

## Bitki Artıkları ve Yeşil Gübrelemenin Makarnalık Buğday Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

\*Erol KARAKURT<sup>1</sup> Asuman KAPLAN EVLİCE<sup>1</sup> Aliye PEHLİVAN<sup>1</sup> Derya SÜREK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): erol\_karakurt@hotmail.com

### Öz

Kıraç şartlarda ve çakılı olarak 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme yıllarında yürütülen denemede; yeşil gübreleme ve nadas uygulamalarının makarnalık buğdayın verim ve kalitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Denemede; tüylü fiğ, tritikale, aspir, anız+sap ilavesi, fiğ+tritikale karışımı, kışlık mercimek, yaygın fiğ, yazlık mercimek, geleneksel nadas (Mart sonu) ve geç nadas (Haziran sonu) olmak üzere on farklı uygulama sonrası makarnalık buğday, gübrelili (6 kg N/da) ve gübresiz (0 kg N/da) olarak yetiştirilmiştir. Çalışma sonucunda, özellikle tüylü fiğ sonrası makarnalık buğday yetiştirilmesinde daha iyi sonuçlar alınmış, bu uygulamayı yaygın fiğ ve geleneksel nadas takip etmiştir. En düşük değerler ise tritikale ve kışlık mercimek sonrası ekilen buğdaylardan elde edilmiştir. Ayrıca, 6 kg N/da gübre uygulaması ile irmik verimi hariç diğer bütün verim ve kalite özelliklerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil gübreleme, organik madde, makarnalık buğday, verim, kalite

## Effect of Crop Residues and Green Manures on Yield and Quality Characteristics of Durum Wheat

### Abstract

The trial was conducted in arid conditions during 2003-2004 and 2004-2005 growing seasons to investigate the effect of green manure and fallow treatments on the yield and quality of durum wheat. Durum wheat was sown with fertilized (6 kg N/da) and non-fertilized (0 kg N/da) after ten different treatments which are hairy vetch, triticale, safflower, stubble+stalk addition, vetch+triticale mixture, winter lentil, common vetch, summer lentil, traditional fallow (late March) and late fallow (late June). As a result, durum wheat grown especially after hairy vetch was showed better results, followed by common vetch and traditional fallow while the lowest results were obtained from durum wheat sown after triticale and winter lentil. In addition, higher values were obtained with 6 kg N/da fertilizing at all yield and quality parameters except semolina yield.

**Keywords:** Green manuring, organic matter, durum wheat, yield, quality

### Giriş

Toprakların verimliliklerinin artırılması ve devamlılığının sağlanması ancak toprağa ilave olunan organik kökenli gübrelerle mümkündür. Toprak verimliliğinin organik madde, organik maddenin ise yeşil gübreleme ile sıkı bir bağlantısı bulunmaktadır (Zabunoğlu ve Karaçal 1986; Açıkgöz 2001). Farklı yeşil gübre bitkilerinin yazlık tahıl verimine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kontrole göre yazlık buğdayda 13-170 kg/da, yazlık arpada ise 25-100 kg/da verim artışı sağlanmıştır (Kahnt 1983). Kanada koşullarında mercimek (erken-geç dönemde), mercimek (tane için), bezelye, buğday (azot gübreleme-gübresiz) ve nadas sonrası 7 farklı yeşil gübre uygulamasının,

buğday verimine etkisinin araştırıldığı denemede; 210.5 kg/da ile en yüksek buğday verimi, mercimek (erken dönemde) yeşil gübreleme uygulamasından, en düşük verim (143.6 kg/da) ise buğday (gübresiz) yeşil gübre uygulamasından elde edilmiştir (Brandt 1996).

Yeşil gübreleme ile önemli bir miktar azot toprağa uygulanmış olur. Normal gübrelemeden farklı olarak, organik maddenin uzun sürede ayrışması ile azot toprağa yavaş yavaş salınır, bu da yıkanma ile kayıpların önüne geçer ve geç dönemde bitkinin ihtiyacı olan azotu sağlar. Geç dönemde uygulanan azot, buğdayda protein miktarını arttırmaktadır (Talgre et al. 2009).

