

SÜT İŞLETMELERİNDE TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON

Mehmet DEMİRCİ x

ÖZET

Temizlik ve dezenfeksiyon süt teknolojisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu iş için oldukça önemli harcama yapılmaktadır.

Temizlik ve dezenfektanların artıkları süt teknolojisinde pek fazla bir sorun çıkarmamaktadır.

Temizlik ve dezenfeksiyonda temizliğin cinsi ve niteliği, temizlenecek yüzeyin niteliği, kullanılan temizlik materyalinin cinsi ve konsantrasyonu, bu maddelerin bileşimi ve etki durumları, seçilecek temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri önemli bulunmaktadır. Ayrıca kullanılacak suyun kalitesi de temizlik konusunda dikkate alınması gereken ayrı bir husustur.

GİRİŞ

Temizlik ve dezenfeksiyon süt işlemede çok önemli bulunmaktadır. Makine, alet ve zeminin temizlik ve dezenfeksiyonu kesin olarak ürünün kalitesine etkilidir. Yani elde edilecek ürünün kalitesi bunların temizliğine bağlıdır. Bu iş için harcanan zaman toplam işin yaklaşık 1/4 üne denk olmaktadır. Özellikle süt endüstrisinin ileri olduğu ülkelerde temizlik ve dezenfeksiyon için her yıl tonlarca kimyasal madde harcanmaktadır. Buna ayrıca oldukça büyük miktarlarda su ve buhar masrafı da eklenmektedir. Her ne kadar bu iş için çok fazla zaman ve materyal harcanmasına rağmen, ortaya çıkan kalite kontrollerindeki hataların büyük kısmının nedeni yine de yetersiz temizlik ve dezenfeksiyon olmaktadır. Burada materyalin az kullanılması söz konusu değildir. Asıl hata temizlik işinin bilgisiz şekilde yapılmasından ve uygun materyalin seçilemeyişinden kaynaklanmaktadır.

Temizlik ve dezenfeksiyon süt teknolojisinde işleme yöntemlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bundan dolayı tesisler ve boru sistemleri temizlik ve dezenfeksiyon dikkate alınarak inşa edilmelidirler (7).

a. TEMİZLİK VE DEZENFEKTANLARIN ARTIK SORUNU

Temizlik ve dezenfektan maddelerin süt makinalarının, süt güğümlerinin sevk borularının temizlenmesinde bu maddelerin kullanılmasından sonra suyla durulanmasında tamamen yıkanmaması sonucu bulaşık kalmakta ve buradan süte geçmektedirler. Normal şartlar altında ve yöntemine uygun kullanmada teknolojik yönden ve sıhhat açısından sütteki temizlik maddelerinin arttığı bir sorun teşkil etmemektedir (4).

Hipoklorit ve kloramin gibi klorlu bileşiklerin yalnız başına kullanılan dezenfeksiyon maddeleri olduğu sürece bu sahada en azından hiçbir artık sorunu ortaya çıkmamıştır. Çünkü bu maddeler sütte çok hızlı olarak zararsız bileşenlere parçalanmaktadır. Ammonyum bileşiklerinin bu sahaya sokulmasıyla sütteki artıkları belirlemek ve onların konsantrasyonlarını saptamak zorunluğu ortaya çıkmıştır. Çünkü bunların artığı süütün daha sonraki işlenmesinde sorunlar ortaya çıkarmaktadır (4).

Belirli bir sınırın üzerinde bulunan artık maddeleri süt asidi bakterilerinin çalışmalarını engellemekte ve dolayısıyla süt ürünlerinin işlenmesinde ve olgunlaşmasında etkili olmaktadır (6).

İyodoformun kimyasal etkisi üzerine yapılan bir araştırmada süt makinaları için iyodoform dezenfektan maddesinin kullanılmasından sonra süütün iyodla kontaminasyonu sorunu tesbit edilmiştir (9). Sütteki iyodoform artığı tad yönünden etkide bulunmaktadır (6).

