

## Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi

Mehmet ŞAHİN <sup>a,\*</sup> Mevlüt AKÇURA <sup>b</sup> Aysun GÖÇMEN AKÇACIK <sup>a</sup>  
Seydi AYDOĞAN <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye  
<sup>b</sup> Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl, Türkiye

### Evaluation of color parameters with measured spectrophotometer in durum wheat breeding

#### SUMMARY

In this research, 4 cultivars and 21 breeding lines of durum wheat in wheat region yield trials were used in two locations (Konya and Çumra) in 2006-2007 growing seasons. Color parameters of grain and semolina were measured, and correlations between these parameters and some other quality traits were determined in 100 durum samples.

There was not any significant correlation between b values, which is an important quality parameters, of grain and semolina. In this study ranges for characters were: 45.55-49.29 for L values of grains, 87.50-90.28 for L values of semolina, 7.47-8.67 for a values of grains, 1.27-1.94 for a values of semolina, 16.34-17.50 for b values of grains, 16.27- 20.62 for b values of semolina.

KEY WORDS: Durum wheat, color (L a b)

#### ÖZET

Bu araştırmada 2006–2007 yetiştirme sezonunda Konya ve Çumra olmak üzere farklı iki alt bölgede kurulan makarnalık buğday bölge verim denemelerinde yer alan 21 hat ve 4 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. 100 örnekte tanede ve irmikte renk parametreleri incelenmiş, bu parametrelerin diğer kalite özellikleri ile aralarındaki korelasyon değerleri hesaplanmıştır.

Durum buğdayında önemli bir kalite kriteri olan b parametresinin tanedeki ve irmikteki değerleri arasındaki korelasyon önemsiz bulunmuştur. Çalışmada incelenen karakterlerin değer aralıkları: Tanede L değeri 45.55–49.29, irmikte L değeri 87.50–90.28, tanede a değeri 7.47–8.67, irmikte a değeri 1.27–1.94, tanede b değeri 16.34–17.50, irmikte b değeri 16.26–20.62 arasında değişmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Makarnalık buğday, renk (L a b)

#### GİRİŞ

Renk ölçümü tarımsal ürünlerin sınıflandırılmasında ve kalite tayininde son zamanlarda oldukça sık kullanılmaya başlamıştır. Makarnalık buğday için amber, ekmeçlik buğday için beyaz ve kırmızı renk genel olarak kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma gözle yapılan renk ölçümüne dayanmaktadır. Makarnalık buğdayda amber rengi sübjektif bir sınıflandırma olup rengin konsantrasyonu hakkında net bir şey söylenilmemektedir (Karababa

ve ark. 1997). Renk, makarnada tüketicinin dikkatini çeken öncelikli kalite faktörlerinden biridir. Renk genetik bir faktör olup, işlemede çevre faktörlerinden ve özellikle oksidasyondan önemli derecede etkilenir. Öncelikle külü yüksek çeşitlerin pigmentasyonu, çevre koşullarından önemli düzeyde zarar görür (Türker ve Ünver 2000).

Makarnalık buğdayların kırmızı ve kehribar renkli çeşitleri mevcuttur. Renk temelde ksantofil denen karotenoid pigmentleri varlığı sayesinde meydana gelir, tane rengi ne kadar yoğun olursa durum

\*E-posta: [mehmetsahin222@yahoo.com](mailto:mehmetsahin222@yahoo.com)

Kabul tarihi: 16.06.2008

buğdayı bulgur, kuskus, irmik, makarna için o kadar iyi olur (Şahin ve ark. 2004). Buğdaylarda rengin önceleri gözlemsel olarak belirli renk kataloglarına göre belirlenmesi daha yaygın bir yöntemdi, son zamanlarda rengin enstrümantal olarak belirli standartlara göre belirlenmesi daha sağlıklı olmaktadır.

Williams ve ark. (1986) gözle belirledikleri öğütülmüş makarnalık buğday rengini spektrofotometre ile belirledikleri irmik rengi ile karşılaştırarak bir renk skalası geliştirmişlerdir.

Renk ve renk farklılığının enstrümantal olarak genellikle Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIELAB: Comission Internationale de l' Eclairage) tarafından geliştirilen yöntemle değerlendirilmesi yaygın bir hale gelmiştir. Bu yöntem 1976 CIE L\*, a\*, b\* CIELAB üç nokta ölçüm yöntemi olarak bilinmektedir (Anonymous 1996).

