

KARA LAHANA (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)'nın KURU TUZLAMAYLA MUHAFAZASI

İlkay TOSUN*

Belkis TEKGÜLER **

Mustafa EVREN**

ÖZET

Bu çalışma, kuru tuzlama ile muhafaza edilen kara lahananın depolama süresince renk, pH ve duyuşsal özelliklerindeki değişimleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede %5, 7.5 ve 10 olacak şekilde 3 farklı tuz oranı kullanılmış ve örnekler 20°C'de 4 ay depolanmıştır. Depolama süresince her ay değişimler incelenmiştir. 4. ayda ek olarak kesilme dirence saptanmıştır.

Çalışma sonunda, tuz oranlarına bağlı olarak duyuşsal özellikler değişmiş ve bu değişimin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$). Depolama süresinin Hunter L ve b üzerine etkisi $p < 0.05$, fakat diğer parametreler üzerine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kesilme direnci %7.5 tuz oranına sahip örneklerde saptanmıştır. Duyusal özellikler dikkate alındığında, bu çalışmada kullanılan tuz oranlarının kara lahanaların muhafazası için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

The Preservation of Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) by Dry Salting

This study was done in order to determine the changes in color, pH and sensory properties of Kale preserved with dry salt during storage. In the experiment, three different salt ratios, 5, 7.5, and 10%, were used and the samples were stored for 4 months at 20°C. During the storage, every month, the changes in the samples were examined. In addition, at the 4th month the shear stress of the samples were determined.

At the end of the study, the sensory properties were significant at $p < 0.05$ level, and $p < 0.01$ on the other parameters. The shear stress was maximum in the samples with 7.5 % salt ratio. When the storage period of the dry salted kale increased it was seen that the sensory properties decreased.

1. GİRİŞ

Kara lahana (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) Karadeniz Bölgesi'nin en tipik sebzesidir. Oldukça büyük, koyu yeşil renkte ve gevrek yapraklı olan bu lahana çeşidi bölgede fazla miktarda yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Yetiştirilmesinin diğer kültür bitkilerine oranla daha kolay olması ve halkın beslenmesinde yer alması nedeniyle ülke ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır (Bayraktar, 1981).

Sağlık açısından indoller ve izotiyosiyanatlar içeriği nedeniyle kanser önleme sıralamasında üst sırada yer alan Cruciferous sebzelerinden biri olan kara lahananın bileşimiyle ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Bilyk ve Sapers, 1985; Chweya, 1988; Cornforth ve ark. 1978; Kurilich ve ark. 1999; Kushad ve ark. 1999; Mattsson ve ark. 1984; Mercadente ve Rodriguez - Amaya, 1991; Paxman ve Hill, 1974).

Kara lahana genelde taze olarak tüketilmektedir. Bu çalışmanın amacı, kara lahananın kuru tuzlamayla muhafaza edilebilirliğini saptamaktır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1 Materyal

Araştırmada, Samsun'da yetiştirilen kara lahanalar kullanılmıştır. Örnekler nisan ayında hasat edilmiş, laboratuvara getirilip renk, olgunluk ve boyut açısından sınıflandırılmış, yıkandıktan sonra 80°C'de 5 dakika bekletilerek haşlanmıştır. Haşlamanın yeterli olup olmadığı peroksidad testiyle saptanmıştır. Haşlama suyu dökülmüş ve lahanalar musluk suyulla soğutulmuş, süzgeçte bekletilip fazla suları akıtılmış ve özellikleri saptanmıştır. (Çizelge 1). Daha sonra 500 g'lık partiler halinde tartılıp hammadde üzerinden %5, 7.5 ve 10 oranında tuzlanarak cam kavanozlara yerleştirilmiştir. Deneme 3 tekrarlı olarak kurulmuş, 20°C'de 4 ay depolanmıştır.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Haşlanmış Kara Lahanaların Bazı Özellikleri

