

## Alternatif Gübrelerin Farklı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Kalite Özelliklerine Etkileri

Burhan KARA<sup>1\*</sup> Hülya GÜL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta  
<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta  
\*Sorumlu yazar: burhankara@sdu.edu.tr

Geliş tarihi: 04.09.2013, Yayına kabul tarihi: 11.10.2013

**Özet:** Araştırma; organik kaynaklı bazı gübrelerin ekmeklik buğdayda tane verimi, verim komponentleri ve protein oranına etkilerini araştırmak amacıyla, 2010/11 ve 2011/12 yetiştirme döneminde Isparta'da kıraç şartlarda yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, ana parsellere gübre uygulamaları ve alt parsellere buğday çeşitleri gelecek şekilde kurulmuştur.

Çeşitler arasında; her iki yılda da en yüksek tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı Altay-2000 çeşidinden, en düşük Sultan ve Yıldız çeşitlerinde belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında; tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı her iki yılda da en yüksek geleneksel gübre uygulamasında, en düşük deniz yosunu gübresinden elde edilmiştir.

Gübre uygulaması x çeşit interaksiyonunda, her iki yılda da başak boyu (sırasıyla, 9.3 ve 11.8 cm), başaktaki tane sayısı (sırasıyla, 51.7 ve 58.0 adet), 1000 tane ağırlığı (sırasıyla, 37.5 ve 38.8 g), tane verimi (sırasıyla, 373.3 ve 384.7 kg/da) ve protein oranı (sırasıyla, % 12.6 ve 12.5) bakımından en yüksek değerler geleneksel gübreleme uygulamasında Altay-2000 çeşidinden, hektolitreye ağırlığı bakımından en yüksek değer birinci yıl 77.0 kg ile geleneksel gübreleme uygulamasında Altay-2000 çeşidinden, ikinci yıl 78.7 kg ile yine geleneksel gübreleme uygulamasında Sultan çeşidinden, m<sup>2</sup>'de başak sayısı (sırasıyla, 374.1 ve 388.6 adet) bakımından ise en yüksek değer deniz yosunu uygulamasında Yıldız çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak, her iki yılda da tüm çeşitlerde en düşük tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı hümitik asit ve deniz yosunu uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük m<sup>2</sup>'de başak sayısı birinci yıl hümitik asit, ikinci yıl ise ahr gübresinde belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, organik gübre, verim, protein

### Effects of Alternative Manures on Grain Yield, Yield Components and Quality Characters of Different Bread Wheat Cultivars

**Abstract:** The research was carried out to determine the effects on grain yield, yield components and protein content of bread wheat in an arid condition of Isparta province during 2010/11 and 2011/12 growing seasons. The experiment was set up according to a Randomized Complete Block Design in a split-plot arrangement with three replicates, where fertilizer practices were in the main plots while the wheat cultivars were in subplots split within the main plots. For the wheat cultivars, while the highest ear yield, its components and protein content were obtained from Altay-2000 cultivar, the lowest was determined at the Sultan and Yıldız cultivar in both years. For the fertilizer practices, while the conventional fertilizer practice resulted in the highest ear yield and yield components and protein content however the lowest level was determined same features for the seaweed application in both years. The highest ear length (9.3 and 11.8 cm), number of kernels per ear (51.7 and 58.0 grain), 1000 grain weight (37.5 and 38.8 g), grain yield (3733 and 3847 kg ha<sup>-1</sup>) and protein content (12.6 and 12.5 %) were obtained from the conventional fertilizer on Altay-2000 in both 2010/11 and 2011/12, respectively. The highest hectoliter weight was determined from conventional fertilizer on Altay-2000 (77.0 kg) and Sultan (78.7 kg) cultivars in both years, respectively. The highest ear number per m<sup>2</sup> (374.1 and 388.6) was obtained from Yıldız with the conventional fertilizer in both

years. Generally, the lowest ear yield, yield components and protein content were resulted from humic acid and seaweed application for all cultivars. The lowest ear number per m<sup>2</sup> was recorded for humic acid and cattle manure applications in 2010/11 and 2011/12.

**Key words:** Wheat, organic fertilizer, yield, protein

## Giriş

Türkiye’de yaklaşık 500 bin ha alanda organik tarım yapılmakta ve toplam ekim alanının yaklaşık % 0.8’ini oluşturmaktadır. Bu alanın 7915 hektarında organik buğday ekimi yapılmakta ve 24.000 ton organik ürün elde edilmektedir (Anonim, 2011). Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimde maliyetin önemli bir kısmını oluşturan kimyasal gübrelerin sağlanması gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle bitki besin maddelerinin yarayışlılığını arttıran, aynı zamanda toprağı besin maddelerince destekleyen, maliyeti düşük uygulamalara başvurulmalıdır. Organik materyaller bu işlem için aranan özellikleri taşıyan doğal kaynaklardır. Kimyasal gübrelerin çok pahalı olmasının yanı sıra, çevreye olan olumsuz etkileri, toprakta tuz birikimine neden olması, toprak strüktürünü bozması ve toprak pH’sını olumsuz etkilemesi gibi istenmeyen etkileri de olabilmektedir. Organik kaynaklı gübrelerin ise yukarıda belirtilen olumsuzluklara yol açmamasının yanında birçok olumlu etkilerinin olması bu gübreleri ön plana çıkarmıştır. Toprakta bulunan besin elementlerinin yarayışlılığı üzerine organik maddelerin önemli ve olumlu etkilerinin olduğu, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan etkileri yanında bu materyallerin bitki gelişimlerini de pozitif yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Bender ve ark., 1998). Sushila ve Gajendra (2000) kurak alanlarda buğdaya çiftlik gübresi uygulamasının bitki gelişimini, verim ve su kullanım etkinliğini artırdığını tespit etmişlerdir. Azotça zengin organik gübre uygulamalarının buğdayda yüksek verim eğilimi gösterdiği ve biyolojik verimini artırdığı bildirilmiştir (Camara ve ark., 2003). Carcea ve ark. (2002) organik olarak üretilen buğdayın protein, kül ve alfa amilaz aktivitesi üzerine olumlu etki yaptığını, Hiltburunner ve ark. (2005) sığır gübresi buğdayın tane doldurma döneminde

