

27723

T.C
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

BUGDAY VE ARPADA EKİMLE BİRLİKTE VERİLEN FARKLI GÜBRE CİNS
VE UYGULAMA YÖNTEMLERİNİN VERİM VE DİĞER AGRONOMİK
ÖZELLİKLERE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Özer SENCAR

HAZIRLAYAN: Sabri GÖKMEN

NİSAN/1993

G.O.Ü. ERBAA FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

TOKAT

iş bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Ana
Bilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Özer SENCAR

Üye : Prof. Dr. M. Emin TUGAY

Üye : Doç. Dr. Ahmet Can ÜLGER

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait
olduğunu onaylarım.

.08../.06../1993

Fen Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

Doç. Dr. Osman ÇAKMAK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1. Fosforlu Gübrelerin Arpa ve Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özellik- lere Etkisi	4
2.2. Gübre Uygulama Yöntemlerinin Arpa ve Buğ- dayda Verim Verim Unsurları ve Bazı Morfo- lojik Özelliklere Etkisi	11
3. MATERYAL VE METOD	24
3.1. DENEME YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	24
3.1.1. Deneme Süresi ve Yılı	24
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	24
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	26
3.1.4. Denemede Kullanılan Çeşitler	27
3.2. METOD	28
3.2.1. Deneme Faktörleri ve Uygulanması	28
3.2.2. Verilerin Elde Edilişi ve Değerlendirme .	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
4.1. Çimlenme Süresi	35
4.2. Metrekarede Bitki Sayısı	39
4.3. Metrekarede Sap Sayısı	45
4.4. Metrekarede Başak Sayısı	50
4.5. Bitki Boyu	55
4.6. Başak Boyu	59
4.7. Başakta Başaklık Sayısı	63
4.8. Başakta Tane Sayısı	66
4.9. Tek Başak Verimi	71

4.10. Bin Tane Ağırlığı	77
4.11. Hektolitire Ağırlığı	81
4.12. Başaklanma Süresi	86
4.13. Başaklanma-Olgunlaşma Süresi	90
4.14. Olgunlaşma Süresi	95
4.15. Ham Protein Oranı	100
4.16. Ham Protein Verimi	106
4.17. Çiçeklenme Döneminde Toplam Kuru Madde Verimi..	110
4.18. Hasat Döneminde Toplam Kuru Madde Verimi	115
4.19. Çiçeklenme Döneminde Bitkide Fosfor Oranı ...	121
4.20. Hasat Döneminde Bitkide Fosfor Oranı	126
4.21. Çiçeklenme Döneminde Toplam Fosfor Alımı	130
4.22. Hasat Döneminde Toplam Fosfor Alımı	136
4.23. Toplam Verim	142
4.24. Saman Verimi	146
4.25. Hasat indeksi	151
4.26. Tane Verimi	155
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	165
6. ÖZET	169
7. SUMMARY	173
TEŞEKKÜR	177
YARARLANILAN KAYNAKLAR	178

TABLolarIN LiSTESi

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
1. Deneme Yeri ve Yılları ile Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait iklim Verileri	25
2. Deneme Alanı Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	26
3. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	36
4. İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	37
5. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	38
6. İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	38
7. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması..	41
8. İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması..	42
9. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	43
10. İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	43
11. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede sap sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	46
12. İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede sap sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ...	47
13. İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede sap sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	48

14.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede sap sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	48
15.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede başak sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması..	51
16.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede başak sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması..	52
17.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede başak sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	53
18.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede başak sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	53
19.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	56
20.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	57
21.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi	58
22.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi	58
23.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	60
24.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	61
25.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi	62
26.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyu etkisi ile ilgili varyans analizi	62
27.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta başakcık sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması...	64

28.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta başakçık sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	65
29.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	68
30.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	69
31.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	70
32.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi	70
33.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	73
34.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	74
35.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	75
36.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	75
37.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	78
38.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	79
39.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi	80
40.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi	80
41.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	83

42.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	84
43.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi	85
44.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi	85
45.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	87
46.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	88
47.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	89
48.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	89
49.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması..	92
50.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	93
51.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	94
52.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	94
53.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresi etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	97
54.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	98
55.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	99

56.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili varyans analizi	99
57.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin ham protein oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	102
58.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin ham protein oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	103
59.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	104
60.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	104
61.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin ham protein verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	107
62.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin ham protein verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	108
63.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	109
64.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	109
65.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	112
66.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	113
67.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	114
68.	iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	114
69.	iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön-	

temlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	117
70. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	118
71. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	119
72. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	119
73. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	122
74. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	123
75. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	124
76. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	124
77. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	127
78. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	128
79. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	129
80. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi	129
81. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alı-	

mına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	132
82. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Dun- can gruplandırması	133
83. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alı- mına etkisi ile ilgili varyans analizi	134
84. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alı- mına etkisi ile ilgili varyans analizi	134
85. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grup- landırması	138
86. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grup- landırması	139
87. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi	140
88. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi	140
89. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin toplam verime etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması	143
90. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin toplam verime etkisine ilişkin ortala- ma değerler ve Duncan gruplandırması	144
91. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin toplam verime etkisi ile ilgili vari- yans analizi	145
92. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin toplam verime etkisi ile ilgili vari- yans analizi	145
93. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön- temlerinin saman verimine etkisine ilişkin ortala- ma değerler ve Duncan gruplandırması	147
94. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yön-	

temlerinin saman verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grupelemleri	148
95. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	149
96. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	149
97. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grupelemleri	152
98. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grupelemleri	153
99. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisi ile ilgili varyans analizi	154
100. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisi ile ilgili varyans analizi	154
101. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grupelemleri	159
102. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan grupelemleri	160
103. iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	161
104. iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisi ile ilgili varyans analizi	161

1. GİRİŞ

Ülkemizde, tarımsal ürünlerin başında yer alan buğday ve arpanın, hızla artan nüfusun beslenmesinde ve ekonomimizdeki yeri ve önemi giderek artmaktadır. 1989 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de toplam tarım alanı 27.9 milyon hektardır (1). Bu alanların her yıl yaklaşık olarak % 45'i buğday ve arpa üretimine ayrılmaktadır. Nadasa bırakılan 5.2 milyon hektar (1) dolayındaki tarım alanının önemli bir bölümünün de buğday ve arpa üretimi için kullanıldığı gözönüne alınacak olursa, buğday ve arpa üretimine ayrılan alanların toplam ekilebilir alanlar içindeki payı yaklaşık olarak % 60'ı bulmaktadır. Bu durumda buğday ve arpa, ülkemizde tarımla uğraşanların büyük çoğunluğunun emeğini değerlendiren, kazancını oluşturan, insan ve hayvan beslenmesinde önemli rolü olan temel ürünlerin başında gelmektedir.

Gerek Türkiye'de ve gerekse dünyanın pekçok ülkesinde nüfus hızla artmaktadır. Ancak gıda maddelerinin artış hızı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, nüfus artış hızının gerisindedir (2). Bu nedenle Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın gelişmekte olan birçok ülkesinde yetersiz ve dengesiz beslenme çok önemli bir problemdir. FAO (1) kayıtlarına göre Türkiye'de insanlar dünya ve Avrupa ortalamasına nisbetle çok daha dengesiz beslenmektedir. insanımızın daha sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi için bitkisel ve hayvansal ürünlerin artırılması gerekir. Hayvansal ürünlerin artırılması da bitkisel üretimin artırılmasına bağlıdır.

Toplam ekilebilir alanların son sınırına ulaşıldığı ülkemizde (3), üretimi artırmak için birim alandan elde edilen

verimi artırmamız gerekir. Kuşkusuz üretimi artırmak için üretim sistemine dönük çalışmaların yanında, ıslah ve yetiştirme teknikleri ile ilgili yapılması gerekli pekçok çalışma vardır.

Birim alandan daha çok ürün alabilmek için, herşeyden önce toprakların verimliliklerinin artırılması ve korunması gerekir. Toprakların verimlilik güçlerini artırmanın en önemli yollarından birisi de gübrelemedir (4).

Gübreleme modern tarımın vazgeçilmez bir unsurudur. Ancak gübrelemeden maksimum faydanın sağlanabilmesi, ekonomik koşulların da dikkate alınarak bilinçli yapılmasına bağlıdır. Her şeyden önce yapılan gübreleme ile, bitki besin elementleri toprakta iyi dengelenmiş ve bitkinin ihtiyacını tam olarak karşılayabilecek miktarlarda toprağa ilave edilmiş olmalıdır. Bu işlem yapılırken de iklim ve toprak faktörleri dikkate alınmalıdır.

Diğer taraftan fosforla yapılacak gübrelemelerde özellikle daha da dikkatli olmak ve bitkinin fosfordan yararlanmasını tayin eden faktörleri gözönünde bulundurmak gerekmektedir. Fosforun tarım topraklarındaki miktarının genellikle az olması (% 0.04-0.30), ayrıca topraklarda çok değişik şekillerde reaksiyona girmesi ve büyük bir kısmının toprakta bitkilerin yararlanamayacağı türden değişik formlarda tutulması nedeniyle önemli bir makro besin elementi durumundadır (5).

Her geçen gün dünya fosfat kaynaklarının azalması (6), gübre fiyatlarının artması (7), bitkisel üretimi artırma çabalarının yoğunlaşması ve çevre kirliliğinin ciddi boyutlara

ulaşması, kullanılacak fosforlu gübrelerin çeşit, miktar ve uygulanma şeklinin mevcut şartlara en uygun şekilde belirlenmesini zorunlu kılmaktadır.

Gübre fosforunun uygulamadan sonra, toprakta değişik reaksiyonlara girerek bitkilerin alamayacağı forma dönüşmesi (8) ve toprak fraksiyonları tarafından fiksasyonu (5), fosforlu gübrelerin bitkiler tarafından alımını engelleyen en önemli faktörlerdendir. Fosforun toprakta reaksiyonunu ve fiksasyonunu etkileyen önemli faktörlerden birisi de gübrenin toprağa verilme şeklidir (9). Ayrıca toprakta hareketi son derece sınırlı olan fosforun, kök bölgesine verilmesi fosforlu gübrelerin etkinliğini artırmaktadır (10).

Tokat şartlarında yürütülen bu çalışma ile; Türkiye'de halen yaygın olarak kullanılmakta olan iki çeşit fosforlu gübrenin (11) ve bunların uygulanma şekillerinin, kışlık olarak ekilen arpa ve buğdayda, başta tane verimi olmak üzere verim unsurları, kalite, bazı morfolojik özellikler ile bitkide fosfor içeriği ve toplam fosfor alımına etkileri tesbit edilmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Fosforlu Gübrelerin Arpa ve Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi

Fosforlu gübrelerin nisbi etkinliği büyük ölçüde, gübrelerin suda çözünabilir fosfor muhtevasına bağlıdır ve fosforun suda çözünabilirliğinin yüksek olması, serin iklim tahıllarının erken dönemde gelişmesi için faydalıdır (12). Toprak reaksiyonu ve gübre uygulama metodları, bitki büyümesini önemli ölçüde etkilese de, bitki büyümesi doğrudan suda çözünabilir formdaki fosforun miktarına bağlıdır (13). Diamonyum-fosfat (DAP) ve triple süperfosfat (TSP) gübrelerinin suda çözünabilir fosfor (% P_2O_5) oranı birbirine yakın olup sırasıyla % 50-54 ve % 43-47'dir (7).

Diğer taraftan değişik fosfor kaynaklarındaki fosforun, çözünabilir formlara dönüşme derecesi, özellikle topraktaki $CaCO_3$ muhtevası ve uygulanan fosfor dozuna bağlı olarak da değişmektedir (14).

Toprak pH'sı (5, 7, 9) ve gübrenin karakteri de (5) fosforlu gübrelerin yararlılığını etkilemektedir. TSP nötr veya hafif asit karakterli iken, DAP fizyolojik olarak hafif alkali karakterdedir (15). Sezen (5), toprağa ilave edilen çözünabilir durumdaki fosforun, toprak pH'sına bağlı olarak asit topraklarda demir ve alüminyum ile, alkali reaksiyon gösteren topraklarda da kalsiyumla reaksiyona girerek çözünürlüğü güç bileşikler meydana getirdiğini ve DAP'ın tohumlara ve genç bitki köklerine olan toksik etkisinin alkali topraklarda asit topraklardan daha yüksek olduğunu ifade etmek-

tedir.

Ticari gübrelerin tohumların çimlenme ve çıkışına etkileri ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Lawton ve Davis (16), Guttay'a (1957) atfen; süperfosfat (SP) gibi fosfor kaynaklarının tahıllarda çimlenme ve çıkışı olumsuz yönde etkilediğini, zararın derecesinin ise büyük ölçüde toprağın nem muhtevası, uygulanan gübrenin dozu ve kullanılan gübrenin komponentlerine bağlı olarak değiştiğini belirtmektedirler.

Nyborg (17), tohumla birlikte verilen amonyum nitrat, amonyum fosfat ve triple süperfosfat gübrelerinin tahıllarda çıkışı geciktirdiğini ve denemede kullanılan üç tahıl cinsinden yulafın, gübre yoğunluğuna en mukavim olduğunu, bunu sırasıyla arpa ve buğdayın takip ettiğini tesbit etmiştir. Aynı araştırmacı incelediği üç gübreden azotlu gübrenin, fosforlu gübrelerden daha zararlı olduğunu da belirtmektedir. Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada da (16), kompoze gübrenin (5-20-20) özellikle tohumla birlikte verildiği zaman, azot ve fosfor içeren (5-20-0) gübreye göre çıkışı bir hafta geciktirdiği ve çıkış oranını da % 62'ye düşürdüğü belirlenmiştir.

Read ve Beaton (18), gübre tipi, sıcaklık ve nemin buğday tohumlarında çimlenme hızı ve toplam çıkışı etkilediğini, bu açıdan mono ve diamonyumfosfatın en zararlı gübreler olduğunu, bu iki gübreyi amonyum nitratın takip ettiğini, diğer gübrelerin etkilerinin ise çok az olduğunu saptamışlardır. Diğer bir çalışmada 6 kg/da P_2O_5 hesabıyla ve tohumla birlikte verilen TSP ve DAP'ın ekmeklik ve makarnalık buğdayda, SP'nin ise sadece makarnalık buğdayda çıkışı önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (19).

DAP ve SP gübrelerinin buğdayda başak boyu, başakta tane sayısı ve bintane ağırlığı gibi verim unsurları yanında birim alandaki kardeş sayısına da etkisinin genellikle önemli olmadığı belirlenmiştir (20).

Farklı fosfor kaynaklarının tahıllarda bazı morfolojik özellikler yanında kaliteyi de etkilediği bazı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (4, 8, 14). Saraçoğlu (4), buğdayda tanedeki ham protein oranının fosforlu gübre çeşitlerine göre önemli ölçüde değiştiğini, en yüksek protein oranının DAP'tan (% 15.41) elde edildiğini, bunu sırasıyla granüler TSP (% 15.28), toz TSP (% 15.08) ve SP'nin (% 15.06) izlediğini belirtmektedir. Konuyla ilgili yapılan bir saksı çalışmasında 15 mg P/kg toprak dozunda DAP'tan toplam azot alımı, MAP ve TSP'a göre önemli ölçüde yüksek iken, daha yüksek dozlarda uygulanan DAP'tan toplam N alımı, MAP ve DAP'ta bulunan kadar N ilave edilen TSP'a göre NH₃ kayıpları nedeniyle daha düşük bulunmuştur (14). Benzer sonuç başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (8, 21).

Ham protein verimi, tane verimine olduğu kadar tanenin ham protein içeriğine de bağlıdır (22). Bundan dolayı protein oranı ve tane verimini etkileyen faktörler dolaylı olarak protein verimini de etkilemektedir. Protein verimi çeşit, azot dozu ve ekim sıklığının (22) yanında, fosforlu gübrelemeye (4) bağlı olarak da değişmektedir. Nitekim konuyla ilgili yapılan bir çalışmada (4), dört farklı fosforlu gübrenin, kontrola (gübresiz) göre protein verimini önemli derecede artırdığı ve fosforlu gübreler arasında protein verimi bakımından da önemli farkların bulunduğu saptanmıştır.

Fosforlu gübrelerin tahıllarda değişik dönemlerde kuru madde verimine etkisi bazı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Qureshi ve ark. (23), değişik fosfor kaynaklarının buğdayda çiçeklenme döneminde kuru madde üretimine etkisini incelediği bir çalışmada, en yüksek kuru madde veriminin diamonyum ortofosfattan elde edildiğini, bunu sırasıyla monoamonyum ortofosfat, tetraamonyum pryfosfat, amonyum nitrat fosfat (% 50 suda çözünabilir P), amonyum nitrat fosfat (% 30 suda çözünabilir P) ve triamonyum pryfosfatın izlediğini saptamıştır. Diğer taraftan konu ile ilgili yapılan başka bir çalışmada ise (14), üç farklı fosforlu gübrenin (MAP, DAP ve TSP) arpada kardeşlenme döneminde kuru madde verimini etkilemediği görülmüştür.

Venugopalan ve Prasad (12), fosfor kaynağına bakılmaksızın ekimden sonraki ilk iki ay içerisinde kuru madde birikme hızının düşük, ekimden 60 gün sonra ise daha hızlı olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, buğdaydan sonra yetiştirilen börülce bitkisinde kuru madde verimine etkisi bakımından TSP ile DAP gübreleri arasındaki farkın önemli olmadığını da tesbit etmişlerdir.

Fosforlu gübrelerle yapılan çalışmalarda araştırmacıların üzerinde durduğu önemli konulardan birisi de bitkideki fosfor oranıdır. Gingrich (24), bitkideki fosfor oranının direkt olarak gübredeki fosforun suda çözünabilirliği ile ilgili olduğunu ve uygulanan gübredeki suda çözünabilir fosfor yüzdesi arttıkça bitkilerdeki fosfor oranının da önemli ölçüde arttığını belirtmektedir. Nitekim TSP ile TSP + kayafosfat gübrelerinin buğdayda toplam fosfor oranına etkisinin araştı-

rıldığı bir çalışmada (25), suda çözünebilir formda daha fazla fosfor içeren TSP uygulamasından daha yüksek fosfor oranı elde edilmiştir.

Lutz ve ark. (26), konuyla ilgili yaptıkları çalışmada yulaf ve buğday bitkilerindeki fosfor içeriğinin % 0.10-0.23 arasında değiştiğini ve fosfor oranının gübre kaynağından ziyade uygulama yöntemi ve uygulanan gübre dozuna bağlı olarak değiştiğini tesbit etmişlerdir. İki buğday çeşidi ile Ankara şartlarında yapılan bir çalışmada (4), tane ve saptaki fosfor miktarına, değişik fosforlu gübrelerin etkileri önemli bulunmuş ve bu bakımdan en etkilisi, bazı istisnalar dışında SP olmuş, bunu da sırasıyla toz TSP, granüler TSP ve DAP izlemiş, son iki gübre çeşidi arasındaki fark önemli çıkmamıştır.

Topraktan bitkiler tarafından kaldırılan fosfor miktarı toprak sıcaklığı, uygulama metodu ve gübrelerdeki suda çözünebilir fosfor miktarına bağlı olarak değişmektedir (24). DAP, TSP ve MAP gübrelerinin arpanın kardeşlenme döneminde toplam fosfor alımına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (14), gübreler arasında önemli farklar bulunmuş ve düşük fosfor dozunda (15 mg P/kg toprak) DAP, TSP'ye göre daha etkili olurken, yüksek dozlarda (30 ve 45 mg P/kg toprak) TSP ve MAP, DAP'tan daha etkili bulunmuştur. Bitkilere alınabilir fosfor sağlama bakımından DAP'ın, yüksek fosfor dozlarında, kireçli topraklarda ve kurak şartlarda monokalsiyum fosfatdan (MCP) daha etkili olduğu belirlenmiştir (8, 14, 21).

Saraçoğlu (4), buğdayda toplam fosfor alımının çeşide ve uygulanan fosforlu gübre kaynağına bağlı olarak değiştiğini, en yüksek toplam fosfor alımının SP'la sağlandığını ve süper-

fosfatı sırasıyla toz TSP, granüler TSP ve DAP'ın izlediğini, granüler TSP ile DAP arasındaki farkın ise önemli olmadığını bildirmektedir.

Lutz ve ark. (26), buğday ve yulafta yaptıkları bir çalışmada, aynı dozlarda kullanılan fakat suda çözünabilirlikleri (% 7 ve 60) çok farklı olan iki fosforlu gübrenin kuru ot verimleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Fosforlu gübrelerin tahıllarda sap veya saman verimine etkisi de değişik araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Venugopalon ve Prasad (12), buğdayda saman verimine TSP ve DAP gübrelerinin etkisinin gerek deneme yılları ve gerekse iki yılın ortalaması bakımından önemli olmadığını ve değerlerin birbirine çok yakın bulunduğunu ifade etmektedirler. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da bulunmuştur (8, 20, 21). Amer ve ark. (21), DAP ile monokalsiyumfosfat arasında saman verimi bakımından önemli bir farkın olmadığını, fakat özellikle düşük dozlarda DAP'ın saman verimini daha fazla artırma temayülünde olduğunu tesbit etmişlerdir.

Diğer taraftan süperfosfat ve kayafosfat ile yapılan bir çalışmada (27), 5.0 kg/da P_2O_5 dozunda süperfosfat, saman verimini önemli ölçüde artırırken, 10.0 kg/da P_2O_5 dozunda ise iki gübre çeşidi arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çeşitli fosforlu gübrelerin tarla ve sera şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerinde tane/sap oranı üzerine etkilerinin de incelendiği bir çalışmada (4), gerek tarla ve gerekse sera şartlarında gübre kaynaklarının, tane/sap oranını önemli ölçüde etkilediği ve SP ile toz TSP, granüler TSP ve

DAP'tan daha etkili olduğu, fakat DAP ve granüler TSP gübreleri arasında önemli bir farkın olmadığı tesbit edilmiştir.

Gübrelerin ve özellikle de toprakta hareketi çok sınırlı olan fosforun tahıllarda tane verimine etkisi pekçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Çeşitli fosforlu gübrelerin Ankara şartlarında iki buğday çeşidinde tane verimine etkisini araştıran Saraçoğlu (4), tane verimine etkileri bakımından gübre çeşitleri arasında görülen farkların önemli olduğunu, en yüksek tane veriminin SP'la sağlandığını ve bunu sırasıyla toz TSP, granüler TSP ve DAP'ın takip ettiğini, fakat granüler TSP ile DAP'ın tane verimini kontrole (gübresiz) göre önemli ölçüde artırdıkları halde kendi aralarındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmektedir. Konu ile ilgili Orta Anadolu sulamasız şartlarında yapılan diğer bir çalışmada da çeşitli fosforlu gübrelerin tane verimini önemli ölçüde etkilediği ve DAP'ın diğer gübrelerden daha etkili olduğu belirlenmiştir (28).

Orta Anadolu'da sulamalı şartlarda çeşitli fosforlu gübrelerin buğdayda tane verimine etkisini tesbit etmek amacıyla yapılan diğer bir çalışmada (29), 22-22-0, 16-20-0, DAP (18-51-0), toz SP (% 18 P₂O₅), granüler SP (% 18 P₂O₅) ve TSP (% 44 P₂O₅) gübreleri kullanılmış ve denemede kullanılan gübreler içerisinde en fazla ürün artışı DAP'tan elde edilmiştir. Diğer taraftan toz ve granüler SP ile TSP arasında tane verimine etkileri bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Tahıllarda tane veriminin fosfor kaynaklarına göre önemli ölçüde değiştiği diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (26, 27).

Tahıllarda tane veriminin fosfor kaynağına göre önemli ölçüde değiştiğini bildiren araştırmacıların yanında, değişik fosfor kaynaklarının tane verimine etkilerinin farklı olmadığını belirten araştırmacılar da vardır (20, 21, 30).

DAP ve TSP'in buğdayda tane verimine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada (12), tane verimi bakımından gerek deneme yılları, gerekse iki yılın ortalaması arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ülgen ve ark. (31), DAP, SP ve TSP'in buğdayda tane verimini kontrole göre önemli ölçüde artırdıklarını, ancak gübreler arasındaki farkların önemsiz olduğunu belirtmektedirler.

2.2. Gübre Uygulama Yöntemlerinin Arpa ve Buğdayda Verim Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi

Kültür bitkilerinin fosfordan yararlanmaları üzerine çok çeşitli faktörlerin etkili olduğu yapılan değişik araştırmalarla ortaya konmuştur. Bu faktörler; Toprak reaksiyonu (32), toprağın nem muhtevası (9, 18), toprak kolloidlerinin cins ve miktarı (9, 33), toprak sıcaklığı (18, 24), organik madde (5), azotlu gübreleme (34), bitki türü (17), toprağın alınabilir haldeki fosfor muhtevası (35), kullanılan fosforlu gübrenin cinsi (4), miktarı (36), granül iriliği (4, 9) ve gübrenin toprağa verilme şeklidir (10, 19, 33, 35, 36).

Fosforun yüksek oranda fikse edildiği topraklarda gübrenin banda verilmesi genellikle serpmeye göre verimliliği artırmaktadır (33). Ağır bünyeli topraklarda fosforlu gübrenin banda verilmesi durumunda gübre ile temas eden toprak yüzeyi

azalmakta ve bunun sonucunda da toprakta fikse edilen fosfor seviyesi düşmekte, böylece ürün toprağa verilen fosforlu gübreden daha iyi yararlanmaktadır (33, 37).

Günümüzde fosforlu gübrelerin yaygın olarak serpmeli şeklinde uygulanmasına rağmen, alınabilir fosfor seviyesi düşük olan topraklarda, banda verilmesi çoğu zaman daha etkili olmaktadır (24, 35, 38, 39). Hatta serpmeli yönteminde banda uygulamaya göre iki kat daha fazla gübre verilmesi gerektiği bildirilmektedir (35, 40). Yine düşük toprak sıcaklığında banda uygulama, serpmeye göre daha etkili olmaktadır (41). Toprakta hareketi son derece sınırlı olan fosforun yanında, azotun da banda uygulanmasının serpmeye göre daha etkili olduğu bazı araştırmacılar tarafından tesbit edilmiştir (42, 43).

Ticari gübrelerin verilme şekillerinin tohumların çimlenmesi ve sürmesi üzerine etkisi, değişik araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Tosun ve ark. (19), Guttay'a (1957) atfen; gübreleme zaman ve metodlarının, tahılların çıkış ve gelişmeleri üzerine önemli etkileri olduğunu, tohumla birlikte verilen normal dozdaki azot ve potasyumlu gübrelerin büyük kayıplara yolaştığı ve bu olumsuz etkilerin toprak nemindeki azalmaya bağlı olarak arttığını bildirmektedirler.

Lawton ve Dawis (16), çeşitli gübrelerin ve verilme yöntemlerinin buğdayın çimlenme ve çıkışına etkilerini inceledikleri sera çalışmasında, tohum gübreye dokunmayacak şekilde ekildiğinde tohumların bir hafta içinde çıktığını, 2.82 kg/da N + 11.3 kg/da P_2O_5 dozlarında gübre tohumla birlikte verildiğinde çıkışın 3 gün geciktiğini, fakat toplam sürme oranının

da önemli bir değişiklik olmadığını, buna karşılık 2.82 kg/da N + 11.3 kg/da P_2O_5 + 11.3 kg/da K_2O dozlarında kompoze gübre tohumla birlikte verildiğinde ise çıkışın bir hafta geciktiğini ve çıkış oranının % 62'ye düştüğünü tesbit etmişlerdir. Bundan dolayı da kompoze gübrelerin tohumların çimlenmesine olumsuz etkide bulunmaması için, tohumdan 3-4 cm yana ve derine verilmesini tavsiye etmektedirler.

Konuyla ilgili yapılan bir diğer çalışmada da tohumla birlikte verilen amonyum nitrat, amonyum fosfat ve TSP gübrelerinin tahılların çıkışını geciktirdiği ve arpanın buğdaya göre gübre yoğunluğuna daha dayanıklı olduğu tesbit edilmiştir (17). Miller ve ark. (44), gübrelerin tohumla birlikte verilmesinin asıl amacının iyi bir erken gelişme sağlamak olduğunu, fakat çimlenmedeki azalma ve çıkıştaki gecikmenin çoğu zaman bu yararı ortadan kaldırdığını bildirmektedirler.

Tosun ve ark. (19), yaptıkları sera çalışmasında, kum ve toprak karışımı ortamda 6 kg/da P_2O_5 hesabıyla, tohumla birlikte verilen gübrelerin çıkışı önemli ölçüde azalttığı ve geciktirdiğini; gübreler tohumdan 3 cm uzağa verildiğinde, kontrole göre önemli bir farkın görülmediğini, buna karşın tarla toprağı doldurulmuş kasalarda yapılan sürme denemesinde aynı miktarda tohumla birlikte verilen SP'in, ekmeklik buğdayda çıkışı etkilemediği halde, makarnalık buğdayda çıkışı önemli oranda azalttığını tesbit etmişlerdir. Tohumla birlikte verilen gübrenin tahıllarda çimlenme ve sürmeyi olumsuz yönde etkilediği başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (18, 41, 42, 45).

Tohumla birlikte uygulanan gübrenin çimlenme ve çıkış ü-

zerine olan olumsuz etkisi uygulanan gübre dozuna (46), toprağın yapısına (19, 46) ve ekimden sonra toprağın nem muhtevasına veya düşen yağış miktarına (18) bağlı olarak artar veya azalır. Bu olumsuz etki; yüksek gübre dozları kullanıldığında, hafif bünyeli topraklarda ve toprakta nemin sınırlı olduğu durumlarda daha yüksektir (9).

Birim alandaki sap ve başak sayısına uygulama metodlarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (47), gübrenin tohum sırasının tam altına verildiği muamelede m²'de başak sayısının en fazla olduğu ve başak sayısının gübre ile tohum sırası arasındaki mesafenin artmasına bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Erken dönemde bitkiye yeterli miktarda fosfor sağlandığı takdirde birim alandaki başak sayısı artmaktadır (48). Keshwa ve Singh (20), fosforlu gübrelerin tohumun altına banda verilmesi durumunda serpmeye göre birim alandaki başak sayısını artırdığını, fakat bu artışın önemli olmadığını belirtmektedirler.

Bazı araştırmacılar fosforlu gübrelerin uygulanış şekli yanında uygulama derinliğinin de birim alandaki başak sayısını etkileyebileceğini bildirmektedirler. Singh ve Turkhede (49), uygulama derinliklerinin tahıllarda birim alandaki başak sayısına etkisinin yıllara ve iklim faktörlerine bağlı olarak değiştiğini, özellikle kurak yıllarda derine (12 ve 18 cm) uygulamalarda başak sayısının yüzlek uygulamaya (6 cm) göre önemli ölçüde arttığını belirtmektedirler. Uygulama derinliklerinin kışlık buğdayda birim alandaki başak sayısını önemli ölçüde etkilediği McConnell ve ark. (6) tarafından da tesbit edilmiştir. Diğer taraftan yapılan bir saksı deneme-

sinde (50), serpmeye uygulamasında bitki başına kardeş sayısı ve saksı başına başak sayısı, 5 cm derine uygulamadan daha yüksek bulunmuştur.

Fosforlu gübrelerin serpmeye ve banda uygulanmasının tahıllarda başak boyu ve başakta başakcık sayısına etkisi de bazı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada (20), gübrenin tohumun altına banda verildiği muamelede başak boyu, serpmeye göre daha uzun bulunmuş, fakat uygulamalar arasındaki fark önemli çıkmamıştır. Singh ve Turkhede (49), fosforlu gübrenin toprakta uygulandığı derinliğin artması ile buğdayda başaktaki başakcık sayısının önemsiz olarak arttığını saptamışlardır.

Tahıllarda önemli bir verim komponenti olarak kabul edilen başaktaki tane sayısı ile gübre uygulama yöntemleri arasındaki ilişki, bazı araştırmacıların üzerinde durduğu önemli konulardan birisidir. Keshwa ve Singh (20), uygulama metodlarının başakta tane sayısına etkisinin denemenin ilk yılında önemsiz, ikinci yılında ise önemli olduğunu ve banda uygulamada serpmeye göre daha fazla tane sayısının bulunduğunu belirtmektedirler. Römer ve Schilling de (48) erken dönemdeki yüksek fosfor arzının başaktaki tane sayısını önemli düzeyde artırdığını bildirmektedirler.

Bazı araştırmacılar (6, 43), başakta tane sayısının gübrelerin uygulanma derinliğinden de etkilenebileceğini ifade etmektedirler. Lamond ve Moyer (43), gübre uygulama derinlikleri (6, 12, 18 cm) arasında başakta tane sayısı bakımından önemli farklar bulunduğunu, en fazla tane sayısının 18 cm derinlikten (46.8 tane/başak) elde edildiğini, bunu sırasıyla

12 cm (46.2) ve 6 cm (44.9) derinlikleri izlediğini tesbit etmişlerdir. Diğer taraftan konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada başakta tane sayısının uygulama derinliklerinden önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir (6).

Fosforlu gübrelerin tahıllarda uygulanış yöntemleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda bintane ağırlığı da incelenmiştir. Maxwell ve ark. (47), banda uygulanan fosforlu gübre nin bintane ağırlığını artırdığını ve bunun da tane veriminin artmasına katkıda bulunduğunu belirtmektedirler. McConnell ve ark. (6), bintane ağırlığına gübre uygulama derinliklerinin önemli bir etkisinin olmadığını, fakat derine uygulamalarda artma temayülünde olduğunu ifade etmektedirler. Gerek uygulama yöntemlerinin (20, 48) ve gerekse uygulama derinliklerinin (49) bintane ağırlığını etkilemediğini bildiren başka araştırmacılar da vardır.

Uygulama yöntemlerinin buğday ve arpanın olgunlaşma süresine etkisiyle ilgili araştırmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte banda uygulamanın mısırdaki olgunlaşmayı hızlandırarak vegetasyon süresini kısalttığı (30, 41), lüpen bitkisinde ise fosforlu gübrelerin özellikle derine uygulandığı durumlarda bitkinin daha uzun süre yeşil kaldığı (51) tesbit edilmiştir.

Uygulama metodlarının tahıllarda kaliteye etkisi bu konuda yapılan değişik çalışmalarla incelenmiştir. Lamond ve Moyer (43), ilave olarak verilen fosforun, yem bitkilerinin protein üretme kabiliyetlerini önemli ölçüde artırdığını, yine banda uygulamada serpmeye göre kamışsı yumak bitkisinin protein içeriğinde önemli artışlar olduğunu belirtmektedirler. Westerman ve Edlund (34), 3 ayrı lokasyonda ve dört yıl

süreyle kışlık buğdayda yaptıkları bir çalışmada bazı yıl ve lokasyonlarda fosforlu gübrenin banda verildiği durumlarda tanedeki N alımının önemli ölçüde arttığını, fakat genellikle banda uygulamada daha yüksek N alımı olmasına rağmen bu artışın yıllar ve lokasyonların ortalaması alındığı zaman önemli olmadığını tesbit etmişlerdir.