Durum buğdaylarında aydınlık (L) ve sarı renk (b) önemli niteliklerdir. Manthey (2001), yapmış olduğu çalışma sonucunda aydınlık değerine genotip etkisinin %12.6, çevre etkisinin %67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin %19.5, sarı renk değerine ise genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin %4.9 olduğunu, ayrıca bu sonuca göre L değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, b değerine genotipin etkisinin üstünlük gösterdiğini, irmik renginin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini belirtmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Makarnalık Buğday Islah Programı'nda yer alan makarnalık bölge verim denemesinin 21 hat + 4 makarnalık buğday çeşidinden (Kızıltan 91, Kunduru 1149, Mirzabey 2000 ve Altın 40/98) oluşan deneme seti kullanılmıştır. Deneme 2006-2007 yetiştirme sezonunda Konya ve Çumra alt bölgesinde tesadüf blokları deneme deseninde ekilmiştir. Hasadı yapılan örneklerden iki alt bölgeden ikişer tekerrürlü olmak üzere toplam 100 adet örnek alınıp laboratuvarda analize tabi tutulmuştur.

Laboratuvarda analize tabi tutulan buğday örnekleri, AACC metot 26-95'e göre (%16 rutubet olacak şekilde) tavlanarak, AACC metot 26-50'ye göre Brabender Junnior değirmende öğütülmüş olup elde edilen irmik renk analizinde kullanılmıştır. Değirmenin valsleri irmik valslerine dönüştürülmüş olup elde edilen öğütülmüş materyal 30GG ve 70GG nolu elekler üst üste konularak elenmiştir. 70GG nolu eleğin altı un olarak, 30GG nolu eleğin üstü kepek olarak ayrılıp iki eleğin arası irmik olarak alınmıştır. Tüm tane ve irmikte renk analizi (renk okumaları) Hunterlab marka Mini Scan XEplus isimli cihazla yapılmıştır. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIELAB) üç boyutlu renk ölçümünü esas aldığı L, a, b, değerleri tespit edilmiştir. Bu üç nokta ölçüm yönteminde L ışık geçirgenlik değerini 0=siyah,

100=beyaz (tamamen geçirgen), a kırmızılık (-a yeşillik) ve b sarılık (-b mavilik) değerlerini belirtmektedir. Örneklerdeki diğer analizler tüm tane kırma değirmeninde öğütülerek analiz edilmiştir. Protein oranı NIR cihazı AACC metodu 39-10 (Anonymous 1990), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, dönmeli tane oranları (Elgün ve ark. 2001), mini SDS sedimantasyon testi (Pena ve ark. 1990)'a göre yapılmıştır. İstatistikî analizler Jump paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Makarnalık buğdaylarda tanede ölçülen L renk değeri, 45.55 ile 49.29 arasında değişmiş olup, ortalaması 47.27 olmuştur. 18, 13 ve 1 nolu hatlar en yüksek değere sahipken (49.29, 49.15 ve 48.61), Kızıltan 91 çeşidi 45.55 ile en düşük değere sahip olmuştur İrmikte L değeri açısından ise en düşük değer 87.50, en yüksek değer 90.28 olmuş, ortalama değer ise 88.42 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Yapılan istatistikî değerlendirme sonucunda L değeri açısından farklılık çeşit ve hatlar arasında  $p < 0.01$  düzeyinde önemlilik göstermiştir. İrmikte L değeri bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak farklılık önemli çıkmamıştır (Çizelge 2). Kunduru 1149 çeşidi, 17 ve 13 nolu hatlar en yüksek değeri almış olup 90.28, 89.41 ve 89.35, 22 nolu hat ise 87.50 ile en düşük değere sahip olmuştur.

Tanede a değeri bakımından 23, 16 ve 14 nolu hatlar (8.67, 8.63 ve 8.58) en yüksek değere sahip olurken, 13 nolu hat 7.47 ile son sırada yer almış olup genotiplerin ortalaması ise 8.25 olmuştur. İrmikte a değeri bakımından ise Kızıltan 91 çeşidi, 22 ve 23 nolu hatlar (1.94, 1.94 ve 1.83) en yüksek değere sahip olurken, Kunduru 1149 çeşidi ve 13 nolu hat (1.29 ve 1.27) son sırada yer almışlardır, genotiplerin ortalaması 1.61 olmuştur (Çizelge 1). Tanedeki a değeri ve irmikteki a değeri açısından çeşitler arasındaki farklılık  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Tanede b değeri bakımından sırasıyla Kunduru 1149 çeşidi ve 17, 14, 6, 24 nolu hatlar (17.50, 17.36, 17.29, 17.25, 17.23) yüksek değere sahip olurken, Kızıltan 91 çeşidi ve 4 nolu hattın (16.54, 16.34) en düşük değere sahip olduğu, deneme ortalamasının ise 16.98 olduğu tespit edilmiştir. İrmikte b değeri açısından 3 ve 9 nolu hatlar ile Kızıltan 91 çeşidi (20.62, 20.31, 20.16) yüksek değere sahip olurken, 4 nolu hat ile Kunduru 1149 çeşidi (16.38, 16.26) en düşük değere sahip olmuşlardır. Deneme ortalaması 18.61 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Tanede b değeri ve irmikteki b değeri bakımından çeşitler arasındaki farklılık  $p < 0.01$  düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 2).

