

## Buğdayda Yaprak Analiziyle Eksikliği Belirlenen Elementlerin Yapraktan Gübrelemeyle Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri

N. Öner<sup>1,\*</sup>

İ. Başer<sup>2</sup>

F. Öner<sup>1</sup>

Ö. Sarıbaş<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi-Muğla

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Tekirdağ

3-Kavukçu Un Sanayi Lüleburgaz-Kırklareli

\* Sorumlu yazar: E-mail: nureddinoner@mu.edu.tr

Deneme Tekirdağ koşullarında üretimi yapılan Gelibolu, Enola, ZA-75, Krasunya ve Nina buğday çeşitlerinde kurulmuştur. Üreticimizin toprağa uyguladığı klasik taban ve üst gübresi uygulamasına ilave olarak farklı fenolojik dönemlerde alınan yaprak örneklerinde eksik olan elementlerin iki farklı dönem ve iki farklı dozda yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Yapılan uygulamanın buğday verimi ile birlikte unun kalite özelliklerini belirleyen protein miktarı, gluten oranı, gluten indeksi, normal sedim ve beklemeli sedim özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek verim Nina çeşidinde, protein, gluten, normal ve beklemeli sedimentasyon değerleri Krasunia Odes'ka çeşidinde, gluten indeksinde ise Za-75 çeşidinde en yüksek değer bulunmuştur. İki farklı dozda yapılan yaprak gübresi uygulamasında II. doz uygulaması verimde, I doz uygulaması ise protein, gluten, gluten indeksi, normal ve beklemeli sedimentasyon değerlerinde kontrole göre daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Gluten, gluten indeksi, kalite, protein, sedimentasyon, yaprak gübresi, verim

### Effects on Yield and Quality of Foliar Application of Wheat with the Determination of Deficient Nutrients Leaf Analyses

This trial was carried out with Gelibolu, Enola, ZA-75, krasunya and Nina wheat varieties. In addition to classical base and ground fertilizer application to soil by producer, it was applied to foliar samples, which were obtained in different phenological periods, as foliar fertilizer of the deficient nutrients on two different periods and dosages. The effect of this application was investigated on wheat yield along with quality criteria of flour as protein content, gluten ratio, gluten index, normal sedimentation and suspended sedimentation properties. According to results of research, highest yield in Nina variety, highest protein, gluten, normal and suspended sedimentation values in Krasunia Odes'ka variety, and highest gluten index in ZA-75 variety were determined. In the application of two different dosages of foliar fertilizer, II. dosage application in yield, I. dosage application in protein, gluten, gluten index, normal and suspended sedimentation values were found higher level than control and statistically significant.

**Key words:** Gluten, gluten index, quality, protein, sedimentation, foliar fertilizer, yield

### Giriş

Ülkemizde ve özellikle Trakya bölgemizdeki buğday üreticileri yıldan yıla meydana gelen verim ve kalite dalgalanmaları sonucu uygun genotip seçiminde büyük bir karmaşanın içine düşmüşlerdir. Dünya ticaretini elinde tutan Amerika, Avrupa ve Avustralya'da genotip sayısının 5-6 olması, bölgemizde bu sayının yaklaşık 50 civarında olması bu karmaşanın boyutunu göstermektedir. Bu durum, üretilen buğdayda bir kalite erozyonu yaşanmasına ve kaliteli un için dışarıya bağımlı hale gelmesine neden olmuştur (Başer, 2010).

Bu sorunun giderilmesi amacıyla Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) 2011 yılı itibariyle buğdayın kullanım amacına göre fiyatlandırılmasını laboratuvar analizlerine dayalı un kalite özelliklerine göre belirlemektedir.

Bu nedenle bölgelerde yetiştirilen ya da o bölgede uyumu denenen çeşitlerin verim ile birlikte kalite özellikleri olan; protein oranı, gluten miktarı, gluten indeks değeri, sedimentasyon ve beklemeli sedimentasyon değeri bakımından da değerlendirilerek doğru çeşit seçilmesi, üreticiye daha fazla gelir getirmesi nedeniyle çok önemlidir.

Buğday ununda bulunan proteinlerin büyük bir kısmını gluten yapısında bulunan gliadin ve gluteninler oluşturmaktadır (Ereku ve ark., 2005) ve ekmeçlik unlarda gluten proteinleri hamurun kabarması ve elastikiyeti açısından önemli bileşenlerdendir (Schofield, 1994).

