ÖZET

SICAK PROSES İLE SÜZME YOĞURT ÜRETİMİ

Buluş, geleneksel süzme yoğurt üretimini endüstriyel ölçekte yapmak için kullanılan Sıcak Proses ile Süzme Yoğurt süzme yoğurt üretimi için yeni bir yöntem ile ilgilidir. Geleneksel tip süzme yoğurt üretiminde homojenize yoğurt üretimi için harcanan 32 saatti 5-9 saate indiren, hem de homojenize yoğurt üretiminde kullanılan ıskarta kovaları prosesten tamamen çıkaran sürdürülebilir, çevreci bir yaklaşım ile yeni bir süzme yoğurt üretim yöntemi sağlanmıştır.

13. İstem 1’e uygun yöntem olup, özelliği; (xiv) işlem adımında süzülme sonrası sıcaklık 22-28℃ seviyelerine indirilmesidir.

14. İstem 1’e uygun yöntem olup, özelliği; (xv) işlem adımında balans tankından doluma giderken 22℃’de 400 µm konik filtreden geçirilmesidir.

3. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (iii) işlem adımında sütün 150 bar basınçta 80 ℃'de homojenize edilmesidir.

4. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (iv) işlem adımında homojenize sütün 43℃ inkübasyon sıcaklı ğına soğutulmasıdır.

5. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (v) işlem adımında İnkübasyon sıcaklığındaki sütün 2-10 ton'luk, tercihen 10 ton'luk, bir kültürleme tankına (proses tankına) aktarılmasıdır.

6. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (vi) işlem adımında kütlece %0,02 olacak şekilde 1:1 oranında *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* kültür karışımı ile sütün kültürlenmesidir.

7. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (vii) işlem adımında 7 saatte 4,25 pH'a geldiğinde inkübasyon sonlandırılmasıdır.

8. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (viii) işlem adımında tercihen kültürleme tankının karıştırıcıları açılarak 30 saniye boyunca tankın karıştırılmasıdır.

9. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (ix) işlem adımında 20 tonluk lobe pompa (120Hz) 5 ton kapasitede düşük devirde çalıştırılarak ürün yüksek balans tankına gönderilmesidir.

10. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (xi) işlem adımında dolum kolektörlerindeki her bir dolum nozzle'undan akışölçer vasıtası ile 10-30kg, tercihen 30kg, olacak şekilde torbalara ürün inkübasyon sıcaklığında tercihen 43℃ doldurulmasıdır.

11. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (xii) işlem adımında her bir süzdürme arabasında 33 torba (yaklaşık 1 ton) olacak şekilde bir tank ürünün toplamda 12 arabaya aktarılmasıdır.

12. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (xiii) işlem adımında süzdürme arabalarında ürünün toplam suyunun tercihen %50'sini kaybedene kadar tercihen 18 saat süzülme işleminin gerçekleştirilmesidir.

İSTEMLER

1. Geleneksel süzme yoğurt üretimini endüstriyel ölçekte yapmak için sıcak proses ile süzme yoğurt üretim yöntemi olup, özelliği; aşağıdaki işlem adımlarını içermesidir:

