

SÜTÇÜLÜKTE HİDROJEN PEROKSİTTEN YARARLANMA OLANAKLARI

Doç Dr. Süddük GÖNÇ
E. Ü. Ziraat Fakültesi
Süt Teknolojisi Kürsüsü
Bornova — İZMİR

Hale SARP
Ege Bölgesi Ziraî Araştırma
Enstitüsü — İZMİR

GİRİŞ

Özellikle tropik ve subtropik ülkelerde aynı zamanda ülkemizde üretimle ilgili alt yapı tesislerinin ve bazı koşulların yetersizliği nedeniyle süte çeşitli yollardan çok fazla mikroorganizma bulaşmaktadır. Bu organizmalar çevre koşullarının etkisi ile sütün doğal olan duyuşsal, fiziksel ve kimyasal niteliklerinin kısa zamanda bozulmasına ve hatta sütün insan sağlığına zarar verecek hale gelmesine neden olmaktadırlar.

Süt üretiminde görülen birçok aksaklıkların yanı sıra dağıntık haldeki üretim bölgelerinden sütün işletmelere taşınması hem üretici, hem de fabrika yönünden büyük bir sorun yaratmaktadır. Bu nedenle sütün doğal niteliğinin bozulmasını önleyecek bir çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler, mikroorganizma faaliyetinin durdurulmasını veya onların öndürülmesini esas almaktadır. Çiğ sütün doğal özelliklerini korumak için en iyi yöntem; sütü sağımdan sonra hemen soğutmak, bu şekilde saklamak veya soğutarak işletmelere taşınmasını sağlamaktır. Ancak sütü soğutma yönteminin alet ve ekipmanlarının pahalı olması, aynı zamanda alt yapı hizmetlerini gerektirmesi nedeniyle az gelişmiş sıcak ülkelerin bütün bölgelerinde gerçekleştirilmesi veya uygulanması olanaksızdır.

Üreticiden fabrikaya kadar olan zincirde sütün kalitesinin bozulmaması için uygulanan diğer bir yöntem de süte koruyucu madde katmaktır. Bugün sütçülük alanında koruyucu madde olarak en çok hidrojen peroksitten yararlanılmaktadır. Nitekim süte hidrojen peroksit katarak dayanıklı hale getirme denemeleri 1883 yılında başlamış ve bugüne kadar birçok araştırmacı farklı konsantrasyonlarda hid-

rojen peroksiti denemişlerdir. (43). Araştırmaların başlangıç safhasında hidrojen peroksit ölçüsüz kullanıldığından sütte özellikle aroma kusurları ortaya çıkmışsa da araştırmaların gelişme safhasında bu hatalar giderilmiştir.

İtalya'da bugün geçerli olan yasalar hidrojen peroksit kullanılmasına izin vermekte ve F.A.O. örgütü birçok şartlar altında sütün kalitesini korumak için hidrojen peroksiti önermektedir. Ancak içme sütü teknolojisinde uygulanan ısısal işlemlerin yerine hidrojen peroksit kullanılmasına gerek F.A.O. örgütü, gerekse A.B.D. de izin verilmemektedir. A.B.D. de yalnız uzak yerlere gönderilmesi gerekli süt, peynir suyu, krema ve dondurma mikşlerinin dayanıklı hale getirilmesinde hidrojen peroksitten geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Günümüz koşullarında Türkiye'de çiğ sütün dayanıklı hale getirilmesi ve kalitesinin bozulmaması için koruyucu maddelerin kullanılmasının yararlı ve uygun olacağı Yöney (87) tarafından önerilmektedir. Ancak bu amaç için ülkemizde henüz yaygın çalışmalar yapılmadığı bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu nedenle zamanımıza kadar yapılmış olan dış kaynaklı araştırmalardan elde edilen sonuçları ortaya koymak ve ülkemizde de sütün saklanması hidrojen peroksitten yararlanabilme olanaklarını aramak ve sakıncalı yönlerinin tartışmasını yapmak bu derlemenin asıl amacını teşkil etmektedir.

2 — HİDROJEN PEROKSİTİN BAZI ÖZELLİKLERİ

Hidrojen peroksit oksitleyici, beyazlatıcı ve mikroorganizma üzerine öldürücü etki gösteren bir madde olarak bilinmektedir. Seyreltik eriyiklerinde oksitleyici etkisi azalır. Gerek

saf, gerekse çözülmüş halde pratik olarak stabil sayılır. Ancak altın, gümüş, platin, demir gibi metaller ve toz halindeki alkali maddeler ayrıca katalaz ve peroksidaz anzimi, bunların yanı sıra sıcaklık hidrojen peroksidin ayrışmasını hızlandırmaktadır.

Bilindiği üzere sütte doğal olarak katalaz anzimi vardır. Ayrıca sütte bulunan bazı mikroorganizmaların faaliyeti sonucu katalaz anzimi oluşmaktadır. Normal pastörize koşullarında inaktif hale geçen katalaz anzimi 15°C ve 25°C arasında çok aktiftir. Daha düşük sıcaklıklarda ise substratı üzerindeki aktivitesi azalmaktadır.

Süte dayanıklılık kazandırmak amacı ile katılan hidrojen peroksiti, katalaz anzimi su ve serbest oksijene ayrıştırmakta ve ısının artmasıyla ayrışma hızlanmaktadır (43, 47, 32). Oluşan oksijen aktif olmadığından başka bir maddeye bağlanması da olanaksızdır. Parçalanma sonucu oluşan serbest oksijen miktarı sütteki doğal ve bakteriyel katalaz anzimi konsantrasyonu ile yakından ilişkilidir. Buna karşılık konsantrasyona bağlı olarak, süte katılan hidrojen peroksit de katalaz anziminin aktivitesi üzerine olumsuz yönde etkili olmaktadır.

Hidrojen peroksit sütteki peroksidaz anziminin etkisiyle de ayrışır. Bu ayrışmadan oluşan oksijen ise aktiftir ve hemen başka bir maddeye bağlanma yeteneğindedir ki bağlandığı maddeyi okside etmektedir. Peroksidaz aziminin aktivitesi üzerine de hidrojen peroksit etkilidir. Ancak düşük konsantrasyonda hidrojen peroksit peroksidaz anzimini parçalayamamakta, daha yüksek konsantrasyonları parçalayıcı etki göstermektedir (43, 32, 76).

