

Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Yaprak ve Un Rengi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Abdulkadir AYDOĞAN*

Ayşegül GÜRBÜZ

Asuman KAPLAN EVLİCE

Kazım KARACA

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu Yazar e-posta: akadir602000@yahoo.com

Geliş tarihi: 09.09.2011

Kabul tarihi: 04.11.2011

Öz

Çalışma, nohutta yaprak ve un rengine ait parametrelerin bir biri ile ve bazı karakterlerle ilişkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme, 2009 yılında tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekerrürlü olarak Haymana'da kurulmuştur. Materyal olarak Türkiye'de tescil edilmiş 14 adet nohut çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, nohutta yaprak ve un rengine ait parametreler (L, a, b) ile verim, 100 tane ağırlığı (g), protein oranı (%) ve % 50 çiçeklenme gün sayısına ait veriler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yaprak b+ (sarılık) değeri ile 100 tane ağırlığı arasında, 100 tane ağırlığı ile verim arasında % 1'e göre önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir. Yaprak rengi ile un rengi +b (sarılık) değeri arasında % 1'e göre önemli ve ters bir ilişki bulunmuştur. Nohutta protein içeriği ile nohut un rengi arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Nohut, renk parametreleri (L, a, b), yaprak, un

Determination of the Relationship among the some Characters with the Color of the Leaf and Flour in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars

Abstract

The study was carried out to determine relationships of some of the color parameters of chickpea leaves and chickpea flour with each other and with other parameters. The study was conducted as a randomized block design with three replications in Haymana in 2009. The fourteen chickpea cultivars registered in Turkey were used as material. In the study, the relationship among the color parameters of chickpea leaves and chickpea flour (L, a, b) and yield, 100 seed weight (g), protein content (%) and number of days to 50 % flowering were examined. According to the results of research, correlation between leaf b + value (yellowness) and 100 seed weight and between 100 seed weight and yield were positive significant (in 1 % level). Negative significant (in 1 % level) correlation was detected between leaf color and flour color + b value (yellowness). It can not be determined a relationship between protein content and flour of chickpea.

Keyword: Chickpea, color parameters (L, a, b), leaf, flour

Giriş

Yemeklik tane baklagiller adı altında nohut, mercimek, fasulye, bakla, börülce ve bezelye olmak üzere altı cins incelenir. Bu bitkilerin önemi; beslenmede, ekim nöbetinde ve ekonomik olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir (Çiftçi ve Adak., 2009). Ülkemizde 1980'li ve 90'lı yıllarda kişi başına 8-9 kg/yıl nohut tüketilirken, 2002-2004 yılları arasında tüketimde bir azalma olmasına rağmen, dünyada yine de yüksekliğini (6.84 kg/da) muhafaza etmektedir (Yadav et al., 2007). Nohut, %12,6-29 arasında bulundurduğu protein, % 10,6-16,63 diyet lifi, mineral madde ve vitamince zenginliği nedeniyle önemli ve sağlıklı bir besin

kaynağıdır (Wood and Grusak, 2007). Baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı çeşide ve çevre koşullarına göre değişmekle birlikte yılda genelde 5-19 kg/da kadardır. Bu değer nohutta 8 kg/da olarak belirlenmiştir (Çiftçi ve Adak 2009). Genelde baklagillerin azot fiksasyon yeteneği nedeniyle, ticari gübre kullanımı daha az olmakta bu nedenle de diğer ürünlere göre ticari gübrenin üretilmesi esnasında ortaya çıkan CO2 salımı da azaldığından dolayı çevre dostu bitkiler olarak anılmaktadır. Ülkemiz, dünyada nohudun net üreticisi ve ihracatçısıdır. Türkiye'de 2009 yılı verilerine göre 450 bin ha alanda, 562,5 bin ton nohut üretilmiş ve 88,5 bin ton dış satım gerçekleşmiştir (Anonim, 2010).