Buğday danesinde protein oranının artışı ile un kalitesi üzerine önemli derecede etki eden gluten miktarı da artış göstermekte (Peterson ve ark., 1992), Ancak yüksek protein bulunduran çeşitlerin protein kalitesinin de yüksek olduğu anlaşılmalıdır ve protein kalitesini belirlemek amacıyla gluten indeksi, sedimentasyon ve beklemeli sedimentasyon değerlerinden yararlanarak yorumlanmalıdır.

Gluten kalitesini belirlemede gluten indeksi değeri kullanılmakta ve ekmeçlik unlarda % 60-90 arasında olması istenir (Elgün ve ark., 2002). Gluten kalitesini belirleyen önemli testlerden bir olan sedimentasyon değeri, buğdayda protein kalitesini ve ekmeğin kabarma hacmi potansiyelini belirlemede kullanılmaktadır (Peterson ve ark. 1992). Normal sedime göre gecikmeli sedimentasyon değerlerinin daha düşük çıkması süne zararından kaynaklandığı düşünülmektedir (Elgün ve ark., 2002).

Üreticilerin çoğunun düzenli olarak toprak, yaprak analizlerini yapmaması ya da analiz sonucunda tavsiye edilen gübre çeşidi ve miktarına inanmaması nedeniyle her yıl uyguladıkları gübre çeşidi ve dozuna devam etmekten vazgeçmemekte ve diğer bitki besin elementlerin topraktaki miktarına bakılmaksızın sadece N, P ve K içeren gübreler kullanmakta ve buğday bitkisi yetiştiriciliğinde gübreleme toprak analizi yapılsın ya da yapılsın klasik olarak 2 şekilde yapılmaktadır. Tabana azotun 1/2'si ya da 1/3'ü ile fosfor ve potasyumun tamamı taban gübresi olarak ilave edilmekte geri kalan azotun 1/2'si ya da 1/3'ü kardeşlenme ya da sapa kalkma döneminde uygulanmaktadır.

Toprağın özellikleri, iklim özellikleri, buğday özelliklerine bağlı olarak her çeşit farklı tepki vermektedir. Bu nedenle toprak ya da yaprak analizlerinin yapılmasıyla bitkide yetersizliği belirlenen bitki besin elementlerinin bitkide eksikliği giderilmediği takdirde bitki gelişmemekte, ürün kaybı olmakta, kalite özellikleri bozulmakta ve ürünün pazar değeri de düşmektedir.

Yüksek verim ve kalite artışı için toprak analizi tek başına yeterli gelmemekte ve toprakta yeterli/yetersiz olarak belirlenen bitki besin elementlerinin yaprak analiz sonuçlarıyla da kontrol edilmesi gerekmektedir. Yaprak örneğinin analiziyle bitkide gözle görülen ya da gizli noksanlık belirtilerinin teşhisi, toprak analiz sonuçlarına göre toprağa gübrelerle verilen besinlerin bitki tarafından alınıp/alınmadığı, bitkiye nasıl bir gübreleme programının yapılması gerektiği sorularına cevap vermektedir.

## Materyal ve Yöntem

Deneme 2008-2009 yılı üretim sezonunda Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim alanında Nina, Gelibolu, Krasnia Odes'k, Enola ve Za-75 buğday çeşitleri üzerinde kurulmuştur. Deneme alanı her çeşit için 150 m<sup>2</sup>'lik (10x15) alanda kurulmuş ve denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Denemede kullanılan buğday çeşitlerinden Nina çeşidi; beyaz başaklı, orta erkenci, tanesi orta iri, kırmızı renkli, sert-yarı sert yapıda, ekmeçlik kalitesi iyi, kardeşlenme kapasitesi yüksek (Anonim a, 2012), Gelibolu çeşidi; beyaz başaklı, kılçıklı, danesi orta iri, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıda, kardeşlenme kapasitesi iyi (Anonim a, 2012), Krasunia Odes' ka çeşidi; kılçıklı başak yapısında, kırmızı sert (Anonim b, 2012), Enola buğday çeşidi; beyaz başaklı kılçıklı, danesi çok iri. kırmızı renkli ve sert-yarı sert, Za-75 buğday çeşidi ise beyaz başaklı, kırmızı dane renkli, yarı sert dane yapısına sahiptir.

Deneme alanına taban gübresi olarak ekimle beraber 25 kg/da 20-20-0 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) gübresi, üst gübre olarak Şubat ayı sonunda kardeşlenme döneminde 12 kg/da Üre (% 46 N) ve sapa kalkma dönemi olan Nisan ayında ise 14 kg/da % 33'lük NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> (%33 N) gübresi uygulanmıştır.