gövde ağırlığını artırdığı ve gövdedeki yüksek besin birikiminden dolayı daha yüksek protein elde edildiğini, Öztürk ve ark. (2011) sığır gübresi toprağın verimliliğini iyileştirerek buğdayın tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Birçok araştırmada buğdayda ahır gübresi uygulaması toprağın su tutma kapasitesini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirerek bitkinin besin elementi alımını arttığı ve buna bağlı olarak tane veriminin ve kalitesinin yükseldiği rapor edilmiştir (Hiltbrunner ve ark., 2005; Olesen ve ark., 2009; Öztürk ve ark., 2011).

Tarımsal üretim, çevresel stres faktörleri ile önemli derecede sınırlandırılmakta ve sürdürülebilir tarımda çevresel stres faktörlerini tolere edebilen tarımsal uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle modern tarım tekniklerinin çevreye olan olumsuz etkilerini azaltacak sürdürülebilir tarım sistemi içerisinde, uygun gübreleme ile aşırı gübre kullanımının önüne geçilecek ve tarımda gübre girdi maliyeti azaltacak, buna ilaveten mevcut doğal kaynaklar (topraktaki mevcut su ve besin elementleri) daha iyi değerlendirilecektir. Ayrıca kimyasal gübre fiyatlarındaki artışlar organik kaynaklı gübreler üzerine olan çalışmalara ilgiyi artırmıştır. Bu nedenle organik gübrelerin kullanımını artırıcı çalışmalar yaparak bu gübrelerin verim ve kalite üzerine olan etkisinin belirlenmesi bitkisel üretim ve sürdürülebilir tarım açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma; daha sağlıklı bir çevre ve buğday tüketiminin oluşturulmasının yanında, sentetik gübrelerin yerine ikame edilebilecek organik kaynaklı gübrelerin buğday tarımında kullanılabilme olanaklarını ve verim-kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, Isparta ekolojik koşullarının kıraç şartlarında 2010/11 ve 2011/2012 yıllarında ıslahçı kuruluşlar tarafından benzer bölgeler için önerilen Altay-2000, Sultan ve Yıldız ekmeklik buğday çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Denemenin birinci yılı iki yıl üst üste ekilmemiş alanda, ikinci yılı ise aynı arazi üzerinde kurulmuş ve geleneksel gübre ile organik kaynaklı gübre uygulamalarının ekmeklik buğdayın verim ve kalitesi üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

Ahır gübresi, sentetik gübrelerin yaygın olmadığı eski zamanlarda ve günümüzde toprak organik maddesini artırmasından ve azot içeriğinin yüksek olmasından dolayı organik tarımda en çok kullanılan bir organik gübredir. Benzer şekilde günümüzde hümitik asit toprak düzenleyici olarak organik tarımda sık kullanılmaktadır. Azotlu sıvı organik gübre ve deniz yosunu gübrelerinin organik madde içerikleri yüksek olduğu için bu araştırmada kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan gübre uygulamaları aşağıda verilmiştir.

**Geleneksel gübre uygulaması:** Toprak analiz sonuçlarına göre 8 kg/da saf azot (N) hesabıyla ½'si ekimle birlikte ve ½'si ise kardeşlenme döneminde, 4 kg/da saf fosforun (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) tamamı ekimle birlikte toprağa karıştırılmıştır.

**Hümitik asit:** Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (150-200 gr/da) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 30, hümitik asit+fulvik asit: % 12, suda çözünür K<sub>2</sub>O: % 2).

**Azotlu sıvı organik gübre:** Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (250-300 cc/da) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 30, organik azot: % 0.5, suda çözünür K<sub>2</sub>O: % 3, pH: 4-6).

**Deniz yosunu:** Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (40-50g /100 lt su) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 45, alginik asit: % 1.5, suda çözünür K<sub>2</sub>O: % 10, pH: 9-11, gibberellic asit: % 0.003, serbest aminoasit: % 0.15).