Nohut ülkemizde genelde sulu yemek, humus,leblebi, yemek karışımlarında (pilav ile), taze yeşil aperatif olarak ve bazı bölgelerde de ekmek içine nohut ununun katılması suretiyle tüketilmektedir (Yadav et al., 2007). Nohudun her tüketim biçimi için farklı kalite istekleri bulunmaktadır. Son yıllarda tüketici, krem-fildişinden daha çok bej rengindeki nohutları daha çok tercih etmektedir. Sarı leblebilik nohutta ise iri, satırlarının düz ve yuvarlak olmasının yanında renklerinin genellikle kırmızımsı olması arzulan bir durumdur. Beyaz leblebi yapımında da bej renkteki nohutlar tercih edilmektedir. Tane rengi sanayi ve tüketici isteklerine göre değişmektedir. Örneğin leblebilik nohut için kırmızı, nohut yemeği için ise son yıllarda iri beyaz renkli olanlar tercih edilmektedir.

Bitkisel materyal renk ölçümlerinde genellikle Uluslar Arası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından geliştirilen CIEL*a*b* (CIELAB) veya Hunter Lab olarak adlandırılan renklerin zıtlığı ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Burada L, L* parlaklık, b, b* sarı-mavi renk, a, a* kırmızı-yeşil renk değerlerini vermektedir. CIELAB L*, a* b* parametrelerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin küp kökünü kullanırken, Hunter Lab L, a, b paramterlerinin hesaplanmasında CIE XYZ değerlerinin kareköklerini kullanır. CIELAB parametreleri daha uniform olması ve koyu renklerde daha etkili olması nedeniyle öne çıkmaktadır (Anonymous 2010).

Bitki organları (yaprak, tohum v.s), un ve işlenmiş ürünlerde renk parametrelerini belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda ayrıca ele alınan karakterler ile renk parametrelerinin bir ilişkisinin bulunup bulunmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır. Bu renklerin bitkilerin morfolojik, agronomik karakterlerle ilişkileri veya biotik ve abiotik streslerle olan ilişkileri de incelenmektedir. Örneğin elma ağacında yapılan bir çalışmada orta ve üst yapraklarda yıllık nitrojen artışı ile yaprak rengi arasında bir ilişki bulunmuştur (Raese et al., 2007). Armutta yapılan bir çalışmada yaprak rengi ile kışa dayanıklılık ve meyve rengi arasında direkt bir ilişki belirlenmiştir (Shakhin, 1974). Singh et al. (2010), buğdayda yaptıkları bir çalışmada tane renginin kalıtım derecesinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Nohutta yürüttüğümüz ıslah çalışmalarında genotipler içinde yaprak ve tane renklerinin genotiplere göre değiştiği görülmüştür. 48

adet *Amaranthus hypochondriacus* ve 11 adet *Amaranthus caudatus* hatlarınınin bitki, tane ve un renk değerleri (L,a,b) açısından değerlendirilmiştir. *A. hypochondriacus*'da tane rengi sarımsı krem (L=61.38-68.29, b=5.26-6.8 ve a=19.71-23.84), *A. caudatus*'da ise kırmızımsı kahverengi (L=47.1-51.2, b=11.82-14.02 ve a=7.72-13.29) olarak belirlenmiştir. Ayrıca bin tane ağırlığı, ham selüloz ve yağ ile tanenin L, a,b değerleri arasındaki korelasyonun önemli olduğu belirlenmiştir (Kaur et al.,2010). Çin'de buğdaydan yapılan şehriyenin kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada farklı buğday çeşitlerine ait şehriyelerin parlaklığında (L) önemli farklılıklar bulunmuştur. Aynı çalışmada unun protein içeriği ile kaynatılan şehriyenin sertliği arasında önemli bir korelasyon belirlenmiştir (Nakatsu et al.,2007). Taylant'da muz unu ve mamullerinin karakterizasyonu konusunda yapılan bir çalışmada, muz ununun açık sarı-kahverengi (L=83.7, a=0.30, b=11.52) olduğu saptanmıştır (Sitachitta, 2007).

