

Fırın Ürünlerinin Zenginleştirilmesi Açısından Peynir Altı Suyuna Bakış

Doç. Dr. Adem ELGÜN

A.Ü., Ziraat Fak., Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı — ERZURUM

GİRİŞ

Bu derleme gerek değerlendirilemeyen miktarı ve gerekse besin değeri bakımından sütçülük artıkları içinde önemli yeri olan peynir altı suyunun; gıda maddesi olarak yaşamımızda büyük öneme haiz, başta ekmek olmak üzere fırın ürünlerinin zenginleştirilmesinde kullanım imkânlarını özetleyecektir.

Son yıllarda, özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde, süt ve yağsız süt tozunun artan maliyetleri, yağsız süt tozunun yerini alabilecek katkı maddelerinin fırın ürünlerinde kullanılmasını hızlandırmıştır. Bunlardan peynir altı suyunun peynir üretimiyle birlikte ihtiyaç fazlası üretimi ve ucuzluğu gibi üstünlükleri, bu alanda kullanım imkanlarını artırmıştır (1, 2).

Peynir suyu tozu; besin değeri bakımından yağsız süt tozundakinin 1/3 ü kadar protein, 2/3 ü kadar kalsiyum içermesine karşılık; proteinlerinin biyolojik değeri daha yüksek, kalsiyum miktarı ise az sayılmayacak düzeydedir. Diğer bileşenleri bakımından ise eşdeğerdedirler (2, 3).

Amerika Birleşik Devletlerinde yıllık üretilen peynir suyu tozu miktarı 2,4 milyon tonla oldukça yüksek olup, fırın ürünlerinde yaygın şekilde kullanılmaktadır (2). Ortak Pazar ülkelerini ihtiyaç fazlası peynir suyu tozu stokları düşündürmektedir (4). Doğu Bloku ve Latin Amerika ülkelerinde ise peynir altı suyunun ekmeğe katılması konusu önemle ele alınıp, uygulanmaktadır (5, 6). Ülkemizde yapılan istatistik ve tahminlere göre yılda 800 bin 960 ton peynir altı suyunun üretilmesi sözkonusu olmaktadır (7, 8). Yalnız Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu Fabrikalarının hedef kapasiteleri göz önüne alındığında, kontrolü mümkün 71 bin 600 ton peynir altı suyu artakalacaktır (9).

Bu nedenle ülkemizde de değerlendirilmesi güncel bir sorun olarak ele alınmakta;

peynir altı suyunun insan gıdası olarak, hayvan rasyonlarına karıştırılarak ve laktoz bileşimi nedeniyle endüstriyel kullanışlar için işlenerek değerlendirilmesi üzerine bazı öneriler ileri sürülmektedir (8, 9, 10).

Peynir altı suyunun ekmek yapımında katkı maddesi olarak kullanılması, besin değerini artırıcı faydası yanında, uygulamadaki bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Bu nedenle yürütülmüş araştırmalar; peynir altı suyunun etki biçimlerini ve fonksiyonlarını ortaya koymayı az çok başarmış bulunmaktadır. Böylece; hamur ve ekmek özellikleri üzerinde etkili olan fonksiyonel gruplar peynir suyu proteinlerinin dışında kalmakta ve dializatin içinde yer almaktadır (11, 12, 13, 14). Bunlardan birincisi, hamuru yumuşatıcı ve ekmek hacmini düşürücü faktör olarak bilinen, proteoz-pepton yapısında ve ısı muamelesiyle inaktif olabilen bir nitrojenli madde (12, 14); ikincisi ısı muamelesinden sonra dializatta kalan ve maya aktivitesini artırıcı etkide bulunan amonyum anyonu (15); üçüncüsü ise ekmek kabuğunda indirgen şeker özelliği ile renk pigmentasyonuna neden olan (2) ve yüksek dozlardaki uygulamalarında meydana getirdiği yüksek ozmatik basınç sonucu maya fermentasyonunu inhiye eden (16) laktoz, olmaktadır.

Peynir altı suyu, asitle ve peynir mayası (rennet) ile çöktürülmüş peynirlere ait olmak üzere iki tipte elde edilmektedir (16). Ülkemizde yaygın tip tatlı peynir altı suyu diye bilinen rennet ile çöktürüleni olup, bundan böyle bu tip sözkonusu edilecek ve peynir altı suyu tabiri, tatlı formu için kullanılacaktır.

Peynir Altı Suyu ve Ürünleri

Peynir altı suyu % 7 dolaylarında kuru maddeye sahip olup, bunda % 69.7 - 71.6 laktoz, % 13.1 protein, % 1.0 yağ, % 8.3 ham kül, % 1.0 laktik asit, % 0.8 kalsiyum, % 1.0 de fosfor bulunur (2). Ülkemiz şartlarında ise iş-

leme şartlarının yetersizliğine bağlı olarak peynir altı suyu daha fazla yağ ve protein içermektedir (10).

