

Eskişehir Sulu Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Buğdayın Bazı Fizyolojik Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi

Nazife Gözde AYTER ARPACIOĞLU^{1*}, Murat OLGUN¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir/TÜRKİYE

*Sorumlu Yazar
E-posta: gayter@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi: 14 Ağustos 2018
Kabül Tarihi: 29 Aralık 2018

Özet

Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama arazisinde, 2011-2012 ve 2012-2013 üretim sezonlarında yürütülmüştür. Çalışmada Eskişehir sulu koşulları için önerilen ekmeklik buğday çeşit/hatlarında (ES09-SE7, ES09-SE9, ES10-KE2, Çetinel 2000, Alpu-01, Nacibey, Bezostaja-1, Harmankaya 99) farklı azot dozlarının (0-5-10-15-20 kg N/da) fizyolojik özelliklere (başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprağı klorofil içeriği, bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı) olan etkisi araştırılmıştır. Artan azot dozları ile birlikte başaklanma ve olgunlaşma süreleri, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak klorofil içeriği, oranında artış meydana gelmiştir. Diğer taraftan bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı parametresi artan azot dozu ile beraber azalma göstermiştir. Sulu koşullarda fizyolojik özellikler açısından uygun çeşitlerin üretiminde 20 kg/da azot dozu uygulaması ekmeklik buğday üretiminin artırılmasında önemli katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, çeşitler, azot dozları, fizyolojik özellikler.

GİRİŞ

Buğday üretimi, dünyada ve ülkemizde ekonomik ve stratejik bir öneme sahiptir. Tarım ürünleri içinde en büyük paya sahip olan buğday insan beslenmesinde kullanılan en önemli besin maddelerinden biridir [1]. Bu nedenle, bitkisel üretim için yapılacak olan çalışmaların önceliği bu üründe olmalıdır. Sürekli artış gösteren dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmesi için sınırlı olan tarım alanlarından daha fazla ve kaliteli ürün elde etmek zorunlu bir hal almıştır. Bu nedenle, araştırmacılar, çalışmalarını birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmaya ve ürün kalitesini iyileştirmeye yöneltmişlerdir. Diğer yandan en uygun yetiştirme teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan en etkili yetiştirme tekniği uygulamalarından biri de gübrelemedir. Yapılan çalışmalarda, yetiştirme teknikleri içerisinde verimi arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile %60'a varan ürün artışı sağlanabileceği belirtilmektedir [2].

Buğdayda verimi arttırmak ve kaliteyi yükseltmek için bitki besin maddelerine olan gereksinim karşılanması gerekmektedir. Azotlu gübre uygulamalarıyla hem verim artırılabilen hem de kalite yükseltilmektedir [3-4-5]. Dolayısıyla, bitkilerden maksimum verim ve kalite elde etmek için azotlu gübreler önemli bir faktördür [6].

Yetiştirme şartları ve iklim çeşitlerinin farklı açıdan incelenmesini gerekli hale getirmektedir. Çeşitlerde değişen şartlara adaptasyon kabiliyetinin artması, verim ve kalite artışına, kuraklık, soğuk ve hastalıklara karşı dayanıklılığının artırılmasına sebep olmaktadır ve bu durum birçok fizyolojik ve morfolojik özelliklerden etkilenmektedir [7]. Dünyada buğday ıslahında, bugüne kadar fizyolojik açıdan yardım alınmada da önemli genetik kazançlar elde edilmiştir ancak önümüzdeki yıllarda bitki fizyologları ve ıslahçıları fizyolojik özelliklerin değerlendirilmesinin büyük önem taşıdığı belirtmişlerdir [8]. Fizyolojik özellikler, verim yönünden genetik ilerlemeyi arttırmada önemli etkiye sahip olup, buğday ıslahında tamamlayıcı unsur olarak araştırılmaktadır [9].

Çalışmanın amacı, Eskişehir koşullarında, sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşit/hatlarında

(ES09-SE7, ES09-SE9, ES10-KE2, Çetinel 2000, Alpu-01, Nacibey, Bezostaja-1, Harmankaya 99) farklı azot dozlarının (0-5-10-15-20 kg N/da) bazı fizyolojik özellikler üzerine etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama arazisinde, 2011-2012 ve 2012-2013 üretim sezonlarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmada beş buğday çeşidi (Alpu-01, Bezostaja-1, Çetinel 2000, Harmankaya 99, Nacibey) ve 3 buğday hattı (ES09-SE7, ES09-SE9, ES10-KE20) kullanılmıştır.

Denemede amonyum nitrat (AN) (%33) ve triple süper fosfat (P₂O₅) (%42) gübrelere kullanılmıştır. Azot dozları gübresiz ve saf olarak 5-10-15-20 kg N/da olacak şekilde 1/2'si ekim ile birlikte geri kalan 1/2'si ise ilkbaharda kardeşlenme döneminde elle uygulanmıştır. Ekimle birlikte her parselde saf olarak dekara 8 kg P₂O₅ olacak şekilde triple süper fosfat gübresi verilmiştir. Ekim, metrekareye 500 tohum gelecek şekilde, 1,2 m x 8 m boyutlarındaki parsellerde (9,6 m²), 20 cm sıra aralığında, 6 sıralı olacak şekilde deneme mibzeri yapılmıştır. Sulama sapa kalkma dönemi ve çiçeklenme sonrası dönemde olmak üzere iki kez yağmurlama sulama şeklinde uygulanmıştır. Araştırmanın yapıldığı yıllara ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Eskişehir ilinde vejetasyon dönemi içerisinde uzun yıllar (1970-2011) ile 2011-2012 ve 2012-2013 yıllarına ait meteorolojik veriler

Aylar	Deneme Yılı (2011-2012)			Deneme Yılı (2012-2013)			Uzun Yıllar (1970-2011)		
	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)
Eylül	7,1	18,3	52,7	0,3	19,1	52,7	17,9	17,9	57,8
Ekim	64,0	9,1	65,3	72,2	14,5	62,3	32,8	11,7	64,7
Kasım	0,1	1,5	62,0	19,0	7,8	74,1	34,0	5,6	70,5
Aralık	42,4	1,7	69,4	70,3	3,0	81,0	40,5	1,7	75,9
Ocak	52,4	-2,5	76,6	17,6	2,3	74,6	30,6	-0,2	75,2
Şubat	46,0	-4,3	76,9	36,2	5,0	69,2	26,1	0,9	70,6
Mart	50,2	2,6	66,2	40,1	7,1	59,8	27,6	4,9	64,2
Nisan	23,7	12,8	53,2	30,9	10,8	63,2	43,1	9,6	62,7
Mayıs	50,6	15,5	62,6	18,5	18,2	51,5	40,0	14,9	59,5
Haziran	12,6	21,7	48,9	31,3	20,0	53,6	23,7	19,1	55,2
Toplam	349,1			336,4			316,3		
Ortalama		7,64	63,38		10,78	64,2		8,61	65,63

Deneme alanı toprak yapısı killi-tınlı ve hafif alkalidir. Toprak organik madde oranı bakımından fakir (1,07-1,13), kireç oranı bakımından (4,43-4,91) orta düzeyde olarak sınıflandırılmıştır.