Fare denemelerinde temizlik ve dezenfektan maddelerinin artıkları sıhhat üzerine veya hayvanın gelişmesine herhangi bir etkide bulunmamıştır (4).

b. TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON

Genellikle pratikte yapılan iş ve kullanılan materyaldan çok şey beklenmektedir. Bu sözü edilen iki terim, temizlik ve dezenfeksiyon, genellikle birbirine karıştırılmaktadır. Her ikisi aynı şekilde kullanılmaktadır. Süt endüstrisinde geçerli olan şekliyle "temizlik, süt ve süt bileşenlerinin ve diğer temizlenecek her çeşit artıkların tamamen uzaklaştırılması olarak tanımlanır. Dezenfeksiyon ise "hastalık yapıcı mikroorganizmaların tamamının yok edilmesi ve ürünün kalitesine zararlı olarak etki etmeyen diğer mikroorganizmaların da düşük bir miktara indirilmesidir" (8). Etkili bir dezenfeksiyon için mevcut bütün mikroorganizmaların ölmesine lüzum yoktur, fakat onların sayısını sağlık için tehlike teşkil etmeyecek bir düzeye getirmek önemlidir. Hiçbir dezenfeksiyon işlemi temizlikten önce yapılmışsa etkili olmaz (5). Bundan dolayı temizlik ve dezenfeksiyon birbirini izleyen iki işlem olmaktadır.

Pratikte her iki işi yakın ölçüde aynı zamanda çözen, çok az kimyasal madde bulunmaktadır (8). Sağım makinaları ve sütçülük tesislerinde kombine temizlik

ve dezenfeksiyon maddesi "P3 dix" in araştırıldığı bir çalışmada süt teknolojisinde yaygın olarak kullanılan metal ve metal olmayan materyallerin bu kimyasal maddeye dayanıklı olduğu ve çok iyi dezenfektan etkisi olduğu belirlenmiştir. P3 dix karışık yapıda bir kimyasal madde olup, kullanılan konsantrasyonu 30-50 °C sıcaklıkta % 0.5 olarak bildirilmiştir. P3dix yukarıda beirtilen kullanmalar için çok fazla tavsiye edilmiştir (3).

Temizlik sırasında dikkate alınması gereken konuları şöyle sıralayabiliriz: 1) Temizlenecek materyalin cinsi ve özelliği 2) Temizlenecek yüzeyin niteliği 3) Temizlik ve dezenfektan maddesinin bileşimi ve etki durumu, 4) Temizlik maddesinin cinsi ve kullanılacak konsantrasyonu, 5) Temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri, 6) Çözücü madde olarak kullanılan suyun kalitesi (8).

1. Temizliğin Cinsi ve Niteliği

Çeşitli yollardan süthaneye taşınan pislik parçaları, örneğin, kum, toz, gübre, kıl, v.b. dan oluşmaktadır. Kirlenmeler, diğer taraftan sütte bileşen olarak bulunan yağ, protein ve süt tuzları ile ilgilidir. Süt şekeri suda kolay çözüldüğünden dolayı artık bırakmaz. Süt artığı pislikleri genelde fazla miktarda teknik yönden zararlı mikroorganizmaları daha fazla içermektedir. Özellikle koli bakteriler, çürümeye neden olan viruslar, protein parçalayan bakteriler, mayalar, küfler ve süt asidi bakterileri gibi.

2. Temizlenecek Yüzeyin Niteliği

Temizlenecek materyalin farklı cinsteki formları spesifik temizleme yöntemlerini gerektirmektedir. Özellikle çok zor ulaşılan kısımlar, örneğin köşeler, ek yerleri, boru vidalama yerleri, hortum bağlantıları ve kapalı makinalar mekanik olarak temizlenmesi zordurlar. En sonda dezenfeksiyonun başarıya ulaşması için, tüm pislik parçalarının temizleme sırasında mutlaka uzaklaştırılması gereklidir (8).

Temizlenecek yüzeylerin materyali büyük ölçüde metal, çok azı cam, plastik, ve ağaçtır. Metal hariç diğer materyaller kimyasal maddelere karşı duyarlı değildirler. Buna karşılık cam ve plastikler fiziksel etkilerle, özellikle yüksek sıcaklık değişimiyle parçalanabilirler. Buna karşılık metaller, yüksek sıcaklık derecesine ve sıcaklık dalgalanmalarına karşı duyarlı değildirler, fakat kimyasal maddelerle az yada çok ölçüde aşınmaya uğrarlar.