Buğdayda kalite parametreleri önemli ölçüde protein miktarından, protein miktarı da genotip ve yetiştirilme koşullarından etkilenmektedir (Atlı 1999).

Bu çalışmada; organik madde içeriği düşük olan Orta Anadolu Bölgesi (%1.7) koşullarında (Anonim 1996) nadas-buğday ekim nöbeti sisteminde nadasın yerine geçebilecek uygun bir yeşil gübre bitkisinin tespiti ile yeşil gübre bitkilerinin toprağa ilavesinden sonra gübreli ve gübresiz koşullarda yetiştirilen makarnalık buğdayda verim ve kalite özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Deneme; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait Haymana/İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği tarlasında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, 3 tekerrürlü ve kıraç şartlarda çakılı olarak, 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür.

Denemede; tüylü fiğ, yaygın fiğ, tritikale, aspir, kışlık mercimek, yazlık mercimek, anız+sap ilavesi, fiğ+tritikale karışımı, geleneksel nadas (Mart ayı) ve geç nadas (Haziran sonu) olmak üzere 10 farklı uygulama yer almıştır. En küçük parsel 5m x 15m = 75m<sup>2</sup> dir. Ekim normu olarak; tüylü fiğ, yaygın fiğ, tritikale, kışlık mercimek ve yazlık mercimek için 12-14 kg/da, aspir için 2 kg/da, fiğ+tritikale karışımı için 11+4 kg/da ve makarnalık buğday için 22 kg/da tohum miktarı kullanılmıştır. Çalışmada protein kalitesi ve sarılık değeri yüksek Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Denemede; ana parseller yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamalarını, alt parselleri ise gübre uygulamalarını (G-=gübresiz: 0 kg N/da ve G+=gübreli: 6 kg N/da) oluşturmaktadır.

Makarnalık buğdayda; bitki boyu, m<sup>2</sup> deki başaklı bitki sayısı, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane verimi gibi tarımsal özellikler (Kurt ve Tan, 1984; Açıköz 2001) ile hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, b sarılık değeri, sedimentasyon testi, irmik verimi ve protein gibi bazı kalite (Vasiljevic and Banasik 1980; Williams et al.1988; Köksel ve ark. 2000; Anonymous 2002) parametreleri incelenmiştir.

Deneme sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi Yurtsever (1984)'ten yararlanılarak yapılmıştır. Varyans analizinde ve önemlilik testlerinde farklı grupların belirlenmesinde MSTAT-C paket programı kullanılmıştır (Anonymous 1990).

### Bulgular ve Tartışma

#### Toprağa Gömülen Kuru Madde Miktarı

Farklı yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları sonrası toprağa gömülen kuru madde miktarı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelgede 1'de görüldüğü üzere, toprağa gömülen kuru madde miktarı yönünden; 2004 ve 2005 yıllarında ve birleşik analiz sonucunda, uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Toprağa gömülen kuru madde miktarı; 2004 yılında en yüksek tritikale (210.5 kg/da), 2005 yılında ise sap+anız ilavesi, tüylü fiğ+tritikale karışımı, tüylü fiğ, aspir, tritikale ve kışlık mercimek uygulamalarından sırasıyla 229.2, 227.0, 217.7, 214.8, 212.4 ve 194.7 kg/da elde edilmiştir. İki yılın ortalama değerleri yönünden toprağa gömülen kuru madde miktarı en yüksek tritikale (211.4 kg/da), tüylü fiğ+tritikale karışımı (202.0 kg/da), tüylü fiğ (191.8 kg/da), aspir (190.2 kg/da) ve sap+anız ilavesi (185.5 kg/ha) uygulamalarından elde edilmiştir.