Bu araştırmada başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprağı klorofil içeriği, bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı parametreleri incelenmiştir. Bu parametrelere ait değerlendirmeler tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre SAS ve MİNİTAB paket programlarında analiz edilmiştir. Etkili farkları görebilmek için 'F' testi kullanılmış ve değişim katsayıları hesaplanmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar 'AÖF' testi kullanılarak verilmiştir [10-11].

BULGULAR ve TARTIŞMA

Deneme parametrelerinin varyans analiz sonuçları Tablo 2.'de verilmiştir. Tablo 2. incelendiğinde her iki yılda ve birleşmiş yıllar analiz sonuçlarına göre tüm özelliklerde azot dozları, çeşitler ve yıllar arası fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi ikinci yılda başaklanma süresi ve bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı hariç tüm özelliklerde %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl x azot dozu etkisi ikinci yılda başaklanma süresi ve bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığında %5 düzeyinde, diğer tüm parametrelerde ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl x çeşit etkisi ikinci yılda başaklanma süresi ve bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı hariç tüm parametrelerde çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Yıl x azot dozu x çeşit etkisi ikinci yılda başaklanma süresi ve bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı hariç tüm parametrelerde %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 2. Denemede Değerlendirilen Parametrelere Ait Varyans Analiz Sonuçları

S.D.	Başaklanma Süresi	Olgunlaşma Süresi	Metrekarede Başak Sayısı	Bayrak Yaprak Alanı	Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği	Bitki Örtüsü (Kanopi) Sıcaklığı
2011-2012						
Tekerrür	3	0,380d	0,260d	0,3590d	1,670d	1,240d
A.D.	4	41,05**	68,49**	21197,63**	2675,79**	2763,69**
Çeşit	7	602,02**	564,56**	2632,93**	1162,79**	545,83**
A.DxÇ	28	6,33**	7,24**	246,83**	38,81**	16,08**
D.K. (%)		1,23	1,09	14,16	23,83	7,71
2012-2013						
Tekerrür	3	3,140d	0,810d	0,120d	1,190d	0,500d
A.D.	4	62,30**	15,88**	10231,96**	1153,75**	249,77**
Çeşit	7	6,75**	8,55**	1741,08**	804,73**	660,61**
A.DxÇ	28	1,570d	2,04**	237,93**	36,50**	18,73**
D.K. (%)		0,56	0,48	10,34	23,55	4,56
Birleştirilmiş Yıllar						
Tekerrür	3	1,100d	0,850d	1,930d	2,290d	3,440d
Yıl	1	15922,24**	3405,36**	10,874,47**	49,73**	29446,72**
A.D.	4	89,73**	53,50**	29529,83**	3363,78**	1959,69**
YılıxA.D.	4	7,53**	2,420d	1474,88**	20,00**	451,83**
Çeşit	7	193,18**	218,66**	1642,64**	1823,19**	1148,79**
YxÇ	7	160,61**	181,84**	2913,86**	77,45**	36,51**
A.DxÇ	28	3,63**	4,91**	257,35**	66,72**	22,02**
YxA.DxÇ	28	2,23**	2,74**	229,23**	8,16**	12,31**
D.K. (%)		2,87	1,40	12,47	23,67	7,64

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$, 0d: Önemli değil

S.D: Serbestlik derecesi, A.D:Azot dozu, A.DxÇ: Azot dozuxÇeşit, D.K:Değişkenlik katsayısı, YxÇ: YılıxÇeşit

Başaklanma Süresi

Birinci yılda en yüksek başaklanma süresi 219,20 ile Alpu çeşidinden elde edilirken, ikinci yılda 204,85 ile ES10-KE20 hattından elde edilmiştir. İlk yıl, ikinci yıl ve birleşmiş yıl ortalamasında bir en uzun başaklanma süresi 20 kg/da azot dozundan (216,69, 205,41, 211,05) elde

edilirken, en kısa başaklanma süresi gübrenin uygulanmadığı kontolden (0 N/da) (214,25, 203,47, 208,86) elde edilmiştir. En uzun ve en kısa başaklanma süresine sahip çeşit/hatlar ise ilk yıl Alpu (219,20) ve ES09SE7 (211,90), ikinci yıl ES10KE20 (204,85) ve Nacibey (203,80), birleşmiş yıl ortalamasında Alpu (211,60) ve ES09SE7 (207,90) olmuştur (Tablo 3.).

2011-2012 yılındaki başaklanma süresi (215,74) 2012-2013 yılına (204,85) göre daha uzun olmuştur. Azot dozları açısından bakıldığında her iki yılda ve yıllar ortalamasında en uzun başaklanma süresi 20 kg/da azot dozu uygulanan Çetinel çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3.). Başaklanma süresinin genetik faktörlerin etkisinde olmasına rağmen, yıllardan ve farklı uygulamalardan diğer bir değişle çevresel etkilerden de oldukça etkilendiği sonucunu çıkarmak mümkündür. Nitekim yapılan araştırmalarda da [12-13-14-15]. Başaklanma süresinin genotip özelliklerinin yanı sıra çevresel şartlarda meydana gelen değişimlere önemli ölçüde bağlı olduğu ve çevreden oldukça etkilendiği ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalarda başaklanma süresinin genotipik performansa bağlı olarak genotipler arasında önemli oranda değiştiği belirtilmiştir [16-17]. Yine başaklanma süresi genotipik farklılığın yanı sıra yılların ve uygulamaların ortaya çıkardığı koşullara bağlı olarak uzayıp kısalabildiği belirlenmiştir [18-19].

Çalışmada elde edilen değerlere göre 20 kg/da azot dozunda gübre uygulanmayana oranla başaklanma süresi 1-4 gün uzamıştır. Azot fazlalığı tahıllarda gelişme dönemlerini uzatmakta olup bulgularımız farklı araştırmacıların [20-21-22] bulguları ile benzerdir. Azot dozlarındaki artış neticesinde başaklanma süresinin artmış olması, azotun buğday bitkisinde gelişme dönemlerinde uzamaya sebep olmaktadır [20]. Buğday bitkisine uygulanan azot dozu arttıkça vejetatif gelişim artmakta ve buna bağlı olarak başaklanma süresi uzamaktadır [23-24].