Gübre uygulama derinliğinin kurak şartlarda iki buğday çeşidinde besin elementi konsantrasyonuna etkisinin incelendiği bir çalışmada (49), tane ve saptaki N, P ve K konsantrasyonlarının uygulama derinliğinden önemli ölçüde etkilenmesine rağmen, derine uygulamalarda N konsantrasyonu daha yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde Gingrich (24), fosforlu gübrelere verilmiş şekillerinin toprak üstü aksamındaki N yüzdesini önemli ölçüde etkilemediğini tesbit etmiştir. Diğer taraftan azotlu gübrelere banda verilmesi durumunda mısır tanesi ile kuru maddede (52) ve mısır yapraklarında (53) % N oranının, kışlık buğdayda da bitkide azot alımının (54) arttığını bildiren araştırmacılar da vardır.

Matarn ve Brown (36), ICARDA'da yaptıkları bir çalışmada buğdayda fosforlu gübrenin verilmiş şeklinin (tohumla birlikte ve serpmeye) kardeşlenme, çiçeklenme ve olgunlaşma dönemlerinde kuru madde üretimine etkisini üç ayrı lokasyonda incelemişlerdir. Çalışmada 3 lokasyonda da kardeşlenme döneminde gübre uygulama metodlarının etkisi önemli bulunurken, çiçeklenme döneminde bir lokasyon hariç ve hasat döneminde 3 lokasyonda da önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar uygulama yöntemleri arasında erken dönemde görülen farkın, bitkinin yaşının ilerlemesine bağlı olarak azaldığını belirtmektedirler. Banda uy-

gulamanın serpmeye göre kuru madde verimini artırdığı başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (24, 54-57).

Konu ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada da, farklı toprak derinliklerine verilen fosforlu gübrenin kışlık buğdayda farklı dönemlerdeki kuru madde üretimini önemli ölçüde etkilediği, erken dönemlerdeki farkın zamanla azaldığı tesbit edilmiştir (6). Aynı şekilde Singh (58) de farklı derinliklere (0, 7.5, 15, ve 22.5 cm) verilen fosforlu gübrenin uygulama derinliği arttıkça toplam kuru maddenin arttığını belirtmektedir. Diğer taraftan Kacar (10) fosforlu gübrenin, Maddux ve ark. da (52) azotlu gübrenin verilme şeklinin tahıllarda kuru madde üretimine etkilerinin önemli olmadığını saptamışlardır.

Fosforlu gübrelerin veriliş şekillerinin bitkide fosfor içeriği ve toplam fosfor alımına etkisi, bu konuda yapılan çalışmalarda üzerinde en çok durulan konulardandır.

Fosfor gibi nisbeten az hareketli olan besin elementlerinin tohumla birlikte veya tohuma yakın banda verilmesi gübrelereki besin elementi alımını maksimuma çıkaran bir uygulama metodu olarak bilinmektedir (46). Konu ile ilgili Suriye'de kurak şartlarda yapılan bir çalışmada ekim zamanında tohumla birlikte verilen fosforlu gübrenin serpmeye göre buğdayda özellikle erken gelişme döneminde fosfor alımını önemli ölçüde artırdığı ve toplam fosfor alımı bakımından banda uygulamada ortalama artışın serpmeye göre % 47 daha fazla olduğu saptanmıştır. Yine aynı çalışmada daha sonraki gelişme dönemlerinde, toplam fosfor alımı bakımından erken dönemde görülen farkın azaldığı belirlenmiştir.

Arpada yapılan bir sera çalışmasında, fosforlu gübrenin toprağa verilme şekillerinin bitkide % P oranına etkisi önemli bulunurken, toplam fosfor alımına etkisi önemsiz bulunmuştur (10).

Kurak şartlarda buğdayda toplam fosfor alımı toprağın alınabilir fosfor miktarının yüksek olduğu derin topraklar hariç banda uygulamada daha yüksektir (59). Banda uygulamanın bitkide toplam fosfor alımı bakımından serpmeye göre daha etkin olduğu diğer pek çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (16, 24, 43, 56, 60). Uygulama metodlarının toplam fosfor alımında önemli olduğunu belirten araştırmacıların aksine, bazı araştırmacılar önemli olmadığını bildirmektedirler (34, 39).

Diğer taraftan Singh ve Turkhede (49), gübre uygulama derinliğinin toplam fosfor alımını etkilemediğini belirtirken, McConnell ve ark. (6), uygulama derinliğinin önemli olduğunu ve derinlik artışına bağlı olarak fosfor alımının linear olarak arttığını bildirmektedirler.

Fosforlu gübrelerin veriliş şekli ve derinliğinin tahıllarda saman verimine etkisi, yapılan iki ayrı çalışmada incelenmiştir. Keshwa ve Singh (20), fosforlu gübreleri, serpmeye ve tohumun altına banda uygulayarak buğday ile yaptıkları iki yıllık bir çalışmada, denemenin ilk yılında muameleler arasında önemli bir farkın bulunmadığını, ikinci yıl banda uygulamada saman veriminin daha yüksek olduğunu ve aradaki farkın da önemli bulunduğunu ifade etmektedirler. Uygulama derinliğinin saman verimine etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada (49), uygulama derinliklerinin saman verimine etkisinin

Önemli ve 18 cm derinlikte verimin 12 ve 6 cm'ye göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Hasat indeksi ile ilgili yapılan iki ayrı çalışmada da gerek fosforlu gübrenin serpmeye ve banda verilmesi (20) ve gerekse farklı derinliklerde uygulanması (51)'nin etkileri önemsiz bulunmuştur.

Gübre uygulama yöntemlerinin etkileri ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda üzerinde durulan en önemli özellik tane verimidir. Gübrelerin ve özellikle de toprakta hareketi çok sınırlı olan fosforun, banda verilmesinin tane verimi bakımından daha etkili olduğu pek çok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (32, 35, 36, 38).

Duley (38), fosforlu gübrelerin uygulanış şekli ile ilgili yaptığı çalışmalarla, banda uygulamanın serpmeye göre buğdayda dekara 40-100 kg daha fazla ürün artışı sağladığını tesbit etmiştir. Aynı şekilde Rudd (61), 6 lokasyonda yaptığı çalışmada fosforun ekim sırasında serpilerek verilmesi durumunda gübrenin buğdayda tane verimine etkisinin, tohumla birlikte verilmesine göre % 50 daha az olduğunu saptamıştır.

Özellikle fosfor muhtevası düşük topraklarda uygulama yöntemlerinin daha önemli olduğu ve tane verimi bakımından bu topraklarda uygulama metodları arasında büyük farkların görüldüğü değişik araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (6, 35, 36, 38).

Peterson ve ark. (35), kışlık buğdayda yaptıkları çalışmada, alınabilir fosfor miktarı düşük topraklarda fosforu sıraya uygulamanın serpmeye göre tane verimi bakımından etkinliğinin üç veya dört kat daha fazla olduğunu, orta miktarda

fosfor içeriğine sahip topraklarda etkinliğin eşit olduğunu tesbit etmişlerdir. Diğer taraftan Alessi ve Power (55), her yıl yaklaşık 2.5-3.0 kg/da suda eriyebilir fosfor uygulanan, hatta alınabilir fosfor miktarının yüksek olduğu topraklarda raklarda bile banda verilen fosforun serpmeye göre tane verimini daha fazla artırdığını belirtmektedirler.

Alınabilir fosfor miktarı ve pH'sı farklı topraklarda konu ile ilgili yapılan bir çalışmada (32), 2 kg P/da dozunda tohumla birlikte verilen gübrenin serpmeye göre, alınabilir fosfor miktarı düşük olan toprakta tane verimini 50 kg/da, yüksek fosfor miktarı olan toprakta ise 20 kg/da artırdığı ve uygulama metodunun etkinliğinin toprağın alınabilir fosfor miktarı yanında toprak pH'sıyla da ilgili olduğu, pH'sı yüksek topraklarda banda uygulamanın etkinliğinin arttığı belirlenmiştir.

Farklı dozlarda serpme ve tohumla birlikte banda verilen konsantre süperfosfatın kurak şartlarda buğdayda tane verimine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada (57), gübre serpme olarak verildiği zaman tane verimi, 9 kg/ha'a kadar artarken, banda uygulamada ise bu artış 54 kg/ha'a kadar devam etmiştir.

Matarn ve Brown (36), Suriye'de 3 yıl ve 3 lokasyonda makarnalık buğdayda yaptıkları bir çalışmada, 3 lokasyonda da uygulama metodları arasında önemli farkların bulunduğunu ve alınabilir fosfor miktarının en düşük olduğu lokasyonda yıllara ve gübre dozlarına bağlı olarak tohumla birlikte uygulanan fosforlu gübrenin serpmeye göre % 19-58 daha etkin olduğunu bildirmektedirler.

Orta Anadolu kurak şartlarında buğday ile yapılan iki ayrı çalışmada (28, 31), fosforlu gübrelerin banda verilmesi durumunda serpmeye göre tane verimini önemli ölçüde artırdığı ve fosforlu gübrelerin serpme yerine banda verilmesinin gerektiği belirlenmiştir. Fosforlu gübrelerin veriliş şekillerinin tahıllarda tane verimini önemli ölçüde etkilediği ve banda uygulamalarda serpmeye göre daha yüksek verim alındığı diğer pek çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (39-41, 60, 62).

Diğer taraftan Keshwa ve Singh (20), fosforlu gübrelerin tohumun altına banda veya serpme olarak verilmesinin tane verimini etkilemediğini bildirirken, diğer bazı araştırmacılar ise (26, 30), yüksek gübre dozunun uygulandığı ve nem stresinin sözkonusu olduğu bazı durumlarda banda uygulamanın tane verimini olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmektedirler.

Fosforlu gübrelerin uygulanma derinliğinin de tahıllarda tane verimini etkileyebileceği bildirilmektedir. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada (6), gübre toprak yüzeyine banda, 5, 10, 15 cm derine ve tohumla birlikte verilmiş ve muamelelerin tane verimine etkisi önemli bulunmuştur. Çalışmada her iki deneme yılında da en yüksek tane verimi 10 cm derinlik uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama derinliklerinin etkisi ile ilgili benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da tesbit edilmiştir (49, 51).

Tahıllarda azot ve fosforun birlikte banda verilmesinin tane verimini serpmeye göre önemli ölçüde artırdığını bildiren araştırmacılar yanında (34, 59, 60), bazı araştırmacılar

da toprakta hareketli bir bitki besin elementi olarak kabul edilen azotun bile banda uygulanmasının tane verimini artırdığını ifade etmektedirler (53, 63).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. DENEME YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1.1. Deneme Süresi ve Yılı

Bu araştırma 1990-1991 ve 1991-1992 yılları vegetasyon döneminde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Denemenin ilk yılı Ziraat Fakültesi'nin Taşlıçiftlik yöresinde bulunan deneme ve üretim alanlarında, ikinci yılı ise Tokat'ın Turhal ilçesine bağlı Kat Kasabası'nda çiftçiden kiralananan bir tarlada yürütülmüştür. Her iki yılda da denemenin kurulduğu alanlar Kazova bölgesinde yer almaktadır.

Denizden yüksekliği ortalama 608 m olan Kazova, 40° 18' N enlemi ile 36° 34' E boylamı arasında, Orta Anadolu ile Orta Karadeniz Bölgesi arasındaki geçit bölgede yer almaktadır. Orta Yeşilırmak vadisi boyunca doğu-batı doğrultusunda 58 km uzunluğunda, kuzey-güney doğrultusunda ise ortalama 5-6 km genişliğinde ve 29812 ha. alanı kaplamakta olan bu ova, Tokat ile Turhal arasında uzanır (64).

3.1.2. Deneme Yerinin iklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü bu ovada Karadeniz ikliminin etkisi görülmekle birlikte yarı kurak iklim özellikleri hakimdir (65). Deneme alanlarının, çok yıllık ve denemenin yapıldığı yıllara ilişkin bazı iklim verileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi ortalama sıcaklık değerleri bakımından deneme yılları ve uzun yıllar ortalamaları arasında büyük bir fark görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki dokuz aylık ortalama sıcaklıklar, uzun yıllar ortalamasından birinci ve ikinci yıl sı-

Tablo 1: Deneme Yeri ve Yılları ile Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait İklim Verileri*

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Ort. Toprak Sıcaklığı (10 cm)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi Nem (%)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Kasım	9.2	7.0	8.4	9.3	7.9	9.3	35.5	34.0	39.0	59.4	76.7	70.0
Aralık	3.9	2.0	3.8	4.9	2.9	5.4	45.2	46.2	47.2	68.5	71.7	72.0
Ocak	0.0	-1.9	1.7	1.3	0.6	3.0	19.7	25.5	49.2	66.9	73.7	70.0
Şubat	-0.8	-3.5	3.9	1.6	0.1	4.0	35.5	47.0	39.8	61.0	73.2	66.0
Mart	7.1	6.2	7.6	8.4	7.1	8.3	28.4	15.2	44.3	56.3	59.0	63.0
Nisan	12.4	12.0	12.3	14.2	14.2	13.7	141.0	47.6	53.0	60.6	55.2	61.0
Mayıs	15.0	14.5	16.4	18.4	17.9	19.6	125.0	54.6	56.9	57.5	63.3	63.0
Haziran	19.3	19.1	19.7	23.9	23.7	24.1	29.6	41.9	43.3	54.3	67.5	60.0
Temmuz	23.1	20.2	22.0	28.5	25.6	26.9	0.2	26.6	11.4	50.4	64.6	58.0
Top/Ort	9.9	8.4	10.6	12.3	11.1	12.7	440.1	338.6	384.1	59.4	67.2	64.6

A = 1990-1991 B = 1991-1992 C = Çok Yıllık

*1. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Bülteni, ANKARA, 1974

2. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tokat Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Kayıtları
TOKAT, 1992

rasıyla 0.7 ve 2.2 °C daha düşük bulunmuştur.

iki deneme yılı ve uzun yıllar ortalaması arasında en belirgin farklılık toplam yağış yönünden ortaya çıkmıştır. Denemenin ilk yılında vegetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarı, denemenin ikinci yılı ve uzun yıllara ait toplam yağış miktarından oldukça yüksek olurken, ikinci yıla ait değer gerek denemenin birinci yılı ve gerekse uzun yıllara ait toplam değerlerden çok düşük bulunmuştur. 1991 yılı Nisan ve Mayıs aylarındaki toplam yağış miktarı 1992 yılındaki aynı aylara ait yağış toplamından oldukça fazla, Temmuz ayında ise düşük olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1).

10 cm'deki ortalama toprak sıcaklığı bakımından ilk yıl

ile çok yıllık değerler birbirine yakın iken, denemenin ikinci yılında toprak sıcaklığı, ilk yıl ile çok yıllık ortalamalara göre sırasıyla 1.1 ile 1.6 °C daha düşük bulunmuştur.

Ortalama nisbi nem yönünden özellikle deneme yılları arasında belirgin bir fark görülürken, denemenin ilk yılında nisbi nem, uzun yıllar ortalamasından düşük, ikinci yıl ise yüksek olmuştur (Tablo 1).

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak zellikleri

Kazova'daki taban araziler Yeşilirmek ve ona bağlı dere-lerin taşıdığı birikintilerden oluşturmuş alüviyal topraklardır. Ova genellikle düz bir topoğrafyaya sahiptir. Eğim, taban alanlarda % 0.0-2.0, etek ve yamaçlarda ise % 2-25 arasında değişmektedir (66).

Deneme tarlalarının 0-20 ve 20-40 cm derinliğinden alınan toprak rneklerinin Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nde yapılan analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Deneme Alanı Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal zellikler

Toprak zellikleri	Analiz Sonuçları			
	Taşılıiftlik		Kat	
	0-20	20-40	0-20	20-40
Kum %	50.31	46.36	26.36	24.30
Silt %	36.95	34.82	44.82	48.90
Kil %	12.74	18.82	29.32	26.80
Bünye	Tınlı	Tınlı	Killitin	Killitin
işba %	61	63	67	69
pH	7.80	7.92	8.16	8.40
Toplam tuz %	0.016	0.014	0.067	0.130
Kireç %	22.1	20.9	15.0	2.3
Elverişli P ₂ O ₅ (Kg/da)	0.69	5.26	0.92	7.10
Elverişli K ₂ O (Kg/da)	118.8	99.4	74.9	83.1
Organik madde	1.97	1.60	1.61	1.88

Tablo 2'de görüleceği üzere, deneme alanı toprakları; hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz, bitkiler tarafından alınabilir fosfor ve organik madde bakımından fakir, potasyum yönünden ise zengindir (67). Ancak birinci yıl deneme alanı toprakları daha hafif bünyeli ve kireç oranı daha yüksektir.

3.1.4. Denemede Kullanılan Çeşitler

Denemede, Tokat bölgesinde yaygın olarak ekilmekte olan (68) iki buğday (Bezostaja-I ve Kırkpınar-79) ve iki arpa (Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50) çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlere ilişkin kısa bilgiler (69, 70) aşağıda verilmiştir.

Bezostaja-I: Sovyetler Birliği'nden getirilmiş ve 1970 yılında Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü'nce tescil edilmiş bir buğday çeşitidir. Kısa boylu, sağlam saplı, kılçiksiz, kırmızı-sert taneli olup, bin tane ağırlığı 40-44 g arasındadır. Biyolojik kışlık bir çeşit olup, ekmeklik kalitesi iyidir. Sarı pasa dayanıklı, kara ve kahverengi pasa orta dayanıklıdır. Sürme ve rastığa ise orta hassastır.

Kırkpınar-79: Edirne Zirai Araştırma Enstitüsü'nce 1979 yılında seleksiyonla ıslah edilmiş bir buğday çeşitidir. Orta boylu, kılçıklı, beyaz ve yumuşak taneli olup, bin tane ağırlığı 34-35 g'dır. Alternatif gelişme tabiatlı olan çeşit, ikinci grup ekmeklik bir buğdaydır. Sürme, rastık, sarı ve kara pasa dayanıklı, kahverengi pasa ise orta dayanıklıdır.

Tokak 157/37: Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü'nce geliştirilen ve 1963 yılında tescil edilen bir arpa çeşitidir. Uzun boylu, iki sıralı, beyaz seyrek başaklı ve kaba kılçıklıdır. Taneleri saman sarısı renkli, iri ve dolgun o-

lup, bin tane ağırlığı 45-50 g dolayındadır. Adaptasyon kabiliyeti çok geniş olan alternatif bir çeşittir. Sarı, kahverengi pasa ve راستیға dayanıklılığı iyi, kara pasa karşı ise hassastır. Biralık kalitesi iyi olup, ekolojiye göre yemlik ve biralık olarak yetiştirilir.

Cumhuriyet-50: Eskişehir Ziraî Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve 1975 yılında tescil edilen bir arpa çeşitidir. Sağlam saplı ve yatmaya karşı dayanıklıdır. Başakları iki sıralı ve kılçıklıdır. Orta erkenci alternatif bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanması orta, bin tane ağırlığı 45-50 g arasında değişmekte olup, biralık kalitesi iyidir. Kapalı ve açık راستیға dayanıklı, yaprak leke hastalığı (*Helminthosporium* sp.)'na orta dayanıklıdır.

3.2. METOD

3.2.1. Deneme Faktörleri ve Uygulanması

Bu araştırma, iki buğday ve iki arpa çeşidiyle iki ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür. Denemede kullanılan faktörler:

1. **Çeşit:** Buğday denemesinde Bezostaja-I ve Kırkpınar-79 arpa denemesinde ise Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50 çeşitleri kullanılmıştır.

2. **Gübre:** Her iki denemede de ekimle birlikte diamonyum-fosfat (% 46 P₂O₅ ve 18 N) ve triplesüperfosfat (% 42 P₂O₅) gübreleri kullanılmıştır.

3. **Uygulama yöntemi:** Her bir gübre; (a) serpmeye, (b) tohumla birlikte, (c) tohumun 5 cm sağına ve soluna ve (d) tohumun 5 cm altına olmak üzere dört değişik şekilde verilmiştir.

Denemede, bütün parsellere toprak analiz sonuçlarına göre dekara 10 kg saf N ve 10 kg P_2O_5 hesabıyla gübre verilmiştir (71). Azotlu gübre olarak amonyum sülfat (% 21 N) kullanılmıştır. Öte yandan diamonyumfosfatın verildiği parsellerde, bu gübre ile verilen azot miktarı da hesaba katılmış ve böylece verilen amonyum sülfat gübresi miktarında bir azaltma yapılarak tüm parsellere eşit miktarda azot verilmiştir (4, 14).

Araştırma, Tesadüf Bloklarında "Bölünen-Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere gübre çeşitleri ve alt alt parsellere de gübre verme şekilleri uygulanmıştır. Her deneme: 2 çeşit x 2 gübre x 4 uygulama yöntemi x 4 tekerrür olmak üzere 64 parselden oluşmuştur. Her bir yılda arpa ve buğday denemesinin toplam parsel sayısı $2 \times 64 = 128$ dir. Ancak 1990-1991 yılında buğday denemesinin dördüncü tekerrürü, yoğun yabancı yulaf bulunması nedeniyle değerlendirilememiştir. Ekim, boyutları 1.4 m x 5.0 m olan 7 m²'lik parsellere 8 sıra halinde yapılmıştır. Parsellerde sıra arası mesafe 17.5 cm olarak alınmıştır. Tohumluğun çimlenme gücü, ekim öncesinde yapılan testlerle belirlenmiştir. Metrekarede 500 bitki bulunacak şekilde ekim yapılmıştır (72). Ekim, ilk yıl 3-6 Kasım 1990, ikinci yıl ise 7-8 Kasım 1991 tarihleri arasında elle yapılmıştır. Denemede ekim derinliği yaklaşık 5 cm olacak şekilde ayarlanmıştır.

Her iki deneme yılında da ön bitki buğday olup, deneme tarlası buğday hasadından sonra Ekim ayı içerisinde önce, 20-25 cm derinlikte sürülmüştür. Daha sonra toprağa diskaro ve

tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Her iki yılda da ön bitkiye fosforlu gübre uygulanmamış olup, sadece ilkbaharda dekara 5 kg saf N uygulanmıştır.

Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin ise % 50'si ekimle birlikte, % 50'si de sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir (22). Topraklar yeterli seviyede potasyuma sahip olduğundan potasyumlu gübre kullanılmamıştır. Geniş yapraklı yabancı otları kontrol etmek için her iki yıl, dar yapraklı yabancı otları (yabani yulaf) kontrol etmek için ise sadece ilk yıl, sapa kalkma dönemi öncesi herbisit uygulanmıştır. Hasat, toprak yüzeyinden 4-5 cm yükseklikten elle yapılmıştır.

Denemede her iki yılda da sertifikalı tohumluk kullanılmış olup, tohumluk Kazova Devlet Üretim Çiftliği ve Amasya Tarım İl Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Parsele atılacak tohumluk miktarı, tohumluğun biyolojik ve fiziksel değerlerine göre hesaplanmış ve parseldeki herbir sıraya atılacak tohum miktarı ayrı ayrı hassas terazi ile tartılmıştır.

Gübrenin serpme olarak verildiği muamelede, önce gübre serpilerek, daha sonra tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Bunu takiben markörle sıralar açılmış ve her sıraya ayrı ayrı ekim yapılarak tohumların üstü kapatılmıştır.

Gübrenin tohumla birlikte (gübre ile tohum temas edecek şekilde) uygulandığı yöntemde ise, markörle açılan sıralara tohum ve gübre birlikte atılarak üstü kapatılmıştır.

Gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muamelede, önce tohumlar ekilmiştir. Tohumların üstü kapatılmadan her sıranın 5 cm sağına ve soluna yaklaşık 5 cm derinliğe

gübre verilmiştir. Bu iş için özel olarak yaptırılan çapalar kullanıldı. Gübrenin uygulanması sırasında tohumların da üstü kapatılmıştır.

Gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı parsellerde ise, parsellerin birinci sıralarını belirlemek için önceden bağlanan ip dikkate alınarak parseldeki sıra'lar markörle işaretlenmiş ve çapa ile 10 cm derinliğinde çiziler açılmıştır. Daha sonra gübre uygulanarak çiziler kapatılmıştır. Tekrar aynı ip dikkate alınarak markörle 5 cm derinliğinde sıralar açılmış ve tohumlar ekilerek üzerleri kapatılmıştır.

Her muamelede tohumun toprakla daha iyi temas etmesini sağlamak için toprak iyice bastırılmıştır.

3.2.2. Verilerin Elde Edilişi ve Değerlendirme

Ölçüm ve gözlemler Genç (73), Tuğay (74) ve Sencar (75)'in kullandığı metodlar dikkate alınarak aşağıdaki ilkelere göre yapılmıştır.

1. Çimlenme Süresi: Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin % 75'i çıkıncaya kadar geçen süre gün olarak alınmıştır.

2. Metrekaredeki Bitki (Çim) Sayısı: Çimlenmenin tamamlanmasından sonra, her parselin ortasındaki 6 sıranın 4'ünde 1.0'er m'lik kısımlardaki bitkiler sayılmıştır. Daha sonra bunların ortalaması alınarak m²'deki bitki sayısı bulunmuştur.

3. Metrekarede Sap ve Başak Sayısı: Metrekaredeki bitki sayımı sırasında etiketle tesbit edilen birer m'lik kısımdan ortalamaya en yakın olanı, olgunlaşma zamanında sökülmüş ve bu alandaki saplar ile başaklar sayılarak sonuçlar m²'ye çev-

rilmiştir.

Aşağıdaki 3-7 numaralı 5 karaktere ait değerler her parselden rastgele alınan 15 bitkinin ana sapında laboratuvarında ölçüm, tartım ve sayımları yapılarak bulunmuştur.

4. Bitki Boyu: Bitkinin, toprak yüzeyinden kılçık hariç, başağın ucuna kadar olan kısmı ölçülerek bulunmuş ve cm olarak ifade edilmiştir.

5. Başak Boyu: Başağın en alt başakcık boğumu ile başak ucu (kılçık hariç) arası cm olarak ölçülmüştür.

6. Bir Başaktaki Başakcık Sayısı: Başaktaki başakcıklar sayılarak bulunmuştur.

7. Bir Başaktaki Tane Sayısı: Başaklar elle harman edilerek taneler sayılıp ortalaması alınmıştır.

8. Tek Başak Verimi: Her parselde ait harman edilen 15 başağın taneleri 0.01 duyarlı hassas terazi ile tartılarak ortalaması alınmış ve g olarak ifade edilmiştir.

9. Bin tane Ağırlığı: Her parselin tane ürününden 4 adet 100 sayılarak bunlar hassas terazide tartıldı. Daha sonra ortalaması alınan bu değerler 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı g olarak bulundu.

10. Hektolitre Ağırlığı: 250 ml'lik bir kap ile her parselde ait tane ürününde 4 defa ölçüm yapılarak ortalaması alınmış ve bu ortalamalar 400 ile çarpılarak değerler kg olarak ifade edilmiştir (76).

11. Başaklanma Süresi: Çıkış tarihinden parseldeki bitkilerin % 75'i başaklanıncaya kadar geçen süre gün olarak alınmıştır.

12. Başaklanma-Olgunlaşma Süresi: Olgunlaşma süresinden

başaklanma süresi çıkarılarak bulunmuştur.

13. Olgunlaşma Süresi: Çimlenme tarihinden olgunlaşmaya kadar geçen süre gün olarak alınmıştır.

14. Ham Protein Oranı: Kjeldahl yöntemi ile % azot oranı belirlenmiş ve proteine çevirirken faktör olarak 5.75 kullanılmış ve değerler % olarak verilmiştir (77, 78).

15. Ham Protein Verimi: Ham protein oranı ile tane veriminin çarpılmasından elde edilmiş ve değerler kg/da olarak ifade edilmiştir.

16. Toplam Kuru Madde Verimi: Çiçeklenme (antesis) ve hasat dönemlerinde her parselin içteki iki sırasından ayrı ayrı 0.25 m (her bir dönemde toplam 0.5 m) bitki örnekleri alınmış ve daha sonra açık havada kurutulan bu örnekler 105 °C ye ayarlı kurutma fırınında sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar (20-24 saat) kurutulmuş ve elde edilen değerler kg olarak dekara çevrilmiştir.

17. Bitkide Toplam Fosfor Oranı: Bitkide toplam P, toplam kuru madde verimini belirlemek için alınan bitki örneklerinin Baker ve Ark. (79)'nın bildirdikleri şekilde öğütülmesinden sonra, kuru yakma yöntemi ile elde edilen çözeltide yapılmıştır. Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi (80) ile oluşturulan renk spektrofotometrede ölçülmüştür.

18. Dekara Toplam Fosfor Alımı: Bitkide toplam fosfor oranı ile dekara kuru madde veriminin çarpılmasından elde edilmiş ve değerler kg olarak ifade edilmiştir.

19. Toplam Verim: Her parselin kenarlarından birer sıra ile parsel başlarından 0.5 m'lik kısımları kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Kalan kısımda hasat yapılarak, elde edilen

ürün demet halinde 4-5 gün güneşte bekletildi. Daha sonra tartıldı ve elde edilen değerler dekara çevrilerek kg olarak ifade edildi.

20. Saman Verimi: Tane ağırlığının toplam ağırlıktan çıkarılması ile bulunmuş ve kg olarak ifade edilmiştir.

21. Hasat indeksi: Tane ağırlığının toplam ağırlığa bölünmesi ile bulunmuş ve % olarak ifade edilmiştir.

22. Tane Verimi: Parselden elde edilen demetler harmanlanarak tane ürünü tartılmış ve değerler dekara çevrilerek kg olarak ifade edilmiştir. Tane verimleri yaş ağırlık esasına göre belirlenmiştir.

Variyans analizleri "Bölünen-Bölünmüş Parseller" deneme deseni standart yöntemlerine göre hazırlanmış bilgisayar programları kullanılarak Tokat Ziraat Fakültesi'nde yapılmıştır. Bitkide fosfor oranı değerleri çok küçük olduğundan, varyans analizlerini yapmak için bütün değerler 10 ile çarpılmıştır. Önemli faktörleri belirtmek için F testi kullanılmış, ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar Asgari Önemli Fark (L.S.D) metoduna göre yapılmıştır. Ayrıca önemli bulunan gübre uygulama metodları arasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak gruplamalar yapılmıştır. Denemenin kuruluşu ve hesaplarla ilgili olarak Düzgüneş (81) ve Yurtsever (82)'den yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTISMA

4.1. Çimlenme Süresi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 3 ve 4'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Buğday ve arpa denemesinde çeşit ve gübrelere ait çimlenme süreleri arasındaki farklar her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 5, 6).

DAP ve TSP'a ait ortalama çimlenme süreleri birbirine çok yakın olup, bu değerler yıllara bağlı olarak buğdayda 22.6-23.1 gün, arpada 20.1-21.1 gün arasında değişmiştir. Bu çalışmada gübrelerin çimlenme süresine etkisi önemli bulunmazken, Lawton ve Davis (16), ticari gübrelerin tahıllarda çimlenme süresi üzerine etkilerinin farklı olduğunu ve kompozite gübrenin (5-20-20) sadece azot ve fosfor içeren (5-20-0) gübreye göre çıkışı yaklaşık bir hafta geciktirdiğini bildirmektedirler. Yine Read ve Beaton (18), gübre tipinin buğday tohumlarının çimlenme hızını etkilediğini ve bu açıdan mono ve diamonyumfosfatın en zararlı gübreler olduğunu tesbit etmişlerdir. Bu çalışmada çimlenme süresi bakımından gübreler arasında önemli bir farkın bulunmayışı, denemede kullanılan gübrelerin (DAP ve TSP) suda çözünebilir fosfor içeriklerinin yaklaşık aynı olması (7) ve gübrelerdeki besin elementi çeşit ve miktarının dengelenmesinden kaynaklanabilir.

Gübre uygulama yöntemlerinin arpa ve buğdayda çimlenme süresine etkisi her iki yılda da çok önemli bulunmuştur (Tab-

Tablo 3 : iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **çimlenme süresine** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	22.0	25.0	21.3	22.0	22.6
	TSP	22.0	25.0	22.0	22.0	22.8
	Ortalama	22.0	25.0	21.7	22.0	22.7
Kırkpınar-79	DAP	23.0	25.7	22.7	22.7	23.5
	TSP	22.0	26.3	22.7	22.7	23.4
	Ortalama	22.5	26.0	22.7	22.7	23.5
Gübre Ortalaması	DAP	22.5	25.4	22.0	22.4	23.1
	TSP	22.0	25.7	22.4	22.4	23.1
Genel ortalama		22.3 b	25.5 a	22.2 b	22.4 b	23.1
LSD % 1		0.652				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	21.3	29.3	21.5	20.3	23.1
	TSP	20.8	29.0	21.5	20.3	22.9
	Ortalama	21.1	29.2	21.5	20.3	23.0
Kırkpınar-79	DAP	21.0	29.5	21.0	20.0	22.9
	TSP	20.0	28.5	20.8	20.0	22.3
	Ortalama	20.5	29.0	20.9	20.0	22.6
Gübre Ortalaması	DAP	21.2	29.4	21.3	20.2	23.0
	TSP	20.4	28.8	21.2	20.2	22.6
Genel ortalama		20.8 b	29.1 a	21.2 b	20.2 b	22.8
LSD % 1		1.118				
Yıllar ortalaması		21.6	27.3	21.7	21.3	23.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 4 : iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	20.5	23.0	19.5	20.8	21.0
	TSP	20.8	22.8	20.5	20.3	21.1
	Ortalama	20.7	22.9	20.0	20.6	21.1
Cumhuriyet-50	DAP	20.5	22.5	19.8	20.5	20.8
	TSP	20.5	23.0	19.8	20.5	21.0
	Ortalama	20.5	22.8	19.8	20.5	20.9
Gübre Ortalaması	DAP	20.5	22.8	19.7	20.7	20.9
	TSP	20.7	22.9	20.2	20.4	21.1
Genel ortalama		20.6 b	22.8 a	19.9 c	20.5 b	20.9
LSD % 1	0.605					
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	20.5	25.3	17.8	18.3	20.5
	TSP	20.0	26.0	17.5	18.5	20.5
	Ortalama	20.3	25.7	17.7	18.4	20.5
Cumhuriyet-50	DAP	19.3	24.3	17.8	18.3	19.9
	TSP	18.3	25.5	17.0	17.8	19.7
	Ortalama	18.8	24.9	17.4	18.1	19.8
Gübre Ortalaması	DAP	19.9	24.8	17.8	18.3	20.2
	TSP	19.2	25.8	17.3	18.2	20.1
Genel ortalama		19.6 b	25.3 a	17.6 c	18.3 bc	20.2
LSD % 1	1.346					
Yıllar ortalaması		20.1	24.1	18.8	19.4	20.6

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 5 : iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **çimlenme süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	5.09	3	0.55
Çeşitler (Ç)	1	8.40	1	0.60
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.02	1	0.94
ÇxG interaksyonu	1	0.19	1	0.23
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	97.26**	3	209.97**
ÇxY interaksyonu	3	0.57	3	0.15
GxY interaksyonu	3	1.43	3	0.40
ÇxGxY interaksyonu	3	1.26	3	0.08
Hata (c)	24		36	
(**) %1 düzeyinde önemli.	CV %	2.48		5.10

Tablo 6 : iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **çimlenme süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	4.78	13.44*
Çeşitler (Ç)	1	0.67	16.03
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.40	0.06
ÇxG interaksyonu	1	0.00	0.17
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	67.05**	101.49**
ÇxY interaksyonu	3	0.11	0.65
GxY interaksyonu	3	0.95	1.22
ÇxGxY interaksyonu	3	1.58	0.16
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	3.00	6.96
(**) % 1 düzeyide önemli.			

lo 5, 6). En uzun çimlenme süreleri gübrenin tohumla birlikte verildiği muameleden elde edilmiştir. Diğer üç yöntemin çimlenme süresine etkisi benzer olmuştur. Nitekim yapılan Duncan Testinde üç yöntem de aynı grupta yer almıştır. Tohumla birlikte uygulamada diğer yöntemlere göre çimlenme süresi yıla ve bitki cinsine bağlı olarak yaklaşık 2-8 gün gecikmiştir. Gübrenin tohumla birlikte verilmesi durumunda tahıllarda çimlenmenin geciktiği başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (16, 19). Gübrenin tohumla birlikte verilmesi halinde çimlenme süresinin uzaması, toprak solusyonundaki ozmotik basıncın artması neticesinde suyun tohumlar için elverişliliğinin azalması yani alınabilir nem seviyesinin düşmesinden kaynaklanmaktadır (17, 18).

Gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede çimlenme süresi denemenin ilk yılı diğer muamelelere göre buğdayda yaklaşık 3, arpada 2, ikinci yıl ise buğdayda 8, arpada ise 6 gün daha fazla gecikmiştir. Bunun nedeni ekimin yapıldığı Kasım ayında ortalama sıcaklığın ikinci yıl daha düşük (birinci ve ikinci yıl Kasım ayı ortalama sıcaklıkları sırasıyla 9.3 ve 7.9 °C) olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim Read ve Beaton (18), tohuma yakın verilen gübrelerin çimlenme üzerindeki olumsuz etkisinin özellikle düşük toprak sıcaklıklarında daha çok olduğunu ve bundan dolayı da tahıl ekiminin yapıldığı mevsimin soğuk olduğu bölgelerde gübrenin tohumla birlikte veya tohuma yakın verilmemesi gerektiğini bildirmektedir.

4.2. Metrekarede Bitki Sayısı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait or-

talama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 7 ve 8'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 9 ve 10'da verilmiştir.

Buğday ve arpa denemesinde çeşit ve gübrelere ait metre-karedeki bitki sayıları arasındaki farklar her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 9, 10).

DAP ve TSP gübrelerinden elde edilen ortalama değerler, buğday denemesinde 1990-91 yılında sırasıyla 398.0 ve 414.4, 1991-92 yılında 436.8 ve 436.6, arpa denemesinde ilk yıl 444.7 ve 444.2, ikinci yıl 447.0 ve 453.5 şeklinde gerçekleşmiştir. Bazı araştırmacıların (16-19), değişik ticari gübrelerin tahılların çimlenmesi üzerine farklı etki yapabildiklerini belirtmelerine rağmen, bu çalışmada gübrelerin etkisi benzer bulunmuştur. Bu durum diğer çalışmaların labaratuvar veya sera, bu çalışmanın ise tarla şartlarında yapılmış olmasından kaynaklanabilir. Zira tarlada saksıya göre daha geniş köklenme hacmi bulunduğundan saksı denemelerinden elde edilen sonuçlar tarladakilerden farklı olabilmektedir (33). Ayrıca bu çalışmada TSP gübresine DAP'daki kadar azot ilave edilmesi de gübreler arasında önemli bir farkın çıkmamasında etkili olabilir. Zira tohumla birlikte uygulanan gübrelerin çimlenmeye olan olumsuz etkisi daha çok azot ve potasyuma atfedilmektedir (7, 17, 18).

Uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisi denemenin birinci ve ikinci yılında her iki bitkide de çok önemli bulunmuştur (Tablo 9, 10). Metrekarede en az bitki sayısı her iki deneme ve yılda gübrelerin tohumla birlikte verildiği muameleden elde edilmiştir. Bu değerler birinci ve i-

Tablo 7 :iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede bitki sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	446.2	334.3	416.7	439.5	409.1
	TSP	433.4	342.5	431.0	461.9	417.2
	Ortalama	439.8	338.4	423.9	450.7	413.2
Kırkpınar-79	DAP	411.4	301.9	418.4	415.2	386.7
	TSP	427.1	329.1	440.0	450.0	411.6
	Ortalama	419.3	315.5	429.2	432.6	399.2
Gübre Ortalaması	DAP	428.8	318.1	417.6	427.3	398.0
	TSP	430.2	335.8	435.5	456.0	414.4
Genel ortalama		429.5 a	326.9 b	426.5 a	441.7 a	406.2
LSD % 1		29.90				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	467.2	354.0	467.2	468.9	439.3
	TSP	465.0	304.3	479.7	475.4	431.1
	Ortalama	466.1	329.1	473.4	472.1	435.2
Kırkpınar-79	DAP	474.3	317.1	466.4	479.3	434.3
	TSP	468.6	347.5	468.0	484.3	442.1
	Ortalama	471.5	332.3	467.2	481.8	438.2
Gübre Ortalaması	DAP	470.8	335.6	466.8	474.1	436.8
	TSP	466.8	325.9	473.9	479.9	436.6
Genel ortalama		468.8 a	330.7 b	470.3 a	477.0 a	436.7
LSD % 1		21.04				
Yıllar ortalaması		449.2	328.8	448.4	459.4	421.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 8 : iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede bitki sayısına** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	456.4	392.2	442.9	434.3	431.5
	TSP	436.1	405.0	452.5	463.4	439.3
	Ortalama	446.3	398.6	447.7	448.9	435.4
Cumhuriyet-50	DAP	478.3	403.6	477.2	472.5	457.9
	TSP	467.9	431.4	454.3	443.2	449.2
	Ortalama	473.1	417.5	465.8	457.9	453.6
Gübre Ortalaması	DAP	467.4	397.9	460.1	453.4	444.7
	TSP	452.0	418.2	453.4	453.3	444.2
Genel ortalama		459.7 a	408.1 b	456.8 a	453.4 a	444.5
LSD % 1	7.042					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	471.1	396.1	476.1	466.8	452.5
	TSP	462.1	409.3	452.1	483.6	451.8
	Ortalama	466.6	402.7	464.1	475.2	452.2
Cumhuriyet-50	DAP	453.6	413.6	435.7	462.5	441.4
	TSP	469.3	422.5	460.7	467.9	455.1
	Ortalama	461.5	418.1	448.2	465.2	448.3
Gübre Ortalaması	DAP	462.4	404.9	455.9	464.7	447.0
	TSP	465.7	415.9	456.4	475.8	453.5
Genel ortalama		464.1 a	410.4 b	456.2 a	470.3 a	450.3
LSD % 1	25.96					
Yıllar ortalaması		461.9	409.3	456.5	461.9	447.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 9: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede bitki sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.38	3	0.36
Çeşitler (Ç)	1	2.24	1	0.16
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	7.43	1	0.00
ÇxG interaksyonu	1	1.95	1	1.00
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	49.26**	3	167.26**
ÇxY interaksyonu	3	0.75	3	0.37
GxY interaksyonu	3	0.55	3	0.53
ÇxGxY interaksyonu	3	0.09	3	3.84*
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	6.47		5.01
(**) % 1 düzeyinde önemli.				

Tablo 10: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede bitki sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.19	0.34
Çeşitler (Ç)	1	8.62	0.27
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.00	1.56
ÇxG interaksyonu	1	0.80	1.93
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	12.01**	16.19**
ÇxY interaksyonu	3	0.27	1.01
GxY interaksyonu	3	1.16	0.16
ÇxGxY interaksyonu	3	1.56	1.06
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli.	CV %	6.34	6.00

kinici yıl buğday denemesinde sırasıyla 326.9 ve 330.7, arpa denemesinde 408.1 ve 410.4 şeklinde gerçekleşmiştir. Buğday denemesinde her iki yılda da metrekarede en fazla bitki sayısı gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilirken (441.7 ve 477.0), arpa denemesinde ilk yıl serpmeden (459.7) ikinci yıl buğdayda olduğu gibi gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı (470.3) durumdan elde edilmiştir.

Serpmenin dışındaki diğer üç yöntem arasında istatistik bir fark bulunmamıştır. Nitekim yapılan gruplandırmada üç yöntem de aynı grupta yer almıştır. Lawton ve Davis (6) de, tohumla birlikte uygulamanın dışındaki diğer dört uygulama arasında birim alandaki bitki sayısı bakımından önemli bir farkın olmadığını bildirmektedirler. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, tohumla birlikte verilen ticari gübrelerin tahılların çimlenmesini olumsuz yönde etkilediğini bildiren pek çok araştırmacının sonuçları ile uyum içindedir (16-19, 41, 42, 44, 45).

Tohumla birlikte uygulanan gübrelerin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilemesinin nedenleri; bir yandan gübre tanelerinin topraktan su almada tohumla rekabet etmeleri ve bu yüzden tohumun çimlenmesi için gerekli suyu alamaması, diğer taraftan eriyen gübrelerin çim yatağındaki suyun yoğunluğunu ve ozmotik basıncını artırması sonucu tohumun topraktaki suyu absorbe edememesi şeklinde açıklanmaktadır (18, 19, 42). Ayrıca gübrenin tohuma ve bitki fidelerine toksik etkisi de sözkonusudur (42).

Arpa ve buğdayda tohumluğun biyolojik değeri, safiyeti ve bin tane ağırlığı dikkate alınarak metrekarede 500 bitki

olacak şekilde ekim yapıldığı halde, her iki yılda da gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede metrekarede bitki sayısı buğdayda, arpaya göre belirgin bir şekilde düşük bulunmuştur. Bu durum arpanın buğdaya göre gübre yoğunluğuna (tuza) daha dayanıklı olmasından kaynaklanabilir (17). Diğer taraftan her iki deneme yılında da Kasım ayında düşen toplam yağış miktarı yaklaşık aynı olmasına rağmen (Tablo 1), denemenin ikinci yılında birinci yıla göre, her iki bitkide de metrekarede daha fazla bitki elde edilmesi, ikinci yılki deneme alanı topraklarının daha ağır bünyeli olmasıyla ilgilidir. Zira hafif bünyeli topraklarda tohumla birlikte uygulanan gübrenin çimlenmeye olan olumsuz etkisi daha yüksek olmaktadır (9, 19, 46).

4.3. Metrekarede Sap Sayısı

Değişik gübre ve uygulama yöntemlerinin metrekarede sap sayısına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 11 ve 12'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 13 ve 14'de verilmiştir.

Metrekarede sap sayısı bakımından buğday çeşitleri arasındaki fark her iki yılda da önemli, arpada ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 13, 14).

Metrekarede sap sayısı denemenin ilk yılında Bezostaja-I çeşitinde Kırkpınar-79 çeşitine göre daha yüksek (sırasıyla 588.9 ve 469.3) ikinci yıl ise daha düşük bulunmuştur (sırasıyla 596.7 ve 625.7).

Gübrelerin metrekaredeki sap sayısına etkisi arpa ve buğday denemesinde her iki yılda da önemsiz olmuştur (Tablo

Tablo 11: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede sap sayısına** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	578.3	672.0	624.0	580.5	613.7
	TSP	596.6	493.7	523.4	642.3	564.0
	Ortalama	587.5	582.9	573.7	611.4	588.9
Kırkpınar-79	DAP	493.7	453.4	466.6	466.3	470.0
	TSP	418.3	413.8	482.3	560.0	468.6
	Ortalama	456.0	433.6	474.5	513.2	469.3
Gübre Ortalaması	DAP	536.0	562.7	545.3	523.4	541.9
	TSP	507.5	453.8	502.9	601.2	516.4
Genel ortalama		521.8	508.3	524.1	562.3	529.1
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	587.9	505.7	584.9	657.9	584.1
	TSP	605.3	598.9	614.3	618.6	609.3
	Ortalama	596.6	552.3	599.6	638.3	596.7
Kırkpınar-79	DAP	578.9	559.3	607.2	666.1	602.9
	TSP	609.3	635.2	676.8	672.5	648.5
	Ortalama	594.1	597.3	642.0	669.3	625.7
Gübre Ortalaması	DAP	583.4	532.5	596.1	662.0	593.5
	TSP	607.3	617.1	645.6	645.6	628.9
Genel ortalama		595.4 bc	574.8 c	620.8 b	653.8 a	611.2
LSD % 1		8.115				
Yıllar ortalaması		558.6	541.6	572.5	608.1	570.2

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 12: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede sap sayısına** etkisine ilişkin ortalamadeğerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	700.6	760.0	674.3	690.5	706.4
	TSP	787.2	742.9	714.3	717.1	740.4
	Ortalama	743.9	751.5	694.3	703.8	723.4
Cumhuriyet-50	DAP	651.4	735.7	907.2	688.6	745.7
	TSP	818.6	810.0	922.9	864.3	854.0
	Ortalama	735.0	772.9	915.1	776.5	799.9
Gübre Ortalaması	DAP	676.0	747.9	790.8	689.6	726.1
	TSP	802.9	776.5	818.6	790.7	797.2
Genel ortalama		739.5	762.2	804.7	740.2	761.7
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	831.4	873.4	824.0	898.6	856.9
	TSP	822.4	800.0	871.4	898.4	848.1
	Ortalama	826.9	836.7	847.7	898.5	852.5
Cumhuriyet-50	DAP	778.6	922.9	871.3	1042.9	903.9
	TSP	927.1	994.3	1005.6	944.3	967.8
	Ortalama	852.9	958.6	938.5	993.6	935.9
Gübre Ortalaması	DAP	805.0	898.2	847.7	970.8	880.4
	TSP	874.8	897.2	938.5	921.4	908.0
Genel ortalama		839.9	897.7	893.1	946.1	894.2
Yıllar ortalaması		789.7	830.0	848.9	843.2	828.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 13: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede sap sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	4.59	3	4.71
Çeşitler (Ç)	1	39.02*	1	16.55*
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.44	1	2.79
ÇxG interaksyonu	1	0.40	1	0.23
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.53	3	17.62**
ÇxY interaksyonu	3	0.16	3	1.81
GxY interaksyonu	3	1.48	3	6.87**
ÇxGxY interaksyonu	3	0.68	3	0.80
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde CV % 20.83 5.31				
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 14: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede sap sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.86	0.14
Çeşitler (Ç)	1	4.13	2.24
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	2.14	0.91
ÇxG interaksyonu	1	0.58	1.59
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.62	2.12
ÇxY interaksyonu	3	1.71	0.47
GxY interaksyonu	3	0.42	1.18
ÇxGxY interaksyonu	3	0.22	0.98
Hata (c)	36		
CV %		20.44	13.33

13, 14). Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara uygun olarak Keshwa ve Sing (20), DAP ve SP gübrelerinin birim alandaki kardeş sayısına etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığını tesbit etmişlerdir.

Farklı gübre uygulama yöntemlerinin arpada metrekarede sap sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 14). Her iki yılda da metrekarede sap sayısı en düşük serpme uygulamasından (739.5 ve 839.9), en fazla ise birinci yıl 804.7 ile gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muameleden, ikinci yıl ise 946.1 ile tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilmiştir.

Buğday denemesinin ilk yılında da gübre uygulama yöntemleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Metrekarede bitki sayısı bakımından uygulama yöntemleri arasında çok önemli farkların bulunmasına rağmen (Tablo 9 ve 10), sap sayısı bakımından önemli farkın görülmeysi; arpa ve buğdayın fazla miktarda kardeş oluşturmaları ve belirli ölçülerde birim alandaki bitki eksikliğini kardeşlenme ile tolere edebilmeleri ile açıklanabilir (83).

Buğday denemesinin ikinci yılında uygulama yöntemleri arasında metrekarede sap sayısı bakımından önemli farklar bulunmuş olup, en fazla sap sayısı gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden (653.8), en az ise tohumla birlikte uygulamadan (574.8) elde edilmiştir. Tohumla birlikte uygulamada en az sap sayısının bulunması, çimlenmenin gecikmesi nedeniyle bitkilerin kısa daha zayıf girmeleri sonucu kıştan daha fazla zarar görmesi ve bu yöntemde birim alandaki bitki sayısının diğer yöntemlere göre

daha az olmasından kaynaklanabilir (Tablo 7). Yapılan bir saksı çalışmasında serpme yönteminde, 5 cm derine uygulamaya göre bitki başına daha çok kardeş belirlenmiştir (50).

4.4. Metrekarede Başak Sayısı

iki farklı gübre ve dört değişik uygulama yönteminin metrekarede başak sayısına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 15 ve 16'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 17 ve 18'de verilmiştir.

Arpa ve buğday denemesinde çeşit ve gübrelere ait metrekaredeki başak sayıları arasındaki farklar her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 17, 18).

Buğday denemesinde DAP ve TSP'a ait elde edilen ortalama değerler birinci yıl sırasıyla 457.7 ve 440.1, ikinci yıl 509.3 ve 538.6, arpa denemesinde ilk yıl 626.9 ve 664.7, ikinci yıl ise 750.6 ve 763.1 olarak gerçekleşmiştir. Gerek buğday ve gerekse arpa denemesinde ikinci yıl birinci yıla göre birim alanda daha fazla başak bulunması, ikinci yıl metrekarede ortalama bitki sayısının daha fazla olması (Tablo 7 ve 8) ve toprak yapısındaki farklılıklardan (Tablo 2) kaynaklanabilir.

İlk yıl uygulama yöntemlerinin buğday ve arpada metrekarede başak sayısına etkisi önemli bulunmamıştır (Tablo 17, 18). Her iki denemede de en düşük değerler serpmeden (buğdayda 419.4, arpada 630.6), en yüksek değerler ise buğday denemesinde 497.3 ile gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden, arpa denemesinde ise 664.3 ile gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna uygulandığı muameleden elde edilmiştir.

Tablo 15: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede başak sayısına** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	461.7	541.7	509.1	492.1	501.2
	TSP	454.5	397.7	434.2	579.3	466.4
	Ortalama	458.1	469.7	471.7	535.7	483.8
Kırkpınar-79	DAP	416.0	429.7	389.3	421.4	414.1
	TSP	345.1	377.1	436.6	496.3	413.8
	Ortalama	380.6	403.4	413.0	458.9	414.0
Gübre Ortalaması	DAP	438.9	485.7	449.2	456.8	457.7
	TSP	399.8	387.4	435.4	537.8	440.1
Genel ortalama		419.4	436.6	442.4	497.3	448.9
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	500.0	435.0	518.6	567.9	505.4
	TSP	512.5	505.1	540.7	562.7	530.3
	Ortalama	506.3	470.1	529.7	565.3	517.9
Kırkpınar-79	DAP	506.4	486.8	524.2	535.4	513.2
	TSP	502.9	545.7	563.6	575.0	546.8
	Ortalama	504.7	516.3	543.9	555.2	530.0
Gübre Ortalaması	DAP	503.2	460.9	521.4	551.7	509.3
	TSP	507.7	525.4	552.2	568.9	538.6
Genel ortalama		505.5 b	493.2 b	536.8 a	560.3 a	524.0
LSD % 1		7.524				
Yıllar ortalaması		462.5	464.9	489.6	528.8	486.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 16: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede başak sayısına** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	632.2	655.7	558.6	620.0	616.6
	TSP	691.4	640.0	597.1	602.9	632.9
	Ortalama	661.8	647.9	577.9	611.5	624.8
Cumhuriyet-50	DAP	522.9	654.3	757.2	614.3	637.2
	TSP	675.7	670.0	744.3	695.7	696.4
	Ortalama	599.3	662.2	750.8	655.0	666.8
Gübre Ortalaması	DAP	577.6	655.0	657.9	617.2	626.9
	TSP	683.6	655.0	670.7	649.3	664.7
Genel ortalama		630.6	655.0	664.3	633.3	645.8
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	712.9	738.5	726.6	778.6	739.2
	TSP	707.7	681.4	758.6	792.7	735.1
	Ortalama	710.3	710.0	742.6	785.7	737.2
Cumhuriyet-50	DAP	644.3	800.0	734.9	868.6	762.0
	TSP	742.9	818.6	804.1	798.7	791.1
	Ortalama	693.6	809.3	769.5	833.7	776.5
Gübre Ortalaması	DAP	678.6	769.3	730.8	823.6	750.6
	TSP	725.3	750.0	781.4	795.7	763.1
Genel ortalama		702.0 b	759.7 ab	756.1 ab	809.7 a	756.9
LSD % 5		67.26				
Yıllar ortalaması		666.3	707.4	710.2	721.5	701.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 17: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede başak sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.92	3	3.77
Çeşitler (Ç)	1	7.77	1	0.93
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.38	1	3.81
ÇxG interaksyonu	1	0.37	1	0.08
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.72	3	16.32**
ÇxY interaksyonu	3	0.03	3	2.72
GxY interaksyonu	3	2.10	3	2.95*
ÇxGxY interaksyonu	3	0.72	3	0.88
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	19.86		5.74
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 18: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **metrekarede başak sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.59	0.07
Çeşitler (Ç)	1	1.27	0.59
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.82	0.31
ÇxG interaksyonu	1	0.27	0.54
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.24	3.52*
ÇxY interaksyonu	3	2.14	1.06
GxY interaksyonu	3	0.50	0.80
ÇxGxY interaksyonu	3	0.27	0.78
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde önemli.	CV %	20.75	12.39

Çalışmanın ilk yılında uygulama yöntemleri arasında önemli bir farkın bulunmayışı, özellikle kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerine rastlayan Nisan ve Mayıs aylarında düşen fazla yağıştan kaynaklanabilir (Tablo 1) . Zira uygulama yöntemlerinin etkinliği kurak yıllarda daha belirgin şekilde ortaya çıkmakta, nemli veya toprak yüzeyinin sıkça hafif yağmurlarla da olsa ıslandığı yıllarda bitkiler, toprak yüzeyine yakın besin elementlerini değerlendirebildikleri için yöntemler arasındaki farklar azalmaktadır (6). Keshwa ve Singh (20) de, fosforlu gübrelerin tohumun altına banda verilmesi durumunda serpmeye göre birim alandaki başak sayısının arttığını, fakat bu artışın önemli olmadığını belirtmektedirler.

Denemenin ikinci yılında arpa ve buğdayda uygulama yöntemlerinin etkisi buğdayda % 1, arpada ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 17, 18). Her iki bitkide de en yüksek değerler gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilmiştir. Arpa denemesinde en az başak sayısı 702.0 ile serpmeden, buğdayda ise 493.2 ile tohumla birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. İlk yıl uygulama yöntemleri arasında fark çıkmadığı halde ikinci yıl önemli farkların görülmesi, ikinci yıl deneme alanı topraklarının pH'ının yüksek, bünyesinin daha ağır (Tablo 2) ve toplam yağış miktarının birinci yıla göre daha az (Tablo 1) olmasından kaynaklanabilir. Zira kurak şartlarda (6, 47, 49) ve pH'ı yüksek ve ağır bünyeli topraklarda (33, 37) uygulama yöntemleri arasındaki farklar daha belirgindir.

Kardeşlenme döneminde bitkiye sağlanan fosforun birim alanda meydana gelecek başak sayısına etkisi önemlidir (48).

Fosforlu gübrelerin banda uygulanması erken dönemde bitkiye daha fazla fosfor sağlamakta (32), bu da birim alandaki başak sayısını artırmaktadır (48). İkinci yıl elde ettiğimiz sonuçlara uygun olarak Maxwell ve Ark. (47), azot ve fosforun tohum sırasının tam altına verilmesi durumunda metrekarede başak sayısının en fazla olduğunu bildirmektedirler. Fosforlu gübrelerin uygulanma derinliği arttıkça birim alandaki başak sayısının arttığını bildiren başka araştırmacılar da vardır (6, 49).

4.5. Bitki Boyu

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemelerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 19 ve 20'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 21 ve 22'de verilmiştir.

Arpada ikinci yıl hariç, bitki boyu bakımından çeşitler arasında çok önemli farklar belirlenmiştir (Tablo 21, 22). Bitki boyu her iki yılda Bezostaja-I çeşitinde Kırkpınar-79 çeşitine göre daha yüksek bulunmuş olup, bu değerler birinci yıl sırasıyla 79.1 ve 52.6, ikinci yıl 80.8 ve 73.0 cm olarak tesbit edilmiştir. Tokak 157/37 arpa çeşidinde ait bitki boyu (74.2 cm), ilk yıl Cumhuriyet-50 çeşidinden (67.5 cm) önemli ölçüde farklı bulunmuştur.

Bitki boyuna DAP ve TSP gübrelerinin etkisi önemli çıkmazken (Tablo 21, 22), gübrelere ait ortalama değerler birbirine çok yakın bulunmuştur. Buğdayda DAP ve TSP'ye ait ortalama bitki boyları ilk yıl sırasıyla 66.2 ve 65.5, ikinci yıl 77.5 ve 76.2 cm, arpada ilk yıl 69.9 ve 71.9, ikinci yıl ise

Tablo 19: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna (cm) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	78.2	73.5	81.4	85.3	79.6
	TSP	79.0	74.5	79.7	81.3	78.6
	Ortalama	78.6	74.0	80.6	83.3	79.1
Kırkpınar-79	DAP	51.6	53.5	52.2	53.4	52.7
	TSP	52.7	57.3	48.5	50.9	52.4
	Ortalama	52.2	55.4	50.4	52.2	52.6
Gübre Ortalaması	DAP	64.9	63.5	66.8	69.4	66.2
	TSP	65.9	65.9	64.1	66.1	65.5
Genel ortalama		65.4	64.7	65.5	67.8	65.9
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	82.3	79.8	82.8	81.2	81.5
	TSP	75.3	78.9	83.7	82.1	80.0
	Ortalama	78.8	79.4	83.3	81.7	80.8
Kırkpınar-79	DAP	70.4	74.1	75.4	73.7	73.4
	TSP	70.3	74.2	74.1	71.0	72.4
	Ortalama	70.4	74.2	74.8	72.4	73.0
Gübre Ortalaması	DAP	76.4	77.0	79.1	77.5	77.5
	TSP	72.8	76.6	78.9	76.6	76.2
Genel ortalama		74.6	76.8	79.1	77.1	76.9
Yıllar ortalaması		70.0	70.8	72.3	72.5	71.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 20: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna (cm) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	70.9	72.6	74.5	71.7	72.4
	TSP	74.2	77.4	77.8	74.3	75.9
	Ortalama	72.6	75.0	76.2	73.0	74.2
Cumhuriyet-50	DAP	67.4	65.7	69.8	65.6	67.1
	TSP	65.2	71.7	67.6	67.0	67.9
	Ortalama	66.3	68.7	68.7	66.3	67.5
Gübre Ortalaması	DAP	69.2	69.2	72.3	68.7	69.9
	TSP	69.7	74.6	72.7	70.7	71.9
Genel ortalama		69.5	71.9	72.5	69.7	70.9
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	64.4	61.3	61.7	62.9	62.6
	TSP	55.5	63.1	64.5	63.7	61.7
	Ortalama	60.0	62.2	63.1	63.3	62.2
Cumhuriyet-50	DAP	57.9	53.5	63.3	66.7	60.4
	TSP	60.3	63.8	60.3	60.6	61.3
	Ortalama	59.1	58.7	61.8	63.7	60.8
Gübre Ortalaması	DAP	61.2	57.4	62.5	64.8	61.5
	TSP	57.9	63.5	62.4	62.2	61.5
Genel ortalama		59.6	60.5	62.5	63.5	61.5
Yıllar ortalaması		64.6	66.2	67.5	66.6	66.2

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 21: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	3.70	3	30.00**
Çeşitler (Ç)	1	3530.90**	1	93.06**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.61	1	0.99
ÇxG interaksyonu	1	0.15	1	0.04
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.77	3	2.73
ÇxY interaksyonu	3	3.55*	3	0.69
GxY interaksyonu	3	0.82	3	0.52
ÇxGxY interaksyonu	3	0.11	3	1.15
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	7.94		5.70
(**) % 1 düzeyinde önemli.				

Tablo 22: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bitki boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	3.52	1.77
Çeşitler (Ç)	1	42.69**	0.88
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	1.16	0.00
ÇxG interaksyonu	1	0.48	0.66
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.24	1.11
ÇxY interaksyonu	3	0.04	0.22
GxY interaksyonu	3	0.69	1.53
ÇxGxY interaksyonu	3	0.37	1.89
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli. CV %		7.78	11.20

her iki gübre içinde 61.5 cm olarak belirlenmiştir.

Gübre verilmiş şekillerinin bitki boyuna etkisi de her iki bitkide önemsiz bulunmuştur (Tablo 21, 22). Buğdayda ilk yıl uygulama yöntemlerine göre bitki boyu 64.7-67.8, ikinci yıl 74.6-79.1 cm, arpada ise birinci yıl 69.5-72.5, ikinci yıl 59.6-63.5 cm arasında değişmiştir.

4.6. Başak Boyu

iki farklı gübre ve dört değişik uygulama yöntemlerinin başak boyuna etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemelerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 23 ve 24'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 25 ve 26'da verilmiştir.

Arpa ve buğday denemesinde kullanılan çeşitler ile DAP ve TSP gübrelerine ait başak boyları arasındaki farklar, her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 25, 26). Buğdayda DAP ve TSP'a ait elde edilen ortalama başak boyları ilk yıl sırasıyla 7.1 ve 7.3, ikinci yıl 7.3 ve 7.2 cm, arpada birinci yıl 5.8 ve 5.7, ikinci yıl ise her iki gübre çeşitinde de 6.5 cm olarak belirlenmiştir. Keshwa ve Singh de (20), bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara uygun olarak, DAP ve SP gübrelerinin buğdayda başak boyuna etkisinin benzer olduğunu bildirmektedirler.

Gübrelerin toprağa uygulanış şekillerinin başak boyuna etkisi arpada her iki yılda da önemsiz olurken (Tablo 26), en fazla başak boyu ilk yıl 6.0 cm ile serpmeden, ikinci yıl ise 6.7 cm ile gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilmiştir. En düşük başak boyu, birinci yıl gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede, ikinci yıl ise serpme

Tablo 23: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başak boyuna (cm)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	7.9	6.4	6.8	7.7	7.2
	TSP	8.0	7.2	7.6	7.5	7.6
	Ortalama	8.0	6.8	7.2	7.6	7.4
Kırkpınar-79	DAP	6.9	7.1	6.9	7.1	7.0
	TSP	7.4	7.0	6.6	6.9	7.0
	Ortalama	7.2	7.1	6.8	7.0	7.0
Gübre Ortalaması	DAP	7.4	6.8	6.9	7.4	7.1
	TSP	7.7	7.1	7.1	7.2	7.3
Genel ortalama		7.6 a	7.0 b	7.0 b	7.3 ab	7.2
LSD % 1		0.559				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	6.8	7.3	8.0	7.6	7.4
	TSP	6.5	6.7	6.9	7.8	7.0
	Ortalama	6.7	7.0	7.5	7.7	7.2
Kırkpınar-79	DAP	6.9	6.8	7.6	7.4	7.2
	TSP	7.4	7.4	7.3	7.5	7.4
	Ortalama	7.2	7.1	7.5	7.5	7.3
Gübre Ortalaması	DAP	6.9	7.1	7.8	7.5	7.3
	TSP	7.0	7.1	7.1	7.7	7.2
Genel ortalama		7.0 b	7.1 ab	7.5 a	7.7 a	7.3
LSD % 1		0.530				
Yıllar ortalaması		7.3	7.1	7.3	7.5	7.3

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 24: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başak boyuna (cm)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	5.8	5.6	5.6	5.9	5.7
	TSP	6.0	5.8	5.8	5.9	5.9
	Ortalama	5.9	5.7	5.7	5.9	5.8
Cumhuriyet-50	DAP	5.9	5.3	6.0	5.8	5.8
	TSP	5.9	5.6	5.1	5.4	5.5
	Ortalama	5.9	5.5	5.6	5.6	5.7
Gübre Ortalaması	DAP	5.9	5.5	5.8	5.9	5.8
	TSP	6.0	5.7	5.5	5.7	5.7
Genel ortalama		6.0	5.6	5.7	5.8	5.8
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	6.5	6.8	6.1	6.7	6.5
	TSP	6.3	6.2	6.6	6.9	6.5
	Ortalama	6.4	6.5	6.4	6.8	6.5
Cumhuriyet-50	DAP	5.9	6.3	6.7	6.8	6.4
	TSP	6.2	6.4	6.6	6.3	6.4
	Ortalama	6.1	6.4	6.7	6.6	6.4
Gübre Ortalaması	DAP	6.2	6.6	6.4	6.8	6.5
	TSP	6.3	6.3	6.6	6.6	6.5
Genel ortalama		6.3	6.5	6.5	6.7	6.5
Yıllar ortalaması		6.2	6.1	6.1	6.3	6.2

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 25: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyuna etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.84	3	7.23
Çesitler (Ç)	1	1.97	1	2.87
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.32	1	0.31
ÇxG interaksyonu	1	0.53	1	2.70
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	4.64**	3	5.90**
ÇxY interaksyonu	3	2.60	3	1.28
GxY interaksyonu	3	0.68	3	1.81
ÇxGxY interaksyonu	3	1.72	3	0.92
Hata (c)	24		36	
(**) %1 düzeyinde önemli. CV % 6.82 7.62				

Tablo 26: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başak boyu etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.18	0.10
Çeşitler (Ç)	1	1.47	0.46
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.08	0.08
ÇxG interaksyonu	1	1.39	0.12
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.11	1.70
ÇxY interaksyonu	3	0.34	1.24
GxY interaksyonu	3	1.23	0.55
ÇxGxY interaksyonu	3	0.94	2.01
Hata (c)	36		
CV %		8.75	8.30

uygulamasında belirlenmiştir. Arpanın köklerinin yüzlek (70) ve denemenin yürütüldüğü yıllarda ve özellikle de büyüme ve gelişmenin hızlı olduğu aylarda yağışın yeterli olması (Tablo 1), bitkilerin toprak yüzeyine yakın verilen besin elementlerinden daha iyi yararlanmasını sağlamakta (6), bu da yöntemler arasında önemli bir farkın görülmeyişinde etkili olabilmektedir.

Uygulama yöntemlerinin buğdayda başak boyuna etkisi her iki yılda da çok önemli bulunmuştur (Tablo 25). İlk yıl en yüksek değer 7.6 cm ile serpmeden elde edilirken, ikinci yıl gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden (7.7 cm) elde edilmiştir. En düşük değerler ise her iki yılda da farklı muamelelerden elde edilmiştir. İlk yıl serpme ile tohumun 5 cm altına uygulama aynı grupta yerilirken, ikinci yıl serpme hariç diğer üç yöntem aynı grubu oluşturmuştur. Tablo 23'den de görüleceği gibi, uygulama yöntemlerinin buğdayda başak boyuna etkisi, iki yıllık sonuçlara göre net bir şekilde ortaya çıkmamıştır. Diğer taraftan konu ile ilgili yapılan bir çalışmada (20), gübrenin tohumun altına banda verildiği durumda başak boyu, serpmeye göre daha uzun bulunmuş, fakat uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

4.7. Başakta Başakcık Sayısı

Arpada başakta fertil başakcık sayısı ile başakta tane sayısı aynı olduğundan, başakcık sayısı incelenmemiştir.

