla birlikte azalma eğilimi içine girmişlerdir. 1996 yılı Pamukova değerleri hariç diğer yer ve yıllarda çeşitler saplı ağırlık yönünden farksız bulunmuştur.

Hasat indeksi, azot dozlarından etkilenme biçimiyle başak uzunluğu ile benzerlikler göstermektedir. Bu benzerlik yıl ve yerlerin azot dozlarının etkisini değiştirmemekle kendini göstermektedir. Ancak ayrıldıkları nokta, artan azot dozlarının hasat indeksini düşürücü etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Çeşitler arasındaki fark yıllardan ve yerlerden etkilenirken azot dozlarının çeşitler üzerine olan etkisi de farklılık göstermiştir.

1000 dane ağırlığı üzerine yıl x azot ve yer x azot etkileşimleri önemli bulunmuş; azot dozlarının çeşitleri de farklı şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Genel olarak artan azot dozlarının 1000 dane ağırlığını azalttığı söylenebilir. Çeşitlerin 1000 dane ağırlıkları da birbirlerinden farklılık göstermiştir. Momtchil çeşidi en yüksek 1000 dane ağırlığına sahip çeşit olmuş, onu her defasında Bandırma-97 çeşidi izlemiştir.

Azot dozları çevre koşullarından en fazla etkilenen karakterlerden birisi olan hektolitre ağırlığını önemli derecede etkilemiştir. Bu etki yıldan yıla ve yerden yere değişmiş, çeşitler bazında da farklı olmuştur. Sakarya'da çeşitlerin hektolitre ağırlıkları Pamukova'ya göre daha düşük gerçekleşmiştir. Genel olarak en yüksek hektolitre ağırlığına sahip çeşit Pamukova-97 çeşididir.

Artan azot dozlarının verim üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur. Yıl ve yer faktörleri de azot dozunun etkisini farklılaştırmıştır. Azot dozlarının çeşitler üzerine olan etkisi yıllar itibariyle istatistiksel anlamda önemsizdir. Ayrıca yıl x yer x azot x çeşit etkileşimi de önemsizdir. Ancak genel olarak azot dozları verim üzerine artırıcı etkide bulunmuştur. Yerler itibariyle üç yıllık sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde çeşitlerden Momtchil her iki yerde de en düşük verimi vermiştir. Çeşitlerin azot dozlarına verdikleri cevap da farklı olmuştur. Bu itibarla denemede kullanılan çeşitlerin Sakarya ve Pamukova'daki ürün gübre ilişkisinin denklemleri hesaplanmış, bu denklemler kullanılarak da 1997 Eylül Ayı girdi fiyatları ile en yüksek net gelir hesabına göre çeşitlerin azot dozu ihtiyaçları belirlenmiştir. Buna göre çeşitlerin Sakarya ve Pamukova için hesaplanan eğilim (regresyon) denklemleri ile önerilen saf azot dozları Çizelge-6'da verilmiştir. Önerilen bu saf

azot dozları Sakarya'da mısır, Pamukova'da ise ayçiçeği üzerine buğday ekilişleri içindir ve her yıl değişen girdi fiyatlarıyla birlikte yeniden hesaplanmalıdır.

**Çizelge-6. Çeşitlerin Eğilim Denklemleri ve Ekonomik Azot Dozları (Sakarya ve Pamukova)**

Yer	Çeşit	Eğri Denklemi	Determinasyon Katsayısı	Ekonomik Azot Dozu
Sakarya	Momtchil	$Y=441,3+16,7x-0,421x^2$	$R^2=0,968$	15,2 kg/da
	Opata	$Y=423,5+26,4x-0,674x^2$	$R^2=0,968$	17,0 kg/da
	Bandırma-97	$Y=404,9+32,0x-0,894x^2$	$R^2=0,984$	16,0 kg/da
	Pamukova -97	$Y=402,5+27,1x-0,703x^2$	$R^2=0,954$	17,0 kg/da
Pamukova	Momtchil	$Y=405,3+15,8x-0,388x^2$	$R^2=0,955$	15,4 kg/da
	Opata	$Y=436,5+17,2x-0,396x^2$	$R^2=0,974$	17,0 kg/da
	Bandırma-97	$Y=461,7+13,5x-0,257x^2$	$R^2=0,945$	19,0 kg/da
	Pamukova -97*	$Y=348,0+18,3x-0,337x^2$	$R^2=0,945$	21,0 kg/da