Olgunlaşma Süresi

İlk yıl, ikinci yıl ve birleşmiş yıl ortalamasında en yüksek olgunlaşma süresi 20 kg/da azot dozundan (242,72, 238,25, 240,03) elde edilirken, en düşük başaklanma süresi kontrol uygulamasından (240,19, 235,25, 237,73) elde edilmiştir. En fazla ve en az olgunlaşma süresine sahip çeşit/hatlar ise ilk yıl Alpu (245,15) ve ES09SE7 (237,90), ikinci yıl ES10KE20 (236,85) ve Nacibey (235,80), birleşmiş yıl ortalamasında Alpu (240,58) ve ES09SE7 (236,90) olmuştur (Tablo 3.). Yapılan çalışmalarda çok genle idare edilen bir karakter olan olgunlaşma süresinin genotip x çevre etkilerinden etkilendiği, dolayısı ile bu etkileşim sonucunda çeşitler arasında varyasyon oluştuğu ve çevresel koşulların olgunlaşma süresi üzerine önemli etkiye neden olduğunu bildirilmiştir [7-17-25]. Elde edilen sonuçlara göre azot dozu arttıkça olgunlaşma gün sayısının her iki yılda da uzadığı belirlenmiştir. Bu bulgu; [26-27]'in araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermiş olup yüksek düzeyde azotlu gübre uygulamasının tahıllarda çiçeklenme ve hasat zamanını 7-10 gün uzatabileceği sonucunu doğrulamıştır.

2011-2012 yılındaki olgunlaşma süresi (241,71) 2012-2013 yılına (236,40) göre daha uzun olmuştur (Tablo 3.). Olgunlaşma süresinin kısalması yetiştirme mevsiminde görülen kuraklık ve aşırı sıcaklıklardan kaynaklanmış olabileceği yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir [28-29].

Tablo 3. Başaklanma süresi ve olgunlaşma süresi ortalama değerleri

	Başaklanma Süresi					Olgunlaşma Süresi						
	0 N	5 N	10 N	15 N	20 N	2011-2012					Ort.	
Çetinel	216,50	217,25	218,00	217,75	220,00	217,90C	242,50	242,50	244,00	243,75	246,00	243,75C
Alpu	217,75	219,00	219,75	219,50	220,00	219,20A	243,50	245,00	245,75	245,50	246,00	245,15A
Bezostaja	215,25	219,00	219,25	219,25	219,00	218,35B	241,00	245,00	245,25	245,25	245,00	244,30B
Nacibey	213,25	214,00	214,75	214,75	215,75	214,50E	239,25	240,00	240,75	240,75	241,75	240,50E
Harmankaya	212,25	213,75	214,00	213,75	213,75	213,50F	238,25	239,75	239,75	239,75	240,00	239,50F
ES09-SE7	211,50	212,00	212,00	212,00	212,00	211,90G	237,50	238,00	238,00	238,00	238,00	237,90G
ES09-SE9	215,00	216,50	216,75	216,00	217,25	216,30D	241,00	242,50	242,75	242,00	243,25	242,30D
ES10-KE20	212,50	214,00	214,25	214,75	215,75	214,25E	238,50	240,00	240,25	240,75	241,75	240,25E
Ortalama	214,25C	215,69B	216,09AB	215,97B	216,69A	215,74A	240,19C	241,59B	242,06B	241,97B	242,72A	241,71A
AÖF (%)	Azot dozu: 0,61, Çeşit: 0,39, Azot Dozu x Çeşit: 0,88					Azot dozu: 0,49, Çeşit: 0,40, Azot Dozu x Çeşit: 0,90						
	2012-2013											
Çetinel	203,50	204,25	205,00	205,00	206,25	204,80A	235,50	236,25	237,00	237,00	238,25	236,80A
Alpu	203,50	203,00	204,50	204,50	204,50	204,00BCD	235,00	235,50	236,50	236,50	236,50	236,00BC
Bezostaja	203,50	204,25	204,75	205,50	206,00	204,80A	235,50	236,25	236,75	238,00	237,50	236,80A
Nacibey	203,75	203,75	203,75	203,25	204,50	203,80D	235,25	235,75	235,75	235,75	236,50	235,80C
Harmankaya	203,75	203,25	204,50	205,75	205,50	204,55AB	235,25	235,75	236,50	237,75	237,50	236,55AB
ES09-SE7	203,00	203,00	204,25	204,75	204,50	203,90CD	235,00	235,00	236,25	236,75	236,50	235,90C
ES09-SE9	203,50	203,75	204,75	204,75	205,75	204,50ABC	235,50	235,75	236,75	236,75	237,75	236,50AB
ES10-KE20	203,25	203,75	205,25	205,75	206,25	204,85A	235,25	237,25	235,75	237,75	238,25	236,85A
Ortalama	203,47C	203,63C	204,59B	204,91C	205,41A	204,40B	235,28D	235,94CD	236,41BC	237,03AB	237,34A	236,40B
AÖF (%)	Azot dozu: 0,46, Çeşit: 0,62, Azot Dozu x Çeşit: 1,39					Azot dozu: 0,39, Çeşit: 0,55, Azot Dozu x Çeşit: 0,24						
	Yılların Ortalaması											
Çetinel	210,00	210,75	211,50	211,38	213,13	211,35A	239,00	239,38	240,50	240,38	242,13	240,28A
Alpu	210,63	211,00	212,13	212,00	212,25	211,60A	239,25	240,25	241,13	241,00	241,25	240,58A
Bezostaja	209,38	211,63	212,00	212,38	212,50	211,58A	238,25	240,63	241,00	241,63	241,25	240,55A
Nacibey	208,50	208,88	209,25	209,00	210,13	209,15D	237,25	237,88	238,25	238,25	239,13	238,15D
Harmankaya	208,00	208,50	209,25	209,75	209,63	209,03D	236,75	237,75	238,13	238,75	238,75	238,03D
ES09-SE7	207,25	207,50	208,13	208,38	208,25	207,90E	236,25	236,50	237,13	237,38	237,25	236,90E
ES09-SE9	209,25	210,13	210,75	210,38	211,50	210,40B	238,25	239,13	239,75	239,38	240,50	239,40B
ES10-KE20	207,88	208,88	209,75	210,25	211,00	209,55C	236,88	238,63	238,00	239,25	240,00	238,55C
Ortalama	208,86D	209,66C	210,34B	210,44B	211,05A	210,07	237,73D	238,77C	239,23BC	239,50B	240,03A	239,05
AÖF (%)	Yıl: 0,53, Azot Dozu: 0,34, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 1,16, Yıl x Azot Dozu: 0,49, Çeşit: 0,37, Yıl x Çeşit: 0,52, Azot Dozu x Çeşit: 0,82					Yıl: 0,53, Azot Dozu: 0,47, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 1,08, Yıl x Azot Dozu: 0,66, Çeşit: 0,34, Yıl x Çeşit: 0,48, Azot Dozu x Çeşit: 0,76						