**Ahır gübresi:** Yanmış sığır gübresi ekimden önce deneme alanına dekara 3 ton hesabıyla uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, ana parsellere gübre uygulamaları ve alt parsellere ekmeklik buğday çeşitleri gelecek şekilde, planlanmış ve deneme her iki yılda da Ekim ayı içerisinde, parsel ekim makinesi ile m<sup>2</sup>'ye 450 tohum düşecek şekilde ekilmiştir. Denemede, alt parsellerin sıra uzunluğu 8 m ve 8 sıra olarak ekilmiş, bloklar arasında 2.5 m, her ana parsel arasında 1.5 m ve alt parsel arasında gübrelerin karışımını önlemek için 1 m aralık bırakılmıştır. Buna göre deneme alanı; 1 alt parsel boyutu: 8 sıra x 17 cm sıra arası genişliği=13.6 m<sup>2</sup>, ana parsel boyutları: 3 (alt parsel sayısı) x 13.6 m (bir alt parsel genişliği)=40.8 m<sup>2</sup> dir.

Geleneksel buğday yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi kardeşlenme döneminde 150-200 cc/da aktif madde hesabıyla 2,4-D amin terkipli herbisit kullanılarak yapılmış, organik kaynaklı gübre parsellerinde ise elle yapılmıştır.

Bitkiler tam olgunluk devresine (tane nemi yaklaşık % 14-15) eriştikleri zaman her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50'şer cm'lik alanlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısım orakla hasat edilmiştir. Hasattan sonra bitkiler demet yapılarak 2-3 gün kurutulduktan sonra tartılarak toplam ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra harman makinesiyle harman yapılmıştır.

Çalışmada, ölçüm ve tartımlar için hasat döneminde her parseli temsil edecek şekilde 10 adet bitkide başak boyu, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ölçülmüş daha sonra parsel tane verimi için harman edildikten sonra hektolitre ağırlığı, dekara tane verimi ve tanede protein oranı (makro kjeldahl) belirlenmiştir.

### Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2010/11 ve 2011/12 yıllarında Ekim-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 475.5 mm ve 528.1 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 466.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

Ekim- Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2010/11 yıllarında 11.3 °C ve 2011/12 yıllarında ise 9.7 °C olup, birinci yıl

uzun yıllar ortalamasından (10.9 °C) yüksek, ikinci yıl düşük olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı iklim verileri\*

Table 1. Some climatic data of the experimental region

	Yıllar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ort./Top.
	Years	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Mean/Total
Ortalama sıcaklık-temperature (°C)	2010/11	12.7	10.8	6.8	2.9	3.7	6.3	10.3	14.4	19.8	25.0	11.3
	2011/12	11.1	4.0	1.3	-0.5	0.3	5.1	12.3	14.7	22.9	25.9	9.7
	Uzun yıllar	12.0	7.5	3.0	2.5	5.1	9.3	10.8	15.6	20.1	23.4	10.9
Yağış-Precipitation (mm)	2010/11	79.1	13.6	84.2	34.6	51.8	50.4	54.7	43.1	62.2	1.8	475.5
	2011/12	54.0	0.2	37.0	148.0	88.6	20.8	53.2	107.4	18.1	0.8	528.1
	Uzun yıllar	28.9	76.9	98.0	46.9	28.0	42.9	56.6	50.8	24.4	12.8	466.2

\*Isparta Meteoroloji İstasyonu iklim verileri

\* Climate data from Isparta Meteorology Station

### Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı 0-60 cm'lik üst toprağının % 43'ü kum, % 33.9'u silt ve % 23.1'i kil olup tınlı bir tekstüre sahiptir. Toprak reaksiyonu hafif alkali (pH: 7.9), düşük azot (0.13 kg/da NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.05 kg/da) ve K<sub>2</sub>O (0.24 kg/da) içeriğine sahip bir topraktır.

Elde edilen ortalamaların karşılaştırmaları SPSS istatistik paket programından faydalanılarak DUNCAN testine göre yapılmıştır.

### Bulgular

Araştırmada; organik kaynaklı bazı gübrelerin ekmeklik buğdayın başak boyu, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, dekara tane verimi ve tanede protein oranına etkisi araştırılmış, bu gözlemlere ait önemlilik durumları ve ortalama değerler ise Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 2 ve 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi başak boyu (I. yıl: 6.5 cm, II. yıl: 7.1 cm), başakta tane sayısı (I. yıl: 37.9 adet, II. yıl: 40.6 adet), 1000 tane ağırlığı (I. yıl: 28.8 g, II. yıl: 30.1 g) ve tane verimine (I. yıl: 214.6 kg/da, II. yıl: 220.4 kg/da) yılların etkisi önemli olmuş ve ikinci yıl ortalaması birinci yıldan daha yüksek çıkmıştır. Hektolitre ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve protein oranına yılların etkisi önemli olmamıştır.

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında; tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı (birinci yıl başakta tane sayısı ve ikinci yıl hektolitre ağırlığı önemsiz) her iki yılda istatistiksel olarak (p<0.05 ve p<0.01) önemli olmuş, en yüksek 1000 tane ağırlığı (I. yıl: 29.5 g, II. yıl: 32.2 g), hektolitre ağırlığı (I. yıl: 72.3 kg, II. yıl: 71.6 kg), tane verimi (I. yıl: 234.7 kg/da, II. yıl: 242.7 kg/da) ve protein oranı (I. yıl: % 10.5, II. yıl: % 10.4) Altay-2000 çeşidinden, başak boyu (I. yıl: 6.7 cm, II. yıl: 7.3 cm), başakta tane sayısı (I. yıl: 38.2 adet, II. yıl: 42.0 adet) ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı (I. yıl: 354.2 adet, II. yıl: 362.5 adet) bakımında en yüksek değer Yıldız çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3).