i. Kullanılacak sütün %3,8 yağ %4 protein olacak şekilde standardize edilmesi;
ii. Standardize sütün 75-97℃'de 3-8 dk boyunca pas törizasyon işlemine tabi tutulması;
iii. Standardize sütün 150-500 bar basınçta 70-85 °C'de homojenize edilmesi;
iv. Homojenize sütün 41-44℃ inkübasyon sıcaklı ğına soğutulması;
v. İnkübasyon sıcaklığındaki ürünün bir kültürleme tankına (proses tankına) aktarılması;
vi. Sütün kütlece %0,01-0,4 olacak şekilde spesifik yoğurt bakterileri ile kültürlendirilmesi;
vii. Yaklaşık 5-9 saatte pH 4,20-4,45 aralığına geldiğinde inkübasyonun sonlandırılması;
viii. Kültürleme tankında ürünün karıştırılması,
ix. Bir lobe pompa vasıtasıyla ürünün bir yüksek balans tankına gönderilmesi;
x. Bu tanktan yer çekimi ile bir dolum kolektörüne ürünün akışının sağlanması;
xi. Dolum kolektörlerindeki her bir dolum nozzle'undan süzdürme torbalarına ürünün inkübasyon sıcaklığında doldurulması;
xii. Torbaların süzdürme arabalarına aktarılması;
xiii. Süzdürme arabalarında ürünün toplam suyunun yaklaşık %40-60'ını kaybedene kadar ortalama 12-22 saat süzülme işleminin gerçekleştirilmesi;
xiv. Süzülme sonrası ürünün sıcaklığının 18-30℃ seviyelerine indirilmesi;
xv. Süzülme işlemi sonrası torbaların bir son ürün balans tankına boşaltılması;
xvi. Ürünün balans takından bir dolum tankına aktarılması sırasında proteini ve jel yapısına göre 18-30℃'de 400-1000 µm konik filtrede n geçirilerek yapının yumuşak ve pürüzsüz hale getirilmesi sağlanması;
xvii. Ürün oldukça viskoz olduğu için cnc servo nozzle sistemine sahip bir dolum makinesi ile ürünün ile seçilen ambalaja homojen bir şekilde doldurulması.

2. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; (ii) işlem adımında standardize edilen sütün 94℃'de 5dk boyunca, pastörizasyon i şlemine tabi tutulmasıdır.

TARİFNAME

SICAK PROSES İLE SÜZME YOĞURT ÜRETİMİ

Teknik Alan

Buluş, süzme yoğurt üretimi için yeni bir yöntem ile ilgilidir.

Buluş özellikle geleneksel süzme yoğurt üretimini endüstriyel ölçekte yapmak için kullanılan Sıcak Proses ile Süzme Yoğurt süzme yoğurt üretimi için yeni bir yöntem ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

Süzme yoğurt, normal yoğurdun sınırlı olan dayanma süresini uzatmak amacıyla, kuru maddesi yüksek, yumuşak yapılı, sürülebilir kıvamda ve kullanılan süt türüne göre beyazdan sarıya değişen renklere sahip fermente bir süt ürünüdür. Türk Gıda Kodeksine göre; Süzme yoğurt/Torba yoğurt; yoğurdun serumunun herhangi bir teknoloji veya yöntem ile uzaklaştırılması sonucu protein oranı en az kütlece %8'e ayarlanan ve son tüketim tarihinde canlı ve aktif starter bakteri içeren fermente süt ürünüdür.

Süzme yoğurt başta laktoz ve tuzlar olmak üzere yoğurdun su ve suda çözünen bileşenlerinin bir kısmının süzülmesi ile elde edilen yarı katı bir süt ürünüdür. Bez torba, Nozul/Quark seperatör veya membran filtrasyon sistemi kullanılarak üretim yapılmaktadır. Standartlaşmış bir üretim yöntemi olmamakla beraber fermentasyondan önce veya sonra konsantrasyon işlemleri gerçekleştirilerek üretim sağlanmaktadır.

Süzme yoğurt geleneksel olarak yoğurdun yoğurt bezleri ya da keselerinde süzülmesiyle elde edilmesinin yanı sıra endüstriyel olarak bazı süt endüstrisi makineleri kullanılarak da üretilebilmektedir. Başlıca konsantre yoğurt üretim yöntemleri

- Geleneksel Üretim Yöntemi İle Süzme yoğurt Üretimi;
- Mekanik Santrifüjler aracılığı ile Üretim;
- Ultrafiltrasyon (UF) Tekniği ile Üretim

olarak sınıflandırılmaktadır:

Geleneksel Üretim Yöntemi İle Süzme yoğurt Üretimi:

