

# Süt Endüstrisinde Seperasyon



## Verimli, uygun maliyetli seperasyon ve klarifikasyon

SPX 'te öncelik güncel ve gelişen müşteri ihtiyaçlarıdır. Müşterilerimizle yakın işbirliği, yenilikçi yaklaşım ve Ar&Ge çalışmalarımızla süt sanayi için tasarlayıp geliştirdiğimiz düşük maliyetli, yüksek kalite ve verimlilikle sınıfının en iyi seperasyon çözümlerini sunuyoruz.

Özellikler	Avantajlar
<ul style="list-style-type: none"><li>Sade mekanik dizayn ve yapı, kolay bakım</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Düşük bakım zamanları ve maliyeti</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Kompakt önceden hazırlanmış şase üzerine montajlı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kısa kurulum süresi ve uygun maliyetler</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Uzaktan izleme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Uzun kesintisiz çalışma süreleri, zamanında operasyonel incelemeler</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Geniş kapasite aralığında modeller</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Düşük yatırım maliyetleri</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Düşük gürültü seviyesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Çalışan operatörün koşullarının geliştirilmesi</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Üretim anında hijyenik sıvıların kontrolü</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Düşük kirlilik riski</li></ul>

## Uygulamalar

### Sıcak yağsız süt üretimi

Pastörizasyonda sütün yağının alınması, mandıra santrifüj seperasyonunda yaygın bir uygulamadır. Uygulamanın amacı çiğ sütü krema ve yağsız süt olarak ayırmaktır. Verimli krema seperasyonu için süt sıcaklığının 45°C - 55°C (113°F - 131°F) derece arasında tutulması gerekir. Çiğ sütün nakliyesi, depolama sıcaklığı ve süresi, mevsim değişimleri, sütün kalitesi, mekanik uygulamalar ve separatör içinde oluşan serbest hava türbülansları verimliliği etkileyen sebeplerdir.

Yağsız sütte verimlilik bakiye yağ miktarı ile belirlenir. Uygun kapasitelerde, Seital separatörlerde genelde bakiye yağ miktarı oranı:

- 0.03 - 0.05% ölçüm Gerber metodu
- 0.040 - 0.055% ölçüm Röse-Gottlieb metodu



Mandıra - Otomatik süt ve krema standardizasyonlu süt separatörü

### Otomatik temizlemeli sıcak süt işleme separatörleri

MODELLER	AYIRMA KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	STANDARDIZASYON KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ KW (HP)
SE12A	1,200 (317)	2,000 (528)	4 (5)
SE13	2,000 (528)	3,000 (793)	5.5 (7)
SE15	3,500 (925)	5,000 (1320)	7.5 (10)
SE20	5,000 (1320)	8,000 (2113)	11 (15)
SE30A	7,000 (1849)	10,500 (2774)	15 (20)
SE35	10,000 (2642)	14,000 (3698)	18.5 (25)
SE40	12,000 (3170)	18,000 (4755)	18.5/22 (25/30)
SE45	15,000 (3963)	20,000 (5283)	22 (30)
SE50	17,000 (4491)	25,000 (6604)	30 (40)
SE60	20,000 (5283)	30,000 (7925)	30 (40)
SE70	25,000 (6604)	35,000 (9246)	37 (50)
SE75	30,000 (7925)	40,000 (10567)	37/45 (50/)
SE75S	35,000 (9246)	45,000 (11888)	45 (60)
SE80	40,000 (10567)	48,000 (12680)	45 (60)
SE85	45,000 (11888)	52,000 (13737)	45/55 (60/74)



## Soğuk süt ayırma

Soğuk süt seperasyonu ısı değeri > 4 °C (39.2 °F) imalatta uygulama alanları:

- Pastörize edilmemiş süt kullanarak peynir üretimi
- Ön standardizasyon prosesleri (çift ısıtma gerektirmeyen)
- Yüksek kalite krema üretimi.

Soğuk süt seperasyonu, enerji ve ısı eşanjörleri gibi termal ekipmanlarda önemli bir tasarruf sağlar. Soğuk süt işlemek, sıcak süt işlemeye oranla verimliliği daha düşüktür ve krema konsantrasyonu yüzde 40-42 % geçemez. Krema çekim verimi, sıcaklığı yükselterek ve/veya besleme miktarını kısararak artırılabilir. Düşük sıcaklıklarda, yoğunluk ve diğer krema karakteristikleri için özel hermetik separatörlerden kullanılması gerekir.