Gübre uygulamalarının ekmeklik buğdayın tane verimi, verimi etkileyen özellikler ve protein oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak (p<0.05 ve p<0.01) her iki yılda da önemli olmuş, başak boyu (I. yıl: 8.9 cm, II. yıl: 10.6 cm), başakta tane sayısı (I. yıl: 48.5 adet, II. yıl: 53.2 adet), 1000 tane ağırlığı (I. yıl: 36.9 g, II. yıl: 38.3 g), hektolitre ağırlığı (I. yıl: 76.6 kg, II. yıl: 77.5 kg), tane verimi (I. yıl: 214.6 kg/da, II. yıl: 220.4 kg/da) ve protein oranı (I. yıl: % 11.9, II. yıl: % 12.1) bakımından en yüksek değer geleneksel gübre uygulamasından, en yüksek m<sup>2</sup>'de başak sayısı (I. yıl: 348.8 adet, II. yıl: 356.9 adet) ise azotlu sıvı organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Bu özelliklerin en

Çizelge 2. Bazı organik gübrelerin ekmeçlik buğdayın başak boyu (cm), başakta tane sayısı (adet), 1000 tane ağırlığı (g) ve hektolitre ağırlığı (kg)'na etkisi  
 Table 2. Effect of some organic manures on the ear length (cm), number of kernels per ear (grain) thousand weight (g) and hectoliter weight (kg) of bread wheats

Uygulamalar Practices	Çeşitler Cultivars	Başak boyu Ear length		Başakta tane sayısı Number of kernels per ear		1000 tane ağırlığı Thousand weight		Hektolitre ağırlığı Hectoliter weight	
		2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
Geleneksel gübreleme- Convent.	Altay-2000	9.3 a**	11.8 a**	51.7a**	58.0a**	37.5a**	38.8 a*	77.0a**	76.7 a*
	Yıldız	9.2 a	9.7 b	49.7 a	54.0 b	36.4 a	37.8 a	75.9 a	77.3 a
	Sultan	8.2 b	10.2 b	44.3 b	47.6 c	36.9 a	38.3 a	76.7 a	78.7 a
Hüyük asit Humic acid	Altay-2000	5.7 efg	6.1 c	32.5 gh	34.5 hı	24.5 ef	29.5 d	71.2 cd	68.9 ef
	Yıldız	5.6 g	5.9 c	30.8 gh	32.7 hı	23.5efg	27.8efg	69.1efg	68.6efg
	Sultan	5.8 efg	6.2 c	38.7 fg	33.5 hı	22.3 g	25.2 ı	68.2ghı	68.2 fg
Azotlu sıvı organik gübre N liquid fertilizer	Altay-2000	6.1 de	6.1 c	37.1 de	39.7efg	29.9 c	32.3 bc	72.5 bc	71.2 cd
	Yıldız	6.8 c	6.3 c	36.2 ef	39.5 fg	25.5 de	28.5def	70.0def	70.4 de
	Sultan	5.6 fg	6.5 c	36.7def	39.6efg	27.2 d	29.1 de	70.3 de	69.5def
Deniz yosunu Seaweed	Altay-2000	5.6 fg	6.0 c	30.5 h	31.2 ı	23.3 fg	27.0fgh	67.4 hı	66.6 g
	Yıldız	5.5 fg	5.9 c	32.8 gh	36.1 gh	24.8 ef	25.5 hı	67.1 ı	68.4efg
	Sultan	5.8 ef	6.2 c	31.7 gh	32.4 hı	24.7 ef	26.8ghı	68.7fgh	67.9 fg
Ahr gübresi Cattle manure	Altay-2000	6.4 cd	6.7 c	42.7 bc	43.1def	32.3 b	33.7 b	73.2 b	74.4 b
	Yıldız	6.7 cd	6.8 c	39.5 cd	43.5 de	32.1 b	31.8 c	71.1 cd	71.4 cd
	Sultan	6.2 de	6.6 c	39.3 de	44.0 cd	31.4 bc	32.9 bc	73.0 b	72.7 bc
Yıllar -Years		6.5 B	7.1 A	37.9 B	40.6 A	28.8 B	30.1 A	71.4	71.5
Gübreler Fertilizations	Gel. Güb.	8.9A**	10.6A**	48.5A**	53.2A**	36.9 A	38.3 A	76.6A**	77.5A**
	Hüyük Asit	5.6 C	6.1 C	32.4 D	33.6 D	23.4 D	27.5 D	69.5 D	68.6 D
	N'li Güb.	6.2 B	6.3 BC	36.4 C	39.6 C	27.6 C	29.9 C	70.9 C	70.3 C
	Deniz Yos.	5.6 C	6.0 C	31.7 D	33.2 D	24.3 D	26.4 E	67.7 E	67.8 D
	Ahr Güb.	6.4 B	6.7 B	40.5 B	43.5 B	31.9 B	32.8 B	72.4 B	72.8 B
Çeşitler Cultivars	Altay-2000	6.6A**	6.9 B*	38.5	40.5AB*	29.5A**	32.2A*	72.3A**	71.6
	Yıldız	6.7 A	7.3 A	38.2	42.0 A	28.4 B	30.3 B	70.6 C	71.2
	Sultan	6.3 B	7.1 AB	37.1	39.4 B	28.5 B	30.4 B	71.4 B	71.4
V.K-C.V (%)		4.72	6.70	5.06	5.70	3.97	4.16	4.18	5.89

Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*: 0.05, \*\*:0.01 düzeyinde önemli

The values shown with the same letter were not statistically significant.