Hidrojen peroksidin parçalanmasına ortamın sıcaklığı da etkili olmaktadır. Sıcaklık artışı genellikle hidrojen peroksidin parçalanmasını hızlandırmakla birlikte, bu durum ortamın karakterine göre değişmektedir. 54, 4 ve 57, 2°C deki bidestile suda hidrojen peroksit çok az miktarda parçalanmaktadır. Halbuki katalaz anzimi içeren ortamda sıcaklık etkisiyle daha da belirgin olmaktadır. Nitekim Naguib ve Hussein'in (52) yaptığı araştırma sonuçlarına göre, katalaz miktarı eşit farzedilen çiğ sütteki hidrojen peroksit 10°C de daha az, 32°C de daha fazla parçalanmaktadır.

Ayrıca Subramanian ve Olson (78) süte, 80, 60, 40 ug/ml olarak ilave ettikleri hidrojen peroksit konsantrasyonunun 38°C de 3,5 saat sonra sırasıyla 36, 20 ve 10 ug/ml ye düştüğünü gözlemişlerdir. Diğer araştırma sonuçlarına göre çiğ süte katılan hidrojen peroksidin 30-32°C de 2 saat içinde % 70 inin doğal unsurlarla yani katalaz ve peroksidazla, geri kalan kısmının pastörize sıcaklığında parçalandığı belirtilmektedir (5,36). Santos (67) pastörize süte ilave ettiği 500 ppm hidrojen peroksidin 30°C de 48 saat içinde tamamen, 20°C de 72 saat içinde yarısının parçalandığını saptamıştır. Bu araştırmalardan anlaşılacağı gibi, hidrojen peroksidin parçalanmasına ısı artışı ile birlikte diğer unsurlarda etkili olmaktadır.

Doğal anzimleri ve bunun gibi etkiye sahip unsurları inaktif hale getirilmiş steril sütlerde hidrojen peroksit parçalanmasına sıcaklığın etkisi daha belirgin olarak görülmektedir. Bu tip sütlerde hidrojen peroksit parçalanması buzdolabı koşullarında yani 6°C de, oda sıcaklığına nazaran daha yavaş olarak gerçekleşmektedir. (50). Ancak steril ve sterilize sütlerde anzimlerin inaktive edilmelerine karşılık, sterilizasyon işlemi ile oluşan veya sütte doğal olarak bulunan indirgen maddeler, özellikle metal iyonlarının hidrojen peroksidin parçalanmasına katkıda buldukları da araştırmacılar tarafından saptanmıştır (5).

3 — HİDROJEN PEROKSİTİN MİKROORGANİZMALARA ETKİSİ

Hidrojen peroksid mikroorganizmalar üzerine bakterisit ve bakteristatik olarak etki etmektedir. (21, 70). Bakterisit yani mikroorganizmaları öldürücü etki hidrojen peroksidten çeşitli yollarla parçalanmış moleküler ve atomik oksijenin oksitleyici özellik göstermesi nedeniyle gerçekleşmektedir. Bakteristatik etki, yani mikroorganizmaların faaliyetini ve yeniden çoğalmalarını önleme tesiri ise bizzat parçalanmış hidrojen peroksidin bakteri hücrelerin yaptığı zarardan ileri gelmektedir (79). Ancak sütçülük alanında yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, hidrojen peroksidin sütteki mikroorganizmaların faaliyetini önleme veya öldürücü etkisi, ortamda bulunan bakteri sayısı, bakterilerin tipi ve hidrojen pe-

roksit konsantrasyonu, uygulanan ısı derecesi ve süresi gibi birçok faktöre bağımlı bulunmaktadır.

Genellikle katalaz salgılayan memedeki kok ve streptokoklar, ayrıca *Escherichia coli*, *Leuconostoc mesentericus*, *Bacillus subtilis*, *proteus*, *Streptococcus pyogenes* ve *Staphylococcus aureus* gibi mikroorganizmalar hidrojen peroksitle çok dayanıklı olmalarına karşın, katalaz oluşturmayan bazı bakteriler de düşük konsantrasyonda hidrojen peroksitle dayanma kabiliyeti göstermektedirler (43).

Daha önce bahsedilen faktörler ve hidrojen birbirini karşılıklı olarak etkilemektedir. Nitekim düşük sıcaklıkta hidrojen peroksit daha az ayrıştığından bakteri üzerine daha az ve uzun sürede etki ederken, aynı zamanda bu sıcaklıkta bakteriler de zaten az gelişme göstermektedir. Daha yüksek sıcaklıklarda hidrojen peroksitin bakterilere kısa zamanda etki etmesine karşılık canlı kalan bakteriler daha iyi bir gelişme ortamı bulmaktadır (74). Hami (27), hidrojen peroksitin % 0,01 konsantrasyonunun 20°C nin altındaki sıcaklıklarda etkili olmadığını ve içinde fazla miktarda bakteri bulunan sütlere % 0,04 hidrojen peroksit katılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Yapılan bir araştırma sonucuna göre, % 0,05 ve % 0,03 hidrojen peroksit içeren sütte 32°C de toplam bakteri sayısı, koliformlar, clostridiumlar ve coagulasa pozitif staphylococların çok çabuk artarak süütün 6-8 saat içinde pıhtılaşmasına neden oldukları saptanmıştır. Hidrojen peroksit konsantrasyonunun % 0,1'e yükseltilmesiyle 32°C de 8 saat ve 10°C de 12 saat içinde adı geçen bakterilerin tamamen yok edildiği gözlenmiştir (52). Ancak daha yüksek sıcaklıklar denendiğinde örneğin, 54°C de % 0,1 hidrojen peroksit konsantrasyonunda 30 dakika içinde toplam bakteriler % 99,99, laktobasiller % 99,99 ve Clostridiumlar % 100 redüksiyona uğramaktadırlar. Bu ve bazı araştırma sonuçlarına göre, hidrojen peroksit konsantrasyonunun bakteriler üzerine sıcaklığa nazaran daha etkili olduğu ve aynı zamanda sıcaklık arttıkça konsantrasyona bağlı olan etki süresinin kısaldığı ortaya çıkmaktadır. (1, 2, 13, 38).

3.1 — Patogen Mikroorganizmalara Hidrojen Peroksitin Etkisi

Süte çeşitli yollardan bulaşan patogen mikroorganizmalar da hidrojen peroksitten etkilenmektedir. Bunlar arasında en dayanıklı olanı *Mycobacterium tuberculosis* basili olup, % 0,50 - % 0,075 hidrojen peroksit konsantrasyonunda ve 30°C de kısmen, konsantrasyon % 0,2 ye yükseldiği zaman 25 saat canlı kalabilmekte ve % 0,5 hidrojen peroksitle tamamen yok edildiği bildirilmektedir. (14, 43, 63, 68). Patogen mikroorganizmaların hidrojen peroksitten etkilenmesine ilişkin yapılan araştırmalarda değişik veriler bulunmuştur. Nekitem Lück (43) *Brucella* türlerinin, Biffi ve Romagiolinin % 0,2 H₂O₂ ile 3 saatte, Monaci'nin 20-28°C de 14-28 saatte ve Satta'nın 30-32°C de 30 dakikada yok edilebileceğini bildirdiklerini yazmaktadır. Kendisi ve birçok araştırmacı ise *Brucella* türlerinin yok edilmesi için % 0,2 lik hidrojen peroksitin yeterli olmadığını belirtmektedir (65, 68).