Aşınma teriminden üst yüzeyde seyreden kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonlar ile metallerdeki parçalanma belirtileri anlaşılabilir. Aşınma çeşitli şekillerde olmaktadır. Tüm yüzeylerde aynı derecede olursa bu lokal aşınma kadar tehlikeli değildir.

Sayet bir metal bir asitle temas ederse, o durumda tuz ve su meydana gelir. Örneğin, $Zn + 2 HCl \longrightarrow Zn Cl_2 + H_2$. Asit ne kadar kuvvetli ve metalde ne kadar

zayıf tuz teşekkülü o derece yüksek olur. Paslanmaz çelik dışında, Cu, Al, Fe Zn gibi tüm metaller kuvvetli asit veya bazlar ile yıkanmamalıdır.

Prüzlü ve büyük gözenekli yüzeyler pisliği kaygan yüzeylerden daha fazla tutarlar. Özellikle aşınan üst yüzeyler, ağaç ve çatlak lastikler pisliğin birikmesine yatkındır. Bunun için metalin üst yüzeyleri kısmen cam emaye ile veya plastikle kaplanır, böylece çok kaygan, temizlenebilir ve aşınmayan yüzeyler meydana gelir.

3. Temizlik ve Dezenfektan Maddesinin Cinsi ve Kullanılan Konsantrasyonları

Tüm istekleri birarada bulunduran hiçbir madde olmadığı için, temizlik ve dezenfeksiyonun ayrı ayrı kısımları için özel maddeler gerekmektedir. Genel olarak bu maddelerden istenen nitelikleri şu şekilde sıralayabiliriz: a) Cinsine göre bu maddeler, istenilen temizlik veya dezenfeksiyon sonucunu garanti etmelidir. b) Kullanılan bu maddeler hiç bir şekilde üst yüzeyi aşındırmamalıdır. c) Fizyolojik açıdan zararsız olmalıdır. d) Kontrolü yapılmış ve izin verilmiş olmalıdır.

Temizlik ve dezenfeksiyon maddeleri iki gruba ayrılabilir:

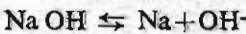
- a. Mekanik-fiziksel maddeler
- b. Kimyasal maddeler

Her iki grubun kullanılışı genellikle kombine halde olmaktadır. Mekanik fiziksel maddelerin grubuna ilk sırada basınç, sıcaklık ve fırçalar v.b. dabilirdir. Doğrudan fırçayla ve suyla yapılan iş genellikle temizliğin eskimiş formu olarak görülmektedir. Bu yalnız süthaneyi temiz tutmak için daima en ucuz yoldur.

Kimyasal maddeler kullanma amacına göre çeşitli gruplara ayrılmaktadır:

4. Temizlik ve Dezenfeksiyon Maddelerinin Bileşimi ve Etki Durumu

Temizlik: Kimyasal temizlik maddeleri büyük çapta alkali metallerin hidroksitleri ve karbonatlarını ihtiva eden alkali çözeltilerdir. En yaygın sodyum hidroksit, Na OH, ve Sodyum karbonat, Na₂CO₃ dir. Bunların temizleme etkisi sulu çözeltiler içerisindeki hidroksil iyonlarının parçalanmasına dayanmaktadır:



Genellikle asitli temizlik maddeleri asıl olarak nitrik asit (HNO₃), çok az fosforik asit (H₃PO₄), hidroklorik asit (HCl) veya organik asitler (sitrik asit) içermektedir. Bunların etkileri asıl olarak parçalanmış H iyonlarına dayanmaktadır.

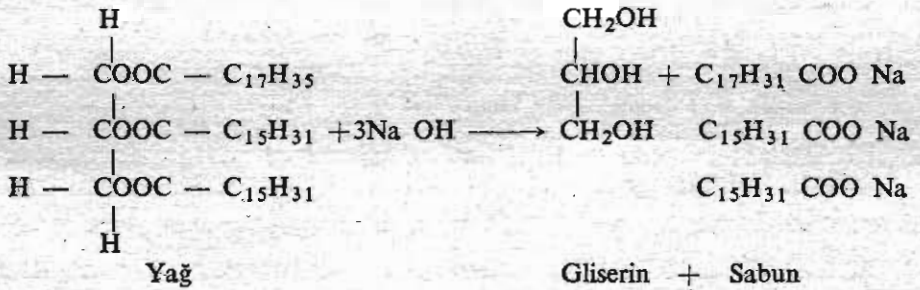
Kuvvetli konsantrasyonlarda hem bazlar hem de asitler dezenfektan olarak etki ederler. Fakat burada fazlaca bir aşındırma tehlikesi söz konusudur. Bunun için aşınmayı önleyen veya sınırlayan, büyük oranda aşınmaya karşı koruyucu