Metrekarelerde Başak Sayısı

Metrekarede başak sayısı tane verimini büyük ölçüde etkilemektedir [30]. Bazı araştırmacılar birim alandaki başak sayısının artması ile daha küçük ve daha hafif tane oluştuğunu ve verimin sınırlandığını savunurken [31], bazı araştırmacılar ise metrekaredeki başak sayısı artışı ile verimde de artış meydana geldiğini savunmaktadır [32-33-34]. İlk yıl, ikinci yıl ve birleşmiş yıl ortalamasında bir en yüksek metrekarede başak sayısı 20 kg/da azot dozundan (553,59, 533,44, 543,52) elde edilirken, en düşük metrekarede başak sayısı kontrol dozundan (397,66, 426, 411,83) elde edilmiştir. En fazla ve en az metrekarede başak sayısı değerine sahip çeşit/hatlar ise ilk yıl Bezostaja (527,75) ve ES10KE20 (420), ikinci yıl ES109SE7 (509,4) ve Bezostaja (422,5), birleşmiş yıl ortalamasında ES09SE7 (512,2) ve ES09SE9 (452,73) olmuştur. Çalışmanın ikinci yılından elde edilen değerlerin, birinci yıla göre % 2,25 oranında daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların bir kısmı bu araştırmada olduğu gibi azot dozlarının artması ile birlikte metrekarede başak sayısının arttığı belirtirken [35-36], bir kısım araştırmacılar ise azot dozlarının metrekarede başak sayısını belirli bir doza kadar arttırdığını ve bu dozdan sonraki uygulamaların azalmalara yol açtığını belirtmişlerdir [37-38-39], yaptıkları benzer çalışmalarda farklı azot dozlarından en çok etkilenen verim komponentinin metrekarede başak sayısı olduğunu vurgulamışlardır. Buğdayın fertil başak oluşturabilmek için azota ihtiyaç duyduğu ve azot dozu arttıkça metrekarede başak sayısında artış olduğu [21-40-41-42] tarafından bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda başaklanma döneminden sonra yağış farklılığı veya sulama imkanların ve yeterli azot gübrelemesinin metrekaredeki başak sayısını arttırdığını ve birim alandan elde edilen verimde önemli bir artış meydana gelmesine neden olduğunu ortaya konmuştur. İklim faktörlerine, toprak özelliklerine ve çeşitlerin kardeşlenme kapasitelerine bağlı olarak metrekarede başak sayısının yıllara göre farklılık gösterdiği araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir [43-44-45-46-47].

Bayrak Yaprak Alanı

Her iki üretim sezonun en yüksek bayrak yaprak alan değerini 20 azot dozu uygulaması ile Çetinel çeşidi (24,77 cm², 24,63 cm²) vermiştir (Tablo 4.). Birleştirilmiş yıllara ait değerler incelendiğinde en yüksek değer her iki üretim sezonunda olduğu gibi 20 azot dozu ile Çetinel çeşidinden elde edilirken (24,70 cm²), en düşük değer ise kontrol dozunda 9,48 cm² ile Nacibey çeşidinden elde edilmiştir. İlk yıl, ikinci yıl ve birleşmiş yıl ortalamasında en yüksek bayrak yaprak alanı değeri 20 kg/da azot dozundan (18,86, 17,98, 18,42 cm²) elde edilirken, en düşük bayrak yaprak alanı kontrol dozundan (11,65, 11,87, 11,76 cm²) elde edilmiştir. Bayrak yaprak alanı yönünden genotipik farklılıklara ve azot dozlarına bağlı olarak düzenli şekilde artışlara diğer araştırmacılar da dikkat çekmişlerdir [48-49]. Yapraklar bitkide başlıca fotosentez organıdır [50]. Bayrak yaprak alanının büyük olması daha fazla fotosentez alanı olarak düşünüldüğünde yararlı görülmektedir. [51-52], bayrak yaprak alanı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğunu, [53] ise büyük yaprak alanına sahip

bitkilerin küçük yaprak alanına sahip olanlara göre daha yüksek tane ağırlığı verdiğini bildirmiştir. Ancak koşulların bitki yetiştirmeyi sınırladığı alanlarda geniş yaprak alanı, geniş bir buharlaşma yüzeyi olduğundan olumsuz etkide bulunabilmektedir [54].

Bayrak Yapağı Klorofil İçeriği

Her iki yılda ve birleşmiş yıllarda en küçük değer kontrol dozuna ait ES10-KE20 hattından, en büyük değer ise 20 azot dozunda Harmankaya çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak artan azot dozlarında bayrak yaprak klorofil miktarında artış meydana geldiği saptanmıştır. Azot dozlarındaki artışa paralel olarak SPAD değerlerinde meydana gelen artış bazı araştırmacıların [55-56-57], SPAD değerleri ile azot konsantrasyonu arasında pozitif ilişki olduğu bulguları ile paraleldir.

2012-2013 üretim sezonunda bayrak yaprak klorofil içeriği, 2011-2012 üretim sezonuna kıyasla % 9,35 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir [58], klorofil ölçümleri açısından yıllar, çeşitler ve azot dozları arası farklılıkların önemli olduğunu saptamışlardır. [59], yaptıkları çalışmada, buğday genotipleri arasında klorofil içeriğinin genetik farklılık gösterdiğini ve klorofil içeriği yüksek hatların daha yüksek verime sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Çiçeklenme döneminde bayrak yapraklarında SPAD ile klorofil miktarı ölçümlerinin olgunlaşmış tanelerdeki yüzde azot değerini tahmin etmek için kullanılabilirliğini ve klorofilmetrenin tahıl azot gereksinimleri tahmininde önemli bir potansiyele sahip olduğunu belirtmişlerdir [55].

