

Dumanlanmış Gökkuşuğu Alabalığının (*Salmo gairdneri* R. 1836) Raf Ömrü Üzerine Araştırma

Uzman Nalan GÖKOĞLU — Doç. Dr. Candan VARLIK

İ. Ü. Su Ürünleri Yük. Ok. Su Ürünleri İşl. Tek. Bil. Dalı Beykoz - İST.

ÖZET

Bu çalışmada, dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş alabalıkların 5-6°C'deki raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan ortalama 200 g canlı ağırlık ve 25 cm boyundaki alabalık örnekleri temizlenip tuzlandıktan sonra dumanlanmış ve daha sonra da Poliamid/Düşük Densiteli Poli-eten (PA/LDPE) laminasyonlu vakum torbalarında paketlenmiştir. Paketlenen balıklar 5-6°C'de depolanmıştır. Depolama esnasında 5'er günlük periyodlarla duyuşsal ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Sonuç olarak, dumanlanmış ve PA/LDPE laminasyonlu torbalarda vakumla paketlenmiş alabalıkların 5-6°C'de 50 gün depolanabilecekleri saptanmıştır.

SUMMARY

A RESEARCH ON THE SHELF LIFE OF SMOKED RAINBOW TROUT (*Salmo gairdneri* A. 1836)

In this study, the determination shelf life of rainbow trouts smoked and vacuum packed at a temperature of 5-6°C was aimed.

The samples of trouts used (mean weight 200 g and mean length 25 cm) were cleaned, smoked and packed in PA/LDPE laminated vacuum bags. Packed fish were stored at 5-6°C. Chemical and sensory analyses were performed at 5 days intervals during storage.

It was determined that smoked and vacuum packed in PA/LDPE laminated bags stored at 5-6°C could be preserved for 50 days.

GİRİŞ

Balık eti bozulmaya karşı son derece hassas bir besin maddesidir. Bu hassasiyeti nedeniyle avlandığı andan itibaren fiziksel ve çevresel faktörlerden süratle etkilenir. Bu durumda avlanmayı takiben kısa süre içerisinde

tüketilmeli veya bunun mümkün olmadığı durumlarda da çeşitli şekillerde işlenerek saklanmalıdır. Bu amaçla geliştirilmiş işleme teknolojileri çok çeşitlilik göstermekle birlikte hepsinde amaç mevcut kaliteyi değiştirmeksizin balığın yenilebilir durumunu uzun süre korumaktır.

İşleme teknolojilerinden biri olan dumanlama teknolojisinde önceleri amaç, ürünün dayanıklı hale getirilmesiydi. Bugün ise daha ziyade duman aroması ve renginden yararlanılarak ürünün duyuşsal özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (MÜLLER, WIRTH 1988). Bunun yanında tuzlama ve kurutma ile ürünün su aktivitesi düşürülürken mikrobiyostatik (Mikroorganizmaların faaliyetini engelleyici) ve mikrobiyosid (Mikroorganizmaları öldürücü) duman içerikli maddelerle konservasyon gerçekleştirilir (MÜLLER 1990).

Duman, ağaç ve benzeri bitki kısımlarının yanması sonucu oluşurken ağaç içeriğinde bulunan selüloz, lignin, hemiselüloz, eterik yağlar ve reçinenin yıkımıyla da bazı duman içeriği maddeler oluşur. Bu maddelerin sayısı çok fazladır (MÜLLER 1990). Ürüne biyolojik stabiliteyi veren bu duman içeriği maddelerdir. Dumanındaki kimyasal maddeler; asetik asit, formik asit, metanol, aseton, formaldehit, guayakol, kreazol, katekol, progalloldur (KIETZMAN ve arkadaşları 1969).

Dumanlama işleminde koruyucu etkiyi yüklenen diğer bir faktör olan tuz, önce balıktan suyun uzaklaştırılmasıyla ve proteinlerin denatürasyonu ile balığa sertlik verir, bakteri faaliyetinin durdurulmasına yardım eder ve ürüne bir lezzet verir (ANON 1970).

Dumanlama için genelde reçinesiz ağaç kullanılır. Tercih edilen ağaç tipi meşe, kayın, dişbudak, karaağaçtır (LISAC 1970). Yumuşak ağaçlar doğal reçinelerinden ve dumanlanmış ürüne acı koku ve tat vermelerinden dolayı tavsiye edilmez (ANDERSON ve PEDERSEN 1951). Ayrıca iğne yapraklı ağaçlar da dumanlamaya

uygun değildir. Bu cins ağaçlar bir yandan çok fazla kurum bırakırlar, diğer yandan da hoş olmayan terpentin koku ve lezzetini verirler (MÜLLER, WIRTH 1988).