Yalnız ısı işlemi ile 66 ile 68°C de 16 saniyede % 100 redüksiyona uğrayan hidrojen peroksit olmaksızın 54,4°C de ısıl işleme dayanıklılık gösteren *Staphylococcus aureus*, % 0,05 hidrojen peroksitle muamele edildiğinde 37,8°C de uzun sürede % 99,9 azalmakta ve 62-63°C de ise 21 saniye gibi kısa bir zamanda ortadan kalkmaktadır (3, 4, 5, 6, 64).

Salmonella thyphosa, *Staphylococcus aureus*'a nazaran daha dayanıklı olup, 17-32°C ler arasında % 0,2 hidrojen peroksit etkisiyle 8-9 saatte ortadan kalkmakta, konsantrasyon % 0,25 ile % 0,30'a çıktığı zaman redüksiyon süresi yarı yarıya kısalma göstermektedir (43).

3.2 — Mikroorganizma Sporlarına Hidrojen Peroksitin Etkisi

Mikroorganizma sporlarının hidrojen peroksit etkisiyle redüksiyonu kullanılan hidrojen peroksidin konsantrasyonuna ve sıcaklığa belirli bir sürede daha az spor canlı— — — bağımlıdır. Isı ve konsantrasyon yükseldikçe belirli bir sürede daha az spor canlı kalmakta ve belirli oranda spor redüksiyonu sağlamak için gerekli zaman kısalmaktadır (12, 15). Cerf ve Hermier (11) ise hidrojen peroksitin sporisit etkisinin ortamın pH değerine ve uyguta-

nan ısısal işlemin süresine de bağlı olduğunu bildirmektedir. Pratikte hidrojen peroksitten faydalanılarak sporların redüksiyonu amaçlanmasına rağmen bu yöndeki araştırmalar henüz çok kısıtlıdır. Yalnız Toma ve ark. (80). Clostridium sporları ile bulaştırılan süttten yapılan peynirde spor miktarını 63.000/ml olarak saptarken, aynı süttün % 0,08 hidrojen peroksitle 10 dakika muamele edilip peynire işlendikten sonra spor miktarının % 84 azaldığını gözlemişlerdir.

3.3 — Saf Kültürlere Hidrojen Peroksidin Etkisi

Bilindiği gibi süt teknolojisinde kaliteli ve arzu edilen yönde olgunlaşarak, aroma, tad ve yapı gösteren bir mamul elde edebilmek için saf kültürler kullanılmaktadır. Bu starter kültürlerinin çoğu, süte koruyucu amaçla katılan hidrojen peroksitten etkilenmekte ve oluşturdukları süt asidi miktarı azalmaktadır. (23, 43, 73, 83). Subramanian ve Oison'a (78) göre hidrojen peroksit muamelesi ve hidrojen peroksiti katalaz enzimi ile parçalama işleminden sonra sütte kalan iz miktardaki hidrojen peroksit dahi kültürlerin asit oluşurmasını büyük ölçüde azaltmaktadır. Örneğin Streptococcus lactis'in 38°C de 3,5 saat içinde oluşturduğu süt asidi miktarı 40 ug/ml hidrojen peroksidin varlığında ve aynı şartlarda yarı yarıya azalmıştır.

Yoğurt kültürleri üzerine hidrojen peroksidin etkisini araştıran Yaygın (84), 2,11 mg/lt hidrojen peroksit ilave ettikten sonra süttü pastörize etmiş ve % 2 kültürle aşıladıktan sonra, Lactobacillus bulgaricus ve Streptococcus thermophilus bakterilerinin ortak faaliyetinin, pastörize işleminde parçalamadan kalan hidrojen peroksit tarafından inhibe edildiğini saptamıştır. Tereyağ teknolojisinde kullanılan kültürlerin asit oluşturmasını hidrojen peroksidin önlediği ancak bunun teknolojide önemli bir etki göstermediği, hatta % 0,03 hidrojen peroksidin tereyağ aroma bakterilerinin oluşturduğu diasetil miktarını artırıcı yönde etki gösterdiği bulunmuştur. (55).

4 — SÜTÇÜLÜKTE HİDROJEN PEROKSİDİN KULLANILMASI

4.1 — Sütün Saklanması Hidrojen Peroksidin Kullanılması :

Ülkemizde süt üretiminin ilkbahar ve yaz aylarında çok fazla arttığı bir gerçektir. Sağımın gereği gibi yapılamaması, üretim merkezlerinin fabrikalara uzak oluşu, ulaşımın çok zor, üstelik ilkbahar ve yaz aylarının sıcak olması nedeniyle süttü bozulmadan saklamak ve nakletmek problem yaratmaktadır. Sütün böyle koşullarda bozulmasının önlemek için saf, ağır metallere tamamen arındırılmış ve elektrolitik yolla elde edilmiş hidrojen peroksit kullanılması süte sağımdan sonra hemen veya bir saat içinde katılması önerilmektedir (43, 61).

Mikroorganizmaları öldürmek veya onların faaliyetini önlemek için süte katılması gereken hidrojen peroksit miktarı, mikroorganizma sayısı, mikroorganizmaların tipi, hidrojen peroksit dayanma kabiliyeti ve çevre sıcaklığı gibi birçok faktöre bağlı olarak % 0,01 ile % 0,6(x) gibi geniş sınırlar arasında değişmektedir (35, 38, 43, 53, 54, 61).

Yapılan araştırma sonuçlarına göre süt 20-30°C de % 0,01-0,03 hidrojen peroksit ile 8-12 saat (38), 10-32°C de % 0,1 hidrojen peroksit ile en az 12 saat (52), 20-30°C de % 0,5 hidrojen peroksit ile 1-2 gün (44, 54) 5°C de % 1-2 hidrojen peroksit ile 25-30 gün (43) belirli bir bozulma göstermeden saklanabilmektedir. Ülkemiz koşullarında yapılan bir araştırmada ise 22-24°C de % 0,04-0,08 hidrojen peroksit konsantrasyonu ile süttün 48-72 saat bozulmadan saklanabildiği saptanmıştır. (88).