(inhibütör) maddeler ilave edilmelidir. En fazla kullanılanlar, alkali silikatlar (örneğin, Na_2SiO_3) ve kondanse alkali fosfatlar (mono, di, tri ve heksametafosfatlar) dır. Burada her şeyden önce hexametafosfat suyun sertlik yapıcılarını bağlama ve suyun taş teşekkülünü sınırlandırma özelliğine sahiptir. İnhibütörlerin etkisi, metal üst yüzeyleri ile kimyasal veya elektrokimyasal olarak dönüşmesine ve burada korunacak maddelere örtü tabakası meydana getirmesine dayanmaktadır.

Aşınmayı önleyen veya sınırlayan diğer önemli faktör temizlik maddesinin kullanımında bildirilen çözelti konsantrasyonuna mutlaka uyulmasıdır. Bundan başka alkali temizlik maddelerine düşük miktarlarda temizlik aktif maddeleri (alkali sülfatları, alkil sülfonatlar, yağ asidi kondansasyon ürünleri) eklenmelidir. Bu maddelerin etkisi her şeyden önce bunların üst yüzey ve sınır yüzeyleri gerilimini düşürmesinde yer almaktadır. Çözünen pisliği çok ince dağıtır ve taşıyabilir.

Temizlenecek kısımlardaki proteinler önce temizleme prosesiyle su ararak şişerler (hidratasyon) ve burada pozitif ve negatif iyonlar teşekkül eder (protein iyonları). Bundan sonra protein iyonları temizlik maddesinin (hidrojen veya hidrosil) çok kolay absorbe edilebilen iyonlarıyla yüklenir ve burada dağılırlar. Meydana gelen küçük parçacıklar koruyucu hidrat olarak çeviren suyla bağlanırlar. Bu olay peptizasyon olarak tanımlanır.

Yağlar alkali temizlik maddelerinin etkisi altında emilsiyona uğrar ve ve düşük miktarlarda sabunlaşır. Böylece yağlar bir taraftan çok kolay taşınabilir duruma gelirler ve diğer taraftan çözünen sabun ve gliserin maddeleri meydana gelir. Sabunlaşma kullanılan alkalinin düşük konsantrasyonundan dolayı düştür.



Emilsiyon etkisi yıkayıcı etkili maddelerle daha fazla yükseklir.

Süt tuzlarının ve fabrika sularının yaptıkları kireç taşları birikmeleri asitli temizlik maddeleri ile iyi çözünür ve yok edilir (1) Asitli temizlik için büyük ölçüde % 0.5 - 2 oranında nitrik asit uygun olmaktadır (3).

Proteinlerin peptizasyonu, yağların emilsiyonu ve sabunlaşması ve kireç tuzlarının birikmesinin yok edilmesi mekanik aletlerle, özellikle fırçaların yardımıyla

desteklenir. Ayrıca süngerler ve kazıyıcı bıçaklarda temizlikte kullanılırlar. Sıcaklık da çözeltilerin dissosiyasyon derecesine etki ettiği için bu işlerde çok önemlidir.

Dezenfeksiyon Maddeleri: Kimyasal dezenfeksiyon maddelerinin büyük bir kısmı mikroorganizma öldürücü olarak klor ve oksijen ihtiva ederler. Dezenfektan etkisi klor oranının yüksekliğine bağlıdır. En önemlileri şunlardır:

a) Hipoklorit, OCI, Oksijenin uzaklaştırılması çerçevesinde çok kolay ayrışır. Bunlar beyazlaştırıcı ve çok yüksek dezenfektan etki gösterirler. En fazla sodyum hipoklorit kullanma alanını sahiptir.

b) Klorlu kireç (Kalsiyum klörür hipoklorit, $Ca Cl(OCI)$), sodyum hipoklorit gibi çok fazla dezenfektan etki göstermez ve herşeyden önce zeminlerin, havuzların ve kirli suların temizlenmesinde kullanılır.

c) Kloramin (Sodyum p-toluol sülfoklamid), çok az klor kokar ve yavaş ve sürekli olan dezenfektan etki gösterir.