Dumanlama işlemi için geleneksel ve mekanik olmak üzere iki tip fırın kullanılır. Geleneksel fırınların yapımı basit ve ucuzdur. Ancak fırın sıcaklığı ve duman yoğunluğu bu sistemde sürekli sabit tutulamadığından homojen ve yeterli kurutma yapılamamaktadır (GÖĞÜŞ 1988). Mekanik fırınlarda duman fırın dışındaki özel ocaklarda elde edilir, borularla fırına verilir. Ayrıca fırının ısıtılması için elektrikli ve buharlı ısıtıcılar kullanılır. Bu fırınlarda homojen ve temiz ürünler üretilir.

Dumanlanmış ürünler bugün dünyanın birçok ülkesinde üretilen ve son derece sevilen ürünlerdir. Orijini çok eskilere dayanmasına rağmen ülkemizde henüz pek fazla tüketilmemektedir. Bunda tüketicinin bilgi eksikliği ve pahalı oluşu gibi nedenlerin etkisi olduğu sanılmaktadır. Halkımızın balığı genellikle taze tüketme eğiliminden dolayı işlenmiş ürüne fazla rağbet edilmemektedir. Ancak gelecekte artan ve çalışan nüfusla birlikte insanların hazırlanmış ürünü tüketme davranışı gösterecekleri muhakkaktır. Dumanlanmış ürünler her hangi bir ön işlem gerekmezsin tüketildiklerinden son derece pratik ve hazır ürünlerdir. Günümüzde bile insanların hazır ürüne rağben ettiklerini göz önüne alırsak yakın bir gelecekte ülkemizde dumanlanmış balık üretimi artacaktır.

Bu araştırmada, dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş alabalıkların buzdolabı koşullarında depolanması esnasında duysal ve kimyasal değişiminin izlenmesi ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak ortalama 200 g canlı ağırlığındaki ve 25 cm boyundaki alabalıklar kullanılmıştır.

Balıklar ilk önce, iç organları çıkarılarak ve yıkanarak temizlendi. Daha sonra % 10 solumurada 8 saat bırakıldı. Tuzlanan balıklar fi-

rına asılarak yaklaşık 3,5 saat dumanlandı. İşlem sırasında fırın içi sıcaklık ve nemi sürekli olarak ölçüldü. Dumanlanan balıklar Poliamid/Düşük Densiteli Polietilen (PA/LDPE) laminasyonlu vakum torbaları içerisinde paketlenmiş ve buzdolabında depolandı.

Depolama esnasında örneklerin kalite değişimleri duysal ve kimyasal analizlerle belirlendi. Analizler depolama başlangıcında ve sonraki 5'er gün aralıklarla yapıldı. Duysal analizler hedonik skalaya göre yapıldı (AMERINA ve arkadaşları 1965). Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB - N) tayini Antocopolous tarafından modifiye edilmiş Lucke ve Giedel'e göre (SCHORMÜLLER 1968) yapılmıştır. Örneklerin tuz miktarı Mohr yöntemiyle (SCHORMÜLLER 1968) ve nem miktarı da etüv yöntemiyle LUDORF ve MEYER (1973) belirlendi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kalite kontrol analizlerine göre örneklerin depolama süresince Toplam Uçucu Bazik Azot değerleri ve duysal test bulguları çizelge 1'de gösterilmiştir.

Balık ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kimyasal yöntemlerden TVB - N tayini en çok kullanılan yöntem olup önemli bir parametredir (LANG 1979). Depolama sırasında TVB - N değerleri yükselme göstermektedir (REHBEIN ve OEHLenschlaeger 1982). CONNELL ve SHEWAN (1979) çok taze balıkta bile TVB - N bulunabileceğini ve çoğu tatlı su balıklarının düşük ve önemsenmeyecek kadar az trimetilamin içermeleri nedeniyle TVB - N'nin yavaş yavaş arttığını belirtmektedirler.

KIETZMAN ve arkadaşları (1969) balık ürünlerinin TVB - N değerlerine göre kalite sınıflandırmasını aşağıdaki gibi belirtmektedirler.

- 25 mg/100 g'a kadar çok iyi
- 30 mg/100 g'a kadar iyi
- 35 mg/100 g'a kadar pazarlanabilir
- 35 mg/100 g'dan büyük bozulmuş

KARNOP ve arkadaşları (1978) balıklarda TVB - N yönünden yenilebilirlik sınır değerini 40 mg/100 g olarak bildirmesine karşın, LUDORF ve MEYER (1973) balıklarda 35 mg/100 g TVB - N değerini pazarlanabilir, 40 mg/100 g

Tablo 1: 60 günlük depolama sırasında örneklerin kalite kontrol analiz sonuçları
Kalite değişim değerleri (duyusal): 7-9 çok iyi, 4-6,9 iyi, 1-3,9 bozulmuş + TVB - N: Toplam uçucu bazik azot, ++ Duyusal analiz.