Dünya Gıda ve Tarım Teşkilatı ile Birleşmiş Milletler Tarımsal Organizasyonu toplam merkezlerinde süte % 0,05-0,25 hidrojen peroksit katılmasını önermekte ve saklama süresinden sonra veya mamulleri işleme başlamadan önce sütteki kalıntı hidrojen peroksidin katalaz enzimi kullanılarak parçalanmasını şart koşmaktadır (18).

Katalaz enziminin ne miktar katılması gerektiği süttün tabii tutulacağı ısısal işlemlere göre değişmektedir. Örneğin 25°C deki süte,

katılan 1 litre veya 1 Kg. hidrojen peroksiti parçalamak için 0,5-1,1 gr katalaz enzimi katılması; bunun yanı sıra yaklaşık 0,5 veya 1 litre hidrojen peroksit içeren sütün 100°C nin üzerinde ısısal işleme tabi tutulması halinde 0,1 ile 0,5 gr katalazın kafi gelebileceği önerilmektedir. (39, 43, 62).

Sütün katalaz enzimi ile muamelesinden sonra hidrojen peroksit kalıp kalmadığı birçok yöntemle saptanabilmektedir. Pratikte hidrojen peroksitin varlığı basit ve çabuk olarak 10 ml süte % 40 lık taze potasyum iyodürden 5 damla katıldığında oluşan sarı renk ile yokluğu ise değişmeyen beyaz renk ile belirlenmektedir.

4.2 — İçme Sütü Teknolojisinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

İçme sütlerine hidrojen peroksit katılması yöntemi İtalya'da pratik olarak uygulanmaktadır. Bunun için çiğ taze süte % 0,25-0,6 arasında hidrojen peroksit katılmakta, 8 saat bekleme müddetinden sonra aşırı peroksit katalaz enzimi ile parçalamakta ve süt şişelenerek dağıtılmaktadır.

Daha önce belirtildiği gibi, düşük konsantrasyonlarda süte katılan hidrojen peroksit ancak belli bir süre için sütün bozulmasını önlemekte, aynı zamanda patojen organizmalar bu konsantrasyonda tamamen yok edilememektedir. Bunun için hidrojen peroksitten amaçlanan koruyuculuk periyodundan sonra, diğer bir anlatım ile tüketime sunulmadan önce hidrojen peroksit içeren süt pastörize edilmelidir. (18, 43, 74). Bu şekilde hidrojen peroksitler muamele işleminden sonra pastörize edilen sütlerin saklama süresi 96 saate kadar çıkmaktadır (16).

A.B.D. de sterilize edilecek sütlere hidrojen peroksit katılması konusunda Winger 1952 yılında patent almıştır. Bu patentlerden birinde süte 49°C de % 0,1-0,2 hidrojen peroksit katılarak 30 dak. tutulması, katalaz katıldıktan sonra sütün 100°C nin üzerinde sterilize edilmesi önerilmektedir (43), Ayrıca yapılan araştırma sonuçlarına göre, sterilize edilecek sütlere hidrojen peroksit katılması sterilizasyonda uygulanan ısı işlemi süresinin kısılmasına da yardımcı olmaktadır. Örneğin sütün 121°C de

3 dakikalık sterilizasyonun yeterli görüldüğü saptanmıştır. (34, 72). Burada da kalıntı hidrojen peroksiti parçalamak için katılan katalaz enzimi ve sıcaklık yeterli olmaktadır.

4.3 — Peynir Teknolojisinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Peynire işlenecek süt, hastalık yapan mikroorganizmaların yok edilmesi standart peynir elde edilebilmesi ve sonradan peynirde meydana gelebilecek bozuklukların önlenmesi için 65°C de 30 dakika veya 71°C de 15 saniye pastörize edilmektedir. Bu ısı normlarının üzerinde pastörize edilen veya ısıtılan sütte K-kazein ile B-lactoglobulin arasında bir kompleks oluşmakta ve süte peynir mayası katıldıktan sonra pıhtılaşma süresi uzayarak, peynir pıhtısı zayıflamaktadır (74). Ayrıca çeşitli yollarla süte geçen antibiyotikler sütün peynire işlenmesi sırasında bazı sorunlar yaratmaktadır. Peynirlere istenen tad ve aromayı vermek için kullanılan starterlerdeki bakteriler sütteki bu antibiyotik kalıntılarından etylenerek peynirde asit oluşumu ve olgunlaşma gerilemekte, diğer bakterilerin yaptığı kötü etkiler daha belirgin hale gelmektedir.

Peynire işlenecek sütün pastörizasyonunda ısı ve zaman normlarının çok iyi kontrol edilme zorunluğu, pastörizasyonun işletmeye bir külbiyotik kalıntılardan etkilenecek peynirde çeşitlerinin çiğ süttten yapılması gerektiğinden peynir teknolojisinde pastörizasyon yerine hidrojen peroksit kullanılması üzerinde durulmuştur. Peynire işlenecek süte katılan % 0,02-0,1 hidrojen peroksit ile hastalık yapıcı birçok bakteri ölmekte, bakteri sporları kısmen tahrip edilmekte ve sonradan peynirde gaz ve istenmeyen fermentasyonları yapan bakteriler yok edilmektedir (51, 39, 37, 80, 90). Belli normların üzerinde ısıtılan sütlere K-kazein ve B-lactoglobulin arasında oluşan kompleksin süte hidrojen peroksit katıldığında oluşmadığı da saptanmıştır. (20, 24). Ayrıca sütteki antibiyotik kalıntıları da hidrojen peroksitten etkilenecek parçalanmaktadır (22, 75).

Peynire işlenecek süte düşük konsantrasyonlarda hidrojen peroksit katılması kazeinin peynir mayasıyla pıhtılaşmasını etkilememekte ve hatta % 0,015 hidrojen peroksit ile 47-

49°C de 30 dakika muamele edilen süt peynir mayasıyla daha çabuk pıhtılaşmakta, normal miktarda kullanılandan % 30 daha az peynir mayası ile daha çabuk pıhtılaşmakta, normal miktarda kullanılandan % 30 daha az peynir mayası ile daha ince pıhtı vererek, olgunlaşmadan sonra peynirin yapı ve textüründe belirgin bir hata görülmektedir (25, 33, 60). Süte katılan hidrojen peroksit miktarı arttıkça maya ile pıhtılaşma zamanı da artmaktadır (43, 81, 48, 15, 66, 73). Sert peynirlerde pıhtı yumuşamakta ve peynirde daha fazla su kalmaktadır (82, 51, 73, 17, 45). Bu nedenle Pulay ve Toth (57) peynire işlenecek sütün 52-55°C de % 0,04-0,05 hidrojen peroksit ile 15 dakika veya 58-60°C de % 0,01-0,02 hidrojen peroksit ile 0,5-5 dakika muamele edilmesini önermektedir.