Bitki Örtüsü (Kanopi) Sıcaklığı

2011-2012 üretim sezonuna ait bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı ortalama değerleri 22,83 °C – 25,83 °C arasında değişmiştir. En düşük değer 20 azot dozu uygulamasında ES09-SE7 hattında görülürken, en yüksek değer kontrol uygulamasında Alpu çeşidinde görülmüştür. 2012-2013 üretim sezonuna ait bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı ortalama değerleri 26,45 °C – 29,85 °C arasında değişmiştir. En düşük değer 20 azot dozu uygulamasında ES10-KE20 hattında görülürken, en yüksek değer kontrolde Harmankaya çeşidinde görülmüştür. [60]'ın yaptıkları çalışmada bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı değerleri 22,66 °C ile 25,75 °C arasında değişmiştir. [25], klorofil içeriği yüksek olan genotiplerin yaprak renginin koyu yeşil olduğu ve aşırı sıcak ve kuru alanlarda bu tip genotiplerin bitki örtü sıcaklıkları da yüksek olacağından dolayı tercih edilmediğini belirtmiştir. [61], kanopi sıcaklığının çeşitten çeşide farklılık gösterebildiği; farklı yerlerde ekilen aynı çeşitte bile yöresel iklim şartlarında farklı kanopi sıcaklığı olabileceği ortaya konmuş olup kanopi sıcaklığı düşük olan çeşitlerin kurak koşullara daha toleranslı olduğunu belirtilmişlerdir.

2012-2013 üretim sezonunda bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığının, 2011-2012 üretim sezonuna kıyasla % 15 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir [62], buğdayda örtü sıcaklığının, buğday bitkisinin suya olan ihtiyacını ölçmek için pratik bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Kanopi sıcaklığı; bitki bünyesindeki su durumunu belirlemekte olup bayrak yapraktaki klorofil içeriği ile ters orantılıdır. Ayrıca yaprak su tutma kapasitesindeki artış ile klorofil miktarının fazla olması kanopi sıcaklığında düşüşe sebep olmaktadır [63].

Tablo 4. Metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanı ortalama değerleri

	Başaklanma Süresi					Olgunlaşma Süresi						
						2011-2012						
	0 N	5 N	10 N	15 N	20 N	Ort.	0 N	5 N	10 N	15 N	20 N	Ort.
Çetinel	216,50	217,25	218,00	217,75	220,00	217,90C	242,50	242,50	244,00	243,75	246,00	243,75C
Alpu	217,75	219,00	219,75	219,50	220,00	219,20A	243,50	245,00	245,75	245,50	246,00	245,15A
Bezostaja	215,25	219,00	219,25	219,25	219,00	218,35B	241,00	245,00	245,25	245,25	245,00	244,30B
Nacibey	213,25	214,00	214,75	214,75	215,75	214,50E	239,25	240,00	240,75	240,75	241,75	240,50E
Harmankaya	212,25	213,75	214,00	213,75	213,75	213,50F	238,25	239,75	239,75	239,75	240,00	239,50F
ES09-SE7	211,50	212,00	212,00	212,00	212,00	211,90G	237,50	238,00	238,00	238,00	238,00	237,90G
ES09-SE9	215,00	216,50	216,75	216,00	217,25	216,30D	241,00	242,50	242,75	242,00	243,25	242,30D
ES10-KE20	212,50	214,00	214,25	214,75	215,75	214,25E	238,50	240,00	240,25	240,75	241,75	240,25E
Ortalama	214,25C	215,69B	216,09AB	215,97B	216,69A	215,74A	240,19C	241,59B	242,06B	241,97B	242,72A	241,71A
AÖF (%)	Azot dozu: 0,61, Çeşit: 0,39, Azot Dozu x Çeşit: 0,88					Azot dozu: 0,49, Çeşit: 0,40, Azot Dozu x Çeşit: 0,90						
	2012-2013											
Çetinel	203,50	204,25	205,00	205,00	206,25	204,80A	235,50	236,25	237,00	237,00	238,25	236,80A
Alpu	203,50	203,00	204,50	204,50	204,50	204,00BCD	235,00	235,50	236,50	236,50	236,50	236,00BC
Bezostaja	203,50	204,25	204,75	205,50	206,00	204,80A	235,50	236,25	236,75	238,00	237,50	236,80A
Nacibey	203,75	203,75	203,75	203,25	204,50	203,80D	235,25	235,75	235,75	235,75	236,50	235,80C
Harmankaya	203,75	203,25	204,50	205,75	205,50	204,55AB	235,25	235,75	236,50	237,75	237,50	236,55AB
ES09-SE7	203,00	203,00	204,25	204,75	204,50	203,90CD	235,00	235,00	236,25	236,75	236,50	235,90C
ES09-SE9	203,50	203,75	204,75	204,75	205,75	204,50ABC	235,50	235,75	236,75	236,75	237,75	236,50AB
ES10-KE20	203,25	203,75	205,25	205,75	206,25	204,85A	235,25	237,25	235,75	237,75	238,25	236,85A
Ortalama	203,47C	203,63C	204,59B	204,91C	205,41A	204,40B	235,28D	235,94CD	236,41BC	237,03AB	237,34A	236,40B
AÖF (%)	Azot dozu: 0,46, Çeşit: 0,62, Azot Dozu x Çeşit: 1,39					Azot dozu: 0,39, Çeşit: 0,55, Azot Dozu x Çeşit: 0,24						
	Yılların Ortalaması											
Çetinel	210,00	210,75	211,50	211,38	213,13	211,35A	239,00	239,38	240,50	240,38	242,13	240,28A
Alpu	210,63	211,00	212,13	212,00	212,25	211,60A	239,25	240,25	241,13	241,00	241,25	240,58A
Bezostaja	209,38	211,63	212,00	212,38	212,50	211,58A	238,25	240,63	241,00	241,63	241,25	240,55A
Nacibey	208,50	208,88	209,25	209,00	210,13	209,15D	237,25	237,88	238,25	238,25	239,13	238,15D
Harmankaya	208,00	208,50	209,25	209,75	209,63	209,03D	236,75	237,75	238,13	238,75	238,75	238,03D
ES09-SE7	207,25	207,50	208,13	208,38	208,25	207,90E	236,25	236,50	237,13	237,38	237,25	236,90E
ES09-SE9	209,25	210,13	210,75	210,38	211,50	210,40B	238,25	239,13	239,75	239,38	240,50	239,40B
ES10-KE20	207,88	208,88	209,75	210,25	211,00	209,55C	236,88	238,63	238,00	239,25	240,00	238,55C
Ortalama	208,86D	209,66C	210,34B	210,44B	211,05A	210,07	237,73D	238,77C	239,23BC	239,50B	240,03A	239,05
AÖF (%)	Yıl: 0,53, Azot Dozu: 0,34, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 1,16,					Yıl: 0,53, Azot Dozu: 0,47, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 1,08, Yıl x Azot Dozu: 0,66, Çeşit:						
	Yıl x Azot Dozu: 0,49, Çeşit: 0,37, Yıl x Çeşit: 0,52, Azot Dozu x Çeşit: 0,82					0,34, Yıl x Çeşit: 0,48, Azot Dozu x Çeşit: 0,76						