Konsantre yoğurtların üretiminde kullanılan geleneksel üretim yöntemi (ev veya küçük ölçekli), sade yoğurdun hayvan derisi, çok küçük gözenekli bez torba veya toprak kap kullanılarak süzülmesiyle gerçekleşen ve en yaygın kullanılan üretim yöntemdir. Konsantre yoğurt her ne kadar daha çok ev ya da küçük ölçekli işletmelerde üretilse de dünyanın bazı bölgelerinde büyük ölçekli konsantre yoğurt üretimi de yapılmaktadır (Tamime ve Robinson, 1999; Akın, 2006). Geleneksel yöntemle konsantre yoğurt üretimi sırasında yoğurttan peynir altı suyunun uzaklaştırılması yoğurt içeren bez torbaların (yaklaşık 25 kg'lık) üst üste yığılması ile yaklaşık 10℃ sıcaklıkta gerçekleştirilmektedir. Kullanılan bez torbaların özelliğine bağlı olarak değişmekle beraber süzdürme işlemi genellikle 15-20 saat sürebilmektedir. Bazı durumlarda peynir altı suyunun uzaklaştırılmasını hızlandırmak için yoğurt konulmuş bez torbalara 12-18 saat baskı uygulanabilmektedir. Baskı süresi bez torbalara uygulanan basınca göre değişmektedir. Alternatif diğer bir yöntemde ise, uzun kenarları kutuplu bir şekilde desteklenen ve hafif yanal basınç uygulanırken yukarı ve aşağı hafif dalgalanma uygulanan, uzun ve yatay filtreler kullanılmaktadır. Ancak bu üretim yöntemi büyük ölçekli işletmelerde, işlemin ağır ilerlemesi, yoğun emek ve iş gücü gerektirmesi, süzülme aşamasında mikrobiyal kontaminasyon riski yüksek olduğu için hijyenik olmaması ve torbada kalan artıklar nedeniyle düşük verime neden olmaktadır (Tamime ve Robinson, 1999; Akın, 2006). Fakat fazla ekipman ihtiyacı olmaması nedeniyle özellikle küçük ölçekli işletmelerce tercih edilmektedir.

Mekanik Santrifüjler aracılığı ile Üretim:

Büyük işletmeler, geleneksel yolla üretilen süzme yoğurdun hijyenik koşullarda üretilememesi ve verim kayıplarından dolayı mekanik separatörlerle üretimi tercih etmektedir. Bu amaçla kuark separatörü veya nozullu separatörler kullanılabilmektedir.

Süzme yoğurdun santrifüjler ile üretimi iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada yağsız süt kullanılarak üretilen yoğurt, konsantrasyon işlemi sırasında düzenli olarak karıştırılmakta ve 55-60℃'ye ısıtılıp 40℃'ye soğutulmaktadır. Bu aşamada yoğurt %18 kuru madde içeriğine konsantre edilebilmektedir. İkinci aşamada ise kuru maddesi arttırılan yağsız yoğurt 15℃'ye soğutulup istenilen oranda pastörize krema ilave edilmektedir. Üretimde yağsız süt yerine yağlı sütten yapılan yağlı yoğurt konsantre edilmek istenirse yağ globülleri separatörlerin (nozullu veya kuark) gözeneklerini

tıkamaktadır. Ancak teknolojinin gelişmesiyle tam yağlı fermente sütlerin konsantrasyonuna olanak sağlayan santrifüj separatörler geliştirilmiştir (Akın, 2006). Konsantre yoğurdun asitliğini kontrol altına almak, raf ömrünü uzatmak ve verimi arttırmak için separasyon işlemi sonrası ürün 60-70℃'de ısıl işleme maruz bırakılmaktadır ve suyun separatörden ayrılmasını kolaylaştırmak için 15-20 dakika bekletilmektedir. Separatörden çıkan konsantre yoğurt karıştırılıp (öncesinde isteğe bağlı tuz, katkı maddeleri, baharat vb. ilave edilebilir), soğutulur ve ambalajlanır. Bu yöntemle üretilen konsantre yoğurdun toplam kuru maddesi % 24 ve yağı %9,6'dır (Tamime ve Robinson, 1999).