Pınarlı ve ark. (2004), yaptıkları bir çalışmada irmikte L değerini 80.8, a değerini 1.5 ve b değerini 19.6, tüm tanede ise L değerini 69.3, a değerini 2.8, b değerini 16.2 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 1. Makarnalık buğday genotiplerinde tane ve irmikte belirlenen L, a ve b değerleri

Çeşit ve Hat No	Tanede			İrmikte		
	L	a	b	L	a	b
1	48.61	7.96	17.10	88.18	1.47	17.30
2	47.70	8.17	17.09	88.54	1.49	17.69
3	47.37	8.50	17.21	87.92	1.66	20.62
4	48.19	7.83	16.34	88.45	1.55	16.38
Kızıltan 91	45.55	8.22	16.54	87.79	1.94	20.16
6	47.80	8.32	17.25	88.18	1.54	17.96
7	46.52	8.05	16.82	88.21	1.76	19.53
8	46.95	8.30	16.89	87.99	1.78	19.21
9	47.44	8.25	16.87	87.96	1.78	20.31
Kunduru 1149	47.27	8.46	17.50	90.28	1.29	16.26
11	45.92	8.48	16.73	88.69	1.61	18.01
12	47.23	7.92	17.05	88.51	1.48	17.63
13	49.15	7.47	16.91	89.35	1.27	17.33
14	47.68	8.58	17.29	88.08	1.65	19.72
Mirzabey 2000	46.27	8.49	17.04	88.76	1.36	18.41
16	45.99	8.63	16.92	88.00	1.57	19.02
17	48.30	8.31	17.36	89.41	1.47	17.97
18	49.29	8.06	16.84	89.11	1.38	17.00
19	48.14	8.17	17.12	87.92	1.69	18.97
Altın 40/98	47.39	8.23	16.69	88.06	1.66	18.69
21	45.88	8.43	16.97	88.93	1.72	19.18
22	47.45	8.21	16.92	87.50	1.94	19.73
23	45.88	8.67	16.98	87.90	1.83	20.01
24	47.82	8.11	17.23	88.68	1.56	18.54
Soylu-12 (hat)	46.06	8.40	16.74	88.06	1.68	19.63
Ortalama	47.27	8.25	16.98	88.42	1.61	18.61
DK%	1.20	2.58	1.12	1.29	10.17	2.78
AÖF <sub>0.05</sub>	1.141	0.426	0.381	2.295	0.330	0.329

DK%: Değişim katsayısı AÖF<sub>0.05</sub>: Aşgari Önemli Fark

Buğday un veya irmiğinin rengini etkileyen pigment maddeleri çeşitli bileşiklerden meydana gelmiştir. Bu bileşikler ksantofiller, ksantofil esterleri, karotenler, flavonlardır (Fortman ve Joiner 1971, Kahveci ve Özkaya 1987). Karotenoidler sarı renkli pigment maddesi içerdiğinden ve makarna sanayicisi açısından da kehribar sarısı renk önem arz ettiğinden makarnalık buğday ıslahında renk ölçülmesinde sarı renk değerini gösteren b değeri baz alınmalıdır. Tüm tanede ve irmikte incelenen b değerlerinin birbirine paralel sonuç vermediği belirlenmiştir. Şöyle ki tanede b değeri açısından çeşitlerin sıralanması Kunduru 1149, 17, 14, 6 ve 24 nolu genotipler ilk sıralarda yer almasına karşın, irmikte b değerine bakıldığında zaman ise 3, 9, Kızıltan 91 ve 23 nolu genotipler ilk sıralarda yer almışlardır. Yine tanede b değerine bakıldığında