#### Makarnalık Buğdayda İncelenen Bazı Agronomik Özellikler

Yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulaması sonrası ekilen makarnalık buğdayda tek başak ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı değerleri Çizelge 2'de, metre karedeki başak sayısı, bitki boyu ve tane verimi değerleri ise Çizelge 3'te verilmiştir. Ana parsel ortalama değerleri yönünden, uygulamalar arası farklılık sadece tane verimi ve başak sayısında istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Alt parsel ortalama değerleri yönünden, incelenen agronomik özelliklerin tümünde uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkarken, ana parsel x alt parsel interaksyonu yönünden ise incelenen tarımsal özelliklerin hiç birinde farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 2, 3). Gübreli ve gübresiz uygulamalar (alt parsel) açısından tek başak ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı yönünden incelendiğinde, aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ve gübreli uygulamalardan daha yüksek değer edilmiştir. Ana parsel değerleri ile Ana parsel x alt parsel interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, gübreli ve gübresiz koşulların yer aldığı alt parsel uygulamalarında ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Makarnalık buğdayda ele alınan her iki özellik yönünden gübreli uygulamalardan elde edilen değerler, gübresiz uygulamalara göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları sonrası toprağa gömülen kuru madde miktarı  
Table 1. Amount of dry matter buried after green manure and fallow applications

Yeşil gübre bitkileri ve Nadas uygulamaları	Toprağa gömülen kuru madde miktarı (kg/da)		
	2004	2005	Ortalama
Tüylü fiğ	165, 9c	217.7a	191.8ab
Tritikale	210.5a	212.4a	211.4a
Aspir	165.5c	214.8a	190.2ab
Geleneksel nadas	50.1e	68.5e	59.3e
Geç nadas	77.0de	82.4de	79.7de
Anız+sap ilavesi	141.7bc	229.2a	185.5ab
Tüylü fiğ + tritikale karışımı	177.0bc	227.0a	202.0a
Kışlık mercimek	119.2d	194.7ab	156.8b
Yazlık mercimek	95.9d	138.8bcd	117.3c
Yaygın fiğ	118.2d	106.2cde	112.2cd
Ortalama	128.3	169.2	150.6
F <sub>(ana parsel)</sub>	**	**	**
AÖF <sub>(0.05)</sub> (ana parsel)	44.44	58.30	35.38
DK <sub>(%)</sub>	18.39	21.19	20.06

F: \* 0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli

F: \* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level

Çizelge 2. Makarnalık buğdayda tek başak ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı değerleri  
Table 2. Spike weight, kernel number per spike and kernel weight per spike values of durum wheat

Yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları	Başak ağırlığı (adet/g)			Başaktaki tane sayısı (adet/başak)			Başaktaki tane ağırlığı (g/başak)		
	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.	
		G+	G-		G+	G-		G+	G-
Tüylü fiğ	2.25	2.30	2.20	37.0	37.7	36.4	1.53	1.57	1.50
Tritikale	2.13	2.03	2.23	33.4	32.8	34.1	1.45	1.37	1.53
Aspir	2.03	2.13	1.93	32.0	33.8	30.2	1.42	1.47	1.37
Geleneksel nadas	2.13	2.03	2.23	33.2	32.2	34.2	1.45	1.40	1.50
Geç nadas	1.98	2.00	1.97	31.4	32.0	30.8	1.32	1.30	1.33
Anız+sap ilavesi	1.90	2.00	1.80	29.7	32.3	27.1	1.30	1.37	1.23
T.fiğ+tritikale karışımı	2.15	2.27	2.03	34.9	37.9	31.8	1.47	1.57	1.37
Kışlık mercimek	2.05	2.20	1.90	34.0	36.0	32.0	1.37	1.50	1.23
Yazlık mercimek	2.00	2.20	1.80	33.2	36.4	30.0	1.38	1.50	1.27
Yaygın fiğ	2.17	2.30	2.03	35.6	38.0	33.3	1.47	1.53	1.40
Ortalama	2.08	2.15 A	2.01 B	33.4	34.9 A	32.0 B	1.42	1.46 A	1.37 B
F <sub>(alt parsel)</sub>	*			*			*		
F <sub>(ana parsel)</sub>	öd.			öd.			öd.		
F <sub>(alt x ana parsel int.)</sub>	öd.			öd.			öd.		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt parsel)	0.10			1.56			0.08		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (ana arsel)	-			-			-		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt x ana parsel int)	-			-			-		
DK <sub>(%)</sub>	9.06			8.63			10.40		