Ultrafiltrasyon (UF) Tekniği ile Üretim:

Konsantre yoğurt üretiminde kullanılmak için iki farklı ultrafiltrasyon tekniği mevcuttur (Şekil 2.3). Birincisi %24 kuru madde içeriğine sahip retentatın fermantasyonu ile direkt konsantre yoğurt üretimidir. İkincisi ise 40℃'ye ısıtılan set tipi yoğurdun fermantasyonundan sonra ultrafiltrasyon ile kuru maddesi %24 olana kadar koyulaştırılmasıdır. Her iki yöntemde de son ürünün kimyasal kompozisyonları benzer olmasına rağmen tekstürel ve duyusal özellikleri birbirinden oldukça farklıdır. Ultrafiltrasyon tekniğinde kazein misellerine bağlı kalsiyum iyonlarının konsantrasyonunda artış meydana gelmektedir. Bu da konsantre yoğurtlarda acılık riski oluşturmaktadır (Akın, 2006; Tamime ve Robinson, 1999). Geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında ultrafiltrasyon tekniğinin en büyük avantajları, verimin arttırılması, üretimin daha kısa sürelerde gerçekleşmesi ve ürünün yapısının daha pürüzsüz olmasının sağlanmasıdır (Akın, 2006; Tamime ve Robinson,1999).

Geleneksel Üretim Yöntemi ile Süzme yoğurt Üretimi yöntemiyle üretilen yoğurtlar Geleneksel Türk damak tadına en uygun tipte yoğurtlardır. Geleneksel tip süzme yoğurt (halk arasında kese yoğurdu olarak bilinen) üretiminde önce homojenize tip yoğurt üretimi gerekmektedir. Gerekli ısıl işlemler uygulandıktan sonra inkübasyon sıcaklığında 18kg'luk ambalajlara alınan kültürlenmiş yoğurt sütü yaklaşık 7 saat inkübasyon gerçekleştikten sonra soğutmaya alınır. 24 saat soğutma sonrası yapıları süzülmeye hazır olan yoğurtlar süzdürme torbalarına aktarılır. İlk süt alımından süzülme anına kadar yaklaşık 32 saat bir süre geçmektedir. Aynı zamanda homojenize üretiminde kullanılan 18kg'luk kovalar da süzme sonrası tamamen ıskartaya çıkmakta, ciddi ek bir maliyet ve ambalaj atığı oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, yukarıda anlatılan olumsuzluklardan dolayı ve mevcut çözümlerin konu hakkındaki yetersizliği nedeniyle ilgili teknik alanda bir geliştirme yapılması gerekli kılınmıştır.

Buluşun Amacı

Buluş, mevcut durumlardan esinlenerek oluşturulup yukarıda belirtilen olumsuzlukları çözmeyi amaçlamaktadır.

Buluşun ana amacı, geleneksel tip süzme yoğurt üretiminde homojenize yoğurt üretimi için harcanan 32 saatti 5-9 saate indiren, hem de homojenize yoğurt üretiminde kullanılan ıskarta kovaları prosesten tamamen çıkaran sürdürülebilir, çevreci bir yaklaşım ile yeni bir üretim yöntemi ortaya koymaktır.

Yukarıdaki amaçların gerçekleştirilmesi için buluş bir süzme yoğurt üretim yöntemi olup, aşağıdaki işlem adımlarını içermektedir:

i. Kullanılacak sütün %3,8 yağ %4 protein olacak şekilde standardize edilmesi;
ii. Standardize sütün 75-97℃'de 3-8 dk boyunca pas törizasyon işlemine tabi tutulması;
iii. Standardize sütün 150-500 bar basınçta 70-85 °C'de homojenize edilmesi;
iv. Homojenize sütün 41-44℃ inkübasyon sıcaklı ğına soğutulması;
v. İnkübasyon sıcaklığındaki ürünün bir kültürleme tankına (proses tankına) aktarılması;
vi. Sütün kütlece %0,01-0,4 olacak şekilde spesifik yoğurt bakterileri (Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus ve Streptococcus thermophilus) ile kültürlendirilmesi;
vii. Yaklaşık 5-9 saatte pH 4,20-4,45 aralığına geldiğinde inkübasyonun sonlandırılması;
viii. Kültürleme tankında ürünün karıştırılması,
ix. Bir lobe pompa vasıtasıyla ürünün bir yüksek balans tankına gönderilmesi;
x. Bu tanktan yer çekimi ile bir dolum kolektörüne ürünün akışının sağlanması;
xi. Dolum kolektörlerindeki her bir dolum nozzle'undan süzdürme torbalarına ürünün inkübasyon sıcaklığında doldurulması;
xii. Torbaların süzdürme arabalarına aktarılması;