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin iki buğday çeşidinde başakta başakcık sayısına etkisi ile ilgili ortalama değerler ile çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 27'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 28'de ve-

Tablo 27: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta başakcık sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	15.2	14.8	13.8	15.1	14.7
	TSP	14.8	15.1	16.2	14.7	15.2
	Ortalama	15.0	15.0	15.0	14.9	15.0
Kırkpınar-79	DAP	16.6	17.0	15.7	16.5	16.5
	TSP	17.3	18.1	15.4	16.6	16.9
	Ortalama	17.0	17.6	15.6	16.6	16.7
Gübre Ortalaması	DAP	15.9	15.9	14.8	15.8	15.6
	TSP	16.1	16.6	15.8	15.7	16.1
Genel ortalama		16.0	16.3	15.3	15.8	15.9
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	13.8	13.1	14.4	14.1	13.9
	TSP	12.8	13.0	14.3	14.1	13.6
	Ortalama	13.3	13.1	14.4	14.1	13.7
Kırkpınar-79	DAP	13.3	14.3	13.8	13.5	13.7
	TSP	13.9	13.3	12.7	13.3	13.3
	Ortalama	13.6	13.8	13.3	13.4	13.5
Gübre Ortalaması	DAP	13.6	13.7	14.1	13.8	13.8
	TSP	13.4	13.2	13.5	13.7	13.5
Genel ortalama		13.5	13.5	13.9	13.8	13.7
Yıllar ortalaması		14.8	14.9	14.6	14.8	14.8

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 28: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta başakcık sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.72	3	3.45
Çeşitler (Ç)	1	15.47	1	0.77
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.88	1	0.95
ÇxG interaksyonu	1	0.01	1	0.01
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	2.47	3	0.52
ÇxY interaksyonu	3	2.75	3	2.41
GxY interaksyonu	3	1.01	3	0.30
ÇxGxY interaksyonu	3	2.87	3	1.17
Hata (c)	24		36	
CV %		5.68	8.07	

rilmiştir.

Buğdayda başakta başakcık sayısı bakımından çeşitler ve gübreler arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 28). DAP ve TSP gübreleri ile ilgili elde edilen ortalama değerler birinci yıl sırasıyla 15.6 ve 16.1, ikinci yıl ise 13.8 ve 13.5'dir.

Gübreleri değişik şekillerde toprağa uygulamanın başakcık sayısına etkisi de önemli bulunmazken (Tablo 28) serpme, tohumla birlikte, tohumun 5 cm sağına ve soluna ve tohumun 5 cm altına uygulamalarından elde edilen değerler ilk yıl sırasıyla 16.0, 16.3, 15.3 ve 15.8, ikinci yıl 13.5, 13.5, 13.9 ve 13.8 olarak belirlenmiştir. Singh ve Turkhede (49), fosforlu gübrenin farklı derinliklerde verilmesinin buğdayda başakcık sayısını etkilemediğini ve derine uygulamalarda başakcık sayısında önemsiz bir artış olduğunu tesbit etmişlerdir.

4.8. Başakta Tane Sayısı

Değişik gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 29 ve 30'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 31 ve 32'de verilmiştir.

Başakta tane sayısı bakımından buğday çeşitleri arasındaki fark ilk yıl önemli bulunmazken, ikinci yıl çok önemli bulunmuştur (Tablo 31). Kırkpınar-79 çeşitinde başakta tane sayısı yıllara göre büyük varyasyon gösterirken (26.2 ve 39.1), Bezostaja-I çeşitinde her iki yılda da (birinci ve ikinci yıl sırasıyla 30.5 ve 31.2) yaklaşık değerler elde edilmiştir. Diğer bazı özelliklerde olduğu gibi başakta tane sayısı bakımından da Kırkpınar-79 çeşidi daha kararsız bulunmuştur.

Arpa çeşitlerinde her iki yılda da en fazla başakta tane sayısı Cumhuriyet-50 çeşitinde belirlenmiş olup, çeşitler arasındaki fark ilk yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz çıkmıştır (Tablo 32).

Arpa denemesinde her iki yıl, buğday denemesinde ise birinci yıl gübre kaynaklarının başakta tane sayısına etkisi önemsiz olup (Tablo 31, 32), gübrelerle ilgili elde edilen ortalama değerler birbirine çok yakın bulunmuştur. Buğdayda ikinci yıl hariç çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, gübre çeşitlerinin buğdayda başakta tane sayısını etkilemediğini bildiren Keshwa ve Singh (20)'in sonuçları ile uyum içindedir.

Denemenin ikinci yılında buğdayda başakta tane sayısını DAP, TSP'a göre daha fazla artırmış ve gübreler arasındaki

fark istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. DAP'a ait ortalama tane sayısı 35.7, TSP'a ait tane sayısı ise 34.6 olarak belirlenmiştir. Gübrelerin başakta tane sayısına etkisi önemli olmasına rağmen, iki gübre arasındaki fark sadece 1.1'dir.

Gübrelerin toprağa uygulanış şeklinin başakta tane sayısına etkisi her iki bitkide de ilk yıl önemsiz, ikinci yıl ise önemli bulunmuştur (Tablo 31, 32). İlk yıl buğdayda en fazla tane sayısı gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna (29.2), arpada ise 5 cm altına verildiği (17.9) muamelelerden elde edilmiştir. En düşük değerler ise buğdayda gübrenin tohumla birlikte (27.8), arpada tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği (17.3) muamelelerde gözlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında her iki bitkide de en fazla başakta tane sayısı, gübrenin tohumun 5 cm altına, en az buğdayda tohumla birlikte, arpada ise serpmeye uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulama metodlarının başakta tane sayısına etkisinin yıllara göre değiştiği başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (20). Ayrıca denemeden elde ettiğimiz sonuçlara uygun olarak bazı araştırmacılar, gübreyi derine uygulamanın başakta tane sayısını önemli ölçüde etkilediğini belirtirlerken (43), bazıları da uygulama derinliğinin önemli olmadığını belirtmektedirler (6).

Toprakta köklerin gelişmesi daha çok aşağı doğru olduğu için, belirli ölçülerde gübrenin derine uygulanması köklerin gübre ile temasını artırmaktadır (6). Gerek derinlerde daha fazla nemin bulunması ve gerekse gübre ile temas eden kök yüzeyinin artması, fosforun daha iyi alınmasını ve bitkilerin

Tablo 29: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başakta tane sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	29.7	25.2	31.0	32.0	29.5
	TSP	33.7	31.3	33.2	27.9	31.5
	Ortalama	31.7	28.3	32.1	30.0	30.5
Kırkpınar-79	DAP	24.0	25.1	26.4	27.1	25.7
	TSP	23.9	29.5	26.1	26.8	26.6
	Ortalama	24.0	27.3	26.3	27.0	26.2
Gübre Ortalaması	DAP	26.9	25.2	28.7	29.6	27.6
	TSP	28.8	30.4	29.7	27.4	29.1
Genel ortalama		27.9	27.8	29.2	28.5	28.4
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	30.3	30.3	31.2	32.1	31.0
	TSP	31.1	30.5	31.5	32.1	31.3
	Ortalama	30.7	30.4	31.4	32.1	31.2
Kırkpınar-79	DAP	39.6	39.1	41.0	41.4	40.3
	TSP	38.5	35.1	38.4	39.2	37.8
	Ortalama	39.1	37.1	39.7	40.3	39.1
Gübre Ortalaması	DAP	35.0	34.7	36.1	36.8	35.7
	TSP	34.8	32.8	35.0	35.7	34.6
Genel ortalama		34.9 b	33.8 c	35.6 ab	36.2 a	35.1
LSD % 1		0.814				
Yıllar ortalaması		31.4	30.8	32.4	32.4	31.8

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 30: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başakta tane sayısına** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	16.9	16.6	16.0	17.3	16.7
	TSP	16.7	17.5	17.0	17.7	17.2
	Ortalama	16.8	17.1	16.5	17.5	17.0
Cumhuriyet-50	DAP	18.5	17.8	18.9	17.6	18.2
	TSP	18.4	18.6	17.2	18.7	18.2
	Ortalama	18.5	18.2	18.1	18.2	18.2
Gübre Ortalaması	DAP	17.7	17.2	17.5	17.5	17.5
	TSP	17.6	18.1	17.1	18.2	17.8
Genel ortalama		17.7	17.7	17.3	17.9	17.7
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	18.4	18.9	18.2	20.6	19.0
	TSP	18.1	18.9	18.7	20.7	19.1
	Ortalama	18.3	18.9	18.5	20.7	19.1
Cumhuriyet-50	DAP	18.7	19.5	19.3	20.4	19.5
	TSP	16.9	20.3	20.0	20.5	19.4
	Ortalama	17.8	19.9	19.7	20.5	19.5
Gübre Ortalaması	DAP	18.6	19.7	18.8	20.5	19.3
	TSP	17.5	19.6	19.4	20.6	19.4
Genel ortalama		18.1 b	19.7 ab	19.1 b	20.6 a	19.4
LSD % 1		1.391				
Yıllar ortalaması		17.9	18.7	18.2	19.3	18.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 31: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başakta tane sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.80	3	26.32*
Çeşitler (Ç)	1	2.52	1	5139.85**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.63	1	7.13*
ÇxG interaksyonu	1	0.08	1	12.88*
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.25	3	24.48**
ÇxY interaksyonu	3	1.37	3	3.51*
GxY interaksyonu	3	1.41	3	2.83
ÇxGxY interaksyonu	3	0.44	3	1.44
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	15.81		2.41
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 32: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başakta tane sayısına** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	3.63	7.94
Çeşitler (Ç)	1	30.62*	5.00
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	2.07	0.02
ÇxG interaksyonu	1	1.98	0.02
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.94	8.31**
ÇxY interaksyonu	3	0.89	1.29
GxY interaksyonu	3	1.58	1.02
ÇxGxY interaksyonu	3	2.43	0.47
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV % 5.53		7.52
(**) % 1 düzeyide önemli.			

daha gümrah gelişmesini sağlamaktadır (6). Bitkinin kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde yüksek miktarda fosfor almasının ise, başakta tane sayısını önemli ölçüde artırdığı bildirilmektedir (48). McConnell ve Ark. (48), başakta tane sayısının erken dönemde sağlanan fosforun yanında, gün uzunluğu, ışık şiddeti, azot seviyesi, su stresi ve sıcaklığa da bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler. Denemenin ilk yılında uygulama yöntemleri arasında başakta tane sayısı bakımından önemli bir farkın bulunmayışı, daha çok deneme alanı topraklarının fosfor absorpsiyon kapasitesi ve vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarının fazla olması (6, 47, 49) ile ilgilidir. İlk yıl deneme alanı toprakları daha hafif bünyeli (Tablo 2) ve toplam yağış miktarı daha fazladır (Tablo 1). Hafif bünyeli topraklarda ve fazla yağış alan bölgelerde gübre uygulama yöntemleri arasındaki fark, gerek bitkilerin toprak yüzeyine yakın besin elementlerini alabilmesi (6, 47, 49) ve gerekse toprak tarafından daha az besin maddesinin tutulması (5, 33, 37) nedeniyle azalmaktadır.

4.9. Tek Başak Verimi

Değişik gübre kaynakları ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 33 ve 34'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 35 ve 36'da verilmiştir.

Arpada tek başak verimleri bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmazken (Tablo 36), buğdayda her iki yılda da önemli farklar görülmüştür (Tablo 35). İlk yıl Bezostaja-I

çeşitine ait tek başak verimi (1.21 g), Kırkpınar-79 çeşitinden (0.79 g) oldukça yüksek bulunurken, ikinci yıl ise Kırkpınar-79 çeşitinin tek başak verimi daha yüksek bulunmuştur. İkinci yıl Kırkpınar-79 ve Bezostaja-I çeşitlerine ait tek başak verimleri sırasıyla 1.45 ve 1.28 g olarak belirlenmiştir. Kırkpınar-79 çeşitinde ortalama tek başak verimi bakımından yıllar arasında büyük farkların görülmesi, bu çeşidin çevre şartlarından daha çok etkilendiğini göstermektedir. Nitekim Yürür ve Ark. (84) da, aynı karakter bakımından Kırkpınar-79 çeşidinde yıllar arasında önemli varyasyon tesbit etmişlerdir.

Gübre çeşitlerinin arpa ve buğdayda tek başak verimine etkisi her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 35, 36). Denemenin ilk yılında DAP ve TSP gübrelerine ait ortalama değerler buğdayda 1.0 g bulunurken, ikinci yıl sırasıyla 1.38 ve 1.36 g, arpada birinci yıl 0.92 ve 0.94 g, ikinci yıl 1.11 ve 1.10 g olarak belirlenmiştir. Tahıllarda fosforlu gübrelerin etkinlikleri daha çok suda çözünabilirlik durumlarıyla ilgili olduğundan (12, 13), yaklaşık aynı oranda suda çözünabilir fosfora sahip gübrelerin (7) etkisinin aynı olması beklenen bir sonuçtur. Aldrich ve Ark. (30), bazı istisnalar dışında polifosfat ve ortofosfatlar arasında bile pek çok karakter bakımından önemli farklar görülmediğini belirtmektedirler.

Gübrelerin toprağa uygulanış şeklinin yıllara göre değişmesi daha çok toprak ve iklim faktörleri ile ilgilidir. Yağışın fazla ve toprağın daha hafif bünyeli olduğu ilk yıl, her iki bitkide de uygulama metodlarının etkisi önemsiz bu-

Tablo 33: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine (g) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	1.24	1.00	1.25	1.27	1.19
	TSP	1.31	1.16	1.25	1.15	1.22
	Ortalama	1.28	1.08	1.25	1.21	1.21
Kırkpınar-79	DAP	0.73	0.72	0.89	0.84	0.80
	TSP	0.68	0.75	0.79	0.85	0.77
	Ortalama	0.71	0.74	0.84	0.85	0.79
Gübre Ortalaması	DAP	0.99	0.86	1.07	1.06	1.00
	TSP	1.00	0.96	1.02	1.00	1.00
Genel ortalama		1.00	0.91	1.05	1.03	1.00
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	1.26	1.27	1.28	1.30	1.28
	TSP	1.27	1.26	1.28	1.31	1.28
	Ortalama	1.27	1.27	1.28	1.31	1.28
Kırkpınar-79	DAP	1.44	1.46	1.47	1.49	1.47
	TSP	1.43	1.40	1.45	1.46	1.44
	Ortalama	1.44	1.43	1.46	1.48	1.45
Gübre Ortalaması	DAP	1.35	1.37	1.38	1.40	1.38
	TSP	1.35	1.33	1.37	1.39	1.36
Genel ortalama		1.35 b	1.35 b	1.37 a	1.40 a	1.37
LSD % 1		2.331				
Yıllar ortalaması		1.18	1.13	1.21	1.22	1.19

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 34: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **tek başak verimine (g)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	0.91	0.88	0.87	1.01	0.92
	TSP	0.85	0.97	0.99	1.02	0.96
	Ortalama	0.88	0.93	0.93	1.02	0.94
Cumhuriyet-50	DAP	0.92	0.88	0.95	0.92	0.92
	TSP	0.96	0.96	0.85	0.92	0.92
	Ortalama	0.94	0.92	0.90	0.92	0.92
Gübre Ortalaması	DAP	0.92	0.88	0.91	0.97	0.92
	TSP	0.91	0.97	0.92	0.97	0.94
Genel ortalama		0.92	0.93	0.92	0.94	0.93
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	1.11	1.10	1.07	1.16	1.11
	TSP	1.07	1.14	1.12	1.15	1.12
	Ortalama	1.09	1.12	1.10	1.16	1.12
Cumhuriyet-50	DAP	1.08	1.12	1.09	1.14	1.11
	TSP	0.94	1.11	1.10	1.14	1.07
	Ortalama	1.01	1.12	1.10	1.14	1.09
Gübre Ortalaması	DAP	1.10	1.11	1.08	1.15	1.11
	TSP	1.01	1.13	1.11	1.15	1.10
Genel ortalama		1.06 b	1.12 ab	1.10 ab	1.15 a	1.11
LSD % 5		6.653				
Yıllar ortalaması		0.99	1.03	1.01	1.05	1.02

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 35: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.56	3	2.67
Çeşitler (Ç)	1	32.51*	1	107.24**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.00	1	3.95
ÇxG interaksyonu	1	0.07	1	7.21
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.96	3	10.21**
ÇxY interaksyonu	3	1.35	3	0.24
GxY interaksyonu	3	0.62	3	1.09
ÇxGxY interaksyonu	3	0.46	3	0.48
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	15.43		1.82
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 36: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tek başak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	4.97	4.24
Çeşitler (Ç)	1	1.33	4.50
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	1.73	0.55
ÇxG interaksyonu	1	1.51	1.94
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.91	3.21*
ÇxY interaksyonu	3	2.74	0.69
GxY interaksyonu	3	1.32	1.28
ÇxGxY interaksyonu	3	3.11*	0.27
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde önemli.	CV %	8.27	8.41

lunmuştur (Tablo 35, 36). Ortalama tek başak verimi uygulama yöntemlerine bağlı olarak buğdayda 0.91-1.05 g, arpada ise 0.92-0.94 g arasında değişmiştir. Fazla yağış alan bölgelerde bitkiler, toprak yüzeyine yakın uygulanan besin elementlerinden daha fazla yararlanmaktadır (6). Ayrıca hafif bünyeli toprakların besin elementi absorpsiyon kapasitesi de düşüktür (5). Dolayısıyla ilk yıl uygulama yöntemleri arasında önemli bir farkın görülmeyişinde yağışın fazla ve toprak bünyesinin daha hafif olmasının etkisi büyüktür.

Denemenin ikinci yılında uygulama yöntemlerinin etkisi iklim ve toprak faktörlerindeki değişikliğe bağlı olarak daha belirgin şekilde ortaya çıkmış ve yöntemler arasındaki fark arpada önemli, buğdayda ise çok önemli bulunmuştur (Tablo 35, 36). Her iki bitkide de gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede tek başak verimleri en yüksek (buğdayda 1.40, arpada 1.15 g) bulunmuştur. Bununla birlikte yapılan gruplandırmada köklerin daha yüzlek (70) ve gübre yoğunluğuna mukavemetin daha fazla olduğu arpada (17) tohumla birlikte, tohumun 5 cm altına ve tohumun 5 cm sağına ve soluna uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Buğdayda ise 5 cm tohumun altına ve 5 cm tohumun sağına ve soluna uygulamaları aynı grubu oluşturmuşlardır. Tek başak verimi direkt olarak başakta tane sayısı ve tanelerin iriliği ile ilgilidir (75). Bundan dolayı arpada ve buğdayda başakta tane sayısı (Tablo 29, 30) ve bin tane ağırlığı (Tablo 37, 38) yüksek olan uygulama yönteminde (gübrenin 5 cm tohumun altına) tek başak verimleri de en yüksek bulunmuştur.

4.10. Bin Tane Ağırlığı

Değişik gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 37 ve 38'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 39 ve 40'da verilmiştir.

Buğday çeşitlerine ait bin tane ağırlıkları arasında ilk yıl % 1 seviyesinde fark bulunmuş olup, (Tablo 39) çeşitler arasında belirgin bir farkın görülmesinde çevre faktörlerinin etkisi büyüktür. Zira Nisan ve Mayıs aylarında düşen fazla yağış (sırasıyla 141.0 ve 125.0 mm), özellikle Kirkpınar-79 çeşitinin yoğun bir pas hastalığına yakalanmasına neden olmuştur. Pas hastalığının bitkide transpirasyon ve solunumu artırması ve fotosentezi düşürmesi nedeniyle taneler cılız kalmıştır (85). İlk yıl çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından 5.3 g'lık bir fark bulunurken, ikinci yıl bu fark 1.9 g'a kadar düşmüştür.

Bin tane ağırlığı bakımından arpa çeşitleri arasında her iki yılda da çok önemli farklar bulunmuştur (Tablo 40). Tokak 157/37 çeşitinde bin tane ağırlığı iki yılda da Cumhuriyet-50 çeşitinden daha yüksek olup, bu değerler sırasıyla ilk yıl 52.5 ve 48.2 g, ikinci yıl ise 55.1 ve 53.0 g olarak belirlenmiştir.

Gübrelerin bin tane ağırlığına etkisi buğdayda iki yılda da (Tablo 39), arpada ise ilk yıl (Tablo 40) önemsiz olup, elde edilen değerler birbirine çok yakındır. DAP ve TSP gübrelerine ait ortalama bin tane ağırlıkları buğdayda ilk yıl sırasıyla 36.0 ve 35.6 g, ikinci yıl 41.0 ve 40.9 g, arpada

Tablo 37: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına (g) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	39.2	38.1	37.5	39.3	38.5
	TSP	38.2	37.8	38.3	38.3	38.2
	Ortalama	38.7	38.0	37.9	38.8	38.4
Kırkpınar-79	DAP	33.8	33.1	34.0	32.7	33.4
	TSP	32.9	32.2	34.0	32.4	32.9
	Ortalama	33.4	32.7	34.0	32.6	33.2
Gübre Ortalaması	DAP	36.5	35.6	35.8	36.0	36.0
	TSP	35.6	35.0	36.2	35.4	35.6
Genel ortalama		36.1	35.4	36.0	35.7	35.8
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	41.5	42.0	41.9	41.9	41.8
	TSP	42.6	41.0	41.6	42.1	41.8
	Ortalama	42.1	41.5	41.8	42.0	41.9
Kırkpınar-79	DAP	38.9	40.0	40.5	41.0	40.1
	TSP	38.7	40.0	40.5	40.3	39.9
	Ortalama	38.8	40.0	40.5	40.7	40.0
Gübre Ortalaması	DAP	40.2	41.0	41.2	41.5	41.0
	TSP	40.7	40.5	41.1	41.2	40.9
Genel ortalama		40.5 b	40.8 ab	41.2 a	41.4 a	41.0
LSD % 5		0.605				
Yıllar ortalaması		38.3	38.1	38.6	38.6	38.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 38: İki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına (g) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	52.6	52.0	52.2	52.4	52.3
	TSP	52.8	52.7	52.9	52.4	52.7
	Ortalama	52.7	52.4	52.6	52.4	52.5
Cumhuriyet-50	DAP	48.3	47.7	48.7	46.9	47.9
	TSP	48.2	47.6	48.7	49.3	48.5
	Ortalama	48.3	47.7	48.7	48.1	48.2
Gübre Ortalaması	DAP	50.5	49.9	50.5	49.7	50.2
	TSP	50.5	50.2	50.8	50.9	50.6
Genel ortalama		50.5	50.1	50.7	50.3	50.4
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	55.0	55.2	55.7	55.5	55.4
	TSP	55.4	55.2	54.4	54.4	54.9
	Ortalama	55.2	55.2	55.1	55.0	55.1
Cumhuriyet-50	DAP	51.8	52.8	53.5	54.6	53.2
	TSP	53.5	51.5	53.1	52.6	52.7
	Ortalama	52.7	52.2	53.3	53.6	53.0
Gübre Ortalaması	DAP	53.4	54.0	54.6	55.1	54.3
	TSP	54.5	53.4	53.8	53.5	53.8
Genel ortalama		54.0	53.7	54.2	54.3	54.1
Yıllar ortalaması		52.3	51.9	52.3	52.3	52.3

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 39: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.97	3	1.45
Çesitler (Ç)	1	174.96**	1	9.63
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.61	1	0.06
ÇxG interaksyonu	1	0.03	1	0.07
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.45	3	3.64*
ÇxY interaksyonu	3	0.93	3	5.06**
GxY interaksyonu	3	0.35	3	0.87
ÇxGxY interaksyonu	3	0.12	3	1.51
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	4.74		2.06
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 40: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	3.02	24.80*
Çesitler (Ç)	1	44.83**	102.24**
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	2.26	8.28*
ÇxG interaksyonu	1	0.05	0.01
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.76	0.75
ÇxY interaksyonu	3	0.33	1.55
GxY interaksyonu	3	0.66	3.23*
ÇxGxY interaksyonu	3	1.49	1.16
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	2.46	2.27
(**) % 1 düzeyide önemli.			

ilk yıl ise 50.2 ve 50.6 g olarak tesbit edilmiştir. Arpada gübrelerin bin tane ağırlığına etkisi, ikinci yıl istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olmasına rağmen, iki gübre ortalaması arasındaki fark ancak 0.5 g'dır. Gübreler arasında gerek buğday ve gerekse arpada bin tane ağırlığı bakımından genellikle önemli bir fark bulunmaması, gübrelerin suda çözünürlük oranlarının yaklaşık aynı (7) ve iki gübredeki besin elementi miktar ve cinsinin eşitlenmesinden dolayı olabilir.

Uygulama yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi arpada her iki yıl da önemsiz, buğdayda birinci yıl önemsiz, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 39, 40). Buğday denemesinde ikinci yıl en düşük bin tane ağırlığı serpmeden elde edilirken, diğer üç yöntem arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. McConnell ve Ark. (6), bin tane ağırlığının gübre uygulama derinliklerinden etkilenmediğini, fakat derine uygulamalarda bin tane ağırlığında artma temayülü görüldüğünü ifade etmektedirler. Yine çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar gerek uygulama yöntemlerinin (20, 48) ve gerekse uygulama derinliklerinin (49) bin tane ağırlığını etkilemediğini bildiren diğer bazı araştırmacıların sonuçları ile genellikle benzerlik göstermektedir. Ayrıca fosforlu gübreyi banda uygulamanın bin tane ağırlığını artırdığını bildiren Maxwell ve Ark. (47)'nin sonuçları ile buğdayda ikinci yıl elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

4.11. Hektolitre Ağırlığı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitre ağırlığına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait orta-

ama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 41 ve 42'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 43 ve 44'de verilmiştir.

Buğday çeşitlerine ait hektolitre ağırlıkları arasında birinci yıl önemli, ikinci yıl ise çok önemli farklar tesbit edilirken (Tablo 43), arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlıkları arasında her iki yılda da önemli bir fark bulunmamıştır. Enemede Bezostaja-I ve Kırkpınar-79 çeşitlerine ait hektolitre ağırlıkları sırasıyla ilk yıl 80.2 ve 77.4 kg, ikinci yıl ise 84.3 ve 81.9 kg olarak belirlenmiştir.

Gübre kaynaklarının arpa ve buğdayda hektolitre ağırlığına etkisi önemsiz olup (Tablo 43, 44), DAP ve TSP'a ait ortalama hektolitre ağırlıkları buğdayda ilk yıl sırasıyla 79.1 ve 78.5 kg, ikinci yıl 83.1 ve 83.2 kg, arpada ilk yıl 69.9 ve 70.0 kg, ikinci yıl ise 72.2 ve 72.0 kg olarak ölçülmüştür.

Gübreleri toprağa farklı şekillerde uygulamanın da her bir bitkinin hektolitre ağırlığında önemli bir farklılık meydana getirmediği görülmüştür (Tablo 43, 44). Nitekim uygulama metodları ile ilgili elde edilen en yüksek ve en düşük değerler buğdayda ve arpada ilk yıl sırasıyla 78.0-79.3 ve 69.7-70.2 kg, ikinci yıl 82.8-83.4 ve 72.0-72.2 kg olup, maksimum ve minimum değerler arasındaki fark çok küçük bulunmuştur.

Gerek gübre kaynaklarının ve gerekse uygulama metodlarının hektolitre ağırlığını önemli düzeyde etkilememesi, bu karakterin belirlenmesinde genetik yapının çevre faktörlerinden daha etkili olabileceğini göstermektedir. Sencar (75) da çevre faktörlerinden ekim sıklığının yulafta hektolitre ağırlığı

Tablo 41: İki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına (Kg) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	79.9	80.8	80.4	81.2	80.6
	TSP	79.5	79.1	79.6	80.5	79.7
	Ortalama	79.7	80.0	80.0	80.9	80.2
Kırkpınar-79	DAP	76.3	78.4	79.1	76.7	77.6
	TSP	76.3	77.2	78.0	77.2	77.2
	Ortalama	76.3	77.8	78.6	77.0	77.4
Gübre Ortalaması	DAP	78.1	79.6	79.8	79.0	79.1
	TSP	77.9	78.2	78.8	78.9	78.5
Genel ortalama		78.0	78.9	79.3	79.0	78.8
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	84.0	84.5	84.6	83.9	84.3
	TSP	83.9	84.6	84.3	84.3	84.3
	Ortalama	84.0	84.6	84.5	84.1	84.3
Kırkpınar-79	DAP	81.7	81.9	82.0	81.8	81.9
	TSP	81.4	82.3	82.4	81.8	82.0
	Ortalama	81.6	82.1	82.2	81.8	81.9
Gübre Ortalaması	DAP	82.9	83.2	83.3	82.9	83.1
	TSP	82.7	83.5	83.4	83.1	83.2
Genel ortalama		82.8	83.4	83.4	83.0	83.2
Yıllar ortalaması		80.4	81.2	81.4	81.0	81.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 42: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına (Kg) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	69.5	69.2	69.7	68.8	69.3
	TSP	70.0	70.3	70.2	68.5	69.8
	Ortalama	69.8	69.8	70.0	68.7	69.6
Cumhuriyet-50	DAP	69.9	70.2	70.9	70.9	70.5
	TSP	70.6	69.9	70.0	70.3	70.2
	Ortalama	70.3	70.1	70.5	70.6	70.4
Gübre Ortalaması	DAP	69.7	69.7	70.3	69.9	69.9
	TSP	70.3	70.2	70.1	69.4	70.0
Genel ortalama		70.0	70.0	70.2	69.7	70.0
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	72.4	71.5	72.3	71.9	72.0
	TSP	71.5	72.2	72.3	71.3	71.8
	Ortalama	72.0	71.9	72.3	71.6	72.0
Cumhuriyet-50	DAP	72.1	72.4	72.0	72.5	72.3
	TSP	72.2	71.6	71.8	72.7	72.1
	Ortalama	72.2	72.0	71.9	72.6	72.2
Gübre Ortalaması	DAP	72.3	72.0	72.2	72.2	72.2
	TSP	71.9	71.9	72.1	72.0	72.0
Genel ortalama		72.1	72.0	72.2	72.1	72.1
Yıllar ortalaması		71.1	71.0	71.2	70.9	71.1

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 43: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	4.09	3	1.36
Çeşitler (Ç)	1	27.06*	1	201.46**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	3.00	1	0.18
ÇxG interaksyonu	1	0.37	1	0.06
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	2.55	3	2.76
ÇxY interaksyonu	3	2.81	3	0.11
GxY interaksyonu	3	0.97	3	0.42
ÇxGxY interaksyonu	3	0.22	3	0.50
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	1.46		0.82
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 44: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hektolitreye ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.30	38.62**
Çeşitler (Ç)	1	1.63	8.64
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.07	1.29
ÇxG interaksyonu	1	0.84	0.00
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.49	0.35
ÇxY interaksyonu	3	1.31	4.07*
GxY interaksyonu	3	0.53	0.35
ÇxGxY interaksyonu	3	0.36	3.98*
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	1.96	0.81
(**) % 1 düzeyide önemli.			

ğını etkilemediğini bildirmektedir.

4.12. Başaklanma Süresi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 45 ve 46'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 47 ve 48'de verilmiştir.

Arpa ve buğdayda çeşitlerin başaklanma süresine ait ortalamlar arasındaki fark ilk yıl çok önemli bulunurken, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur (Tablo 47, 48). Bezostaja-I çeşidinde başaklanma süresi 172.0, Kırkpınar-79 çeşitinde ise 164.5 gün olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan arpa denemesinde Cumhuriyet-50 çeşidi 166.0 günde, Tokak 157/37 ise 163.6 günde başaklanma dönemine ulaşmıştır. Bu değerlerden de anlaşılabacağı üzere, ilk yıl buğday çeşitleri arasında başaklanma süresi bakımından 7.5, arpa çeşitleri arasında ise 2.4 günlük bir fark belirlenmiştir.

Denemenin ilk yılında her iki bitkide de çeşitler arasında başaklanma süresi bakımından önemli farklar bulunduğu halde ikinci yıl fark bulunmamasında, iklim faktörlerinin etkisi büyüktür. İlk yıl Nisan ve Mayıs aylarında düşen fazla yağış (Tablo 1), çeşitlerin farklı derecelerde pas hastalığına yakalanmasına neden olmuştur. Bitkide solunum ve transpirasyonu artıran ve fotosentezi azaltan pas hastalığı (85), çeşitlere bağlı olarak büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemiştir.

İki farklı gübre kaynağının arpada ve buğdayda başaklanma süresine etkisi her iki deneme yılında da istatistikî ola-

Tablo 45: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	172.7	169.0	173.3	172.0	171.8
	TSP	173.0	170.3	172.3	172.7	172.1
	Ortalama	172.9	169.7	172.8	172.4	172.0
Kırkpınar-79	DAP	164.7	162.7	165.0	165.0	164.4
	TSP	166.3	161.0	164.7	166.3	164.6
	Ortalama	165.5	161.9	164.9	165.7	164.5
Gübre Ortalaması	DAP	168.7	165.9	169.2	168.5	168.1
	TSP	169.7	165.7	168.5	169.5	168.4
Genel ortalama		169.2 a	165.8 b	168.9 a	169.1 a	168.3
LSD % 1		0.937				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	172.8	165.0	173.3	172.3	170.9
	TSP	172.0	165.8	172.5	172.3	170.7
	Ortalama	172.4	165.4	172.9	172.3	170.8
Kırkpınar-79	DAP	174.0	167.3	173.8	172.3	171.9
	TSP	175.3	166.0	174.0	172.8	172.0
	Ortalama	174.7	166.7	173.9	172.6	172.0
Gübre Ortalaması	DAP	173.4	166.2	173.6	172.3	171.4
	TSP	173.7	165.9	173.3	172.6	171.4
Genel ortalama		173.6 a	166.1 b	173.4 a	172.5 a	171.4
LSD % 1		1.569				
Yıllar ortalaması		171.4	166.0	171.2	170.8	169.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 46: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başaklanma süresine etkisine** ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	163.5	161.5	165.3	164.5	163.7
	TSP	164.0	161.3	163.5	165.0	163.5
	Ortalama	163.8	161.4	164.4	164.8	163.6
Cumhuriyet-50	DAP	167.0	164.8	167.3	166.3	166.4
	TSP	166.3	163.8	166.0	166.3	165.6
	Ortalama	166.7	164.3	166.7	166.3	166.0
Gübre Ortalaması	DAP	165.3	163.2	166.3	165.4	165.1
	TSP	165.2	162.6	164.8	165.7	164.6
Genel ortalama		165.3 a	162.9 b	165.6 a	165.6 a	164.9
LSD % 1	1.090					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	167.3	160.8	168.5	167.5	166.0
	TSP	167.5	160.3	168.3	167.5	165.9
	Ortalama	167.4	160.6	168.4	167.5	166.0
Cumhuriyet-50	DAP	167.8	161.8	167.8	167.0	166.1
	TSP	167.5	162.3	168.3	166.5	166.2
	Ortalama	167.7	162.1	168.1	166.8	166.2
Gübre Ortalaması	DAP	167.6	161.3	168.2	167.3	166.1
	TSP	167.5	161.3	168.3	167.0	166.0
Genel ortalama		167.6 a	161.3 b	168.3 a	167.2 a	166.1
LSD % 1	1.708					
Yıllar ortalaması		166.5	162.1	167.0	166.4	165.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 47: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başaklanma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.26	3	0.67
Çeşitler (Ç)	1	147.65**	1	9.26
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.45	1	0.00
ÇxG interaksyonu	1	0.01	1	0.32
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	47.37**	3	76.88**
ÇxY interaksyonu	3	1.60	3	1.02
GxY interaksyonu	3	3.16*	3	0.13
ÇxGxY interaksyonu	3	4.32*	3	1.09
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	0.49		0.95
(**) % 1 düzeyinde önemli.				

