

**KONYA KIRAÇ KOŞULLARINDA FARKLI GÜBRE FORMLARI VE
UYGULAMA METODLARININ EKMEKLİK BUĞDAYDA
VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİLERİ**

*Bayram SADE**

*AH TOPAL**

*Ahmet YILMAZ***

*Süleyman SOYLU**

*Yüksel KAN**

*Özden ÖZTÜRK**

ÖZET

Konya kıraç koşullarında 1992-93 ve 1993-94 ürün yıllarında yürütülen bu araştırmada, kışlık "Gerek 79" buğday çeşidi için uygun gübre formları ve uygulama metodları belirlenmeye çalışılmıştır. Gübre formu olarak amonyum sülfat, amonyum nitrat, üre, diamonyum fosfat ve triple süper fosfat kullanılmıştır. Bütün deneme parsellerine 6 kg/da N ve 6 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Gübre formları; ekim öncesi serpmeye, ekim öncesi banda, kombine ve tohumla karıştırma uygulama metodları şeklinde tatbik edilmiştir.

Temel gübre olarak DAP veya TSP kullanımı arasında bir farklılık bulunmamıştır. Azotlu gübre formlarının dane verimi üzerine etkisi 1993-94'te önemli, 1992-93'te önemsiz olmuştur. Dane verimleri amonyum nitrat > amonyum sülfat > üre şeklinde sıralanmıştır. Ürenin özellikle tohumla karıştırılarak uygulanması verim üzerinde olumsuz etkilere sahip olmuştur.

Gübre uygulama metodlarının dane verimi, m²'de başak sayısı ve başakta dane sayısı üzerine etkisi önemli olmuştur. Dane verimleri ekim öncesi banda uygulama > ekim öncesi serpmeye > kombine uygulama > tohumla karıştırarak uygulama şeklinde sıralanmıştır.

ABSTRACT

**THE EFFECTS OF FERTILIZER FORMS AND APPLICATION METHODS ON
YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEAT IN DRY
CONDITION OF KONYA**

This research was conducted to determine suitable sources and application methods of fertilizer on winter wheat variety "Gerek 79" in 1992-93, and 1993-94 in Konya. Ammonium sulphate, ammonium nitrate, urea, diammonium phosphate and triple super phosphate were used as

* S.Ü. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

** Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, KONYA

Geliş Tarihi : 27.02.1995

fertilizer forms. 6 kg/da N and 6 kg/da P₂O₅ was given to the all experiment plots. The fertilizer application methods were broadcast, banded prior to sowing and banded with seed, mixed with seed.

It wasn't significant on the grain yield between DAP and TSP as the main fertilizer forms. The effect of N forms on the grain yield was significant and insignificant respectively in 1993-94 and 1992-93. The grain yields were ranged as ammonium nitrate > ammonium sulphate > urea. The mixed with seed of urea had negative effects on the grain yield.

The effect of fertilizer application methods was significant on the grain yield, ear number per square and grain number per ear. Grain yield were ranged as banded prior to sowing > broadcast > banded with seed > mixed with seed fertilizer applied methods.

GİRİŞ

Tahıllar, Dünya'da insan beslenmesinde olduğu gibi hayvan beslenmesinde ve endüstride yaygın bir şekilde kullanılan önemli bir bitki grubudur. Türkiye tahıl ekim alanının % 68.3'ünde, toplam ekim alanının ise % 49.6'sında buğday ziraatı yapılmaktadır. Ülkemiz insanının beslenmesinde büyük öneme sahip bulunan buğday, aynı zamanda yıllara göre değişmek üzere önemli ihraç ürünlerimizden birisi olmaktadır. Ülkemiz için bu derece hayati ve ekonomik öneme sahip olan buğdayda birim alandan elde edilen verimin artırılmasında en büyük payı gübreleme almaktadır. Ancak, çoğu zaman bilinçsizce yapılan gübreleme ekonomik kayıplar yanında, bir takım zararlı sonuçlar da doğurabilmektedir. Azotlu ve fosforlu gübrelerin verilmiş şekli büyük önem taşımaktadır. Gübrelerin verilmiş şekli; çimlenmekte olan fidelere toksik olup, olmaması yanında, besin maddelerinin yayılgılığına, fiksasyonuna ve kaybı üzerine de etkili olabilmektedir.

Yüksek toprak pH'larındaki çimlenme ve çıkış üzerine etkileri hariç tutulursa, farklı fosfor kaynakları arasında küçük farklılıklar olmuştur. Kalkerli ve düşük toprak nemine sahip topraklarda, tohumla verilen DAP ve UAP'in miktarının 1.1 kg N/da'ı geçmemesi gerektiği belirlenmiştir. Kök zonunda suyun yeterli olduğu ortamlarda, tohumla birlikte uygulanacak bu gübrelerin miktarını artırmak mümkündür (Deibert ve ark., 1985). Yine Dahnke (1983), toprakta elverişli P seviyelerinin düşük olduğu durumlarda, P'un tohum ile banda uygulanmasının serpmeye uygulamalardan daha etkili olduğunu, P muhtevası yeterli olan topraklarda ise serpmeye ve banda uygulama arasındaki farklılıkların minimum olduğunu ortaya koymuştur. Matar ve Brown (1989) buğdayda fosforun banda uygulan-

masının serpme uygulamaya nazaran 3 deneme yılında sırasıyla; % 34, % 63 ve % 23 daha yüksek verim verdiğini tespit etmişlerdir.