Yaprak gübresi uygulamalarında uygulanan su miktarı belirli bir alana buğday yaprakları tamamen ıslanacak şekilde önceden belirlenmiş ve yaprak gübresi uygulaması ULV başlığı özelliğine sahip olan sırt atamizörü ile yapılmıştır.

Yaprak gübresinde kullanılan elementlerden; K, % 51 (w/w) K<sub>2</sub>O içeren suda eriyebilir K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'ten, Magnezyum % 1,8 (w/w) Mg içeren suda eriyebilir MgO'ten, Cu % 5 (w/w) Cu-EDTA, Çinko % 5 (w/w) Zn-EDTA şelatlı suda eriyebilir, Mangane % 3 (w/w)

Mn-EDTA şelatlı suda eriyebilir gübrelerden hazırlanmıştır.

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde kenar tesirlerinin ortadan kaldırılması için parsellerde orta sıralar hasat edilmiş 5 metrekareden elde edilen verim değerleri dekara verim olarak belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen buğday örneklerinde protein oranı (%), gluten oranı (%), gluten indeksi (%), hektolitreye ağırlığı (kg/100 L), normal sedim (ml) ve beklemeli sedim (ml) özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada yaprak gübresi uygulamasının farklı dozlarının uygulandığı her çeşitte ve her parselde üçer tekerrürlü olarak elde edilen buğday örnekleri değirmen yardımı ile öğütülmüş. Protein içeriği, total N miktarı bulunduktan sonra 6.25 faktörü ile çarpılarak (Simonne ark., 1996), Gluten miktarı (AACC Metod 38-10, 2000), Glutomatic Gluten Index cihaz yardımı ile ve gluten indeksi (%), (AACC Metod 38-12, 2000) ve sedimentasyon cihaz yardımı ile sedimentasyon testi (ml), (AACC Metod 56-60, 2000) ve beklemeli sedimentasyon testi (ml), (Greenaway ark., 1965) göre belirlenmiştir.

#### İstatistik Analizler

Çizelge 1. Yaprak Örneklerinin ve Gübrelerin Uygulanma Zamanları  
Table 1. The Implementation Time of the Leaf Sample and Fertilizer

Yaprak örneklerin alınma dönemi	Tarih
I. Yaprak örneği	26.01.2009
II. Yaprak örneği (sapa kalkma evresinin başlangıcında)	26.03.2009
I. Yaprak gübresi uygulaması	01.04.2009
III. Yaprak örneği	17.04.2009
IV. Yaprak örneği (başaklanma öncesi döneminde)	28.04.2009
II. Yaprak gübresi uygulaması (başaklanma döneminde)	04.05.2009

Deneme alanına ait buğday çeşitlerindeki bitki besin elementlerinin miktarını belirlemek amacıyla 5/6 tahıllarda sapa kalkma evresinin başlangıcında ve başaklanma dönemi öncesi çeşit bazında alınan yaprakların analiz sonuçlarının toplu olarak gösterimi Çizelge 2'de verilmiştir.

Her deneme parselinde sabahın erken saatlerinde alınıp laboratuvara getirilen örnekler önce çeşme suyu ile daha sonra da iki defa saf su ile yıkanmıştır. Yıkanan örnekler kese kâğıdı

Denemelerden elde edilen verim ve kalite değerlerinde tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılmış (MSTAT istatistiksel bilgisayar paket programı kullanılarak), çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonu ortalamaları arasındaki farklılığı belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi ile kullanılmıştır.

#### Bulgular ve Tartışma

Deneme süresince buğdayın farklı fenolojik dönemlerine göre beş yaprak örneği alınmış, bitki besin elementlerinin yapraktaki miktarları takip edilmiş ve iki yaprak gübresi uygulaması yapılmıştır. Yaprak gübresi uygulamaları 26 Mart 2009 tarihinde (sapa kalkma evresinde) alınan yaprak analizi sonucu dikkate alınarak çeşit bazında eksiklikleri belirlenen elementler 1 Nisan 2009 tarihinde sapa kalkma döneminde 1. yaprak gübresi, 28 Nisan 2009 tarihinde (başaklanma öncesi) alınan yaprak analizlerinde eksikliği belirlenen elementler başaklanma dönemi olan 4 Mayıs 2009 tarihinde II. yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Farklı özelliğe sahip beş buğday çeşitlerine ait yaprak örneklerinin ve yaprak gübresi uygulama zamanlarına ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