Depolama günleri	Kimyasal analizler		Fizik. analiz	Duyusal analizler			++
	TVB - N + (mg/100 gr)	TUZ (%)	NEM (%)	Dış görünüş	Doku	Koku	Lezzet
0	17	4	54	7,5	8,0	8,5	8,8
5	21	3,5	63	7,5	7,6	8,3	8,7
10	22	4	63	7,4	7,6	8,3	8,5
15	22	4	64	7,3	7,5	8,0	8,0
20	23	4,5	64	7,2	7,5	7,8	8,0
25	25	4	62	7,1	7,0	7,7	7,6
30	26	3,5	63	7,1	7,1	7,7	7,6
35	28	4	63	6,6	7,0	6,9	6,5
40	32	4	64	6,0	6,6	6,0	6,3
45	35	4	62	5,8	6,4	5,9	6,0
50	43	4,5	64	4,6	4,9	4,9	4,5
55	50	4	64	3,3	3,5	3,2	3,0
60	62	4	64	2,9	3,1	3,1	3,0

TVB - N değerini ise bozulmuş olarak değerlendirmektedirler. LANG (1979, 1983)'a göre de tatl su balıklarında TVB - N yenilebilir sınır değeri 32-36 mg/100 g olup balık cinsine göre farklılık gösterebilmektedir.

Bu değerlendirmelere göre araştırmadaki dumanlanmış alabalık örnekleri 25. güne kadar çok iyi, 25-45. günler arası iyi, 45. günde pazarlanabilir, 50. günden sonra da bozulmuş olarak nitelendirilmektedir. Ayrıca TVB - N değerleri diğer araştırmacılarıkiyle karşılaştırıldığında SCHNEIDER ve HILDEBRANT (1984)'ın Kanada Salmonu için elde ettiği değerlere paralellik göstermektedir.

KIETZMAN ve arkadaşları (1969) gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriterin duyusal analiz sonuçları oldu-

ğunu, duyusal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürünün tüketime sunulamayacağını belirtmektedirler.

Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde örneklerin 45 gün boyunca yenilebilir niteliğini kaybetmediği görülmektedir. Örnekler 45 gün çok iyi, 45. günden sonra tadının yavanlaşması, dokunun sertleşmesi ve duman kokusunun azalmasıyla pazarlanabilir nitelik kazanmakta ve 50. günden sonra da bozulmuş olmaktadır. Bu durumda dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş alabalıkların duyusal özelliklerini kaybetmeksizin 50 gün iyi durumda kalabilecekleri belirlenmektedir.

Depolamanın 40. gününde örneklerin iç kısımlarında hafif bir küf gelişmesi görülmektedir. LISTON ve MATCHES (1976) dumanlan-

miş balıklarda küflerin gelişebileceğini, küf gelişmesinin bozulmada önemli bir rolü olmadığını belirtmektedirler. DENG ve arkadaşları (1974) yaptıkları bir çalışmada dumanlanmış oldukları uskumrulara 3,3°C'de 45 gün sonra küf gelişmesi gözlediklerini bildirmektedirler.

TVB-N değerleri duyuşal analiz değerleri ile birlikte değerlendirilmelidir (LANG 1979, 1983). Bu durumda örnekler kimyasal olarak 45 gün dayanmış olmasına rağmen, duyuşal değerlendirmeler göz önüne alınınca 50 gün dayanmaktadır.

SENESI ve arkadaşları (1979), BELTRAN ve ark. (1989) dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş sardalyaların 0°C'de 4 ay depolanabileceğini gösterirken, başka bir literatürde aynı sıcaklıkta fakat vakumla paketlenmemiş balıkların 6 gün iyi durumda kalabilecekleri belirtilmektedir (ANON 1970).

PALEARI ve ark. (1990) dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş ton balığını 5°C'de 60 gün depolayabilmişlerdir. SCHNEIDER ve HILDE-

BRANT (1984) vakumlu paketlerde som balığı için 6°C'de 20 gün raf ömrü belirlemişlerdir.

BANNERMANN (1980) vakumla paketlenmemiş durumdaki balıkların 10-16°C'de 3 gün iyi durumda kalabileceklerini belirtmiştir.

Ayrıca EKLUND ve ark. (1988) dumanlayıp vakumla paketedikleri som balıklarına pastörizasyon işlemi de uygulamışlar ve örnekleri 1°C'de 6 ay saklayabilmişlerdir.

Bu araştırmadaki dumanlanmış ve vakumla paketlenmiş alabalık örnekleri 5-6°C'de 50 gün depolanabilmıştır. Sonuçlar PALEARI ve arkadaşlarının sonuçlarına yakınlık göstermektedir.