xiii. Süzdürme arabalarında ürünün toplam suyunun yaklaşık %40-60'ını kaybedene kadar ortalama 12-22 saat süzülme işleminin gerçekleştirilmesi;

xiv. Süzülme sonrası ürünün sıcaklığının 18-30℃ seviyelerine inmesi;

xv. Süzülme işlemi sonrası torbaların bir son ürün balans tankına boşaltılması;

xvi. Ürünün balans takından bir dolum tankına aktarılması sırasında proteini ve jel yapısına göre 18-30℃'de 400-1000 µm konik filtreden geçirilerek yapının yumuşak ve pürüzsüz hale getirilmesi sağlanması;

xvii. Ürün oldukça viskoz olduğu için cnc servo nozzle sistemine sahip bir dolum makinesi ile ürünün ile seçilen ambalaja homojen bir şekilde doldurulması.

Buluş konusu sıcak prosesin gerçekleştirildiği üretim hattı her birinden en az bir olmak üzere sırasıyla Süt Standardizasyon tankı; Kültürleme tankı (proses tankı), Lobe pompa, 3000 µm filtre, Yerden (4m) yüksek balans tank, Torbalara dolum kolektörü, Flowmetre ile dolumu yapılan özel süzdürme torbaları, Torbaların yerleştirildiği özel süzülme arabaları, Son ürün balans tankı, Dolum pompası, 400µm filtre, Dolum balans tankı, Dolum makinası içermektedir.

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu şekiller ve detaylı açıklama göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Buluşun Anlaşılmasına Yardımcı Olacak Şekiller

Şekil 1, buluşa konu olan üretim yönteminin akış diyagramıdır.

Referanslarının Açıklaması

1. Süt Standardizasyonu
2. Tankta Kültürleme
3. Lobe pompa ile balans tanka aktarma
4. 3000 µm filtreden geçirme
5. Yerden 4m yüksek balans tankına aktarma

6. Dolum kolektörüne aktarma

7. Flowmetre ile süzdürme torbalarına dolum

8. Süzülme arabalarında süzdürme

9. Son ürün balans tankında karıştırma

10. Dolum pompası ile aktarma

11. 400µm filtreden geçirme

12. Dolum balans tankına aktarma

13. Dolum makinası ile ambalajlama

Buluşun Detaylı Açıklaması

Bu detaylı açıklamada, buluşa konu olan yöntem tercih edilen yapılanmaları, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak açıklanmaktadır.

Buluş süzme yoğurt üretim yöntemi ilk olarak kullanılacak sütün standardize edilmesi ile başlamaktadır. Buluş kapsamında süzme yoğurt üretimi için koyun sütü, keçi sütü, inek sütü içeren gruptan seçilen birey veya kombinasyonlar kullanılabilir.

Buluş konusu yöntemde kullanılacak süt %3,8 yağ %4 protein olacak şekilde standardize edilir. Standardize süt 75-97℃'de 3-8 dk boyunca tercihen 94℃'de 5dk boyunca pastörizasyon işlemine tabi tutulmakta ardından 150-500 bar basınçta 70-85 ℃'de tercihen 150 bar basınçta 80 ℃'de homojeniz e edilir. Homojenize süt 41-44℃ tercihen 43℃ inkübasyon sıcaklığına soğutulur. İnkübasyon sıcaklığındaki ürün 2-10 ton'luk tercihen 10 ton'luk proses tankına aktarılır. Kütlece %0,01-0,4 tercihen kütlece %0,02 olacak şekilde spesifik yoğurt bakterileri ile kültürlenir. İnkübasyon esnasında yoğurt sütünü fermente etmek amacıyla 1:1 oranında olacak şekilde *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* kültür karışımından yararlanılmaktadır.Tankın karıştırıcıları açılarak tercihen 30 saniye boyunca tank karıştırılır. 20 tonluk lobe pompa (120Hz) 5 ton kapasitede düşük devirde çalıştırılarak ürün yüksek balans tankına gönderilir. Bu tanktan yer çekimi ile dolum kolektörüne yer çekimi ile akışı sağlanır. Dolum kolektörlerindeki her bir dolum nozzle'undan akışölçer vasıtası ile 10-30kg tercihen 30kg olacak şekilde torbalara ürün inkübasyon