içerisinde 65 OC de 72 saat süresince etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler agat değirmeni yardımıyla öğütülmüş ve 0,5 mm'lik elekten elenmiştir (Kacar, 1972). Bitki örneklerindeki tüm hesaplamalar 65 C0 bitki kuru ağırlığa göre hesaplanmıştır. Bitkide toplam-N analizi (İbrikçi ve ark. 2004), yarıyıllı fosfor (%), potasyum (%), kalsiyum (%), magnezyum (%), demir (ppm), bakır (ppm), çinko (ppm) ve mangan (ppm) analizi (İbrikçi ve ark., 1994) göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Yaprak Analiz sonuçlarının Çeşit Bazında Toplu Gösterimi  
Table 2. Public Views on Some Type of Leaf Analysis Results

Elementler	I yaprak örneği	II yaprak örneği	III yaprak örneği					
			IV yaprak örneği					
Nina								
			Kontrol	1 Doz	2 Doz	0 Doz	1 Doz	2 Doz
N (%)	4.35	4.55	4.37	2.88	3.22	3.44	3.2	3.14
P (%)	0.41	0.43	0.3	0.3	0.3	0.3	0.28	0.29
K (%)	3.31	2.8	2.5	1.8	2.5	2.6	2.1	2.7
Ca (%)	0.41	0.72	0.3	0.4	0.4	0.6	0.38	0.41
Mg (%)	0.17	0.13	0.09	0.08	0.1	0.12	0.085	0.09
Zn (ppm)	29	12	18	10	13	15.7	25	16
Mn (ppm)	54	93	40	41	44	47	40	34
Cu (ppm)	7.5	8.4	9.8	10	7.8	7.0	6.3	7.0
Enola								
			Kontrol	1 Doz	2 Doz	0 Doz	1 Doz	2 Doz
N (%)	4.25	4.45	3.89	3.39	3.53	3.58	3.16	3.05
P (%)	0.37	0.24	0.3	0.3	0.26	0.53	0.3	0.32
K (%)	2.41	2.97	2.0	2.2	2.3	3.6	2.0	1.6
Ca (%)	0.33	0.32	0.3	0.3	0.46	0.7	0.4	0.41
Mg (%)	0.15	0.11	0.1	0.09	0.12	0.17	0.14	0.12
Zn (ppm)	22	8.8	9.8	8.3	13.7	22	13	22
Mn (ppm)	37	48	26	43	38	59	26	33
Cu (ppm)	6.2	7.1	6.0	5.6	6.7	8.3	5.3	6.6
ZA-75								
			Kontrol	1 Doz	2 Doz	0 Doz	1 Doz	2 Doz
N (%)	4.32	4.56	3.75	4.26	4.26	3.67	3.55	3.64
P (%)	0.28	0.33	0.3	0.3	0.34	0.32	0.33	0.33
K (%)	1.9	3.55	3.0	2.6	2.0	2.3	2.5	2.4
Ca (%)	0.5	0.52	0.7	0.5	0.46	0.36	0.41	0.46
Mg (%)	0.1	0.16	0.2	0.17	0.2	0.15	0.15	0.17
Zn (ppm)	16	19	40	18.8	18.5	17	20	17.6
Mn (ppm)	50	49	80	53	77	70	61	73
Cu (ppm)	5.8	5.6	7.8	8.0	8.2	6.3	7.4	6.2
Krasunia Odes'ka								
			Kontrol	1 Doz	2 Doz	0 Doz	1 Doz	2 Doz
N (%)	4.58	5.09	3.67	4.06	4.12	3.61	3.92	3.86
P (%)	0.35	0.42	0.32	0.34	0.29	0.29	0.3	0.3
K (%)	2.25	2.45	2.4	1.7	1.96	1.6	1.9	2.1
Ca (%)	0.29	0.44	0.67	0.4	0.5	0.33	0.35	0.39
Mg (%)	0.14	0.15	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12
Zn (ppm)	18	21	13.6	13	13.6	15.8	16.7	16.8
Mn (ppm)	32	29	40	33	28	23	27	32
Cu (ppm)	5.0	6.5	8.1	9.3	8.4	5.6	7.0	6.8
Gelibolu								
			Kontrol	1 Doz	2 Doz	0 Doz	1 Doz	2 Doz
N (%)	4.46	4.87	3.5	3.98	4.15	3.97	3.7	3.72
P (%)	0.38	0.35	0.32	0.28	0.3	0.35	0.3	0.26
K (%)	3.37	4.68	2.4	2.0	2.2	2.4	2.2	2.0
Ca (%)	0.58	0.43	0.37	0.45	0.37	0.33	0.26	0.16
Mg (%)	0.2	0.17	0.12	0.17	0.13	0.13	0.1	0.08
Zn (ppm)	23	18.5	14	28	12	18.8	17	14
Mn (ppm)	60	45	32	42	24	31	30	12
Cu (ppm)	7.6	7.03	8.0	9.4	7.2	8.4	6.8	5.6