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülen bir çalışmada; ön verimde bulunan 371 adet makarnalık buğday numunesinde irmik rengi ile tane rengi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda irmik rengi ile tane rengi arasında 0,29** korelasyon değeri elde edilmiştir. Tane b sarılık değerleri aynı olan numunelerin çok farklı irmik b sarılık değerleri verdiği görülmüştür. Bu nedenle makarnalık buğday tane renginden, irmik renginin tahmin edilmesinin çok doğru olmayacağı sonucuna varılmıştır. (Pehlivan ve ark.2008)

Bu çalışma, nohutta yaprak ve un renk parametreleri ile protein oranı (%), 100 tane ağırlığı (g), verim (kg/da), %50 çiçeklenme gün sayısı arasında bir ilişkinin olup olmadığının ve bu renk farklılıklarının yardımı ile incelenen karakterlerin önceden tahmininin yapılmasına olanak verip vermeyeceğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada kullanılan materyal, 2009 yılında Haymana, Ankara'da kurulan Ülkesel Nohut Uyum Denemesinden temin edilmiştir. Denemede 14 çeşit (Işık 05, Yaşa 05, Hisar, Canitez 87, Uzunlu 99, Gökçe, Akçin 91, Dikbaş, İnci, Cevdetbey, Cağatay, Damla 89, ILC 482 ve Aziziye) kullanılmıştır.

Yöntem

Materyalin ekimi 01 Nisan 2009 tarihinde, 4 sıra x 5 m x 0.30 m ebatlarındaki parsellere m²'de 45 adet olacak şekilde yapılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

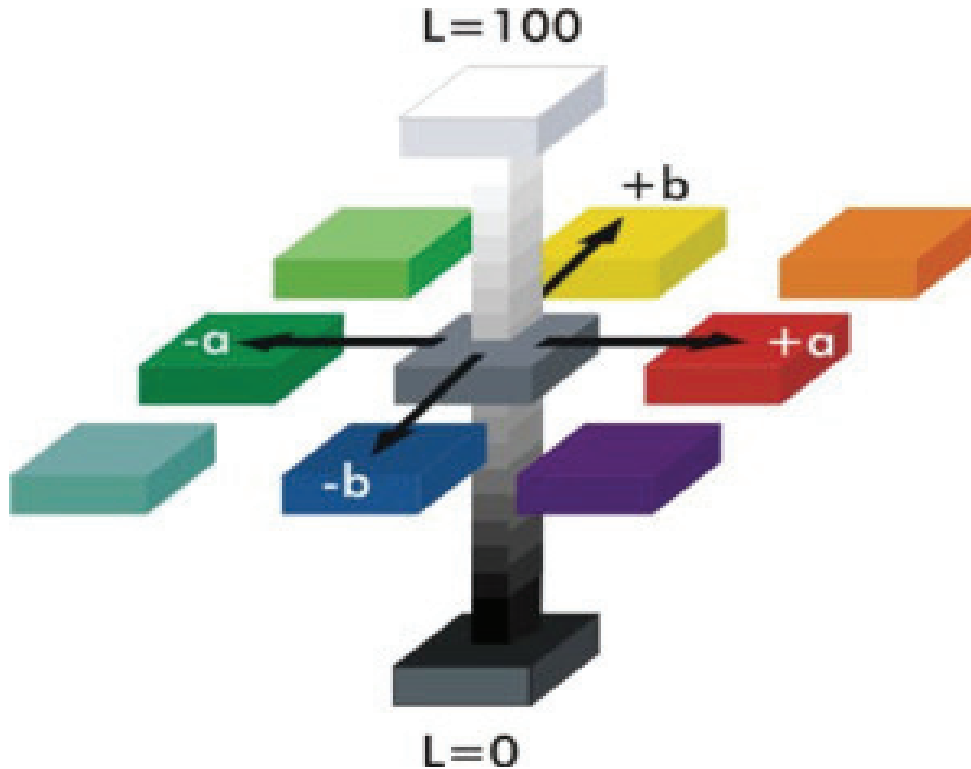
Denemenin her bir tekerrüründe 100 tane ağırlığı (g), parsel verimi (g/parsel) ve ekimden itibaren % 50 çiçeklenmenin olduğu güne kadar geçen zaman çiçeklenme gün sayısı olarak belirlenmiştir. Parsel verimleri daha sonra kg/da 'a çevrilmiş ve değerlendirilmiştir.