## Süt klarifikasyonu

Bir çok durumda süt mandıraya girerken temizlenmelidir. Böylece içerisindeki partiküller ve Leucocyte gibi somatic hücrelerden arındırılır. Bu leucocyte içindeki Listeria miktarını düşürür.

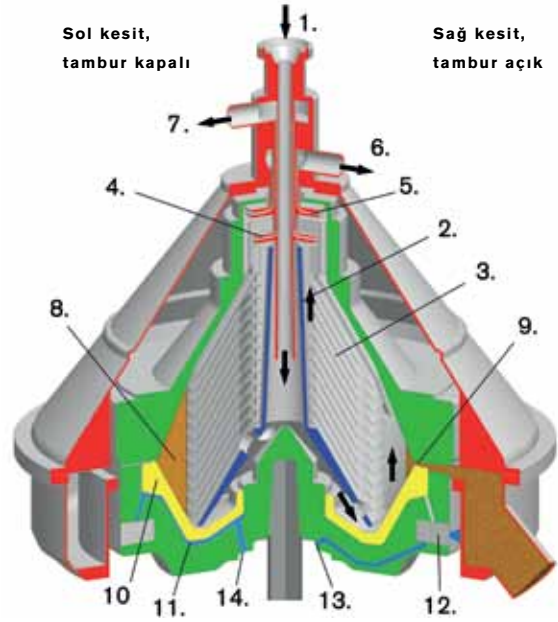
Her ne kadar klarifikasyon verimi sıcaklık yükseldikçe artsada, süt klarifikatörleri hem soğuk hemde sıcak sütle çalışabilir.

Süt seperasyonunda kullanılan santrifüjler (krema), klarifikatör olarak kullanılabilir ama verimliliği klarifikatörlere göre daha düşüktür.

## Otomatik temizlemeli soğuk süt işleme separatörleri

MODELLER	AYIRMA KAPASİTESİ l/h (Gal/h)		MOTOR GÜCÜ kW (HP)
	*rf<0.10%	*rf<0.25%	
SE20HF	2,000 (528)	5,000 (1321)	15 (20)
SE40HF	5,000 (1321)	10,000 (2642)	22 (30)

\* rf = AYIRMADA BAKİYE YAĞ ORANI



1. Ürün girişi
2. Distribütör
3. Tabak takımı
4. Hafif faz fanı
5. Ağır faz fanı
6. Ağır faz çıkışı
7. Hafif faz çıkışı
8. Katı/tortu
9. Deşarj kanalları
10. Oynar piston
11. Kapama suyu haznesi
12. Otomatik deşarj pistonu
13. Açma suyu girişi
14. Kapatma suyu girişi

## Otomatik temizlemeli süt klarifikatörleri

MODELLER	TEMİZLEME KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ kW (hp)
SE11SM	2,500 (660)	4 (5)
SE11	5,000 (1321)	5.5 (7)
SE16	8,000 (2113)	7.5 (10)
SE21	12,000 (3170)	15 (20)
SE25	15,000 (3963)	18.5 (25)
SE31	20,000 (5283)	18.5 (25)
SE41	25,000 (6604)	22 (30)
SE46	30,000 (7925)	30 (40)
SE51	40,000 (10567)	37 (50)
SE61	50,000 (13209)	45 (60)
SE71	65,000 (17172)	55 (74)



## Otomatik süt ve krema standardizasyonu

SPX tarafından geliştirilen orjinal sistemle, Seital Serisi Se-St otomatik standardizasyon ünitesi yüksek hassasiyette Coriolis-tipi ölçümle separatörden çıkan krema yoğunluğunu ayarlar. Ünite otomatik olarak separator çıkış parametrelerini, karşı basınçla ve krema yoğunluğuyla kontrol eder, böylece operator tarafından ayarlanan sütteki yağ miktarı ve tarifteki krema için ayarlanabilir dokunmatik bir arayüz ortaya çıkar. Ünite kendi başına herhangi bir separatöre bağlanabildiği gibi yeni kompakt separatörlerde entegre edilerek kullanım alanları mevcuttur.