Diğer halojenlerde, örneğin silisyum florür (H_2SiF_6) dezenfeksiyon için sınırlı ölçülerde kullanılırlar. Halojenler metallerle direkt tuzlar yaptığı için, bu tip dezenfektan maddelerinde çok büyük aşınma tehlikesi söz konusu olmaktadır. Her ne kadar klor ihtiva eden izin verilmiş maddelere inhibitör ilave edilmesine rağmen ön görülen çözelti konsantrasyonlarının üzerine çıkılmamalıdır.

Odaların dezenfeksiyonunda kükürtdioksit, formaldehid ve kireç de kullanma alanı bulmaktadır. Bunlardan sönmüş kireç özellikle duvarların beyazlatılmasında kullanılır. Klorlu kireç odaların dezenfeksiyonunda çok iyi şekilde kullanılabilir.

Dezenfeksiyonda da sıcaklık çok önemli role sahiptir.

Sıcak su ve buhar esaslı bir temizlikten sonra uygun bir süre tatbik edilirse dezenfeksiyon istemlerini bunlar tam olarak gerçekleştirirler. Burada iyi bir sonuç alabilmek için sıcaklığın $85^{\circ}C$ nin üzerine çıkılması gerekir.

5. Temizlik ve Dezenfeksiyon Yöntemleri

İyi bir temizlik tüm bu işle ilgili olanların tamamı için (süt üreticisi, süt sanayi, ticaretçi ve tüketici) ekonomik olarak önemli olduğu vurgulanmaktadır. (1). Bunun için iyi bir yöntemin seçilmesi ve uygulamaya konulması gereklidir.

Bu işler için uygulanan yöntemlerde şimdiye kadar belirttiğimiz hususlara uyulmaktadır. Çok kere yer ve duruma göre uygun yöntemler seçilir ve denir.

Tesisin ve boru sistemlerinin temizliğinde otomatik temizlenmesinde kullanılan temizlik çözeltileri günlük olarak hazırlanmalıdır. Şayet taze hazırlanmış temizlik maddesi kullanılırsa temizlik sonucu bunun içinde kalabilecek pislik parçaları azdır. Açma, kapama, kısma vanaları, çeşitli masluklar v.b temizlikten sonra devirdaimde parçalanır ve elle sonradan temizlenir. Bundan sonra bunlar tam olarak kuruduktan sonra monte edilirler.

Temizlik ve dezenfeksiyon yöntemlerinin uygulanmasında muhtemel kazaları önlemek için aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

a) Sıvı ve toz formlu kimyasal maddeler deri üzerine kuvvetli tahriş edici etkiye bulunurlar. Konsantre maddelerle çalışmada bunun için lastik eldivenler kullanılmalıdır.

b) Fıçılardan, büyük cam şişelerden konsantre eriyiklerin alımında mutlaka koruma gözlüğü, lastik eldiven, muşamba önlük kullanılmalı ve çizme giyilmelidir. Kaplar tehlikesiz dökülmeyi garanti edecek şekilde hazırlanmış duruma getirilmelidir.

c) Muhtemel tahrişlerin önlenmesi için nötralizasyon maddeleri, örneğin % 2 lik seyreltik asetik asit CH_3COOH ve % 1-2 lik sodyum bikarbonat NaHCO_3 çözeltisi hazır bulundurulur (8).

Isıtma ile ilgili toplam süt tesislerinin temizlik ve dezenfeksiyonu bilhassa önemlidir. Güğümler dahil tüm temizlik işlerinde işgücü tasarrufu düşünülerek otomasyona geçilmiştir. Burada separatörler hariç tutulmaktadır. Çünkü bunlar ayrı bir işleme tabi tutulmaktadır. Şayet süt ısıtılması tamamlanmış ise önce suyla yıkanır ve temizlik programına çevrilir ve burada 1 saat için aşağıdaki program ceryan etmektedir: 3 dakika suyla yıkama, 9 dakika 75°C sıcaklıkta bir asit çözeltisi ile muamelesi, 4 dk $60-75^\circ\text{C}$ lik suyla yıkama, 9 dakia 75°C de bir asit çözeltisinin muamelesi ve nihayet 12 dakika soğuk suyla durulama (4).

