

PEYNİR SUYU VE KULLANIM İMKÂN LARI

Ahmet Kurt (1)

Songül Gülümser (1)

Özet

Sütün peynire işlenmesi sırasında, kullanılan sütün bileşimine, yapılan peynir çeşidine ve uygulanan teknolojiye bağlı olmakla beraber yaklaşık süt kurumadde-sinin % 7'sini ihtiva eden ve peynir suyu denen sarımtırak yeşil renkli bir ürün ortaya çıkmaktadır. Bunun değerlendirilmeden dökülmesi besin maddesi yönünden savur-ganlığa, ekonomik açıdan kayıplara, çevre kirliliğine yol açmakta ve dolayısıyla da canlılara zararlı olabilmektedir.

Peynir suyu özellikle laktoz, suda eriyen proteinler (albumin ve globulin) ve mineral maddelerce zengindir. Peynir suyunun değerlendirilmesine süt teknolojisi gelişmiş ülkelerde büyük önem verilmekte ve peynir suyundan lor, Ricotta, Mysost gibi peynirler, peynir suyu tereyağı, laktoz, biyogaz ve çeşitli içkiler yapılmakta; yoğurt üretiminde, et endüstrisinde, ekmek yapımında, dondurma üretiminde ve hayvan yemlerine katkı olarak doğrudan doğruya veya peynir suyu tozu ve konsantresi olarak kullanılmaktadır.

Ülkemiz şartlarında büyük bir kısmı değerlendirilmeden dökülmektedir. Sim-dilik öncelikle lor peyniri yapılarak değerlendirilmesi önerilebilir.

Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması ve açlık çeken bir çok ülkenin olduğu gün-ümüzde, özellikle hayvansal proteine olan ihtiyacın karşılanabilmesi bugün her türlü teknoloji artışının değerlendirilmesini gerektirmektedir. Süt teknolojisinde bu artıklar içerisinde en önemlisini peynir suyu oluşturmaktadır.

Günümüzde çevre kirlenmesini önleme zorunluluğu üzerinde durulan bir ko-nu olduğundan, yalnızca ortadan kaldırmak maksadıyla peynir suyunu işlemek pek pratik görünmemektedir. Bundan dolayı peynir suyu konusunda yapılan çalışmaların doğrultusu, peynir suyunu değerlendirme yollarını bulmaya yöne-liklidir. Böylece hem çevre kirliliği önlenmiş hem de değerli besin maddeleri elde edilmiş olacaktır.

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, Erzurum

Peynir Suyunun Tanımı ve Üretim Durumu

Peynir suyu, sütün peynire işlenmesi sonucu arta kalan sarımsak yeşil renkli sıvıdır (Yöney, 1962; Konar, 1978; Topal, 1978; Uraz, 1978). Daha geniş anlamda, üç kaynaktan elde edilen ürün peynir endüstrisi artığı olan peynir suyu sayılmaktadır. :

a. Sütün kendi kendine ekşitilmesi veya asit katılarak pıhtılaştırılması sonucu elde edilen "ekşi peynir suyu" veya "asit peynir suyu".

b. Sütün maya enzimi ile pıhtılaştırılması sonucu elde edilen peynirlerin artığı olan "tatlı peynir suyu" veya "maya peynir suyu".

c. Kaşar peyniri yapımı sırasında telemenin haşlanması ile ortaya çıkan "kaşar suyu" veya "haşlama suyu".

Dünyada yılda üretilen peynir suyu miktarı yaklaşık 85 milyon tondur. (Mann, 1986). Ülkemizde 1984 yılı istatistiklerine göre yılda 4.379.270 ton süt üretilmekte (Anon, 1986) ve peynire işlenen çiğ süt miktarı kesin olarak bilinmemektedir. Bazı araştırmacılara göre % 16-33,8 arasında değişen bu oran Devlet Planlama Teşkilatınca % 20 olarak kabul edilmektedir (Gahun ve Demiryol, 1983). ve yılda yaklaşık 800 bin ton peynir suyu ortaya çıkmaktadır (Uraz, 1978; Elgün, 1986).