Tablo 5. Bayrak yaprağı klorofil içeriği ve bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı ortalama değerleri

	Bayrak Yaprığı Klorofil İçeriği						Bitki Örtüsü (Kanopi) Sıcaklığı					
	2011-2012						2012-2013					
	0 N	5 N	10 N	15 N	20 N	Ort.	0 N	5 N	10 N	15 N	20 N	Ort.
Çetinel	47,30	52,68	52,70	52,85	53,35	51,78F	25,58	24,45	24,39	24,18	23,90	24,50ABC
Alpu	47,43	52,40	53,35	53,70	54,38	52,25E	25,83	24,46	24,44	23,51	23,51	24,35BCD
Bezostaja	46,30	51,38	52,50	54,38	54,60	51,83F	25,54	24,43	23,89	23,64	23,18	24,13D
Nacibey	45,83	55,20	55,63	56,75	56,85	54,05C	25,60	24,50	24,15	24,08	23,60	24,39ABCD
Harmankaya	47,08	56,60	57,28	58,08	59,40	55,69A	25,60	25,06	24,58	24,23	24,04	24,70A
ES09-SE7	47,55	54,38	55,20	55,20	55,63	53,59D	25,40	24,90	24,45	24,36	24,08	24,64AB
ES09-SE9	50,20	55,08	56,38	56,50	56,53	54,94B	25,34	24,46	24,24	23,41	22,83	24,06D
ES10-KE20	40,73	47,83	48,93	49,60	50,38	47,49G	25,50	24,71	24,03	23,59	23,20	24,21CD
Ortalama	46,55E	53,19D	53,99C	54,63B	55,14A	52,70B	25,55A	24,62B	24,27B	23,87C	23,54C	24,37B
AÖF (%)	Azot dozu: 0,29, Çeşit: 0,41, Azot Dozu x Çeşit: 0,91						Azot dozu: 0,38, Çeşit: 0,35, Azot Dozu x Çeşit: 0,77					
	2012-2013											
Çetinel	53,50	56,85	56,95	57,63	59,33	56,85E	29,23	28,73	28,04	28,00	27,54	28,31A
Alpu	55,43	55,50	55,65	55,95	56,78	55,86F	29,21	28,84	28,36	27,68	27,23	28,26A
Bezostaja	54,75	57,58	57,70	58,28	59,58	57,58D	29,10	28,64	27,95	27,65	27,11	28,09AB
Nacibey	54,60	59,25	60,00	60,13	60,43	58,88C	29,10	28,51	28,46	27,80	26,85	28,15A
Harmankaya	59,15	59,78	60,13	62,65	63,33	61,01A	29,85	29,05	28,84	27,31	27,20	28,45A
ES09-SE7	56,35	57,30	57,43	57,48	58,68	57,45D	29,61	29,19	28,78	27,38	27,26	28,44A
ES09-SE9	58,68	58,70	60,43	60,45	61,03	59,86B	29,29	28,36	28,21	27,98	27,05	28,18A
ES10-KE20	52,30	53,33	53,55	54,35	54,48	53,60G	28,34	28,29	27,89	27,76	26,45	27,75B
Ortalama	55,59E	57,28D	57,73C	58,36B	59,20A	57,63A	29,22A	28,70B	28,32C	27,69D	27,09E	28,20A
AÖF (%)	Azot dozu: 0,37, Çeşit: 0,34, Azot Dozu x Çeşit: 0,75						Azot dozu: 0,37, Çeşit: 0,39, Azot Dozu x Çeşit: 0,88					
	Yılların Ortalaması											
Çetinel	50,40	54,76	54,83	55,24	56,34	54,31F	27,40	26,59	26,21	26,09	25,72	26,40ABC
Alpu	51,43	53,95	54,50	54,83	55,58	54,06F	27,52	26,65	26,40	25,59	25,37	26,31BCD
Bezostaja	50,53	54,48	55,10	56,33	57,09	54,70E	27,32	26,53	25,92	25,64	25,14	26,11DE
Nacibey	50,21	57,23	57,81	58,44	58,64	56,47C	27,35	26,51	26,31	25,94	25,23	26,27CD
Harmankaya	53,11	58,19	58,70	60,36	61,36	58,35A	27,73	27,06	26,71	25,77	25,62	26,58A
ES09-SE7	51,95	55,84	56,31	56,34	57,15	55,52D	27,51	27,04	26,61	25,87	25,67	26,54AB
ES09-SE9	54,44	56,89	58,40	58,48	58,78	57,40B	27,31	26,41	26,23	25,69	24,94	26,12DE
ES10-KE20	46,51	50,58	51,24	51,98	52,43	50,55G	26,92	26,50	25,96	25,68	24,83	25,98E
Ortalama	51,07E	55,24D	55,86C	56,50B	57,17A	55,17	27,38A	26,66B	26,29C	25,78D	25,31E	26,29
AÖF (%)	Yıl: 0,17, Azot Dozu: 0,21, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 0,83, Yıl x Azot Dozu: 0,30, Çeşit: 0,26, Yıl x Çeşit: 0,37, Azot Dozu x Çeşit: 0,59						Yıl: 0,38, Azot Dozu: 0,24, Yıl x Azot Dozu x Çeşit: 0,83, Yıl x Azot Dozu: 0,34 Çeşit: 0,26, Yıl x Çeşit: 0,37, Azot Dozu x Çeşit: 0,58					

TARTIŞMA ve SONUÇ

Ekmeklik buğday dünyada ve Türkiye’de stratejik bir ürün olarak önemini korumakta olup, bu önemlilik gelecekte de artan bir şekilde devam edecektir. Ülkemizde gelecekte artan nüfusu beslemek açısından buğday üretiminin artırılmasının yanı sıra fizyolojik özelliklerinin de yükseltilmesi dengeli beslenme açısından gereklidir. Dolayısı ile tescilli bir çeşidin tanımı olan yüksek verimlilik, kalite, biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılık ve bu özellikler yönünden yüksek stabilite gelecekte tohumluk üretiminin ana omurgalarını oluşturacaktır. Bu özelliklerin yanısıra optimum gübre dozları gibi agronomik uygulamaların, diğer bir deyişle optimum yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile yüksek ve kaliteli bir üretim yapmak mümkündür.