Peynir altı suyu elde edildiği an taze olarak kullanılabilirliği gibi; tuz (17, 18) ve sorbik asit (18) gibi antimikrobiyel ajanlar katılarak; diğer taraftan da pastörizasyon işlemi uygulanarak (19) ve % 40 kuru maddeye kadar koyulaştırılarak (20) bir süre daha saklanabilmektedir.

Peynir altı suyu hidrolizatları, çeşitli laktoz enzim preparatları ile optimal şartlarda gerçekleştirilen hidroliz sonucu elde edilirler (21, 22, 23, 24). Böylelikle hidrolizat muhtevasının fermente olabilir şeker miktarı ve tatlılığı yükselmekte, kristalizasyon derecesi düşük şeker içeriği ile daha özel şartlarda sakkarozun yerini tutmaktadır (22, 23). Hamurda fermentasyonu teşvik edici fonksiyona sahiptirler.

Fermente peynir altı suyu ürünlerinde ise, laktik fermentasyon sonucu laktoz miktarı indirgenmiş, bu arada laktik asit yanında aromatik profili etkileyen yan ürünler meydana gelmiştir. Bu amaçla, *Lactobacillus acidophilus* (19, 25, 26) yaygın şekilde, *Lactobacillus bulgaricus* (19) ve *Lactobacillus delbrueckii* (27) ise bazen kullanılmaktadır. Bu ürünlerin ekmek yapımında özellikle aromayı düzenlemede büyük önemi vardır. Ekşi hamur ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

Konsantrasyon işlemi peynir altı suyuna doğrudan uygulanabilirliği gibi, hidrolize ve fermente edilmiş türevlerine de uygulanabilir (20). Tabii peynir altı suyuna göre saklanması, taşınması ve kullanılması daha kolay ve masrafsızdır. Bu bakımlardan, en revaçta olan peynir altı suyu türevleri ise toz haline işlenenlerdir (2, 28).

Peynir suyu tozu türevlerinin özellikle püskürtülerek kurutulması, fırın ürünlerinde daha olumlu fonksiyonel özellik göstermektedir (29). Peynir suyu tozunun fonksiyonel özelliklerini daha da iyileştirmek için demineralize ve delaktoze edilmiş formları üretilmektedir (1, 2, 30, 31). Özellikle kısmen demineralize edilmiş peynir suyu tozu türevleri fırın ürünlerinde tercih edilmektedir (31).

Öte yandan peynir altı suyunun laktoz ve protein fonksiyonları ayrılarak, ferdi olarak fırın ürünlerine katılabilmektedirler. % 95'lik sarfiyet sınırına kadar elde edilebilen protein konsantratları, fırın ürünlerinin, biyolojik değeri üstün proteinlerce fortifiye edilmesinde kullanılmaktadır. Sanayide polifosfat çöktürmesi, ultrafiltrasyon, jel filtrasyonu ve elektrodializ gibi yöntemlerle elde edilebilen protein konsantratı (32, 33, 34), toz haline işlenebilir. Ayırma ve koyulaştırma işlemleri sırasında uygulanan ısı işlemler sonucu meydana gelen kısmi denaturasyon ürünün kek yapımındaki çırpılma özelliğini, tam denaturasyon ise fermente fırın ürünleri için fonksiyonel özelliğini iyileştirmektedir (34). Marston ve Zadow'a (35) göre ise protein konsantratının, püskürterek kurutmadan önce 85°C da 30 dakika yerine 80°C da 1 dakika muamele etmenin ekmek yapımına daha uygun peynir suyu proteini sağladığını bildirmektedir. Protein konsantratının ekmek hacmini düşürücü etkisinin zengin sulfhidril grupları varlığından kaynaklandığı, sözkonusu fonksiyonel gruplar bloke edildiğinde olumsuz etkinin giderilebildiği rapor edilmiştir (36).

Peynir altı suyunun dialize olabilen kısmında erir halde bulunan laktoz ayrı bir bileşen olarak elde edilebilmektedir. Olduğu halde ayrılabilirliği gibi, hidrolize edildikten sonra da toz formuna işlenebilmektedir. Tabii haliyle ekmek mayası tarafından fermente edilemeyen laktozun (29), hidrolizat şeklinde glikoz fraksiyonu kullanılabilir duruma geçmekte; beraberinde fırın ürünlerinde maya fermentasyonunu teşvik edici, öte yandan da herhalikârda indirgen şeker varlığına bağlı Maillard reaksiyonu nedeniyle cazip kabuk pigmentasyonunu tayin edici katkı özelliği kazanmaktadır (22). Laktoz, maya inhibasyonu düzeyinden düşük dozlarda ekmeğin iç ve dış özelliklerini düzeltmekte, bayatlamayı geciktirmede olumlu etkide bulunmaktadır (37). Aşırı laktoz şekeri ortamında ise, inversiyonu daha geç olduğundan, şakkarozu göre inhibasyon etkisi daha düşük olmaktadır (38, 39).