### Çalışma aralığı ve hassasiyeti:

- Standardize (krema): 25-45% yağ içeriği
- Krema ayarı: +/- 0.2%
- Standardize (süt): 0.5% çığ süt yağ içeriği - 0.2%
- Süt hassasiyeti: 0.03-0.05%

### Kapasiteler

- Süt ve krema standardizasyonu: 5,000 l/h - 50,000 l/h (1321 to 13209 Gal/h)

### Süt bakteri klarifikasyonu

İçme sütü ve peynir imalatında bakteri klarifikatörleri kullanılır. Toplam bakteri aerobik sporların indirgenmesiyle pastörizasyon sıcaklığı daha düşük çalışılabilir. Süt bakteri klarifikasyonu aynı zamanda peynir yaşlandırırken oluşan problemlerinde önüne geçmiş olur, aynı zamanda raf ömrünü uzatıp sütün organoleptik özelliğini iyileştirir.

Süt bakteri klarifikasyonu aşağıdaki metodlardan biriyle yapılır:

- Tekrar kullanımdan önce sterilize edilmesi gereken konsantre süt akışında sürekli bakteri ekstraksiyonu
- Beslemedeki konsantre geri sirkülasyonu ve kısmi patlatmalarla maksimum seviyede bakteri separasyonu

İlk metodla süt kayıpları en aza indirgenir fakat daha karmaşık ve pahalı bir uygulamadır. İkinci metod ise montaj maliyetleri, ürün kalitesi ve süt kayıpları açısından en uyumlusudur.



### Süt bakteri klarifikatörleri

MODELLER	MAKSİMUM KAPASİTE l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ kW (hp)
SE155B	3,000 (793)	9.2 (12)
SE205B	6,000 (1585)	15 (20)
SE305B	8,000 (2113)	15 (20)
SE355B	10,000 (2642)	18.5 (25)
SE405B	12,000 (3170)	22 (30)
SE455B	15,000 (3963)	22 (30)
SE505B	17,000 (4491)	30 (40)
SE605B	20,000 (5283)	37 (50)
SE705B	25,000 (6604)	37 (50)
SE755B	30,000 (7925)	45 (60)
SE805B	40,000 (10567)	45 (60)
SE855B	45,000 (11888)	55 (74)

## Peyniraltı suyu prosesi

Santrifüj separatörler peyniraltı suyu prosesinde yağ geri kazanım yada konsantrasyon hazırlanmasında önemli bir rol oynar.

### Peyniraltı suyu klarifikasyonu

Peyniraltı suyu klarifikasyonunun asıl amacı protein partiküllerini ayırarak daha sonraki yağ ayırma prosesinde daha yüksek verim elde etmektir. Peynir protein partiküllerini en aza indirgemenin en doğru yolu santrifüj klarifikatör kullanmaktır.

### Otomatik temizlemeli peynir altı suyu klarifikatörleri

MODELLER	TEMİZLEME KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ kW (hp)
SE11SM	2,500 (660)	4 (5)
SE11	5,000 (1321)	5.5 (7)
SE16	8,000 (2113)	7.5 (10)
SE21	12,000 (3170)	15 (20)
SE25	15,000 (3963)	18.5 (25)
SE31	20,000 (5283)	18.5 (25)
SE41	25,000 (6604)	22 (30)
SE46	30,000 (7925)	30 (40)
SE51	40,000 (10567)	37 (50)
SE61	50,000 (13209)	45 (60)
SE71	65,000 (17171)	55 (74)

### Peynir altı suyu seperasyonu

Peynir altı suyundan yağ seperasyonu süttten yağ separe etmekle benzerlikler göstermektedir. Peynir altı suyu içeriğinde az bir miktar yağ bulunmaktadır, genelde yüzde 0.15 - 0.70 değer aralığındadır. Protein partiküllerinin miktarı az olduğu sürece yağ seperasyonu süt seperasyonundan daha kolaydır. Proses sıcaklık değerleri genelde 30 and 40°C derece aralığındadır. (86 and 104°F)

Yüksek seperasyon verimliliğini yakalamak için belirli aralıklarla patlatma yapılır. Bu şekilde ayırma verimliliği olan bakiye yağ miktarı yüzde 0.03 ve 0.04% değerlerine ulaşılır.