\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; Significance level

düşük değerleri her iki yılda da deniz yosunu ve hüyük asit uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3).

Gübre uygulaması x çeşitler interaksyonunun ekmeçlik buğdayın tane verimi, verimle ilişkili özellikler ve protein oranına etkisi her iki yılda da istatistiksel olarak ( $p<0.05$  ve  $p<0.01$ ) önemli olmuştur. Organik gübre x çeşitler interaksyonunda, her iki yılda da başak boyu (sırasıyla, 9.3 ve 11.8 cm), başakta tane sayısı (sırasıyla, 51.7 ve 58.0 adet), 1000 tane ağırlığı (sırasıyla, 37.5 ve 38.8 g), tane verimi (sırasıyla, 373.3 ve 384.7 kg/da) ve protein oranı (sırasıyla, % 12.6 ve 12.5) bakımından en yüksek

değer geleneksel gübreleme uygulamasında Altay-2000 çeşidinden, hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değer birinci yıl 77.0 kg ile geleneksel gübreleme uygulamasında Altay-2000 çeşidinden, ikinci yıl ise 78.7 kg ile yine geleneksel gübreleme uygulamasında Sultan çeşidinden ve  $m^2$ 'de başak sayısı (sırasıyla, 374.1 ve 388.6 adet) bakımından ise en yüksek değer her iki yılda da deniz yosunu uygulamasındaki Yıldız çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak, her iki yılda da tüm çeşitlerde en düşük tane verimi, verim bileşenleri ve protein oranı hüyük asit ve deniz yosunu uygulamalarında tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Organik kaynaklı gübrelerin ekmeklik buğdayın m<sup>2</sup>'de başak sayısı (adet), tane verimi (kg/da) ve protein oranı (%)'na etkisi

Table 3. Effect of some organic manures on the ear number in m<sup>2</sup>, grain yield (kg/da) and protein content (%) of bread wheats

Uygulamalar Practices	Çeşitler Cultivars	m <sup>2</sup> 'de başak sayısı Ear number in m <sup>2</sup>		Tane verimi Grain yield		Protein oranı Protein content	
		2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
Geleneksel gübreleme- Convent.	Altay-2000	343.6bcd*	353.7cd*	373.3 a**	384.7 a**	12.6 a**	12.5 a**
	Yıldız	351.3abc	365.6abc	262.0 c	267.3 c	11.6 b	12.0 ab
	Sultan	366.3cd	347.7cd	287.3 b	294.0 b	11.3 b	11.6 b
Hümkik asit Humic acid	Altay-2000	328.0cd	344.0cd	190.0efg	202.3def	10.2 c	9.3 e
	Yıldız	327.1 d	335.7cd	184.3fgh	193.7fgh	9.3 de	8.9 efg
	Sultan	328.7cd	337.0cd	183.0fgh	194.7e-h	10.3 cd	10.5 c
Azotlu sıvı organik gübre N liquid fertilizer	Altay-2000	337.3cd	346.0cd	210.0 d	218.0 d	10.3 c	10.6 c
	Yıldız	372.0 a	384.0ab	193.7ef	196.7efg	9.6 cde	9.5 de
	Sultan	336.0cd	340.6cd	180.0fgh	184.3gh	9.5 cde	9.1 ef
Deniz yosunu Seaweed	Altay-2000	337.2cd	341.0cd	187.0e-h	190.6fgh	9.1 ef	8.7 fg
	Yıldız	374.1 a	388.6 a	179.0gh	179.3hı	8.5 f	8.3 g
	Sultan	332.0cd	336.3cd	175.0 h	166.7 ı	8.4 f	8.2 g
Ahr gübresi Cattle manure	Altay-2000	335.7cd	327.0 d	213.0 d	217.7 d	10.4 c	10.7 c
	Yıldız	346.6bcd	338.3cd	200.7de	205.3def	9.7 cde	10.1 cd
	Sultan	364.0ab	354.7bcd	201.3de	211.0de	9.8 cde	9.3 ef
Yıllar -Years		343.3	349.4	214.6 B	220.4A	10.1	9.9
Gübreler Fertilizations	Gel. Güb.	343.7 A*	355.7 AB*	307.5 A**	315.3 A**	11.9 A**	12.1 A**
	Hümkik Asit	327.9 B	338.9 C	185.8 D	196.9 C	9.9 B	9.6 C
	N'li Güb.	348.8A	356.9 A	194.5 C	199.6 C	9.8 B	9.8 BC
	Deniz Yos.	347.7A	355.3 ABC	180.3 D	178.9 D	9.7 B	8.4 D
	Ahr Güb.	348.4A	340.0 BC	205.0 B	211.3 B	8.7 C	10.0 B
Çeşitler Cultivars	Altay-2000	336.3 B**	342.3 B**	234.7 A**	242.7 A**	10.5 A**	10.4 A**
	Yıldız	354.2A	362.5 A	203.9 B	210.1 B	9.8 B	9.7 B
	Sultan	339.4 B	343.2 B	205.3 B	208.4 B	9.7 B	9.8 B
V.K – C.V (%)	4.14	4.96	4.05	4.45	4.76	5.81	

Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur

\*: 0.05, \*\*:0.01 düzeyinde önemli

The values shown with the same letter were not statistically significant.