Peynir Suyunun Bileşimi

Peynir işlemede ortalama bir değerle her 100 kg sütün 85 kg'ı peynir suyuna çevrilmiştir. Peynir suyunun bileşiminde yaklaşık % 7 civarında kuru madde bulunmaktadır (Akyüz, 1979; Gönc ve Gahun, 1981; Ergüllü, 1982; Metin, 1983; Elgün, 1986). Ashında peynir suyunun bileşimi, yapılan peynir çeşidine, uygulanan teknolojiye ve kullanılan sütün bileşimine göre farklılık gösterir. Son yıllarda özellikle beyaz peynire benzeyen Feta peynirinin yapımında ultrafiltrasyon tekniği uygulanmakta ve böylece peynir suyu redüze edilerek sütün kuru madde unsurlarından daha çok yararlanılmaktadır (Yetişmeyen, ve Jancso, 1987).

Genel olarak asitle pıhtılaştırılarak elde edilen telemeden geri kalan peynir suyu mineral maddeler, protein ve besin değeri yönünden maya kullanılarak yapılan peynir suyundan daha zengindir (Yöney, 1962; Konar, 1978). Kalsiyum ve fosfor da asit peynir suyunda daha fazladır (Akyüz, 1979; Gönc ve Gahun, 1981). Bunun yanında peynir suyunda su ve yağda eriyen vitaminler bulunur. Peynir suyundaki miktar, kalan yağ miktarı ile orantılıdır. Kaşar peyniri yapımında peynir suyundaki yağ oranı bazen % 3'ü aşar (Eralp, 1974). Kalorisi de kalan yağ miktarına bağlıdır. Çiğ süttten yapılan peynirin peynir suyundaki yağ oranı pastörize süttten yapılan peynir suyundan daha fazladır (Alpar ve ark., 1985). Laktik asit, bakteriyel faaliyete göre değişir (Bakel ve Bozoğlu, 1978). Tablo 1'de çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen peynir suyu bileşimleri görülmektedir.

Tablo 1. Çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen peynir suyu bileşimleri

Bileşen %	Gönc ve Gahun(1981)	Uraz (1978)	Ergüllü (1982)	Akyüz (1979)	Alpar ve ark. (1985)
Su	93	—	92.70	93.4	—
Kurumadde	7	—	7.30	—	6.56
Yağ	0.3	0.85	0.59	0.35	0.25
Azotlu Maddeler	1	0.76	1.01	0.9	0.128
Laktoz	4.9	4.8	5.04	4.9	—
Kül	0.6	0.6	0.66	0.6	0.561

Peynir suyunun bileşiminde iz miktarda bulunan fakat insan beslenmesinde önemli yeri olan bileşenler ve protein fraksiyonları Tablo 2'de verildiği gibidir (Oysun, 1983). Protein fraksiyonları içinde küçümsemeyecek miktarlarda laktoalbumin bulunduğu görülmektedir. Bu, peynir suyu prteininin değerini, özellikle biyolojik değerini yükseltmektedir.

Tablo 2. Peynir suyunda bulunan iz bileşenler ve protein fraksiyonları

İz bileşen	Miktarı mg/l	Peynir suyunda bulunan Proteinler	% miktarı
Fe	1.0	Serum albümin	5.0
Thiamin	0.4	B. laktoglobülin	55.9
Riboflavin	1.7	Laktoalbumin	23.1
Niasin	1.9	Globulin	16.0
Askorbik asit	6.0—9.0		

Peynir Suyunun Değerlendirilme Nedenleri

Peynir suyu yüksek oranda (% 93 kadar) su içermesinden dolayı, taşıma ve depolama bakımından bir takım güçlükler arzeder. Peynir suyunun değerlendirilmesi genellikle iki nedene bağlıdır : a) ekonomik nedenler, b) çevre kirlenmesi.

