

## Peynir Altı Suyunu Değerlendirme Olanakları

Yard. Doç. Dr. Gülderen OYSUN

19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi — SAMSUN

İnsanların sağlıklı olarak beslenmelerinde hayvansal proteinin önemli yeri olduğu bir gerçektir. Bir ülkenin nüfusunun tükettiği günlük hayvansal protein miktarı; o ülkenin gelişmişliğine paralel bir görünüm arz etmektedir. Örneğin; Gelişmiş ülkelerde kişi başına günlük hayvansal protein tüketimi 45 g iken, gelişmekte olan ülkelerde bu miktarı 9 - 10 g. dir. Ülkemizde de diğer gelişmekte olan ülkelere olduğu gibi yetersiz hayvansal protein tüketimi sorunu mevcuttur. Sorunun temelinde sosyo - ekonomik nedenlerden başka hayvansal proteinin yetersiz arzı bulunmaktadır. Hayvansal protein arzının yetersizliğinin yarattığı sorunun çözümlenebilmesi çok yönlü olmakla beraber, hayvansal protein israfına engel olmak bunlardan en verimli biçimlerde yararlanmak üzerinde durulması gereken konular olmaktadır.

Yararlanılması söz konusu olan hayvansal protein kaynaklarından peynirsuyu da bu nedenle dikkati çekmekte ve peynirsuyunun değerlendirilebilir alanlarının tesbiti konusunda değişik amaçlara yönelik ve çok yönlü araştırmalar yapılmaktadır. Peynirsuyunun değerlendirilmesi konusundaki araştırmaların büyük bir kısmı peynirsuyu proteininin hayvansal protein tüketimine katkısı ile birlikte, gıda maddelerinin kalitelerinin ıslahı ve üretimlerinde maliyetin azaltılması üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Yazıda, peynirsuyunun çeşitli gıda maddelerinde en uygun kullanım şekilleri araştırmaların sonuçlarına dayanarak özetlenmiştir.

### Peynirsuyunun Bileşimi

Peynirsuyu olarak ifade edilen, enzim veya peynir mayası ile pıhtılaştırılmış sütün peynir üretiminde arta kalan tatlı veya maya peynirsuyudur. Peynirsuyunun bileşimi üretilen peynirin çeşidine göre değişmekle beraber, ortalama bileşim değerleri aşağıda tabloda gösterildiği gibidir.

İçerdiği Maddeler	Peynirsuyundaki Miktar g/l
Laktoz	44 - 50
Protein	8 - 15
Yağ	1 - 4
Mineral Maddeler	5 - 7
Ca	0.3 - 0.7
P	0.4
K	1.3 - 1.6
Kuru Madde	62 - 70

  

	mg/l
Fe	1.0
Thiamin	0.4
Riboflavin	1.7
Niacin	1.9
Askorbikasıit	6.0 - 9.0

Bileşim tablosundan da görüldüğü gibi peynirsuyu laktoz ve protein yönünden dikkati çekmektedir.

Protein fraksiyonları, peynirsuyu proteininde % olarak.

Semur Albumin	5.0
B. Lactoglobulin	55.9
Lactalbumin	23.1
Globulin	16.0

bileşimindedir. Protein fraksiyonları içinde Lactalbuminin küçümsenmeyecek miktarlarda bulunduğu görülmektedir. Bu da peynirsuyu proteininin değerini özellikle biyolojik değerini yükseltmektedir. Bir kaç bitkisel ve hayvansal proteinin biyolojik değerleri aşağıda çizelgede gösterildiği gibi karşılaştırılırsa Lactalbuminin en yüksek biyolojik değerde protein olduğu görülür.

Gıda Proteini	Biyolojik Değeri
Yumurta proteini	100
İneksütü proteini	92
Kazein	73
Lactalbumin	104
Sığıretli proteini	78
Patates proteini	69

### PEYNİRSUYUNUN KULLANIM ALANLARI

Peynirsuyu olduğu gibi veya bir dizi ön işlemler uygulandıktan sonra çeşitli ürünlerde kullanılmış ve o ürün için peynirsuyunun en uygun kullanım şekli belirlenmiştir.

#### a) Ekmek Yapımında

Ekmek yapımında peynirsuyu protein konsentratı, peynirsuyu tozunun kullanılması; özel ürünlerin, örneğin proteince zenginleştirilmiş ekmek yapımına, ekmeğin besin değerinin artırılmasına, ekmeğin oluşumunun ve pazara arz edilen ekmek türlerinin kalitelerinin olumlu yönde etkilenmesine olanak sağlamaktadır.

