

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: FRESHLY

PROJE ADI: ANTiOKSiDAN İÇERİKLİ DOĞAL VE
KORUYUCU GİDALARIN KULLANIMIYLA SÜTÜN
RAF ÖMRÜNÜN UZATILMASI

BAŞVURU ID: 408414

İçindekiler

1. Proje Özeti.....	3
2. Problem/Sorun.....	3,4
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem	5,6,7,8
4.1 Pastörizasyon Yerine Önerilen Alternatif Sistem	5
4.2 Deney ve Gözlem.....	5,6
4.2.1 Soya ve Pirinç Unu Karışımının Hazırlanması	5
4.2.2 Soya ve Pirinç Unu Karışımının Sütle Birleşimi	6
4.2.3 Soya Lesitininin (E322) Sütle Birleşim	6
4.3 Kullanılan Gıdaların ve Elde Edilen Karışımların Besin Değerleri	7
4.3.1 Tam Yağlı Sütün Enerji ve Besin Öğeleri	7
4.3.2 Soya Lesitininin (E322) Enerji ve Besin Öğeleri	7
4.3.3 Pirinç Unu ve Soya Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri	7
4.3.4 Soya Lesitini ve Süt Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri	7
4.3.5 Soya, Pirinç Unu ve Süt Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri	7
4.4 Soya Lesitini, Pirinç Unu ve Soya Karışımının Kullanılma Oranları	8
4.4.1 Karbonhidrat Birleşim Oranları	8
4.4.2 Yağ Birleşim Oranları	8
4.4.3 Toplam Birleşim Oranları	8
4.5 Projede Kullanılan Gıdaların ve Elde Edilen Karışımların Raf Ömürleri	8
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	9
6. Uygulanabilirlik.....	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	9
7.1 Ekipmanlar ve Toplam Maliyet.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	11
9. Riskler.....	11
10. Kaynakça.....	12

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İçerdiği yüksek vitamin, mineral ve protein değerleri sayesinde canlılar için vazgeçilmez bir gıda ürünü olan süt, en çok tüketilen doğal gıdalardan biridir. Sütün tüketim değerlerinin son derece yüksek olması, üretilen sütlerin sağlıklı bir şekilde tüketilebilmesi amacıyla çeşitli koruyucu işlemlerden geçirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu koruyucu işlemler, uzun süredir gıda sektöründe etkin bir şekilde kullanılan ısı pastörizasyon yöntemlerine dayanmaktadır. Pastörizasyon yöntemi, besinin belirlenen sürelerde yüksek sıcaklığa maruz bırakılması ile gerçekleşir. Bunun sonucunda yüksek sıcaklık etkisi altında kalan gıdanın içerisinde bulunan zararlı mikroorganizmalar etkilerini kaybeder. Sütün yapısına zarar veren bu canlılar, sütün kısa sürede bozulmasına neden olmakta ve sütün tüketen canlılar arasında salgın hastalıkların yayılmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenlerden ötürü, zararlı mikroorganizmaların seçilen metotlarla etkili bir şekilde yok edilmesi son derece önemlidir. Ancak, UHT dışında kalan pastörizasyon yöntemleri sütün raf ömrünü yeteri kadar uzatamamakta ve çok yüksek sıcaklıklarda uygulandığında sütün içeriğindeki bazı yararlı organik maddelerin ve canlıların yapılarını bozmaktadır. Bu gibi konulara çözüm olması amacıyla geliştirilen ve mevcut pastörizasyon sistemlerine kıyasla çok daha düşük maliyetlerle uygulanabilen projede, koruyucu özellik gösteren antioksidan içeriği bakımından zengin gıdalar kullanılmıştır. Bu gıdalar soya, soya lesitini ve pirinç unu şeklinde sıralanabilmektedir. Seçilen besinlerin belirlenen oranlarda sütün yapısını bozmayacak şekilde kullanılması ve tasarlanan özel sistem aracılığıyla süte dahil edilmesi hedeflenmiştir. Bu sayede, sütün sahip olduğu renk, tat, koku, yoğunluk gibi fiziksel özellikleri önemli ölçüde korunmuş olacak ve raf ömrü etkili biçimde uzatılabilecektir.