Buğday çeşitlerinde bitki besin elementleri eksikliği belirlemek amacıyla 5/6 tahıllarda sapa kalkma evresinin başlangıcında ve başaklanma

dönemi öncesi yapraklarda olması gereken bitki besin elementi sınır değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Buğday Bitkisi Yapraklarının Element Sınır Değerleri (İbrikçi ve ark., 1994)

Table 3. Elements Limits of Wheat Plants Leaves

Yaprak örnekleri alınma dönemleri	K	Mg	Cu	Zn	Mn
5/6 tahıllarda sapa kalkma evresinin başlangıcında	3.5-3.8	0.15-0.18	7-15	25-50	35-100
Başaklanma öncesi sınır değerleri	1.51-3	0.16-1	5-50	21-70	16-200

Çizelge 1'de gösterildiği şekilde buğday bitkisinin bitki besin elementi seyrini inceleme amacıyla beş farklı dönemde yaprak örnekleri alınmıştır. Sapa kalkma evresinin başlangıcı olan 26.03.2009 tarihinde (II. Yaprak örneği) alınan yaprakların analizleri yapılmış ve eksikliği belirlenen K, Mg, Cu, Zn, ve Mn elementlerinin Çizelge 3'de ki sınır değerleri dikkate alınarak hazırlanan çözelti I yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. İki farklı doz uygulamasında ise yine Çizelge 3'de verilen alt limit I. doz, üst limit ise II. doz olarak belirlenmiş, eğer yaprak analiz sonuçları bu değerleri aşmış ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. II. yaprak analiz sonuçlarına göre eksikliği belirlenen ve I. yaprak gübresinde uygulanan K elementi üzerinde

örnek olarak açıklamak istersek; yaprak analiziyle belirlenen K miktarı %2,8'dir. Tahıllarda sapa kalkma evresinin başlangıcında sınır değerleri ise %3.5-3.8 dir. I doz olarak uygulanan saf K elementi; 3.5-2.8= %0,7, II. d doz olarak uygulanan saf K ise 3.8-2.8= %1 olarak belirlenmiş ve yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Bu hesaplamalar tüm elementler için aynı şekilde belirlenmiştir. Aynı şekilde II yaprak gübresi uygulaması da IV yaprak analizlerinin alındığı başaklanma öncesi dönemde ki sınır değerleri dikkate alınarak yaprak gübresi uygulaması yapılmıştır. Yaprak analizlerinde eksiklikleri belirlenen elementler ile I. ve II yaprak gübresi uygulamalarında uygulama dozlarına ilişkin veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. I ve II Yaprak Gübresi Uygulamalarında Dikkate Alınan Yaprak Analiz Sonuçları Ve Uygulama Dozları

Table 3. Foliar Analysis Result and Application Doseges with Respect Two I and II Foliar Fertilizer Application