Peynirsuyunun elde edildiği şekilde doğrudan ekmek yapımında kullanılması; içerdiği laktoz ve mineral maddeler nedeniyle ekmeğin kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Ekmek yapımında kullanılacak peynirsuyuna uygulanması gereken tüm işlemlerde esas olan Karbonhidrat : Protein konsantrasyonunun ekmek yapımında istenilen düzeye getirilmesidir.

Bu nedenle ekmek yapımında laktozu hidrolize veya fermente edilmiş ve % 40 - 60 kuru maddeye kadar koyulaştırılmış peynirsuyu protein konsentratı önerilmektedir. Laktozun fermentasyonu, asit meydana getiren bakteriler ile peynirsuyunun aşılınması suretiyle olur. Hidrolizasyonu ise mikroorganizmalardan elde olunan B. Galaktesidaz preparatları vasıtasıyla yapılmaktadır. Araştırmalarda; B. Galaktosidaz preparatları kullanılarak laktozu hidrolize edilmiş peynirsuyunda uçucu yağ asitleri (Karıncı-, Sinke-, Propiyon-, Bütirik asit) miktarlarının % 100 oranında artması nedeniyle elde edilen ekmekte tad ve aromanın olumlu yönde etkilendiği saptanmıştır.

Protein miktarı yüksek ve laktoz miktarı düşük bulunan bu tür peynirsuyu protein kon-

sentratı max. % 2 oranında ekmek yapımında başarı ile kullanılabilir.

Peynirsuyu tozu da ekmek hamuruna % 2 - 5 oranında karıştırılabilmekle beraber kullanılan peynirsuyu tozunun özelliğine göre miktar denemeler ile saptanmalıdır.

#### b) Süt Ürünlerinde

**İçme Sütünde :** % 1,5 oranında yağ içeren süt, peynirsuyu proteini ile zenginleştirilmekte ve böylece sütte az yağın neden olduğu zayıf tad, protein miktarı artırılarak giderilebilmekte, süt normal dolgun tadını kazanabilmektedir. Peynirsuyu proteini ile zenginleştirilmiş sütte en uygun protein miktarı % 3,3 olmaktadır.

**Yoğurt Üretiminde :** Yoğurt üretiminde yoğurdun yapısını sertleştirmek ve su salma durumunu azaltmak için peynirsuyu protein konsentratı veya peynirsuyu tozu kullanılabilir. Yoğurt mixinde % 1 - 2 oranında peynirsuyu kuru maddesi, yağsız süttözü ile birlikte ilave edilmek koşulu ile başarıyla uygulanabilir.

**Dondurma Üretiminde :** Ultrafiltrasyon veya iyon değiştiricileri vasıtasıyla elde olunan iyi kalitede peynirsuyu protein konsentratı, dondurma mixine yağsız süt kuru maddenin % 25'i yerine ilave edilebilir. Yağsız süt kuru maddesinin bir kısmı peynirsuyu protein konsentratı ile tamamlandığında arzu edilen strüktrü için mixde Laktoz : Su oranı 10 : 100 olmalıdır. Ultrafiltre peynirsuyu protein konsentratı yağsız süt kuru maddesinin tamamı yerine kullanılabilirse de, mixe Kazein ve Kalsiyum ilavesi gerekmektedir.

Basit olarak sıcaklık uygulaması ile denatüre edilerek elde olunan peynirsuyu proteini de (peynirsuyu proteininin % 42 si denatürasyon ile geri kazanılabilmektedir) dondurma imalatında yağsız süttözünün % 30'u yerine kullanılabilir.

**Peynir Üretiminde :** Peynir üretiminde peynirsuyu protein konsentratı kullanılması önerilmektedir. Peynirsuyu protein konsentratının elde olunmasında önce sıcaklık uygulanması ile protein denatüre edilmekte daha sonra ultrafiltrasyon yöntemi uygulanmaktadır. Peynirsuyu protein konsentratının peynir yapılacak

tank sütüne ilave edilmesi ile pıhtılaşma için gerekli maya miktarı azalmakta, peynir randımanı yükselmektedir.

Peynir yapımında arta kalan peynirsuyunun enzim aktivitesi oldukça kuvvetli olup, 20 defa konsentre edilmiş peynirsuyu konsentratının tank sütünün % 10'u oranında kullanılması ile ilave edilecek maya miktarı 1/2 oranında azaltılabilmektedir.

Basit olarak; sofr tuzu ile % 1,5 - 5 oranında tuzlanmış peynirsuyundan sıcaklık uygulaması ile denatürasyon yoluyla elde edilen protein konsentratı, eritme peyniri yapımında başarı ile kullanılabilir.

### c) Çeşitli İçkiler Üretiminde

Peynirsuyundan alkole dayalı şarap türünde içkiler veya meyve suları ve diğer aromatik maddeler ile aromatize edilmiş çeşitli içkiler yapılabilir.