zaman Soylu-12, 11, Altın 40/98, Kızıltan 91 ve 4 nolu genotipler son sıralarda yer almasına karşın irmikte b değerinde 1, 18, 4, ve Kunduru 1149 genotipleri son sıralarda yer almışlardır. Tanede ve irmikte ölçülen b değerinin genotipler arasında paralellik göstermemesi, buğdayın hasat depolama vs işlemlerden geçerken bazı toz partiküllerinin tanenin yüzeyine bulaşması sonucu olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmamızda kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait bazı kalite özellikleri de incelenmiş olup, protein miktarı ortalaması %16.44, mini SDS sedimentasyon değeri ortalaması 7.74 ml, bin tane ağırlığı ortalaması 33.14 g, hektolitreye ağırlığı ortalaması ise 74.88 kg/100lt olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Makarnalık buğday genotiplerinde tanede ve irmikte renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması					
		Tanede			İrmikte		
		L	a	b	L	a	b
Çevre	1	115.54**	0.7225	3.2906**	11.744	0.6021	7.579
Tekerrür(Lokasyon)	2	0.3120	0.0007	0.00212	0.6989	0.0186	0.805
Çeşit	24	4.4197**	0.3009**	0.2730**	1.5686	0.1316**	6.013**
Çeşit*Çevre	24	0.3190	0.01845	0.0723*	0.6875	0.0226	0.1469
Hata	48	0.3226	0.04517	0.0360	1.2979	0.02683	0.26788

\*:p<0.05, \*\*: p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 3. Makarnalık buğday genotiplerinde bazı fiziksel ve kimyasal özelliklere ait değerler

Çeşit no	Rutubet (%)	Protein (%)	Mini SDS (ml)	Bin tane (g/1000 adet)	Hektolitire (kg/100 lt)
1	7.69	15.89	6.62	37.58	76.8
2	7.57	16.86	8.12	33.69	75.3
3	7.57	16.91	8.12	30.20	75.3
4	7.71	16.55	8.37	34.30	74.5
Kızıltan 91	7.78	16.78	8.12	35.00	74.7
6	7.78	15.49	7.50	35.18	77.1
7	7.60	17.11	9.80	32.90	73.9
8	7.60	16.55	7.62	31.76	72.1
9	7.63	17.14	8.50	31.84	74.7
Kunduru 1149	7.75	16.12	7.25	34.78	76.3
11	7.65	17.01	7.75	30.47	75.9
12	7.56	16.84	7.50	32.56	74.6
13	7.60	17.26	8.75	31.87	74.8
14	7.61	16.16	8.87	33.72	71.4
Mirzabey 2000	7.73	15.88	6.75	33.54	75.3
16	7.66	16.42	6.25	31.23	75.5
17	7.59	16.04	8.37	31.60	73.8
18	7.69	15.32	8.12	34.85	77.0
19	7.47	16.29	7.50	33.26	74.4
Altın 40/98	7.60	16.45	7.87	30.49	76.6
21	7.62	16.22	8.25	34.76	76.8
22	7.63	16.16	7.37	31.45	69.7
23	7.66	16.39	5.87	34.34	76.4
24	7.76	16.23	7.25	31.38	73.8
Soylu 12	7.69	16.90	6.87	35.78	74.9
Ortalama	7.65	16.44	7.74	33.14	74.88
DK%	2.22	4.04	8.64	5.27	3.71
AÖF <sub>0.05</sub>	0.34	1.33	2.12	4.84	5.58

DK%: Varyasyon katsayısı AÖF<sub>0.05</sub>:Asgari Önemli Fark

Bu çalışmada tanede ve irmikte belirlenen renk parametrelerinin birbirleriyle ve diğer kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkiler de araştırılmış, korelasyon değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4). Bu çalışma sonuçlarının değerlendirilmesinde tanede b değeri ile irmikte b değeri arasında paralellik olmadığı belirlenmiş ve aralarında bir korelasyon bulunmamıştır. İrmikte a ve L değeri arasında negatif önemli ( $r=-0.5706^{**}$ ), irmikte b ve L değeri arasında negatif önemli ( $r=-0.4052^{**}$ ), irmikte b ve a değeri

arasında ise pozitif önemli ilişki ( $r=0.6716^{**}$ ) belirlenmiştir. Tanede a değeri ile irmikte a değeri arasında pozitif önemli ( $r=0.2628^{**}$ ) ilişki, tanede b değeri ile irmikte a değeri arasında negatif önemli ilişki ( $r=-0.3580^{**}$ ) belirlenmiştir. İrmikte b değeri ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ( $r=-0.2296^{*}$ ), irmikte b değeri ile hektolitire ağırlığı arasında negatif önemli ( $r=-0.2579^{**}$ ), irmikte a ile hektolitire arasında negatif önemli ( $r=-0.2924^{**}$ ) ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Makarnalık buğday genotiplerinde renk değerleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki korelasyon değerleri