sıcaklığında 41-44℃ tercihen 43℃ doldurulur. Her bir arab ada 33 torba (yaklaşık 1 ton) olacak şekilde bir tank toplamda 12 arabaya aktarılmış olur. Arabalarda toplam suyunun yaklaşık %40-60'ını tercihen %50'sini kaybedene kadar ortalama 12-22 saat tercihen 18 saat süzülme işlemi gerçekleştirilir. Süzülme sonrası sıcaklık 18-30℃ tercihen 22-28℃ seviyelerine iner. Süzülme işlemi sonrası torbalar son ürün balans tankına boşaltılır. Balans tankından doluma giderken ürünün proteini ve jel yapısına göre 18-30℃'de 400-1000 µm, tercihen 22℃'de 400 µm konik filtreden geçirilerek yapının yumuşak ve pürüzsüz hale getirilmesi sağlanır. Ürün oldukça viskoz olduğu için ilgili ambalaja cnc servo nozzle sistemine sahip dolum makinası ile ambalaja homojen bir şekilde doldurulur.

Buluş konusu yeni proses yaygın kullanımın aksine inkübasyon tam anlamıyla sonlandırılmadan, ürün halen sıcakken gerçekleştirildiği için süzme ve dolum esnasında da asitlik ilerlemeye devam etmektedir. En hassas nokta prosesin tüm noktalarındaki başta pH olmak üzere proses parametrelerini çok hassas bir dengede tutarak hem sıcak prosesin avantajlarından yararlanmak hem de doğurduğu asitlik ilerlemesi yanında sıcak süzdürme kaynaklı pütürlü yapı gibi tekstürel bozulmaların önüne geçmektir.

Bunun yanı sıra proseste 2 farklı noktada kullanılan 1.si torbadaki süzülme rejimini regüle eden filtre, diğeri süzülme sonrası yapının istenen özelliklerde olmasını sağlayan filtrenin konumları, mikronları ve bu filtrelerden geçen ürün sıcaklıkları çok önemlidir.

Söz konusu süzme işlemi mevcut teknikte geleneksel metotla kovalarda homojenize yoğurt üretip soğuk bir şekilde süzdürmek şeklinde gerçekleştirilirken buluş konusu yöntem ile ilk defa farklı şekilde üretilmekte olup kullanılabilecek alternatif bileşenler yoktur.

Buluş konusu yöntemde mevcut teknikten farklı olarak Tankta Kültürleme (Proses tankı) yapılmaktadır. Bu teknik ile yapılan üretimde geleneksel metodun aksine süzme yoğurt öncesi homojenize yoğurt kaplarda üretilmeyip, pıhtısı kırılmış yoğurt üretim prosesine benzer şekilde inkübasyon tankta gerçekleşir.

Tankın inkübasyon sıcaklığını kontrol altında tutabilmesi için çift cidarlı olması ve yüksek sıcaklıkta gelen sütü inkübasyon sıcaklığına indirmek için buzlu su ve inkübasyon süresince soğumasını engellemek için buhar girişleri bulunması gerekmektedir. Tankta seçilen karıştırıcı pıhtının çok fazla mekanik etkiye maruz kalmaması ve yapısını kaybetmemesi için sıyırıcılı, geniş kanatlı, panel tip, düşük devirli karıştırıcı olmalıdır.

İnkübasyon sonunda normal üretim proseslerinin aksine hiç soğutulmadan inkübasyon sıcaklığında 90 saniye karıştırılarak tankın pH'ı homojenize edilip dengelenerek aktarmaya hazır hale getirilir.

Buluş konusu yöntemde özellikle lobe pompa kullanılmaktadır. Bu proses teknolojisine özgü olarak ürün sıcak olduğundan jel yapısı standart üretilen yoğurtlara nazaran çok daha hassastır. Bu nedenle süzülme öncesi minimum düzeyde mekanik etkiye maruz kalmalıdır. Seçilen pompa normalde ihtiyaç duyulan kapasitenin 4 katı düzeyde (20 ton/saat) seçilerek pompa standart çalışma devrinin 4'te biri hızında (Standart 120Hz, bu proseste 40Hz) çalıştırılarak çok daha hassas bir aktarma yapılması sağlanmaktadır.