(\*) : Bir yıllık sonuca göre hesaplanmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Abd-El-Latif, L. I. and M. K. El-Tuhamy. 1986. Effect of nitrogen fertilization levels and seeding rates on growth and yield of wheat. *Annals of Agricultural Science, Ain Shams University* (1986) 31 (1) 265-272 (En, ar, 11 ref) Fac. Agric., El-Minia Univ., Minia, Egypt.
- Alagöz, R. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulanır koşullarında buğdayın azot gereksinimi araştırması sonuç raporu. Diyarbakır
- Allesi, J. and J. F. Power. 1973. Effect of source and rate N uptake and fertilizer efficiency by spring wheat and barley. *Agron. I.*, Vol. 65, January - February: 53 - 55.
- Anonim. 1982. Mstat Versiyon 3.00/EM. Paket Programı. Michigan State University Dept. of Crop and Soil Science, USA.
- Avçin, A. 1993. Buğdayın verim teşekkülünde azotun rolü. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 3, s. 53-68, Ankara.
- Berleze, R., M. I. da S. Aude and O. S. dos Santos. 1990. Chlormequat chloride in wheat: I. Effects of nitrogen fertilizer and plant density. *Revista do Centro de Ciencias Rurais, Universidade Federal de Santa Maria*. 1990, 20: 1-2, 75-88; 16 ref.
- Biçer, Y. ve N. Yenigün. 1975. Çukurova'da buğday araştırmaları. 1967 – 1973. Tarsus Böl. Toprak-su Araş. Ens. Md. Gn. Yay. No:67, Rapor Seri No:23, Tarsus.
- Burunetti, N., L. Ferrandi, A. Bozzini and C. Mosconi. 1976. Effect of nitrogen fertilization on nitrate reductase activity on grain, straw and protein yields in durum wheat. *Rivista di Agronomia*, anno x, n. 3, pagg. 171 - 177.
- Dechev, D. And G. Panayotova. 1997. Stability of durum wheat volume weight at different rates of nitrogen fertilization and under different

- agroecological conditions. Institute of Cotton and Durum Wheat, Chirpan, Bulgaria. Pochvoznanie,-Agrokhimiya-y-Ekologiya. 1997, 32: 6, 35-37; 12 ref. Bulgaria.
- Dinçer, N. 1972. Azotlu gübre ve ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim, verim komponentleri ve bazı agronomik karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar (Doktora tezi) İzmir.
- Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- El-Fouly, M. M. 1976. The effect of nitrogen fertilizer on growth of cereals and the impact on diseases. Fertilizer use and plant health. 12th Colloquium of the International Potash Institute, İzmir/Türkiye. p. 13-20.
- Ferri, D., D. Giorgio and G. Lopez. 1989. Nitrogen fertilizer application in a sunflower (*Helianthus annuus* L.) - durum wheat (*Triticum durum* Desf.) rotation. Comparison of plant N uptake and soil mineral N levels during the durum wheat phase. Rivista di Agronomia, 23 (1): 70 - 81.
- Fischer, R. A. and M. Stapper. 1987. Lodging effects on high-yielding crops of irrigated semi-dwarf wheat. Field Crops Research (1987) 17 (3-4) 245-258. (En, 15 ref.) Div. Plant Industry, Australia.
- Gab-Alla, F. I.; M. A. Gomaa, F. I. El-Araby. 1985. Effect of nitrogen fertilizer and some micro nutrients as foliar application on wheat. Annals of Agricultural Science, Ain Shams University (1985) 30 (2) 911-927 (En, ar, 20 ref.) Fac. Agric. Zagazig Univ., Moshtohor, Egypt.
- Gardner, B.R. and E.B. Jackson. 1976. Fertilization, nutrient composition and yield relationship in irrigated spring wheat. Agr. J. 68:75-78
- Genç, İ. 1977. Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. Ç. Ü: Ziraat Fak. Yıllığı, Yıl: 8, Sayı: 1, Adana.
- Gomaa, A.A., O.H.S. Khalil., R.A. Abo-Elenein., S.E. El-Kalla. 1981. Effect of planting density and nitrogen fertilization on yield and yield components of two wheat varieties. Field Crop Abst. 34(6):4172
- Green, C. F., and T. C. K. Dawkins. 1986. Influence of nitrogen fertilizer and chlormequat on two spring wheat cultivars. Crop Research. 1986, 25:2, 89-101; 42 ref.
- Güler, M. ve İ. Kovancı. 1980. Buğday verimi ile kullanılan su ve azot miktarı arasındaki ilişkiler. Tarımsal Araştırma Dergisi, Tarım ve Orman Bak. Zir. İşl. Gn. Md., Cilt:2, Sayı:3.
- Güzel, S. 1983. Ekmeklik buğdaylarda azot ve çevre faktörlerinin verim, verim öğeleri ve kalite üzerine etkileri. Yayınlanmamış doktora tezi. İzmir.
- Güzel, N., İ. Ortaş, H. Mavi ve Y. Yıldız. 1988. Balcalı-85 ile Genç-88 buğday çeşitlerinin azot ve fosforlu gübre uygulamalarına karşı tepkimesi. Ç. Ü. Araştırma Fonu 1. Bilim Kongresi Bildirileri, Cilt 1, s. 161 - 171.
- Hagras, A. M. 1985. Response of wheat to nitrogen, phosphorus and potassium fertilization. Annals of Agricultural Science, Moshtohor (1985) 23