a. Bileşiminde süt kuru maddesinin yaklaşık yarısını bulduran bir maddeyi artık diye değerlendirmeden dökmek büyük bir savurganlık ve sorumsuzluktur. Yurdumuzda halen 800 bin ton, 2000 yılında ise 2 milyon ton peynir suyu üretileceği tahmin edilmektedir (Metin, 1983). Bu miktardaki peynir suyundan elde edilecek besin maddelerinin parasal değeri dikkate alındığında konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır.

b. Çevre kirlenmesinde ölçü olarak BOD (Biochemical Oxygen Demend), biyokimyasal oksijen ihtiyacını ifade eden bir değer kullanılmaktadır. Bu değer, kirli sulardaki organik maddeleri parçalamak için mikroorganizmalar tarafından

sarf edilen oksijen miktarını ifade eder. Bir litre peynir suyu için bu değer 40 gramdır. Artıklarla su içinde artan mineral maddeler canlıların zehirlenmesine yol açacağı gibi, organik maddelerin özellikle proteinlerin bakteri faaliyeti ile parçalanması veya oksidasyonu sonucu oluşan maddeler de canlılar üzerinde toksik etki gösterebilmektedir (Göncü ve Gahun, 1981). Diğer taraftan, bakterilerin proteini parçalayabilmeleri için su içinde çözünmüş halde bulunan oksijeni tüketmeleri, oksijene ihtiyacı olan canlılar için daha büyük tehlike oluşturabilecektir. Bu bakımdan önce peynir suyu içindeki yağ, protein, şeker ve mineral maddeleri besin endüstrisinde değerlendirip, geriye kalan artıkların oksijen ihtiyacını, suda yaşayan canlıları etkilemeyecek bir hale getirmede, yarar ve çevre kirlenmesini önlemek açısından zorunluluk vardır. Böyle yapılmadığı zaman suyun kendisi de birçok mastalar için kullanılamamaktadır.

Peynir Suyunun Kullanım Alanları

Peynir suyunun insan gıdası olarak, hayvan rasyonlarına karıştırılarak ve laktöz bileşimi nedeniyle endüstriyel kullanışlar için işlenerek değerlendirilmesi üzerine bazı öneriler ileri sürülmektedir.

a. Peynir Yapımı

Peynir suyundan lor, Mysost, Ricotta gibi peynirler yapılmaktadır (Kurt, 1981). Peynir suyu ısıtılınca, içinde kalmış olan ve maya ile pıhtılaşmayı ısı ile çöktürülebilir proteinler (albumin ve globulin) pıhtılar halinde yüzeyde toplanır. Bu ayrılmayı asitlik kolaylaştırır. Memleketimizde bunun bilinen örneği lor peyniridir. Bu peynirde kurumadde oranı % 27.57 ve ortalama lor randımanı % 3.37 olup, randıman peynir suyu bileşimine bağlıdır (Ergüllü, 1982).

Mysost peyniri ise, peynir suyunun ısıtılarak koyulaştırılması ile elde edilmektedir (Kurt, 1981).

Ricotta peynirinde, peynir suyu sütle karıştırılıp 90°C'a ısıtılmakta, sonra ekşi peynir suyu eklenerek proteinler çöktürülmektedir (Kurt, 1981).

Peynir üretiminde peynir suyu protein konsantratu kullanılması önerilmektedir. Bunun peynir yapılacak tank sütüne ilave edilmesiyle pıhtılaşma için gerekli maya miktarı azalmakta, peynir randımanı yükselmektedir.

A.B.D'de peynir suyu % 40-80 kurumaddeye kadar koyulaştırıldıktan sonra peynire işlenmektedir (Egnell, 1982).

b. Yoğurt Üretimi:

Yoğurdun yapısını sertleştirmek ve su salma durumunu azaltmak için peynir suyu protein konsantratu veya peynir suyu tozu kullanılabilir (% 1-2 peynir suyu kurumadde) (Oysun, 1983).

c. Peynir Suyu Tereyağı

Krema makinasından geçirilmek suretiyle kreması ve onun da yayılanması ile yağı alınabilir (Uraz, 1978).

b. Dondurma Üretimi

Ultrafiltrasyon veya iyon değiştiricilerle elde edilen iyi kalitede peynir suyu konsantratu, dondurma miksine yağsız süt kurumaddesinin % 25'i yerine ilave edilebilir (Oysun, 1983).