Katkı düzeylerine gelince; ekmek yapımında un esasına göre peynir altı suyu % 20, % 40 kuru maddeli konsantratlar % 65, toz

halinde % 2 nisbetinde, ekmekte her türlü kalitatif özelliği olumlu yönde etkiliyecek şekilde kullanılabilir (2, 34, 20). Bunun yanında uygulanan ısı işlemler, demineralizasyon, delaktozasyon, hidroliz, fermentasyon gibi işlemlerle ve bazı katkı maddeleri ile fonksiyonel özelliği geliştirilen ürünler yaklaşık bir misli fazlasıyla ekmek formülasyonuna dahil edilebilirler (38).

EKMEK YAPIMINDA PEYNİR SUYU TOZU

Hamurun Fiziksel Özellikleri

Ekmek formülasyonuna peynir suyu tozu katıldığında hamur proteolitik aktivitesinin % 21 dolaylarında inhibe edildiği saptanmıştır (41). Dolayısıyla, süne - kımıl zararı ve çimlenme gibi nedenlerle yüksek proteolitik aktivite gösteren problemler unlara, oksidan maddelerle birlikte peynir suyu tozu katkısının, hamurun yapışkanlığını ve cıvımasını bir ölçüde giderebildiği bildirilmektedir (42, 43, 44). Söz konusu inhibasyon, normal şartlarda glutene, dolayısıyla hamura daha sıkı bir karakter kazandırarak fiziksel özelliklerinde olumlu gelişmelere neden olmaktadır (41, 45).

Glumatik denemelerinde, optimal yoğurma şartlarında % 2-5 lik peynir suyu tozu katkısıyla glutenin hidrasyon kapasitesinin, beraberinde yaş öz miktarının önemli düzeyde yükseldiği saptanmıştır (46). Söz konusu etki zayıf unlarda daha belirgin olup, bunlarda gluten disagregasyonunun yüksek oluşuyla açıklanabilir (47). Zaehring (45) peynir altı suyu proteini katkısının, ekmeklik un gluteninin elastikiyetini düşürdüğünü, yumuşattığını ve esmerleştirdiğini; buna karşılık çok maksatlı ev ununda (All purpose flour) aksi durum gözlemlendiğini saptayarak, un tipine göre glutenin değişik şekilde etkilenebildiğini belirtmiştir. Buna benzer bir sonucu Elgün (46) farinograf denemelerinde elde etmiş olup, daha yüksek hidrasyon kapasiteli glutene sahip zayıf una, % 2 lik düşük düzeyde peynir suyu tozu katkısı, kuvvetli unun aksine hamurun yoğurulma ihtiyacını düşürücü etkide bulunmuştur. Bu sonuç, muhtemelen, peynir altı suyu proteinlerinin zengin sülfhidril içeriğine bağlı olarak sahip oldukları indirgen etkisinin (12, 36), özel-

likle daha kolay erişilebilir ve disagregasyon kabiliyeti yüksek glutene sahip zayıf unlarda (47) görülebilmeye bağlanabilir. Yüksek dozlarda peynir suyu tozu katkılarında ise laktozun yoğurma ihtiyacını artırıcı etkisi baskın duruma geçmektedir (37). Söz konusu özellik miksoğrafta aynen saptanamamıştır. Peynir suyu tozunun yoğurma ihtiyacını artırıcı etkisi % 2 ve % 5 katkı düzeyleri için görülmemiş, fakat hamurun yoğurulmaya karşı toleransında düşme gözlenmiştir (46).

Peynir suyu tozu katkısı unun su absorpsiyonunu düşürmektedir (46). Guy ve arkadaşlarına (33) göre, peynir altı suyu protein konsantratinin su absorpsiyonu ile protein denatürasyonu arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur. Bunun yanında peynir suyu tozunun absorpsiyonu düşürücü etkisinde, baskın rolü laktoz oynamaktadır (37).

Ekstensograf denemelerinde elde edilen 135 dakika dinlendirilmiş hamur ekstensogramları; peynir suyu tozunun artan katkı düzeyleriyle birlikte, hamur direnci ve enerjisinin arttığını, buna karşılık % 5 düzeyine kadar hamurun uzama değerinde bir kaybın söz konusu olmadığını ortaya koymuştur (46). Bu özellik % 5 düzeyinin gaz tutma kapasitesinin korunması açısından maksimal doz olduğu izlenimini bırakmaktadır. Yani peynir suyu tozu proteinlerinin indirgen etkisi (12-15), hamur uzamasını ancak % 5 düzeyine kadar koruyabilmekte, ileri düzeyde ise laktozun hamuru kuvvetlendirici etkisi (37) baskın duruma geçmektedir.