Güğüm yıkayıcıları süt alım yerinin yanında bulunmalıdırlar. Tesis çok küçükse veya mekanik güğüm yıkayıcılar arızalıysa, yıkama elle, insan gücüyle yapılabilir. Elle yıkamada ilkin güğümler, süt kalıntılarını bertaraf etmek için yeter miktarda soğuk veya varsa ılık su ile çalkalanır. Güğümün içi ve dışı fırçalanır. Sonra 4 kg kadar sıcak (60°C) temizleme deterjan eriyiği güğüme boşaltılır. Bütün iç kısımlar ve kapaklar iyice bu eriyikle fırçalanır ve güğüm yana çevrilerek döndürülür ve temizleme deterjanının güğümün her tarafına teması sağlanır. Eriyik 2 dakika güğümde bırakılır. Sonra güğüm tekrar çalkalanarak temizleme çözeltisi boşaltılıp atılır. Ardından hipoklorit (40 litrede 30 gr) çözeltisiyle çalkalanır. Çözeltinin her tarafa teması sağlanır. Sonra güğüm başaşağı getirilerek süzölmeye bırakılır. Güğüm kapakları da hipoklorit eriyiğine daldırılır. ve süzölmeye bırakılır. Eğer tesiste buhar varsa hipoklorit eriyiğine gerek yoktur. Buharla dezenfeksiyon yapılır (10).

Fransada 23 süt üretim işletmesinde bir yıl boyunca tekrarlanan araştırmalarda pratik şartlar altında sağım tesislerinin temizlenmesinde çeşitli metodlar denenmiş, en iyi sonuç sağım tesisinin günde iki kez asitlendirilmiş, sıcak suyla ($95-98^\circ\text{C}$) temizlenmesi şeklinde yapılmasından alınmıştır (2).

Temizlik ve Dezenfeksiyon yöntemleri ektteki tabloda özetlenmiştir.

Kullanılan Suyun Kalitesi

Temizlik işinde kullanılan suyun kalitesi de temizlik konusunda çok önemli bulunmaktadır. Süt işlemede yararlanılan makinaların ve boru sistemlerinin, aynı şekilde süt güğümlerinin yıkanmasında kullanılan su içme suyu kalitesinde olmalıdır. Özellikle suyun klor miktarı önem taşımaktadır. Klor oranı normal olarak litrede 30 mg'ın üzerine çıkmamalıdır. Aksi halde daha yüksek konsantrasyondaki klor aşınmaya neden olmaktadır. Suda yüksek oranda karbonat ve sülfatlarda arzu edilmezler. Daha doğrusu sert sular bu işler için uygun değildir. Çünkü bunlar temizlenecek kısımlar üzerinde kireç taşıma neden olmaktadır. Özellikle su, süt kaplarının en son durulamasında kullanılıyorsa, hijyenik şartları da yerine getirmesi gerekmektedir (8).

Kaynak sularından tasarruf etmek için aşağıdaki şartlar yerine getirildiği takdirde kullanma sularından temizlik işlerinde yararlanılabilir:

- a) Başlangıçtaki kalitesi içme suyu kalitesinde olmalıdır.
- b) Bu suyun mutlaka kapalı bir sistemden akması gerekir.
- c) Bu suyu toplayan havuz veya depoların mutlaka kapalı bulundurulması gereklidir.

d) Toplama havuzlarında bu su kullanılmadan önce mutlaka klorlanmalıdır.

İçme suyunun tasarruf sağlamak ve akar suların enerjilerinden yararlanabilmek için son zamanlarda tüm temizlik işleri için bu suları kullanma eğilimi bulunmaktadır.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. BOCKELMANN, I., 1983. Reinigen der Melkanlage. Die Milchpraxis, 21 (1), 8.
2. CHATELİN, Y.M., RICHARD, J., 1983. Comperaison dans des conditions couvantes des l'efficacite de quatre methodes de nettoyage des machins à traire. Le Lait 63, (625-626), 87-101.
3. HOFFER, H., 1976. Untersuchungsberichte über das kombinierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel "P₃ dix".
Milchwissenschaft,
4. KIERMEIER, F., LECHNER, E., 1973. Milch und Milcherzeugnisse.
Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg.
5. MENEMENCİOĞLU, M., 1981. Gıda Kalite Kontrolü El Kitabı. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı, Roma.
6. RENNER, E., 1974. Milch und Milchprodukte in der Ernaerung des Menschen. Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten.