Tablo 48: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başaklanma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.33	11.07*
Çeşitler (Ç)	1	40.11**	0.21
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	4.00	0.01
ÇxG interaksyonu	1	1.00	0.10
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	21.05**	52.18**
ÇxY interaksyonu	3	1.33	1.23
GxY interaksyonu	3	1.78	0.03
ÇxGxY interaksyonu	3	0.42	0.20
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	0.69	1.07
(**) % 1 düzeyide önemli.			

rak önemsiz bulunmuştur (Tablo 47, 48). Farklı gübrelerin benzer etki göstermesi muhtemelen iki gübrenin fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından birbirine yakın özellikte (5) olmalarından kaynaklanmaktadır.

Gübre uygulama yöntemlerinin başaklanma süresine etkisi arpa ve buğdayda her iki deneme yılında da çok önemli bulunmuştur (Tablo 47, 48). Arpa ve buğdayda en kısa başaklanma süresi her iki yılda da gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede belirlenmiş olup, diğer muameleler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Nitekim yapılan gruplandırmada diğer üç yöntem aynı grupta yer almıştır.

Başaklanma süresi en uzun ve en kısa muameleler arasındaki fark buğday ve arpada birinci yıl sırasıyla 3.4 ve 2.7 gün, ikinci yıl ise 7.5 ve 7.0 gündür. Metodlar arasında görülen fark daha çok çimlenme süresinde görülen farktan (Tablo 3, 4) kaynaklanmaktadır. Denemenin ikinci yılında buğday ve arpada gübrenin tohumla birlikte verildiği yöntemde, çimlenme süresi birinci yıla göre daha uzun bulunmuştur. İkinci yıl başaklanma süresi bakımından muameleler arasında görülen fark birinci yıla göre yaklaşık 4 gün daha fazla olmuştur.

4.13. Başaklanma-Olgunlaşma Süresi

Değişik gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 49 ve 50'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 51 ve 52'de verilmiştir.

Başaklanmadan hasat olgunluğuna kadar geçen gün sayısı

bakımından çeşitler arasında görülen fark, bitki cinsine ve yıllara bağlı olarak fazlaca değişiklik göstermiştir. Bu durum çeşitlerin yıllar ve yerlere tepkisinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Başaklanma-olgunlaşma süresi bakımından çeşitler arasında görülen fark, buğdayda birinci yıl çok önemli iken, arpada ikinci yıl sadece önemli bulunmuştur (Tablo 51, 52). İlk yıl Bezostaja-I buğday çeşitinde bu süre 47.7 gün, Kırkpınar-79'da ise 51.6 gün olarak belirlenmiştir. İkinci yıl arpada ise Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinde bu süre sırasıyla 43.3 ve 45.1 gün olarak tesbit edilmiştir.

Gübrelerin etkisi, buğday denemesinin birinci yılı hariç önemsiz bulunmuştur (Tablo 51, 52). İlk yıl buğday denemesinde gübrelerin etkisi % 5 seviyesinde önemli bulunurken, iki gübre arasındaki fark sadece 0.9 gün olarak gerçekleşmiştir. Buğdayda ikinci ve arpada her iki yılda da, gübrelerle ilgili olarak birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir.

Gübrelerin toprağa uygulanış şeklinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisi, buğdayda sadece ikinci yıl önemli olurken, arpada her iki yılda da önemli olmuştur. (Tablo 51, 52). Arpa denemesinin ilk yılında başaklanma-olgunlaşma süresi en fazla serpmeye ve gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna uygulandığı muamelelerde belirlenirken, ikinci yıl her iki bitkide de en uzun başaklanma-olgunlaşma süresi gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamelede belirlenmiş olup, bu süre buğday ve arpada sırasıyla 51.1 ve 44.9 gündür (Tablo 49, 50).

Birinci yıla göre yağışın daha az olduğu ikinci yıl, gübrenin diğer yöntemlere göre daha derine uygulandığı muame-

Tablo 49: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	49.0	48.0	48.0	48.3	48.3
	TSP	47.3	46.3	47.3	46.7	46.9
	Ortalama	48.2	47.2	47.7	47.5	47.7
Kırkpınar-79	DAP	52.7	50.7	51.7	52.0	51.8
	TSP	51.7	53.0	51.0	49.7	51.4
	Ortalama	52.2	51.9	51.4	50.9	51.6
Gübre Ortalaması	DAP	50.9	49.4	49.9	50.2	50.1
	TSP	49.5	49.7	49.2	48.2	49.2
Genel ortalama		50.2	49.6	49.6	49.2	49.7
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	48.5	48.0	48.5	50.3	48.8
	TSP	49.3	48.3	48.0	50.0	48.9
	Ortalama	48.9	48.2	48.3	50.2	48.9
Kırkpınar-79	DAP	49.3	48.8	50.0	52.3	50.1
	TSP	49.8	50.8	50.3	51.5	50.6
	Ortalama	49.6	49.8	50.2	51.9	50.4
Gübre Ortalaması	DAP	48.9	48.4	49.3	51.3	49.5
	TSP	49.6	49.6	49.2	50.8	49.8
Genel ortalama		49.3 b	49.0 b	49.3 b	51.1 a	49.7
LSD % 1		1.235				
Yıllar ortalaması		49.8	49.3	49.5	50.2	49.8

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 50: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin başaklanma-olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	45.8	45.0	43.8	43.3	44.5
	TSP	44.8	44.0	44.3	43.3	44.1
	Ortalama	45.3	44.5	44.1	43.3	44.3
Cumhuriyet-50	DAP	45.3	45.3	46.5	45.0	45.5
	TSP	46.0	44.5	47.0	45.0	45.6
	Ortalama	45.7	44.9	46.8	45.0	45.6
Gübre Ortalaması	DAP	45.6	45.2	45.2	44.2	45.0
	TSP	45.4	44.3	45.7	44.2	44.9
Genel ortalama		45.5 a	44.8 ab	45.5 a	44.2 b	45.0
LSD % 5	0.893					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	42.3	44.3	43.5	44.3	43.6
	TSP	42.3	43.0	43.0	43.5	43.0
	Ortalama	42.3	43.7	43.3	43.9	43.3
Cumhuriyet-50	DAP	44.3	45.5	45.0	45.0	45.0
	TSP	45.3	43.3	45.3	46.5	45.1
	Ortalama	44.8	44.4	45.2	45.8	45.1
Gübre Ortalaması	DAP	43.3	44.9	44.3	44.7	44.3
	TSP	43.8	43.2	44.2	45.0	44.1
Genel ortalama		43.6 b	44.1 ab	44.3 ab	44.9 a	44.2
LSD % 1	0.985					
Yıllar ortalaması		44.6	44.5	44.9	44.6	44.6

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 51: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başaklanma-olgunlaşma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	10.43	3	1.76
Çeşitler (Ç)	1	180.33**	1	7.06
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	11.00*	1	0.64
ÇxG interaksyonu	1	3.27	1	0.39
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.50	3	8.84**
ÇxY interaksyonu	3	0.69	3	0.79
GxY interaksyonu	3	2.12	3	1.30
ÇxGxY interaksyonu	3	2.30	3	0.64
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	2.39		2.59
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 52: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **başaklanma-olgunlaşma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.01	4.67
Çeşitler (Ç)	1	3.62	21.38*
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.21	1.14
ÇxG interaksyonu	1	0.86	2.57
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	3.99*	4.49**
ÇxY interaksyonu	3	3.45*	2.03
GxY interaksyonu	3	0.83	4.09
ÇxGxY interaksyonu	3	0.46	1.71
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	2.77	2.32
(**) % 1 düzeyide önemli.			

lede başaklanmadan olgunlaşmaya kadar geçen sürenin daha uzun olması, bitkilerin derindeki toprak nemi ve bitki besin elementlerini alabilmeleri ile ilgilidir. Zira derine uygulanan fosfor, derinlerde daha fazla toprak neminin bulunması ve fosforun alınabilir formunun daha fazla olması (6) nedeniyle bitkiler tarafından daha kolay ve daha uzun süre alınabilmekte, bu da bitkilerin daha uzun süre canlı kalmasını sağlamaktadır (51).

Başaklanma-olgunlaşma süresi tahıllarda tane doldurma devresi olduğundan (86), bu sürenin uzaması tane verimini artırmaktadır (87). Bu süreyi uzatması bakımından özellikle kurak ve yarı kurak tahıl alanlarında gübrenin derine uygulanması önemlidir.

4.14. Olgunlaşma Süresi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ile çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 53 ve 54'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 55 ve 56'da verilmiştir.

Çeşitlerin olgunlaşma süresi arasındaki fark her iki yılda ve iki bitkide de önemli bulunmuştur (Tablo 55, 56). Buğdayda ilk yıl Bezostaja-I çeşidi (219.6 gün), Kırkpınar-79 çeşidinden (216.0 gün) daha geç olgunlaşırken, ikinci yıl ise Bezostaja-I (219.6), Kırkpınar-79 çeşidinden (222.3 gün) daha erken olgunlaşmıştır (Tablo 53). Bu durum, ilk yıl görülen pas hastalığından kaynaklanabilir.

Arpa bitkisinde ise her iki yılda da Tokak 157/37 çeşi-

di, Cumhuriyet-50 çeşidinden daha erken olgunlaşmış olup, çeşitlere ait ortalama olgunlaşma süreleri birinci yıl sırasıyla 207.9 ve 211.5 gün, ikinci yıl 209.3 ve 211.1 gün olarak tesbit edilmiştir (Tablo 54).

Gübre çeşitlerinin arpa ve buğday bitkilerinin olgunlaşma süresine etkileri her iki deneme yılında da önemsiz bulunmuştur (Tablo 55, 56).

Fosforlu gübrelerin farklı şekillerde toprağa verilmesinin arpa ve buğdayda olgunlaşma süresine etkisi çok önemli olmuştur (Tablo 55, 56). Gerek arpa ve gerekse buğdayda gübrenin tohumla birlikte verilmesi diğer yöntemlere göre olgunlaşma süresini önemli ölçüde kısaltmıştır. Bu etki denemenin ikinci yılında daha belirgin şekilde ortaya çıkmıştır. Yöntemler arasında olgunlaşma süresi bakımından ortaya çıkan farklılık, daha çok çimlenme süresinin uzamasından (Tablo 3, 4) kaynaklanmaktadır. Zira serin iklim tahıllarında çimlenme tarihindeki farklılık, olgunlaşma tarihine de yansımakta, ancak aradaki fark giderek azalmaktadır (83). Yapılan testte çimlenmenin önemli ölçüde geciktiği muamele (tohumla birlikte) hariç, diğer üç yöntem arasında olgunlaşma süresi bakımından önemli bir fark bulunmamış ve üç yöntem de aynı grupta yer almıştır. En uzun ve en kısa olgunlaşma süresi arasındaki fark arpa ve buğdayda birinci yıl sırasıyla 2.9 ve 4.1 gün, ikinci yıl 7.1 ve 8.4 gündür.

Diğer taraftan gübrenin derine uygulanması bitkilerin daha uzun süre yeşil kalmasını sağlayarak olgunlaşma süresinin uzamasına neden olabilir (51). Bitki kökleri genellikle toprakta fosfor uygulanan yerlere yakın bölgelerde çoğaldığı

Tablo 53: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresi etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	221.7	217.0	221.3	220.3	220.1
	TSP	220.3	216.7	219.7	219.3	219.0
	Ortalama	221.0	216.9	220.5	219.8	219.6
Kırkpınar-79	DAP	217.3	213.3	216.7	217.0	216.1
	TSP	218.0	214.0	215.7	216.0	215.9
	Ortalama	217.7	213.7	216.2	216.5	216.0
Gübre Ortalaması	DAP	219.5	215.2	219.0	218.7	218.1
	TSP	219.2	215.4	217.7	217.7	217.5
Genel ortalama		219.4 a	215.3 b	218.4 a	218.2 a	217.8
LSD % 1		0.299				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	221.3	213.0	221.8	222.5	219.7
	TSP	221.3	214.0	220.5	222.3	219.5
	Ortalama	221.3	213.5	221.2	222.4	219.6
Kırkpınar-79	DAP	223.3	216.0	223.8	224.5	221.9
	TSP	225.0	216.8	224.3	224.3	222.6
	Ortalama	224.2	216.4	224.1	224.4	222.3
Gübre Ortalaması	DAP	222.3	214.5	222.8	223.5	220.8
	TSP	223.2	215.4	222.4	223.3	221.1
Genel ortalama		222.8 a	215.0 b	222.6 a	223.4 a	221.0
LSD % 1		1.178				
Yıllar ortalaması		221.1	215.2	220.5	220.8	219.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 54: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin olgunlaşma süresine etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	209.3	206.5	209.0	207.8	208.2
	TSP	208.8	205.3	207.8	208.3	207.6
	Ortalama	209.1	205.9	208.4	208.1	207.9
Cumhuriyet-50	DAP	213.0	210.0	212.8	211.3	211.8
	TSP	212.3	208.8	213.0	210.8	211.2
	Ortalama	212.7	209.4	212.9	211.1	211.5
Gübre Ortalaması	DAP	211.2	208.6	210.9	209.6	210.0
	TSP	210.6	207.3	210.4	209.6	209.4
Genel ortalama		210.9 a	208.0 b	210.7 a	209.6 a	209.7
LSD % 1		1.281				
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	209.5	205.0	212.0	211.8	209.6
	TSP	209.8	203.3	211.3	211.0	208.9
	Ortalama	209.7	204.2	211.7	211.4	209.3
Cumhuriyet-50	DAP	212.0	207.3	212.8	212.0	211.0
	TSP	212.8	205.5	213.5	213.0	211.2
	Ortalama	212.4	206.4	213.2	212.5	211.1
Gübre Ortalaması	DAP	210.8	206.2	212.4	211.9	210.3
	TSP	211.3	204.4	212.4	212.0	210.0
Genel ortalama		211.1 a	205.3 b	212.4 a	212.0 a	210.2
LSD % 1		1.479				
Yıllar ortalaması		211.0	206.7	211.6	210.8	210.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 55: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **olgunlaşma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	6.14	3	4.66
Çeşitler (Ç)	1	79.40*	1	139.84**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	1.51	1	0.76
ÇxG interaksyonu	1	0.81	1	1.59
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	34.45**	3	169.18**
ÇxY interaksyonu	3	0.79	3	0.51
GxY interaksyonu	3	1.26	3	1.26
ÇxGxY interaksyonu	3	0.48	3	0.79
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	0.48		0.55
(**) % 1 düzeyinde önemli.				

Tablo 56: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **olgunlaşma süresine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.36	3.91
Çeşitler (Ç)	1	31.42*	13.50*
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	1.72	0.56
ÇxG interaksyonu	1	0.00	1.55
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	19.33**	74.10**
ÇxY interaksyonu	3	0.88	0.90
GxY interaksyonu	3	0.60	1.70
ÇxGxY interaksyonu	3	0.62	0.29
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	0.64	0.73
(**) % 1 düzeyinde önemli.			

için (51), gübrenin tohumun altına verilmesi, ilk köklerin doğrudan derinlere doğru gelişmesini sağlar (9). Derine doğru gelişen kökler ise, daha uzun süre ve daha fazla nemle karşılaşır. Bundan dolayı bitki kurak periyotta bile topraktan nem ve besin elementi alımına devam eder ve daha uzun süre yeşil kalır. Jarvis ve Bolland (51), fosforlu gübrelerin derine uygulandığı durumlarda lüpen bitkisinin daha uzun süre yeşil kaldığını bildirmektedirler. Diğer taraftan banda uygulamanın mısırdaki olgunlaşma süresini kısalttığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (30, 41).

Ülkemiz tahıl ekim alanlarında tane dolum süresi genellikle kurak periyota rasladığından bu sürenin uzatılması, tane veriminin artırılması açısından son derece önemlidir.

4.15. Ham Protein Oranı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tanede ham protein oranına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 57 ve 58'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 59 ve 60'da verilmiştir.

Ham protein oranı bakımından çeşitler arasındaki farklar buğdayda ilk ve arpada ikinci yıl önemsiz, buğdayda ikinci ve arpada birinci yıl çok önemli bulunmuştur (Tablo 59, 60). Buğday denemesinde ilk yıl protein oranı Kırkpınar-79 çeşidinde yüksek bulunurken, ikinci yıl Bezostaja-I çeşitinde daha yüksek bulunmuştur. Kırkpınar-79 çeşitinde ilk yıl protein oranının daha yüksek olması tanelerin cılız olmasıyla ilgilidir. Zira başaklanma dönemi ve daha sonra görülen yoğun pas

hastalığı, bitkide etkili fotosentez alanını azaltarak tanelerin normal boyutlarda gelişmesini engellemiştir (83, 85). Tanedeki karbonhidrat birikiminin az olması nisbi olarak protein oranını artırmaktadır (70).

Tokak 157/37 arpa çeşitinde tanede ham protein oranı, her iki ılda da Cumhuriyet-50 çeşidinden daha yüksek bulunurken, bu fark sadece ilk yıl önemli çıkmıştır.

Gübre kaynaklarının tanede ham protein oranına etkisi buğday ve arpada her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 59, 60). Tahıllarda tanede ham protein içeriğini en fazla etkileyen faktör azottur (22, 65, 74, 75). Bu denemede kullanılan gübrelerdeki azot miktarı ve formunun aynı (NH_4) olması gübrelerin protein oranını farklı şekilde etkilememelerinin en önemli nedeni olabilir.

Diğer taraftan Saraçoğlu (4), fosforlu gübrelerin buğdayda ham protein oranına etkisinin önemli olduğunu ve en yüksek değerin DAP'tan elde edildiğini bunu sırasıyla granüller TSP, toz TSP ve SP'in takip ettiğini bildirmektedir. Bazı araştırmacılar da fosforlu gübrelerin bitkilerin topraktan azot alımını farklı şekilde etkileyebileceğini ve bunda uygulanan gübre dozunun da etkili olduğunu bildirmektedirler (8, 14, 21).

Gübre uygulama yöntemlerinin tanede ham protein oranına etkisi sadece arpada denemenin ilk yılında çok önemli bulunmuştur (Tablo 60). Arpa ve buğdayda en düşük protein oranı, genellikle gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede belirlenmiştir. Denemeden elde edilen iki yıllık sonuçlara göre, fosforlu gübreyi toprağa farklı şekilde uygulamanın ta-

Tablo 57: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **ham protein oranına (%)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	12.77	13.03	13.15	12.39	12.84
	TSP	12.39	12.67	12.54	12.14	12.44
	Ortalama	12.58	12.85	12.85	12.27	12.64
Kırkpınar-79	DAP	13.08	13.86	13.50	12.85	13.32
	TSP	13.60	13.30	13.72	13.74	13.59
	Ortalama	13.34	13.58	13.61	13.30	13.46
Gübre Ortalaması	DAP	12.93	13.45	13.33	12.62	13.08
	TSP	13.00	12.99	13.13	12.94	13.02
Genel ortalama		12.97	13.22	13.23	12.78	13.05
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	11.64	11.85	12.00	11.82	11.83
	TSP	11.83	11.56	11.83	11.93	11.79
	Ortalama	11.74	11.71	11.92	11.88	11.81
Kırkpınar-79	DAP	10.85	10.92	10.85	10.79	10.85
	TSP	11.08	10.69	10.93	10.67	10.84
	Ortalama	10.97	10.81	10.89	10.73	10.85
Gübre Ortalaması	DAP	11.25	11.39	11.43	11.31	11.35
	TSP	11.46	11.13	11.38	11.30	11.32
Genel ortalama		11.36	11.26	11.41	11.31	11.34
Yıllar ortalaması		12.17	12.24	12.32	12.05	12.20

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 58: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **ham protein oranına (%)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	12.00	12.06	12.44	10.96	11.87
	TSP	12.04	11.79	11.96	11.00	11.70
	Ortalama	12.02	11.93	12.20	10.98	11.78
Cumhuriyet-50	DAP	11.11	11.20	11.36	10.99	11.17
	TSP	11.41	11.37	11.25	10.73	11.19
	Ortalama	11.26	11.29	11.31	10.86	11.18
Gübre Ortalaması	DAP	11.56	11.63	11.90	10.98	11.52
	TSP	11.73	11.58	11.61	10.87	11.45
Genel ortalama		11.65 a	11.61 a	11.76 a	10.93 b	11.49
LSD % 1	0.526					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	9.83	10.45	10.25	10.20	10.18
	TSP	10.73	10.56	10.29	10.34	10.48
	Ortalama	10.28	10.51	10.27	10.27	10.33
Cumhuriyet-50	DAP	10.20	10.31	9.85	9.79	10.04
	TSP	10.26	9.94	9.97	9.86	10.01
	Ortalama	10.23	10.13	9.91	9.83	10.03
Gübre Ortalaması	DAP	10.02	10.38	10.05	10.00	10.11
	TSP	10.50	10.25	10.13	10.10	10.25
Genel ortalama		10.26	10.32	10.09	10.05	10.18
Yıllar ortalaması		10.96	10.97	10.93	10.49	10.84

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 59: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.81	3	18.91*
Çeşitler (Ç)	1	15.46	1	272.67**
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.30	1	0.06
ÇxG interaksyonu	1	7.21	1	0.02
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	2.68	3	0.24
ÇxY interaksyonu	3	0.28	3	0.41
GxY interaksyonu	3	1.67	3	0.57
ÇxGxY interaksyonu	3	1.27	3	0.16
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	3.48		4.49
(**) % 1 düzeyinde önemli.				

Tablo 60: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	3.94	0.68
Çeşitler (Ç)	1	64.18**	2.29
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.26	0.86
ÇxG interaksyonu	1	0.47	1.26
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	7.65**	0.69
ÇxY interaksyonu	3	1.55	0.34
GxY interaksyonu	3	0.48	0.67
ÇxGxY interaksyonu	3	0.38	0.44
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli. CV %		4.76	6.10

nede ham protein oranını genellikle etkilemediği, fakat gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamelede artan tane veriminden dolayı ham protein oranında bir azalma temayülü görüldüğü söylenebilir.

Uygulama yöntemlerinin tanede ham protein oranını önemli ölçüde etkilememesi, genellikle fosforun protein ile direkt olarak ilgili olmaması ve bazı uygulamalarda toplam azot alım miktarı artsa bile, biriken fazla karbonhidratların azot alımındaki bu artışı dengelemesiyle ilgili olabilir. Nitekim fosforlu gübrelerin derine uygulanması durumunda bitkiler tarafından alınan toplam azotun serpmeye veya yüzlek uygulamalara göre arttığı, fakat bu artışın istatistikî olarak önemli olmadığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (24, 49). Aynı şekilde Westerman ve Edlund (34), bazı yıllar ve lokasyonlarda banda uygulamada serpmeye göre tanedeki azot alımının arttığını, fakat bu artışın genelde önemli olmadığını ifade etmektedirler. Diğer taraftan Moyer (43), kamışsı yumak bitkisinde banda uygulamanın serpmeye göre protein oranını önemli ölçüde artırdığını saptamıştır.

Fosforla birlikte verilen azotlu gübrenin (toplam azotun % 50'si) tanede protein oranı nasıl etkilediği ve belirlenen protein oranlarında azotun katkısının ne olduğu açık değildir. Bundan dolayı azot ve fosforun uygulanış şekillerinin protein oranına etkisini kesin olarak belirlemek için herbir gübrenin birbirinden bağımsız olarak denenmesi gerekir. Banda verilen azotlu gübrelerin bitkilerin topraktan azot alımı üzerinde etkili olduğunu bildiren araştırmacıların (52, 53) yanında etkilemediğini bildiren araştırmacılar da vardır (54).

4.16. Ham Protein Verimi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin ham protein verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 61 ve 62'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 63 ve 64'de verilmiştir.

Ham protein verimi bakımından buğday çeşitleri arasındaki fark, her iki yılda da önemsiz bulunurken, arpada birinci yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 63, 64). Bezostaja-I buğday çeşitinde elde edilen ham protein verimi her iki yılda da Kırkpınar-79 çeşidinden daha yüksek bulunmuştur.

Arpa çeşitlerinde ise ilk yıl Cumhuriyet-50, ikinci yıl Tokak 157/37 çeşidinden daha yüksek ham protein verimi elde edilmiştir. Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50 çeşitlerine ait ham protein verimleri ilk yıl sırasıyla 28.8 ve 31.8 kg/da, ikinci yıl ise 41.5 ve 40.5 kg/da'dır. Çeşitlerden elde edilen ham protein veriminin yıllara göre değişmesi, tane verimi ve protein oranı ile ilgilidir. Nitekim en yüksek protein verimi, ilk yıl tane verimi belirgin şekilde yüksek olan Cumhuriyet-50 çeşidinden, tane veriminin yaklaşık aynı olduğu ikinci yıl ise protein oranı daha fazla olan Tokak 157/37 çeşidinden elde edilmiştir. Arpa ve buğdayda ikinci yıl birinci yıla göre ham protein verimlerinin daha fazla olması, ikinci yıl tane verimlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Gübre çeşitlerinin arpa ve buğdayda ham protein verimine etkisi her iki yılda da önemli olmamıştır (Tablo 63, 64). DAP ve TSP'a ait ortalama değerler buğdayda ilk yıl sırasıyla

Tablo 61: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **ham protein verimine (Kg/da)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	22.8	22.7	27.6	31.6	26.2
	TSP	20.1	18.4	20.6	28.7	22.0
	Ortalama	21.5	20.6	24.1	30.2	24.1
Kırkpınar-79	DAP	22.2	21.7	22.5	27.2	23.4
	TSP	17.9	17.0	19.6	20.9	18.9
	Ortalama	20.1	19.4	21.1	24.1	21.2
Gübre Ortalaması	DAP	22.5	22.2	25.1	29.6	24.8
	TSP	19.0	17.7	20.1	24.8	20.4
Genel ortalama		20.8 b	20.0 b	22.6 b	27.2 a	22.7
LSD % 1		2.554				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	38.8	39.6	44.3	46.0	42.2
	TSP	35.4	37.5	42.3	47.1	40.6
	Ortalama	37.1	38.6	43.3	46.6	41.4
Kırkpınar-79	DAP	36.2	38.8	42.8	46.0	41.0
	TSP	35.6	38.7	42.7	43.0	40.0
	Ortalama	35.9	38.8	42.8	44.5	40.5
Gübre Ortalaması	DAP	37.5	39.2	43.6	46.0	41.6
	TSP	35.5	38.1	42.5	45.1	40.3
Genel ortalama		36.5 b	38.7 b	43.1 a	45.6 a	41.0
LSD % 1		3.168				
Yıllar ortalaması		28.7	29.4	32.9	36.4	31.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 62: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **ham protein verimine (Kg/da)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	26.5	26.4	27.3	29.6	27.5
	TSP	28.5	28.9	30.0	32.6	30.0
	Ortalama	27.5	27.7	28.7	31.1	28.8
Cumhuriyet-50	DAP	28.5	31.1	32.4	33.9	31.5
	TSP	29.7	30.3	34.2	34.4	32.2
	Ortalama	29.1	30.7	33.3	34.2	31.8
Gübre Ortalaması	DAP	27.5	28.8	29.9	31.8	29.5
	TSP	29.1	29.6	32.1	33.5	31.1
Genel ortalama		28.3 b	29.2 b	31.0 ab	32.7 a	30.3
LSD % 5	2.665					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	36.0	38.7	45.4	47.0	41.8
	TSP	35.0	41.4	42.7	45.1	41.1
	Ortalama	35.5	40.1	44.1	46.1	41.5
Cumhuriyet-50	DAP	31.7	39.0	43.4	47.2	40.3
	TSP	38.1	42.0	42.2	40.5	40.7
	Ortalama	34.9	40.5	42.8	43.9	40.5
Gübre Ortalaması	DAP	33.9	38.9	44.4	47.1	41.1
	TSP	36.6	41.7	42.5	42.8	40.9
Genel ortalama		35.3 c	40.3 b	43.5 ab	45.0 a	41.0
LSD % 1	3.772					
Yıllar ortalaması		31.8	34.8	37.3	38.9	35.7

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 63: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	3.61	3	2.64
Çeşitler (Ç)	1	6.55	1	0.14
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	6.04	1	2.29
ÇxG interaksyonu	1	0.01	1	0.14
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	24.50**	3	24.86**
ÇxY interaksyonu	3	3.04*	3	0.35
GxY interaksyonu	3	0.23	3	0.09
ÇxGxY interaksyonu	3	1.54	3	0.97
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	9.91		8.06
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 64 :iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin protein verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	2.33	0.65
Çeşitler (Ç)	1	19.99*	0.16
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.72	0.01
ÇxG interaksyonu	1	0.22	0.07
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	4.25*	19.25**
ÇxY interaksyonu	3	0.45	0.32
GxY interaksyonu	3	0.10	3.25*
ÇxGxY interaksyonu	3	0.11	1.62
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	12.28	9.58
(**) % 1 düzeyide önemli.			

24.8 ve 20.4 kg/da, ikinci yıl 41.6 ve 40.3 kg/da, arpada birinci yıl 29.5 ve 31.1 kg/da, ikinci yıl ise 41.1 ve 40.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada gübre kaynaklarının protein verimine etkisi önemli bulunmazken, Saraçoğlu (4), fosforlu gübreler arasında protein verimi bakımından önemli farkların bulunduğunu, fakat DAP ile granüler TSP arasındaki farkın önemli olmadığını ve aynı grupta yer aldıklarını bildirmektedir.

Gübreleri değişik şekillerde toprağa vermenin ham protein verimine etkisi arpa ve buğdayda iki yılda da önemli olmuştur. (Tablo 63, 64). En yüksek ham protein verimi her iki bitkide de birinci ve ikinci yıl gübrenin tohumun 5 cm altına, en az ise serpmeye (ilk yıl buğday hariç) uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan analizlerde gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muamele ile tohumun 5 cm altına verildiği muamele arasındaki fark genellikle önemsiz çıkmıştır.

Gübrenin tohumun altına verildiği muamelede tanedeki protein oranı her iki bitki ve yılda da en düşük bulunmasına rağmen, protein verimi bakımından ilk sırada yer alması bu muamelede tane veriminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Zira ham protein verimi tanenin ham protein içeriğine olduğu kadar, tane verimine de bağlıdır (22).

4.17. Çiçeklenme Döneminde Toplam Kuru Madde Verimi

Değişik gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam kuru madde verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma

sonuçları sırasıyla Tablo 65 ve 66'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 67 ve 68'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde toplam kuru madde verimi bakımından sadece ilk yıl arpa çeşitleri arasında önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 68). Tokak 157/37 çeşitinde kuru madde verimi, Cumhuriyet-50 çeşitinden daha yüksek olup, çeşitlere ait değerler sırasıyla 381.5 ve 345.6 kg/da'dır.

Gübre kaynaklarının çiçeklenme döneminde toplam kuru madde verimine arpa ve buğdayda iki deneme yılında da önemli etkisi olmamıştır (Tablo 67, 68). Bu durum gübrelerin besin maddeleri açısından dengelenmesine bağlanabilir. Bununla birlikte her iki bitkide de ilk yıl DAP'tan, ikinci yıl ise TSP'tan daha yüksek kuru madde verimi elde edilmiştir (Tablo 65, 66). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, bazı araştırmacıların (12, 14) sonuçları ile uyum gösterirken, değişik fosforlu gübrelerin çiçeklenme döneminde buğdayda kuru madde verimini önemli ölçüde etkilediğini bildiren Qureshi ve Ark. (23)'nin sonuçları ile ters düşmektedir.

Uygulama metodlarının çiçeklenme döneminde toplam kuru madde verimine etkisi arpada birinci yıl hariç iki bitkide de çok önemli bulunmuştur (Tablo 67, 68). Arpada ilk yıl uygulama metodlarına ait elde edilen değerler birbirine çok yakın olup, en fazla kuru madde verimi gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muamelede (373.0 kg/da), en az ise tohumla birlikte uygulamada (357.2 kg/da) belirlenmiştir. İlk yıl yöntemler arasında fark görülmemesi, bitkinin köklerinin yüzlek (70) ve yağışın fazla olmasından kaynaklanabilir.

Denemenin ikinci yılında arpada metodlar arasında önemli

Tablo 65: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	304.9	331.3	350.0	399.8	346.5
	TSP	280.6	272.7	303.5	358.1	303.7
	Ortalama	292.8	302.0	326.8	379.0	325.2
Kırkpınar-79	DAP	275.7	249.2	265.1	313.0	275.8
	TSP	241.2	251.7	267.2	283.2	260.8
	Ortalama	258.5	250.5	266.2	298.1	268.3
Gübre Ortalaması	DAP	290.3	290.3	307.6	356.4	311.2
	TSP	260.9	262.2	285.4	320.7	282.3
Genel ortalama		275.6 b	276.3 b	296.5 ab	338.6 a	296.8
LSD % 1		54.33				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	381.9	360.6	387.6	458.3	397.1
	TSP	384.4	378.8	388.3	470.5	405.5
	Ortalama	383.2	369.7	388.0	464.4	401.3
Kırkpınar-79	DAP	370.3	372.7	390.9	523.1	414.3
	TSP	324.2	401.1	469.6	514.6	427.4
	Ortalama	347.3	386.9	430.3	518.9	420.9
Gübre Ortalaması	DAP	376.1	366.7	389.3	490.7	405.7
	TSP	354.3	390.0	429.0	492.6	416.5
Genel ortalama		365.3 b	378.3 b	409.2 b	491.7 a	411.1
LSD % 1		43.92				
Yıllar ortalaması		320.5	327.3	352.9	415.2	354.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 66: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	421.1	402.4	368.1	391.0	395.7
	TSP	364.0	349.9	387.8	367.4	367.3
	Ortalama	392.6	376.2	378.0	379.2	381.5
Cumhuriyet-50	DAP	371.2	321.6	374.7	352.7	355.1
	TSP	298.0	354.7	361.2	330.5	336.1
	Ortalama	334.6	338.2	368.0	341.6	345.6
Gübre Ortalaması	DAP	396.2	362.0	371.4	371.9	375.4
	TSP	331.0	352.3	374.5	349.0	351.7
Genel ortalama		363.6	357.2	373.0	360.5	363.6
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	395.2	370.6	397.4	447.4	402.7
	TSP	388.4	407.4	451.9	467.9	428.9
	Ortalama	391.8	389.0	424.7	457.7	415.8
Cumhuriyet-50	DAP	325.2	433.6	458.4	509.1	431.6
	TSP	368.0	440.5	455.7	456.4	430.2
	Ortalama	346.6	437.1	457.1	482.8	430.9
Gübre Ortalaması	DAP	360.2	402.1	427.9	478.3	417.2
	TSP	378.2	424.0	453.8	462.2	429.6
Genel ortalama		369.2 c	413.1 bc	440.9 ab	470.3 a	423.4
LSD % 1		54.32				
Yıllar ortalaması		366.4	385.2	407.0	415.4	393.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 67: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.75	3	3.83
Çeşitler (Ç)	1	7.22	1	0.97
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	3.42	1	0.57
ÇxG interaksyonu	1	0.80	1	0.03
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	4.62**	3	24.73**
ÇxY interaksyonu	3	0.50	3	3.08*
GxY interaksyonu	3	0.04	3	1.37
ÇxGxY interaksyonu	3	0.36	3	1.42
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	16.04		11.11
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 68: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.57	0.57
Çeşitler (Ç)	1	15.19*	0.87
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	2.85	0.27
ÇxG interaksyonu	1	0.11	0.33
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.37	9.26**
ÇxY interaksyonu	3	0.78	2.14
GxY interaksyonu	3	1.76	0.47
ÇxGxY interaksyonu	3	1.40	0.93
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	12.27	13.35
(**) % 1 düzeyide önemli.			

farklar belirlenmiş olup, en yüksek kuru madde gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden (470.3 kg/da), en az ise serpme (369.2 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Buğdayda her iki yılda da en yüksek değerler gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden, en düşük değerler ise serpme yönteminden sağlanmıştır. Gerek arpa ve gerekse buğday denemesinden elde edilen iki yıllık değerler dikkate alınacak olursa, gübrenin derine ve banda uygulanmasının kuru madde verimini en fazla artırdığı, bunu sırasıyla gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verme, tohumla birlikte uygulama ve serpme yöntemlerinin izlediği görülür. Banda uygulamanın tahıllarda kuru madde verimini serpmeye göre, önemli ölçüde artırdığı pek çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (10, 24, 52, 54-57).