Hamurun Gaz Üretimi

Osadchaya ve Arkadaşları (48) peynir suyu tozu uygulamasının hamurun diastatik aktivitesini düşürdüğünü bildirmektedirler. Fakat hamurda gaz üretimini engelleyen asıl etken, peynir suyu tozu katkısıyla ortamda yükselen suda eriyebilir materyal miktarı olup, baş sorumlusu laktoz bileşeni olmaktadır (29). Ortamda şeker miktarı % 5 i aştığı anda maya aktivitesi tersine ozmosis nedeniyle düşmekte ve gaz üretimi azalmaktadır (16). Öte yandan peynir suyu tozu bünyesinde mevcut suda eriyebilir başta amonyum olmak üzere, sülfat,

fosfat ve klorür tuzları maya gıdası olarak gaz üretimini teşvik etmektedirler (15, 29, 48). Uygulamada ise, peynir suyu tozunun % 2 lik katkısı bir taraftan hamurun gaz tutma kapasitesini yükseltirken (49), diğer yandan gasografta 5 saatlik fermentasyon periyodu için gaz üretimini artırmaktadırlar (46). Gaz üretim gücü yüksek un örneklerinde üretimi artırıcı katkı düzeyi % 5 e kadar yükselebilmekte, ileri katkı düzeylerinde ise, hamurda maya inhibasyonu düzeyine yükselen laktoz fraksiyonuna bağlı olarak gaz üretimi hızla düşmektedir (38, 46). % 2 den yüksek peynir suyu tozu katkısının sözkonusu inhibasyon özelliği, fermentasyonu, özellikle son fermentasyon süresini uzatıcı etkide bulunmaktadır (37, 38, 46).

EKMEK KALİTESİ

Ekmek kabuk rengine göz atılacak olursa; peynir altı suyunun temel bileşeni olan laktozun indirgen şeker olarak sahip olduğu reaktif aldehit grubu ile yine ortamda katkılama ile miktarı fazlalaşan serbest alfa amino asitlerinin amin grupları arasında meydana gelen Maillard reaksiyonu sonucu, pişmiş ekmek kabuğunda arzu edilen çekicilikte bir renk pigmentasyonu oluşmaktadır (2, 29). Sözkonusu renk değişimi açıkça görülebileceği gibi, Agtron Reflektans Spektrometresinde yapılan kırmızı renk intensitesi değerleriyle de enstrümantal olarak da ortaya konmuştur (37). Deneysel çalışmalar (37, 53), peynir suyu tozunun laktoz ve protein fraksiyonlarının tek başına ve eşdeğer miktarda kullanılmasına göre, iki fraksiyonun bir arada bulunduğu tabii halinde kabuk renk pigmentasyonuna daha fazla katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu arada % 5 katkı düzeyinin kızıl - kahve renkte en iyi renk pigmentasyonuna neden olan optimal doz olduğu tesbit edilmiştir (46).

Ekmek içi özelliklerinde ise, yine Agtron Reflektans Spektrometrede yapılan ekmek içinde sarı renk intensitesi ölçümleri; % 2 lik peynir suyu tozu ile belirsiz düzeyde olmak üzere, artan dozlarla birlikte yükselen bir koyulaşma görülmüştür (37, 53). Buna karşılık diğer bir araştırmada (44) peynir suyu katkısının bir polifenoloksidaz substratı olan tirozin

muhtevasını düşürdüğü ve bu yolla enzimatik esmerleşme reaksiyonunun inhibe edildiği saptanmıştır. Buna bağlı olarak da, yüksek polifenoloksidaz aktivitesine sahip un hamurlarında, dolayısıyla ekmek içinde söz konusu olacak esmerleşme olgusuna karşı, peynir altı suyu katkısı bir çare olarak düşünülmektedir.

Ekmek içinin gözenek yapısı % 2 lik peynir suyu tozu katkısı ile olumlu yönde etkilenmektedir (46, 54, 55). Yüksek düzey uygulamalarında ise gözenek iriliğinde artış kaydedilmektedir (46). % 5 katkı düzeyine eşdeğer laktoz, yalnız başına gözenek yapısında önemli düzeyde düzelmeye neden olurken beraberinde artan protein fraksiyonu ile birlikte bu etki kaybolmaktadır (37).

Peynir suyu tozu katkılı ekmekler üzerinde yapılan bayatlama denemelerinin sonuçları, ekmek yapım metodu ve ilâve katkı maddelerine bağlı olarak çeşitlilik arz etmektedir. Elgün (46), % 2 ve % 5 lik peynir suyu tozu katkısının spesifik hacmi artırdığını, ekmek içi yumuşaklığında ise % 2 lik katkı düzeyinin kontrole göre 24 saat sonra önemli bir değişim göstermediğini, 72 saat sonra ise ancak % 6.7 lik bir sertlik artışı olduğunu Instron'de gerçekleştirdiği ölçümlere dayanarak rapor etmektedir. Diğer çalışmalarda ise, yağsız süt tozuna göre bayatlamayı biraz geciktirdiği (56), su yerine doğrudan peynir altı suyu kullanıldığında kontrole göre farksız tazelikte ekmek elde edilebildiği (57), % 2 lik peynir suyu tozunun ekmek içinde yumuşamaya neden olduğu (51, 58) bildirilmektedir.