Yağı, mineral maddeleri ve proteini alınmış peynirsuyuna *Kluyveromyces fragilis* mikroorganizması ile fermentasyon uygulanmakta ve elde edilen alkol destile edilmektedir. Destilasyon sonucu elde edilen alkol yüksek dereceli alkol olarak kullanılmakta ve kalitesi melasdan elde edilen alkole eşdeğer olmaktadır. Pratik olarak 42 l peynirsuyunda 1 l % 100 lük alkol elde edilmektedir.

Yağ, mineral maddeler ve proteinden arındırılmış peynirsuyu, elma, çilek türü meyve ezmeleri ve % 30 oranında şeker ile karıştırılarak beyaz veya kırmızı şaraba işlenebilir. Miktar olarak Peynirsuyu : Meyve ezmesi oranı 3 : 1 dir. Fermentasyondan önce süt şekerinin enzimatik hidrolizi yararlı olmaktadır. Fermentasyon genellikle *Sacch. cerevisiae* ile yapılmaktadır. Fermentasyon sonunda % 14'e kadar alkol meydana gelmektedir. Peynirsuyu şaraplarında alkol miktarı genellikle % 10,5 kadardır. Bu tür içkiler CO<sub>2</sub> ile doyurularak kaliteleri daha da artırılabilir.

Peynirsuyundan alkol elde edilmeden de çeşitli aromatik maddeler ile aromatize edilmiş uzun süre dayanabilen içkiler yapılabilir. Bu amaç için peynirsuyu buharla direkt olarak yüksek derecede ısıtılır, soğutulur, berrak-

laştırılır, diğer komponentler ile karıştırılır ve CO<sub>2</sub> ile doyurulup çok düşük sıcaklık derecelerinde basınç altında köpüksüz olarak ambalalanır.

### d) Biyogaz Üretiminde

Peynirsuyunun ultrafiltrasyon artıklarının aneorob fermentasyonu ile metan gazı elde edilebilmektedir. Elde edilen Biyogaz ısıtma amacıyla kullanılabilir. Yöntemin prensibi; peynirsuyunun veya ultrafiltrasyon artığının alkole fermentasyonu ve alkol destilasyonu artığından Biyogaz kazanılmasıdır.

### e) Jele Yapımında

Peynirsuyu jlesi değişik aromalarda ve farklı katılık derecelerinde yapılabilir. 100 kg. peynirsuyu jlesi 59,2 - 4,2 kg. peynirsuyu, 15 - 2,5 kg. Aroma + Şeker konsantresi, 25,8 - 1,5 kg. % 25 lik jelatin çözeltisi içermektedir. Optimal peynirsuyu miktarı ile jle yapıldığında % 0,54 peynirsuyu proteini, % 2,5 Laktoz, % 37 mg. Ca bulunmaktadır. Jelatin miktarındaki değişme yarı akıcı, elastik, katı jle yapımına olanak sağlamaktadır. Peynirsuyu jlesi toz halinde yapılabilirse de berraklaştırılması teknolojik sorun olmaktadır.

### f) Kakao Aroma Maddesi Elde Edilmesinde

Peynirsuyu konsentratından özel işlemler ile kakao aroma maddesi elde edilebilmektedir. % 81 - 88 kuru madde peynirsuyu konsentratı % 12 - 19 oranında su ile karıştırılır, bir süre pişirilir, bir saat kadar yüksek derecede basınç altında muamele edilir sonra soğutulur ve püskürtme ile kurutulur. Araştırmalar; bu şekilde elde edilen ürünün gıda maddelerine ilave edilmesi durumunda, gıda maddelerindeki kakao miktarının % 19,9 dan % 4,98'e indirilebileceğini göstermiştir.

### g) Peynirsuyu Tozu Olarak Değerlendirilmesi

Peynirsuyu kurutulmadan önce peynirsuyu tozunun kullanım alanı saptanmalı ve kullanım alanına göre peynirsuyu muamele edilerek toz haline getirilmelidir.

Pasta ve keklerde laktozu hidrolize edilmiş peynirsuyundan elde edilen peynirsuyu tozu iyi sonuç vermektedir.

Gıda maddelerini katılaştırıcı olarak veya yağ emülgatörü görevi ile; yağı alınmış ve 7.2 pH da ultrafiltre edilmiş peynirsuyu konsentratından, zentrifüj edildikten sonra püskürtme yöntemi ile kurutulmak suretiyle elde olunan peynirsuyu tozu kullanılabilir.

Bisküvi üretiminde ise sıcaklık uygulaması tile denatüre edilen peynirsuyu proteininin zentrifüj edildikten sonra hareketli plakalarda kurutulması suretiyle elde olunan preparatının, püskürtme yöntemiyle elde olunan preparata

göre daha uygun olduğu saptanmıştır.