ÖZELLİKLER	
Renk (Hunter-Lab)	L = 23.92 a = -6.03 b = +9.01
pH	6.60

2.1. Metod

Haşlanmış, soğutulmuş suyu süzölmüş kara lahanalarla kuru tuzlanarak deholanmış örneklerde, Hunter L (parlaklık, 100; beyaz, 0; siyah), a (+; kırmızı, -; yeşil), b (+; sarı, -; mavi) değerleri renk ölçüm cihazıyla (CR 300, Minolta, Japan); pH değerleri, katılar için özel elektrod (Schoot, A 9750032 008) kullanılarak pH metreyle (Consort P500) saptanmıştır. Duyusal değerlendirme Göktürk ve ark.(1997)'e göre yapılmıştır. Duyusal analiz için örnekler, musluk suyu altında 1 dakika tutulmuş ve renk, koku, tat, parçalanmama olmak üzere 4 parametre açısından incelenmiştir. Her bir parametre maksimum 25 puan üzerinden çok iyi (25), iyi (20), fena değil (15), kötü (10) ve çok kötü (5) olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca, depolama sonunda (4.ay) kesme dirence yapılmıştır. Kesme deneyleri, Beyhan ve Tekgöler (2000)'in çalışmalarında kullandıkları yöntem modifiye edilerek ölçme alanı 500 Newton, hassasiyeti 0.2 Newton ve hatası %1 olan mikroişlemcili, dijital göstergeli (Mecmesin MFG 500) çeki -bası kuvvet ölçeri ile yapılmıştır. Maksimum kesme kuvveti değerleri kuvvet ölçerinin uygun kademesi seçilerek belirlenmiş ve saptanan kuvvet değeri temas alanına oranlanarak kesilme dirence değerleri hesaplanmıştır.

Denemede elde edilen veriler MSTAD paket programı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiş, varyans analizi ve Duncan Çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır.

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Depolama süresinin tuzlanmış ürünlerin renk, pH ve duyusal özellikleri üzerine etkisi Çizelge 2'de, aynı parametrelerin tuz konsantrasyonuna bağlı olarak değişimleri ise Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 2. Tuzla Muhafaza Edilen Örneklerin Renk, pH ve Duyusal Özelliklerinin Depolama Süresince Değişimi

Yapılan analizler	Depolama süresi (ay)			
	1	2	3	4
Renk L	23.20A	23.36A	22.34AB	21.62B
(Hunter- a	-0.34b	+0.15a	+0.26a	+0.30a
Lab) b	+8.71AB	+9.16A	+8.01B	+8.77A
pH	6.51a	6.12b	6.06b	6.03b
Duyusal özellikler				
Renk	21.50a	16.30b	16.32b	16.00b
Tat	15.48a	14.73b	14.23c	14.00d
Koku	14.83a	14.00b	13.83bc	13.52c
Parçalanmama	19.60a	18.90b	18.50c	18.10d
Toplam	71.42a	63.93b	62.88b	61.62c

Aynı-büyük harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.05$)

Aynı-küçük harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.01$)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, depolama süresince parlaklığı gösteren L değeri azalmış yani renk koyulaşmıştır. Depolama süresince L ile b değerinin değişimi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depolamama süresince a değeri yeşilden kırmızıya doğru değişim göstermiştir. Bu değişimin önemli ($p < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresince pH değeri azalmış, özellikle ilk aydaki azalma diğerlerinden daha fazla olmuştur. Bu azalma istatistiksel açıdan önemlidir ($p < 0.01$).

Yine çizelgede görüldüğü gibi, depolama süresinin artmasına paralel olarak duyusal özellikler önemli ($p < 0.01$) derecede azalmıştır. Her bir özelliğin 25 puan üzerinden değerlendirildiği duyusal panelde, tat ve kokuya verilen puanın depolamayla 15 puanın altına indiği ve panelistlerce beğenin azaldığı saptanmıştır.