Peynir suyu tozunun fırın ürünlerinde kullanılması ile ilgili aromatik değerlendirmeler genellikle olumlu yöndedir. Peynir altı suyu katkısıyla hazırlanan likit fermentin (27) veya doğrudan peynir suyu tozunun (59) katkısıyla, özellikle fermentasyon sırasında hamurda, dolayısıyla son ürün ekmek uçucu karbonil bileşikleri miktarında artış olmakta ve aromatik profil gelişmektedir. Bu bakımdan, peynir altı suyu; hidrolik enzim preparatları ve ekmek çeşnisinde etkili mikroorganizmalar kullanılarak inkübe edilmekte ve mayanın içinde rahatça aktivite gösterebileceği, patent konusu olan çeşni konsantratları hazırlanmaktadır (60, 61, 62, 63).

DİĞER FIRIN ÜRÜNLERİ

Peynir suyu tozunun mayalı fırın ürünlerindeki katkı miktarı % 1-7 dolaylarında sınırlanırken, diğer fırın ürünlerinde, özellikle bazı kek türlerinde % 15'e kadar başarı ile kullanılabilir (46). Özellikle hidrolize edilmiş peynir altı suyu ve laktoz türevleri; sakkarozun yerini tutan tadlandırıcı ve kalori kaynağı olarak; fazladan olarak da indirgen şeker içeriğine bağlı olarak Maillard reaksiyonuna hammadde sağlayıcı fonksiyona sahiptirler (22, 64). Başta sarı kek (Yellow layer cake) olmak üzere birçok kek çeşitlerinde, peynir suyu tozunun hacim ve iç özellikleri bakımından olumlu etkisi görülmektedir (31, 65). Hidrolize peynir altı suyu bazı modifikasyonlar ile hidrolize laktoz kadar olumlu sonuç verebilmektedir (64). Çeşitli bisküvi, pasta ve çörek çeşitlerinde yağsız süt tozunun yerine yaygın şekilde kullanılmaktadır (2).

Gıda teknolojisinin diğer alanlarında, özellikle laktoz hidrolizatları; kristalizasyon derecesi düşük şeker olarak dondurma yapımında, tadlandırıcı olarak şekerlemelerde, şuruplarda, meyve sularında ve bazı fırın ürünlerinde kullanılan örtü materyalinin yapımında, yaygın olarak kullanılır (22, 36). Öte yandan peynir altı suyunun protein konsantratlarına, makarna ürünlerinin zenginleştirilmesinde yer verilmektedir (66).

PEYNİR SUYU TOZU ve DİĞER KATKILAR

Peynir suyu tozu, daha iyi fonksiyonel özellikler kazanabilmesi için, yağsız süt tozu, soya ürünleri, kazeinatlar, mısır unu, gibi katkılarla fortifiye edilmektedir (2). Bu arada potasyum bromat, L-askorbik asit, kalsiyum peroksit gibi oksidan, L-sistein gibi indirgen, sodyum stearyl-2-lactilate gibi yüzey aktif maddeler ve Sortening ile ekmek yapımında

daha olumlu sonuçlar elde edildiği bilinmektedir (2, 4, 9, 43, 46, 67, 68). Peynir suyu katkısı, L-askorbik asidin oksidan etkisini regüle etmektedir (46). Uygun bir oksidanla birlikte kullanılan L-sisteinin hamur fermantasyonunu hızlandırarak düzenlediği ve ekmek yapımının bu yolla kısaltılabildiği bildirilmektedir (68, 69). Bunlara ilaveten, peynir suyu tozu ile birlikte kullanılan maya gıdası olarak amonyum tuzlarının (70); bakteriyel (56) ve mantari (71) kaynaklı diastatik preparatların ekmek özelliklerini restore etmekte faydalı olduklarından söz edilmektedir.

SONUÇ

Böylece, bir sütçülük artığı olan peynir altı suyunun; ucuzluğu, besin değeri ve aromatik üstünlüğü ile tabii-pastörize, koyulaştırılmış ve toza işlenmiş şekillerde; gerekirse laktoz ve protein fraksiyonları şeklinde ve hidrolize, fermente, demineralize, delaktoze edilmiş formlarda, başta ekmek olmak üzere fırın ürünlerinde katkı maddesi olarak yaygın şekilde kullanılabildiği anlaşılmaktadır.

Peynir altı suyu ürünlerinden; taşınması, saklanması, kullanımı açısından en fonksiyonel tabiatta olan peynir suyu tozu, özellikle bunun kısmen demineralize edilmiş formu ekmek formülasyonuna % 5 e kadar, maya ile kabartılmayan fırın ürünlerinde ise % 15 e kadar kullanılabilme şansına sahiptir.