### Otomatik temizlemeli peyniraltı suyu separatörleri

MODELLER	AYIRMA KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ kW (hp)
SE12A	2,000 (528)	4 (5)
SE13	3,000 (793)	5.5 (7)
SE15	5,000 (1321)	7.5 (10)
SE20	8,000 (2113)	11 (15)
SE30A	10,500 (2774)	15 (20)
SE35	14,000 (3698)	18.5 (25)
SE40	18,000 (4755)	22 (30)
SE45	20,000 (5283)	22 (30)
SE50	25,000 (6604)	30 (40)
SE60	30,000 (7925)	30 (40)
SE70	35,000 (9246)	37 (50)
SE75	40,000 (10567)	45 (60)
SE75S	45,000 (11888)	45 (60)
SE80	48,000 (12680)	45 (60)
SE85	52,000 (13737)	55 (74)





## Krema ve tereyağı prosesi

### Krema konsantratörü

Süt sanayisinde ortak bir uygulamadır. Seital Seperasyon Teknolojileri özel üniteleri ile aşağıdaki avantajları sunar:

- Yüksek yağlı krema üretimi
- Ayrandaki bakiye yağ miktarını minimize etmek

Tereyağı üretiminde ilk adım yüksek yağlı krema işlemek olabilir yada alternatif tereyağı üretimi için başlangıç noktası olabilir.

### Tereyağı konsantrasyonu için yağ temizleme ve parlatma

Yüksek yağlı kremaya mekanik enerji uygulandığında faz değişimi gerçekleşir. Durağan süt yağ emülsiyon kreması, yağ ve tereyağı serum karışımına dönüşür, tereyağı üretimi için 2 aşamalı bir uygulama gerekir. Birincisi yağ temizleyicisi kullanarak yüzde 70 – 80 oranındaki yağ konsantrasyonundan tereyağı serumunu ayırmaktır. Yağ parlatma kullanılarak tereyağı üretilir ve vakum kurutma için uygun hale getirilir.



### Otomatik Temizlemeli Krema Konsantratörleri

MODELLER	MIN. KAPASİTE l/h (Gal/h)	MAKS. KAPASİTE l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ κW (hp)
SE12AC	400 (106)	600 (159)	4 (5)
SE13C	500 (132)	1,000 (264)	5.5 (7)
SE15C	1,000 (264)	2,000 (528)	7.5 (10)
SE20C	1,500 (396)	2,500 (660)	11 (15)
SE30AC	2,000 (528)	3,500 (925)	15 (20)
SE35C	3,000 (793)	5,000 (1321)	18.5 (25)
SE40C	3,500 (925)	6,000 (1585)	18.5 (25)
SE45C	4,500 (1189)	7,500 (1981)	22 (30)
SE50C	5,000 (1321)	8,500 (2245)	30 (40)
SE60C	6,000 (1585)	10,000 (2642)	30 (40)
SE70C	7,500 (1981)	12,500 (3302)	37 (50)
SE75C	9,000 (2378)	15,000 (3963)	37 (50)
SE75SC	10,500 (2774)	17,500 (4623)	45 (60)
SE80C	12,000 (3170)	20,000 (5283)	45 (60)
SE85C	13,500 (3566)	22,500 (5944)	45 (60)

\*Min/maks. kapasiteleri yüzde 40 krema beslemesine göre verilmiştir.

### Kendinden temizlemeli tereyağı konsantratörü ve temizleyicisi

MODELLER	YAĞ KONSANTRASYON kg/h (lb/h)	YAĞ TEMİZLEME kg/h (lb/h)	MOTOR GÜCÜ κW (hp)
SE122BO	750 (1653)	500 (1102)	5.5 (7)
SE302ABO	1,500 (3307)	1,000 (2205)	11 (15)
SE452BO	3,000 (6614)	2,000 (4409)	22 (30)
SE602BO	4,500 (9921)	3,000 (6614)	30 (40)
SE802BO	7,000 (15432)	4,500 (9921)	45 (60)

## Mandıralar

### Manuel tamburlu separatörler ve klarifikatörler

Manuel tamburlu süt/peyniraltı suyu klarifikatörleri ve sıcak süt ve peyniraltı suyu ayırma separatörleri de mevcuttur. Üründeki protein partikülleri tambur içinde tutulur. Manuel tamburlu santrifüjler üretim vardiyası bitiminde durdurulmalı ve manuel olarak temizlenmelidir.