N'lu gübre formu ve N kullanım etkinliği buğdayda çimlenme ve NH₃ kaybı açısından önemli olmaktadır. Nitekim, direkt tohumla uygulanan üre hızla hidrolize olur, serbest NH₃ üretir. Serbest NH₃'ün tohumla direkt teması, özellikle yüksek pH'ya sahip topraklarda, çimlenmekte olan geç fidelerde toksik etkiye sebep olur (Gibson ve ark., 1980). Smith ve ark., (1973) üre uygulamasının direk tohumla temas halinde çimlenmeye zarar verdiğini bildirmişlerdir. Abdel-Monem ve ark. (1988) tarafından kıraç şartlarda yürütölen bir araştırmada, buğdayın verim ve N alımının azotun banda uygulandığı parsellerde, tohum yatağına serpilerek uygulanmasına nazaran daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Prima ve ark. (1982) ise azot kaynağı ve uygulama zamanlarının, buğday çeşitlerinin dane verimleri üzerine önemli etkilerinin görölmediğini belirlemişlerdir.

Bu araştırma, Konya ili' kıraç şartlarında buğdayda, uygun gübre formları ve uygulama şekillerinin belirlenmesi amacıyla yürütölmüştür.

MATERYAL ve METOD

Konya ekolojik şartlarında 1992-93 ve 1993-94 ürün yıllarında kıraç şartlarda yürütölen bu araştırmada, "Gerek 79" ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsüne ait arazi toprakları killi bünyeye sahip olup, pH'sı hafif alkali (8.2) ve organik madde bakımından (% 0.96) düşük seviyededir. Kireç muhtevası yüksek olan bu topraklar (% 38.73), elverişli potasyum bakımından zengindir (187.08 kg/da). Fosfor seviyesi orta (4.17 kg/da), çinko seviyesi ise düşüktür (0.30 ppm).

Araştırmanın yürütöldüğü 1992-93 ve 1993-94 ürün yıllarında oniki aylık sürede yağış toplamı sırasıyla 182.8 mm ve 247.2 mm, sıcaklık ortalaması 10.2°C ve 12.0°C, nisbi nem ortalaması ise % 59.2 ve % 55.1 olmuştur. Her iki yetiştirme döneminde düşen yağış miktarı da uzun yıllar ortalamasından (364.5 mm) oldukça düşük olmuştur.

Araştırma "bölünen bölünmüş parseller" deneme desenine göre üç tekkerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere 2 farklı gübre formu (DAP ve TSP), alt parsellere 4 farklı gübre uygulama şekli (Ekim öncesi serpme, ekim öncesi banda, kombine uygulama ve tohumla karıştırma), altın altındaki parsellere üç değişik azotlu gübre formu (Amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) uygulanmıştır. Araştırmada her altın altındaki parsellere (7x1.6=11.2 m²) 6 kg/da P₂O₅ ve 6 kg/da N hesabıyla ilgili gübreler belirtilen metodlarla uygulanmıştır.

Ekim 20 cm sıra arası mesafesi ile 1992-93'de 28 Eylül, 1993-94'de 2 Ekimde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Hasat 1. yıl 15 Temmuz, 2. yıl 22 Temmuzda parsel kenarlarından birer sıra ve başlarından da 1 m kenar tesiri çıkarılarak parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Araştırma süresince bitkiler üzerinde dane verimi, m²'de fertil başak sayısı, başakta dane sayısı, ve bin dane ağırlığı gözlem ve ölçümleri yapılmıştır (Genç, 1974; Geçit, 1982; Darwinkel, 1978).

Elde edilen değerler "bölünen bölünmüş parseller" deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş "F" testi yapılmak suretiyle farklılık belirlenen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Açıkgöz, 1988).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı gübre formları ve uygulama metodlarının "Gerek 79" buğday çeşidi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada, dane verimi ve ele alınan özelliklere ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de ve bu özelliklerle ilgili ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Dane Verimi

1992-93 ürün yılında gübre uygulama metodlarının dane verimi üzerine etkisi önemli olmuş, en yüksek dane verimi 229 kg/da ile gübrelerin ekim öncesi banda uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Bunu serpme ve kombine uygulama parselleri izlemiştir (216 kg/da). En düşük dane verimi ise (201 kg/da) tohumla gübrenin karıştırılarak uygu-

Tablo 1. 1992-93 ve 1993-94 Yıllarında "Gerek 79" Buğday Çeşidinde Dane Verimi ve Verim Unsurlarına Ait, N ve P'lu Gübre Formları, Uygulama Metodları ve Bunlar Arasındaki İnteraksiyonlarla İlgili "F" Değerleri

Konular	Dane Verimi		M ² 'de Başak Say.		Başakta Da. S.		Bin Dane Ağ.	
	1992-93	1993-94	1992-93	1993-94	1992-93	1993-94	1992-93	1992-93
DAP+TSP (1)	0.01	4.24	0.05	0.06	0.07	0.56	1.19	0.07
Uygulama Metodu (2)	3.65**	13.70**	5.03*	30.14**	6.54**	1.62	0.98	1.44
1x2 İnt.	5.17*	1.54	0.99	0.50	0.78	0.43	2.00	1.54
Azotlu Güb. Formu (3)	0.88	18.16**	0.04	1.86	0.11	0.48	1.08	0.18
1x3 İnt.	0.58	1.45	1.07	1.87	3.53*	1.74	1.84	0.52
2x3 İnt.	1.72	10.68**	1.08	2.99*	1.36	0.90	2.81*	1.26
1x2x3 İnt.	1.30	1.07	0.23	1.92	0.93	2.75*	2.86*	1.88

* İşareti % 5, ** İşareti % 1 önem seviyesini göstermektedir.

landığı parselerde belirlenmiştir. "Duncan" testine göre de dane verimi bakımından ilk sırayı (a) banda uygulama alırken, serperek uygulama ve kombine uygulama 2. grupta (ab), tohumla gübrenin karıştırılarak uygulanması ise son grupta (b) yer almıştır.