Ülkemiz şartlarında süttozu üretim tesislerine sahip süt fabrikalarında, peynir altı suyu hijyenik şartlarda peynir suyu tozuna işlenebildiği takdirde; bir yandan ekmek için ucuz, fonksiyonel ve besleyici bir katkı maddesi temin edilirken; öte taraftan hem ileride üretimi daha büyük boyutlara ulaşacak olan peynir altı suyu değerlendirilecek ve hem de biyolojik değeri üstün protein sağlama açısından halk sağlığına katkıda bulunulacaktır.

KAYNAKLAR

1. Cobb, S.C., Alternatives to nonfat dry milk, *Bakers Digest* 50 (2): 42, 1976.
2. Hugunjn, A.G., Whey, An opportunity for the baking Industry *Bakers Digest* 54 (4): 8, 1980.
3. Kurt, A., Süt ve Mamüllerinin Toplumumuz Beslenmesindeki Yeri ve Önemi. (Tebliğ). Türkiye I. Sütçülük Kongresi, Ankara, 1974.
4. Nienhaus, A., Economic problems of dried milk and whey from national and international standpoint. *Deutsche Molkerei - Zeitung* 96 (47): 1962, 1975.
5. Anon, Milk Substitudes in Bread. *Panadero Latino americano* 29 (5): 6, 1974.
6. Anon, The dairy industry in the 9th 5-years plan on major trends for further increasing its effectivenness. *FSTA* 76 - 02P218, 1976.
7. Anon, Türkiye İstatistik Yılığ. Devlet İstatistik Enstitüsü Matb., Yayın No. 825, Ankara, 1977.
8. Yönet, Z. Sütçülük Artıklarımız ve Değerlendirme İmkânları. Ankara Aniv. Ziraat Fakültesi Yayını, Çalışmalar 122, Ankara, 1962.
9. Uraz, T. Peynir suyu ve değeri. *Gıda* 3 (1): 17, 1978.
10. Konar, A. Yeni gelişmelerin ışığı altında sütçülük artıklarının değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. *Gıda* 3 (1): 35, 1978.
11. Harland, H.A., Ashworth, U.S., Golding, N.S., Chemical factors effecting the baking quality of dry milk solids. III. The effect of several Milk factors on loaf volume. *Cereal Chem.* 20: 535, 1943.
12. Larson, B.L., Jennes, R., Geddes, W.F. The effect of various milk serum proteins and their sulfhydryl groups on bread quality. *Cereal Chem.* 29: 440, 1952.
13. Gordon, A.L., Jennes, R., Geddes, W.F. Further studies of the heat labile loaf volume deppressent of milk serum proteins. *Cereal Chem.* 30: 313, 1953.
14. Volpe, T., Zabik, M.E., A whey contributing to loaf volume depression, *Cereal Chem.* 52: 188, 1975.
15. Ling, R.S., Hosoney, R.C., Finney, P.L., Nonfat dry milk fractions in breadmaking. I. Effect on loaf volume. *Cereal Chem.* 53: 787, 1976.
16. Guy, E.J., Vettel, H.E., Pallansch, M.J. Effect of the lactose in nonfat dry milk and cheese whey solids on sponge bread loaf volume and yeast activity. *Bakers Digest* 45 (3): 43, 1971.
17. Rakhmankulova, R.G., Osadchaya, N.T., Asmaeva, Z.T., Morçhenko, G.P., Khukhpyakova, A.I., Preservation of whey for bread production. *FSTA* 76 - 08M0973, 1976.
18. Levon, A.V., Brobot, V.I., Slyusarenko, T.P., Roiter, I.M., Effect of whey preservation on the quality of dough and finished products. *FSTA* 71 - 11M1254, 1971.
19. Shilovskaya, T.E., Khramtsov, A.G., Stolyarova, L.F., Patt V.A., Yaroshenko, P.A., Kuzmenko, V.V., Golovin, A.A. Results of tests on, and industrial apication of, la semi-manufactured cheese whey product, *FSTA* 79-06P0957, 1979.
20. Khramtsov, A.G., Vasiljşina, V.V., Establishment of manufacturing technology for concentrated Tvorog whey, *FSTA* 79 - 06P 0927, 1979.
21. Bouvet, I. Process for preperation of concentrated hydrolyzed whey. *FSTA.* 80 - 01P 0082, 1980.
22. Anon, Hydrolyzed lactose Inhibits. crystallization of sugars. *FSTA* 79 - 04L0243. 1979.
23. Lijpels, H.H., Possible uses of hydrolyzed whey. *FSTA* 78 - 01G0009, 1978.
24. Polandova, I.V. Matveeva, I.V., Puchkova, L.C., Tikhomirova, A.J., Effectiveness of using whey in production of wheal bread. *FSTA* 84 - 2M173, 1984.
25. Khramtsov, A.G., Shilovskaya, T.E., Methods of whey processing for use in bread manufacture. *FSTA* 77-09M1058, 1977.
26. Khramtsov, A.G., Shilovskaya, T.E. Dolnit-sin, G.V., Method for preparation of a concentrate from cheese whey. *FSTA* 76-04G 0280, 1976.
27. Kalinina, VbI., Bogatyreva, T.G., Polandova, R.D., Adaptation of a thermophilic lactobacillus to growth in whey. *FSTA* 78 - 09M0831, 1978.
28. Seibel, J.K., Swanson, A.M., Comparison of varjous combinations of nonfat dry milk and dried whey in breadmaking. *Journal of Dairy Science* 52 (6) 901, 1969.