Buluş konusu yöntemde 3000 µm filtre seçilmiştir. Tankta inkübasyonu tamamlanan süzülmeye hazır yarı mamulün lobe pompa ile balans tankına aktarılırken fermantasyon sonrası oluşan koagüle yapının bu filtre sayesinde daha homojen bir yapıda olması ve torbalarda süzülmenin performansının artması sağlandı. Böylelikle hem süzülme süresi daha kısa olmakta, hem de torbanın her noktasındaki kuru maddenin eşit seviyede olması sağlanmaktadır.

Buluş konusu yöntemde yüksek Balans Tank kullanılmıştır. Yerden 4 metre yüksekliğe konumlandırılan bu balans tank sayesinde dolum kolektörlerine gelen ürün pompa ile basılırken maruz kalacağı mekanik etkiye maruz kalmamış olup ürünün yapısının kırılmadan daha narin bir şekilde sadece yer çekiminin etkisi ile süzülme torbalarına doldurulmasını sağlamaktadır.

Buluş konusu yöntemde kullanılan torbalara dolum kolektörü balans tanktan yer çekimi ile gelen ürünün aynı anda 3 torbaya eşit bir debiyle dolmasını sağlamak için özel tasarlanmıştır.

Buluş konusu yöntemde kullanılan Flowmetre (Elektromanyetik Akış Ölçer) ile Dolum Sistemi vasıtasıyla belirlenen miktarda ürünün torbaya hassas bir şekilde doldurulmasını sağlamaktadır. Bu proses için özel olarak tasarlanan dolum sistemi dolum bittikten sonra ürünün damlamaması için vana kapandıktan sonra vakum ile hatta kalan ürünü damlatmayan özel bir tasarıma sahiptir.

Buluş konusu yöntemde kullanılan Süzdürme Arabalarında süzülmek üzere doldurulan torbalar özel tasarlanmış arabalarda asılı vaziyette durmaktadır. Bu arabalar her bir sırası 11 adet torba alan 3 sıradan oluşmaktadır. Arabalarda torba asılan yükseklik torbanın alt kısmının süzülme sonrası teknede biriken yoğurt suyuna temas etmeyecek yüksekliktedir. (45cm). 1. Sıraya 5+6 2. Sıraya 6+5 3.sıraya 5+6 adet torba koyularak 3 sıranın adeta fermuar gibi birbirlerinin boşluklarına gelmesi ve birbirlerine uyguladıkları baskı sayesinde süzülme süresinin kısaltılması sağlanmıştır.

Buluş konusu yöntemde kullanılan Dolum Balans Tankı kullanımı ile arabalarda süzülen ürün dolum öncesi bir balans tankında toplanarak hem farklı arabalarda farklı sürelerde farklı kuru madde değerine gelen ürünlerin karıştırılarak tüm partide ortalama sabit bir kuru madde değeri elde edilmesi sağlanmış, hem de dolum balans tankında karışarak ürünün daha homojen bir yapıda olması sağlanmıştır.

Buluş konusu yöntemde Balans tankta toplanan ürün doluma gönderilmeden önce 400 µm filtreden geçirilir. Süzülme esnasında torba çeperlerine yakın tarafta bekleyen ürünün daha fazla nemini kaybetmesi sonucu kuruması ve bu kuruyan partiküllerin ürünün içerisinde pütür oluşması istenmeyen bir durumdur. Bu filtre vasıtasıyla ürün daha kremsi ve pürüzsüz bir yapıya getirilerek hedeflenen süzme yoğurt yapısına kavuşturulur.