Yaprak rengi, denemede bulunan çeşitlerin çiçeklenme başlangıç döneminde tarlada her bir genotip ayrı ayrı yaprakta ölçülerek belirlenmiştir. Un rengi ise hasat sonrası tohumlar öğütüldükten sonra renk ölçümleri aynı cihazla üç tekerrürde de yapılmıştır. Renk ölçümleri, Anonymous (2002)'ye göre HUNTER Lab tekniği ile GYK- Gardner soft sürüm 1,3 aleti ile yapılmış ve uluslar arası geçerliliği olan renk ölçüm metodu kullanılmıştır (Anonymous 1977). Renk

ölçümünde sembol olarak kullanılan harfler (L,a,b) renk ışıklarının koordinatlarını vermektedir. +L:100 parlaklık-beyazlık, -L: 0 matlık -siyahlık; + a: kırmızı, -a: yeşil, +b: sarı, -b: mavi renkleri simgelemektedir. Her bir renk simgesinin (L, a, b) uzay eksenindeki görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir (Özcan,2008).

Protein analizi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite ve Teknoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Her bir çeşidin protein analizi; öğütülmüş örnekten 0,25 g'lık küçük numune alınarak Kjedahl yöntemi ile belirlenmiştir. Bulunan N değeri 6,25 katsayısı ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler (yaprak ve un rengi ile protein miktarı) varyans analizine tabi tutulmuş ve Asgari Önemli Farka göre gruplandırılmıştır. Ayrıca ele alınan karakterler arasında bir ilişkinin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Analizler, MSTAT-C yazılım programında (Freed,1988), değerlendirmeler ise Düzgüneş ve Ark. (1983)'e göre yapılmıştır.



Şekil 1. Her bir renk simgesinin (L, a, b) uzay eksenindeki görüntüsü

Bulgular ve Tartışma

%50 çiçeklenme gün sayısı, verim, 100 tane ağırlığı ve protein miktarı: Çeşitlerin protein içeriği (%), 100 tane ağırlığı (g) ve verim (kg/da) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Genotiplerin protein dışında, verim ve 100 tane ağırlığına ait farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek protein miktarı % 26,16 ile Hisar çeşidinden, en düşük ise % 21,36 ile İnci çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin protein içeriği ortalama % 23,6 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada nohut protein içeriğinin % 12.6-% 30.5 arasında değiştiği belirlenmiştir (Singh et al. 2000). Çeşitlerin protein miktarları arasındaki

fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalarda nohut protein içeriği üzerine Genotip x Çevre interaksiyonunun önemli olduğu bildirilmektedir (Nleya et al. 2000).

Denemede çeşitlerin 100 tane ağırlığı 58.8 g ile 39.9 g arasında değişmiştir. Ortalama ise 49.8 g olarak bulunmuştur. Verim değerlerine bakıldığında; 337 – 86 kg/da arasında değiştiği ve ortalamanın ise 239 kg/da olduğu görülmüştür. Çiçeklenme gün sayısı açısından 66 gün ile en erkenci çeşitler Işık 05, Çağatay ve ILC 482 olurken en geççi çeşitler ise 72 gün ile İnci, Cevdetbey ve Uzunlu 99 çeşitleri olmuştur.

Çizelge 1. Çeşitlerin %50 çiçeklenme gün sayısı, protein içeriği, 100 tane ağırlığı ve verim değerleri

Çeşitler	Protein (%)	100 Tane Ağırlığı (g)	Verim (kg/da)	%50 Çiçek. Kadar geçen Gün. Say. (gün)
Işık 05	22.56	50.7 def	279 abc	66
Yaşa 05	24.61	45.5 h	274 abc	67
Hisar	26.16	45.9 gh	253 bcde	71
Canitez 87	24.22	53.4 cd	209 cde	68
Uzunlu 99	23.77	54.6 bc	226 bcde	72
Gökçe	22.54	51.4 cde	288 ab	67
Akçin 91	22.63	49.3 efg	264 abcd	69
Dikbaş	22.6	58.8 a	200 de	68
İnci	21.36	40.6 ı	219 bcde	72
Cevdetbey	23.12	57.6 ab	274 abcd	72
Çağatay	23.08	51.0 cde	337 a	66
Damla 89	22.34	47.4 fgh	184 e	68
ILC 482	24.29	39.9 ı	86 f	66
Aziziye	22.61	51.1 cde	253 bcde	68
Ortalama	23.28	49.8	239	68
P	ÖD	**	**	
D.K. (%)	6.61	4.3	1841	
A.Ö.F (%5)		3.59	73.91	

Singh et al. (1990), 3267 nohut hattında yapılan bir çalışmada tohum iriliği ile tane verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki tespit etmesine karşın aksi görüşü savunan araştırmalarda mevcuttur (Muehlbauer and Singh, 1987; Cobos et al., 2007). Kabulü ve Desi tipi nohutun melezlenmesinden elde edilen recombinant hatlarda yapılan bir çalışmada ise tohum iriliğinin kalıtsallığının (0.90) en yüksek olduğu, bunu çiçeklenmenin (0.36) takip ettiği ve verimin kalıtsallık derecesinin ise en az olduğu (0.14) belirlenmiştir (Cobos et al., 2007).