29. Pyler, E.J., *Baking Science and Technology*. Vol. I ve II, Siebel Publishing Co., Chicago, ILL., USA, 1979.
30. Ash, D.J., Colmey, J.C., Replacement of nonfat dry milk (US. Patent 3 941 895), 1976.
31. Holsinger, W.H. USDA Whey Research Activities (In «Proceedings» 1982. Whey Products Conference Held at Schaumburg, ILL., Oct. 21 - 22), 1982.
32. Anon. Foods can be given nutritional boost by highprotein powder from whey. *Dairy and Ice-cream Field* 158 (6): 66, 1975.
33. Guy, E.J., Vettel H.E., Pallansch, M.J., Effect of cheese whey protein concentrates on the baking quality and rheological characteristics of sponge doughs made from hard red spring wheat flour.
34. Pallansch, M.J. Production and utilization of whey protein concentrates, FSTA 72-12 G0598, 1972.
35. Marston, P.E., Tadow, J.G., Problems association with the enrichment of bread by whey protein concentrate. (Lecture). International Congress of Food Sci. and Tech. 3:9, 1983.
36. Tadow, J.G., Hardhom, J.F., Marshal, S.C. Sulfhydryl residues in whey protein concentrates and their effect on bread making characteristics in a model system. *Australian Journal of Dairy Technology* 38 (1): 27, 1983.
37. Elgün, A., Ponte, J.G. Jr. The effects of sweet whey solid and its derivatives on bread properties. (Yayınlanmamış). Dept. of Grain Sci. and Ind., KSU, Manhattan, KS 66506, USA., 1980.
38. Guy, E.J., Vettel, H.E., Pallansch, M.J., Effect of the lactose in nonfat dry milk and cheese whey solids on sponge bread loaf volume and yeast activity. *Bakers Digest* 45 (3): 43, 1971.
39. Guy, E.J., Pallansch, M.J., Sponge bread loaf volume depressant effects of lactose. *Journal of Dairy Sci.* 52 (6): 901, 1969.
40. Vasilisina, V.V., Khromtsov, A.G., Vasilisin S.V., Tikhomirova, A.S. Kulikova, A.K., Concentrated hydrolyzed whey for breadmaking, FSTA 77 - 11M1300, 1977.
41. Osadchaya, N.T., Rakhmankulova, R.G., Asmaeva, Z.I., Khukhryakova, A.I., The effect of whey on dough properties and quality of bread, FSTA 74 - 10M1383.
42. Kovaleva, L.S., Kozmina, N.P., Whey used in combination with oxidizing improvers. FSTA 77 - 11M1233, 1977.
43. Potavine, V.S., Kasatkina, G.D., Addition of whey to flour with poor baking properties. FSTA 73 - 04M0362, 1973.
44. Kasatkina, G.D., Lyushinskaya, İ.f., Potavina, V.S., Whey as a means to regulate bread quality, FSTA 84 - 06M0576, 1984.
45. Zaehringer, M.V., Properties of gluters from doughs containing components of Cheddar - cheese whey. *Cereal Chem.* 49: 307., 1972.
46. Elgün, A. Farklı Un Örneklerine L-Askorbik Asit ile Birlikte Katılan Peynir Suyu Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. (Tez). Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Erzurum, 1981.
47. Pomeranz, Y.Z. Dispersibility of wheat protein in aqueous urea solution. A new parameter to evaluate breadmaking potential of flour. *J. Sci. Food Agric.* 16: 586, 1965.
48. Hosoney, R.C., Ling, R.S., Nonfat dry milk substitute for yeast - leavened baked products. (U.S. Patent 4 044 155), 1977.
49. Chumachenko, N.A., The effect of dried whey on the quality of semi-products and bread. FSTA 74 - 05M0660, 1974.
50. Ivachenko, F.N., The utilization of skim - milk and whey in bread and other bakery products. FSTA 69 - 12M0887, 1969.
51. Chumachenko, N.A., Demchuk, A.P., Roiter, F.M., Use of dried whey in production of bread from flour of the first quality. FSTA 75 - 04M0500, 1975.
52. Chumachenko, N.A., Demchuk, A.P., Markionova, L.M., Roiter, I.M., Contents of amino acids, sugars and volatile carbonyl compounds in the process of making bread with dried whey addition. FSTA 78 - 07M0648, 1978.
53. Elgün, A., Ponte, J.G. Jr., The effects of sweet and acid whey solids and their fractions on dough and bread. (Yayınlanmamış) Dept. of Grain Sci. and Ind., KSU, Manhattan, KS 66506, USA, 1980.
54. Drobot, V.I., Chumochenko, N.O., Effect of dried whey supplements on physical properties of dough. FSTA 76 - 03M0386, 1976.
55. Haber, T., The effect of dried whey addition on the rheological properties of dough and the quality of bread. TSTA, 71 - 08M0882, 1971.