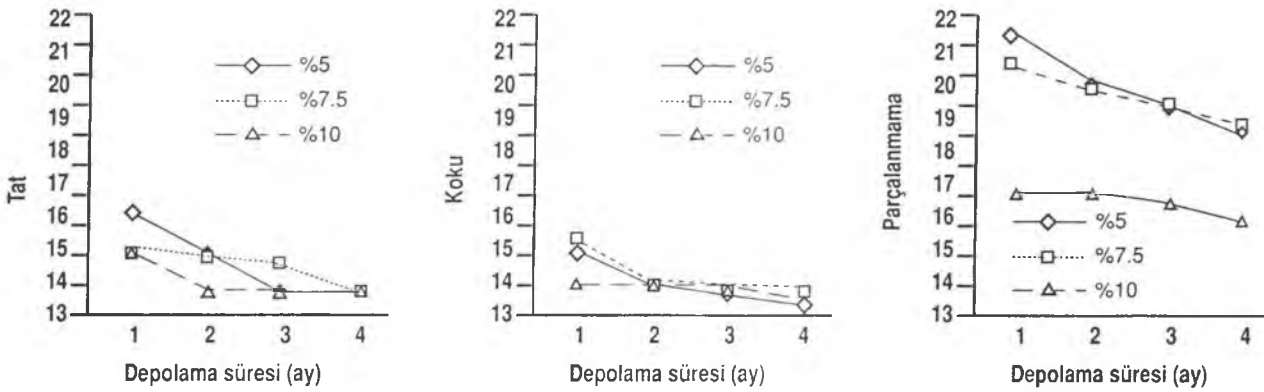
Çizelge 3. Kuru Tuzla Muhafaza Edilen Örneklerin Renk, pH ve Duyusal Özelliklerinin Tuz Konsantrasyonuna Bağlı Olarak Değişimi

Yapılan analizler	Tuz Konsantrasyonu		
	%5	%7.5	%10
Renk L	22.75	22.34	22.72
(Hunter- a	+0.02	+0.15	+0.11
Lab) b	+8.52	+8.77	+8.70
pH	6.14	6.16	6.23
Duyusal özellikler			
Renk	17.59	17.36	17.64
Tat	14.86a	14.73a	14.25b
Koku	13.96b	14.33a	13.85b
Parçalanmama	19.93a	19.76a	16.64b
Toplam	66.34a	66.18a	62.38b

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.01$)

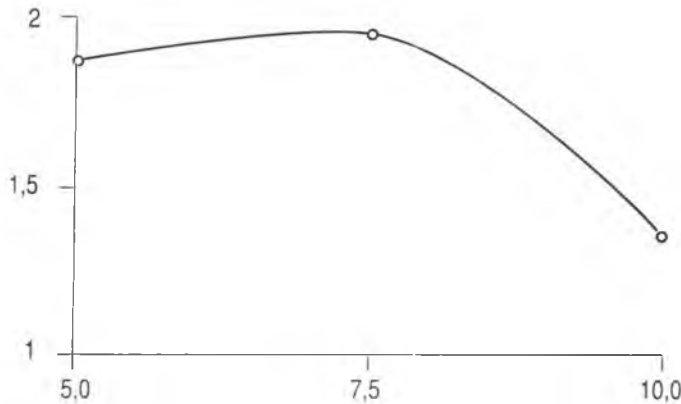
Çizelge 3'ten de görüldüğü gibi tuz konsantrasyonları arasında L, a, b ve pH değerleri açısından istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Ancak renk hariç diğer duysal özellikler bakımından örnekler birbirinden farklıdır ($p < 0.01$). Tat ve kokuya ait değerler tüm tuz konsantrasyonlarında 15 puanın altındadır. Örneklerden tat açısından en fazla beğenilenler beklenildiği gibi en düşük tuz konsantrasyonuna sahip olanlardır.

Tat, koku ve parçalanmama durumunda, depolama süresi ve tuz konsantrasyonu arasındaki interaksyon önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Şekil 1). Şekilde görüleceği gibi, tuz oranı %5 olanlarda 1. aydan 3. aya kadar tat değeri hızla azalmış, 3.ayla 4. ay arasında fark olmamış, tuz oranı %10 olanlarda ise azalma 1. ay ile 2.ay arasında olmuştur. Koku bakımından %5 tuz oranında sürekli bir azalma 1. ay ile 2.ay arasında olmuştur. Koku bakımından %5 tuz oranında sürekli bir azalma, %10 tuz oranında ise özellikle 3.ay ile 4.ay arasında hızlı bir azalma tespit edilmiştir. Parçalanmama puanı %5 ve %7.5 tuz oranındakilerde depolanma süresinin artmasıyla azalmıştır. %5 ve 7.5 tuz oranındaki örnekler %10 tuz oranındaki örneklerden parçalanmama açısından daha fazla puan almıştır.