Diğer taraftan bazı araştırmacılar uygulama derinliğinin de toplam kuru madde verimi bakımından önemli olduğunu ve derine uygulamalarda kuru madde veriminin belirgin şekilde arttığını ifade etmektedirler (6, 58).

Banda uygulamada fosforun erken dönemde daha hızlı ve fazla alınması (16, 24, 46) ve derine uygulamalarda gübre ve suyun daha etkin kullanılması (49) sonucu kuru madde verimi, diğer yöntemlere göre belirgin şekilde artmaktadır.

4.18. Hasat Döneminde Toplam Kuru Madde Verimi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam kuru madde verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 69 ve 70'de, bu değerlere ait vari-

yans analiz sonuçları ise Tablo 71 ve 72'de verilmiştir.

Hasat döneminde çeşitlere ait toplam kuru madde verimleri arasındaki fark ilk yıl buğday hariç önemli bulunmamıştır (Tablo 71, 72). Denemenin ilk yılında Bezostaja-I çeşitinde toplam kuru madde verimi 531.9 kg/da, Kırkpınar-79 çeşitinde ise, 420.3 kg/da olarak belirlenmiştir. Sadece ilk yıl hasat döneminde buğdayda çeşitler arasında fark bulunması, Kırkpınar-79 çeşidinin yoğun pas hastalığından dolayı normal gelişme gösterememesi ile açıklanabilir.

Gübrelerin hasat döneminde toplam kuru madde verimine etkisi, arpa ve buğdayda her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 71, 72). Bu durum, gübre kaynaklarının fiziksel ve kimyasal özellikler yönünden çok farklı olmaması (5, 7) ve gübrelerin besin elementleri yönünden dengelenmiş olmaları ile açıklanabilir. Gübre kaynaklarının arpada kardeşlenme döneminde bile kuru madde verimini etkilemediği (14) ve benzer şekilde lüpen bitkisinde de kuru madde verimi bakımından DAP ile TSP arasında önemli bir farkın bulunmadığı (12) sonuçları çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum içindedir.

Diğer taraftan Qureshi ve Ark. (23), değişik gübre kaynaklarının buğdayda çiçeklenme döneminde kuru madde verimini farklı şekillerde etkilediğini, bunun da kullanılan gübre kaynaklarının % suda çözülebilir fosfor bakımından büyük farklılıklar göstermesi ile ilgili olduğunu bildirmektedirler.

Gübrelerin toprağa verilmiş şeklinin hasat döneminde toplam kuru madde verimine etkisi arpada ve buğdayda iki yılda da önemli bulunmuştur (Tablo 71, 72). Arpa ve buğdayda en

Tablo 69: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	509.9	518.8	603.6	674.3	576.7
	TSP	488.8	429.0	454.0	576.0	487.0
	Ortalama	499.4	473.9	528.9	625.2	531.9
Kırkpınar-79	DAP	433.7	403.6	419.1	492.6	437.3
	TSP	392.7	391.9	400.0	428.6	403.3
	Ortalama	413.2	397.8	409.6	460.6	420.3
Gübre Ortalaması	DAP	471.8	461.2	511.4	583.5	507.0
	TSP	440.8	410.5	427.0	502.3	445.2
Genel ortalama		456.3 b	435.9 b	469.2 b	542.9 a	476.1
LSD % 1		63.16				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	770.3	741.3	783.7	757.3	763.2
	TSP	741.4	780.0	759.1	851.8	783.1
	Ortalama	755.9	760.7	771.4	804.6	773.2
Kırkpınar-79	DAP	744.0	735.9	749.7	861.8	772.9
	TSP	630.7	751.2	855.1	919.9	789.2
	Ortalama	687.4	743.6	802.4	890.9	781.1
Gübre Ortalaması	DAP	757.2	738.6	766.7	809.6	768.1
	TSP	686.1	765.6	807.1	885.9	786.2
Genel ortalama		721.7 c	752.2 bc	786.9 b	847.8 a	777.2
LSD % 1		58.84				
Yıllar ortalaması		589.0	594.1	628.1	695.4	626.6

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 70: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	627.4	617.3	633.6	669.9	637.1
	TSP	628.3	628.2	685.6	653.1	648.8
	Ortalama	627.9	622.8	659.6	661.5	643.0
Cumhuriyet-50	DAP	634.6	660.1	688.7	731.2	678.7
	TSP	597.7	623.1	662.0	656.8	634.9
	Ortalama	616.2	641.6	675.4	694.0	656.8
Gübre Ortalaması	DAP	631.0	638.7	661.2	700.6	657.9
	TSP	613.0	625.7	673.8	655.0	641.9
Genel ortalama		622.0 c	632.2 bc	667.5 ab	677.8 a	649.9
LSD % 5	40.81					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	812.0	740.1	830.5	860.4	810.8
	TSP	683.7	742.7	857.5	885.8	792.4
	Ortalama	747.9	741.4	844.0	873.1	801.6
Cumhuriyet-50	DAP	628.4	797.6	858.7	927.5	803.1
	TSP	649.3	839.9	796.5	800.2	771.5
	Ortalama	638.9	818.8	827.6	863.9	787.3
Gübre Ortalaması	DAP	720.2	768.9	844.6	894.0	806.9
	TSP	666.5	791.3	827.0	843.0	782.0
Genel ortalama		693.4 c	780.1 b	835.8 ab	868.5 a	794.5
LSD % 1	77.39					
Yıllar ortalaması		657.7	706.2	751.7	773.2	722.2

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 71: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.74	3	29.75**
Çeşitler (Ç)	1	34.97*	1	0.46
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	2.12	1	0.40
ÇxG interaksyonu	1	0.43	1	0.00
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	8.53**	3	12.52**
ÇxY interaksyonu	3	1.56	3	4.68**
GxY interaksyonu	3	0.64	3	4.24*
ÇxGxY interaksyonu	3	1.00	3	2.30
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	11.62		7.88
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 72: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde kuru madde verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	2.90	0.92
Çeşitler (Ç)	1	0.61	0.09
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	1.35	0.91
ÇxG interaksyonu	1	4.04	0.06
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	3.59*	14.50**
ÇxY interaksyonu	3	0.42	3.58*
GxY interaksyonu	3	0.70	0.78
ÇxGxY interaksyonu	3	0.09	2.80
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	8.76	10.13
(**) % 1 düzeyide önemli.			

yüksek kuru madde verimleri gübrenin tohumun 5 cm altına (arpada birinci ve ikinci yıl sırasıyla 677.8 ve 868.5 kg/da, buğdayda 542.9 ve 847.8 kg/da), en az ise buğdayda ilk yıl hariç serme uygulamalarında elde edilmiştir.

Arpa ve buğday denemesinden elde edilen değerler birlikte değerlendirilecek olursa, en etkin uygulama yönteminin gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamele olduğu, bunu sırasıyla tohumun 5 cm sağına ve soluna, tohumla birlikte ve serpme uygulamalarının izlediği görülür. Gerek banda uygulamanın serpmeye (24, 54-57) ve gerekse derine uygulamanın yüzeye veya yüzeye yakın uygulamaya göre (6, 58) kuru madde verimini önemli ölçüde artırdığı başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir.

Bu konuda çalışma yapan bazı araştırmacılar, erken dönemde (kardeşlenme) özellikle serpme ile banda uygulama arasında görülen farkın zamanla azaldığını belirtmektedirler (6, 36). Bunlardan Matarn ve Brown (36), kardeşlenme döneminde banda uygulamada, serpmeye göre kuru madde verimindeki artışın % 54 daha fazla olduğunu ve bu oranın hasat döneminde yaklaşık % 13'e düştüğünü ifade etmektedirler.

İlk gelişme döneminde metodlar arasındaki farkın daha belirgin olması; erken dönemde toprağın ileriki dönemlere göre daha soğuk olması nedeniyle, bitkilerin banda uygulanan fosforu daha çabuk alarak gümrak gelişmesi ve daha sonraki dönemlerde sıcaklığın yükselmesi ve kök yüzeyinin artması sonucu bitkilerin serpme olarak verilen fosfordan da erken dönemlere göre daha iyi yararlanabilmesi ile açıklanabilir.

4.19. Çiçeklenme Döneminde Bitkide Fosfor Oranı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 73 ve 74'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 75 ve 76'da verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde çeşitlerin fosfor oranına ait değerler arasında arpa ve buğdayda her iki yılda da önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 75, 76).

Gübrelerin fosfor oranına etkisi sadece buğdayda ilk yıl önemlidir (Tablo 68, 69). Buğday denemesinde ilk yıl çiçeklenme döneminde fosfor oranı TSP'ta DAP'tan daha yüksek bulunmuş olup, gübrelere ait değerler sırasıyla % 0.186 ve 0.178'dir. Gübre kaynakları arasında % 5 seviyesinde fark bulunmasına rağmen, iki gübre arasındaki fark sadece % 0.008 dir. ikinci yıl ise ortalama değerler birbirine çok yakın bulunmuştur (DAP ve TSP sırasıyla % 0.176 ve 0.175).

Arpada DAP ve TSP'a ait değerler birinci yıl sırasıyla % 0.193 ve 0.198, ikinci yıl ise % 0.216 ve 0.211 olarak belirlenmiştir. DAP ve TSP gübrelerinin suda çözünebilir fosfor oranı yaklaşık aynıdır (7). Bitkideki fosfor oranı da doğrudan gübredeki fosforun suda çözünebilirliği ile ilgili olduğundan (24), buğday denemesinde ilk yıl hariç fosfor oranı bakımından gübreler arasında önemli bir fark bulunmaması beklenen bir sonuçtur. Konuyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda fosfor oranı bakımından gübre kaynakları arasında önemli farkların bulunduğu tesbit edilmiştir (4, 25). Bu sonuçlar ile denemeden elde ettiğimiz sonuçlar genellikle farklılık göster-

Tablo 73: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına (%) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	0.180	0.163	0.180	0.169	0.173
	TSP	0.198	0.190	0.188	0.193	0.192
	Ortalama	0.189	0.177	0.184	0.181	0.183
Kırkpınar-79	DAP	0.172	0.184	0.184	0.190	0.183
	TSP	0.184	0.176	0.180	0.181	0.180
	Ortalama	0.178	0.180	0.182	0.185	0.181
Gübre Ortalaması	DAP	0.176	0.174	0.182	0.180	0.178
	TSP	0.191	0.183	0.184	0.187	0.186
Genel ortalama		0.184	0.179	0.183	0.184	0.183
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	0.174	0.183	0.176	0.164	0.174
	TSP	0.167	0.192	0.179	0.163	0.175
	Ortalama	0.171	0.188	0.178	0.164	0.175
Kırkpınar-79	DAP	0.176	0.191	0.181	0.163	0.178
	TSP	0.176	0.179	0.171	0.173	0.175
	Ortalama	0.176	0.185	0.176	0.168	0.176
Gübre Ortalaması	DAP	0.175	0.187	0.179	0.164	0.176
	TSP	0.172	0.186	0.175	0.168	0.175
Genel ortalama		0.174 bc	0.187 a	0.177 ab	0.166 c	0.176
LSD % 1		0.101				
Yıllar ortalaması		0.179	0.183	0.180	0.175	0.179

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 74: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına (%) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	0.184	0.196	0.205	0.189	0.194
	TSP	0.194	0.198	0.194	0.192	0.195
	Ortalama	0.189	0.197	0.200	0.191	0.194
Cumhuriyet-50	DAP	0.188	0.190	0.194	0.195	0.192
	TSP	0.201	0.196	0.199	0.203	0.200
	Ortalama	0.195	0.193	0.197	0.199	0.196
Gübre Ortalaması	DAP	0.186	0.193	0.200	0.192	0.193
	TSP	0.198	0.197	0.197	0.198	0.198
Genel ortalama		0.192	0.195	0.199	0.195	0.196
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	0.219	0.216	0.215	0.218	0.217
	TSP	0.204	0.209	0.216	0.226	0.214
	Ortalama	0.212	0.213	0.216	0.222	0.216
Cumhuriyet-50	DAP	0.221	0.209	0.210	0.215	0.214
	TSP	0.208	0.212	0.202	0.210	0.208
	Ortalama	0.215	0.211	0.206	0.213	0.211
Gübre Ortalaması	DAP	0.220	0.213	0.213	0.217	0.216
	TSP	0.206	0.211	0.209	0.218	0.211
Genel ortalama		0.213	0.212	0.211	0.218	0.214
Yıllar ortalaması		0.203	0.204	0.205	0.207	0.205

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 75: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	2.21	3	0.53
Çeşitler (Ç)	1	0.08	1	0.14
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	12.43*	1	0.07
ÇxG interaksyonu	1	20.91**	1	0.26
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.25	3	10.95**
ÇxY interaksyonu	3	0.52	3	0.74
GxY interaksyonu	3	0.31	3	0.59
ÇxGxY interaksyonu	3	0.52	3	2.19
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	9.52		5.87
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 76: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.08	3.05
Çeşitler (Ç)	1	0.58	1.72
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	1.52	3.02
ÇxG interaksyonu	1	1.08	0.30
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.48	0.62
ÇxY interaksyonu	3	0.70	0.71
GxY interaksyonu	3	0.63	0.86
ÇxGxY interaksyonu	3	0.17	0.53
Hata (c)	36		
	CV %	7.66.	6.82

mektedir. Diğer araştırmacıların gübre kaynakları arasında önemli fark bulması, çalışmalarında suda çözünübilirlikleri veya fiziksel ve kimyasal özellikleri çok farklı gübreleri kullanmaları ile ilgilidir. Nitekim Saraçoğlu (4), gübreler arasında önemli farklar tesbit etmiş olmasına rağmen, DAP ve granüler TSP arasında fark bulamamıştır.

Uygulama metodlarının çiçeklenme döneminde bitkide fosfor oranına etkisi, buğdayda ikinci yıl önemli bulunurken arpada her iki yıl ve buğdayda birinci yıl önemsiz bulunmuştur (Tablo 75, 76). Buğdayda ikinci yıl en yüksek fosfor oranı tohumla birlikte uygulamadan (% 0.187), en düşük ise gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden (% 0.166) elde edilmiştir. Buğday denemesinin ilk yılı ve arpa denemesinin her iki yılında uygulama metodları arasında bitkide fosfor oranı bakımından belirgin bir fark görülmemiştir. Ayrıca en düşük ve en yüksek değerler de farklı yöntemlerden elde edilmiştir.

Bitkideki fosfor oranı kuru madde verimi ile de çok yakından ilgilidir. Kuru madde verimi artarken genellikle fosfor konsantrasyonunda bir azalma meydana gelmektedir (49). Artan kuru madde verimi ile birlikte fosfor konsantrasyonunun düşmesi bu çalışmada da belirlenmiş olup, yöntemler arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmaması da buna bağlanabilir. Arpa ve buğdaydan elde edilen iki yıllık sonuçlara göre, çiçeklenme döneminde bitkideki fosfor konsantrasyonuna uygulama metodlarının etkisi belirgin bir şekilde ortaya çıkmamıştır.

Diğer taraftan Kacar (10) ile Lutz ve Ark. (26), bitkide fosfor oranının uygulama yöntemlerine göre değiştiğini ve

banda uygulamalarda serpmeye göre daha yüksek fosfor oranı sağlanabildiğini bildirmektedirler.

4.20. Hasat Döneminde Bitkide Fosfor Oranı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili buğday ve arpa dene-
mesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları
sırasıyla Tablo 77 ve 78'de, bu değerlere ait varyans analiz
sonuçları ise Tablo 79 ve 80'de verilmiştir.

Hasat döneminde arpa ve buğday denemelerinde çeşitler i-
le gübreler arasında fosfor oranı bakımından her iki yılda da
önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 79, 80).

Arpa ve buğdayda her iki yılda da TSP gübresine ait or-
talama fosfor oranı DAP gübresinden biraz daha yüksek bulun-
muştur. DAP ve TSP'a ait ortalama değerler, buğdayda birinci
yıl sırasıyla % 0.126 ve 0.129, ikinci yıl % 0.108 ve 0.109,
arpada ilk yıl % 0.127 ve 0.129, ikinci yıl ise 0.126 ve
0.130 şeklinde tesbit edilmiştir. Suda çözünabilirlik oranla-
rı birbirine çok yakın olan iki gübrenin (7), bitkide fosfor
oranına etkilerinin farklı olmaması beklenen bir sonuçtur.

Uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor o-
ranına etkisi buğdayda ilk yıl hariç önemsiz bulunmuştur
(Tablo 79, 80). Arpa ve buğdaydan elde edilen iki yıllık so-
nuçlar birlikte değerlendirilecek olursa, bitkide fosfor ora-
nı bakımından genellikle muameleler arasında büyük farklılık-
lar görülmediği ve kuru madde veriminin daha düşük olduğu
serpme uygulamasında (Tablo 69, 70), oranın biraz daha yüksek
olduğu dikkati çekmektedir. Buğdayda ilk yıl gübre uygulama

Tablo 77: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına (%) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	0.121	0.120	0.125	0.115	0.120
	TSP	0.129	0.127	0.131	0.132	0.129
	Ortalama	0.125	0.124	0.128	0.124	0.125
Kırkpınar-79	DAP	0.126	0.129	0.137	0.131	0.131
	TSP	0.124	0.128	0.133	0.131	0.129
	Ortalama	0.125	0.129	0.135	0.131	0.130
Gübre Ortalaması	DAP	0.124	0.125	0.131	0.123	0.126
	TSP	0.127	0.128	0.132	0.132	0.129
Genel ortalama		0.126 b	0.127 b	0.132 a	0.128 ab	0.128
LSD % 5		0.581				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	0.107	0.104	0.104	0.106	0.105
	TSP	0.111	0.110	0.106	0.103	0.108
	Ortalama	0.109	0.107	0.105	0.105	0.107
Kırkpınar-79	DAP	0.110	0.113	0.105	0.107	0.109
	TSP	0.114	0.114	0.108	0.106	0.111
	Ortalama	0.112	0.114	0.107	0.107	0.110
Gübre Ortalaması	DAP	0.109	0.109	0.105	0.107	0.108
	TSP	0.113	0.112	0.107	0.105	0.109
Genel ortalama		0.111	0.111	0.106	0.106	0.109
Yıllar ortalaması		0.119	0.119	0.119	0.117	0.119

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 78: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **hasat döneminde bitkide fosfor oranına (%)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	0.131	0.130	0.126	0.119	0.127
	TSP	0.127	0.127	0.125	0.131	0.128
	Ortalama	0.129	0.129	0.126	0.125	0.127
Cumhuriyet-50	DAP	0.130	0.127	0.127	0.125	0.127
	TSP	0.126	0.126	0.133	0.130	0.129
	Ortalama	0.128	0.127	0.130	0.128	0.128
Gübre Ortalaması	DAP	0.131	0.129	0.127	0.122	0.127
	TSP	0.127	0.127	0.129	0.131	0.129
Genel ortalama		0.129	0.128	0.128	0.127	0.128
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	0.124	0.126	0.120	0.128	0.125
	TSP	0.133	0.132	0.127	0.128	0.130
	Ortalama	0.129	0.129	0.124	0.128	0.128
Cumhuriyet-50	DAP	0.130	0.131	0.124	0.126	0.128
	TSP	0.133	0.127	0.129	0.130	0.130
	Ortalama	0.132	0.129	0.127	0.128	0.129
Gübre Ortalaması	DAP	0.127	0.129	0.122	0.127	0.126
	TSP	0.133	0.130	0.128	0.129	0.130
Genel ortalama		0.130	0.130	0.125	0.128	0.128
Yıllar ortalaması		0.130	0.129	0.127	0.128	0.129

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

Tablo 79: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.74	3	10.96*
Çeşitler (Ç)	1	3.86	1	6.09
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	1.92	1	1.21
ÇxG interaksyonu	1	4.10	1	0.00
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	3.77*	3	2.19
ÇxY interaksyonu	3	1.32	3	0.30
GxY interaksyonu	3	1.18	3	0.57
ÇxGxY interaksyonu	3	0.37	3	0.24
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde önemli.	CV %	4.01		6.56

Tablo 80: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde bitkide fosfor oranına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.18	1.44
Çeşitler (Ç)	1	0.31	0.32
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.87	1.28
ÇxG interaksyonu	1	0.10	0.33
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.13	1.00
ÇxY interaksyonu	3	0.41	1.18
GxY interaksyonu	3	1.43	0.52
ÇxGxY interaksyonu	3	0.37	0.49
Hata (c)	36		
	CV %	7.43	6.58

metodları arasında fark bulunmasının nedeni kesin olarak belirlenememiştir.

Her iki bitkide de çiçeklenme dönemi ile hasat dönemi arasında fosfor oranı bakımından önemli farklar gözlenmiştir (Tablo 73, 74, 77, 78). Fosfor oranı hasat döneminde çiçeklenme dönemine göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Bu da gelişmenin ileriki dönemlerinde bitkide fosfor alım hızının, kuru madde birikme hızına göre çok daha yavaş olduğunu göstermektedir. Nitekim Venugopalon ve Prasad (12), ilk gelişme döneminde fosfor alım hızının, kuru madde birikme hızından daha yüksek olduğunu ve toplam fosforun yaklaşık % 55-60'ının, toplam kuru maddenin % 25-30'u birikmeden önce alındığını, ekimden yaklaşık iki ay sonra ise olayın tersine döndüğünü, yani kuru madde birikme hızının fosfor alım hızından daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

4.21. Çiçeklenme Döneminde Toplam Fosfor Alımı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 81 ve 82'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 83 ve 84'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımı bakımından çeşitler arasındaki fark arpada ilk yıl çok önemli bulunurken, arpada ikinci yıl ve buğdayda her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 83, 84). İlk yıl Tokak 157/37 arpa çeşitinde toplam fosfor alımı 738.9 g/da bulunurken, Cumhuriyet-50 çeşidinde ise 676.9 g/da bulunmuştur. İki çeşit arasında görü-

len bu fark, daha çok aynı dönemde çeşitlerin kuru madde verimindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Tablo 66).

Arpa ve buğdayda çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımı bakımından gübreler arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 83, 84). Her iki bitkinin de ilk yıl DAP, ikinci yıl ise TSP gübrelerinin uygulandığı durumlarda topraktan daha fazla miktarda fosfor kaldırdıkları tesbit edilmiştir. DAP ve TSP gübrelerine ait ortalama değerler buğdayda birinci yıl sırasıyla 548.1 ve 523.9 g/da, ikinci yıl 707.6 ve 725.2 g/da, arpada ise ilk yıl 723.5 ve 692.3 g/da, ikinci yıl 893.4 ve 902.8 g/da olarak belirlenmiştir.

Fosfor kaynaklarının tahıllarda toplam fosfor alımını farklı şekillerde etkilediğini bildiren araştırmacıların (4, 8, 14, 21) aksine bu çalışmada gübre çeşitleri arasında önemli bir farkın bulunmaması, daha öncede açıklandığı üzere, araştırmacıların bazı özellikler bakımından farklı gübreleri kullanmış olmalarından ileri gelmektedir. Nitekim Saraçoğlu (4), araştırmada kullandığı dört değişik fosforlu gübre arasında toplam fosfor alımı bakımından önemli farkların bulunduğunu fakat, DAP ile granüler TSP arasındaki farkın önemli olmadığını belirtmektedir.

Gübrelerin toprağa verilmiş şeklinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına etkisi arpada ilk yıl hariç çok önemli bulunmuştur (Tablo 83, 84). Arpa denemesinde birinci yıl bitkiler tarafından topraktan kaldırılan fosfor miktarı en fazla değer gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muamelede (740.3 g/da), en az ise tohumla birlikte (695.9 g/da) ve serpme uygulamalarında (696.0 g/da) tesbit edilmiştir. ilk

Tablo 81: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **çiçeklenme döneminde toplam fosfor alınımına (g/da)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	534.4	535.5	628.4	677.2	593.9
	TSP	549.9	520.9	562.2	682.1	578.8
	Ortalama	542.2	528.2	595.3	679.7	586.4
Kırkpınar-79	DAP	473.9	459.0	488.1	587.8	502.2
	TSP	442.9	443.0	479.0	510.8	468.9
	Ortalama	458.4	451.0	483.6	549.3	485.6
Gübre Ortalaması	DAP	504.2	497.3	558.3	632.5	548.9
	TSP	496.4	482.0	520.6	596.5	523.9
Genel ortalama		500.3 b	489.7 b	539.5 b	614.5 a	536.0
LSD % 1		70.91				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	663.8	660.4	681.2	741.3	686.7
	TSP	639.0	729.7	694.3	762.0	706.3
	Ortalama	651.4	695.1	687.8	751.7	696.5
Kırkpınar-79	DAP	652.9	705.7	705.0	850.1	728.4
	TSP	569.7	717.6	800.9	887.8	744.0
	Ortalama	611.3	711.6	752.9	868.9	736.2
Gübre Ortalaması	DAP	658.4	683.1	693.1	795.7	707.6
	TSP	604.4	723.7	747.6	824.9	725.2
Genel ortalama		631.4 c	703.4 b	720.4 b	810.3 a	716.4
LSD % 1		64.60				
Yıllar ortalaması		565.9	596.6	630.0	712.4	626.2

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 82: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına (g/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	778.9	789.6	752.7	738.5	764.9
	TSP	704.8	691.7	751.5	703.4	712.9
	Ortalama	741.9	740.7	752.1	721.0	738.9
Cumhuriyet-50	DAP	696.9	609.0	735.9	686.0	682.0
	TSP	603.1	693.3	720.8	669.6	671.7
	Ortalama	650.0	651.2	728.4	677.8	676.9
Gübre Ortalaması	DAP	737.9	699.3	744.3	712.3	723.5
	TSP	654.0	692.5	736.2	686.5	692.3
Genel ortalama		696.0	695.9	740.3	699.4	707.9
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	859.8	793.6	850.7	976.8	870.2
	TSP	791.4	849.5	980.1	1052.8	918.5
	Ortalama	825.6	821.6	915.4	1014.8	894.4
Cumhuriyet-50	DAP	717.8	891.1	961.3	1095.8	916.5
	TSP	756.6	923.7	911.8	955.9	887.0
	Ortalama	737.2	907.4	936.6	1025.9	901.8
Gübre Ortalaması	DAP	788.8	842.4	906.0	1036.3	893.4
	TSP	774.0	886.6	946.0	1004.4	902.8
Genel ortalama		781.4 c	864.5 bc	926.0ab	1020.4 a	898.1
LSD % 1		97.95				
Yıllar ortalaması		738.7	782.0	833.2	859.9	803.0

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 83: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.51	3	2.47
Çeşitler (Ç)	1	5.45	1	0.98
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	0.60	1	0.36
ÇxG interaksyonu	1	0.09	1	0.00
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	9.96**	3	19.18**
ÇxY interaksyonu	3	0.48	3	4.01*
GxY interaksyonu	3	0.17	3	2.11
ÇxGxY interaksyonu	3	0.70	3	1.02
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	11.59		9.38
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 84: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin çiçeklenme döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	2.09	0.45
Çeşitler (Ç)	1	23.93**	0.05
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.81	0.04
ÇxG interaksyonu	1	0.36	0.68
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	0.80	15.66**
ÇxY interaksyonu	3	0.49	2.00
GxY interaksyonu	3	0.56	0.57
ÇxGxY interaksyonu	3	0.96	2.14
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli.	CV %	13.69	11.34

yıl arpada toplam fosfor alımı bakımından yöntemler arasında fark bulunmaması, arpanın köklerinin yüzlek (70) ve vejetasyon süresinde düşen toplam yağışın daha fazla olması (Tablo 1) ile ilgili olabilir. Çünkü yüzlek köklü bitkiler, toprağın üst kısmı nemli olduğu zaman buradaki besin elementlerini rahatlıkla alabilmektedirler.

Arpa ve buğdaydan elde edilen iki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirilecek olursa, sayısal olarak uygulama yöntemleri arasında büyük farkların olduğu ve en yüksek değerlerin gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden, en düşük ise serpme yönteminden elde edildiği görülecektir. Bu genel sonucu, arpa ve buğday bitkisi dikkate alınarak yıllara göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde de görmek mümkündür.

Arpa denemesinin ikinci ve buğday denemesinin her iki yılında da en yüksek değerler gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muameleden elde edilmiştir. En düşük değerler ise her iki bitkide de birinci yıl tohumla birlikte, ikinci yıl ise serpme uygulamalarından elde edilmiştir.

Kitchen ve Westfall (46), fosfor gibi nisbeten az hareketli olan besin elementlerinin tohumla birlikte veya tohuma yakın banda verilmesinin gübrelerdeki besin elementi alımını maksimuma çıkardığını bildirmesine rağmen, bu çalışmada tohumla birlikte uygulamada dekara toplam fosfor alımının düşük olduğu görülmüştür. Bu durum yüksek fosfor dozunun (10 kg/da P_2O_5) çimlenme ve çıkışı olumsuz yönde etkilemesi ve bu zararı bitkilerin daha sonra tolere edememesinden kaynaklanmıştır. Bundan dolayı yüksek dozda gübrenin tohumla birlikte verildiği durumlarda bitkide fosfor oranı artsa bile dekara

toplam fosfor alımının her zaman yüksek olmayacağı söylenebilir.

Fosforlu gübreleri banda uygulamanın toplam fosfor alımını artırdığını bildiren pek çok araştırmacının (6, 16, 24, 43, 56, 60) sonuçları tohumla birlikte uygulama hariç, denemeden elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içindedir. Diğer taraftan, uygulama yöntemlerinin fosfor alımını etkilemediğini bildiren araştırmacılar da vardır (10, 34, 39).

Arpa ve buğdayda ilk yıl fosfor alımının ikinci yıla göre daha düşük olması, ikinci yıl kuru madde verimlerinin daha yüksek olması ile ilgilidir.

4.22. Hasat Döneminde Toplam Fosfor Alımı

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 85 ve 86'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 87 ve 88'de verilmiştir.

Hasat döneminde toplam fosfor alımı bakımından gerek arpa ve buğday çeşitleri ve gerekse gübre kaynakları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 87, 88).

Arpa denemesinde her iki yılda da bitkiler DAP uygulamasından, TSP uygulamasına göre dekardan daha fazla fosfor kaldırırlarken buğdayda ilk yıl DAP, ikinci yıl ise TSP uygulamasından daha fazla fosfor kaldırmışlardır (Tablo 85, 86).

Değişik fosforlu gübrelerin fosfor alımını farklı şekillerde etkilediğini bildiren araştırmacıların (8, 14, 21) sonuçları ile denemeden elde ettiğimiz sonuçlar farklılık gös-

termektedir. Bu durum daha çok diğ er araştırıcıların kullandıkları gübrelerin faklı özellik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmadan elde ettiğ imiz sonuçlara uygun olarak Saraoğ lu (4) da DAP ve granüler TSP arasında fosfor alımı bakımından önemli bir fark olmadığını tesbit etmiştir.

Gübre uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi arpada ilk yıl faklı bulunmazken, arpada ikinci yıl ve buğ dayda her iki yılda da çok önemli bulunmuştur (Tablo 87, 88). Arpada ve buğ dayda her iki yılda da toplam fosfor alımı en fazla gübrenin tohumun 5 cm altına verildiğ i muameleden, en az ise buğ dayda ilk yıl hariç, serpm e uygulamasından elde edilmiştir. Buğ dayda ilk yıl en düşük değ er, gübrenin tohumla birlikte uygulandığı yöntemde belirlenmiştir.

Toprak nemi ve bitki köklerinin derinde daha fazla olması nedeniyle bitkiler, derine uygulanan gübreden daha iyi yararlanmaktadırlar (6, 9). Diğ er taraftan gübrenin derine verildiğ i durumlarda bitkiler daha uzun süre yeř il kaldıklarından (51), bu sürede alınan besin elementi miktarı artmaktadır. Her iki durumda da birim alandan kaldırılan besin elementi miktarı artmaktadır. Toprak nemi ile bitkilerin toprakta fosfor alımı arasında önemli bir iliř ki vardır. Zira toprakta nem miktarı arttıkça fosforun alınabilirlił iğ i artmaktadır (24, 88). Alınabilir fosfor seviyesinin artması ise metodlar arasındaki farkın azalmasına neden olmaktadır (24, 35, 38). Nitekim bu araştırmada da yağ ıř ın fazla olduğ u ilk yıl yöntemler arasında sadece buğ dayda fark görülürken, yağ ıř ın daha az olduğ u ikinci yıl her iki bitkide de önemli farklar bulun-

Tablo 85: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına (g/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	615.9	620.5	738.8	774.3	687.4
	TSP	623.5	547.6	589.4	753.0	628.4
	Ortalama	619.7	584.1	664.1	763.7	657.9
Kırkpınar-79	DAP	544.5	520.0	574.8	642.7	570.5
	TSP	486.7	500.6	526.7	559.0	518.3
	Ortalama	515.6	510.3	550.8	600.9	544.4
Gübre Ortalaması	DAP	580.2	570.3	656.8	708.5	629.0
	TSP	555.1	524.1	558.1	656.0	573.3
Genel ortalama		567.7 b	547.2 b	607.5 b	682.3 a	601.2
LSD % 1		67.65				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	823.0	763.6	819.7	799.6	801.5
	TSP	823.0	861.9	801.8	878.9	841.4
	Ortalama	823.0	812.8	810.8	839.3	821.5
Kırkpınar-79	DAP	808.2	828.1	784.0	918.3	834.7
	TSP	717.3	853.8	926.6	977.6	868.8
	Ortalama	762.8	841.0	855.3	948.0	851.8
Gübre Ortalaması	DAP	815.6	795.9	801.9	859.0	818.1
	TSP	770.2	857.9	864.2	928.3	855.2
Genel ortalama		792.9 b	826.9 ab	833.1 ab	893.7 a	836.7
LSD % 1		67.29				
Yıllar ortalaması		680.3	687.1	720.3	788.0	718.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 86: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına (g/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	815.2	805.8	797.2	799.1	804.3
	TSP	794.0	798.6	853.0	852.1	824.4
	Ortalama	804.6	802.2	825.1	825.6	814.4
Cumhuriyet-50	DAP	825.2	836.0	879.0	913.8	863.5
	TSP	754.0	788.6	878.7	852.4	818.4
	Ortalama	789.6	812.3	878.9	883.1	841.0
Gübre Ortalaması	DAP	820.2	820.9	838.1	856.5	833.9
	TSP	774.0	793.6	865.9	852.3	821.5
Genel ortalama		797.1	807.3	852.0	854.4	827.7
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	995.7	931.5	990.7	1108.3	1006.6
	TSP	910.2	978.0	1093.8	1133.9	1029.0
	Ortalama	953.0	954.8	1042.3	1121.1	1017.8
Cumhuriyet-50	DAP	849.9	1024.7	1060.4	1169.0	1026.0
	TSP	859.9	1062.6	1015.8	1038.5	994.2
	Ortalama	854.9	1043.7	1038.1	1103.8	1010.1
Gübre Ortalaması	DAP	922.8	978.1	1025.6	1138.7	1016.3
	TSP	885.1	1020.3	1054.8	1086.2	1011.6
Genel ortalama		904.0 c	999.2 b	1040.2ab	1112.5 a	1014.0
LSD % 1		89.57				
Yıllar ortalaması		850.6	903.3	946.1	983.5	920.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 87: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.43	3	12.41*
Çeşitler (Ç)	1	14.62	1	3.18
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	1.71	1	1.12
ÇxG interaksyonu	1	0.01	1	0.01
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	12.14**	3	5.74**
ÇxY interaksyonu	3	1.17	3	3.97*
GxY interaksyonu	3	0.82	3	2.48
ÇxGxY interaksyonu	3	1.51	3	2.69
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	9.86		8.37
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 88: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat döneminde toplam fosfor alımına etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	16.01*	1.30
Çeşitler (Ç)	1	5.57	1.03
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.28	1.02
ÇxG interaksyonu	1	1.89	0.53
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	2.15	13.96**
ÇxY interaksyonu	3	0.75	2.70
GxY interaksyonu	3	0.62	1.03
ÇxGxY interaksyonu	3	0.17	1.67
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	9.81	9.19
(**) % 1 düzeyide önemli.			

muştur.