Dane verimi bakımından araştırmanın 1. yılında azot gübre formları arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmamakla beraber, en yüksek dane verimi (220 kg/da) N kaynağı olarak amonyum nitrat uygulamasından elde edilmiş, bunu 219 kg/da ile amonyum sülfat uygulaması izlemiş, en düşük dane verimi ise (208 kg/da) üre uygulamasından elde edilmiştir. DAP ve TSP uygulamalarında belirlenen dane verimleri sırasıyla; 215 kg/da ve 216 kg/da olmuştur.

Araştırmanın 2. yılında gübre uygulama metodları, azotlu gübre formları ve uygulama metodları x azotlu gübre formları interaksyonunun dane verimi üzerine etkileri önemli olmuştur. Bu yılda en yüksek dane verimine 376 kg/da ile banda uygulama metodu sahip olmuştur. Bunu 365 kg/da ve 361 kg/da'lık dane verimleri ile serpme uygulama ve kombine uygulama metodları izlemiştir. En düşük dane verimi ise 307 kg/da olmak üzere gübrenin tohumla karıştırılarak uygulanmasından elde edilmiştir. "Duncan" testine göre; tohumla karıştırma uygulaması hariç (b), diğer gübre uygulama metodları aynı gruba (a) dahil olmuştur.

1993-94 ürün yılında en yüksek dane verimi 373 kg/da ile amonyum nitrat uygulamasından elde edilmiş, bunu 359 kg/da ile amonyum sülfat uygulaması takip etmiş, en düşük dane verimi ise (326 kg/da) üre uygulamasında belirlenmiştir. "Duncan" testine göre de dane verimi bakımından üre hariç (b), diğer iki azotlu gübre formu aynı gruba (a) girmiştir. Bu yılda, uygulama metodları x azotlu gübre formları interaksyonu incelendiğinde, amonyum sülfat uygulandığında uygulama metodları arasında istatistiki bir fark olmadığı görülmektedir. Amonyum nitrat uygulandığında, kombine uygulama ilk sırada (a) yer alırken, banda uygulama ve serpme uygulama ikinci gruba dahil olmuş (ab), son sırayı ise (b) tohumla gübreyi karıştırarak uygulama metodu almıştır. Üre uygulamasında ise banda uygulama ve serpme uygulama metodları ilk sırada (a) yer alırken, bunu kombine uygulama metodu izlemiş (b), en son sırayı ise (c) tohumla gübreyi karıştırarak uygulama metodu almıştır. 1993-94 ürün yılında DAP ve TSP uygulanan parselerde belirlenen dane verimleri sırasıyla 360 kg/da ve 345 kg/da olmuştur.

Sonuçlar birleştirildiğinde, her iki deneme yılında da gübre uygulama metodlarının dane verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve gübrenin banda uygulanması ile en yüksek dane verimi alınırken, tohumla gübreyi karıştırarak uygulamada en düşük verimin alındığı görülmüştür. Nite-

Tablo 2. Yıllara, Gübre Formlarına ve Uygulama Metodlarına Göre Dane Verimi ve Verim Unsurlarına Ait Ortalamalar

Dane Ver. (kg/da)	Uygulama Metodu						Ort.
	Fosforlu Güb. For.	Azotlu Güb. For.	Ekim Ön. Serpmeye	Tohumla Karış.	Komb. Uyg.	Banda Uyg.	
1992-93	DAP	AS	212	254	198	231	223
		AN	211	214	246	186	214
		Üre	200	187	212	232	207
		Ort.	207	218	219	217	215
	TSP	AS	224	205	219	205	213
		AN	224	190	223	266	225
		Üre	226	159	198	250	208
		Ort.	225 ab →	184 c	213 b	240 a	218
	Ort.	AS	219	230	209	218	219
		AN	218	203	235	226	220
		Üre	213	173	205	241	208
		Gen. Ort.	216 ab →	201 b	216 ab	229 a	216
1993-94	DAP	AS	346	361	375	361	360
		AN	372	337	423	380	378
		Üre	392	256	341	371	340
		Ort.	370	318	379	371	360
	TSP	AS	332	353	347	400	358
		AN	387	339	368	372	368
		Üre	357	201	311	373	310
		Ort.	359	298	342	382	345
	Ort.	AS	339 a →	357 a	361 a	381 a	359 a ↓
		AN	380 ab →	338 b	396 a	376 ab	373 a
		Üre	375 a →	225 c	326 b	372 a	326 b
		Gen. Ort.	365 a →	307 b	361 a	378 a	353
M²'de Baş. Say. (Ad)							
1992-93	DAP	AS	408	352	377	363	375
		AN	397	401	405	364	391
		Üre	378	327	353	423	370
		Ort.	394	380	378	383	378
	TSP	AS	448	319	363	380	377
		AN	392	327	348	373	360
		Üre	391	350	378	443	390
		Ort.	410	332	362	398	376
	Ort.	AS	428	336	370	371	376
		AN	394	364	377	369	376
		Üre	385	338	365	433	380
		Gen. Ort.	402 a →	346 b	371 ab	391 a	377
1993-94	DAP	AS	608	448	530	787	583
		AN	573	398	532	493	499
		Üre	623	450	561	545	544
		Ort.	602	432	541	608	546
	TSP	AS	553	535	528	658	568
		AN	552	500	635	590	569
		Üre	688	383	482	647	550
		Ort.	598	473	548	632	563
	Ort.	AS	581 b →	492 b	529 b	723 a	561
		AN	563 a →	449 b	583 a	542 ab	534
		Üre	656 a →	417 c	522 b	596 ab	548
		Gen. Ort.	600 ab →	453 c	545 b	620 a	555