Çok tanınan peynir çeşitlerinden Cheddar ve Emmental yapılmasında süte hidrojen peroksit katılması üzerine birçok araştırma yapılmış ve ticari uygulamaya geçilmiştir. Bu uygulama ile iyi yapı ve textür oluşmasına karşın anılan peynirlerin tipik olan tadları bir miktar bozulmaktadır (45, 37, 39, 8). Lück (45) hidrojen peroksit katılmış süttten % 25-33 oranında çiğ süte karıştırılması veya hidrojen peroksitin bir defada değil de aralıklarla süte katılması ile sert peynirlerde görülen hatanın giderilebileceğini belirtmektedir.

Sonuç olarak, peynire işlenecek süte % 0,1 den fazla hidrojen peroksit katılması zararlıdır varsa kullanılan hidrojen peroksit kısa sürede katalaz enzimi ile parçalanmalı, gerekli olan 2-3 katı starter ve peynir mayası katılmalı, aynı zamanda daha düşük ısıda pıhtıyı pişirme uygulanmalıdır (39,43, 81).

4.4 — Yoğurt Teknolojisinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Hidrojen peroksit ile muamele edilen süttten yoğurt yapılmasına ilişkin literatürlerde pek fazla bilgi bulunamamıştır. Bu konudaki literatürlerde daha çok antibiyotikler ve deterjanların yoğurt bakterileri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Hidrojen peroksit ile muamele edilmiş süt daha pastörize edilip, yoğurt bakterileri ile aşılandığında; yoğurt bakterilerinin ortak faaliyetinin kalıntı hidrojen peroksit tarafından engel-

lendiği belirtilmektedir (84). Ticari uygulamalarda fazla miktarda süt işlendiği zaman katılan hidrojen peroksitin katalaz enzimi ile parçalanması ve süttün pastörizasyonundan sonra kültür katılarak inkübasyona bırakılması izlenecek en geçerli yol olarak görülmektedir.

4.5 — Tereyağ Teknolojisinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Hidrojen peroksit ile muamele edilen süttten tereyağ yapılmasına ilişkin yapılan araştırmalar olumlu sonuç vermiş (53, 54, 43), ve % 0,03 hidrojen peroksit ile muamele edilen süttten yapılan tereyağında lezzet kaynaklarının geliştiği bulunmuştur (55, 56). Fakat Mycobacterium tuberculosis basilinin tamamen yok edilmesi için süttün % 0,5 hidrojen peroksit ile 8 saat muamele edilip, katalaz katıldıktan sonra tereyağa işlenmesi önerilmektedir (14, 43).

4.6 — Kazein Teknolojisinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Hidrojen peroksit katılmış ve katılmamış süttlerin asit katılarak pıhtılaştırılması sonucu kazein imalatında fark bulunmamaktadır. Fakat süttün pıhtılaştırılmasında maya kullanıldığı zaman, hidrojen peroksit kazeinin pıhtılaşma süresini uzattığı için, ısıtma işleminden önce serumun asitliği 4,6 pH olacak şekilde asit katılarak ayarlanmalıdır. Lück (46) % 0,25 hidrojen peroksit ile 25°C de 20-24 saat muamele edilen süttten kazein yapılırken, yüksek ısıda kazeinin yapışkan bir hal aldığı ve bu hatayı gidermek için bir miktar hidrojen peroksitsiz süt katılması veya ısıtma işleminden önce asitliğin artırılması gerektiğini bildirmektedir.

4.7 — Peynir Suyunun Saklanması ve Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Peynir teknolojisinin yan ürünü olan peynir suyu ortalama % 5 laktoz, % 0,9 mineral madde % 0,6 protein ve % 0,3 yağ içermekte ve bundan çeşitli şekillerde faydalanılabilir. Fakat içerdiği besin maddeleri dolayısıyla peynir suyu aynı zamanda bakteriler için de iyi bir gelişme ortamı olduğundan kısa zamanda bozulmaktadır. Peynir suyunun bu şekilde bozulmasını önlemek için hidrojen peroksit katılarak saklanması üze-

rinde araştırmalar yapılmıştır. JaseWicz ve Porges (31) peynir suyuna % 0,02 hidrojen peroksit katılarak 30°C de tutulduğunda içerdiği bakterilerin çoğunun 24 saatte öldüğünü, Yudaev (89) ise % 0,1-0,2 hidrojen peroksit ile 8-20°C de peynir suyunun 7-14 gün saklanabildiğini bildirmektedirler. A.B.D. de uzak yerlere nakledilecek peynir sularını dayanıklı hale getirmek için hidrojen peroksitten yararlanılmasına izin verilmektedir.

4.8 — Dezenfeksiyon İşlemlerinde Hidrojen Peroksitin Kullanılması :

Sütçülükte özellikle sterilize süt teknolojisinde aseptik paketleme materyalinin, santrifüj temizleyicilerden elde edilen kıvamlı sıvının ayrıca salamuranın dezenfeksiyonunda hidrojen peroksitten yararlanılmaktadır.

Hidrojen peroksit dezenfeksiyon amacıyla genellikle UHT tekniğiyle işlenmiş sütlerin Tetra-pak, Self-pack, Combibloc ve pure-pack gibi tam ve yarı otomatik aseptik paketleme sistemlerinde paketlenmesi esnasında kullanılmaktadır (41). Bobin halindeki paketleme materyali veya silindirik şekline getirilmiş materyal önce % 30 hidrojen peroksit içeren bir banyodan geçirilir, sonra 120-130°C veya 150-180°C deki steril hava ile karşılaştırılarak üzerinde kalan hidrojen peroksitin parçalanması sağlanır ve oluşan su ile oksijen buhar halinde ortamdan alınır (69, 58, 9, 30).

Sterilize süt ve peynir işletmelerinde kullanılan santrifüj temizleyicilerden ve krema separatörlerinden çıkan ve fazla miktarda bakteri ve spor ayrıca % 8-12 protein içeren kıvamlı süt kısmı hidrojen peroksitle muamele edilip, sterilize edildikten sonra, kalıntı hidrojen peroksit katalazla uzaklaştırılarak tekrar sütün içine katılabilir (40).

Birçok peynir çeşidinin yapılması esnasında kullanılan salamuraya tuz, su ve peynir ile mikroorganizmalar bulaşarak kolaylıkla gelişmektedir. Böyle salamuranın uzun süre değiştirilmeden kullanılması ve sıcaklığının yüksek olması salamuraya konulan peynirin kalitesini de etkilemektedir. Yaygın (86) salamurada çoğalan bakterilerin çoğunun beyaz peynirde gaz ve erime yapan bakteriler olduğunu

ve salamuradan peynire geçerek bozulmalara neden olduğunu bildirmektedir.