F: \* 0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd.) önemli değil, gübre uygulaması G+:var, G-:yok

F\* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level, öd.) non significant, with (G+) and without (G-) manure application

Başak sayısı incelendiğinde; ana parsel uygulamaları açısından en yüksek başak sayısı, tüylü fiğ, geleneksel nadas, geç nadas, anız+sap ilavesi ve yaygın fiğ ile aynı istatistiki grupta yer alan 178.2 adet/m<sup>2</sup> ile yazlık mercimek uygulaması sonrasında elde edilmiştir. Bununla birlikte gübreli ve gübresiz uygulamalar (alt parsel) açısından başak sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ve gübreli uygulamalardan daha yüksek değer edilmiştir. Ana parsel x alt parsel interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu ve tane

verimi bakımından incelendiğinde; gübreli ve gübresiz koşulların yer aldığı alt parsel uygulamalarında ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Her iki özellik yönünden de gübreli uygulamalardan elde edilen değerler "a" istatistiki grubunda yer almıştır. Yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları yönünden makarnalık buğdayda elde edilen en yüksek tane verimi; tüylü fiğ, geleneksel nadas, geç nadas ve yaygın fiğ ile aynı istatistiki grupta yer alan yazlık mercimekten (241.7 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Makarnalık buğdayda metre karedeki başak sayısı, bitki boyu ve tane verimi değerleri

Table 3. Spike numbers per square meter, plant lengths and yields of durum wheat

Y. g. bitkileri ve Nadas uyg	Başak sayısı (adet/m <sup>2</sup> )			Bitki boyu (cm)			Tane verimi (kg/da)		
	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.	G-	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.	G-	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt.	G-
		G+			G+			G+	
Tüylü fiğ (TF)	151.7abc	163.5	140.0	63.1	66.3	60.0	233.7ab	258.4	209.1
Tritikale (T)	112.2d	136.5	88.0	60.6	64.0	57.3	159.0e	184.4	133.5
Aspir	138.6cd	141.6	135.6	62.4	63.5	61.3	197.9cd	210.4	185.4
Geleneksel nadas	157.2abc	169.1	145.2	63.0	64.7	61.3	224.8abc	236.7	212.8
Geç nadas	170.3ab	186.1	154.5	64.4	67.0	61.8	221.6a-d	241.9	201.3
Anız+sap ilavesi	152.7abc	161.4	144.0	63.6	67.1	60.0	195.9d	218.2	173.6
TF+T karışımı	139.5cd	143.5	135.4	61.6	62.7	60.5	208.3bcd	226.5	190.1
Kışlık mercimek	145.6bc	149.6	141.5	62.8	66.1	59.6	194.9d	214.0	175.9
Yazlık mercimek	178.2a	170.9	185.4	64.8	66.4	63.2	241.7a	255.8	227.6
Yaygın fiğ	159.2abc	164.6	153.8	61.7	63.8	59.5	228.7ab	244.4	213.0
Ortalama	150.5	158.7 A	142.3 B	62.8	65.2 A	60.4 B	210.7	229.1 A	192.2 B
F <sub>(alt parsel)</sub>	**			**			**		
F <sub>(ana parsel)</sub>	**			öd.			**		
F <sub>(alt x ana parsel int.)</sub>	öd.			öd.			öd.		
AÖF <sub>(0.05)(alt parsel)</sub>	8.68			1.25			10.22		
AÖF <sub>(0.05)(ana parsel)</sub>	28.05			-			27.81		
AÖF <sub>(0.05)(alt x ana p int.)</sub>	-			-			-		
DK <sub>(%)</sub>	10.70			3.69			9.01		

F: \*) 0.05 düzeyinde önemli, \*\*) 0.01 düzeyinde önemli, öd.) önemli değil, gübre uygulaması G+:var, G-:yok

F\* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level, öd.) non significant, with (G+) and without (G-) manure application