Nohut yaprağı ve ununda renk ölçüm değerleri: Nohut çeşitlerinin yaprak ve unlarında yapılan renk ölçüm değerleri (L, a,b) Çizelge 2’de verilmiştir. Çeşitlerin yaprak ve unlarına ait parlaklık (koyuluk, açıklık) değerleri (L) arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Yaprak ortalama L değeri koyuya daha yakın ($L_{ort.}$: 33.589) olurken

çeşitlerin un rengine ait L ortalama değeri daha beyaz-açık renkte olmuştur. Çeşitlerin yaprak rengi yeşil (-a) olurken en yüksek değere (koyu yeşil renge) Uzunlu 99, Çağatay ve Damla 89’da ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan nohut çeşitlerinin un rengine ait a değeri kırmızıya (+ a) yakın bulunmuştur. Unda en yüksek (koyuluk) kırmızılık derecesine Hisar çeşidinde (a: 2.867), en düşük (açık kırmızı) değer Dikbaş (a: 2.013) çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin yaprak ve un renklerinin b değerlerine bakıldığında çeşitler arasındaki fark yaprakta %5, unda ise %1’e göre önemli olduğu görülmüştür. Her iki okumada da b değeri b+ (sarı) olarak ölçülmüştür. En yüksek b+ (açık sarı) değeri yaprakta Çağatay ve Uzunlu 99 çeşitleri, unda ise ILC 482 çeşidinde bulunmuştur. Undaki sarılık yapraktakine oranla daha açık ve parlak bulunmuştur.

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinin yaprak ve unlarında yapılan renk parametreleri (L, a,b)

Çeşitler	Yaprak			Un		
	L	a	b	L	a	b
Işık 05	32.728	-3.610 bc	5.070 c	88.650	2.383 bcd	18.47 cde
Yaşa 05	32.757	-3.625 bc	5.302 bc	88.417	2.527 b	19.16 abc
Hisar	33.412	-3.877 ab	5.417 bc	88.103	2.867 a	19.34 ab
Canitez 87	33.550	-3.783 abc	5.498 bc	88.373	2.443 bc	19.05 abcd
Uzunlu 99	34.090	-4.117 a	6.318 a	88.807	2.340 cd	18.26 def
Gökçe	32.298	-3.555 bc	5.328 bc	88.853	2.113 ef	17.80 efg
Akçin 91	33.445	-3.802 abc	5.513 bc	88.423	2.537 b	18.82 bcd
Dikbaş	34.623	-3.802 abc	5.903 ab	89.043	2.013 f	17.28 g
İnci	32.695	-3.777 abc	5.122 c	88.790	2.543 b	19.01 abcd
Cevdetbey	33.745	-3.885 ab	5.570 abc	88.877	2.163 ef	17.47 fg
Çağatay	34.398	-4.000 a	6.275 a	88.720	2.503 bc	19.07 abc
Damla 89	32.798	-4.012 a	5.793 abc	88.623	2.440 bc	18.93 bcd
ILC 482	35.577	-3.465 c	5.142 c	88.370	2.470 bc	19.78 a
Aziziye	34.133	-3.885 ab	5.965 ab	88.967	2.263 de	17.84 efg
Ortalama	33.589	3.8	5.587	88.644	2.40	18.59
P	ÖD	*	*	ÖD	**	**
D.K. (%)	4.28	5.52	8.07	0.46	4.32	2.56
A.Ö.F (%5)		0.36	0.7562		0.176	0.7996

Çizelge 3. Yaprak L,a,b, un L,a,b ve protein miktarı basit korelasyon değerleri

	Çiçek	Verim	100 T.A.	Yaprak			Un		
				a	b	L	a	b	L
Verim	0.059								
100 t.a	0.056	0.324*							
Yap. (a)	-0.386*	-0.123	-0.256						
Yap. (b)	0.12	0.179	0.382*	-0.782**					
Yap. (L)	-0.146	-0.203	0.077	-0.137	0.348*				
Un (a)	0.127	0.098	-0.549**	0.077	-0.209	-0.058			
Un (b)	-0.142	-0.239	-0.674**	0.26	-0.307*	-0.005	0.843**		
Un (L)	0.101	0.154	0.253	-0.248	0.281	-0.052	-0.681**	-0.742**	
Protein	-0.037	-0.039	-0.028	0.064	-0.038	-0.067	0.259	0.240	-0.259

*%5'e göre önemli, **%1'e göre önemli

Karakterler arası ilişki: Yaprak L,a,b, un L,a,b ve protein miktarı arasında saptanan basit korelasyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; un +b (sarı) değeri ile un +a (kırmızılık) arasında (0.843) olumlu ve % 1'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. 100 tane ağırlığı ile verim, yaprak +b (sarılık) değeri ile 100 tane ağırlığı, yaprak +L değeri (koyuluk-açıklık) ile yaprak b+ arasında da % 5'e göre olumlu ve önemli bir ilişki belirlenmiştir. Nohut yaprağı b değeri ile yaprak a (-0.782**), un a (-0.549**) ve un b (-0.674**) değeri ile 100 tane ağırlığı, un L ile un a (-0.681**) ve b değerleri (-0.742**) arasında olumsuz ve % 1'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. Çeşitlerin korelasyon analizinde 100 tane ağırlığı arttıkça Dikbaş (58.8 g) ve Cevdetbey'de (57.6 g) unun a ve b değeri en düşük yani un rengi daha açık renkte olmaktadır. En yüksek un +b değer (19.78) en düşük 100 tane ağırlığına sahip ILC 482 (39.9 g)'de görülmüştür.

Unun b değeri ile yaprağın b değeri arasında olumsuz (-0.307) ve % 5'e göre önemli bir ilişki belirlenmiştir. Yani yaprağın sarılığı arttıkça nohut ununun sarılığı azalmaktadır. Kanada'da yapılan bir araştırmada. tohum yüzeyine ait renk parametreleri üzerine (L.a.b) lokasyon ve genotip etkisinin %1 düzeyde etkili olduğu

görölmüştür. Ayrıca nohutun çiçek. yaprak ve sap rengi üzerine çeşitli genlerin etkili olduğu ve birden çok fenotipik görünüme yol açtığı belirtilmektedir (Porta-Puglia. 2000).

Sonuç

Nohut yaprağı ve nohut ununa ait renk parametreleri (L. a. b) ile tane protein içeriği arasında hiç bir ilişki belirlenmemiştir.

Şahin ve ark. (2006) makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirildiği çalışmada da protein miktarı ile renk ölçüm parametreleri (L.a.b) arasında hiçbir ilişki belirlenmemiş ve bulgularımızla benzer sonuçlar bulunmuştur. Yaprak. koyuluk-açıklık değeri (L: 33.589) un koyuluk-açıklık değerinden (L: 88.644) daha düşük dolayısı ile daha koyu bir renk göstermiştir. Yine yaprak koyuluk-açıklık (L) ile unun L parametresi arasında da bir ilişki belirlenmemiştir. Verimin en önemli komponentlerinden 100 tane ağırlığı ile un renginin a (kırmızılık) ve b (sarılık) parametreleri arasında ters ilişki belirlenmiştir. Örneğin nohutta 100 tane ağırlığı arttıkça unun a ve b parametreleri azalmaktadır. Ancak yaprak sarılığı (+ b) ile un sarılığı arasında %1'e göre önemli ve ters bir ilişkinin olması yaprak rengine bakarak un renginin kestirilmesinde belirleyici olabilir.