Salamuranın dezenfeksiyonu için önerilen yöntemler arasında hidrojen peroksit kullanımının en uygunu olduğu (10) böylece mikroorganizma gelişmesinin engellenerek salamuranın daha uzun süre kullanılacağı (7,29) araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

5 — SÜTÇÜLÜKTE KULLANILAN HİDROJEN PEROKSİDİN SAĞLIK AÇISINDAN ÖNEMİ

Hidrojen peroksitin organizma için zehirli olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle koruyucu madde olarak katılan hidrojen peroksitin, sütün tüketiminden önce tamamen parçalanması önerilmektedir. Çünkü Lück (43) dokularda ayrıışmayan hidrojen peroksitin kanser yapabileceğine dair bir hipotezin yayınlandığını bildirmektedir. Fakat hidrojen peroksitin organizma üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla farelerle yapılan denemede, % 2 hidrojen peroksit içeren süt ile beslenen farelerde hiç bir arıza görülmemiş ve hidrojen peroksitin beslenme yönünden olumsuz bir etki yapmadığı bulunmuştur. (19).

Hidrojen peroksit buzağı beslenmesinde kullanılarak buzağuların hidrojen peroksit içeren süte karşı duyarlılıkları incelenmiştir. Birçok araştırma sonucuna göre buzağular hidrojen peroksitli sütü istekle içmekte, hazım olayları aksamamakta, kontrol sütlerle beslenenlere kıyasla vücut ağırlıkları daha fazla artış göstermektedir (43, 71, 77).

Son yıllarda insan ve hayvan sağlığı açısından en çok durulan konulardan biri de pestisid kalıntılarıdır. Çeşitli yollarla hayvan vücuduna geçen pestisidlerden organik fosforlu olanların çoğu dışkı ve idrarla dışarı atılmakta, organik klorlu bileşiklerin çoğu ise vücutta kalarak madde değişimi sırasında bunların bir kısmı parçalanmakta, parçalanmayanların özellikle yağ dokuda birikerek süt veren hayvanlarda yağ hücreleriyle memeye gelip süte geçmektedirler (85). Li ve ark. (42) ineklere uygulanan organik klorlu bileşiklerin inek sütünde bıraktıkları iz miktarlarının hidrojen peroksitin etkisiyle ayrışma oranları üzerinde çalışarak, % 0,03 hidrojen peroksit ile 16 saat mu-

amele edilen sütlerde Diazinonun % 72, Trichlorphanın % 80,7 azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Birçok araştırmacı pestisid katılan süte pestisitleri parçalamak amacıyla uygulanan işlemler arasında en iyi sonucun hidrojen peroksit kullanıldığında alındığını bildirmektedir. Rachev ve ark. (59) % 0,03 hidrojen peroksit ile 15 dakika muamele edilen sütlerde BHC grubunun % 43,7, DDT grubunun % 47,1 oranında azaldığını saptamışlardır. Aynı uygulama Guingamp ve Alais (26) ve Hekmati ve Bradley (28) tarafından yapılarak ve B-BHC de % 15, Lindanda % 18-28, dietdrin de % 38-45, heptachlor epoxydde % 11-28 azalma bulunmuş; ayrıca Hekmati ve Bradley aldrinde % 15, DDE de % 4-6 parçalanma olduğunu TDE de hiç parçalanma olmadığını bildirmektedirler.

6 — ÖZET

Tropik ve Subtropik kuşakta bulunan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sütün üretim yerlerinde belirli bir müddet bekletilmesi ve özellikle yaz aylarında fabrikaya taşınması sırasında bozulması, gerek üretici gerekse sütü fabrikaya değerlendirme yönünden önemli sorunlar yaratmaktadır. Yapılan bir çok araştırma sonunda sütün saklanması ve ulaşımı sırasında bozulmasının hidrojen peroksit katılarak önlenebileceği saptanmıştır. Bu nedenle birçok ülkede hidrojen peroksitin bu amaçla belirli koşullara dikkat edilerek kullanılmasına müsaade edilmekte ve hatta önerilmektedir. Ayrıca içme sütü teknolojisinde ısı ve zaman normunu kısaltmak, cheddar ve özellikle çiğ

sütten yapılan emmantel peyniri teknolojisinde aynı zamanda pehnilerde görülen bazı hataları gidermek, peynir suyunun bozulmasını önlemek, salamura ve aseptik paketlenme materyalini mikroorganizmalardan arındırmak için hidrojen peroksitten pratik geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Ülkemizde de süt üretim hijyenine yeteri kadar önem verilmemesi, üretimin çok dağınık olması, soğutma tesislerinin yokluğu, ulaşım güçlükleri ve bunun yanı sıra sıcaklık gibi etkenler sütün içindeki bakterilerin çoğalmasına ve sütün kısa zamanda bozulmasına neden olmaktadır. Sütün bozulması veya içindeki bakterilerin çoğalması, başka içme sütü özellikle pastörize içme sütü ve peynir teknolojisinde problemleride beraberinde getirmektedir.

Kontrollü olarak hidrojen peroksit katılan ve böylece bakteri miktarı azaltılan veya bakteri gelişimi durdurulan çiğ sütün saklanması, fabrikaya nakli, standart pastörizasyon normlarında işlenmesi kolaylaşarak elde edilen pastörize sütün dayanma süresi artacaktır. Peynirciliğimizde görülen bazı sorunlarda peynire işlenecek süte hidrojen peroksit katılması ile çözümlenecek niteliktedir.

Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzün 20. maddesi uyarınca süte hidrojen peroksit katılması yasaklanmıştır. Ülkemiz şartlarında kontrollü olarak kullanıldığı zaman faydalı olacağına inandığımız hidrojen peroksitin ilk kademedeki fabrikaların toplama merkezlerine gelen sütlerde, peynir suyunun taşınması ve saklanması sırasında kullanılmasına çağın çok gerisinde kalmış tüzük değiştirilerek izin verilmelidir.

LİTERATÜR

1 — AIJAZ-UL-HAG; MAJEED, M.A. : *Pakistan J. agric. Sci.* 3, 36-48 (1966). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 30, 970 (1968).

2 — AIJAZ-UL-HAG; MAJEED, M.A. : *Pakistan J. agric. Sci.* 3, 113-120 (1966). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 30, 1062 (1968).

3 — AL-DULAİMİ, A.K.N. ; *Diss. Abstr. Sect. B.* 28, 4861 (1968). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 30, 4191 (1968).

4 — AMİN, V.M.; RUDEN, K.L.; OLSON, N.F. : *Bact. Proc.* p. 3 (1966). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 28, 4006 (1966).