Fosforlu gübrelerin serpmeye yerine banda verilmesi durumunda bitkilerin topraktan daha fazla fosfor aldığı pek çok araştırmacı tarafından bildirilmekte (16, 24, 43, 56, 60) olup, bu sonuçlar araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlarla genel olarak uyum içindedir. Diğer taraftan uygulama metodlarının toplam fosfor alımında önemli olmadığını bildiren araştırmacılar da vardır (34, 39).

Banda uygulamanın etkinliği gübre-toprak interaksiyonunun azalması ile ilgilidir (6). Banda uygulanan fosforun daha az toprak yüzeyi ile temas etmesi sonucu toprak zerreleri tarafından tutulan fosfor miktarı azalmakta ve kökle temas eden gübre granüllerinin miktarı artmaktadır (3). Bunun sonucu olarak da bitkiler banda uygulanan fosforlu gübrelerden serpmeye ve toprağa karıştırma şeklinde verilenlere göre daha fazla fosfor alabilmektedirler. Bu araştırmada gübrenin tohumla birlikte verildiği durumda bitkiler tarafından alınan fosfor miktarının düşük olması, gübrenin çimlenme ve ilk gelişmeyi olumsuz yönde etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Fosfor alımı bakımından uygulama yöntemlerinin etkisinin daha belirgin şekilde görüldüğü ikinci yıl, gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamele, serpmeye yöntemine göre toplam fosfor alımı bakımından çiçeklenme döneminde buğdayda % 22.1, arpada % 23.4 daha etkili olurken, hasat döneminde bu etki buğdayda % 11.3'e, arpada ise % 18.7'ye kadar düşmüştür. Toplam fosfor alımı bakımından uygulama yöntemleri arasında erken dönemde ortaya çıkan nisbi farkın, hasat dönemine kadar devam etmekle birlikte gelişme döneminin ilerlemesine bağlı

olarak giderek azaldığı Matarn ve Brown (36), tarafından da bildirilmektedir.

Erken dönemde alınan yüksek miktardaki fosfor tahılların büyüme ve gelişmesini hızlandırdığından (36) fosforlu gübrelerin banda ve özellikle de tohumun altına verilmesi önemlidir.

4.23. Toplam Verim

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin toplam verime etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 89 ve 90'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 91 ve 92'de verilmiştir.

Toplam verim bakımından çeşitler ve gübreler arasındaki farklar arpa ve buğdayda her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 91, 92).

DAP ve TSP gübrelerine ait elde edilen ortalama toplam verimler buğdayda birinci yıl sırasıyla 649.4 ve 560.0 kg/da, ikinci yıl 1114.7 ve 1073.8 kg/da, arpada birinci yıl 793.7 ve 818.5 kg/da, ikinci yıl 1063.5 ve 1043.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Toplam verim bakımından gübreler arasında önemli bir farkın bulunmaması, her iki gübrenin de yaklaşık aynı miktarda suda eriyebilir fosfor içermesi (7) ve gübreler arasındaki azot farkının giderilmesi ile ilgili olabilir.

Uygulama yöntemlerinin toplam verime etkisi arpada ilk yıl dışında, her iki bitkide de çok önemli bulunmuştur (Tablo 91, 92). En yüksek toplam verim arpada birinci yıl gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna verildiği muameleden elde edi-

Tablo 89: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin toplam verime (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	632.2	630.1	743.2	830.2	708.9
	TSP	602.5	527.5	591.3	757.3	619.7
	Ortalama	617.4	578.8	667.3	793.8	664.3
Kırkpınar-79	DAP	563.7	560.5	546.5	688.9	589.9
	TSP	501.6	491.5	489.4	518.5	500.3
	Ortalama	532.7	526.0	518.0	603.7	545.1
Gübre Ortalaması	DAP	598.0	595.3	644.9	760.0	649.4
	TSP	552.1	510.0	540.4	637.9	560.0
Genel ortalama		575.1 b	552.4 b	592.7 b	699.0 a	604.8
LSD % 1		78.09				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	1023.4	1069.4	1143.0	1209.4	1111.3
	TSP	944.8	1018.0	1075.0	1178.4	1054.1
	Ortalama	984.1	1043.7	1109.0	1193.9	1082.7
Kırkpınar-79	DAP	1000.7	1123.3	1138.5	1210.0	1118.1
	TSP	960.1	1081.7	1151.4	1180.3	1093.4
	Ortalama	980.4	1102.5	1145.0	1195.2	1105.8
Gübre Ortalaması	DAP	1012.1	1096.4	1140.8	1209.7	1114.7
	TSP	952.5	1050.0	1113.2	1179.4	1073.8
Genel ortalama		982.3 c	1073.1 b	1127.0ab	1194.6a	1094.3
LSD % 1		84.67				
Yıllar ortalaması		778.7	812.8	859.9	946.7	849.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 90: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin toplam verime (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	750.0	779.7	777.4	810.7	779.5
	TSP	774.0	835.2	828.7	805.6	810.9
	Ortalama	762.0	807.5	803.1	808.2	795.2
Cumhuriyet-50	DAP	760.0	790.9	842.1	838.2	807.8
	TSP	731.9	822.0	892.8	857.7	826.1
	Ortalama	746.0	806.5	867.5	848.0	817.0
Gübre Ortalaması	DAP	755.0	785.3	809.8	824.5	793.7
	TSP	753.0	828.6	860.8	831.7	818.5
Genel ortalama		754.0	807.0	835.3	828.1	806.1
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	960.7	964.9	1124.4	1167.4	1054.4
	TSP	890.4	997.2	1105.6	1153.2	1036.6
	Ortalama	925.6	981.1	1115.0	1160.3	1045.5
Cumhuriyet-50	DAP	845.9	1016.4	1166.3	1261.6	1072.6
	TSP	945.3	1083.4	1103.2	1072.4	1051.1
	Ortalama	895.6	1049.9	1134.8	1167.0	1061.8
Gübre Ortalaması	DAP	903.3	990.7	1145.4	1214.5	1063.5
	TSP	917.9	1040.3	1104.4	1112.8	1043.9
Genel ortalama		910.6 c	1015.5 b	1124.9 a	1163.7 a	1053.7
LSD % 1		102.3				
Yıllar ortalaması		832.3	911.3	980.1	995.9	929.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 91: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **toplam verime** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	2.38	3	2.87
Çeşitler (Ç)	1	17.44	1	0.14
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	3.79	1	1.54
ÇxG interaksyonu	1	0.00	1	0.24
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	10.78**	3	16.58**
ÇxY interaksyonu	3	2.46	3	0.45
GxY interaksyonu	3	0.68	3	0.12
ÇxGxY interaksyonu	3	1.11	3	0.17
Hata (c)	24		36	
(**) %1 düzeyinde önemli. CV %	11.31		8.05	

Tablo 92: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **toplam verime** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	2.12	0.60
Çeşitler (Ç)	1	0.63	0.05
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.31	0.20
ÇxG interaksyonu	1	0.02	0.00
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	2.35	18.41**
ÇxY interaksyonu	3	0.59	0.59
GxY interaksyonu	3	0.30	1.55
ÇxGxY interaksyonu	3	0.12	1.84
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli. CV %	11.89	10.10	

lirken, arpada ikinci yıl ve buğdayda her iki yılda da tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilmiştir. (Tablo 89, 90). En düşük değerler de buğdayda ilk yıl hariç serpme uygulamasından elde edilmiştir. Her iki bitkiden elde edilen iki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirilecek olursa, toplam verim bakımından gübrenin tohumun 5 cm altına uygulanması ilk sırayı alırken, serpme son sırayı almaktadır.

Banda uygulanan fosforun erken gelişme döneminde bitkiler tarafından daha kolay ve fazla alınması bitkilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırarak (36), toplam verimin artışına katkıda bulunmaktadır. Aynı şekilde gübrenin derine verilmesi (12 ve 18 cm), birim su ile üretilen madde miktarını artırdığından (49), derine uygulamalarda toplam verimin daha yüksek olması beklenir.

4.24. Saman Verimi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 93 ve 94'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 95 ve 96'da verilmiştir.

Saman verimi bakımından arpa ve buğdayda çeşitler ile gübre kaynakları arasındaki farklar her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Tablo 95, 96).

DAP ve TSP gübrelerine ait ortalama saman verimleri buğdayda birinci yıl sırasıyla 459.3 ve 402.2 kg/da, ikinci yıl 747.0 ve 717.8 kg/da, arpada birinci yıl 535.9 ve 545.4 kg/da, ikinci yıl ise 656.6 ve 643.6 kg/da olarak tesbit e-

Tablo 93: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	454.1	456.4	533.5	575.4	504.9
	TSP	441.0	382.1	426.6	522.2	443.0
	Ortalama	447.6	419.3	480.1	548.8	474.0
Kırkpınar-79	DAP	393.3	404.6	379.8	476.8	413.6
	TSP	370.2	363.5	346.2	365.2	361.3
	Ortalama	381.8	384.1	363.0	421.0	387.5
Gübre Ortalaması	DAP	423.7	430.5	456.7	526.1	459.3
	TSP	405.6	372.8	386.4	443.7	402.2
Genel ortalama		414.7 b	401.7 b	421.6 b	484.9 a	430.7
LSD % 1		61.52				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	687.7	734.6	772.4	820.0	753.7
	TSP	646.4	693.0	716.9	773.1	707.4
	Ortalama	667.1	713.8	744.7	796.6	730.6
Kırkpınar-79	DAP	667.1	766.5	742.9	784.2	740.2
	TSP	654.9	719.1	761.7	777.2	728.2
	Ortalama	661.0	742.8	752.3	780.7	734.2
Gübre Ortalaması	DAP	677.4	750.6	757.7	802.1	747.0
	TSP	650.7	706.1	739.3	775.2	717.8
Genel ortalama		664.1 b	728.3 a	748.5 a	788.7 a	732.4
LSD % 1		63.46				
Yıllar ortalaması		539.4	565.0	585.1	636.8	581.6

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 94: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **saman verimine (Kg/da)** etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	528.8	560.8	557.3	538.2	546.3
	TSP	536.1	590.0	577.5	508.9	553.1
	Ortalama	532.5	575.4	567.4	523.6	549.7
Cumhuriyet-50	DAP	503.6	513.3	556.3	528.5	525.4
	TSP	471.7	554.9	588.1	536.0	537.7
	Ortalama	487.7	534.1	572.2	532.3	531.6
Gübre Ortalaması	DAP	516.2	537.1	556.8	533.4	535.9
	TSP	503.9	572.5	582.8	522.5	545.4
Genel ortalama		510.1	554.8	569.8	528.0	540.7
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	593.9	594.2	682.7	707.1	644.5
	TSP	561.2	605.0	690.8	712.3	642.3
	Ortalama	577.6	599.6	686.8	709.7	643.4
Cumhuriyet-50	DAP	532.8	636.0	726.1	779.8	668.7
	TSP	575.0	661.8	681.2	661.0	644.8
	Ortalama	553.9	648.9	703.7	720.4	656.7
Gübre Ortalaması	DAP	563.4	615.1	704.4	743.5	656.6
	TSP	568.1	633.4	686.0	686.7	643.6
Genel ortalama		565.8 c	624.3bc	695.2 ab	715.1 a	650.1
LSD % 1		72.91				
Yıllar ortalaması		538.0	589.6	632.5	621.6	595.4

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 95: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	1.69	3	2.78
Çeşitler (Ç)	1	14.00	1	0.01
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	2.91	1	1.58
ÇxG interaksyonu	1	0.02	1	0.55
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	5.68**	3	9.93**
ÇxY interaksyonu	3	1.96	3	0.35
GxY interaksyonu	3	0.80	3	0.11
ÇxGxY interaksyonu	3	0.83	3	0.25
Hata (c)	24		36	
(**) %1 düzeyinde önemli. CV % 12.51 9.01				

Tablo 96: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin saman verimine etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	1.48	0.69
Çeşitler (Ç)	1	0.42	0.08
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.10	0.19
ÇxG interaksyonu	1	0.01	0.13
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	1.88	13.02**
ÇxY interaksyonu	3	0.55	0.62
GxY interaksyonu	3	0.40	0.75
ÇxGxY interaksyonu	3	0.17	1.28
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli. CV % 14.44 11.67			

edilmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara uygun olarak, değişik fosfor kaynaklarının tahıllarda saman verimine etkisinin önemli olmadığı bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmektedir (8, 12, 20, 21). Diğer taraftan Mathur ve Lal (27), fosforlu gübrelerin tahıllarda saman verimine etkisinin uygulanan gübre dozuna bağlı olarak değiştiğini ve düşük dozda (5.0 kg/da P_2O_5) SP'in kayafosfat'a göre daha etkili olduğunu belirtmektedirler.

Gübreleri toprağa uygulama şekillerinin saman verimine etkisi arpada ilk yıl hariç, her iki bitkide de çok önemli bulunmuştur (Tablo 95, 96). Toplam verimde olduğu gibi arpada ilk yıl en yüksek saman verimi, gübrenin tohumun 5 cm sağına ve soluna (569.8 kg/da), en düşük ise serpme (510.1 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. Buğdayda her iki yılda da ve arpada ikinci yıl en yüksek saman verimleri gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilmiştir. Arpa ve buğdayda ikinci yıl en az saman verimi serpme, buğdayda ilk yıl ise tohumla birlikte uygulanan yöntemlerde belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada hangi derinlik sorusu araştırılmakla birlikte elde ettiğimiz sonuçlar gübrenin tohumdan derine verilmesinin daha uygun olduğunu göstermektedir. Nitekim Singh ve Turkhede de (49), gübrenin 18 cm derine verilmesinin 12 ve 6 cm'ye göre daha etkili ve istatistiki olarak da önemli olduğunu tesbit etmişlerdir.

Saman verimi doğrudan toplam verimle ilgili olduğu için, yapılan analiz ve gruplandırmalar büyük ölçüde toplam verimdekilere benzer bulunmuştur. Araştırmada toplam verimi etkileyen bütün karakterler saman verimini de etkilediği için bu-

rada tekrar edilmeyecektir.

4.25. Hasat indeksi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 97 ve 98'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 99 ve 100'de verilmiştir.

Hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki fark, sadece buğdayda ikinci yıl önemli, diğerlerinde ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 99, 100). Buğday denemesinde ikinci yıl Bezostaja-I çeşidine ait hasat indeksi % 32.6 bulunurken, Kırkpınar-79 çeşidinin hasat indeksi % 33.6 bulunmuştur. Çeşitler arasındaki fark önemli çıkmasına rağmen, Kırkpınar-79 çeşidinin hasat indeksi diğer çeşitten sadece % 1.0 daha yüksek bulunmuştur.

iki farklı fosforlu gübrenin hasat indeksine etkileri arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuş (Tablo 99, 100) ve elde edilen değerler arasında çok küçük farklar belirlenmiştir (Tablo 97, 98). Bu sonuç gübre kaynaklarının benzer veya dengelenmiş olmasından kaynaklanabilir. Ancak Saraçoğlu (4), tane/sap oranı bakımından fosforlu gübreler arasında önemli farkların bulunduğunu bildirmektedir.

Gübre uygulama yöntemlerinin hasat indeksine etkisi arpada ikinci yıl hariç, çok önemli bulunmuştur (Tablo 99, 100). Arpa ve buğdayda her iki yılda da en yüksek hasat indeksi gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede, en düşük ise arpada ikinci yıl hariç tohumla birlikte uygulama-

Tablo 97: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine (%) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	28.4	27.5	28.2	30.8	28.7
	TSP	27.0	27.5	27.8	31.4	28.4
	Ortalama	27.7	27.5	28.0	31.1	28.6
Kırkpınar-79	DAP	30.1	27.7	30.5	31.0	29.8
	TSP	26.2	26.0	29.3	29.6	27.8
	Ortalama	28.2	26.9	29.9	30.3	28.8
Gübre Ortalaması	DAP	29.3	27.6	29.4	30.9	29.3
	TSP	26.6	26.8	28.6	30.5	28.1
Genel ortalama		28.0 b	27.2 b	29.0 ab	30.8 a	28.7
LSD % 1		2.341				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	32.9	31.3	32.5	32.3	32.3
	TSP	31.6	31.9	33.3	34.4	32.8
	Ortalama	32.3	31.6	32.9	33.4	32.6
Kırkpınar-79	DAP	33.5	31.7	34.8	35.2	33.8
	TSP	32.9	32.2	33.9	34.1	33.4
	Ortalama	33.2	32.0	34.4	34.7	33.6
Gübre Ortalaması	DAP	33.2	31.5	33.7	33.8	33.1
	TSP	32.3	32.1	33.6	34.3	33.1
Genel ortalama		32.8 ab	31.8 b	33.7 a	34.1 a	33.1
LSD % 1		1.264				
Yıllar ortalaması		30.4	29.5	31.0	32.5	30.9

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 98: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin hasat indeksine (%) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	30.4	28.1	28.3	33.2	30.0
	TSP	29.9	29.5	30.3	37.5	31.8
	Ortalama	30.2	28.8	29.3	35.4	30.9
Cumhuriyet-50	DAP	33.7	35.3	34.3	36.8	35.0
	TSP	35.8	32.4	34.4	37.3	35.0
	Ortalama	34.8	33.9	34.4	37.1	35.0
Gübre Ortalaması	DAP	32.1	31.7	31.3	35.0	32.5
	TSP	32.9	31.0	32.4	37.4	33.4
Genel ortalama		32.5 b	31.4 b	31.9 b	36.2 a	33.0
LSD % 1	3.106					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	38.5	38.4	39.4	39.5	39.0
	TSP	37.3	39.4	37.5	38.3	38.1
	Ortalama	37.9	38.9	38.5	38.9	38.6
Cumhuriyet-50	DAP	37.7	37.5	37.8	38.4	37.9
	TSP	39.4	38.9	38.3	38.5	38.8
	Ortalama	38.6	38.2	38.1	38.5	38.4
Gübre Ortalaması	DAP	38.1	38.0	38.6	39.0	38.4
	TSP	38.4	39.2	37.9	38.4	38.5
Genel ortalama		38.3	38.6	38.3	38.7	38.5
Yıllar ortalaması		35.4	35.0	35.1	37.5	35.8

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 99: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **hasat indeksine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	0.21	3	3.15
Çeşitler (Ç)	1	0.07	1	20.41*
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	1.41	1	0.00
ÇxG interaksyonu	1	0.82	1	2.02
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	6.57**	3	9.15**
ÇxY interaksyonu	3	1.14	3	0.53
GxY interaksyonu	3	0.70	3	1.20
ÇxGxY interaksyonu	3	0.09	3	1.68
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	7.15		3.98
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 100: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **hasat indeksine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	0.93	1.84
Çeşitler (Ç)	1	9.72	0.18
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.43	0.01
ÇxG interaksyonu	1	0.48	4.25
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	7.57**	0.19
ÇxY interaksyonu	3	1.03	0.34
GxY interaksyonu	3	0.65	0.69
ÇxGxY interaksyonu	3	0.95	0.29
Hata (c)	36		
(**) % 1 düzeyinde önemli.	CV %	9.81	5.36

sında belirlenmiştir. Tohumla birlikte uygulamalarda hasat indeksinin düşük olması, muhtemelen bitki başına kardeş sayısının diğer yöntemlere göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (72).

Çimlenmede gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede metrekaresindeki bitki sayısı, diğer yöntemlere göre belirgin bir şekilde düşük iken (Tablo 7, 8), metrekaresinde sap sayısında bu farkın büyük ölçüde kapandığı (Tablo 11, 12) görülmektedir. Bu da bize tohumla birlikte uygulamada kardeşlenme oranının fazla olduğunu göstermektedir. Bir bitkideki kardeşlerin tamamında başak oluşmadığı gibi, oluşanlarda başak, genellikle ana saptaki başağa göre küçük, başakta başakcık ve tane sayısı daha azdır (83). Bundan dolayı bitki başına kardeş sayısının artması hasat indeksini düşürmektedir (22, 72, 75).

Diğer taraftan gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamelede önemli verim komponenti olarak kabul edilen başakta tane sayısı, tek başak verimi ve metrekaresinde başak sayısı hasat indeksinin yüksek bulunmasında etkili olabilir (72). Çünkü bu uygulama yönteminde sözü edilen karakterler diğer muamelelerden genelde daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçların aksine, hasat indeksinin gerek uygulama yöntemlerinden (20) ve gerekse uygulama derinliklerinden (51) etkilenmediğini bildiren araştırmacılar da vardır.

4.26. Tane Verimi

Farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisi ile ilgili buğday ve arpa denemesine ait ortalama değer-

ler ve çoklu karşılaştırma sonuçları sırasıyla Tablo 101 ve 102'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 103 ve 104'de verilmiştir.

Tane verimi bakımından buğday ve arpa çeşitleri arasındaki fark ilk yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 103, 104). İlk yıl Bezostaja-I buğday çeşidinde tane verimi Kırkpınar-79 çeşitinden daha yüksek bulunurken, ikinci yıl daha düşük bulunmuştur. Bezostaja-I ve Kırkpınar-79 çeşitlerine ait tane verimleri birinci yıl sırasıyla 190.4 ve 157.6 kg/da, ikinci yıl 352.2 ve 373.4 kg/da'dır. Denemenin ilk yılında Nisan ve Mayıs aylarında düşen fazla yağış (sırasıyla 141.0 ve 125.0 mm) nedeniyle özellikle Kırkpınar-79 çeşidinde yoğun bir pas hastalığı görülmüştür. Pas, yapraklarda fotosentez alanını daralttığı ve bitkilerde asimilant üretimini olumsuz yönde etkilediği için (83, 85), ilk yıl Kırkpınar-79 çeşidinde tane verimi Bezostaja-I çeşidine göre belirgin şekilde düşük bulunmuştur.

Cumhuriyet-50 arpa çeşitinden her iki yılda da daha yüksek tane verimi elde edilmiştir. Tane verimi bakımından çeşitler arasında görülen fark, ilk yıl daha belirgin olmuştur. Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50 çeşitlerine ait tane verimleri birinci yıl sırasıyla 245.5 ve 285.5 kg/da, ikinci yıl ise 402.1 ve 405.3 kg/da olarak belirlenmiştir.

Arpa ve buğday çeşitlerinden elde edilen tane verimleri ilk yıl ikinci yıla göre çok düşük bulunmuştur (Tablo 101, 102). Bu durum başlıca iki faktörden kaynaklanmaktadır. Birincisi ilk yıl yoğun yağış ve serin havaların özellikle buğdayda döllenmeyi olumsuz yönde etkilemesidir. Nitekim buğday-

da birinci ve ikinci yıl ortalama başak boyu (sırasıyla 7.2 ve 7.3 cm) ve başakta başakcık sayısı (15.9 ve 13.7) birbirine çok yakın bulunurken, başakta tane sayısı ilk yıl ortalama 28.4, ikinci yıl ise 35.1 olarak tesbit edilmiştir. Bu değerlerden de anlaşılabacağı üzere, ilk yıl döllenme olumsuz yönde etkilenmiş, bu da tane veriminin düşmesine neden olmuştur.

iki yıl arasındaki verim farklılığının ikinci nedeni ise ilk yıl, yoğunluğu çeşitlere göre değişmekle birlikte tüm çeşitlerde pas hastalığının görülmesidir. Hastalıktan dolayı taneler normal boyutlarına ulaşamamış ve cılız kalmıştır (83, 85). Bundan dolayı denemenin ilk yılında her iki bitkide de bin tane ağırlığı ikinci yıla göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 37, 38).

Buğday ve arpada gübre kaynaklarının tane verimine etkisi her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 103, 104). Buğdayda her iki yılda da DAP'tan TSP'ya göre daha yüksek tane verimi elde edilmiş olup, gübreler arasındaki fark ilk yıl daha belirgindir. Bu durum, gübrelerin kimyasal özelliği ve deneme alanı topraklarının pH'ı ile ilgili olabilir. Zira fizyolojik olarak hafif alkali olan DAP (15), genellikle pH'ı düşük (nötr veya nötre yakın) topraklarda daha etkili olmaktadır (5). Ayrıca DAP'ın genç bitki köklerine olan toksik etkisi alkali topraklarda asit topraklardan daha yüksektir (5). Bundan dolayı ilk yıl deneme alanı topraklarının pH'ının daha düşük olması (Tablo 1), buğdayda DAP'ın daha etkili olmasını sağlamış olabilir. pH'ı yüksek topraklarda DAP'ın gerek ortamın pH'ını yükseltmesi ve gerekse toksik etkisinden dolayı TSP ve MAP'a göre daha az etkili

olduğu bildirilmektedir (14). Diğer taraftan bu durumun arpa-
da ilk yıl buğdaya göre tam ters olması, arpanın alkaliliğe
tahıllar içerisinde en dayanıklı bitki olmasından (83) kay-
naklanabilir.

Değişik fosforlu gübrelerin tahıllarda tane verimine et-
kisinin istatistiki olarak önemli olmadığını bildiren pek çok
araştırmacının sonuçları (12, 20, 21, 30, 31), denemeden elde
ettiğimiz sonuçları desteklemektedir. Diğer taraftan konu ile
ilgili yapılan bazı çalışmalarda tane verimi bakımından gübre
kaynakları arasında önemli farklar bulunmuştur (4, 26, 27,
28). Bu çalışmalarda fosforlu gübreler arasındaki farkların
önemli çıkması, denemede kullanılan gübrelerin fiziksel ve
kimyasal özellikler yanında, gübrelerin ihtiva ettiği besin
elementi sayısı ve miktarının da farklı olmasından kaynaklan-
maktadır. Nitekim Saraçoğlu (4), gübre kaynakları arasındaki
farkın önemli fakat, DAP ile granüler TSP arasındaki farkın
önemsiz olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde Ülgen ve Ark.
(28, 29), DAP'ın tane verimi bakımından diğer fosforlu gübre-
lerden daha üstün olmasını bu gübrenin fosfor yanında azot da
ihtiva etmesine bağlamaktadırlar.

Farklı fosforlu gübre kaynakları arasındaki farkın önem-
li olup olmamasının uygulanan deneme planları ile de ilgili
olduğu bildirilmektedir (4, 88).

Uygulama metodlarının arpa ve buğdayda tane verimine et-
kisi her iki yılda da çok önemli bulunmuştur (Tablo 103,
104). İki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde en
yüksek tane veriminin gübrenin tohumun 5 cm altına banda, en
düşük ise genellikle serpmeye uygulamalarından elde edildiği ve

Tablo 101: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Bezostaja-I	DAP	178.1	173.8	209.7	254.7	204.1
	TSP	161.5	145.3	164.7	235.2	176.7
	Ortalama	169.8	159.6	187.2	245.0	190.4
Kırkpınar-79	DAP	170.3	155.9	166.7	212.2	176.3
	TSP	131.4	128.1	143.1	153.3	139.0
	Ortalama	150.9	142.0	154.9	182.8	157.6
Gübre Ortalaması	DAP	174.2	164.9	188.2	233.5	190.2
	TSP	146.5	136.7	153.9	194.3	157.9
Genel ortalama		160.4 b	150.8 b	171.1 b	213.9 a	174.1
LSD % 1		22.51				
1991-1992						
Bezostaja-I	DAP	335.7	334.9	370.6	389.4	357.7
	TSP	298.4	325.1	358.1	405.3	346.7
	Ortalama	317.1	330.0	364.4	397.4	352.2
Kırkpınar-79	DAP	333.6	356.8	395.5	425.8	377.9
	TSP	320.3	362.6	389.6	403.1	368.9
	Ortalama	326.7	359.7	392.6	414.5	373.4
Gübre Ortalaması	DAP	334.7	345.9	383.1	407.6	367.8
	TSP	309.4	343.9	373.9	404.2	357.8
Genel ortalama		322.1 c	344.9 c	378.5 b	405.9 a	362.9
LSD % 1		24.38				
Yıllar ortalaması		241.3	247.9	274.8	309.9	268.5

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 102:iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin tane verimine (Kg/da) etkisine ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Gübreler	Gübre Uygulama Yöntemleri*				Ort.
		1	2	3	4	
1990-1991						
Tokak 157/37	DAP	221.3	218.9	220.1	272.5	233.2
	TSP	237.9	245.2	251.3	296.7	257.8
	Ortalama	229.6	232.1	235.7	284.6	245.5
Cumhuriyet-50	DAP	256.4	277.6	285.8	309.7	282.4
	TSP	260.4	267.2	304.8	321.8	288.6
	Ortalama	258.4	272.4	295.3	315.8	285.5
Gübre Ortalaması	DAP	238.9	248.3	253.0	291.1	257.8
	TSP	249.2	256.2	278.1	309.3	273.2
Genel ortalama		244.1 b	252.3 b	265.6 b	300.2 a	265.6
LSD % 1	33.47					
1991-1992						
Tokak 157/37	DAP	366.8	370.8	441.7	460.3	409.9
	TSP	329.2	392.2	414.8	441.0	394.3
	Ortalama	348.0	381.5	428.3	450.7	402.1
Cumhuriyet-50	DAP	313.2	381.4	440.2	481.8	404.2
	TSP	370.4	421.6	422.1	411.4	406.4
	Ortalama	341.8	401.5	431.2	446.6	405.3
Gübre Ortalaması	DAP	340.0	376.1	441.0	471.1	407.1
	TSP	349.8	406.9	418.5	426.2	400.4
Genel ortalama		344.9 c	391.5 b	429.8 a	448.7 a	403.7
LSD % 1	35.78					
Yıllar ortalaması		294.5	321.9	347.7	374.5	334.7

* 1- Serpme, 2- Tohumla birlikte, 3- Tohumun 5 cm sağına ve soluna, 4- Tohumun 5 cm altına.

** Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 veya % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 103: iki buğday çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **tane verimine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	1990-1991		1991-1992	
	S.D	F	S.D	F
ANA PARSELLER				
Bloklar	2	4.18	3	3.92
Çeşitler (Ç)	1	21.90*	1	1.26
Hata (a)	2		3	
ALT PARSELLER				
Gübre çeşidi (G)	1	5.07	1	1.03
ÇxG interaksyonu	1	0.12	1	0.01
Hata (b)	4		6	
ALTIN ALTI PARSELLER				
Uygulama yöntemi (Y)	3	23.91**	3	33.95**
ÇxY interaksyonu	3	3.32*	3	0.55
GxY interaksyonu	3	0.23	3	0.71
ÇxGxY interaksyonu	3	1.36	3	1.21
Hata (c)	24		36	
(*) % 5 düzeyinde	CV %	11.33		6.99
(**) % 1 düzeyide önemli.				

Tablo 104: iki arpa çeşidinde farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin **tane verimine** etkisi ile ilgili varyans analizi

V.K.	S.D	F değerleri	
		1990-1991	1991-1992
ANA PARSELLER			
Bloklar	3	2.06	0.46
Çeşitler (Ç)	1	27.90*	0.02
Hata (a)	3		
ALT PARSELLER			
Gübre çeşidi (G)	1	0.64	0.21
ÇxG interaksyonu	1	0.23	0.37
Hata (b)	6		
ALTIN ALTI PARSELLER			
Uygulama yöntemi (Y)	3	8.10**	24.27**
ÇxY interaksyonu	3	0.65	0.41
GxY interaksyonu	3	0.20	3.26*
ÇxGxY interaksyonu	3	0.12	2.59
Hata (c)	36		
(*) % 5 düzeyinde	CV %	13.11	9.22
(**) % 1 düzeyide önemli.			

gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamelenin diğer yöntemlerden belirgin şekilde üstün olduğu görülmektedir. Bu genel durumu her iki bitki ve yılda da görmek mümkündür.

Gerek arpada ve gerekse buğdayda ilk yıl, gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamele, diğer üç yöntemden farklı bulunmuştur. Nitekim yapılan gruplandırmada serpmeye, tohumla birlikte ve tohumun 5 cm sağına ve soluna uygulamaları aynı grupta yer almışlardır. Bazı araştırmacıların fosforlu gübrelerin serpmeye yerine tohumla birlikte verilmesinin tane verimini önemli ölçüde artırdığını bildirmesine (32, 36, 57) rağmen, ilk yıl gübrenin serpmeye ve tohumla birlikte uygulanmasından elde edilen tane verimleri birbirine çok yakın bulunmuştur. Bu durum toprağın daha hafif bünyeli olması nedeniyle tohumla birlikte verilen gübrenin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilemesi ve gübrenin genç bitki köklerine olan toksik etkisinin daha çok olmasından kaynaklanabilir (5, 9). Nitekim gübre yoğunluğuna arpaya göre daha hassas olan buğdayda (17) ilk yıl, tohumla birlikte uygulamadan (150.8 kg/da), serpmeye göre (160.4 kg/da) daha düşük verim alınmıştır. Aynı şekilde Lutz ve Ark. (26) da toprağın hafif bünyeli olduğu lokasyonda, 9 kg/da P_2O_5 dozunda tohumla birlikte verilen gübrenin serpmeye göre tane verimini azalttığını bildirmektedirler.