(2) 1023-1035. (En, ar, 18 ref.) Dep. Agron., Fac. Agric., Al-Azhar Univ., Egypt.

Hanna, L. P. 1967. Der Einfluss der Stickstoffdüngung auf Ertrag, Ertragsaufbau Unhd Baeckereitechnologische Qualitaetseigenschaften einiger Sommer-und Winterweizen. Dissertation, Giessen.

Joppa, L. R. and N. D. Williams. 1988. Genetics and breeding of durum wheat in the United States. "in durum wheat: Chemistry and Technology. Eds. G. Fabriani and C. Lintas." AACC Inc. st. Paul Minnesota. USA. 47-68.

Katkat, A. V., N. Çelik, N. Yürür ve M. Kaplan. 1987. Ekmeklik Cumhuriyet - 75 buğday çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğinin belirlenmesi, Türkiye Tahıl Simpozyumu, Bursa.

Khan, M. B.; M. A. Gill and M.S. Zia. 1987. Cultural and fertilizer Management practices for heat production in Pakistan. Rachis Vol. 6, No. 1, Jan 1987, P. 40-41.

Kheiralla, K. A., E. E. Mahdy and R. A. Dawood. 1993. Evaluation of some wheat cultivars for traits related to lodging resistance under different levels of nitrogen. Assiut J. of Agric. Sci. 1993, 24: 1, 257-271; 25 ref.

Lal, L. B. 1984. Response of dwarf durum and aestivum wheat varieties to nitrogen. Indian J. Agron. 29 (3): 341 - 350.

Mcclean, S. P. 1987. The management of milling wheat. Aspects of Applied Biology (1987) No.15, 125-135. (En, 13 ref.) Norfolk Agric. Sta., Morley, Wymondham, Norfolk, NR 18 9 DB, UK.

Misra, R. D.; K. C. Sharma, Mahendra Singh; A. Prakash. 1987. Response of dwarf wheat varieties to nitrogen under tarai condition of India. Indian Journal of Agricultural Reseach (1987) 21 (1) 37-42. (En, 7 ref.) Dep. Agron., G. B. Pant Univ. Agric. and Tech., Pantnagar 263 145, Uttar Pradesh, India.

Mustatea, P., N.N. Saulescu and G. Ittu. 1996. Genotypic and environmental effects on test weight in wheat. Institutul de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice, Fundulea 8264, Romania. Probleme-de-Genetica-Teoretica-si-Applicata. 1996, 28: 1, 13-24; 6 ref. Romania.