Sonuç olarak, dumanlama teknolojisinde sıcak dumanlamayla elde edilen alabalıklar, vakum altında paketlenildikten sonra 5-6°C sıcaklıkta kimyasal özellikleri bakımından 45 gün iyi kalitede kalırken, duyuşal özellikleri bakımından iyi kalite özelliğini 50 gün koruyabilmektedir, 50 günden sonra da bozulmaktadır.

KAYNAKLAR

AMERINA, M.A.; PANGBORN, R.V.; ROESSLER, E.B. (1965). Principles of sensory evaluation of food. Academic Press, New York 602 s.

ANDERSON, C.L.; PEDERSEN, R.K. (1951). The preservation of fish by smoking and drying. Marine products of commerce, Second ed. revised and enlarged book division New York.

ANON. (1970). Smoke curing of fish. FAO fisheries reports No 88.

ANON. (1970). Smoked fish recommended practice for retailers. Torry Advisory Note No 14 (revised) 6 pp.

BANNERMANN, Mck. (1980). Torry Advisory Note No 82 Torry Research Station Ministry of Agriculture. Fisheries and food, Scotland.

BELTRAN, A.; PELAEZ, C.; MORAL, A. (1989). Keeping Quality of vacuum packed smoked sardine fillets: microbiological aspects. Z Lebensmittel Unters Forsch 188, 232 - 236.

CONNELL, J.J.; SHEWAN, J.M. (1979). Past present and future of fish science. Advances in the fish science and technology p. 56.

DENG, J.; TOLEDO, T.; LILLARD, D.A. (1974). Effect of smoking temperatures on acceptability and storage stability of smoked Spanish mackerel. Journal of Food Science 39, 596 - 601.

EKLUND, M.W.; PETERSON, M.E.; PARANJPYER, R.; PELROY, G.A. (1988). Feasibility of a heat-pasteurization process for the inactivation of nonproteolytic Clostridium botulinum types B and E in vacuum-packed, hot-process (smoked) fish. Journal of Food Protection vol. 51.

- GÖĞÜŞ, A.K. (1988). Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Ders teksirleri No 19.
- KIEFZMANN, U.; PRIEBE, K.; RAKOV, D.; REICHSTEIN, K. (1969). Seefisch als Lebensmittel. Paul Parey Verlag. Hamburg, Berlin.
- LANG, K. (1979). Der flüchtige Basenstickstoff (TVB - N) bei im Binnenland in der Verkehr gebrachten frischen Seefischen. Archiv für Lebensmittelhygiene 30, 215 - 217.
- LANG, K. (1983). Der flüchtige Basenstickstoff (TVB - N) bei im Binnenland in der Verkehr gebrachten frischen Seefischen. II. Mitteilung. Archiv für Lebensmittelhygiene 34, 7 - 9.
- LISAC, H. (1970). Some techniques of smoking applicable in the Mediterranean area. General Fisheries Council for Mediterranean. Studies and reviews No 45.
- LISTON, J.; MATCHES, J.R. (1976). Fish, crustacean and precooked seafoods Compendium of methods for microbiological examination of foods p. 507 - 519.
- LUDORF, B.; MEYER, V. (1973). Fische und Fischerzeugnisse. Paul Parey Verlag. Hamburg, Berlin.
- MÜLLER, W.D.; WIRTH, F. (1988). Heissräucherung dünnkalibriger Brühwürstchen. I. Literaturübersicht (1. Teil). Fleischwirtsch. 68 (1) 31 - 36.
- MÜLLER, W.D. (1990). Pökeln und Räuchern früher oder heute gesünder? Fleischwirtsch. 70 (1) 18 - 30.
- PALIBARI, M.A.; SONCINI, G.; BERETTA, G. (1990). Smoked tuna, sliced and vacuum packed, a relatively new product. Z Lebensm. Unter. Forsch. 190: 118 - 120.
- REHBEIN, H.; OEHLENSCHLAEGER, I. (1982). Zur Zusammensetzung der TVB - N fraktion (flüchtige Basen) in sauren Extrakten und alkalischen Destillaten von seefischfilet. Archiv für Lebensmittelhygiene 33, 44 - 48.
- SCHNEIDER, Von W.; HILDEBRANT, G. (1984). Untersuchungen zur Lagerfähigkeit von vakuumverpacktem Räucherlachs. Arch. Lebensmittelhyg. 35, 60.
- SCHORMÜLLER, J. (1968). Handbuch der Lebensmittelchemie Band 111/2 Teils 1482 - 1537. Springer - Verlag, Berlin Heidelberg, New York 1526.
- SENESI, E.; BERTOLOG, G.; TORREGGIANI, D.; CESARE, L. CASERIO, G. (1979). The utilization of mediterranean sardines by means of smoking. Advances in fish science and technology p. 290 - 293.