\*: P<0,05; \*\*: P<0,01; Significance level

## Tartışma

Çalışmada, yıllar arasında hektolitreye ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve protein oranı arasındaki fark önemsiz, başak boyu, başaktaki tane sayısı ve tane verimi arasındaki fark ise önemli olmuş, istatistiksel olarak farklı olan özelliklerin ikinci yıl ortalamaları birinci yıldan daha yüksek olmuştur. Bu durumun; ikinci yıldaki yağış miktarının birinci yıla göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tahıllarda tane verimi ve verimi oluşturan özelliklerin çevre koşullarından yüksek derecede etkilendiği yıldan yıla farklı sonuçlar verebileceği bildirilmiştir (Krejčířová ve ark., 2007).

Ekmeklik buğdayın tane verimi, verim unsurları ve protein içeriği çeşitlere göre farklı olmuştur. Tane verimi ve en önemli kalite özelliği olan protein oranı en yüksek Altay-2000 çeşidinde elde edilirken, Yıldız ve Sultan çeşitleri arasında istatistiksel olarak fark ortaya çıkmamıştır. Verim unsurları bakımından ise Altay-2000 çeşidi genel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Çeşitler arasındaki bu farklılık, onların genetik potansiyeline bağlı olmakla birlikte, ekolojik istekleri ve çeşitlerin uygulanan gübrelerden yararlanma kapasitelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Altay-2000 çeşidinin denemenin yapıldığı bölgenin ekolojik koşullarına daha iyi uyum sağladığı ve

genetik kapasitesinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Buğdayın tane verimi ve kalite özellikleri çeşitlerin genetik kapasitelerine (Krejcirova ve ark., 2007), yetiştirme şartlarına, tane doldurma dönemindeki tarımsal uygulamalara (Branlard ve ark., 2000), azot alım kabiliyetine (Baresel ve ark., 2008) ve yabancı otlarla rekabet gücüne (Kaut ve ark., 2008) göre değiştiğini, düşük verimli çeşitlerin adaptasyon kabiliyetlerinin, kök bölgesinde alınabilir besinlerin ve besin kullanım etkinliklerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Baresel ve ark., 2008).

Tür, varyete ve çeşit özelliğinin yanında gübreleme, bitkilerin morfolojik, verim, kalite unsurları ve mineral içeriklerini etkileyen önemli faktörlerdendir. Buğday çeşitlerinin tane verimi, verimle ilişkili özellikler ve protein içeriği gübre uygulamalarına göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Geleneksel gübre uygulamasından elde edilen tane verimi ve protein oranı organik kaynaklı gübrelere göre önemli ölçüde daha yüksek olmuştur. Geleneksel gübre ile elde edilen tane verimi (birinci yıl % 42.9-53.3, ikinci yıl % 43.3-56.6) ve protein oranı (birinci yıl % 17.4-33.3, ikinci yıl % 14.4-34.4) organik kaynaklı gübrelere göre daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlara göre geleneksel gübreleme ile toprağa uygulanan hazır alınabilir azot ve fosfor bitki tarafından daha kolay alındığı, verim ve protein oranının yükselmesine neden olduğu söylenebilir. Organik kaynaklı gübrelerin bitkisel üretimde en büyük dezavantajı bitkinin ihtiyaç duyduğu azot ve diğer besin elementlerince noksan olmasıdır. Dolayısıyla bitki yeterince azot ve diğer besin elementlerini alamadığı için tane verimi ve yapıtasında azot olan protein oranı düşmektedir. Hole ve ark. (2005) organik gübrelemede alınabilir besin maddelerinin geleneksel gübrelemeye göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Graveland ve ark. (1996) geleneksel tarımda uygulanan azotlu gübreleme organik tarıma göre tanede protein ve glüten oranını artırdığını ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada geleneksel gübreleme ile karşılaştırıldığında organik buğdayın protein içeriğinin, un kalitesinin ve somun özelliğinin daha düşük olduğu

bildirilmiştir (David ve ark., 2005). Öztürk ve ark. (2011) buğdayda en yüksek tane verimi mineral azot ve fosfor uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Buğdayda azotlu mineral gübreleme ile hem toprağın azot içeriğinin artışı hem de daha kolay alındığı için, tanenin ham protein içeriğinin organik gübrelemeye göre yükseldiği bildirilmiştir (Gopinath ve ark., 2008). Altieri (1995) organik buğday yetiştiriciliğinde 3-5 yıl aynı alanda yapılan organik gübrelemeden sonra verim artışının olduğunu, Bulluck ve ark. (2002) organik buğday yetiştiriciliğinde aynı alanda 4 yıl yapılan organik gübrelemeden sonra verimin yükseldiğini, orta ve uzun süreli organik gübreleme verimi pozitif etkilediğini bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2001) organik buğday yetiştiriciliğinde organik gübrelerin mineral gübre ile desteklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada organik gübrelerin mineral gübre ile desteklenmesi hem toprak verimliliğini hem de tane verimini artırdığı bildirilmiştir (Gopinath ve ark., 2008). Ryan ve Ash (1999) ise organik tarım uygulamalarının kimyasal sentetik gübrelere kısmen ikame edilebileceğini ifade etmişlerdir. Geleneksel ve organik tarım uygulamalarının karşılaştırıldığı birçok araştırmada organik olarak yetiştirilen buğdayın tane veriminin geleneksel olarak yetiştirilen buğdaylardan daha düşük olduğu bildirilmiştir (Kaut ve ark., 2008; Öztürk ve ark., 2011).

