

Otlu Peynir Üretiminde Kullanılan Salamura Otların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Hülya Yaman¹, Buse Yaşlı¹, İbrahim Çakır¹, Yusuf Tunçtürk², Hayri Coşkun¹¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van

Geliş Tarihi (Received): 20.12.2011, Kabul Tarihi (Accepted): 22.03.2012

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): hulyayaman@ibu.edu.tr (H. Yaman)

☎ 0 374 254 10 00 / 2628 📠 0 374 253 45 58

ÖZET

Bu çalışmada, otlu peynir üretiminde kullanılan salamura otların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla *Allium* spp., (sirmo) *Mentha* spp. (yabani nane), *Chaerophyllum* spp. (mendo), *Hippomarathrum* spp. (çağşır) ve *Heracleum* spp. (sov) türlerine ait, sade veya karışım halindeki 21 adet salamura ot örneği analiz edilmiştir. Örneklerin titrasyon asitliği, tuz ve pH değerleri belirlenmiş ayrıca aerobik koloni sayısı, maya-küf, laktobasil, laktokok, toplam anaerobik mikroorganizma sayımlarının yanı sıra koliform grup mikroorganizma, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Clostridium* spp. sayımları da yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama tuz oranı %7.46, asitlik % 0.75 ve pH 4.03 olarak belirlenmiştir. Mikrobiyolojik sayım sonuçlarına göre örneklerin aerobik koloni sayısı, toplam anaerobik bakteri, laktobasil, laktokok ve maya-küf ortalamaları sırasıyla 6.20, 4.74, 6.05, 5.68 ve 4.83 log kob/g olarak belirlenmiş; örneklerden 10 tanesi *S. aureus* (ortalama 3.34 log kob/g), 2 tanesi *Clostridium* spp. (ortalama 2.17 log kob/g) ve 1 tanesi ise hem koliform hem de *E. coli* analizlerinde pozitif sonuç vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Salamura ot, Otlu peynir, Kimyasal özellikler, Mikrobiyolojik özellikler

Chemical and Microbiological Properties of Brined Herbs Used in Herby Cheese Production

ABSTRACT

The present study was conducted to determine some chemical and microbiological properties of brined herbs used for traditional herby cheese production in Turkey. Brined herb samples (21 in total) of the herbs *Allium* spp. (wild garlic), *Mentha* spp. (wild mint), *Chaerophyllum* spp., *Hippomarathrum* spp. and *Heracleum* spp. (hogweed) in unmixed or mixed form were analyzed. In addition to the microbiological counts of the samples such as *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* spp. and *E. coli*, salt content, titratable acidity, and pH of brined herbs were determined. Results indicated that the mean salt content, acidity and pH were 7.46%, 0.75 % and 4.03, respectively. The logarithmic counts of total aerobic mesophilic bacteria, total anaerobic bacteria, lactobacilli, lactococci, and yeast-moulds in the herb samples were 6.20, 4.74, 6.05, 5.68, and 4.83 cfu/g, respectively. Of 21 samples, 10 samples were identified positive for *S. aureus* (mean value 3.34 log cfu/g) whereas 2 for *Clostridium* spp. (mean value 2.17 log cfu/g) and one for both coliforms and *E. coli*.

Key Words: Brined herb, Herby cheese, Chemical properties, Microbiological properties

GİRİŞ

Otlu peynir ülkemizin Doğu ve Güneydoğu bölgelerine ait geleneksel peynirlerimizden biridir. Küçük aile işletmelerinde kendi ihtiyaçlarını karşılamak ve ticari amaçla genelde çığ koyun sütünden Mayıs ve Haziran aylarında üretilir. Ancak günümüzde birçok işletme de otlu peynir üretmektedir. Otlu peynir üretiminde yaklaşık 25 çeşit ot kullanılmaktadır. Peynir %0.5-2.0 oranlarında katılan bu otlardan bazıları *Allium* spp. (sirmo), *Chaerophyllum macropodium* (mendi), *Anthriscus nemorosa* (mendi) *Ferula* spp. (siyabo), *Prangos* spp. (heliz), *Silene vulgaris* (siyabo), *Thymus* spp. (kekik), *Mentha* spp. (nane), *Heracleum* spp. (sov), *Hippomarathrum* spp. (çahşır) türleridir [1-3].