Süzülme sonrası elde edilen ürünün kimyasal değerleri aşağıdaki gibidir;

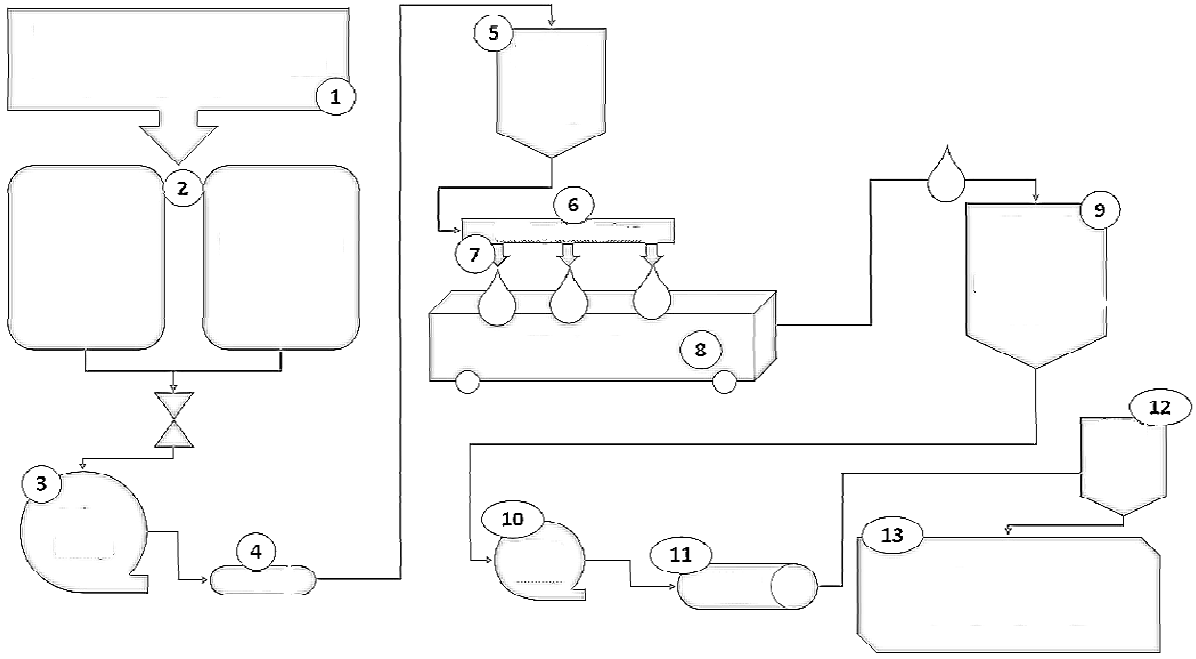
SPESİFİKASYON ADI	Minimum	Hedef	Maksimum
pH	4,00	4,15	4,30
%Protein	8,00	8,10	8,20
%Yağ	6,50	7,00	7,20
%TKM	19,90	20,20	22,20
Ağırlıkça Titre edilebilir Laktik asit % (tebliğde geçen tanım)	-	-	Maks %1,5 (tebliğ limit)

Fiziksel tekstür analizleri aşağıdaki gibidir:

Firmness	Consistency	Cohesiveness
706,72	17537,65	526,54

Buluş konusu yöntemin geleneksel süzme yoğurt yöntemi ile karşılaştırmalı analizi aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Geleneksel Süzme Yoğurt Eski Yöntemler	Geleneksel Süzme Yoğurt Endüstriyel Sıcak Proses
1 torbada 1-3 kg maksimum süzme kapasitesi.	1 torbada 30 kg minimum süzme kapasitesi.
Son üründe 2000 µm üzerinde parçacık ile pütürlü yapı.	Son üründe 250 µm altında parçacık ile prüzsüz kremsi yapı.
Süzülme öncesi yoğurt üretimi ve hazırlık 32 saat	Süzülme öncesi inkübasyon ve hazırlık 7 saat.
Süzülme süresi ortalama 18 saat	Süzülme süresi ortlalama 12 saat.
Günlük üretim kapasitesi maksimum 2 ton.	Günlük üretim kapasitesi 10 ton.
Eski yöntemde kullanılan plastik kova atıklarından doğan karbon salınımı paket başına 2,7g CO2	Günlük 10 ton üretime göre ortalama toplam karbon emisyonu azaltımı 764.825 kg/yıl olup 31.867 ağaca eşittir.



ŞEKİL-1