7. REUTER, H., 1983. Reinigen und Desinfizieren im Molkerei Betrieb Stand des Wissens und der Technik, Milchwissenschaft, 38 (10), 636.
8. SPREER, E., 1978. Technologie der Milchverarbeitung. VEB Fachbuchverlag, 4. Auflage
9. WHELER, S.M., FLEET, G.H., ASHLEY, R.J., 1983. Milchwscht. 38(10) 636.
10. YÖNEY, Z., 1978. İçme Sütü Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın. 674, Ankara.

Tablo. 1: Temizlik ve dezenfeksiyon Yöntemleri

Temizlenecek Eşyalar	İşin sırası	Neyle yapılacağı	Süresi dk.	Sıcaklık C	Not
Paslanmaz çelikten borular	1. Yıkama	Su	Su berrak akıncaya kad.	15-30	Temizlik maddesinin hızı sütününün en az iki katı olmalı. 5 nolu
	2. Temizleme	Temizlik materyali (alkali)	30-40	70-75	
	3. Yıkama	Su	Alkaliden arındırılınca kadar.	10-20	yıkamdan sonra plakalı ısıtıcı İçerisinin boşaltılması ve contaların gerginliği giderilebilir.
	4. Temizlik	Temizlik materyali (asitli)	20-30	65-75	
	5. Yıkama	Su	Asitten arındırılınca kadar.	10-20	
	6. Dezenfeksiyon (işlemeye başlamadan hemen önce)	Su	10	74	
Aside karşı dayanıklı olmayan Borular	1. Yıkama	Su	Su berrak akıncaya kad.	15-30	Temizlenecek borular her 3-4 günde sökülmesi ve fırçalanmalı.
	2. Temizlik	Temizlik maddesi (alkali) ve köpük	5	40-50	
	3. Yıkama	Su	alkaliden temizleninceye kadar	10-20	100°C nin üzerinde
	4. Dezenfeksiyon	Buhar	5		
Paslanmaz çelikten tesisler ve Seperatörler	1. Temizlik	Alkali temizlik lik maddesi	20-30	60-100	Henüz mevcut artıklar fırça yardımı ile yok edilir.
	2. Yıkama	Su	Alkali kalmayınca kadar	60-80	
	3. Kurutma	Hava	—	—	
Yayıklar					
	a) Ağaç	1. Temizlik	Su	3	40-50
	2. Dezenfeksiyon	Su	5	70-80	
b) Çelik	1. Temizlik	Su	3	40-50	Miktar tamamlanmış hacmin % 10 nunu tutmaktadır. Boşaltma ve kurutma ağaç yayıklar gibi yapılır.
	2. Dezenfeksiyon	Su ve çelik materyal için temizlik ve dezenfeksiyon maddeleri	3	80-90	
Devamlı Tereyağ yapım tesisi	1. Tesisin tereyağla temas eden parçanın sökülmesi				Kapalı devre temizleme de tatbik edilebilir.
	2. Yıkama	Su	Tereyağ artığı kalmayınca kadar	50-70	
	3. Temizlik	Temizlik maddeleri ve fırçalar	—	40-50	
	4. Kurulama	Hava	—	—	
	5. İşlemeye başlamadan önce dezenfeksiyon	Buhar veya temizlik veya dezenfeksiyon maddeleri	2 10	100 ün üzerinde 50-70	
	6. Makinanın soğutulması	Su	2	10-15	
Depolama Tankı	1. Yıkama	Su	—	10-20	
	2. Temizlik	Alkali temizlik materyali ve fırçalar	Pislikler giderilinceye kadar.	40-50	
	3. Yıkama	Su	Alkaliden temizleninceye kadar	10-15	
	4. Dezenfeksiyon	Dezenfektan maddeler veya buhar	10	100 ün üzerinde	
Yerler ve Duvarlar	1. Temizleme	Fırçalar ve alkali temizlik maddeleri veya daha önce kullanılmış temizlik maddeleri.	Pislikler giderilinceye kadar	40-50	
	2. Yıkama	Su	Alkaliden temizleninceye kadar	10-20	