### Makarnalık Buğdayda İncelenen Kalite Özellikleri

Farklı yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları sonucunda, makarnalık buğdayda elde edilen hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı ve SDS sedimentasyon değerleri Çizelge 4'te, b sarılık renk değeri, irmik verimi ve protein oranı ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Ana parsel ortalama değerleri yönünden, uygulamalar arası farklılık hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, b sarılık renk değeri ve protein oranı parametrelerinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Alt parsel ortalama değerleri yönünden, irmik verimi hariç incelenen kalite parametrelerinin hepsinde uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkarken, ana parsel x alt parsel interaksyonu yönünden ise incelenen kalite özelliklerin hiçbirinde farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 4, 5).

Hektolitreye ağırlığı, buğdayın kalitesini belirlemede kullanılan en yaygın ve en basit ölçülerden biridir. Hektolitreye ağırlığına tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, şekli, büyüklüğü ve homojenliği ile içerdiği yabancı madde miktarı etki etmektedir (Ünal 2002). En yüksek hektolitreye ağırlığı tritikale, geç nadas, anız+sap ilavesi ve yaygın fiğ uygulamaları ile aynı istatistiki grupta yer alan aspir (76.7 kg/hl) yeşil gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Talgre et al. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, kırmızı üçgül sonrası ekilen buğdayda hektolitreye ağırlığı olumlu yönde etkilenmiştir. Fiziksel kalite analizlerinden olan bin tane ağırlığı ise, buğdayın bin tanesinin gram cinsinden ağırlığı olup, çeşit, iklim ve toprak koşullarından etkilenmektedir. En yüksek bin tane ağırlığı değerleri ise, aspir ve geç nadas uygulamaları ile aynı istatistiki grupta bulunan geleneksel nadas ve sap+anız ilavesi uygulamalarında (36.2 g) saptanmıştır. Her iki kalite parametresi için, gübre uygulamasından elde edilen değerler daha yüksek çıkmış ve "a" istatistiki grubunda yer almıştır. Wivstad et al. (1996) tarafından yapılan çalışmada, yeşil gübrelemenin yazlık buğdayda hektolitreye ağırlığı artırdığı, bin tane ağırlığını ise etkilemediği belirlenmiştir. SDS sedimentasyon analizinde gübre uygulamaları arasındaki fark, istatistiki olarak önemli çıkmış (p<0.01), gübre uygulanması ile daha yüksek ortalama değer (29.9 ml) elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulamasıyla, buğdayda protein miktarı artmakta, dolayısıyla da protein miktar ve kalitesinin göstergesi olan SDS sedimentasyon değerinde de bir artış söz konusu olmaktadır (Çizelge 4).

Makarnalık buğday kalite değerlendirmesinde en önemli kalite parametrelerinden biri olan b sarılık değeri, daha çok genetik kontrol altındadır. 22.67-23.33 arasında değişim gösteren b sarılık

Çizelge 4. Makarnalık buğdayda hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı ve SDS sedimantasyon değerleri  
Table 4. Hectoliter weight, thousand kernel weight and SDS sedimentation values of durum wheat