Nass, H. G., J. A. Macleod and M. Suzuki. 1976. Effect of nitrogen application on yield plant characters, and N level in grain of six spring wheat cultivars. Crop Sci. Vol. 16, November-December: 877 - 879.

Ohlsson, I. 1993. Sowing rates, nitrogen fertilizer application and control of fungal diseases of spring cereals. Vaxtodling, Institutionen for Vaxtodling, Sveriges Lantbruksuniversited. 1993, No. 42, 46 pp.; 14 ref.

Özel, M. ve Y. Biçer. 1992. Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen buğdayın azotlu gübre isteği. Köy Hizm. Tarsus Arş. Ens. Md. ay. Gn. Yay. No: 180 Rapor Seri No: 114, Tarsus.

Özer, M. S. ve İ. Dağdeviren. 1984. Harran ovası kuru ve sulu koşullarında buğdayın azotlu gübre isteği. Ş. Urfa Böl. Toprak-su Arş. Enst. Md. Yay., Gn. Yay. No: 12 Rapor Seri No: 10. Ş. Urfa.

- Özseven, İ. 1995. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun verim ve öğelerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi-Bursa
- Puri, Y. P., M. F. Miller, R. N. Sah, K. G. Baghott, E. Fereres-Castel and R. D. Meyer. 1989. Response surface analysis of the effects of seeding rates and irrigation on durum wheat. II. Protein yield and grain quality. *Phyton*, Argentina. 1989. 49 (1 - 2): 41 - 59.
- Prakash, K. S.; T. Al-Zidgali and A. Mahmoud. 1990. The response of sprinkler-irrigated wheat to nitrogen application. *Rachis* Vol. 9, No. 1, Jan 1990, P. 25-27.
- Ragheb, H. M., R. A. Dawood and K. A. Kheiralla. 1993. Nitrogen uptake and utilization by wheat cultivars grown under saline stresses. *Assiut J. of Agric. Sci.* 1993, 24: 1, 97-117; 25 ref.
- Prugar, J.; E. Kostkanova, V. Cerny. 1982. The effect of rate of nitrogen application on the yield and quality of winter wheat grain. *Rostlinna Vyroba* (1982) 28 (7) 735-743 (Cs, ru, en, de, 15 ref.) Bratislava, Czechoslovakia.
- Saunders, D. and P. Hobbs. 1982. Report on wheat improvement. CIMMYT. P. 108 - 117. Mexico.
- Schildbach, R. 1969. Einflus von Anbauort und Stickstoffdüngung auf die Qualitaet von Gerste, Weizen und Malz. *Monatsschrift für Brauerei*, 22:361 - 369.
- Schlehuber, A. M. and B. B. Tucker. 1967. Culture of wheat (wheat and wheat improvement) *Am. Soc. Agron. Inch. Madison, Wisc. U.S.A.* 117-179.
- Sosulski, F.W., D.M. Lin, and E.A. Paul. 1966. Effects of moisture temperature and N on yield and protein quality of Thatcher wheat. *Can. J. Plant Sci.* 46:583-588
- Spennemann, F. 1966. Der Einfluss Verschiedener Klimafactoren auf der Eiweisgehalt und die Siebsortierung bei Zwizeiligen Sommergersten. *Z. Acker - Und Pflanzenbau*, 124: 120 - 133.
- Stickler, F.C. and A.W. Pauli. 1964. Response of four winter wheat varieties to nitrogen fertilization. *Agr. J.* 56:470
- Tugay, M. E. 1978. Dört ekmeklik buğday çeşidinde ekim sıklığının ve azotun verim, verim komponentleri ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 316. İzmir.
- Woodward, R.W. 1966. Responses of semi-dwarf spring wheats to N and P fertilizer. *Agr. J.* 58:65-66
- Y. Kırtok, A. C. Ülger ve T. Yağbasanlar. 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik (T. aestivum L.) ve Makarnalık (T. durum Desf.) buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. *Türkiye Tahıl Simpozyumu*, Bursa.

- Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotları. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayın No: 56. Ankara.
- Yürür, N., Z. M. Turan, S. Çakmakçı. 1987. Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin Bursa koşullarında verim ve adaptasyon yeteneği üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa.