

SPEKTROFOTOMETRİK YÖNTEMLE BUĞDAY DANE RENGİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF WHEAT KERNEL COLOR BY SPECTROFOTOMETER

Erşan KARABABA¹, Ali Nazmi OZAN², Fatma AYDIN²

¹Mersin Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, MERSİN

²Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

ÖZET: Bu araştırmada, buğday dane rengi Gardner renk ölçüm cihazı ve göz ile ölçülmüştür. Kırmızı ve beyaz renkli buğdayların renk ölçümünde alınan L ve b değerleri ile panel test sonuçları arasında önemli ve yüksek ilişki saptanmıştır. Kırmızı renkli buğdaylar beyaz sınıf buğdaylardan düşük b değeri ile farklılık göstermiştir. Hunter L ve b değerleri ile panel test puanlarına ait regresyon denklemleri cihaz okumalarını daha anlamlı ifade edebilmek için renk iskalası oluşturulmasında kullanılmıştır. Renk okumaları ile bazı kalite kriterleri arasındaki ilişkinin düşük çıkması renk değeri ile kalite tahmininin yapılmayacağını göstermiştir.

ABSTRACT: In this research, the color of wheat was determined by Gardner Color Spectrofotometer and visually. High and statistically significant correlations was found between the color parameters (L and b) from the instrument readings and the visual color score. Hard red wheats was distinguished from the soft white wheats by its low b value. The regression relations between Hunter readings (L and b values) and visual color score was used to form a conversion chart to make the instrument readings more meaningful. The low relations between instrument readings and the some quality criterias (protein content, sedimentation value and hardness) indicated that it is impossible to predict the wheat quality by using color score.

GİRİŞ

Renk ölçümü birçok tarımsal ürünün sınıflandırılmasında ve kalitelerinin tayininde oldukça sık kullanılmaktadır. Makarnalık buğday için amber, ekmeklik buğday için beyaz ve kırmızı renk genel olarak kullanılan fakat tanımlama açısından eksik terimlerdir. Ülkemizde ekmeklik buğday alımları T.M.O'sinin belirlediği sınıflandırmaya göre yapılmaktadır. Bu sınıflandırma buğday rengi ve sertliğini esas almaktadır. Buna göre farklı sertlik özelliğindeki buğdaylar kırmızı ve beyaz olarak gruplandırılmışlardır. Bu değerlendirme gözle yapılan renk ölçümüne dayanmaktadır. Aynı şekilde ıslah çalışmalarında kullanılan ekmeklik buğday materyalindeki renge göre yapılan ayırmada subjektif bir sınıflandırma olup birçok buğday hattı beyaz ve kırmızı arası bir renk özelliği gösterip yanılığlara ve kararsızlıklara neden olmakta ve araştırmacıları güç durumda bırakmaktadır.

Dünyada arpa danesi, irmik ve un rengi ölçümünde spektrofotometrik metodlar kullanılmaktadır (MALTING BARLEY IMPROV. ASSOC. 1969; POMERANZ 1971; SHUEY ve SKARSAUNE 1973). CHEN ve ark. (1972) buğday sınıflarının saptanmasında spektrofotometrik yöntemle dane rengini belirlemişlerdir. WILLIAMS ve ark. (1986) gözle belirledikleri öğütülmüş makarnalık buğday rengini spektrofotometre ile belirledikleri irmik rengi ile karşılaştırarak bir renk iskalası geliştirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, ekmeklik buğday dane renginin saptanmasında renk ölçüm cihazının kullanılabilme olanağını araştırmak ve gözle saptanan renk değeri ile olan ilişkisini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Islah Bölümü tarafından 1994 yılında ekilen Ön Verim Denemesi hatlarından alınan 312 ekmeklik buğday örneği kullanılmıştır.

Yöntem

Ekmeklik buğday örneklerine ait renk değerleri BYK Gardner spektrofotometrik cihazı ile OZAN ve KARABABA (1995)'e göre ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar istatistiki olarak MSTAT bilgisayar programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bintane ağırlığı ULUÖZ (1965)'e göre, sertlik (PSI) WILLIAMS ve ark. (1986)'a göre, protein miktarı I.C.C. Standart No:105 (ANONYMOUS, 1960)'a göre, Zeleny sedimentasyon değeri I.C.C. Standart No: 116 (ANONYMOUS, 1972)'e göre, rutubet I.C.C. Standart No: 110 (ANONYMOUS, 1960)'a göre belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın birinci bölümünde ekmeklik buğday örneklerine ait renk parametreleri ile gözle verilen panel test puanları arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Örnekler için renk değerleri 5 okumanın ortalamasıdır. Örneklerin renk parametrelerine ait en düşük, en yüksek, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Parlaklık değeri (L) 41.05 ile 55.69 arasında değişmiş ve ortalama 47.29 bulunmuştur. Kırmızılık (a) 6.4 ile 9.6, sarılık (b) 14.2 ile 21.5 sınırları arasında saptanmıştır. Her iki renk parametresinin ortalama değerleri sırasıyla 8 ve 17.3 olarak belirlenmiştir. Aynı örneklerin panel test sonucu verilen puanları ise 1.8 ile 9.0 arasında değişmiştir. Ortalama ise 10 üzerinden 6.1 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Ekmeklik buğday örneklerine ait bazı istatistiksel değerler

	En düş.	En yük.	Ortalama	Varyans	Stand. Sap.
Hunter L	41.05	55.69	47.29	13.02	3.60
Hunter a	6.40	9.60	7.98	0.27	0.52
Hunter b	14.21	21.48	17.26	3.30	1.81
Panel ortalama	1.75	9.00	6.16	4.07	2.02

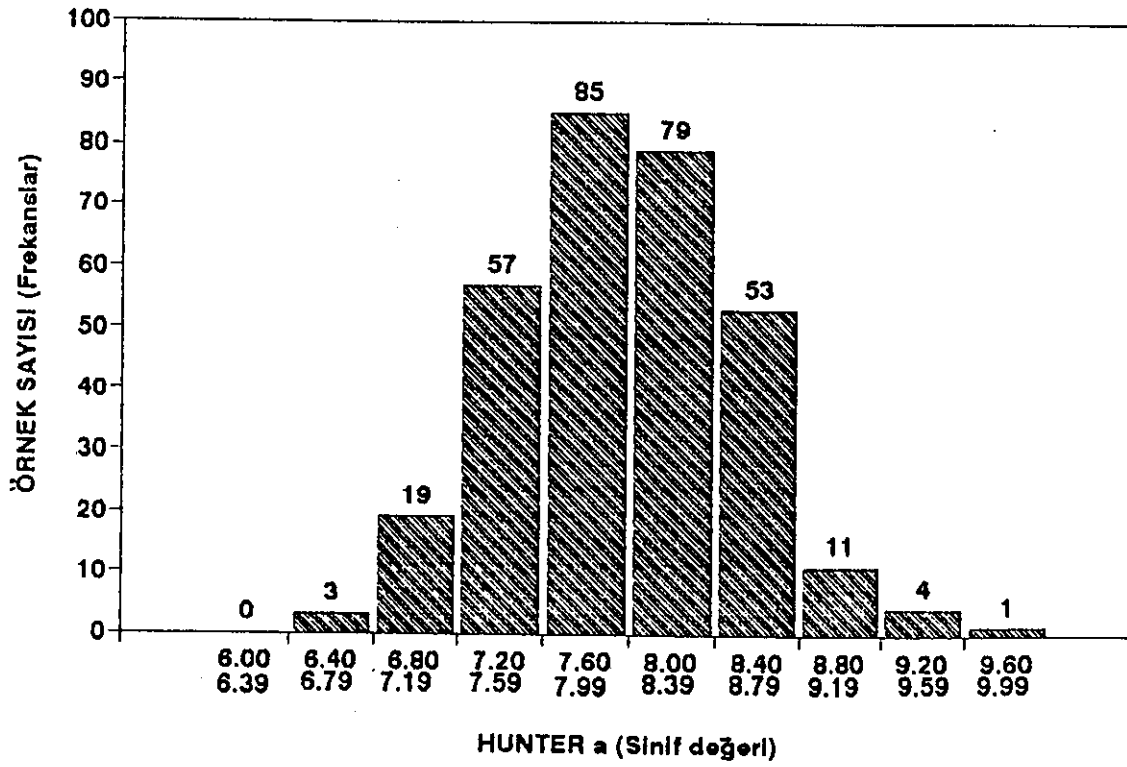
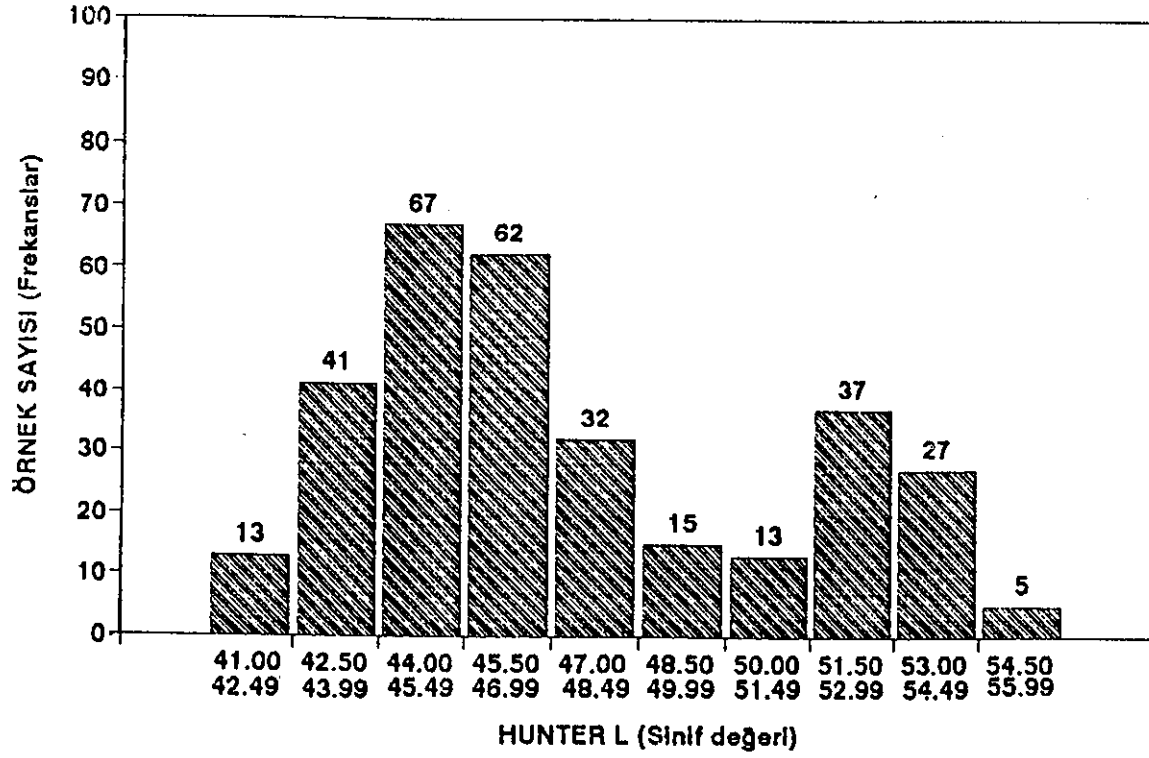
Örneklerin her renk parametresine göre dağılımlarını belirlemek için frekans dağılımı analizi yapılmıştır (Şekil 1) Parlaklık testine ait (L) örnek dağılımında tepe noktası 44.00-45.49 sınıf aralığında oluşmuştur. Bu tepe noktasını takiben L değeri arttıkça örnek sayısında bir düşme meydana gelmiştir. 50.00-51.49 sınıf aralığından sonra dağılımda bir yükselme gözlenmiş ve beyaz renkli buğdayların oluşturduğu ikinci bir tepe noktası çıkmıştır.

Hunter a parametresine ait frekans dağılımı tablosunda (Şekil 1) tepe noktasının 7.60-7.99 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Bu gruba 85 örnek dahil olmuştur. Hunter a değerine ait dağılımda L değerinin aksine örnekler tepe noktası etrafında daha dar bir alanda yoğunlaşma göstermişlerdir. A değerine ait dağılımda örnekler renk açısından bir farklılık göstermemişlerdir. Sarı rengin ifadesi olan Hunter b parametresine ait frekans dağılımı tablosunda örnekler L parametresinde olduğu gibi bir dağılım göstermişlerdir (Şekil 2). Kırmızı renkli buğdaylar 14.80-17.20 değerleri arasında yoğunlaşırken beyaz renkli buğdaylar 18.0'dan daha yüksek sonuçlar vermişlerdir. Gözle yapılan puanlamanın frekans dağılımında kırmızı ve beyaz renkli örnekler birbirlerinden ayrı iki grup oluşturmuşlardır.

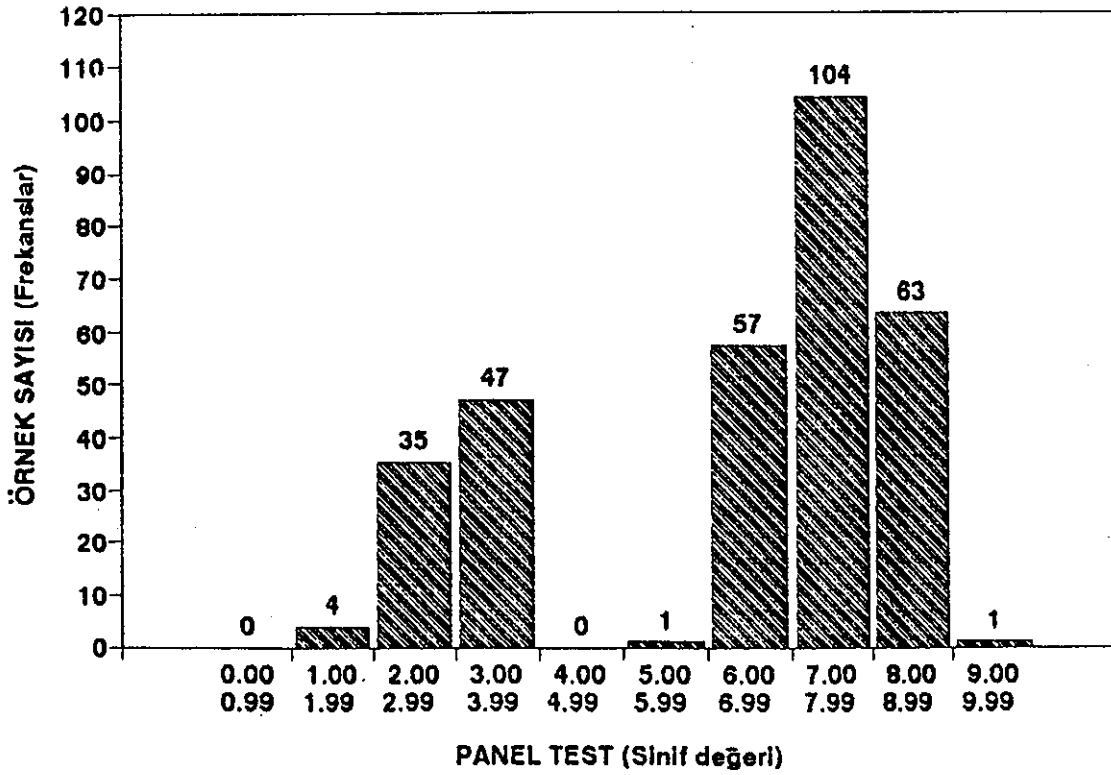
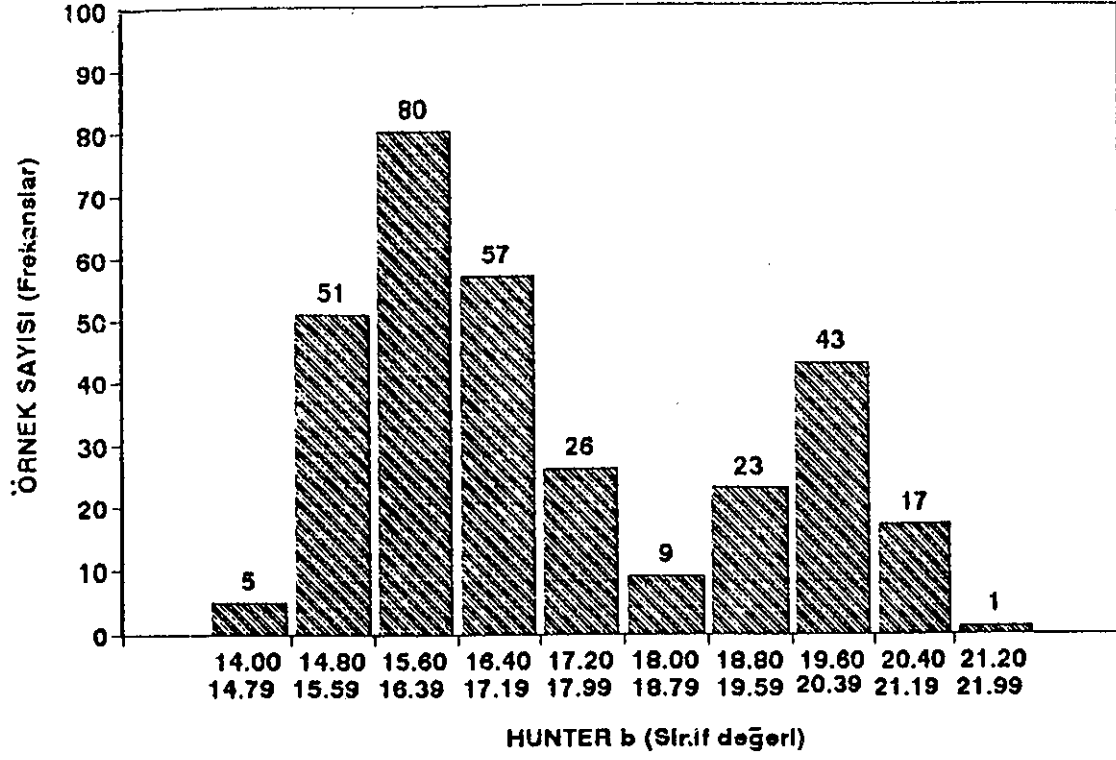
Her 3 renk değeri ile panel test sonuçları arasında yapılan 2 yönlü frekans dağılımı analizi Çizelge 2,3 ve 4'de verilmiştir. Bu istatistiksel analiz, gözle verilen her bir puan değerinin renk parametrelerinin hangi sınırları içinde dağıldığını saptamak için yapılmıştır.

Çizelge 2. Hunter L ve panel test değerlerine alt iki yönlü frekans dağılımı

HUNTER L	PANEL TEST										
	0-0.99	1-1.99	2-2.99	3-3.99	4-4.99	5-5.99	6-6.99	7-7.99	8-8.99	9-9.99	Top.
41.00-42.49							1	4	7	1	13
42.50-43.99							1	14	26		41
44.00-45.49							5	37	25		67
45.50-46.99							21	36	5		62
47.00-48.49				2			18	12			32
48.50-49.99			1	3		1	9	1			15
50.00-51.49			3	9			1				13
51.50-52.99			18	18			1				37
53.00-54.49		3	11	13							27
54.50-55.99		1	2	2							5
TOPLAM	0	4	35	47	0	1	57	104	63	1	312



Şekil 1. Hunter L ve a renk parametrelerine ait tek yönlü frekans dağılımı



Şekil 2. Hunter b ve panel test puanlarına ait tek yönlü frekans dağılımı

Çizelge 3. Hunter a ve panel test değerlerine ait iki yönlü frekans dağılımı

HUNTER L	PANEL TEST										
	0-0.99	1-1.99	2-2.99	3-3.99	4-4.99	5-5.99	6-6.99	7-7.99	8-8.99	9-9.99	Top.
6.00-6.39											0
6.40-6.79				1			1	1			3
6.80-7.19			5	2			1	1	10		19
7.20-7.59		1	16	23			3	8	5	1	57
7.60-7.99		3	10	18			13	27	14		85
8.00-8.39			4	3			22	30	20		79
8.40-8.79							13	28	12		53
8.80-9.19							2	7	2		11
9.20-9.59						1	1	2			4
9.60-9.99							1				1
TOPLAM	0	4	35	47	0	1	57	104	63	1	312

Çizelge 4. Hunter b ve panel test değerlerine ait iki yönlü frekans dağılımı

HUNTER L	PANEL TEST										
	0-0.99	1-1.99	2-2.99	3-3.99	4-4.99	5-5.99	6-6.99	7-7.99	8-8.99	9-9.99	Top.
14.00-14.79									5		5
14.80-15.59							1	18	31	1	51
15.60-16.39							8	46	26		80
16.40-17.19							21	35	1		57
17.20-17.99							21	5			26
18.00-18.79				5			4				9
18.80-19.59			7	13		1	2				23
19.60-20.39		3	16	24							43
20.40-21.19		1	12	4							17
21.20-21.99				1							1
TOPLAM	0	4	35	47	0	1	57	104	63	1	312

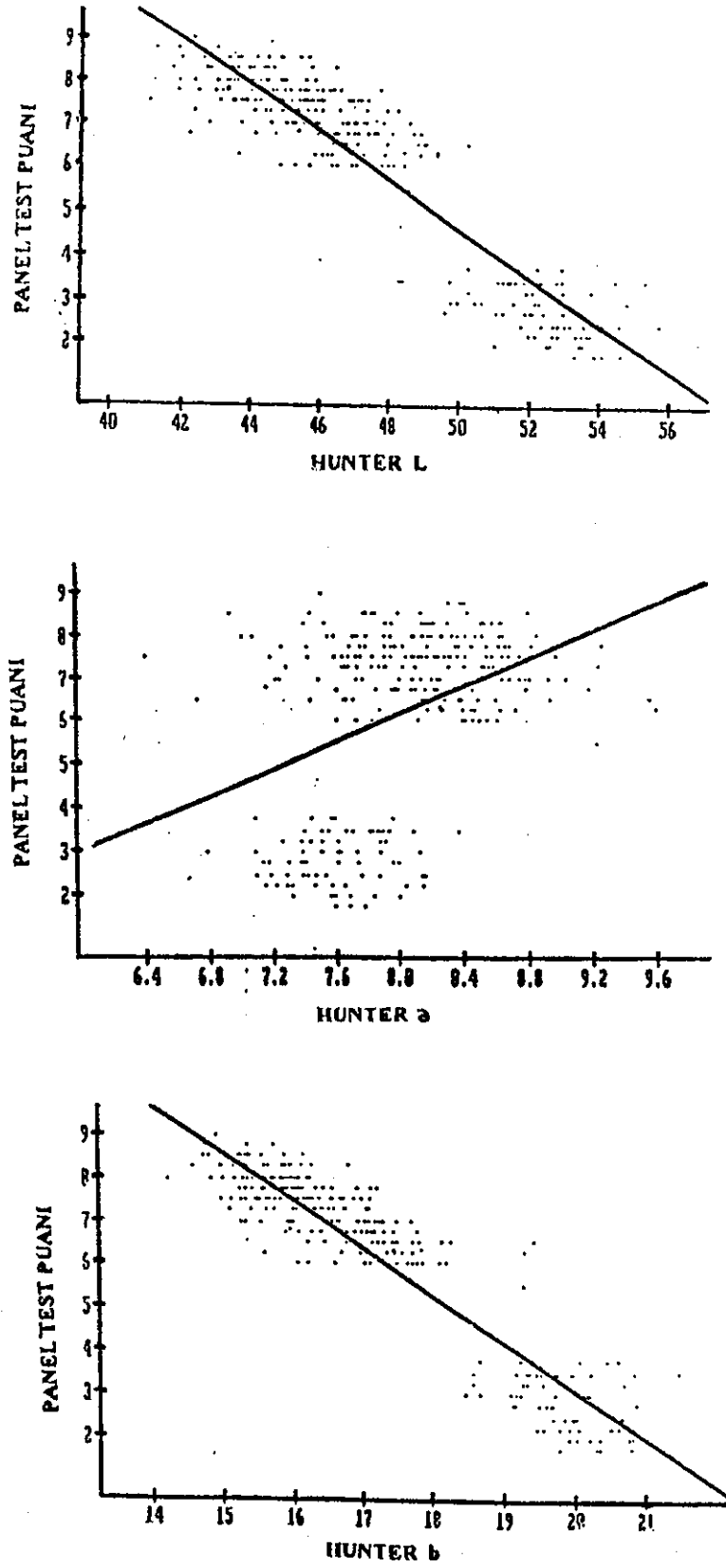
Hunter L ve panel test iki yönlü frekans dağılımı analizi sonucu 104 örneğe 7-7.99 arasında gözle renk puanı verilmiştir (Çizelge 2). Bu örneklerin aynı puan sınırları içinde 41.0 ile 50.0 L değeri arasında değiştiği görülmektedir. L değeri açısından 63 örnek 8.00-8.99 arasında değişmekte ve daha dar bir varyasyon gösterirken, 6.00-6.99 sınırları arasındaki örnekler daha geniş bir varyasyon göstermiştir.

Panel test puanı 4.00-5.99 olan örnek sayısı sadece 1'dir. Dağılım tablosunda oluşan ikinci örnek grubu 2.00-3.99 sınırları arasındadır. Bu gruptaki örnekler 47.00 ile 55.99 L değerleri arasında dağılmakla beraber yoğun olarak 51.50-54.49 sınırları arasındadır. İlave olarak panel test puanında 6'nın üzerinde puan almasına karşın L değeri olarak 48.5'in üzerinde okuma alınan örnekler de saptanmıştır.

Hunter a ve panel test iki yönlü frekans dağılımında 6'nın üzerinde puan alan örnekler a değeri açısından geniş bir varyasyon göstermişlerdir (Çizelge 3). Bunun aksine 3'den daha düşük puan alan örnekler 6.40 ile 8.39 a değeri sınırları içinde dağılmışlardır. Bu sonuçlar gözle verilen puanlama ile örneklerin a değerleri arasında bir uyumun olmamasıdır.

Hunter b ve panel test arasındaki frekans dağılımındaki durum L değerinde saptanan sonuçlara benzerlik göstermektedir (Çizelge 4).

Renk ölçüm cihazından elde edilen buğday örneklerine ait Hunter L, a ve b değerleri ile gözle verilen puanlar arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 5'de verilmiştir.



Şekil 3. Hunter L (a) Hunter a (b) ve Hunter b (c) renk parametreleri ile panel test puanları arasındaki regresyon ilişkisi.

Çizelge 5. Renk parametreleri ile panel test değerleri arasındaki korelasyon katsayıları ve regresyon denklemleri

Renk Parametre.	PANEL TEST				
	1	2	3	Ortalama	
Hunter L	-0.909**	-0.912**	-0.917**	-0.925**	$y=31.943-0.546x$
a	0.381**	0.380**	0.384**	0.387**	$y=-6.392+1.568x$
b	-0.923**	-0.930**	-0.919**	-0.942**	$y=25.177-1.103x$

Regresyon analizi ile elde edilen renk parametrelerine ait regresyon denklemleri Çizelge 5'de verilmiştir. Aralarında yüksek ilişki saptanan Hunter L ve B değerleri ile panel test puanlarına ait regresyon denklemleri çevirme tablosunun oluşturulmasında kullanılmıştır. L ve B değerleri için iki ayrı çevirme tablosu oluşturulmuştur. Hunter L ve a değerlerine ait çevirme tabloları Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre 55.8 ve üzerinde L değeri için 1, 41.3 ve altındaki L değerleri için 10 panel test puanı elde edilmiştir. Cihazdan elde edilen b değerleri için ise 21.5 ve üzeri 1, 14.2 ve altı 10 panel test puanı karşılığı bulunmuştur.

Çizelge 6. Çevirme Tablosu

Hunter L	Hunter b	Panel Puanı
<55.8	<21.5	1
54.0-55.7	20.6-21.4	2
52.2-53.0	19.7-20.5	3
50.4-52.1	18.8-19.6	4
48.6-50.3	17.9-18.7	5
46.8-48.5	17.0-17.8	6
45.0-46.7	16.1-16.9	7
43.2-44.9	15.2-16.0	8
41.4-43.1	14.3-15.1	9
>41.3	<14.2	10

Renk ölçüm cihazında renk okumaları yapılan buğday örneklerinde bazı kalite analizleri yapılmış ve bu kriterler ile renk değerleri arasında herhangi bir istatistiksel ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen korelasyon katsayıları Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Renk parametreleri ile bazı kalite kriterleri arasındaki korelasyon katsayıları

Renk Parametreleri	1000 Tane Ağırlığı (g)	Sertlik (PSI)	Tanede Protein (%)	Sedimentasyon (ml)
Hunter L	0.048	0.486**	-0.149	-0.299**
a	-0.055	-0.161	-0.261**	-0.065
b	0.090	0.492**	-0.220**	-0.317**

Bu sonuçlara göre 1000 tane ağırlığı ile renk parametreleri arasında herhangi bir istatistiksel ilişkiye rastlanmamıştır. En yüksek korelasyon katsayıları L ve b değerleri ile sertlik kriteri (PSI) arasında saptanmıştır. Renk parametreleri ile tanede protein miktarı ve sedimentasyon değeri arasındaki korelasyon katsayılarının sertlik değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sedimentasyon değeri kriterine ait en yüksek korelasyon katsayısı (-0.317) b değeri ile elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre buğday rengi ile ekmeçlik buğdayların kalitelerinin önceden tahmin etmenin güç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak Gardner spektrofotometre cihazı ekmeçlik buğday renginin saptanmasında oldukça etkili kullanılabilir. Bu cihazın kullanıma olanağının bulunmadığı durumlarda uzman kişilerce gözle verilecek renk puanları ile bir değerlendirme yapılabileceği gözlenmiştir. Özellikle L ve b değeri ile panel test puanları arasında yüksek istatistiksel ilişki saptanmıştır. Bununla beraber renk değerleri ile bazı kalite kriterleri arasındaki ilişkiler düşük olup kalite tahmininin olanaksız olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960. International Association for Cereal Chemists. I.C.C. Standart No:105, 100.
 ANONYMOUS, 1972, International Association for Cereal Chemists. I.C.C. Standart No:116.
 CHEN, C.Y., SKARSAUNE, S.K. ve WATSON, C.A. 1972. Cereal Science Today 17(11):340-343.
 MALTING BARLEY IMPROVMENT ASSOCIATION. 1969. Condensed Annual Report. Ed.by:A.J. Lejeune. Master Brew. Tech. Quart. 6(2):107.
 OZAN, A.N. ve KARABABA, E. 1995. Arpa dane renginin ölçülmesinde renk ölçüm cihazının kullanıma olanağı üzerine araştırma. 3. Arpa ve Malt Semineri, KONYA.
 POMERANZ, Y. 1971. Evaluation of malting barley. Master Brew. Tech. Quart. 8(4):191.
 SHUEY, W.C. ve SKARSAUNE, S.K. 1973. The relation between flour mineral content and flour color reflectance values. Cereal Science Today. 18:229.
 ULUÖZ, M. 1965. Buğday, un ve ekmeç analiz metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No.47 Ege Üniv. Matbaası, İZMİR.
 WILLIAMS, P.W., EL-HARAMEIN, F.S., NAKKOOL, H. ve RIWAH, S. 1986. Crop quality evaluation methods and guidelines. Technical manual No:14. International Center for Agricultural Research in Dry Areas.
 WILLIAMS, P.C., EL-HARAMEIN, F.S., SAYEGH, A ve Nachit, M.M. 1986. A simple screening test for yellow pigment content in durum wheat. Rachis 5, No.2, 56.