Buğday'da ekmeklik kalitesini belirlemede genellikle protein miktarı ön planda tutulur, (Gooding ve ark., 1993). Häglung ve ark. (1998) % 12'den daha az proteinli unların yoğunluğu, hamur kalitesi ve buna bağlı olarak ekmeğin kabarmasının düştüğünü, Sade (1997) ekmeklik buğdaylarda protein oranının ürün kalitesine doğrudan etkili bir faktör olduğunu ve ekmek yapımında kullanılacak buğdayların protein oranının % 11'in üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmada organik kaynaklı gübre uygulamalarında tespit edilen protein oranı % 11'in altında olup, % 8.4 ile % 10 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Bu durum organik olarak yetiştirilen buğdayın düşük protein oranından dolayı ekmeklik kalitesinin de düşük olduğu

sonucunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein miktarı ve kompozisyonu olduğu, protein miktarının genetik, agroteknik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Borghini ve ark., 1997; Miadenow ve ark., 2001).

Organik kaynaklı gübreler karşılaştırıldığında, yıllara ve incelenen özelliklere göre değişmesine rağmen, azotlu sıvı organik gübre ile ahır gübresinde elde edilen değerler hümik asit ve deniz yosunu gübrelerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuç azotlu sıvı organik gübre ile ahır gübrelerinin azot içeriğinin hümik asit ve deniz yosunu gübrelerinden daha yüksek olmasından ve yapraktan gübre uygulaması ile buğdayın yeterince besin elementi alamadığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hiltbrunner ve ark. (2005) sığır gübresi buğdayın tane doldurma döneminde gövde ağırlığını artırdığı ve gövdedeki yüksek besin birikiminden dolayı daha yüksek protein elde edildiğini bildirmişlerdir. Öztürk ve ark. (2011) sığır gübresi uygulaması ile toprağın verimliliğini iyileştirerek buğdayın tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Shah ve Ahmad (2006) düşük azot içeriğine sahip ahır gübrelerinin ham protein oranı ve veriminde bir artış meydana getirmediğini, ancak birçok çalışmada buğdayda ahır gübresi uygulaması toprağın su tutma kapasitesini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirerek bitkinin besin elementi alımını artırdığı ve buna bağlı olarak tane veriminin ve kalitesinin yükseldiği rapor edilmiştir (Hiltbrunner ve ark., 2005; Olesen ve ark., 2009; Öztürk ve ark., 2011).

## Sonuç

Çalışmada; çeşitler arasında en yüksek tane verimi ve protein oranı Altay-2000 çeşidinde, gübre uygulamaları arasında ise geleneksel gübre uygulamasında tespit edilmiştir. Organik kaynaklı gübreler arasında ise ahır gübresinin daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre; dar yapraklı bir bitki olan buğdayın yapraktan uygulanan gübreden yeteri kadar faydalanmadığı, ticari buğday yetiştiriciliğinde düşük tane

verimi ve en önemli kalite özelliği olan protein oranının düşük olmasından dolayı organik gübrelemenin geleneksel gübrelemeye ikame edilemeyeceği söylenebilir.

Isparta ekolojik koşullarında daha yüksek tane verimi ve protein oranından dolayı Altay-2000 çeşidi ve geleneksel gübre uygulaması, organik buğday yetiştiriciliğinde ise Altay-2000 çeşidi ve ahır gübresi uygulaması önerilmektedir.

## Teşekkür

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenen 2595-M-10 no'lu projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Altieri, M.A. 1995. Agroecology. The Science of Sustainable Agriculture, Westview Press, Boulder, CO. pp: 433.
- Anonim, 2011. Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM) İstatistikleri.
- Baresel, J.P., Zimmermann, E.G. ve Reents, E.H.J. 2008. Effects of Genotype and Environment on N Uptake and N Partition in Organically Grown Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany. Euphytica, 2008, 163 (3): 347-354.
- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M. ve Tarakçıoğlu, C. 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. Kurak Topraklar Üzerine Uluslararası M. Şefik Yeşilsoy Simpozyumu, 506-511, 21-24 Eylül 1998, Menemen-İzmir.
- Borghini, B., Corbellini, M., Minoia, C., Palumbo, M., Di Fonzo, N. ve Perenzin, M. 1997. Effects of Mediterranean Climate on Wheat Bread-making Quality. European Journal of Agronomy, 1997, 6: 145-154.