5 — AMİN, V.M.; OLSON, N.F. ; *Dairy Sci.* 50, 1336-1338 (1967).

6 — AMİN, V.M.; OLSON, N.F. : *Appl. Microbiol.* 15, 97-101 (1967). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 29, 3400 (1967).

7 — BÉDNARSKİ, W.; CHAJNOWSKİ, J.; POZNANSKİ, S. : *Przegl. mlecz.* 20, 7-9 (1971). Ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 33, 3873 (1971).

8 — BOSSUYT, R.; WECKX, M. ; *Revue de L'Agriculture.* 28, 169-187 (1975).

9 — BÖCKELMANN, B.; *Alimenta.* 12, 119-126 (1973). ref. : *Dairy Sci. Abstr.* 35, 4333 (1973).

- 10 — CENTELEGHE, J. L.; MILLIERE, J. B.: *Le Technicien du Lait*. 7-15 (1972).
- 11 — CERF, O.; HERMIER, J.; *Le Lait*. 52 (511/512) 1-20, (1972).
- 12 — CERNY, G.; *Naturwissenschaften*. 62, 299-300 (1975) ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 37, 6380 (1975).
- 13 — CHU, H.D.; LEEDER, J.G.; GILFERT, S.G.; *J. Food Sci.* 40, 641-643 (1975).
- 14 — DEMETER, K.J.; KUNDRAT, W.; FABER, A.; SCHELINER, H.; HAHN, H.; *Int. Dairy Congr.* 538-546. (1959). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 21, 1976 (1959).
- 15 — DOLEZALEK, J.; ZAVODSKY, K.; *Prumysl Potravin*. 13, 200-204 (1962). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 24, 2215 (1962).
- 16 — EAPEN, K.C.; MATTADA, R.R.; SHARMA, T.R.; NATH, H.; *J. Food Sci. Tech. India*. 12, 87-90 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 32, 1042 (1976).
- 17 — EL-SAFY, M.S.; MENANNA, N.; NOFAL, A.A.; ISMAIL, A.A.; *Egyptian J. Dairy Sci.* 5, 223-227 (1977). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 46, 6164, (1978).
- 18 — F.A.O. Doc. (1957). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 20, 1805 (1958).
- 19 — FERRERA, B.; SALERNO, A.; *Acta med. vet.* 313-326 (1957). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 22, 137 (1960).
- 20 — FISH, N.L.; MICKELSEN, R.; *Dairy Sci.* 50, 1360-1362 (1967).
- 21 — FOSTER, E.M.; NELSON, F.E.; SPECK, M.L.; DOETSCH, R.N.; OLSON, P.C.; *Dairy Microbiology*, Prentice-Hall, Inc. Jersey. 1957.
- 22 — FOX, P.E.; *J. Dairy Sci.* 48, 116-118 (1965).
- 23 — GLAGOLEV, Yu. F.; ZHIDKOVA, N. I.; *Trudy vologod. moloch. Inst.* 55, 23-32 (1967). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 31, 1092 (1969).
- 24 — GRINGROD, J.; NICKERSON, T.A. *J. Dairy Sci.* 50, 142-146 (1967).
- 25 — GRITSENKO, A.N.; *Trudy vologod. moloch. Inst.* 64, 18-40 (1972). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 35, 2323 (1973).
- 26 — GUINGAMP, M.F.; ALAIS, C.; *Le Lait*. 54 (539/540). 589-599 (1974).
- 27 — HAMI, M.A.; *J. Agric. Res., Pakistan* (1973). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 37, 6487 (1975).
- 28 — HEKMATI, M.; BRADLEY, R.L.; *Milchwiss.* 26, 224-227 (1971).
- 29 — HINTERBERGER, S.; *Öst. Milchw.* 19, 401-404 (1964).
- 30 — HOSTETTLER, H., *Schweiz, Milchztg* 87, 461-462 (1961). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 23, 3382 (1961).
- 31 — JASEWICZ, L.; FORGES, N.; *J. Dairy Sci.* 42, 1119-1125 (1959).
- 32 — JENNES, R.; PATTON, S.; *Principles of Dairy Chemistry*. John Wiley and Sons. Inc. New York. 1959.
- 33 — KHALAFALLA, S.; EL-SADEK, G.; SHEHATA, A.; EL-MAGDOUB, N.; *Egyptian J. Dairy Sci.* 1, 163-170. (1973). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 36, 4794 (1974).
- 34 — KHALAFALLA, S.M.; SHEHATA, A.E.; EL-MAGDOUB, M.N.I.; HOFI, A.A.; *Milchwiss.* 32, 403-405 (1977).
- 35 — KHAN, A.O.; VYAS, S.H.; *Allahabad, Farmer*. 45, 543-548 (1971). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 35, 1062 (1973).
- 36 — KHAN, N.; TAHIR, M.A.; ELAHI M.; *Austr. J. Dairy Tech.* 30, 54-67 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 38, 894 (1976).
- 37 — KIERMEIER, F.; MAYR, A.; HANUSCH, J.; *Z. Lebensmit. U-Forsch.* 136, 193-203 (1968).
- 38 — KIM, Y.J.; LEE, C.K.; *Res. Rep. Öf rur. Dev. Korea*. 13, 81-86 (1970). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 33, 5986 (1971).
- 39 — KOSIKOWSKI, F.V.; FOX, P.E.; *J. Dairy Sci.* 51, 1018-1022 (1968).
- 40 — KOSIKOWSKI, F.V.; U.S. Pat. 3 525 629 (1970). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 33, 3287 (1971).
- 41 — KARLI, E.; *Gda.* 3, 74-75 (1976).
- 42 — LI, P.N.; KAN, P.T.; LESHCHEV, V.V.; *Trudy. VNIUS, Moscov.* 51, 150-153 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 39, 7241 (1977).
- 43 — LÜCK, H.; *Dairy Sci. Abstr.* 18, 364-384 (1956).
- 44 — LÜCK, H.; *Sci. Bull. Admin.; Dairy Inst. Congr.* 25-30 (1955). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 18, 30 b (1956).
- 45 — LÜCK, H.; *Sci. Bull. Admin.; Dairy Int. Congr. Bd.* 31-38 (1955). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 18, 32 d (1956).
- 46 — LÜCK, H.; *Sci. Bull. Admin.; Dairy Int. Congr. Bd.* 39-41. (1955). ref.: *Dairy Sci.*
- 47 — LÜCK, H.; SCHILLINGER, A.; *Z. Lebensmitt. Untersuch.* 108-341-346 (1958).
- 48 — LÜCK, H.; JOUBERT F.; *Milchwiss* 10, 160-165 (1955).
- 49 — Mc. KENZEIN, H.A.; *Milk Proteins II. Academic Press Inc. New York* 1971.
- 50 — MROWETZ, G.; THOMASOW, J.; *Deutsche Molck. Ztg.* 92, 639-641 (1971).
- 51 — NAGUIB, K.; *Uust. J. Dairy Tech.* 27, 56-60 (1972). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 34, 5331 (1972).
- 52 — NAGUIB, K.H.; HUSSEIN, L.; *Milchwiss.* 27, 758-762 (1972).
- 53 — NAMBU DRIPAD, V.K.N. LAXAMI-NARAYANA, H.; IYA, K.K.; *Indian J. Dairy*