Yeşil gübre bitkileri ve Nadas uygulamaları	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)			Bin tane ağırlığı (g)			SDS Sedimantasyon (ml)		
	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,	
		G+	G-		G+	G-		G+	G-
Tüylü fiğ	75.4de	75.7	75.1	33.9d	34.1	33.8	29.7	30.2	29.2
Tritikale	76.3abc	76.6	76.0	34.7cd	34.7	34.6	29.1	29.8	28.3
Aspir	76.7a	77.4	75.9	36.0ab	36.7	35.2	29.2	31.5	26.8
Geleneksel nadas	75.8b-e	76.5	75.1	36.2a	36.2	36.1	29.5	29.8	29.2
Geç nadas	76.1a-d	76.5	75.7	35.6abc	36.9	34.3	28.6	30.3	26.8
Anız+sap ilavesi	76.4ab	76.7	76.1	36.2a	36.4	36.0	28.3	28.7	27.8
Tüylü fiğ+tritikale	75.2e	75.4	75.0	34.0d	34.3	33.7	29.7	30.0	29.3
Kışlık mercimek	75.8b-e	75.8	75.8	34.6cd	34.0	35.1	29.4	29.3	29.5
Yazlık mercimek	75.6cde	76.1	75.0	34.9bcd	35.0	34.8	29.7	29.3	30.0
Yaygın fiğ	75.9a-e	76.5	75.3	34.7cd	35.2	34.2	29.9	30.2	29.7
Ortalama	75.9	76.3 A	75.5 B	35.1	35.3 A	34.8B	29.3	29.9 A	28.7 B
F (alt parsel)	**			*			**		
F (ana parsel)	*			**			öd.		
F (alt x ana parsel int.)	öd.			öd.			öd.		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt parsel)	0.25			0.51			0.78		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (ana parsel)	0.80			1.20					
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt x ana parsel int.)	-			-					
DK <sub>(%)</sub>	0.61			2.71			4.93		

F: \* 0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd.) önemli değil, gübre uygulaması G+:var, G-:yok

F\* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level, öd.) non significant, with (G+) and without (G-) manure application

Çizelge 5. Makarnalık buğdayda b sarılık renk değeri, irmik verimi ve protein oranı değerleri

Table 5. Color b (yellow) value, semolina yield and protein ratio of durum wheat

Yeşil gübre bitkileri ve Nadas uygulamaları	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)			Bin tane ağırlığı (g)			SDS Sedimantasyon (ml)		
	Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,		Ana Parsel	Ana x Alt Parsel İnt,	
		G+	G-		G+	G-		G+	G-
Tüylü fiğ	75.4de	75.7	75.1	33.9d	34.1	33.8	29.7	30.2	29.2
Tritikale	76.3abc	76.6	76.0	34.7cd	34.7	34.6	29.1	29.8	28.3
Aspir	76.7a	77.4	75.9	36.0ab	36.7	35.2	29.2	31.5	26.8
Geleneksel nadas	75.8b-e	76.5	75.1	36.2a	36.2	36.1	29.5	29.8	29.2
Geç nadas	76.1a-d	76.5	75.7	35.6abc	36.9	34.3	28.6	30.3	26.8
Anız+sap ilavesi	76.4ab	76.7	76.1	36.2a	36.4	36.0	28.3	28.7	27.8
Tüylü fiğ+tritikale	75.2e	75.4	75.0	34.0d	34.3	33.7	29.7	30.0	29.3
Kışlık mercimek	75.8b-e	75.8	75.8	34.6cd	34.0	35.1	29.4	29.3	29.5
Yazlık mercimek	75.6cde	76.1	75.0	34.9bcd	35.0	34.8	29.7	29.3	30.0
Yaygın fiğ	75.9a-e	76.5	75.3	34.7cd	35.2	34.2	29.9	30.2	29.7
Ortalama	75.9	76.3 A	75.5 B	35.1	35.3 A	34.8B	29.3	29.9 A	28.7 B
F (alt parsel)	**			*			**		
F (ana parsel)	*			**			öd.		
F (alt x ana parsel int.)	öd.			öd.			öd.		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt parsel)	0.25			0.51			0.78		
AÖF <sub>(0.05)</sub> (ana parsel)	0.80			1.20					
AÖF <sub>(0.05)</sub> (alt x ana parsel int.)	-			-					
DK <sub>(%)</sub>	0.61			2.71			4.93		

F: \* 0.05 düzeyinde önemli, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli, öd.: önemli değil, gübre uygulaması G+:var, G-:yok