Başaklanma süresinde bu farklılık daha çok yıllar arası farklılığa bağlı olurken en uzun başaklanma süresi Alpu çeşidi (211,60 gün) ile 20 kg/da azot dozları uygulamasından (211,05 gün) elde edilmiştir. Olgunlaşma süresinde benzer etki şekli ortaya çıkmakla birlikte yine en fazla değerler 20 kg/da azot dozları (240,03 gün) ve Alpu çeşidinden (240,58 gün) elde edilmiştir. Metrekarede başak sayısında en yüksek değer 20 kg/da azot dozları (543,52 adet) Alpu çeşidinden (512,20 adet) elde edilmiş olup verim üzerinde önemli etkiye sahip bu parametrede azot uygulaması en fazla etkiye sahip bir faktör olarak belirlenmiştir. Bayrak yaprak alanı yönünden en büyük farklılıklar azot dozları ve çeşitler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmıştır. En yüksek bayrak yaprak alanı Çetinel çeşidi (20,03 cm²) ve 20 kg/da azot dozu (18,42 cm²) uygulamasından elde edilmiştir. Bayrak yaprağı klorofil içeriği bitki gelişiminde son derece önemli olup, yıllar arası farklılıktan en fazla etkilenen bir parametre olmuştur. Bayrak yaprağı klorofil içeriğinde 20 kg/da azot dozu uygulaması (57,17 SPAD) ve Harmankaya çeşidi (58,35 SPAD) en fazla değere sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir. Bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığında yıllar en büyük varyasyona sahip olup, ES10-KE20 hattı (26,58°C) ve sıfır azot dozu uygulaması (27,38°C) en fazla bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığına sahip olmuşlardır.

Sonuç olarak ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen parametrelerde meydana gelen farklılıklar, genotipler arası performans farklılıkları ve genetik kapasitesinin yanı sıra çeşitlerin azot dozlarına gösterdikleri farklılıklardan kaynaklanmıştır. Diğer bir deyişle genotipik performans, iklim koşulları, gübre dozu gibi farklı agronomik uygulamalar ve genetik potansiyel farklılıklarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Sulu koşullarda fizyolojik özellikler açısından üstün çeşitlerin üretiminde 20 kg/da azot dozu uygulaması ekmeklik buğday üretimine önemli katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim 2001. Bitkisel üretim (tahıl ve baklagil) özel ihtisas komisyonu raporu. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı. DPT yayın no: 2644, ÖİK-652, s.146, Ankara.
- [2] Sezen Y. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi yayınları No:679. Ziraat Fakültesi Yay. No:3003, Ders Kitapları Seri No: 55, Erzurum.
- [3] Mcneal FH, Berg MA, Brown, PL, Mcguire, CF. 1971. Productivity and quality response of five spring wheat genotypes, *Triticum aestivum* L., to nitrogen fertilizer. *Agron. J.*, 63:908-910.
- [4] Gallegher LW, Soliman KM, Rains DW, Qualset CO, Huffaker RC. 1983. Nitrogen assimilation in common wheats differing in potential nitrate reductase activity and tissue nitrate concentrations. *Crop science*, 23:913.
- [5] Gauer LE, Grant CA, Gehl DT, Bailey LD. 1992. Effect of nitrogen fertilization on grain protein content, nitrogen uptake and nitrogen use efficiency of six spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars,

- in relation to estimated moisture supply. *Can. J. Plant Sci.*, 72:234-241.
- [6] Russel W, Balko LG. 1980. Response of Corninbred Lines and Single Crosses to Nitrogen Fertilizer. 35 th Annual Corn & Sorgum Research Conference, 48.67.
- [7] Öztürk İ, Avcı R. 2011. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı tarımsal, fizyolojik özellikleri ile stabilite ve performanslarının belirlenmesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Konya , 725-732. *Ziraat Fak. Der.* 22(1), 63-72.
- [8] Jackson P, Robertson M, Cooper M, Hammer G. 1996. The role of physiological understanding in plant breeding, from a breeding perspective. *Field Crops Research*, 49: 11-37.
- [9] Yıldırım M, Akıncı C, Koç M, Barutçular C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanılmaları. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 24 (3): 158-166.
- [10] Düzgüneş O, Kesici O, Kavuncu F, Gürbüz İ. 1987. araştırma ve deneme metodları (İstatistik metodları-2) Ankara Üniv. Ziraat Fak., yayın no:1021, Ders Kitabı, Ankara. 295s.
- [11] Açıkgöz N. 1988, Tarımda araştırma ve deneme metodları, Ege Üniv. Ziraat Fak., yayın no:478, Ders Kitabı, İzmir.
- [12] Siddique KHM, Belford RK, Perry MW, Tennant D. 1989. Growth, development and light interception of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean-type environment, *Aust. J. Agric. Res.* 40(3) 473 – 487.
- [13] Jaradat AA. 1991. Phenotypic divergence for morphological and yield-related traits among landrace genotypes of durum wheat from Jordan. - *Euphytica* 52 155- 164.
- [14] Elings A, Nachit MM. 1991. Durum wheat landraces from Syria. I. Agro-ecological and morphological characterization. *Euphytica* 53: 211–224.
- [15] Akçura M. 2006. Türkiye kışık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. s. 226, Konya.
- [16] Aykut F, Yüce S, Demir İ, Akçalı Can RR, Furan AM. 2005. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Bornova koşullarında performansları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, pp. 89-93, Antalya.
- [17] Bilgin O, Korkut KZ. 2005. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 2(1): 58-65.
- [18] Başer İ, Korkut KZ, Bilgin O. 2005. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa Dayanıklılıkla İlgili Özellikler Arasındaki İlişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2: 27-36.
- [19] Kaya A. 2006. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- [20] Ögüş L. 1968, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak ilmi Bölümü ders notları, Erzurum.
- [21] Özbek H, Kaya Z, Tamcı M. 1984. Bitkinin beslenmesi ve metabolizması. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 162, Ders kitabı: 12, Ankara Üniversitesi Basımevi, sf: 355-380.
- [22] Sencar Ö, Gökmen S, Yıldırım A, Kandemir N. 1994, Tarla bitkileri üretimi GO.Ü Ziraat fakültesi yayınları no:3, ders kitabı, s 175-180, Tokat.
- [23] Mckenzie RH, Kryzanowski L. 2002, Fertilizing irrigated grain and oil seed crops. <http://www.agric.gov.ab.ca/gdex/100/54100001.html>
- [24] Coşkun Y, Öktem O. 2003. Farklı dozlarda ve

- zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi. HR. Ü.Z.F. Dergisi, 7(3-4): 110.
- [25] Yıldırım A, Sakin MA, Gökmen S. 2005. Tokat-Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları yönünde değerlendirilmesi, OÜ.
- [26] Kaçar B. 1984. Bitki besleme Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 899, ders kitabı 250, 317 sayfa, Ankara.
- [27] Stakman EC, Aamodt OS. 1924. The Effects of Fertilizers on the development of stem rust of wheat. Journal agric. Res. 27:341-380.
- [28] Çetin Ö, Uygan D, Boyacı H, Öretir K. 1999. Kışlık budayda sulama-azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkiler. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 151-156, Adana.
- [29] Sakin MA, Yıldırım A, Gökmen S. 2004. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim, Verim Unsurları ile Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4): 481-489.
- [30] Sade B. 1996. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya.
- [31] Öztürk A, Akkaya A. 1996. Kışlık buğday genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) tane verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (2):187-202.
- [32] Katkat AV, Çelik N, Yürür N, Kaplan M. 1987. Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 583-591, Bursa.
- [33] Sarandon SJ, Gianibelli MC. 1990. Effect of Foliar Spraying and Nitrogen Application at Sowing Upon Dry Matter and Nitrogen Distribution in Wheat (*Triticum aestivum* L.). Agronomie, 10(3):183-189.
- [34] Coşkun Y. 2003. Farklı Dozlarda ve Zamanlarda Uygulanan Azotun Makarnalık Buğdayın Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- [35] Keklîççi Z, İbrikçi H, Cansaran M, Büyük G. 2000. Kahramanmaraş Yöresinde Azot Dozlarının Makarnalık Buğdaylarda Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri İle Ekonomik Azot Dozlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl., Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17- 21 Eylül, Tekirdağ, 279-356.
- [36] Gökmen S, Sakin MA, Yıldırım A, Tugay ME. 2001. Makarnalık Buğdayda Azot Dozu ve Uygulama Zamanının Verim, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 247-252.
- [37] Lloveras J, Lopez A, Ferran J, Espachs S, Solsona J. 2001. BreadMaking Wheat and Soil Nitrate As Affected By Nitrogen Fertilization in Irrigated Mediterranean Conditions. Soil Sci. Soc. Am. J. 93: 1183-1190.
- [38] Sezal M, Kara M, Kaplan A, Dokuyucu T, Akkaya A. 2007. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1): 106-115.
- [39] Kalaycı M, Kaya F, Aydın M, Özbek V, Atlı A. 1996. Batı Geçit bölgesi koşullarında buğdayın verim ve dane protein kapsamı üzerine azotun etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20, 49-59.
- [40] Turgut İ, Bulur V, Çelik N, Doğan R. 1996. "Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının Otholom ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkisi", U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 137-148.
- [41] Quyang XR. 1992. Effects of the time of nitrogen application on the yield formation and grain quality of wheat. Journal of Hunan Agricultural College, 18(3), 523-528.
- [42] Mooleki SP, Foster RK. 1993. Effects of N and P Rates and proportional Timing of Application on Rainfed Wheat in Zambia. Plant and Soil, 149:73-86.
- [43] Darwinkel A, Hag BA, Kuizenga J. 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. Neth. J. Agric. Sci. 25:83-94.
- [44] Akkaya A. 1994. Erzurum Koşullarında Azotlu Gübre Çeşidi ve Uygulama Zamanının Kışlık Buğdayda Verim, Bazı Verim Unsurları ve Protein Unsurları ve Protein İçeriğine Etkisi. Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi. 18:313-322.
- [45] Öztürk A. 1996. Ekim Sıklığı ve Azotun Kışlık Buğday Genotiplerinde Fotosentez Alanının Büyüklüğü ve Süresi ile Verim Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv., Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum, 186s.
- [46] Kahraman T. 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Trakya Üniv. Ziraat Fakültesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi. 160 s., Tekirdağ.
- [47] Çakır Öngören S. 2013. Farklı Azot Gübre Formlarının Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 69s.
- [48] Öztürk A, Akten Ş. 1998. Mara Kışlık Buğdayda Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yapıların Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarına Tepkisi. Anadolu, J. of AARI 8(1):147-167.
- [49] Öncan-Sümer F. 2008. Ekmeklik Buğday (Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve AzotDozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özelliklerine Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası İlişkiler. Aydın Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 146s. Aydın.
- [50] Bavec M, Vukovic K, Grobelnik Mlakar S, Rozman C, Bavec F. 2007. Leaf area index in winter wheat: response on seed rate and nitrogen application by different varieties. Journal of Central European Agriculture 8(3): 337-342.
- [51] Hsu P, Walton PD. 1971. Relationships between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. Crop Science 11:190-193.
- [52] Yap TC, Harvey BL. 1972. Inheritance of yield components and morpho physiological traits in barley (*Hordemum vulgare* L.) crop. Sci. 12:283-286.
- [53] Berdah JD, Rasmusson DC, Moss DN. 1972. Effect of leaf area on photosynthetic rate, light penetratio and grain yield in barley. Crop Sci. 12:177-180.
- [54] Demirel K. 2004. Kışlık Tritikale Genotiplerinde Agronomik Özelliklerdeki Genetik Davranışlar ve Sınıflar Arası Korelasyonlar. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 58s.
- [55] Lopez-Bellido RJ, Shepherd CE, Barraclough P.B. 2004. Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter. Europ. J. Agronomy, 20: 313-320.
- [56] Lin FF, Qiu LF, Deng, JS, Shi YY, Chen LS, Wang K. 2010. Investigation of SPAD meter-based indices for estimating rice nitrogen status. Computers and

- Electronics in Agriculture, 71: 60–65.
- [57] Kızılgöçü F. 2014. Klorofilmetrenin Makarnalık Buğday (*Triticum durum Desf.*) Açılma Kuşaklarında Azot Kullanım Etkinliği ve Tane Verimi Yönünden Seleksiyon Aracı Olarak Kullanılabilirliği. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 135s.
- [58] Le Bail M, Jeuffroy MH, Bouchard C, Barbottin A. 2005. Is it possible to forecast the grain quality and yield of different varieties of winter wheat from Minolta SPAD meter measurements. *Europ. J. Agronomy*, 23: 379–391.
- [59] Boyd WJR, Walker MG. 1972. Variation in Chlorophyll A Content and Stability in Wheat Leaves. *Aus. Bot. Western Australia* 36: 87-92.
- [60] Öztürk İ, Avcı R. 2014. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum L.*) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterler Arası İlişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 23 (2):49-55.
- [61] Munjal R, Rana RK. 2003. Evaluation of physiological traits in wheat (*Triticum aestivum L.*) for terminal high temperature tolerance. *Proceedings of the Tenth International Wheat Genetics Symposium*, 1-6 September 2003, Poestum, Italy.
- [62] Jackson RD, Reginato RJ, Idso SB. 1977. Wheat Canopy Temperature: A Practical Tool for Evaluating Water Requirements. *Water Resources Research. Crop Moisture Demand*, Vol. 13. No:3, p.651-656.
- [63] Öztürk İ. 2011. Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Genotiplerinde Kurağa Dayanıklılığın Karakterizasyonu Ve Kalite İle İlişkileri, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 260s.