Hindistan'da yapılan bir araştırmada, normal bileşimi % 10 yağ, % 11 yağsız kurumadde, % 15 şeker ve % 0.3 sodyum-alginat olan bir dondurmaformülasyonunda, sıvı peynir suyunun tatmnikâr bir şekilde yağsız süt kurumaddesinin % 20'si yerine geçebilecek kadar kullanılabileceği ileri sürülmüştür (Naudi, P. G. ve ark., 1986).

e. İçme Sütü

% 1.5 oranında yağ içeren süt, peynirsuyu proteini ile zenginleştirilerek, sütte az yağın neden olduğu zayıf tat, protein miktarı artırılarak giderimekte, süt normal tadını kazanabilmektedir (Oysun, 1983).

f. Et Endüstrisi

% 80 protein konsantreli olan "lakprodan" denen ürün kullanılmaktadır (Harbo, 1983). Bir çok ülkede maya ile elde edilen taze ve temiz peynir suları sosis ve sucukları ilave edilmektedir (Akyüz, 1979).

g. Ekmek Yapımı

Ekmek hamuruna katılan sütçülük artıkları, ekmeğin uzun süre taze olarak kalması, daha fazla hacimli olması, daha aromatik olması, ekmek içi gözenek yapısının düzelmesi ve pişmiş ekmeğın kabuğunda arzu edilen çekicilikte bir renk pigmentasyonu oluşturması gibi hem teknolojik özelliklerine hem de besin değerine katkıda bulunmaktadır (Konar, 1978; Elgün, 1986).

Peynir suyu tozu türevleri, özellikle püskürtülerek kurutulmaları fırın ürünlerinde daha olumlu fonksiyonel özellik göstermektedir. Kısmen demineralize edilmiş peynir suyu tozu türevleri fırın ürünlerinde tercih edilmektedir (Elgün, 1986).

h. Çeşitli İçki Üretimi

Peynir suyundan alkole dayalı şarap türünde içkiler, meyve suları ve diğer aromatik maddeler ile aromatize edilmiş çeşitli içkiler yapılabilmektedir (Oysun, 1983). Peynir suyundan kefir ve peynir suyu limonatası da yapılır (Akyüz, 1979).

i. Biyogaz Üretimi

Peynir suyunun ultrafiltrasyon artıklarının anaerob fermantasyonuyla metan gazı elde edilebilmektedir. Elde edilen biyogaz ısıtma amacıyla kullanılabilir (Oysun, 1983).

j. Laktoz Üretimi

Peynir suyu 95°C'ye kadar ısıtılarak proteini alınmakta, geriye kalan serum ya koyulaştırılarak veyakristalleştirilerek laktoz olarak kullanılmaktadır. Peynir suyu kurumaddesinin önemli bir kısmı laktozdan oluşmaktadır (% 77). Bu nedenle laktozun değerlendirilmesi ekonomik açıdan büyük önem taşır. Peynir suyundan laktoz üretiminde yararlanılan yöntemler ikiye ayrılır: a. Peynir suyundan doğrudan doğruya laktozun kristalize edilerek ayrılması, b. Peynir suyundan proteinler ayrıldıktan sonra laktozun kristalizasyonu ki bundan dolayı randıman % 75 gibi yüksek bir oran gösterir (Metin, 1983).