Yaprak analizi sonuçları ve Uygulama Dozları	Nina		Enola		Za-75		Krasunia Odes'ka		Gelibolu	
	1 doz	2 doz	1 doz	2 doz	1 doz	2 doz	1 doz	2 doz	1 doz	2 doz
<b>K %</b>										
II. yaprak analizi sonuçları (%)	2.8		2.97		3.55		2.45		4.68	
I yaprak gübresi (%)	0.7	1	0.53	0.83	-	0.25	1.05	1.35	-	-
<b>Mg %</b>										
II yaprak analizi sonuçları (%)	0.13		0.11		0.16		0.15		0.17	
I yaprak gübresi (%)	0.02	0.05	0.04	0.07	-	0.02	-	0.03	-	0.01
IV yaprak analizi sonuçları (%)	0.085	0.09	0.14	0.12	0.15	0.17	0.13	0.12	0.1	0.08
II yaprak gübresi (%)	0.75	0.11	0.02	0.08	0.01	0.03	0.03	0.08	0.06	0.12
<b>Zn ppm</b>										
II yaprak analizi sonuçları (ppm)	12		8.8		19		21		19	
I yaprak gübresi (ppm)	13	38	16.2	41.2	6	31	4	29	6	31
IV yaprak analizi sonuçları (ppm)	25	16	13	22	20	18	17	17	17	14
II yaprak gübresi (ppm)	-	29	8	23	-	27	4	28	4	31
<b>Mn ppm</b>										
II yaprak analizi sonuçları (ppm)	93		48		49		29		45	
I yaprak gübresi (ppm)	-	-	-	22	-	21	6	41	-	25
IV yaprak analizi sonuçları (ppm)	40	34	26	33	61	73	27	32	30	12
II yaprak gübresi (ppm)	-	16	-	17	-	-	-	18	-	38
<b>Cu ppm</b>										
II yaprak analizi sonuçları (ppm)	8.5		9		5.5		6.5		7	
I yaprak gübresi (ppm)	-	6.5	-	6	1.5	9.5	0.5	8.5	-	8
IV yaprak analizi sonuçları (ppm)	6	7	5	7	7	6	7	7	7	6
II yaprak gübresi (ppm)	-	18	-	18	-	19	-	18	-	19

Farklı beş çeşit buğdayda yaprak analiz sonucuna dayalı olarak bitki yapraklarına iki farklı dönemde ve farklı konsantrasyonlarda yaprak gübresi olarak uygulanan elementlerin dekara verim, protein oranı, gluten oranı, gluten indeksi, normal sedim ve beklemeli sedim özelliklerinin değişimine ilişkin

varyans analizi sonuçları Çizelge 'da, buğday çeşitlerinde kalite özelliklerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 5'de, yapraktan I. ve II. gübre uygulamalarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 6'de verilmiştir.

Çizelge 4. Varyans Analiz Sonuçları  
Table 4. Analysis of Variance

Varyasyon Kaynağı	S. D	Verim (kg/da)	Protein Oranı (%)	Gluten Oranı (%)	Gluten İndeksi (%)	Normal Sedim (ml)	Beklemeli Sedim (ml)
Tekerrür	2	7.587*	16.972*	36.293**	74.911**	23.219**	33.189**
Çeşit	5	50.542**	920.527**	254.187**	117.376**	2043.254"	334 384**
Uygulamalar	2	69.232**	1971.375**	43212.800**	34.200**	2043.254**	95.890**
Çeşit x uygul.	8	22.299**	547.625**	15035.550**	330.950**	428.682**	39.003**
Hata	20	210.656	0.002	0.001	0.111	0244	2.222

\*\*p<0,01 düzeyinde önemlidir

Varyans analizi sonuçlarına göre verim ve buğdayda kaliteyi belirleyen tüm analizlerde birinci uygulama, ikinci uygulama ve birinci

uygulama x ikinci uygulama intereksiyon etkisi % I düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 5. Buğday Çeşitlerinde Kalite Özelliklerine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları  
Table 5. Average Belonging to Quality Characteristics in Wheat Varieties and Multiple Comparison Test Results

Çeşitler	Verim (kg/da)	Protein Oranı (%)	Gluten Oranı (%)	Gluten İndeksi (%)	Normal Sedim (ml)	Beklemeli Sedim (ml)
Nina	550.556 a	12.800 b	26.367 b	91.222 b	57.333 b	46.333 b
Knola	491.444 ab	11.222 c	20.389 c	85.333 c	39.000 c	44.000 b
Za-75	469.556 bc	9.990 d	17.056 d	95.778 a	30.667 d	39.444 c
Krasunia Odes'ka	453.333 bc	13.411 a	29.400 a	93.000 ab	61.889 a	65.000 a
Gelibolu	441.778c	13.133 ab	27.400 ab	91.333 b	62.778 a	59.000 a
HKO	210.656	0.022	0.952	1.122	0.939	3.122

Çizelge 5'de de görülebileceği gibi yapılan çalışmada çeşit ortalamalarına göre en yüksek dane verimi 550.556 kg/da Nina çeşidinde elde edilirken, bu çeşidi aynı istatistikte grupta yer alan Enola çeşidi 491.444 kg ile izlemiştir.

Protein oranı ve gluten oranı yönünden çeşitler arasında en yüksek değer % 13.411 ve 29.400 ile Krasunia Odeskaya, gluten indeksi yönünden Za 75, Normal ve beklemeli sedimantasyon değeri Krasunia odeskaya ve Gelibolu çeşidinde belirlenmiştir.