### Manuel tamburlu süt ve peynir altı suyu klarifikatörleri

MODELLER	TEMİZLEME KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ κW (hp)
SE03.1	1,500 (396)	1.5 (2)
SE05.1	3,000 (793)	1.85 (2.4)
SE06.1	4,500 (1189)	4 (5)
SE07.1	6,000 (1585)	5.5 (7)
SE09.1	7,500 (1981)	7.5 (10)

### Manuel tamburlu süt ve peynir altı suyu separatörleri

MODELLER	SÜT AYIRMA KAPASİTESİ l/h (Gal/h)	PEYNİRALTI SUYU AYIRMA KAPASİTE l/h (Gal/h)	MOTOR GÜCÜ κW (hp)
SE03.0	750 (198)	1,050 (277)	1.5 (2)
SE05	1,200 (317)	1,800 (476)	1.85 (2.4)
SE06	2,000 (528)	3,000 (793)	4 (5)
SE07	3,000 (793)	4,500 (1189)	5.5 (7)
SE09	5,000 (1321)	7,500 (1981)	7.5 (10)

## Kalite ve güvenlik

SPX, kritik özel işlem gerektiren seperasyon verimliliğini arttıran parçaların ve tamburların imalatını Santorso tesislerinde gerçekleştirmektedir. Tüm ekipmanlar fabrikanın imalat standartlarına göre üretilmiştir.

### Metaryel

Santrifüj ekipmanları en yüksek kalitede paslanmaz çelik, özel alaşımlar, titanyum ve diğer yüksek nitelikli metaryeller kullanılarak hassas bir şekilde üretilmektedir. Santorso fabrikasında çalışan mühendislerimiz, dizayn imalat ve montaj konularında uzmandır.

### Kalite mühendisliği ve kontrol

- İleri dizayn teknolojilerini kullanarak yapısal ve dinamik dizayn optimizasyonu
- Yeni dikey tabak takımı dizaynıyla akışkan ürün dinamiklerinin optimizasyonu
- Üstün üretim ve kalite kontrol sistemleri

### Maksimum verim için servis ve destek

- Bakım ve sorun giderimi – maliyetli duruşların engellenmesi
- Orjinal yedek parçaların zamanında teslimatı – uzun servis ömrü için güvenilirlik
- Uzaktan izleme – hızlı problem çözümü

### Lider olabilmek için bilgi ortaklığı

- Uygulama testleri ve proses optimizasyonu – düşük maliyet yüksek gelir
- AR&GE uzmanlığı – müşteri taleplerine yeni ürün geliştirilmesi
- Operatör eğitimleri – yüksek verim, minimum insan hatası

### Verimlilik ve güvenlik

Kritik üretim fazları için, SPX detaylı imalat ve denetleme planlarını kullanır, ve bunu özel dinamik rotor balans prosedürüyle gerçekleştirir. Uygulanan testler 3D ölçülendirme, boyalı penetrant, ultrasonikler ve hidrolik testlerin yanısıra tahribatsız test, X-ray ve metallographik testlerdir. Parçaların stres ve gerilme analizleri, verimlilik testi CFD'den (Hesaplanabilir Akışkanlar Dinamiği) geçirilirken gelişmiş Sonlu Elemanlar Analiz Metodu programı kullanılarak uygulanır.



# Süt endüstrisinde Klarifikasyon ve Seperasyon



## SPX HAKKINDA

Charlotte, North Carolina, SPX Corporation ( NYSE: SPW ) merkezli küresel multi-sanayi üretim lideri. Daha fazla bilgi için, [www.spx.com](http://www.spx.com) sitesini ziyaret edin.

## SPX FLOW TECHNOLOGY SANTORSO S.R.L.

Seital Separation Technology

Via delle Prese, 14

36014 Santorso (VI)

Italy

T: +39 0445 540 232

F: +39 0445 540 214

E: [ft.seital.sales@spx.com](mailto:ft.seital.sales@spx.com)

[www.spx.com](http://www.spx.com) / [www.seital.com](http://www.seital.com)

SPX bildirim veya yükümlülük olmaksızın son tasarım ve içerik değişikliklerini yayınlama hakkını saklı tutar.

Bu bültende açıklanan tasarım özellikleri, konstrüksiyon malzemeleri ve ölçülendirilmiş veriler, sadece bilgi amaçlı verilmiştir ve teyitleşilmediği sürece güvenilmemelidir.

Ürünlerle ilgili lütfen bölgenizdeki satış temsilcilerimizle irtibata geçiniz. Daha fazla bilgi için lütfen ziyaret edin [www.spx.com](http://www.spx.com).

SST-101-TR Version: 03/2015 Issued: 04/2015

COPYRIGHT © 2013, 2015 SPX Corporation