Tablo 2'nin devamı

Başakta Dane Say. (Ad.)	Uygulama Metodu						Ort.
	Fosforlu Güb. For.	Azotlu Güb. For.	Ekim Ön. Serpme	Tohumla Karış.	Komb. Uyg.	Banda Uyg.	
1992-93	DAP	AS	40.40	45.53	42.27	33.13	40.33
		AN	36.47	43.43	39.80	44.53	41.06
		Üre	37.00	37.20	39.13	35.40	37.18
	TSP	Ort.	39.96	41.96	40.40	37.69	39.50
		AS	33.00	46.60	37.93	37.40	38.73
		AN	33.40	44.07	35.20	33.80	36.61
		Üre	39.67	42.20	46.60	38.13	41.65
		Ort.	35.98 b→	44.29 a	39.91 ab	36.44 b	39.00
		AS	36.70	46.07	40.10	35.27	39.53
	Ort.	AN	34.93	43.60	37.50	39.17	38.80
		Üre	38.83	39.70	42.87	36.77	39.42
		Gen. Ort.	36.66 b→	43.12 a	40.16 ab	37.07 b	39.25
1993-94	DAP	AS	29.10	27.33	24.33	27.40	27.04
		AN	24.00	26.93	28.70	26.33	26.49
		Üre	30.90	29.13	28.93	27.07	29.00
	TSP	Ort.	28.00	27.80	27.32	26.93	27.51
		AS	22.93	28.80	25.27	25.07	25.52
		AN	30.93	24.00	24.33	22.00	25.32
		Üre	26.33	24.80	24.60	22.80	24.63
		Ort.	26.79	25.87	24.73	23.29	25.16
		AS	26.02	28.07	24.80	26.23	26.27
	Ort.	AN	27.47	25.47	26.52	24.17	25.90
		Üre	28.62	26.97	26.77	24.93	26.82
		Gen. Ort.	27.37	26.83	26.03	25.11	26.34
Bın Dane Ağırlığı (g)							
1992-93	DAP	AS	35.17	33.10	31.63	32.33	33.06
		AN	33.43	33.93	32.50	32.23	33.03
		Üre	33.57	31.03	33.30	33.07	32.74
	TSP	Ort.	34.06	32.69	32.48	32.54	32.94
		AS	31.03	32.83	32.27	35.08	32.80
		AN	37.60	33.07	33.67	31.40	33.94
		Üre	31.97	35.47	40.33	33.07	35.21
		Ort.	33.53	33.79	35.42	33.17	33.96
		AS	33.10	32.97	31.95	33.68	32.93
	Ort.	AN	35.52	33.50	33.08	31.82	33.48
		Üre	33.77	33.25	36.82	33.07	33.96
		Gen. Ort.	33.79	33.24	33.96	32.86	33.46
1993-94	DAP	AS	29.20	28.40	28.63	31.53	29.44
		AN	28.27	27.77	34.97	28.60	29.90
		Üre	29.82	29.47	32.10	28.47	29.97
	TSP	Ort.	29.10	28.54	31.90	29.53	29.77
		AS	30.37	29.67	30.20	29.27	29.88
		AN	29.93	29.27	28.53	28.50	29.06
		Üre	31.20	28.93	29.97	28.90	29.75
		Ort.	30.50	29.29	29.57	28.89	29.56
		AS	29.78	29.03	29.42	30.40	29.66
	Ort.	AN	29.10	28.52	31.75	28.55	29.48
		Üre	30.51	29.20	31.03	28.68	29.86
		Gen. Ort.	29.80	28.92	30.73	29.21	29.67

→ İşareti "Duncan" gruplama yönünü göstermektedir.

↓ İşareti "Duncan" gruplama yönünü göstermektedir.

kim, Campbell ve ark. (1984), azotlu gübrelerin ekim öncesi derin banda uygulanmasının, serpme uygulamalardan daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum, azotun serpilerek uygulanması ile "NH₃" şeklinde kaybının daha fazla olmasından ve kullanım etkinliğinin azalmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca gübrelerin tohumla karıştırılarak uygulanması durumunda, kurak bölgelerde tohumun etrafındaki suyun gübreler tarafından emilmesi sonucu elverişli su muhtevasını azaltmaktadır. Özellikle üre ve amonyumlu gübrelerin hidrolize olmaları sonucu meydana gelen serbest amonyak, çimlenmekte olan genç fidelere toksik etkiye sahip olabilir (Gibson ve ark., 1980; Smith ve ark., 1973). Yine, Brar ve Bhajan (1985), buğdayda tohumun 8 cm altına azotun uygulanmasıyla en yüksek dane veriminin elde edildiğini, bunu sırasıyla tohumun 4 cm altına uygulama, serpme uygulama ve tohumla karıştıranın takip ettiğini belirtmiştir.