Geleneksel üretimde, koyun sütü miktarının bahar döneminde yüksek olması ve otların da bu mevsimde yetişmesi peynir üretiminin Mayıs-Haziran aylarında yapılmasına neden olmaktadır. Bahar mevsiminde yetişen otlar, arazilerden toplandıktan sonra, ayıklanmakta ve temizlenmektedir. Yıkama işleminden sonra yaklaşık 1 cm uzunluğunda ince ince kıyılmaktadır. Otun özelliğine göre bazı ön işlemler uygulanmaktadır. Örneğin sirmo otu kıyıldıktan sonra taze olarak kullanılabilir gibi, direkt olarak %3-8 oranındaki salamuraya alınır. Daha sert ve odunsu yapıya sahip olan heliz otu kıyıldıktan sonra kaynar suda hafifçe yumuşayınca kadar bekletildikten sonra salamuraya alınmaktadır. Mendo otu ise helize göre daha yumuşaktır. Bu nedenle kaynar suya daldırılıp çıkartıldıktan sonra salamuraya alınır. Plastik ambalajlara konulan salamura otlar, soğuk ortamda uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Salamura olarak tuzlu su kullanıldığı gibi, farklı oranlarda peynir-altı suyu içeren salamuralar da kullanılabilir [1, 4].

Otların peynire katılma amacı peynire istenilen tat ve aromanın kazandırılmasıdır [5]. Duyusal özellikler dışında peynirlerde kullanılan otların vitamin C ve fosfor oranının yüksek olması sağlık açısından da olumlu etkiler göstermektedir [3, 6]. Gıdanın güvenliği bakımından incelendiğinde otların birçok patojen bakterilere (*Listeria monocytogenes serovars*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella enteritidis* ve *Salmonella typhimurium*) karşı antibakteriyel etkisinin olduğu görülürken [7-9] starter bakteri olarak kullanılan *S. thermophilus*, *L. bulgaricus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ve *L. lactis* subsp. *cremoris* gibi starter kültürlerle karşı antibakteriyel etkisi bulunmamaktadır [10, 11].

Peynir yapımında kullanılan otlardan kaynaklanan mikroorganizma yükü ve bunlara ait enzimlerin, peynirde proteoliz ve lipolizi hızlandırdığı sanılmaktadır. Özellikle *Penicillium* türleri olgunlaşmayı hızlandırıcı etki yapmaktadır [6, 12].

Salamura otlar üzerinde yapılan bir çalışmada; pH değeri 3.85, asitlik değeri %1.06, tuz oranı %5.82, toplam mikroorganizma sayısı 5.73 log/g, koliform sayısı

3.31 log/g, toplam Enterobacteriaceae sayısı 3.40 log/g ve maya-küf sayısı 6.09 log/g olarak bulunmuştur [4].

Bu çalışmada yukarıda yapılan analizlere ilaveten otlarda Laktobasiller, Laktokoklar, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* spp. ve toplam anaerobik canlı sayılarına da bakılmıştır. Böylece, salamura otlar peynire ilave edildiğinde, bu otların mikrobiyel içeriği ve peynirin mikrobiyel yapısına ve olgunlaşmasına muhtemel potansiyel etkisi hakkında bilgi edinilmesi ve bundan sonra yapılacak çalışmalara zemin hazırlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Salamura otların bir kısmı yöresel halk pazarlarından satın alınan otların, ayıklanıp, temizlenmesi ve kıyılması işlemlerinden sonra peyniraltı suyu ve su kullanılması yoluyla hazırlanmıştır. Bir kısmı hazır olarak pazardan satın alınmıştır. Satın alınan örneklerin salamura edilme şekliyle ilgili bilgilerde üretici ve satıcının beyanları esas alınmıştır. Salamura otlarla ilgili bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Soğuk ortamda muhafaza edilen otlar steril ambalajlarda laboratuvara getirilerek kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizler

Salamura ot örneklerinin mikrobiyolojik analizlerinde uygun seyreltilerden yayma kültür yöntemi ile ekim yapılmıştır. Buna göre kullanılan besiyerleri, inkübasyon sıcaklıkları ve süreleri; toplam aerobik bakteri sayımı PCA (plate count agar) besiyerinde 35°C'de 24 saat, laktobasil sayımı MRS agarda 37°C'de 72 saat, laktokok sayımı M17 agarda 37°C'de 48 saat, *Staphylococcus aureus* sayımı BPA besiyerinde 37°C'de 48 saat, koliform sayımı VRB agarda 35°C'de 24 saat, maya ve küf sayımı PDA besiyerinde pH 3.5'e ayarlayarak 25°C'de 5 gün ve toplam anaerobik bakteriler ise TSC Agar'da 37°C'de anaerobik ortamda 48 saat inkübe edilerek gerçekleştirilmiştir [13, 14]. Salamura ot örneklerinin tuz, laktik asit ve pH değerleri Fleming ve ark. [14]'na göre yapılmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Salamura ot örneklerine ait pH, titrasyon asitliği ve tuz değerleri Tablo 2'de bir araya getirilmiştir. Salamura otların pH değerleri 3.40-5.50, titrasyon asitliği ise laktik asit cinsinden %0.19-1.59 arasında değişmektedir. Laktik asit ve pH değerleri geniş bir aralıkta değişmektedir. Bu değişim, depolama sıcaklığı, tuz konsantrasyonu, laktöz oranı gibi birçok faktöre bağlıdır. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde peynir-altı suyu salamuralarda laktöz miktarının daha fazla olmasından dolayı asitlik değerleri yüksek görülmektedir. Patojen mikroorganizmaların inhibisyonu için salamura ürünlerde pH değerinin 3.5 civarında, titrasyon asitliğinin ise %0.6-1.0 arasında olması istenir. Salamura ot örneklerinin tuz miktarı %3.99-13.90 arasında değişmektedir. Fermantasyon boyunca laktik asit bakterilerinin gelişiminin teşvik edildiği tuz oranı %5-

8 arasındır. Fermantasyon sonrası salamuranın depolanırken, bozulmasının önüne geçmek ve fermantasyonu durdurmak için tuz oranı %15-16 seviyelerine çıkarılmaktadır. Tuz konsantrasyonunun

%7.5-8.0 seviyelerinin altında olması turşularda bozulmalara neden olabilmektedir [15]. Buna karşın yüksek tuz ve sıcaklık ise renk, aroma ve yapısal özelliklerde ürünü zayıf kılmaktadır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan salamura otlar (2008 yılı içerisinde alınmıştır)

Örnek	Alınış Tarihi (gün.ay)	İçerik, salamura tipi ve temin şekli
1	10.05	Eski sirmo (önceki yılın), peyniraltı suyu (PAS) ilaveli ve salamurada satın alındı
2	10.05	Sirmo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
3	10.05	% 80-85 mendo, çok az sirmo ve heliz içermekte, sulu salamurada satın alındı
4	10.05	Taze mendo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
5	10.05	Eski sirmo (önceki yılın), PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
6	17.05.	Mendo, PAS ilaveli ve salamurada hazırlandı
7	30.05	Mendo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
8	17.05	Heliz, PAS ilaveli ve salamurada hazırlandı
9	17.05	Sirmo, PAS ilaveli ve salamurada hazırlandı
10	30.05	Mendo, sulu salamurada satın alındı
11	30.05	Sirmo ile Mendo, sulu salamurada satın alındı
12	30.05	Çahşır, PAS ilaveli salamurada satın alındı
13	02.06	Mendo ile çok az sirmo ve nane, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
14	30.05	Heliz, sulu salamurada satın alındı
15	30.05	Sirmo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
16	02.06	Sirmo ile çok az mendo ve çok az nane, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
17	02.06	Sov (Soh), PAS ilaveli ve salamurada hazırlandı
18	02.06	Sirmo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
19	03.06	Sirmo, sulu salamurada satın alındı
20	03.06	Sirmo, PAS ilaveli ve salamurada satın alındı
21	03.06	Sov (Soh), PAS ilaveli ve salamurada satın alındı