Yaprak gübresi olarak uygulanan I. doz ve II doz uygulamalarında incelenen özelliklere etkisi Çizelge 6'de görülebileceği gibi istatistiki olarak farklı olmuştur. Her iki uygulamada standart uygulama ile kıyaslandığında verim ve kaliteyi belirleyen özellikler yönünden önemli artışlara neden olduğu oldukça net olarak görülmektedir.

Denemede kullanılan beş çeşit buğdayı verim ve kalite analiz sonuçları Çizelge 7'de kaynak olarak verilen yazarlara göre birlikte değerlendirilmiştir.

Çizelge 6. Yapraktan I. ve II. Gübre Uygulamalarına ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları  
Table 6. I and II of The Leaves. Average on Fertilizer Application and Multiple Comparison Test Results

Çeşitler	Verim (kg/da)	Protein Oranı (%)	Gluten Oranı (%)	Gluten İndeksi (%)	Normal Sedim (ml)	Beklemeli Sedim (ml)
Kontrol	451.533 b	12.100 b	25.047 b	91.400 ab	49.667 b	49.467 b
1. Uygulama	478.733 ab	12.573 a	25.260 a	91.800 a	54.00 a	55.000 a
II. Uygulama	513.73 a	11.607 c	22.060 c	90.800 b	46.933 c	47.800 b
HKO		0.002	0.001	0.111	0.244	2.222

Çizelge 7. Kalite Özelliklerinin Sınıfları Ve Çeşitlerin Sedimentasyon, Gluten Oranları, Gluten İndeksi Değerlerine Göre Sınıflama  
Table 7. Classes of Quality Characteristics and Type of Sedimentation, Gluten Rates, Classification by Gluten Index Value

Protein Oranı (%)	Sınıf	Gluten O. (%) (Uluöz, 1965)	Sınıf	Gluten indeksi (%) (Boyacıoğlu, 1994)	Sınıf	N. Sedim (ml) (Uluöz, 1965)	Sınıf
12-17	Makarnalık	>27	Yüksek	0-50	Zayıf	>36	Çok iyi
10-15	Ekmeklik	20-27	Orta	50-90	Normal	25-36	İyi
8-12	Bisküvilik	<20	Düşük	90-100	Kuvvetli	16-24	Zayıf
						<15	Kötü

Ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri sınırları

Çeşitler	Verim (kg/da)	Protein Oranı (%)	Gluten Oranı (%)	Gluten İndeksi (%)	Normal Sedim (ml)	Beklemeli Sedim (ml)
Nina	a	b	Orta	Kuvvetli	Çok İyi	Süne Zararı
Enola	ab	c	Orta	Normal	Çok İyi	-
Za-75	bc	d	Düşük	Kuvvetli	İyi	-
Krasunia Odes'ka	bc	a	Yüksek	Kuvvetli	Çok İyi	-
Gelibolu	c	ab	Yüksek	Kuvvetli	Çok İyi	Süne Zararı

Nina çeşidi; verim açısından Protein kalitesini belirleyen parametreler olan gluten oranında orta kalitede, gluten indeksinde kuvvetli normal sedimde çok iyi ancak beklemeli sedimde ise buğday danelerinin süne emgisinden dolayı düşük olarak belirlenmiştir.

Verimde ikinci sırada yer alan enola çeşidinde ise protein açısından orta, gluten oranının da orta, indekste normal sedimde çok iyi beklemeli sedimde iyi olarak belirlenmiştir. Bu da örneklerin süne emgisinin olmadığını yada çok düşük olduğunu göstermektedir.

Za-75 çeşidi ise gluten oranı çeşitler arasında en düşük, indeks değeri kuvvetli, normal sedimi iyi ve beklemeli sedimi de iyi olarak belirlenmiştir.

Verimde Alt sıralarda yer alan Krasunia Odes'ka çeşidi ise protein açısından en iyi, gluten oranı yüksek, indeksi kuvvetli, normal sedim değeri çok iyi ve beklemeli sedim yönünden de iyi olarak belirlenmiştir.

Verim yönünden son sırada yer alan Gelibolu çeşidinde ise protein açısından orta, gluten oranı kuvvetli, indeksi kuvvetli, normal sedim çok iyi beklemeli sedim değeri ise süne zararından dolayı düşük çıkmıştır.

## Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışmada bölgemizde üretimi yapılan beş farklı buğday çeşidinde 2 farklı fenolojik dönemde yaprak örnekleri alınarak buğdayların element düzeyleri belirlenmiştir. Sapa kalkma evresinin başlangıcında ve başaklanmadan önce alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarında eksikliği belirlenen elementlerde iki farklı dönemde farklı iki dozda yaprak gübresi olarak uygulanarak buğday çeşitlerinde verim ve kaliteyi belirleyen analizlerin üzerine etkisi belirlenmiştir.

Farklı beş çeşit buğday bitkisinde yapılan denemede; dane verimi, protein içeriği, sedimentasyon değeri, gecikmeli sedimentasyon değeri, gluten değeri, gluten indeks değeri ve normal sedim ve beklemeli sedim değerine buğday çeşitlerin yaprak gübresi uygulamalarına tepkisi farklı olmuştur.

Verim dışında incelenen tüm karakterlerde I doz uygulaması II doz uygulamasına göre daha önemli artışlara neden olmuştur. Bu da özellikle verim yönünden yapılacak üretimlerde II doz uygulamasının, yüksek kalitenin önemli olduğu durumda ise I. Uygulamanın yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bölgelerde yetiştirilen ya da o bölgeye uyumu denenen çeşitlerin verim ile birlikte kalite özellikleri olan protein oranı ve sedimentasyon değerinin yükseltilmesi glutenin miktarını ve kalitesini de arttırmaktadır. Başka bir deyişle yüksek protein oranı yüksek glutene, yüksek gluten oranı yüksek sedimentasyon değerine oluşturmaktadır. Yüksek protein bulunduran çeşitlerin protein kalitesinin de yüksek olduğu anlaşılmamalı ve bu nedenle buğdayda verim ile birlikte kalitenin oluşmasında en önemli parametre olan protein kalitesini de belirlemek amacıyla gluten, gluten indeksi, sedimentasyon ve beklemeli sedimentasyon değerleri dikkate alınmalı ve bu değerlerin artırılmasına yönelik üreticinin bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

- AACC, 2000. Method 38-10, Method 38-12, Method 56- 81B. Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, Minnesota, USA .
- Anonim-a, 2012.  
<http://www.ttae.gov.tr/yenittae/index.php/un-cesitleri/bugday/gelibolu>.
- Anonim-b, 2012. Marmara Tohum Geliştirme A. Ş. Broşürü.
- Başer, İ., 2010. Buğdayda Kalite ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ.
- Boyacıoğlu, H., 1994. Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Kalitesi, Un ve Buğday Kalite Kontrol Cihazları, Un Katkı Maddeleri Değirmencilik Eğitim Seminer Notları, İ.T.Ü. Kimya-Metalurji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Elgün, A., F. Ertugay, Z., M. Certel, ve H.G. Kotancılar, 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu (Düzeltilmiş 3. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, Erzurum, 245s.
- Erekel, O., F. Oncan, A. Erekel, İ. Yava, B. Engün ve Y.O. Koca, 2005. İleri Ekmeklik Buğday Hatlarında Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Cilt 1, Sayfa 111-116.
- Greenaway, W., M.H. Neustadt and L. Zeleny, 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat. Cereal Chemistry, 42:577- 579.
- İbrikçi, H, K. Y., Gülüt ve N. Güzel, 1994. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri, Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 95, Ders Kitapları Yayın No: 8, Adana.
- İbrikçi, H, K. Y., Gülüt, N. Güzel ve G. Büyük, 2004. Türkiye 3. Ulusal Gübre Konya Tarım- Sanayi – Çevre Sempozyumu, 11-13 Ekim 2004 Tokat. S; 1187-1189.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü.Z.F.Yayın No:453. Ankara.
- Peterson, C. J., R.A. Graybosch, P.S. Boenziger and A. W. Grambacher, 1992. Genotype and Environment Effects on Quality Characteristics of Hard Red Winter Wheal. Crop Science, 32,98-103.
- Schofield, J.D., 1994. Wheat proteins: structure and functionality in milling and breadmaking. In Wheat production, properties and quality (ed. W. Bushuk & V. F. Rasper). pp. 72-106. London: Chapman & Hall.
- Simonne. A.H., E.H. Simonne, R. R. Eitenmiller, H.A. Mills and C. P. Cresman, 1996. Could the Dumas Method Replace the Kjeldahl Digestion for Nitrogen and Crude Protein Determinations in Foods Journal of the Science of Food and Agriculture, 73 (1), 39-45.
- Uluöz, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metotları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 29, İzmir, 91 s.