k. Yemler

Peynir suyu sıvı olarak fabrika yemlerine katılıp, bazı hayvanların beslenmesinde kullanılabilir. Kepek ve patatesle karıştırılıp ördek, köpek, dana ve tavuklara verilir (Akyüz, 1979). Sığırlarda yapılan hazmolma denemelerinde peynir suyu katıldığında yemlerdeki kurumadde, selüloz, lignin, hemiselüloz ve mineral maddelerin hazımlarının arttığı ortaya konmuştur (Aşan, 1979). Ayrıca, peynir suyu protein konsantratu toffee, çikolata ve karamel gibi ürünlerin üretiminde (Mann, 1986); İrlanda'da cin ve votka üretimine uygun alkol üretiminde (Sandbach, 1981) gelişmiş ülkelerde süt, sirke, limon asitleri, aseton, bütil alkol gibi kimyasal maddeler üretiminde; plastik madde yapımı ve dabahçılıkta; kakao aroma maddesi üretiminde kullanılabilir.

Peynir Suyunun Fermantasyonu

Peynir suyu kurumaddesinin % 70'inden fazlasının laktoz oluşu, mikroorganizmalar tarafından fermantasyonla farklı metabolik ürünlerin elde edilebileceğini düşündürmüştü ve üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Son yıllarda peynir suyunun fermantasyonunda maya ve bakteri kültürü karışımı kullanılmaktadır. Bu teknikte bakteriler ve mayalar simbiyoz olarak çalışmakta, fermantasyonun ilk aşamasında bakteriler laktozu parçalayarak pH'yı 4.5-5.0'e kadar düşürmekte, ikinci aşamada mayalar hızla ortama hakim olup, pH'yı tekrar 6.5'e çıkarmaktadır. Fermantasyonun sonunda mikrobiyal protein santrifüj edilerek veya koyulaştırılarak kurutulup ayrılmakta ve zengin bir protein kaynağı olarak insan ve hayvan beslenmesinde kullanılabilir (Metin, 1983).

Kalnenietse (1984) tarafından yapılan bir arařtırmada 40-43°C'de 48 saat tutulan peynir suyunda laktoz % 4.82 den % 2.28'e dūřmūř; laktik asit % 0.40 tan % 1.40'a yūkselmiřtir.

Peynir suyunun işlenmesinde yararlanılan teknolojik üretim akışı aşağıdaki gibi sıralanabilir (Metin, 1983; Hayes, 1985; Sienkiewicz ve Riedel, 1986): a. ısıl işleme proteinlerin ayrılması, b. seperasyonla sūt yağının alınması, c. koyulaştırma ve kurutma yōntemi (silindirik ve pūskūrterek), d. ultrafiltrasyonla peynir suyu fraksiyonlarının ayrılması, h. hiperfiltrasyon (ters osmoz) ile koyulaştırma, f. demineralizasyon yōntemi (Elektrodiyaliz veya iyon değiştirme kromatografisi), g. peynir suyunun fermantasyonu, h. kristalizasyonla laktoz üretimi.

Sonuç

Herřeyden ōnce peynir suyuna yađ, protein gibi maddelerin en az ōlçūde geēiřini sađlamak iēin peynir yapım tekniđinde geliřme sađlanmalıdır.

Sūtçūlūđün kārlı olabilmesi, maliyetin dūřmesi ve ısırafın ōnlenmesi iēin bū-tūn sūtçūlūk artıklarının deđerlendirilmesi gerekir. Yurdumuzda, bu gūn iēin peynir suyunu lor yaparak deđerlendirmek uygun gōrūlmektedir.