- Branlard, G., Dardevet, M., Saccomano, R., Lagoutte, F. ve Gourdon, J. 2000. Genetic Diversity of Wheat Storage Proteins and Bread Wheat Quality. Wheat in Global Environment. In: Proc. 6th Int. Wheat Conf., Budapest, Hungary.
- Bulluck, L.R., Brosius, M., Evanylo, G.K. ve Ristaino, J.B. 2002. Organic and Synthetic Fertility Amendments Influence Soil Microbial, Physical and Chemical Properties on Organic and Conventional Farms. *Applied Soil Ecology*, 2002, 19: 147-160.
- Camara, K.M., Payne, W.A. ve Rasmussen, R.A. 2003. Long Term Effect of Tillage, Nitrogen and Rainfall on Winter Wheat Yield in the Pacific Northwest. *Agronomy Journal*, 2003, 95: 828-835.
- Carcea, M., Bruschi, L., Salvatorelli, S., Schiavoni, E., Perenzin, M. ve Vaccino, P. 2002. Impact of Organic and Conventional Agriculture on the Technological and Nutritional Qualities of Soft and Durum Wheat Grains. *Tecnica Molitoria*, 2002, 53(10):1002-1012.
- David, C., Jeuffroy, M.H., Henning, J. ve Meynard, J.M. 2005. Yield Variation in Organic Winter Wheat-A Diagnostic Study in the South-East of France. *Agronomy Sustainable*, 2005, 25: 1-11.
- Gooding, M. J., Davies, W.P., Thompson, A.J. ve Smith, S.P. 1993. The Challenge of Achieving Breadmaking Quality in Organic and Low Input Wheat in the UK-A Review. *Aspects Applied Biology*, 1993, 36: 189-198.
- Gopinath, K.A., Saha, S., Mina, B.L., Pande, H., Kundu, S. ve Gupta, H.S. 2008. Influence of Organic Amendments on Growth, Yield and Quality of Wheat And on Soil Properties During Transition to Organic Production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 2008, 82(1): 51-60.
- Graveland, A., Henderson, M.H., Paques, M. ve Zandbelt, P.A. 1996. Composition and Functional Properties of Gluten Proteins. In: Proc. 6th Int. Gluten Workshop, in association with 46<sup>th</sup> Australian Cereal Chemistry Conference, 1996, Sydney, Australia.
- Haglund, A., Johansson L. ve Dahlsted L. 1998. Sensory evaluation of wholemeal bread from ecologically and conventionally grown wheat. *Journal Cereal Science*, 1998, 27:199-207.
- Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Stamp, P., Streit, B. 2005. Effects of Row Spacing and Liquid Manure on Directly Drilled Winter Wheat in Organic Farming. *European Journal of Agronomy*, 2005, 22: 441-447.
- Hole, D.G., Erkins, A.J.P., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V. ve Evans, A.D. 2005. Does Organic Farming Benefit Biodiversity? *Biol. Conservation*, 2005, 122: 113-130.
- Kaut, A.H.E., Mason, H.E., Navabi, A., Donovan, J.T.O. ve Spaner, D. 2008. Organic and Conventional Management of Mixtures of Wheat and Spring Cereals. *Agronomy for Sustainable Development*, 2008, 28(3): 363-371.
- Krejcirova, L., Capouchova, I., Petr, J., Bicanova, E. ve Famera, O. 2007. The Effect of Organic and Conventional Growing Systems on Quality and Storage Protein Composition of Winter Wheat. *Plant Soil Environment*, 2007, 53(11): 499-505.
- Miadenow, N., Przulj, N., Hristov, N., Djuric, V. ve Milovanovic, M. 2001. Cultivar-by-Environment Interactions for Wheat Quality Traits in Semiarid Conditions. *Cereal Chemical*, 2001, 78: 363-367.
- Olesen, J.E., Askegaard, M. ve Rasmussen, I.A. 2009. Winter Cereal Yields as Affected by Animal Manure and Green Manure in Organic Arable Farming. *European Journal of Agronomy*, 2009, 30(2): 119-128.
- Öztürk, A., Bulut, S., Yıldız, N. ve Karaoğlu, M.M. 2011. Effects of Organic Manures and Non-Chemical Weed Control on Wheat: I-Plant Growth and Grain Yield. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2011, 18: 9-20.

- Ryan, M.H. ve Ash, J.E. 1999. Effects of Phosphorus and Nitrogen on Growth of Pasture Plants and VAM Fungi in SE Australian Soils with Contrasting Fertiliser Histories (Conventional and Biodynamic). *Agriculture Ecosystems Environment*, 1999, 73: 51-62.
- Sade, B. 1997. Tahıl İslahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya.
- Shah, Z. ve Ahmad, M.I. 2006. Effect of Intagrated Use of Farmyard Manure and Urea on Yield and Nitrogen Uptake of Wheat. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 2006, 1: 60-65.
- Sushila, R. ve Gajendra, G. 2000. Influence of Farmyard Manure, Nitrogen and Biofertilizers on Growth Yield Attributes and Yields of Wheat under Limited Water Supply. *Indian Journal of Agronomy*, 2000, 45: 590-595.
- Wang, X., Dianxiong, C.A.I. ve Zhang, J. 2001. Land Application of Organic and Inorganic Fertilizer for Corn in Dry Land Farming Region of North China. *Scientific Content*, 2001, 4: 419-422.