Tablo 2. Salamura ot örneklerinin kimyasal özellikleri

	pH	Titrasyon asitliği (%)	Tuz (%)
Ortalama	4.03±0.514	0.75±0.042	7.46±2.467
En yüksek	5.5	1.59	13.9
En düşük	3.4	0.19	3.99

Salamura ot örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Örneklerin aerobik koloni sayıları 2.60-8.15 log kob/g arasında geniş bir aralıkta yer almıştır. Bu sonuçlar Akyüz ve ark. [4] tarafından verilen değerlerden yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni, bu çalışmada analizi yapılan örneklerin daha çok peynir-altı suyunda salamura edilmiş olmasından kaynaklandığı;

laktöz oranının yüksek buna karşın tuz oranının düşük olması nedeniyle mikroorganizma gelişiminin teşvik edildiği düşünülmektedir. Ancak belirlenen değer normal turşuların toplam bakteri sayılarından daha düşüktür. Çünkü başta *Allium* spp. türleri olmak üzere birçok otun antibakteriyel etkisi mevcuttur.

Tablo 3. Salamura ot örneklerinin mikrobiyolojik özellikleri

	Örneklerin Mikroorganizma Sayıları (Log kob/g)						
	Aerobik Koloni Sayısı	Maya ve Küf	Laktobasil	Laktokok	<i>S. aureus</i>	<i>Clostridium</i> spp.	Toplam Anaerobik Canlı
Ortalama	6.20±1.40	4.83±1.32	6.05±1.11	5.68±0.95	3.34±1.36	2.17±0.97	4.74±1.26
En yüksek	8.15	6.43	7.96	7.08	6.11	2.85	7.04
En düşük	2.60	1.72	4.30	3.95	2.00	1.48	2.62

Salamura ot örneklerinin laktobasil sayıları ortalama 6.05 log kob/g, laktokok sayıları ise ortalama 5.68 log kob/g olarak belirlenmiştir. Peyniraltı suyu içeren salamura otlarda laktik asit bakteri miktarı daha fazladır. Çünkü peyniraltı suyundaki laktöz, laktik asit bakterileri için iyi bir ortam sağlar. Aynı zamanda otlar patojen bakterilere karşı antibakteriyel etki gösterirken laktik asit bakterilerinin gelişimini etkilememektedir.

küf oranının yüksek olması salamuralarda bozulmaya neden olduğu için istenmez. Ayrıca maya ve küflerin sahip olduğu enzimler otlu peynirde proteoliz ve lipolizin hızlanmasına neden olmaktadır [4]. Diğer yandan küf miktarının yüksek olması ise aflatoksin riskini arttırmaktadır.