Şekil 1. Tat, Koku ve Parçalanmama Yönünden Depolama Süresi x Tuz Konsantrasyonu İnteraksyonu ($p < 0.01$)

Panelist grupça, parçalanmama açısından 1. ve 2. aylarda en iyi tuz konsantrasyonunun %, 4.ayda ise %7.5 olduğu tespit edilmiştir. Duyusal olarak belirlenen parçalanmama özelliği enstrümental analiz sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Şeki 2).



Şekil 2. Farklı Tuz Konsantrasyonuna Sahip Örneklerin Kesilme Dirençleri

Yapılan bu çalışma sonunda, çalışılan tuz konsantrasyonları ile kara lahananın muhafazası durumunda daha ilk aydan başlayarak duysal özelliklerin azaldığı görülmüştür. Buradan hareketle pH'sı nötre yakın olan kara lahananın uzun süreli bir muhafaza için bu çalışmada denenen tuz oranlarının uygun olmadığı görüşüne varılmıştır.

4. KAYNAKLAR

- BAYRAKTAR, K.1981. Sebze Yetiştirme. Kültür Sebzeleri. Cilt II. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 169 Ders Kitabı 480s
- BEYHAN, M. A.ve TEKGÜLER, A., 2000. Fındık Dip Sürgünlerinin Kesilmesinde Bıçak Destekmekanizmasının özgül enerji tüketimine ve maksimum kesme kuvvetine etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 19.Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 242-248 s., 1-2 Haziran, Erzurum.
- BILYK, A., and SAPERS, G.M. 1985. Distribution of Quercetin and Kaempferol in Lettuce, Kale, Chive, Garlic Chive, Leek, Horseradish, Red and Red Cabbage Tissues. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 33 (2): 226-228
- CHWEYA, J.A. 1988. Contents of Nitrate-N and Thiocynate Ions in Kale (*Brassica Oleracea* var. *Acephala* DC) Leaves from Kale-Growing Areas in Kenya. *Acta-Horticulturae*. 218: 181-190.
- CORNFORTH, I.S. STEPHEN, R.C., BARRY, T.N., and BAIRD, G.A., 1978. Mineral Contents of Swedes, Turnips and Kale. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 6 (2) : 151-156
- GÖKTÜRK, N., ARTIK, N., YAVAŞ, A., ve FİDAN, Y., 1997. Bazı Üzüm Çeşitleri ve Asma Anacı Yapraklarının Yaprak Konservesi Olarak Değerlendirme Olanakların Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda*. 22 (1): 15-23.
- KURILICH, A.C., TSAU, G.J., BROWN, I., HOWARD, L., KLEIN, B.P., JEFFERY, E.H., KUSHAD, M. WALLIG, M.A. and JUVIK, J.A., 1999. Carotene, Tocopherol and Ascorbate Contents in Subspecies of *Brassica Oleracea*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47 (4): 1576-1581.
- KUSHAD, M.M., BROWN, A.F., KURILICH, A.C, JUVIK, JA, KLEIN, B.P., WALLING, M.A., and JEFFERY, E.H.,1999. Variation of Glucosinolates in Vegetable Crops of *Brassica Oleracea*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47 (4): 1541-1548.
- MATTSON, P., PETTERSSON, A.,LINDMAN, M., and JAERDOE., S., 1984. Heavy Metals in Vegetables Grown in Uppsala. *Var-Foeda*; 36 (1):4-31.
- MERCADANTE, A.Z., and RODRIGUEZ-AMAYA, D.B ., 1991. Carotenoid Composition of a Leafy Vegetable in Relation to Some Agricultural Variables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 39 (6): 1094-1097.
- PAXMAN, P.J., and HILL, R., 1974. Thiocynate Content of Kale. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 25 (3): 323-328