- Sci, 5, 135 (1952). ref.: *Milchwiss.* 8, 34 (1953)
- 54 — NEGRETTE, F.; *Arch. vet. Ital.* 7, 121-136 (1956). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 19, 61 d (1957).
- 55 — PACK, M.Y.; VEDAMUTHU, E.R.; SANDIYE, W.E.; ELLIKER, P.R.; *J. Dairy Sci.* 51, 511-516 (1968).
- 56 — PIJANOWSKI, E.; GILEWSKI, S.; WOLSKI, J.; *Tech. Rolno-Spozyum. I.* (1961). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 24, 1257 (1961).
- 57 — PULAY, G.; TOTH, S.; *Tejipari Kut. Köza.* 7, 3-16 (1964). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 27, 3548 (1956).
- 58 — QUEPOR, S.A.; *British Patent.* 1 387-457 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 37, 6894 (1975).
- 58 — QUEPOR, S.A.; *British Patent.* 1 387-457 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 37, 6894 (1975).
- 59 — RACHEV, R.; ITOTOV, I.; SERGEVA, D.; *Veterinar. Nauki.* 11, 87-92 (1974). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 37, 194 (1975).
- 60 — RAMANAUSKAS, R.; URBENE, S.; PASERPSKENE, M.; *Trudy, Litavskii Filial VNIIMI* 10, 97-105. 295 (1976). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 39, 4023 (1977).
- 61 — ROSELL, J. M.; DAGA, C.; FERNANDEZ, J.; *Int. Dairy Congr.* 418-24 (1959). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 21, 1960 (1959).
- 62 — ROSELL, J. M.; *Milchwiss.* 12, 343-348 (1957).
- 63 — ROUSHY, A.; *Neth. Milk. Dairy J.* 3, 151-152 (1959).
- 64 — RUDEN, K.L.; AMIN, V.M.; OLSON V.F.; *J. Dairy Sci.* 50, 488-491. (1967).
- 65 — SADILEK, J.; STEPONEK, M.; *Int. Dairy Congr. C.* 1029-1033 (1962). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 24, 2929 (1962).
- 66 — SANTHA, I.M.; GANGLUI, N.C.; *Indian J. Dairy Sci.* 28, 1-4 (1975). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 38, 6540 (1976).
- 67 — SANTOS, D.M.; *Revista do Inst. de Lactínicos candido tastes.* 33, 13-17 (1978). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 41, 343 (1979).
- 68 — SAVI, P.; *Igiene San. Pubbl.* 13, 269-276 (1957) ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 20, 1412 (1958).
- 69 — SCHMIED, R.; *Swiss Pat.* 511 150 (1971). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 34, 3628 (1972)
- 70 — SEAMAN, A.; *Bacteriology for Dairy Students.* Claver-Hume press Ltd. London 1963.
- 71 — SHALICHEV, Ya.; PETROVA, M.; *Dairy Sci. Abstr.* 28, 1883 (1966).
- 72 — SHEHAT, A.E.; KHALAFALLA, S. M.; MAGDOUB, M.N.I.; HOFI, A.A.; *Egyptian J. Dairy Sci.* 4, 43-47 (1976). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 38, 7028 (1976).
- 73 — SIENGENTHALER, E.J.; *Promotionsarb. eidg. tech. Hochsch. Zürich.* Nr. 3695 (1965). ref. *H. Dairy Sci. Abstr.* 28, 3188 (1966).
- 74 — SIENGENTHALER, E.J.; *Milchwiss.* 22, 12-15 (1967).
- 75 — SIMETSSKII, O.A.; *Vet. Moscov.* 9, 31-32 (1973). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 36, 2812 (1974).
- 76 — SMITH, G.S.; DUNKLEY, W.L.; *J. Food. Sci.* 27, 127-134 (1962).
- 77 — SRAMEK, J.; PINDAK, J.; *Zivocisna Vyroba.* 14, 11-18 (1969). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 31, 2196 (1969).
- 78 — SUBRAMANIAN, C.S.; OLSON N.E. *J. Dairy Sci.* 51, 517-519 (1968).
- 79 — TENTONI, R.; PASTORE, M.; OTTOGALLI, G.; *Etudes agricoles de la FAO* 82, (1970).
- 80 — TOMA, C.; MOLDOVAN, E.; CALINESCU, S.; MAVROMATI, E.; GONTZEA, I.; ISVARANU, Z.; *Igienea.* 21, 24-34 (1972). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 34, 3552 (1972).
- 81 — TOMA, C.; MELECHI, E.; COIORDACHESCU, A.; *Lucr. Inst. Cerc. aliment.* 7, 315-326. (1964/65). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 28, 2374 (1966)
- 82 — WALKER, G.C.; HARMON, L.G.; *J. Milk Fd. Technol.* 28, 36-40 (1965). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 27, 2200 (1965).
- 83 — WINKLER, S.; *Öst. Milchw.* 22, 9-23 (1967).
- 84 — YAYGIN, H.; *E.Ü.Z.F. Dergisi* 6, 188-196 (1969).
- 85 — YAYGIN, H.; *E.Ü.Z.F. Yayınları No;* 338 (1977).
- 86 — YAYGIN, H.; *E.Ü.Z.F. Dergisi* 2, 25-34 (1971).
- 87 — YÖNEY, Z.; *İçme Sütü Teknolojisi.* A.Ü.Z.F. Yayınları No: 694 (1978).
- 88 — YÖNEY, Z.; ÖZTÜRK, A.; *A.Ü.Z.F. Yılığ.* 19, 776-802. (1969).
- 89 — YUDAEV, Yu. N.; *DOKLADY TSK-HA Zootekhnika.* 174, 66-70 (1972). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 36, 3265 1974).
- 90 — ZAKI, M.H.; MAHMOUD, S.A.Z.; MOUSA, A.M.; *Zentbl. Bakt. Parasit K de II.* Alt. 127, 52-60 (1972). ref.: *Dairy Sci. Abstr.* 3302 (1972).