Literatūr

- Akyūz, N., 1979. Sūt endūstrisinde yan ūrūnlerin deđerlendirilmesi ve ōnemi. Atatūrk Ūniversitesi Ziraat Fakūltesi Ziraat Dergisi 10 (1-2): 207-216.
- Alpar, O., M. Atamer, A. Yetiřmeyen, B. Gōrgūlū, A. Karahan, M. Korukluođlu, 1985. Beyaz peynir yapımında pastōrizasyonun ve kūltūr kullanımının peyniraltı suyu bileřimine etkisi. Gıda 10 (1): 11-18.
- Anonymous, 1986. Tarım İstatistikleri Őzeti. Bařbakanlık Devlet İstatistik Enstitūsū DİE Matbaası. Yayın No: 1119, Ankara.
- Ařan, T., 1979. Cottage peyniri suyundan (CPS) sodyum heksametafosfatla (SHMF) cōktūrme yōntemiyle protein konsantresi (PK) elde edilmesi. Gıda 4 (3): 131-137.
- Bakel, J.T., F. Bozoğlu, 1978. Peynir suyu proteinlerinden faydalanma yōntemleri. Gıda 3 (3): 121-126.
- Egnell, E.R., 1982. Method for the manufacture of whey products. (Nedre Norrlands producentforening). United States Patent, US 4 233 958 (FSTA 1985: 9 P 1415).
- Elgūn, A., 1986. Fırın ūrūnlerinin zenginleřtirilmesi aēısından peynir altı suyuna bakıř. Gıda 11 (3): 145-152.

- Eralp, M., 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları : 533, Ankara 331 s.
- Ergüllü, E., 1982, Peynir suyu ve lorun bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Gıda 7 (2) : 63-66.
- Gahun, Y., İ. Demiryol, 1983. Türkiye'de beyaz peynir üretim ve tüketiminin genel birdeğerlendirilmesi. Beyaz Peynir Sempozyumu (22-33 Aralık 1983) Karınca Matbaacılık, İzmir.
- Gönc, S., Y. Gahun, 1981. Sütçülük artıklarının elektrodializle minerallerinden arındırılarak değerlendirilmesi. Gıda 6 (4): 25-35.
- Harbo, H.B., 1983 Whey protein concentrates a new challenge the Danish dairy industry. Nordisk Mejeriindustri 10 (6): 374-376. (FSTA 1986: 12 Pp 111).
- Hayes, S., 1985. New ways with whey. Nutrition and food science 97 (5-7).
- Kalnenietse, M.F., 1984. Changes in chemical composition of whey during fermentation. Trudy Latviiskaya Ordena Trudovogo Krasnogo znameni sel-skokhozyoistvennaya akademiya No. 218, 6-8 (FSTA 1985: 5 p 236).
- Konar, A., 1978. Yeni gelişmelerin ışığında sütçülük artıklarının değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. Gıda 3(1): 35-46.
- Kurt, A., 1981. Süt Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 257, Erzurum, 299 s.
- Mann, E., 1986. Whey utilisation. Dairy Industries International 51 (3): 11-12; (4) 7-8 (FSTA 1986: 10 p 82)
- Metin, M., 1983. Süt sanayiinde peynir suyunun değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Dergisi 1 (1-2): 151-169.
- Naudi, P.G., T.J. Roo, M.P. Ali, P.M. Sastri, 1986. Effect of utilisation of whey in ice-cream. Indian Journal of Dairy Science 39 (1): 94-95 (FSTA 1986: 12 p 50).
- Oysun, G., 1983. Peynir altı suyunu değerlendirme olanakları. Gıda 8 (6): 313-316.
- Sandbach, D.M.L., 1981. Alchol production from whey methods and prospects. In proceedings from the second biennial Marschall International Cheese Conference. Express Dairy Foods Ltd. , Victoria (FSTA 1983: 11 p 1589).
- Sienkiewicz, T., C.L. Riedel, 1986. Whey and Whey Utilisation. Molkeverwertung, 164 p.
- Topal, Ş., 1978. Süt fabrikaları artıkları ve mikroflorası. Gıda 3 (2): 81-85.

Uraz, T., 1978. Peynir suyu ve değeri. Gıda 3 (1): 17-21.

Yetişmeyen, A., J. Jancso, 1987. Ultrafiltrasyon tekniğiyle üretilen feta peynirinde salamura ve olgunlaşma sırasındaki madde geçişleri. Gıda 12 (4): 221-224.

Yöney, Z., 1962. Sütçülük Artıklarımız ve Değerlendirme İmkânları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 193, 31 s.