	İL	İa	İb	TL	Ta	Tb	Protein	Bin tane	Mini SDS
İL	1.0000								
İa	-0.5706**	1.0000							
İb	-0.4052**	0.6716**	1.0000						
TL	-0.0649	0.0293	0.0782	1.0000					
Ta	0.0047	0.2628**	0.4125	-0.0009	1.0000				
Tb	-0.0153	-0.3580**	-0.1517	-0.0521	0.1094	1.0000			
Protein	-0.1703	0.1954	0.1899	0.0857	-0.0493	-0.2198*	1.0000		
Bin tane	0.1026	-0.1787	-0.2296*	-0.0426	-0.1619	0.1200	-0.3182**	1.0000	
Mini SDS	-0.0447	0.0471	-0.0000	0.0172	-0.1498	0.0842	0.3063**	-0.1175	1.0000
Hektolitire	-0.0725	-0.2924**	-0.2579**	0.1141	-0.1318	0.2391*	-0.2313*	0.3118**	-0.0582

\*;p<0.05,\*\*; p<0.01 seviyesinde önemli. İL; İrmikte L, İa; İrmikte a, İb; İrmikte b, TL; Tanede L, Ta; Tanede a, Tb; Tanede b değeri, Protein; % protein miktarı, Bin tane; Bin tane ağırlığı (g/1000 adet), Mini SDS Buğday kırmasındaki sedimantasyonu (ml).

## SONUÇ

Makarnalık buğday ıslahında sanayicinin istekleri doğrultusunda eskiden olduğu gibi renk kriterlerinin kullanılmasına devam edilmektedir. Renk spektrofotometreleri ile ölçülebilen renk değerleri ıslah çalışmalarında genotipleri değerlendirmede kolaylık sağlamaktadır. Makarnalık buğday açısından b değeri önemli bir renk kriteridir. Sonuç olarak; araştırmamızdan elde ettiğimiz verilere göre tüm tanede ölçülen renk parametrelerinden b değeri ile makarnalık buğday irmiğinde ölçülen b değeri arasında korelatif bir ilişki tespit edilmemiş olup, ıslahçıların daha ziyade irmikte ölçülen b değerlerini esas almalarının daha güvenilir olarak kullanılabilmesi söylenebilir. Bununla birlikte hasat, taşıma ve depolama esasında buğday tanesine bulaşan toz partikülleri tane rengini etkileyeceğinden irmikte b değerinin esas alınması daha doğru bir değerlendirmeyi sağlayacaktır. Ayrıca tüm tanelerde ölçülen b değeri varyasyon aralığının daha dar (16.34-17.50) makarnalık buğday irmiğinde ölçülen b değeri varyasyon aralığının ise (16.26-20.62) daha geniş olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

Anonymous (1990) Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.  
 Anonymous (1996) www.hunterlab.com. CIE L\* a\* b\* color scale.  
 Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2001) Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. S.Ü Ziraat Fak. Gıda Mühendisliği Bölüm. Konya Ticaret Borsası Yayın No:2

Fortman KL, Joiner RR (1971) Wheat pigments and flour color in Pomeranz, Y. Wheat Chemistry and Technology American Association of Cereal Chemists. Incorporated St. Paul Minnesota, USA. P. 493–519.

Kahveci B, Özkaya H (1987) Buğday renk maddeleri ve bunların tahribatına etkili faktörler. Gıda Dergisi, 12 (2), 111.

Karababa E, Ozan AN, Aydın F (1997) Spektrofotometrik yöntemle buğday dane renginin belirlenmesi. Gıda Dergisi (Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı) 22 (3): 179–185.

Manthey F (2001) Durum Wheat Color. www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum

Pena RJ, Amaya A, Rajaram S, Mujeeb A (1990) Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of Cereals Science 12: 105–112.

Pınarlı İ, İbanoğlu Ş, Öner MD (2004) Effect of storage on the selected properties of macaroni enriched with wheat germ. Journal of Food Engineering 64: 249–256.

Şahin M, Göçmen A, Aydoğan S (2004) Buğday ve arpa ıslahında kullanılan kalite kriterleri. Bitkisel Araştırma Dergisi. BDUTAE. 1: 54–60. Konya.

Türker S, Ünver A (2000) Makarna kalitesini etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal buğday özellikleri. Unlu Mamuller Teknolojisi. 5 : 39-48.

Williams PW, El Haramein FS, Nakkool H, Riwh S (1986) Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Technical Manuel. No: 14. Intenational Center for Agricultural Research in Dry Area.