F\* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level, öd.) non significant, with (G+) and without (G-) manure application

değerinde, tritikale ve anız+sap ilavesi uygulaması dışındaki tüm uygulamalar "a" istatistiki grubunda yer almıştır. Ayrıca gübreli ve gübresiz koşulların yer aldığı alt parsel uygulamalarında, ortalamalar arasındaki fark

istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuş, gübreli uygulamalardan elde edilen ortalama b sarılık değeri (23.13), "a" istatistiki grubunda yer almıştır. İrmik verimi bakımından hem yeşil gübre bitkileri ve nadas hem de gübre uygulamaları

arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmamıştır. Buğdayın bir amaca uygunluğunu tayin etmede kullanılan en önemli özelliği onun protein miktarıdır. Buğdayların protein miktarları kısmen tür ve çeşide fakat daha çok da yetiştiği yerin toprak ve çevre faktörlerine bağlı olarak %6-20 arasında değişim gösterir (Özkaya ve Özkaya 2005). Tane protein oranı incelendiğinde, yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $p<0.0$ ) çıkmış, en yüksek protein oranı tüylü fiğ, anız+sap ilavesi, tüylü fiğ+tritikale karışımı ve yazlık mercimek ile aynı istatistiki grupta yer alan geleneksel nadas uygulamasından elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise aspir (%13.3) uygulaması sonrası elde edilmiştir. Talgre et al. (2009) tarafından yapılan çalışmada baklagil yeşil gübresi uygulamasıyla tane proteini %1.7-3.4 oranında artmıştır. Ayrıca gübre uygulamaları arasındaki fark da istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuş, gübre uygulaması "a" grubunda yer almıştır (Çizelge 5).

### Sonuç

Yeşil gübre bitkileri ve nadas uygulamaları iki yılın ortalaması olarak incelendiğinde; özellikle tüylü fiğ sonrası makarnalık buğday ekiminde en iyi sonuçlar alınmış, bu uygulamayı yaygın fiğ ve geleneksel nadas takip etmiştir. En düşük değerler ise tritikale ve kışlık mercimek sonrası ekilen buğdaylardan elde edilmiştir. Gübre uygulamasına göre ise irmik verimi hariç, bütün incelenen özellikler bakımından gübre uygulamasından elde edilen değerler, gübre uygulanmayanlardan daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak; Orta Anadolu koşullarında uygun bitki ile uygun amanda yeşil gübre uygulaması yapıldığında, makarnalık buğdayda nadas uygulamasına yakın veya biraz daha yüksek tane verimi alınabildiği ve kalite yönünden de artışın sağlandığı söylenebilir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1996. Ekolojik Tarım. ETO, İzmir
- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods. American Association of Cereal Chemist. St. Paul. MN., USA
- Anonymous, 1990. MSTAT Users Guide Michigan State University, East Lansing, Chapter 3.1.1., 33-37

- Anonymous, 2002a. ICC Standarts. International Association for Cereal Science and Technology, Vienna
- Anonymous, 2002b. Standard Practice for Obtaining Spectrophotometric Data for Object-Color Evaluation. American Society for Testing and Materials (ASTM) Method No: E 116
- Açıkgöz E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi, Güçlendirme Vakfı Yayınları, 82, Vipaş A.Ş. Yayınları, 58, Bursa
- Atlı A., 1990. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1990, Konya, 498-506
- Brandt S.A., 1996. Alternatives to summer fallow and subsequent wheat and barley yield on a dark brown soil. Canadian Journal of Plant Science, 76:223-228
- Kahnt G., 1983. Grün-düngung. DLG-Verlag, Frankfurt
- Karakurt E., 2009. Toprak Verimliliği Yönünden Yeşil Gübreler ve Gübreleme. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18 (1-2):48-54
- Köksel H., Sivri D., Özboy Ö., Başman A ve Karacan H.D., 2000. Tahıl Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:47, Ankara
- Talgre L., Lauringson E., Roostalu H. and Astover A., 2009. The effects of green manures on yields and yield quality of spring wheat. Agronomy Research, 7(1):125-132
- Williams P, Haremein FJ, Nakkoul H, Rihawi S, 1988. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA, Aleppo, Syria
- Wivstad M., Salomonsson L. and Salomonsson A.C., 1996. Effects of green manure, organic fertilizers and urea on yield and grain quality of spring wheat. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci., 46: 169-177
- Zabunoğlu S. ve Karaçal İ., 1986. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay., 993, Ankara