Diğer taraftan, düşük fosfor ihtiva eden topraklarda fosforun banda uygulanması, serpme uygulamaya kıyasla daha etkili olmaktadır (Dahneke, 1983). Diğer pek çok araştırmacı da buğdayda P'un banda uygulanmasının en uygun gübreleme metodu olduğunu vurgulamışlardır (Westfall ve ark., 1987, Soltanpour ve ark., 1989). Holford (1989)'da P'lu gübrenin serpilerek uygulanmasının zayıf absorpsiyon özelliği gösteren topraklarda banda uygulama ile eşit etkinliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, N'lu gübrelerin serpilerek uygulanması azot kayıplarını ve azot kullanım etkinliğini azalttığından; P'lu gübrelerin serpilerek uygulanması ise, düşük P muhtevasına sahip topraklarda P fiksasyonunu artırdığından uygun değildir. Özellikle N'lu gübrelerin tohumla karıştırılarak uygulanması ise, çimlenme üzerindeki toksik etkileri, su noksanlığının teşvik edilmesi, su ve besin elementleri alımında ortaya çıkan güçlükler sebebiyle tavsiye edilmemektedir. Bu durumda, araştırma bulgularının ortaya koyduğu gibi, gübrelerin ekim öncesi banda uygulaması ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, tohumla gübrenin ekim işlemi esnasında ayrı ayrı bandlara bırakılma imkanları üzerinde, araştırmalar yapılmalıdır.

Azotlu gübre formlarının dane verimi üzerine etkisi 1992-93 ürün yılında önemsiz, 1993-94 ürün yılında önemli olmuştur. En düşük dane verimi her iki deneme yılında da üreden alınmıştır. En yüksek dane verimi amonyum nitrat uygulamasından alınmakla beraber, amonyum sülfat uygulamasından elde edilen verim bu verim değerine yakın olmuştur. Bu yönde yapılan araştırmaların bir kısmında azotlu gübre formlarının dane verimi üzerindeki etkisi önemli (Boranin ve ark., 1986; Chaney ve Paulson, 1988), bir kısmında ise önemsiz bulunmuştur (Boaretto ve ark., 1986; Akkaya, 1994).

1993-94 ürün yılında azotlu gübre formu x uygulama metodu interaksyonu önemli bulunmuş olup, amonyum sülfat uygulamasında uygulama metodları arasında farklılığın önemli olmaması, üre uygulamasında ise uygulama metodları arasındaki gruplaşmanın daha belirgin olması dikkati çekmektedir. Brar ve Bhajan (1985), Gibson ve ark. (1980) ve Smith ve ark. (1973) tohumla karıştırılarak uygulanan ürenin çimlenmeye zarar verdiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar, çimlenme üzerine amonyum nitratın ve özellikle amonyum sülfatın ise daha az zararlı olduğunu ve verimi daha az olumsuz etkilediğini belirterek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak, üre uygulamalarında ortalama verimin düşük olması, ürenin tohumla karıştırılarak veya kombine uygulandığı parsellerdeki düşük verimden kaynaklanmaktadır. Serpme ve banda uygulama metodlarında N kaynağı olarak her üç N'lu gübre formu da kullanılabilir, tohumla karıştırılarak ve kombine uygulama metodlarında ise amonyum sülfat ve amonyum nitrat kullanımı tercih edilmelidir.

Araştırma bulgularında dikkati çeken bir diğer husus, ortalama dane veriminin 1992-93 ürün yılında 216 kg/da iken, 1993-94 ürün yılında 353 kg/da'a çıkmasıdır. Bu durum iklim şartlarındaki farklılıklar ile izah edilebilir. 1992-93 ürün yılında 182.8 mm olan yağış toplamı, 1993-94 ürün yılında % 36 artarak 247.2 mm'ye ulaşmıştır. Ekim ve Kasım aylarında düşen yağış miktarı son derece düşük olmuş (2.8 mm ve 12.4 mm) ve deneme parsellerindeki bitkiler çıkış yapmadan kışa girmişlerdir. Bu sebeplerle, 1992-93 ürün yılında dane verimi daha düşük olmuştur.

M²'de Başak Sayısı

1992-93 ürün yılında gübre uygulama metodlarının m²'de başak sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu yılda m²'de başak sayısı bakımından ilk sırayı (a) 402 adet ve 391 adet ile serpme uygulama ve banda uygulama metodları almıştır. Bunları m²'de 371 adet başak ile kombine uygulama metodu (ab) izlemiş, en düşük başak sayısına ise 346 adet ile tohumla gübrenin karıştırılarak uygulandığı parseller sahip olmuştur (b). Bu deneme yılında amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulanan parsellerde tesbit edilen m²'de başak sayıları birbirlerine yakın değerler almıştır (376, 376 ve 380 adet). DAP ve TSP uygulanan parsellerde 379 adet ve 378 adet m²'de başak sayısı tespit edilmiştir.

1993-94 ürün yılında gübre uygulama metodları ve uygulama metodları x azotlu gübre formları interaksyonunun m²'de başak sayısına etkisi önemli olmuştur. Bu dönemde, m²'de başak sayısı bakımından ilk sırayı (a) 620 adet ile banda uygulama metodu almış, bunu m²'de 600 adet ve 545 adet başak ile serpme uygulama ve kombine uygulama metodları izlemiş (ab ve b), en son sırayı (c) ise m²'de 453 adet başak ile tohumla gübreyi

karıştırılarak uygulama metodu almıştır. Uygulama metodu x azotlu gübre formu interaksyonu incelendiğinde amonyum sülfat uygulamasında banda uygulama metodu 1. sırada (a) yer alırken, diğer uygulama metodları 2. grupta (b) yer aldığı görülmektedir. Amonyum nitrat uygulanan parsellerde tohumla karıştırma uygulaması hariç, diğer bütün uygulama metodları ilk grupta (a) yer almıştır. Üre uygulanan parsellerde ise, banda ve serpme uygulama metodları 1. grupta (a ve ab), kombine uygulama metodu 2. grupta (b) ve tohumla gübreyi karıştırarak uygulama metodu son grupta (c) yer almıştır. Bu yılda da, azotlu gübre kaynağı olarak kullanılan amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulanan parsellerde tespit edilen m^2 'de başak sayıları birbirlerine yakın olmuştur (581, 534 ve 548 adet). DAP ve TSP uygulamalarında belirlenen m^2 'de başak sayıları da birbirlerinden önemli olarak farklılık göstermemiştir (546 ve 563 adet).