Deneme alanı topraklarının daha ağır bünyeli ve pH'ın yüksek olduğu (Tablo 2) ve toplam yağışın daha düşük bulunduğu (Tablo 1) denemenin ikinci yılında, her iki bitkide de uygulama yöntemlerinin etkisi daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. İlk yıl gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muamele hariç diğer üç muamele aynı grupta yer alırken, ikinci yıl

bu üç muamele arasında da fark bulunmuştur. İkinci yıl metodların etkisinin daha belirgin şekilde ortaya çıkması toprağın yapısı, pH'ı ve nemle ilgilidir. Çünkü ağır bünyeli (33, 37) ve pH'ı yüksek (32) topraklar ile kurak yıllarda (6, 34, 47, 49) yöntemler arasındaki fark daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

Gübreinin tohumun altına ve toprak yüzeyinden yaklaşık 10 cm derine verildiği durumda, gerek arpada ve gerekse buğdayda tane veriminin diğer yöntemlere göre önemli ölçüde yüksek olmasının değişik nedenleri olabilir. Fosforun ve azotun köklerin büyüme ve gelişmesinde hayati öneme sahip olması nedeniyle (89), kökler daha çok gübrenin uygulandığı bölgede yoğunlaşmaktadır (9). Gerek toprak derinliklerinde daha fazla nemi bulunması ve gerekse azot ve fosforun birlikte verilmesi sonucu köklerin daha iyi gelişmesi (9, 89), bitkilerin topraktan fosforu daha iyi alabilmesini sağlamaktadır. Erken dönemde alınan fosfor, bitkilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırarak ürünün verim potansiyelini artırmaktadır (36). Diğer taraftan yağışın az ve toprağın kuru olduğu dönemlerde köklerin daha derinlere gitmesi ve kökler tarafından alınan birim su içerisinde daha fazla besin elementi bulunması nedeniyle bitkiler, suyu daha ekonomik kullanabilmektedirler (6, 49, 90). Ayrıca derine uygulanan azotlu gübreler, gerek azot immobilizasyonunun (54) ve gerekse azotun NH_3 şeklinde kaybının (52) azalması nedeniyle, bitkiler tarafından daha etkin kullanılmakta, bu da verim artışında önemli olmaktadır.

Alınabilir fosfor seviyesi düşük ve ağır bünyeli topraklarda, fosforlu gübreyi banda uygulamanın tane verimi bakı-

mından serpmeye göre daha etkin olduğu pek çok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (28, 31, 35, 38-41, 60-62). Alessi ve Power (55), alınabilir fosfor seviyesi yüksek olan topraklarda bile banda uygulamanın serpmeye göre tane verimini önemli ölçüde artırdığını ifade etmektedirler. Ayrıca fosforlu gübrelerin derine uygulanmasının serpme ve yüzeye yakın uygulanmasına göre daha etkin olduğunu bildiren araştırıcılar da vardır (6, 49, 51).

Diğer taraftan Keshwa ve Singh (20), fosforlu gübrelerin tohumun altına banda veya serpme olarak verilmesinin tane verimini etkilemediğini bildirirken, bazı araştırıcılar (26, 30) ise, yüksek gübre dozunun uygulandığı ve nem stresinin sözkonusu olduğu bazı durumlarda banda uygulamanın tane verimini olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmektedirler.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Denemede kullanılan gerek buğday ve gerekse arpa çeşitleri arasında incelenen bazı karakterler bakımından farklar bulunmuştur. Kırkpınar-79 buğday çeşidi çevre şartlarından daha çok etkilenmiştir. Denemenin ilk yılında görülen pas hastalığı başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığı gibi önemli verim unsurları yanında, tane verimini de çeşitlere göre farklı şekilde etkilemiştir. Kırkpınar-79 buğday çeşidi pas hastalığından en fazla zarar gören çeşittir.

Araştırmada kullanılan DAP ve TSP gübrelerinin, fiziksel ve kimyasal özellikler yönünden büyük farklılıklar göstermesi ve gübrelerdeki besin elementi çeşidi ve miktarının eşitlenmesi nedeniyle çalışmada incelenen özelliklere etkileri genellikle farklı olmamıştır.

Gübre uygulama yöntemlerinin arpa ve buğdayda incelenen karakterlere etkisi önemli bulunurken, bu etki yıllara göre değişiklik göstermiştir. Etkinin değişmesinde çevre şartlarından toprağın yapısı, nem durumu, pH'ı ve toprak sıcaklığının önemli rol oynadığı görülmüştür.

Uygulama metodları ara sındaki farkın önemli olmasında, deneme alanlarının alınabilir fosfor miktarı düşük topraklar olarak seçilmesi etkili olmuştur. İlk yıl yağışın fazla, toprak bünyesinin hafif ve pH'ın daha düşük olması nedeniyle, metodların etki farkları bazı özelliklerde azalırken, bazı özelliklerde ise tamamen kaybolmuştur. Toplam yağışın düşük ve toprağın daha ağır bünyeli olduğu ikinci yıl ise metodların etkisi daha belirgin olmuştur. Ayrıca fosfor, yüksek pH'da

daha çabuk bitkilerin alamıyacağı forma dönüştüğü için, ikinci yıl uygulama metodları arasındaki farkın daha belirgin olmasında etkili olmuştur. Yüzlek bir kök sistemine sahip arpa, toprağın da nemli olması ile yüzeye yakın verilen bitki besin elementlerini daha iyi değerlendirebildiği için uygulama metodlarının bazı karakterlere etkisi özellikle ilk yıl buğdayda önemli bulunurken, arpada önemsiz bulunmuştur.

Gübrenin tohumla birlikte verilmesi çimlenme oranını düşürürken çimlenme süresininin uzamasına neden olmuştur. Bu etki tuz konsantrasyonuna daha hassas olan buğdayda arpaya göre daha belirgin olmuştur. Çimlenme süresinin uzaması başaklanma ve olgunlaşma süresini kısaltmıştır. Vejetasyon süresinin kısalması sonucu bazı morfolojik özellikler yanında verim unsurlarının da olumsuz yönde etkilendiği düşünülmektedir.

Erken dönemde alınan fosfor bitkilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırdığı için, özellikle gübrenin tohumun altına verildiği muamelede kökler derine doğru gelişmekte ve daha çok derinlerde yoğunlaşmaktadır. Bu ise bitkilerin kısa mukavemetinin artmasına, kurak stresinin daha hafif atlatılmasına, vejetasyon ve özellikle de başaklanma-olgunlaşma süresinin uzamasına neden olmaktadır. Bu etkilerden dolayı da birim alandan kaldırılan fosfor miktarında bir artış meydana gelmiştir.

Ayrıca gübrenin derine uygulanmış olmasından dolayı kökler tarafından alınan suda daha fazla besin elementi bulunmakta, bu da birim su ile daha fazla kuru madde üretimini yani suyun daha ekonomik kullanımını mümkün kılmaktadır. Bütün

bunların verim unsurlarını olumlu yönde etkileyerek tane veriminin artmasına katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Söz konusu durum toplam yağış miktarının düşük olduğu denemenin ikinci yılında daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar ve konu ile ilgili yapılmış çalışmalar dikkate alınarak şu öneriler yapılabilir.

1. Tahıl üretim alanlarında DAP veya TSP gübreleri içerikleri eşitlendiği müddetçe fosfor kaynağı olarak rahatlıkla kullanılabilir veya birbirinin yerine ikame edilebilir. Bu konuda tercihi fosforla beraber verilecek azotlu gübrenin durumunu belirleyecektir.

2. Ekim sırasında verilecek gübrenin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilememesi için gübre tohumla birlikte verilmemeli, mümkünse tohumun altına banda verilmelidir. Şayet tohumla birlikte verilecekse gübre dozu mutlaka düşük tutulmalıdır.

3. Bitkilerin erken dönemde daha fazla fosfor alabilmeleri, yüksek verim potansiyeline sahip gümrah bitkiler meydana getirebilmeleri, gübreden beklenen yararın artırılması ve topraktaki suyun bitkiler tarafından daha ekonomik kullanılabilmesi için ekimle birlikte verilecek fosforlu gübreler tohumun altına banda uygulanmalıdır.

4. Bilhassa alınabilir fosfor miktarı düşük ve ağır bün-yeli topraklar ile ekimin düşük sıcaklık periyoduna rastladığı ve bitkilerin ilk gelişme dönemini soğuk periyotta geçirdiği bölgelerde fosforlu gübreler banda verilmelidir.

5. Tahıllarda tane verimi açısından çok önemli olan basaklanma ile olgunlaşma arasındaki sürenin, gübrenin derine uygulanması ile uzayabileceği gözlenmiş olup, özellikle ba-

şaklanmadan sonra yağışın düşmediği veya çok az düştüğü bölgelerde gübrenin derine verilmesi ile nem stresinin kısmen azaltılabileceği düşünülmektedir.

6. Aynı miktarda tane verimi almak için banda uygulamada serpmeye yöntemine göre daha az gübre kullanılmaktadır. Fosfat kaynaklarının daha ekonomik kullanılması, bitkisel üretimde girdi maliyetinin düşürülmesi ve son yıllarda üzerinde titizlikle durulan toprak ve su kirliliğinin azaltılması açısından da bu durumun önemli olduğu gözönünde bulundurularak, tahıllarda fosforlu gübrenin banda uygulanması ve imkanlar dahilinde tohumun altına verilmesini önermekteyiz.



6. ÖZET

Ekimle birlikte verilen farklı gübre ve uygulama yöntemlerinin arpa ve buğdayda verim, verim unsurları ve bazı morfolojik özelliklere etkisini tesbit etmek amacıyla yapılan bu çalışma, 1990-1991 ve 1991-1992 vejetasyon döneminde Tokat koşullarında yürütülmüştür.

Araştırmada iki buğday (Bezostaja-I ve Kırkpınar-79) ve iki arpa çeşidi (Tokak 157/37 ve Cumhuriyet-50) kullanılmış olup, çalışma iki ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür. Denemede iki farklı gübre (DAP ve TSP) kullanılmıştır. Her bir gübre serpmeye, tohumla birlikte, tohumun 5 cm sağına ve soluna ve tohumun 5 cm altına olmak üzere dört değişik şekilde uygulanmıştır. Tüm parsellere eşit miktarda azot vermek için TSP gübresine DAP gübresindeki kadar, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ formunda azot ilave edilmiştir.

Deneme, tesadüf bloklarında "Bölünen-Bölünmüş Parseller" deneme deseninde, buğdayda ilk yıl hariç (3 tekrarlamalı) 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere gübreler ve alt alt parsellere de gübre verme şekilleri uygulanmıştır.

Denemede parsel boyutları $1.4 \text{ m} \times 5.0 \text{ m} = 7 \text{ m}^2$ olup, her parselde 8 sıra yer almıştır. Ekim, metrekarede 500 bitki bulunacak şekilde elle yapılmıştır. Denemede bütün parsellere toprak analiz sonuçlarına göre dekara 10 kg N ve 10 kg P_2O_5 hesabıyla gübre verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin ise % 50'si ekimle birlikte, % 50'si de sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir. Ayrıca her iki yıl da yabancı otları kontrol etmek için, sapa kalkma dö-

nemi Öncesi herbisit uygulanmıştır. Kuru madde verimi ve bitkide fosfor oranı çiçeklenme ve hasat döneminde alınan bitki örneklerinde belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutularak çeşitler, gübreler ve uygulama yöntemleri arasındaki farklar incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular özet olarak aşağıda verilmiştir.

1. Metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığı gibi önemli verim unsurları yanında tane verimi ve dekara fosfor alımı da yıllara göre büyük farklılıklar göstermiştir.

2. Yıllara göre değişmekle birlikte gerek arpa ve gerekse buğday çeşitleri arasında bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, olgunlaşma süresi, protein oranı ve tane verimi bakımından önemli farklar belirlenmiştir.

3. DAP ve TSP gübrelerinin incelenen özelliklere etkileri arasındaki fark, genellikle önemsiz bulunmuştur.

4. Çıkış, başaklanma, başaklanma-olgunlaşma ve olgunlaşma sürelerine uygulama yöntemlerinin etkisi önemli bulunmuştur. Gübrenin tohumla birlikte verildiği muamelede çimlenme süresi en uzun bulunurken, başaklanma ve olgunlaşma süreleri ise en kısa bulunmuştur.

5. Metrekarede bitki sayısı her iki yılda, metrekarede sap ve başak sayısı ise sadece denemenin ilk yılında uygulama yöntemlerine göre önemli ölçüde değişmiştir. Metrekarede en az bitki sayısı tohumla birlikte uygulamadan elde edilirken, diğer üç yöntem arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

6. Uygulama yöntemlerinin arpada bitki ve başak boyuna, buğdayda ise bitki boyu ve başakta başakcık sayısına etkisi önemsiz, buğdayda başak boyuna etkisi ise önemli bulunmuştur.

7. Hektolit ve bin tane ağırlıkları genellikle uygulama yöntemlerinden etkilenmezken, başakta tane sayısı ve tek başak verimi ikinci yıl, uygulama yöntemlerine bağlı olarak önemli ölçüde değişmiştir. Başakta tane sayısı ve tek başak verimi en yüksek gübrenin tohumun 5 cm altına verildiği muameleden elde edilirken, en düşük değerler arpada serpme, buğdayda ise tohumla birlikte uygulamalarından elde edilmiştir.

8. Uygulama yöntemlerinin çiçeklenme ve hasat döneminde kuru madde verimine etkileri arasındaki farklar genellikle önemli bulunmuştur. Her iki dönemde de en düşük değerler serpme, en yüksek değerler ise tohumun 5 cm altına uygulamalarından elde edilmiştir.

9. Çiçeklenme ve hasat döneminde bitkide fosfor oranı bakımından uygulama yöntemleri arasındaki farklar genellikle önemsiz, dekara toplam fosfor alımı bakımından önemli bulunmuştur. Toplam fosfor alımı, kuru madde verimine bağlı olarak değişmiş ve en yüksek değerler gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede belirlenmiştir.

10. Gübre uygulama yöntemlerinin tanede ham protein oranına etkisi genellikle önemsiz, dekara ham protein verimine etkisi ise önemli bulunmuştur. Dekara ham protein verimi tane verimine paralel olarak artmış ve en yüksek protein verimi, gübrenin tohumun 5 cm altına, en düşük ise serpme uygulamalarından elde edilmiştir.

11. Toplam verim, saman verimi ve hasat indeksine uygu-

lama yöntemlerinin etkisi önemli olmuştur. Bu üç özellik genellikle gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede en yüksek bulunurken, serpmeye toplam ve saman verimi, tohumla birlikte uygulamada ise hasat indeksi en düşük bulunmuştur.

12. Gübre uygulama yöntemlerinin tane verimine etkisi arasındaki farklar çok önemli olmuştur. Gübrenin tohumun 5 cm altına uygulandığı muamelede en yüksek, serpme yönteminde ise genellikle en düşük tane verimi elde edilmiştir.

7. SUMMARY

This was study conducted to determine the effects of various fertilizer and fertilizer application methods on grain yield, yield components and some morphological characters of winter wheat and barley, at Tokat ecological conditions, during 1990-1991 and 1991-1992 growing seasons. Study consisted of two different crops that is wheat and barley. Within each crop, two cultivars were used. Wheat cultivars were Bezostaja-I and Kırkpınar-79, and barley cultivars were Tokak 157/37 and Cumhuriyet-50.

Two types of phosphorus fertilizer, DAP and TSP, were investigated. Each fertilizer was applied with four different methods, i.e. broadcasting, with seed, 5 cm right and left sides of seed and 5 cm depth under seed. Nitrogen in the form of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ was added to TSP so as to bring its N content equal to that of DAP.

Design of the trials was split-split-plot with four replications, exception of wheat trial in 1990-1991 which was with three replications. Cultivars were main plots, phosphorus fertilizers were subplots, and application methods were sub-subplots.

Sub-sub plot was $1.4 \times 5.0 \text{ m} = 7 \text{ m}^2$ in size, and consisted eight rows. Plant population was designed to obtain 500 plants per square meter. Sowing was made by hand. Fertilizer was calculated as 10 kg each of N and P_2O_5 per decare according to soil test recommendations. All of the phosphorus fertilizer was applied at sowing, while nitrogen fertilizer splitted, half applied at sowing and half at jointing.

Weeds were controlled by a single spraying prior to jointing in both years. Dry matter and P content were determined in by taken plant samples at anthesis and at maturing stage.

Data from study was subjected to statistical analyses, and differences between fertilizers and among application methods were inspected.

Results from study can be summarized as follows.

1. In addition to yield components such as number of spike per area, number of seed per spike, single spike yield and 1000-seed weight, grain yield and P uptake have also differed with years.

2. Significant differences were obtained between cultivars of either wheat or barley for plant height, number of seed per spike, 1000-seed weight, days to maturing, protein content and grain yield. However these results were different for different years.

3. Generally, effect of DAP and TSP on studied characters were not significant.

4. Effect of application methods on emergence, heading, from heading to maturing and maturing periods have significantly differed. In the case of application with seed, emergence period was the latest and thus heading and maturing periods were the earliest.

5. Among application methods significant differences were found for number of plant per area in both years but numbers of stalk and spike only in first years. Number of plant per area had the least values with seed application

while other three methods were equally effective.

6. There were no significant differences among application methods for plant and spike height of barley, and plant height and number of spikelet per spike of wheat. But for effecting the spike height of wheat, application methods were significantly different.

7. Differences among application methods were not significant for hectoliter and 1000-seed weight while significant for single spike yield and number of grain per spike in second year. Number of grain per ear and single spike yield were highest at the 5 cm depth under seed, while the least at broadcasting application for barley and with seed treatment for wheat.

8. For dry matter yields, at anthesis and maturing stages, application methods were generally found to be significantly different. In both stages, brodcasting had the least values and 5 cm dept under seed application had the highest ones.

9. Fertilizer application methods differed significantly for total phosphourus uptake where the results were found to be same for P uptake in anthesis and maturing stages that is no difference between two stages. Total P uptake changed with dry matter yield and had highest values at 5 cm depth application.

10. Significant differences were not found among application methods for crude protein contents of grain. These differences were significant for crude protein yield per decare. Crude protein yield was parallel to grain yield, and

was highest at 5 cm dept application, the least at broadcasting.

11. Application methods were found to be same for total yield, straw yield and harvest index. In general, these three characters were highest at 5 cm dept application under seed. The least values were obtained at broadcasting for total yield and straw yield whereas fo harvest index the least values were obtained with seed treatment application method.

12. Differences among application methods for grain yield have found to be highly significant. 5 cm dept application under seed had highest values and broadcasting had the least ones.

TEŞEKKÜR

Tez konumu seçen, gelişimini kendine özgü titizlikle yöneten, gerekli imkan ve bilgileri sağlayan ve en iyi şekilde yetiştirmem için yardımlarını esirgemeyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı sayın hocam Prof. Dr. Özer SENCAR'a, Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr. sayın M. Emin TUGAY'a ve laboratuvar analizlerinin yapılmasında her türlü yardım ve desteğini gördüğüm Prof. Dr. sayın Abdülreşit BROHİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca denemenin kurulması ve gözlemlerin alınmasında büyük yardımını gördüğüm Arş Gör. Ahmet YILDIRIM, bilgisayar-da istatistik analizleri yapan Arş. Gör. Nejdett KANDEMİR ve çalışmada emeği geçen tüm mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Sabri GÖKMEN

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Anonymous. FAO, Production Yearbook. Vol. 44. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma, 1991.
2. Rossengger, P., Dünya Gıda Üretim ve Tüketiminin Genel Durumu. 4. Gıda Kongresi, 307, Ankara, 1984.
3. Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., Kandemir, N., Tarla Bitkileri Üretimi. Cumhuriyet Ün., Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 11, Ders Kitabı: 4, Tokat, 1991.
4. Saraçoğlu, H., Ankara Koşullarında Kullanılan Çeşitli Fosforlu Gübrelerin Buğdayda Verim ve Protein Miktarına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. TZDK Yayınları, Yayın No: 32, Ankara, 1984.
5. Sezen, Y., Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 679, Zir. Fak. Yayınları No: 303, Erzurum, 1991.
6. McConnell, S.G., Sander, D.H., Peterson, G.A., Effect of Fertilizer Phosphorus Placement Depth on Winter Wheat Yield. Soil Sci. Soc. Am. J., 50: 148-153, 1986.
7. Aydeniz, A., Brohi, A. R., Gübreler ve Gübreleme. Ç. Ü. Tokat Zir. Fak. Yayın No:10, Ders kitabı: 3, Tokat, 1991.
8. Amer, F., Khalil, M. A., Diab, G. S., Agronomic Effectiveness of Pyrophosphate as an Additive to Monocalcium Phosphate and Diammonium Phosphate in Calcareous Soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 46: 579-583, 1982.
9. Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Toprak Verimliliği ve Gübreler. (Türkçeye çeviren Prof. Dr. Nuri Güzel). Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. No:168, Ders kitabı: 13, Adana, 1982.
10. Kacar, B., Değişik Zaman, Miktar ve Şekillerde Ekimden Önce Toprağa Verilen Fosforlu Gübrenin Faydalılık Durumu Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayınları: 460, Bilimsel Araştırma ve incelemeler:268, Ankara, 1972.
11. Aktas, M., Güneş, A., Türkiye'de Gübre Tüketiminde Gelişmeler. II. Ulusal Gübre Kongresi. 30 Eylül-4 Ekim, sf: 117-129, Ankara, 1991.
12. Venugopalan, M. V., Prasad, R., Relative efficiency of ammonium polyphosphate and ortophosphate for wheat and their residual effects on succeeding cowpea fodder. Fertilizer Research. 20: 109-114, 1989.
13. Olson, R. A., Dreier, A. F., Lowery, G. W., Flowerday, A. D., Availability of Phosphate Carriers to Small Grains and Subsequent Clover in Relation To: II. Concurrent Soil

Amendments. Agron. J., 48: 111-116, 1956.

14. Papadopoulos, I., Mono and diammonium phosphates and triple superphosphate as sources of P in a calcareous soil. Fertilizer Research, 6 (2), 189-192, 1985.
15. Kacar, B., Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 20, Ankara, 1986.
16. Lawton, K., Davis, J.F., Influence of Fertilizer analysis and Placement on Emergence, Growth and Nutrient Absorption by Wheat Seedlings in the Greenhouse. Agron. J., 52: 326, 1960
17. Nyborg, M., The effect of fertilizer on emergence of cereal grains, flax and rape. Can. J. Soil Sci., 41: 89-98, 1961.
18. Read, D. W. L., Beaton, J. D., Effect of Fertilizer, Temperature, and Moisture on Germination of Wheat. Agron. J. 55: 287-290, 1963.
19. Tosun, O., Genç, İ., Yurtman, N., Buğdayın Çimlenme ve Sürmesine Ticaret Gübrelerinin Etkileri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yıllığı. 3-4, 283-299, 1971.
20. Keshwa, G. L., Singh, G. D., Effect of soil amendments and phosphate fertilization on yield and quality of wheat grown on salt affected soils. Indian J. Agron. 33: 416-419, 1988.
21. Amer, F., Shams, M. S., Awad, K. M., Khalil, M. A., Immobilization of Diammonium Phosphate and Monocalcium Phosphate in Calcareous Soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 44: 1174-1178, 1980.
22. Tuğay, M. E., Dört Ekmeklik Buğday Çesidinde Ekim Sıklığının ve Azotun Verim, Verim Komponentleri ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 316, İzmir, 1978.
23. Qureshi, F. M., Sing, S., Sing, N. Efficacy of Phosphatic Fertilizers in Haplustalf of Udaipur Valley. J. Nuclear Agric. Biol. 17: 177-178, 1988.
24. Gingrich, J.R., Relationship of Soil Temperature, Water Soluble Phosphorus in Applied Fertilizer, and Method of Placement to Growth of Winter Wheat. Agron. J. 56: 529-532, 1964.
25. Narwal, R. P., Gupta, A. P., Antil, R. S., Efficiency of Triple Superphosphate and Mussoorie Rock Phosphate Mixture Incubated with Sulfitation Process Pressmud. J. Indian Soc. Soil Sci. 38: 51-55, 1990.

26. Lutz, J. A., Terman, G. L., Anthony, J. L., Rate and Placement of Phosphorus for Small Grains. *Agron. J.*, 53: 303-305, 1961.
27. Mathur, B. S., Lal, S., Effect of Graded Levels of Rock-phosphate on Plant Nutrition on an Alfisol. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 37: 491-494, 1989.
28. Ülgen, N., Uygun, Ş., Işık, H., Çeşitli Fosforlu Gübrelerin Mukayesesi Araştırmaları. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü*, 34-39, 1969-1971 Yılları Araştırma Raporları.
29. Ülgen, N., Uygun, Ş., Alptürk, C., Tezer, G., Çeşitli Fosforlu Gübrelerin Mukayesesi Araştırmaları. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü*, 61-67, 1967-1969 Yılları Araştırma Raporları.
30. Aldrich, S.R., Scott, W.D., and Leng, E.R., Modern Corn Production. A and L. Publications, Station A, Box F, Champaigne, Illinois, 61820, 1982.
31. Ülgen, N., Uygun, Ş., Çeşitli Fosforlu Gübrelerin Mukayesesi Araştırmaları. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü*, 56-59, 1965-1967 Yılları Araştırma Raporları.
32. Fiedler, R.J., Sander, D.H., Peterson, G.A., Fertilizer Phosphorus Recommendations for Winter Wheat in Terms of Method of Phosphorus Application, Soil pH, and Yield Goal. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 53: 1282-1287, 1989.
33. Matar, A.E., Brown, S.C., Effect of Rate Method of Phosphate Placement on Productivity of Durum Wheat in a Mediterranean Climate. II. Root Distribution and P Dynamics. *Fertilizer Research*, 20: 83-88, 1989.
34. Westerman, R. L., Edlund, M. G., Deep Placement Effects of Nitrogen and Phosphorus on Grain Yield, Nutrient Uptake, and Forage Quality of Winter Wheat. *Agron. J.*, 77: 803-809, 1985.
35. Peterson, G.A., Sander, P.H., Grabouski, P.H., Hooker, M.L., A New Look at Row and Broadcast Phosphate Recommendation for Winter Wheat. *Agron. J.* 73: 13-17, 1981.
36. Matar, A.E., Brown, S.C., Effect of Level and Method of Phosphate Placement on Productivity of Durum Wheat in a Mediterranean Environments. I. Crop Yields and P Uptake. *Fertilizer Research*, 20: 75-82, 1989.
37. Sleight, D.M., Sander, D.H., Peterson G.A., Effect of Fertilizer Phosphorus Placement on the Availability of Phosphorus. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48: 336-340.
38. Duley, F.L., Methods of Applying Fertilizers to Wheat. *J. Am. Soc. Agron.* 22: 515-521, 1930.

39. Stecker, J.A., Sander, D.H., Anderson, F.N., Peterson, G.A., Phosphorus Fertilizer Placement and Tillage in a WheatFallow Cropping Sequence. Soil Sci. Soc. Am. J., 52: 1063-1068, 1988.
40. Rudd, C. L., Barrow, N. J., The Effectiveness of several methods of applying superphosphate on yield response by wheat. Australian J. of Exp. Agriculture and Animal Husbandry. 13: 430-433, 1973.
41. Welch, L.F., Mulvaney, D.L., Boone, L.V., Mckibben, G.E., Pendleton, J.W., Relative Efficiency of Broadcast Versus Banded Phosphorus for Corn. Agron. J., 58: 283, 1966.
42. Mahler, R. L., Lutchner, L. K., Everson, D. O., Evaluation of Factors Affecting Emergence of Winter Wheat Planted with Seed-Banded Nitrogen Fertilizers. Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 571-575, 1989.
43. Lamond, R. E., Moyer, J. L., Effects of Knifed Vs. Broadcast Fertilizer Placement on Yield and Nutrient Uptake by Tall Fescue. Soil Sci. Soc. Am. J., 47: 145-149, 1983.
44. Miller, M.H., Batef, T.E., Ting, B., Baweja, A.F. Respons of corn to small amounts of fertilizer placed with the seed. I. Greenhouse Studies. Agron. J. 63: 365-368, 1971.
45. Ham, G. E., Nelson, W. W., Evans, S. D., Frazier, R. D., Influence of Fertilizer Placement on Yield Response of Soybeans. Agron. J., 65: 81-84, 1973.
46. Kitchen, N R., Westfall, D. G., Surface Banding of Fertilizer Gives High Winter Wheat Yields-But Caution Required. Better Crops Whith Plant Food. 3-5, 1990.
47. Maxwell, T. M., Kissel, D. E., Waggar, M. G., Whitney, D. A., Cabrera, M. L., Moser, H. C., Optimum Spacing of Pre-plant Bands of N and P Fertilizer for Winter Wheat. Agron. J., 76: 243-247, 1984.
48. Römer, W., Schilling, G., Phosphorus Requirement of the Wheat Plant in Various Stages of its Life Cycle. Plant and Soil. 91: 221-229, 1986.
49. Singh, R.K., Turkhede, B.B., Effect of Fertilizer Placement and Row Arrangements on the Yield of Two Varieties of Wheat Grown Under Dryland Conditions. J. Agric. Sci., Camb. 107: 113-118, 1986
50. Li, Z. Y., Lü, J. N., Effect of application method of phosphorus fertilizer on dryland wheat. Field Crop Abstracts, Volum: 44, No:10, 1991.
51. Jarvis, R. J., Bolland, M. D. A., Placing superphosphate at different depths in the soil changes its effectiveness

- for wheat and lupin production. Fertilizer Research. 22: 97-107, 1990.
52. Maddux, L. D., Raczkowski, C. W., Kissel, D. E., Barnes, P.L., Broadcast and Subsurface-Banded Urea Nitrogen in Urea Ammonium Nitrate Applied to Corn. Soil Sci. Soc. Am. J., 55: 264-267, 1991.
 53. Howard, D. D., Tyler, D. D., Nitrogen Source, Rate, and Application Method for No-Tillage Corn. Soil Sci. Soc. Am. J., 53: 1573-1577, 1989.
 54. Carter, M. R., Rennie, D. A., Crop Utilization of Placed and Broadcast ¹⁵N-Urea Fertilizer Under Zero and Conventional Tillage. Canadian Journal of Soil Science. 64: 563-570, 1984.
 55. Alessi, J., Power, J.F., Effects of Banded and Residual Fertilizer Phosphorus on Dryland Spring Wheat Yield in the Northern Plain (USA). Soil Sci. Soc. Am. J., 44: 792-796, 1980.
 56. Sheppard, S. C., Racz, G. J., Shoot and Root Response of Wheat to Band and Broadcast Phosphorus at Varying Soil Temperatures. Canadian Journal of Soil Science. 65: 79-88, 1985.
 57. Soltanpour, P.N., Gharous, M., Azzaoui, A., Abdelmonem, M., Response of Dryland Wheat to P Rates and Placement Methods. Commun In Soil Sci. Plant Anal., 20: 597-605, 1989.
 58. Singh, G., Respons of Wheat to Superphosphate in Varying Doses and at Different Depts with and Without Ammonium Sulphate. Indian J. Agron. 6: 84-97, 1961.
 59. Abdel Monem, M., Azzaoui, A., El Gharous, M., Ryan, J., Soltanpour, P., Fertilizer Placement for dryland wheat in central Morocco. Field Crop Abstracts, Volum:44, No:7, 1991.
 60. Leikam, D. F., Murphy, L. S., Kissel, D. E., Whitney, D. A., Moser, H. C., Effects of Nitrogen and Phosphorus Application Method and Nitrogen Source on Winter Wheat Grain Yield and Leaf Tissue Phosphorus. Soil Sci. Soc. Am. J., 47: 530-535, 1983.
 61. Rudd, E., The Effect of Method of Application of Superphosphate on Wheat Yield. Department of Agriculture, South Australia, Experimental Record No: 7, pp 4. 1972.
 62. Rohul, A., Zia, M. S., Berger, K. C., Agil, K., Effect of fertilizer rates and phosphorus placement method on corn production. Field Crop Abstracts, Volum:44, No:8, 1991.

63. Kucey, R.M.N., Effect of Fertilizer Form, Method and Timing of Application on Barley Yield and N Uptake Under Dryland Conditions in Southern Albata. Can. Jour. Soil Sci., 66: 615-621, 1986
64. Özyurt, E., Tokat ve Sivas Yöresinde Sulu ve Kuru Tarım Koşullarında Yetiştirilebilecek Buğday Çeşitleri. Tokat Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 50, Tokat, 1981.
65. Sencar, Ö., Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları No: 6, Tokat, 1988.
66. Öztürk, O., Aydın, A. B., Kazova ve Niksar Ovalarında Mısırın Azotlu Gübre isteği. Tokat Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 54, Tokat, 1983.
67. Anonymous. Tokat ili Verimlilik Envanteri ve Gübre ihtiyaç Raporu. Toprak-Su Gen. Müd., Genel Yayın No: 740, Ankara, 1984.
68. Anonymous. Tokat Tarım İl Müdürlüğü Tohumluk Dağıtım Durumu Raporları, Tokat, 1988.
69. Anonymous. Hububat Tohumculuğunda TiGEM. Tarım işletmeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1991.
70. Kün, E., Serin iklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1032, Ders Kitabı: 299, Ankara, 1988.
71. Aydın, A. B., Tokat, Amasya, Sivas, Yozgat Yöresi Kuru Şartlarında Yetiştirilen Buğdayın Azotlu ve Fosforlu Gübre isteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu. T.O.ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 64, Tokat, 1985.
72. Gençtan, T., Sağlam N., Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye Tahıl Simpozyumu, Bursa, 1987.
73. Genç, i., Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 82, Bilimsel inceleme ve Araştırma Tezleri: 10, Adana, 1974.
74. Tuğay, M. E., Ege Bölgesi için Seçilmiş Bazı Biralık Arpa Çeşitlerinde Ekim Sıklığının, Azot Miktarının ve Azot Verme Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 437, izmir, 1981.

75. Sencar, Ö., Farklı Ekim Sıklığı ve Azotlu Gübre Koşullarında Yetiştirilen Yulaf Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Erzurum, 1982.
76. Kangal, N., Tokat Ekolojik Koşullarında Bazı Agroteknik Uygulamaların Buğday Verimine ve Diğer Özellikler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Ege Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, izmir, 1988.
77. Pelshenke, P., Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot. Im Verlag Moritz Schaefer, Detmold, 1964.
78. Uluöz, M., Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 57, izmir, 1965.
79. Baker, D. E., Gorsline, G. W., Smith, C. G., Thomas, W. I., Grube, W. E., and Regland, J. L., Technique for rapid analyses of corn leaves for eleven elements. Agron. J., 56, 133-136, 1964.
80. Barton, C. F., Photometric analysis of phosphate rocks. Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed. 20: 1068-1073, 1948.
81. Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniversitesi Matbaası, izmir, 1963
82. Yurtsever, N., Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Yay., Genel Yayın No: 121, Ankara, 1984.
83. Leonard, W. H., Martin, J. H., Cereal Crops. The Macmillan Company, London, 1963
84. Yürür, N., Turan, Z. M., Çakmakçı, S., Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim ve Adaptasyon Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, 1987.
85. Wiese, M. V., Compendium of Wheat Diseases The Depth. of Plant Pathology, Univ. of Nebraska, Lincoln. 1977.
86. Kırtok, Y., Genç, İ., Çukurova Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Adana, 1979.
87. Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Çukurova Koşullarında Ekmeklik (T. aestivum Em thell) ve Makarnalık (T. durum Desf.) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, 1987.
88. Bolland, M. D. A., Gilkes, R. J., D'Antuono, M. F., The effectiveness of rock phosphate fertilizers in Australian agriculture: a review. Australian J. of Exp. Agric. 28:

655-668, 1988.

89. Wilkinson, S. R., Ohlrogge, A. J. Principles of Nutrient Uptake from Fertilizer Bands: V. Mechanisms Responsible for Intensive Root Development in Fertilized Zones. Agron. J. 54: 288-291, 1962.
90. Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., Tarımsal Ekoloji. C. Ü. Tokat Ziraat Fak. Ders Notları Yayın No: 47, Tokat, 1991.