Kaynaklar

- Anonymous. 2002. Standard practice for obtaining spectrophotometric data for object-color evaluation. American Society for Testing and Materials (ASTM) Method No: E 1164.
- Anonymous. 2010. http://www.hunterlab.com/apnotes/an02_01.pdf
- Anonim. 2010. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü. www.tarim.gov.tr.
- Anonymous. 1977. Cited references include "Geometrical Considerations and nomenclature for Reflectance" N.I.S.T. Monograph No: 160 (October 1977).
- Cobos M.J., Rubio J., Fernandez-Romero M.D., Garza R., Moreno M.T., Millan T., Gil J. 2007. Genetic analysis of seed size yield and days to flowering in a chickpea recombinant inbred line population derived from a Kabuli x Desi cross. *Ann Appl Biol* 151 (2007) 33–42.
- Çiftçi C.Y. ve Adak M.S. 2009. Yemeklik Tane Baklagiller. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1569. Ders kitabı: 521. Sayfa 257-308
- Düzgüneş O., Kesici T., Gürbüz F. 1983. İstatistikî Yöntemler-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861. Ders Kitabı. Ankara.
- Freed R.D. 1988. MSTAT-C. Michigan State University. Crop and Soil Science Version 2.10
- Kaur S., Singh.N., Rana J. C. 2010. *Amaranthus hypochondriacus* and *Amaranthus caudatus* germplasm: characteristics of plants, grain and flours. *Food Chemistry* 2010 Vol. 123 No. 4 pp. 1227-1234
- Muehlbauer F.J., Singh K.B. (1987) Genetics of chickpea. In *The Chickpea*. pp. 99–125. Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh. Wallingford. UK: CAB International.
- Nakatsu S., Okumura. O., Yamaki K. 2007. Evaluation of Chinese noodle making quality in wheat varieties grown in Hokkaido. *Japanese Journal of Crop Science* 2007 Vol. 76 No. 3 pp. 416-422
- Nleya T., Vandenberg A., Araganosa G., Warkentin T., Muehlbauer F. J., Slinkard E. A. 2000. Produce quality of food legumes: Genotype (G). Environment (E) and (GXE) consideration. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Özcan A. 2008. Kağıt Yüzey Pürüzlülüğünün LAB Değerleri Üzerine Etkisinin belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* Yıl:7 Sayı:14 Güz 2008/2 s.53-61
- Pehlivan A., Kaplan Evlice A., Şanal T. Çinkaya N., Özderen T., Keçeli A. 2008. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* Desf) İrmik Rengi ile Tane Rengi Arasındaki İlişkinin İncelemesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. Konya. 819-823.
- Porta- Puglia A., Bretag T.W., Brouwer J.B., Haware M.P., Khalil S.A. 2000. Direct and Indirect Influences of Morphological variations on diseases. yield and quality. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Raese J.T., Drake S.R., Curry E.A. 2007. Nitrogen fertilizer influences fruit quality. soil nutrients and cover crops. leaf color and nitrogen content. biennial bearing and cold hardiness of 'Golden Delicious'. *Journal of plant Nutrition* 2007 Vol. 30 No. 10/12 pp. 1585-1604
- Sitachitta N. 2007. Chemical, physical and physicochemical properties of Klui Hom Tong' green bananas flour and their products. Proceedings of the 45th Kasetsart University Annual Conference. Kasetsart. 30-January - 2 February. 2007. Subject: Agricultural Extension and Home Economics 2007 pp. 135-142
- Shakhin A.Kh. 1974. The methodology of using chemical mutagens in breeding pear. *Doklady TSKhA* 1974 No. 201 pp. 149-155.
- Singh U., Williams P.C., Petterson D.S. 2000. Processing and Grain Quality To Meet Market Demands. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers. U.K.
- Singh K.B., Bejiga G., Malhorta R.S. 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collections. *Euphytica*. 49. 83–88.
- Singh S. K., Singh A., Singh S., Tomar A., Singh A., Sharma S. 2010. Studies on heritability and genetic advance for some quantitative traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Flora and Fauna (Jhansi)* 2010 Vol. 16 No. 1 pp. 21-25
- Şahin M., Akçura M., Akçacık A.G., Doğan S., 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*. 2:17- 21
- Wood J.A., Grusak M.A. 2007. Nutritional Value Of Chickpea. *Chickpea Breeding and Management* (ed. S.S. Yadav). CAB International.
- Yadav S.S., Longnecker N., Dusunceli F., Bejiga G., Yadav M., Rizvi A.H., Manohar M., Reddy A.A., Xaxiao Z., Chen W. 2007. Uses Consumption and Utilization. *CAB International. Chickpea Breeding and Management* (ed. S.S. Yadav).