İyon değiştiricileri vasıtasıyla % 90 oranında demineralize edilmiş peynirsuyundan elde edilen peynirsuyu tozu; diet uygulamalarında, bileşim yönünden insan sütüne yaklaştırılmış süt ve özel süt mamullerinin yapımında kullanım alanı bulmaktadır.

Genel olarak; ultrafiltre edilmiş peynirsuyundan özellikleri değişmeyen protein konsentratı elde edilmektedir ki, iyi bir şekilde kurutulduğunda birçok kullanım alanı bulabilir.

#### KAYNAKLAR

1. Abrahamsen, R. : ref. Milchwissenschaft 31 (4) 246 (1976).
2. AL - Dabbagh, F.B. : ref. Milchwissenschaft 35 (7) 447 (1980).
3. Ash, D.J., Colmey, J.C. : ref. Milchwissenschaft 32 (3) 187 (1977).
4. Chojnowski, W., Poznanski, S., Reps, A., Smietana, Z. : Le aLit 59 (588) 449 - 463 (1979).
5. Chramzow, A.C., Schilowskaja, T.J. : ref. Milchwissenschaft 32 (11) 695 (1977).
6. Coton, S.G. : Journal of the Society of Dairy Technology 33 (3) 89 - 94 (1980).
7. Daffertshofer, G. : ref. Milchwissenschaft 35 (12) 777 (1980).
8. Fritzsche Dodge - Olcott inc. New York/USA: ref. Milchwissenschaft 35 (7) 447 (1980).
9. Guy, E.L., Vettel, H.E., Pallanch, H.I. : ref. Milchwissenschaft 31 (1) 55 (1976).
10. Hansen, R. : Nordeuropäische Molkerei Zeitschrift 46 (1) 10 - 13 (1980).
11. Harju, M. : ref. Milchwissenschaft 32 (9) 564 (1977).
12. Hartman, G.H. : Cultured Dairy Products Journal 10 (2) 6 - 8 (1975).
13. Hoyer, O.G. : Deutsche Molkerei Zeitung 97 (41) 1260 - 1262 (1976).
14. Hoyer, O.G. : ref. Milchwissenschaft 32 (5) 313 (1977).
15. Kosikowski, F.V. : The Milk Industry 81 (9) 17 - 20 (1979).
16. Krezlewicz, H., Gaios, E. : ref. Milchwissenschaft 31 (4) 247 (1976).
17. Lang, F. : Milk Industry 82 (2) 30-31 (1980).
18. Lang, F., Lang, A. : ref. Milchwissenschaft 35 (7) 448 (1980).
19. Mann, E.J. : Dairy Industries International 42 (6) 26 - 27 (1977).
20. Reesen, L., Strube, A. : ref. Milchwissenschaft 35 (4) 256 (1980).
21. Renner, E. : Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen S: 93, 401 (1974).
22. Short, J.L., Cooper, H.R., Doughty, R.K. : ref. Milchwissenschaft 35 (1) 57 (1980).
23. Sienkiewicz, T., Riedel, C.L. : Lebensmittel - Industrie 26 (7) 306 - 310 (1979).
24. Sienkiewicz, T., Riedel, C.L., Hannemann, I. : Lebensmittel - Industrie 23 (10) 460 - 463 (1976).
25. Sienkiewicz, T., Riedel, C., Hannemann, I. : ref. Milchwissenschaft 32 (5) 314 (1977).
26. Societe des Produits nestle S.A. : ref. Milchwissenschaft 35 (6) 384 (1980).
27. Societe des Produits nestle S.A. : ref. Milchwissenschaft 35 (11) 713 (1980).
28. Suter, R., Puhan, Z., Wanner, E. : Deutsche Molkerei Zeitung 98 (14) 439 - 447 (1977).
29. Tishin, B.V., Maslov, A.M., Titkov, O.G., Polyakov, V.F. : Dairy Science Abstracts 41 (12) Nr. 7505 (1979).
30. Volpe, T., Zabik, M.E. : ref. Milchwissenschaft 30 (11) 714 (1975).
31. Vukobratovic, R., Beleslin, D. : ref. Milchwissenschaft 30 (11) 714 (1975).
32. Wasilisin, S.W., Jatzenko, A.M., Pariniwa, A.J. : ref. Milchwissenschaft 31 (4) 246 (1976).
33. Wassilissina, W.W., Chramcow, A.G., Wasilissin, S.W. : ref. Milchwissenschaft 32 (11) 696 (1977).
34. Wassilissina, W.W., Tschebotarjewa, N.G., Golowtschenko, W.F. : ref. Milchwissenschaft 35 (11) 712 (1980).