56. Kann, A.G., Liebert, T.L., Kyallu, T.A., Prolongation of storage life on bakery products. FSTA 77-07M0830, 1977.
57. Kann, A.G., Kiviaed, K.E., Study of bread staling. FSTA 76-07M0866, 1976.
58. Haber, T., Whey as a raw material for the production of bakery products. FSTA 74-05M0624, 1974.
59. Markianova, L.M., Demchuk, A.P., Chumachenko, N.A., Roiter, I.M., The effect of dried whey on the content of volatile carbonyl compounds in bread and in semi-manufactured products FSTA 76-10M1290, 1976.
60. Anon, Bread Flavours. (UK Patent 1262958), 1972.
61. Bundus, R.H., Luksas, A.J. Synthetic Bread Flavour. (U.S. Patent 3 485 641), 1969.
62. Bundus, R.H., Luksas, A.J. Bread Flavour (U.S. Patent 3 466 176), 1969.
63. Bundus, R.H., Luksas, A.J. Bread Flavour (U.S. Patent 3 466 174), 1969.
64. Guerjviere, J.F., Hydrolyzed lactose: New outlets. FSTA 79-06G0445, 1979.
65. Kann, A.G., Kiviaed, K.E., Study of bread staling FSTA 76-07M0866, 1976.
66. Abulevich, T.A. Improving the nutritional value of bread and pastry. FSTA 77-05M0551, 1977.
67. Chumochenko, N.A., Markianova, L.M., Demchuk, A.P., Raiter, I.M. The effects of oxidizing and recuding agents on the properties of dough and the quality of bread. FSTA 75-02M0162, 1975.
68. Henika, R.G., Zenner, S.F., Baking with the new instant dough development process. Bakers Digest 34 (3): 36, 1960.
69. Henika, R.G., Rodgers, N.E. The actions of L-cystein, bromate and whey in a rapid breadmaking process. Cereal Chem. 42: 397 1965.
70. Shilovskaya, T.I., Khramtsov, A.G., Kuzmenko, V.V., Preparation of semi-manufactured products from cheese whey with some additions and tests on their use in breadmaking. FSTA 79-11P1998, 1979.
71. Liebert, T.L., Effect of addition of whey and of an enzyme preparation of dough and bread characteristics. FSTA 75-04M0503, 1975.

BİYOTEKNOLOJİ DERNEĞİ KURULDU

Bir süredenberi kuruluş çalışmaları devam eden Biyoteknoloji Derneği'nin kuruluşu, 16 Mayıs 1986 tarihinde adı geçen derneğin tüzüğü yöresel bir gazetede yayınlanarak resmîleşmiş bulunmaktadır.

Biyoteknoloji Derneği modern bir bilim dalı olan «Biyoteknoloji»nin ve ülkemizdeki ilgili sanayinin karşılaştığı sorunları ve bunlara ilişkin çözüm yollarını halka, kamu ve özel kurum ve kuruluşlara tanıtmayı ve onlarla işbirliğinde bulunmayı, üyelerini yukarıda belirtilen hedeflere bir birlik halinde yönlendirmeyi, onlara yardımcı olmayı, European Federation of Biotechnology, UNIDO Genetic Engineering and Biotechnology Center ve diğer ilgili ulusal ve uluslararası kuruluşlarla kooperatif çalışmalar ve yayınlar yapmayı, sempozyumlar, kongreler, kurslar ve geziler düzenlemeyi amaçlamaktadır.

Değişik bilim dallarından ve sanayi alanlarından gelen mensuplarının en güzel ve en verimli bir çalışma örneğini vermelerini ve ülkemiz için hayırlı olmasını yürekten dilediğim Biyoteknoloji Derneği'nin üye kayıtlarına ve 1986 yılı sonbaharında yapacağı genel kurul çalışmalarına başlanılmış bulunmaktadır.

Başkan

Prof. Dr. M. Hilmi PAMİR

Üye kaydı için müracaat adresi :

Biyoteknoloji Derneği Başkanlığı
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Ürünleri Teknoloji Bölümü
06110/ANKARA