Salamura otların maya ve küf yükü 6.43-1.72 log kob/g arasında değişirken, ortalama 4.83 log kob/g dir. Maya

Araştırmada incelenen 21 adet salamura ot örneğinin 10 tanesi *S. aureus* (ortalama 3.34 log kob/g), 2 tanesi *Clostridium* türleri (ortalama 2.17 log kob/g) ve 1 tanesi hem koliform hem de *E. coli* açısından pozitif sonuç

vermiştir. Genelde patojen bakteri miktarı düşük çıkmıştır. Bu düşüşün otların antimikrobiyel etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Genel olarak değerlendirildiğinde otlu peynir üretiminde, salamura otun peynire katılma aşamasından sonra süte herhangi bir ısı işlem uygulanmamaktadır. Salamura otlarda olabilecek herhangi bir kalite kusuru peynir kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle fermentasyon esnasında ve depolama boyunca otlar uygun sıcaklık, süre ve ambalajlarda tutulmalı ve mikrobiyolojik kalitesi iyi olmalıdır. Salamuraya katılacak tuz miktarı mikrobiyolojik bozulmaları engelleyecek oranda olmalıdır ve salamura kaplarının ağızları kapalı tutulmalıdır. Kapların ağızları açılıp kapandığında aerobik özellikteki maya ve küfler kolayca gelişebilmekte ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Salamura kapları ve otlar kontaminasyona karşı korunmalıdırlar.

KAYNAKLAR

- [1] Özçelik, H., 1989. Van ve yöresinde süt mamüllerinin hazırlanmasında yararlanılan bitkilerin kullanılışları üzerine bir araştırma. *Tübitak Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 13(2): 356-360.
- [2] Coskun, H., Tunçtürk, Y., 2000. The effect of *Allium* sp. on the extension of lipolysis and proteolysis in Van Herby cheese during maturation. *Nahrung* 44: 52-55.
- [3] Tunçtürk, M., Şekeroğlu, N., Tunçtürk, Y., Özgökçe, F., 2008. Vitamin C Contents of Wild Herbs Used in the Production of Van Herby Cheese." *Fifth Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries*. September 2-6, 2008, Brno, Czech Republic. Book of Proceedings, p. 25.
- [4] Akyüz, N., Coşkun, H., Andiç, S., Altun, İ., 1996. Some general characteristics of pickled herbs used in making Van Herby cheese. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 6(1): 35-41.
- [5] Tarakcı, Z., Temiz, H., 2009. Review of the chemical, biochemical and antimicrobial aspects of Turkish Otlar (Herby) Cheese. *International Journal of Dairy Technology* 62(3):354-360
- [6] Coskun, H., Ozturk, B., 2000. Vitamin C contents of some herbs used in Van herby cheese. *Nahrung* 44: 379-380.
- [7] Irkın, R., Değirmenciöglü, N., 2009. Microbial characteristics of herby cheeses. *Plant Science Journal* 46: 315-318.
- [8] Durmaz, H., Sagun, E., Tarakci, Z., Ozturk, F., 2006. Antibacterial activities of *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodum* and *Prangos ferulacea*. *African Journal of Biotechnology* 19: 1795-1798.
- [9] Sagun, E., Durmaz, H., Tarakci, Z., Sagdic, O., 2006. Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Turkish herby cheese against *Listeria monocytogenes* serovars. *International Journal of Food Properties* 9: 255-260.
- [10] Coşkun, H., 1998. Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. *Nahrung* 42(5):309-313
- [11] Bakirci, I., 1999. The effects of some herbs on the activities of thermophilic dairy cultures. *Nahrung* 43: 333-335.
- [12] Tarakci, Z., Sagun, E., Durmaz, H., 2006. The effect of mendi (*Chaerophyllum* sp.) on ripening of vacuum-packed herby cheese. *International Journal of Dairy Technology* 59: 35-39.
- [13] Harrigan, W.F., McCance, M.E., 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Whitstoble, Kent,
- [14] Fleming, H.P., McFeeters, R.F., EtcHELLS, J.L., Bell, T.A., 1985. Pickled vegetables. In "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". Washington, D.C. 2nd edition. M.L. Speck (Ed.). Apha.914
- [15] Özçelik, F., İç, E., 2000. Hıyar turşularının düşük tuz konsantrasyonlarında depolanması üzerine bazı koşulların etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 6(4): 115-119.