Her iki deneme yılında da gübre uygulama metodlarının m^2 'de başak sayısı üzerine etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. İlk sıraları banda uygulama ve serpme uygulama metodları alırken, bunları kombine uygulama metodu izlemiş, son sırayı ise tohumla gübreyi karıştırarak uygulama metodu almıştır. Bu durum, azotlu ve fosforlu gübrelerin tohumla karıştırılarak ya da tohuma yakın uygulanmalarının tohumun etrafındaki çözeltide erimiş tuz yoğunluğunu ve dolayısıyla ozmotik basıncı yükselterek bitkilerin su almasını güçleştirmesi yanında, özellikle azotlu gübrelerin çimlenme üzerindeki olumsuz etkileri ile izah edilebilir (Smith ve ark., 1973; Brar ve Bhajan, 1985; Gibson ve ark., 1980). Bu etkiler sonucu çimlenen genç fidelerin ölümü, yada kardeşlenmenin olumsuz yönde etkilenmesi sebebiyle, tohumla gübrenin karıştırılarak uygulanması ya da kombine uygulama metodlarında m^2 'deki başak sayısı düşük olmuştur. Dikkati çeken önemli bir hususta, uygulama metodlarına göre m^2 'deki başak sayısındaki değişimin dane verimindeki değişime paralellidir. Bu durum, m^2 'deki başak sayısının buğdayda primer verim komponenti olmasından ve verimle bu özellik arasındaki sıkı ilişkiden kaynaklanmaktadır (Walton, 1971; Genç, 1974 ve Darwinkel, 1978).

Azotlu gübre formlarının m^2 'de başak sayısı üzerine etkisi her iki deneme yılında da önemsiz bulunmuş olup, bu gübre formları uygulanan parsellerde belirlenen m^2 'de başak sayıları birbirlerine yakın değerler almıştır. Bu durum m^2 'de bitki sayısının azaldığı durumlarda, bitki başına daha fazla faydalanma alanı, su ve besin elementi kaldığı için kardeş sayısının artması ile dengelenmeden kaynaklanmaktadır. Dane veriminin amonyum nitrat > amonyum sülfat > üre şeklinde sıralanması ise, bitki sayısının azaldığı parsellerde ana başak sayısındaki azalışın, kardeş sayısındaki artışla karşılanamamasından kaynaklanmaktadır. Çünkü, kardeşlerin verimi ana sapa göre düşük olduğundan populasyon

sıklığı tamamen telafi edilse bile verim tam anlamıyla karşılanamaz (Genç, 1978; Dimova ve Papova, 1975).

Gübre uygulama metodu x azotlu gübre formu interaksyonunu incelendiğinde, m²'de başak sayısı bakımından amonyum sülfat uygulanan parsellerden üre uygulanan parsellere doğru gittikçe gübre uygulama metodlarının daha çok gruba ayrıldığı ve üre uygulanan parsellerde tohumla karıştırarak uygulama metodunun, diğer uygulama metodlarından farklı gruba (en son) girdiği görülmektedir. Nitekim, Arnon (1975), azotlu gübreler içerisinde çimlenme üzerine en zararlı gübrenin üre olduğunu, bunu amonyum nitratın takib ettiğini ve en az zararlı gübrenin amonyum sülfat olduğunu bildirmiştir.

Dane veriminde olduğu gibi 1992-93 ürün yılında 377 olan m²'de başak sayısının, 1993-94 ürün yılında oldukça düşük olması (555 adet) dikkati çekmektedir. Bu durum, 1992-93 ürün yılındaki olumsuz iklim şartlarına bağlanmaktadır.

Başakta Dane Sayısı

1992-93 ürün yılında gübre uygulama metodlarının başakta dane sayısı üzerine etkisi önemli olmuştur. Bu yılda başakta dane sayısı bakımından 1. grupta (a ve ab) 43.12 adet ve 40.16 adet ile tohumla karıştırma ve kombine uygulama metodları yer almış; banda uygulama metodu ve serpme metodu ise (37.07 adet ve 36.66 adet) 2. grubu (b) oluşturmuştur. Bu ürün yılında, amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulanan parsellerde belirlenen başakta dane sayıları birbirlerine yakın değerler almıştır (39.53, 38.80 ve 39.42 adet). DAP ve TSP uygulanan parsellerde ise başakta dane sayıları 39.50 ve 39.00 adet olmuştur.

1993-94 ürün yılında gübre uygulama metodları azotlu ve fosforlu gübre formlarının ve bunların interaksyonlarının başakta dane sayısı üzerine etkisi önemli olmamıştır. Bu ürün yılında, serpme, tohumla karıştırma, kombine uygulama ve banda uygulama metodlarında tespit edilen başakta dane sayıları sırasıyla; 27.37, 26.83, 26.03 ve 25.11 adet olmuştur. Yine bu yılda, amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulanan parsellerde başakta dane sayıları sırasıyla 26.27, 25.90 ve 26.82 adet olarak belirlenmiştir. DAP ve TSP uygulanan parsellerde başakta dane sayıları 27.51 adet ve 25.16 adet olmuştur.

Sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, dane veriminin aksine başakta en fazla dane sayısına tohumla karıştırma, en az dane sayısına ise banda uygulama metodunun sahip olduğu anlaşılır. Bu sonuçlar, m²'de fertil başak sayısı ile ilişkilidir. Nitekim, her iki deneme yılında da banda uygulama metodu m²'de en yüksek başak sayısına, tohumla karıştırma metodu en düşük başak sayısına sahip olmuştur. Verim unsurları

arasında genellikle ters bir ilişki bulunmaktadır. Birim alanda başak sayısının artması ana başakta dane sayısını azaltırken, aksi durumda artırmaktadır (Tosun, 1974). Bununla birlikte, tohumla karıştırarak uygulama metodunda başakta dane sayısındaki artış, m²'de başak sayısındaki kaybı karşılayamamıştır. Nitekim, Arnon (1975) tahıllarda verimin ancak iyi dengelenmiş verim unsurları ile artırılabilirliğini belirtmiştir. Fosforlu ve azotlu gübre formları arasında başakta dane sayısı bakımından farklılığın önemli olmaması, aynı fizyolojik gerekçeye dayanmaktadır. Dikkati çeken bir diğer husus, 1992-93 döneminde başakta 39.50 adet olan dane sayısının, 1993-94 döneminde 26.34 adete düşmesidir. Tablo 2 incelendiğinde 1992-93 döneminde m²'de başak sayısının 1993-94 dönemine göre % 30 daha düşük olduğu görülür. Birim alanda başak sayısında olumsuz iklim şartlarından kaynaklanan bu düşüş, başakta dane sayısını bir miktar artırmış, ancak bu artış verim kaybını telafi de yeterli olmamıştır.

Bin Dane Ağırlığı

1992-93 ürün yılında gübre uygulama metodları arasında bin dane ağırlığı bakımından önemli bir farklılık olmamıştır. Serpme, tohumla karıştırma, kombine uygulama ve banda uygulama metodlarında tespit edilen bin dane ağırlıkları sırasıyla; 33.79 g, 33.24 g, 33.95 ve 32.86 g olmuştur. Bu ürün yılında, amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulamalarında bin dane ağırlıkları birbirlerine yakın değerler almıştır (32.93 g, 33.48 g ve 33.98 g). DAP ve TSP uygulanan parsellerde ise bin dane ağırlıkları 32.94 g ve 33.98 g olmuştur. Bu yılda, bin dane ağırlığı üzerine uygulama şekli x azotlu gübre formu ile uygulama şekli x fosforlu gübre formu x azotlu gübre formu interaksiyonlarının etkisi önemli olmuştur.

1993-94 ürün yılında bütün muamele ve bunların interaksiyonlarının bin dane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Serpme, tohumla karıştırma, kombine uygulama ve banda uygulama metodlarında bin dane ağırlıkları sırasıyla; 29.80 g, 28.92 g, 30.73 g ve 29.21 g olarak belirlenmiştir. Amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre uygulanan parsellerde belirlenen bin dane ağırlıkları 29.66 g, 29.48 g ve 29.86 g olmuştur. DAP ve TSP uygulanan parsellerde ise bin dane ağırlıkları; 29.77 g ve 29.56 g olarak tespit edilmiştir.

Bin dane ağırlığı üzerine gübre uygulama metodları ve formlarının etkisi genellikle önemsiz bulunmuştur. Bu durum, bin dane ağırlığının diğer iki önemli verim unsuru olan, m²'de başak sayısı ve başakta dane sayısı ile ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Bu iki verim komponentinin birindeki azalma ve diğerindeki artış bin dane ağırlığındaki değişimi engellemiştir.

SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen sonuçları řu şekilde sıralamak m¼mk¼nd¼r.

1. Temel g¼bre olarak DAP veya TSP kullanımı arasında dane verimi bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, kompoze g¼brelerin uygulama kolaylığı sebebiyle DAP'ın tercihe daha uygun g¼r¼lmektedir. Ancak, Orta Anadolu b¼lgesinde sık sık g¼r¼ld¼đ¼ gibi, şartların N'lu g¼brelerin hepsinin ekimle verilmesini gerektirdiği durumlarda, DAP g¼bresinin uygulanmasında bazı problemler ortaya çıkmaktadır.

2. G¼bre uygulama metodlarının dane verimi, m²'de başak sayısı ve başakta dane sayısı ¼zerinde önemli etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki deneme yılında da g¼brelerin ekim öncesi banda uygulama metodundan en yüksek dane verimi elde edilmiştir. Bunu ekim öncesi serpme uygulama ve kombine uygulama metodları izlemiştir. En d¼ř¼k dane verimi ise g¼bre ile tohumun karıştırılarak uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlar, g¼bre ile tohumun karıştırılarak uygulanmasından kesinlikle kaçınılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Daha kurak ge¼en bir yetiştirme d¼nemi olan 1992-93 ¼r¼n yılında ekim öncesi banda uygulama metodunun daha ¼n plana çıkmaması, kurak ge¼en yıllarda bu metodu daha önemli hale getirmektedir. Bu sebeple, tohumla g¼brelerin ekim esnasında ayrı ayrı bandlara bırakılabileceği ekim makinalarının projelenmesi ve pratiğe intikaline ihtiya¼ duyulmaktadır.

3. Azotlu g¼bre formlarının dane verimi ¼zerine etkisi 1993-94 ¼r¼n yılında önemli, 1992-93 yılında önemsiz olmuştur. Bununla birlikte, ortalama verimler incelendiğinde amonyum nitrat ve amonyum s¼lfat uygulamalarında benzer dane verimlerine ulaşıldığı ve en d¼ř¼k dane veriminin ise ¼re uygulamasından elde edildiği g¼r¼lmektedir. Uygulama şekli x azotlu g¼bre formu interaksiyonu ele alındığında ise, ¼re uygulamalarında ortalama verimin d¼ř¼kl¼đ¼n¼n ¼renin tohumla karıştırılarak ve kombine uygulandığı parsellerdeki d¼ř¼k verimden kaynaklandığı anlaşılır. Ekim öncesi serpme ve banda uygulama metodlarında N kaynağı olarak her ¼ç N'lu g¼bre formu da kullanılabilir, tohumla karıştırarak ve kombine uygulama metodlarında ise amonyum s¼lfat ve amonyum nitrat kullanılmalıdır.

4. Dane verimi ancak verim komponentlerinin (başak sayısı, başakta dane sayısı ve bin dane ağırlığı) dengeli bir artışı ile yükseltilebilir. Bu araştırmada, m²'de başak sayısının kira¼ alanlarda dane verimini belirleyen önemli bir verim komponenti olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Monem, M., Azzaoui, A., El-Gharous, M., Ryan, J. and Soltanpour, P., 1988. Fertilizer placement for dryland wheat in central morocco. preceedings 3 rd regional workshop, 149-162. Aleppo, Syria.
- Açıkgöz, N., 1988. Tarımda araştırma ve deneme metodları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No 478. Bornova / İzmir.
- Akkaya, A., 1994. Erzurum koşullarında azotlu gübre çeşidi ve uygulama zamanının kışlık buğdayda verim, bazı verim unsurları ve protein içeriğine etkisi. Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi. 18 : 313-322.
- Arnon., I., 1975. Mineral nutrition of maize. International Potash Institute. Bern / Switzerland.
- Boaratto, A.E., Neptune, A.M.L. and Patella, J.F., 1986. Effect of water deficiency on utilization of nitrogen ¹⁵N in wheat Crops. Field Crop Abst. 39, 2.
- Boranın ve N.K., Gonelik L.A. and Yanihouski, F.B., 1986. The effectiveness of different forms of nitrogenous fertilizers in long-term field trials on typical chernozem soil. Field Crop Abst., 39, 7. 4780.
- Brar, S.P.S. and Bhajan, S., 1985. Effect of different methods of fertilizer application on it's efficiency. Indian J. of ecology, 12 (1) : 74-79.
- Chaney, K. and Paulson, G.A., 1988. Field experiments comparing ammonium nitrate and urea top-dressing for winter cereals and grassland in the UK., J. Agric. Sci. Camb. 110. 285-299.
- Campbell, C.A., Nicholaickuk, W., Andrew, D.W., Parker, G. E. and Beaton, J.D., 1984. Effect of stubble height and source, rate time and method of application of N on yield of spring and winter wheat grown under zero till. Maximum wheat yield systems workshop, Denver, Co. 7-9.
- Dahnke, W.C., 1983. Soil testing and soil fertility management. 75-86. Crop Produection guide. North Dakola State Univ. Fargo.
- Darwinkel, A., 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a range of plant densities. Neth. J. Agric. Sci., 26 : 383-398.
- Diebert, E.J., Lozette, D.A. and Bock, B.R., 1985. Wheat seed germination as influenced by fertilizer rate, source, and spader type with one-pass pneumatic seeding-fertilizing. North Dakota Farm Res. 42 (6) : 14-20.
- Dimova, R. and Papova, D., 1975. Interrelation between productive and unproductive tillers in wheat and rye. Field Crops, Abs., 28, 86.

- Geçit, H.H., 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L-em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Ankara.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay : 82. Adana.
- Genç, İ., 1978. Cumhuriyet buğday çeşidinde (*T. aestivum* L. em Thell) bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 127. Adana.
- Gibson, R.C., Jones, J.P. and McDole, R.E., 1980. Comparison of urea and ammonium nitrate for spring application of soft white winter wheat. Northwest Fertilizer Conf., Pacific Northwest.
- Holford, I.C.R., 1989. Efficiency of different phosphata application methods in relation to phosphata sorptivity of soils. Australian Journal of Soil Research. 27 (1), 123-133. Australia.
- √Matar, A.E. and Brown, S.C., 1989. Effect of rate and method phosphate placement on productivity of durum wheat in mediterranea environments. Fertilizers Research; 20 (2) : 75-82.
- Prima, G.D.I., Sorno, R. and String, L., 1982. Nitrogen, It's rôle in conrolling yield and quality of durum wheat in the warm-arid zone of Scily. Istuta Di Agronomia Generalee Cultivazione Erbacoe, 121-137. Italy.
- Smith, C.M., Pairintra, C. and Skogley, E.O., 1973. Comparisions of different ammonium phosphates-influence on germination seedling injury, and yield of wheat. 24th Annu. Northwest Fertilizer Conf., 115-121. Pacific Northwest.
- Soltanpour, P.N., El-Gharous, M., Azzaoui, A. and Abdelmonem, M., 1989. Response of dryland wheat to Prates and Placement methods. Communications in soil science and plant analysis, 20 (5-6), 597-605.
- Tosun, O., 1974. Serin İklim Tahılları Özel Yetiştirme ve Islahı. Ders Notları (Basılmamış). Ankara.
- Walton, P.D., 1971. Factor Anlysis of yeld in spring wheat. Crop. Sci., 12 : 731-733.
- Westfall, D.E., Ward, J.M., Wood, C.W. and Peterson, G.A., 1987. Placement of phosphorus for summer fallow dryland winter wheat production. Journal of Fertilizer Issues, 4 (4), 114-121. USA.