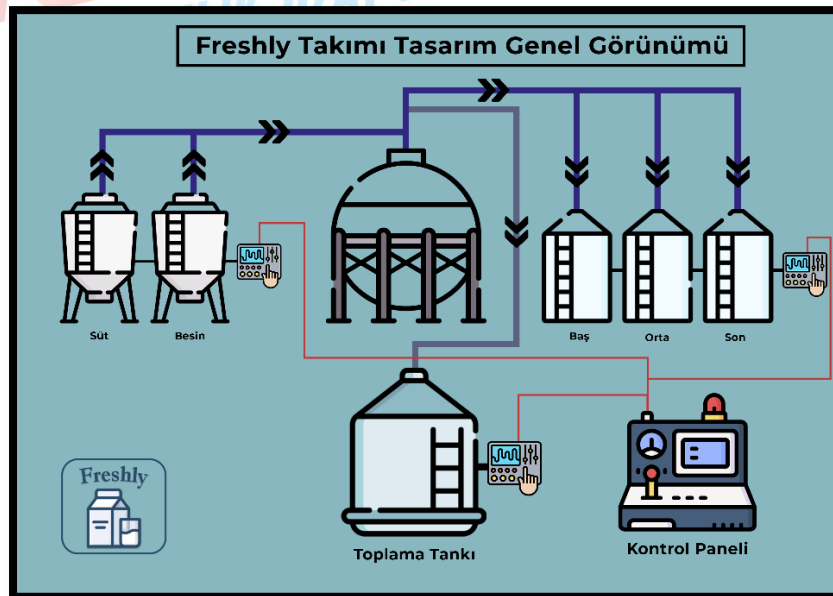
2. Problem/Sorun:

Günümüzde birçok gıda ürünü uzun süre muhafaza edebilmek ve insanların sağlığını koruyabilmek amacıyla kullanılan pastörizasyon metotları her ne kadar son derece işlevsel ve yaygın olarak kullanılan sistemler olsa da bu sistemlerin bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bu olumsuz yönlerin başında ise yüksek maliyet gelmektedir. Pastörizasyonu etkili biçimde uygulayabilmek için gerekli olan ekipmanların büyük bir bölümü yüksek kalite ham maddelerden imal edilen teknolojik ve pahalı ürünlerdir. Bu durum, insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından olumlu olsa da maliyetin bu düzeyde yüksek olması bazı tesislerin kullandığı malzemelerin kalitesinden ödün vermesine neden olmaktadır. Yüksek gideri karşılamakta zorlanan üretim tesisleri daha önceden kullanılmış ve ömrünü tamamlamış veya gerekli kalitede üretilmemiş yan ürünlere başvurmaktadır. Gıda ile teması sonucunda sağlıklı sonuçlar ortaya çıkarmayan bu ürünlerin kullanılması, bu sebepten ötürü halk sağlığı üzerinde olumsuz bir etki bırakma kapasitesine sahiptir. Ekonomik nedenlerin yanında, pastörizasyon işlemlerinin sütün ömrünü yeterince uzatamaması da ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Pastörize edilmiş kapalı günlük sütlerin raf ömürleri 5 ila 7 gün arasında değişmekte olup bu süre sütün nakliyesi, depolanması ve satılması için yeterli olmamaktadır. Bu nedenden ötürü, tüketilmesine fırsat kalmadan israf olan süt miktarı her geçen gün artmakta ve bu israf küresel gıda ekonomisi için büyük bir yük oluşturmaktadır. Sütün yapısındaki yararlı

mikroorganizmaların UHT işleminde yüksek sıcaklığa maruz kalması sonucunda yapılarının bozulması bir diğer önemli sorundur. İnsan sağlığı ve vücut işleyişi için son derece faydalı olan bakterilerin süttten ayrılması, süttün sağlığınıza olan olumlu etkisinin payının düşmesine neden olmaktadır. Bu kayıpların yaşanmaması için pastörizasyon yöntemleri yerine başvurulmuş yapay koruyucu gıdalar ise süttün sağlıklı içeriğini bozmakta ve tüketici sağlığı adına risk oluşturmaktadır.

3. Çözüm

Pastörizasyon işlemlerinin getirdiği ekonomik yükümlülöklere ve diğler sorunlara çözüm olması hedefiyle geliştirilen ve tasarlanan proje, temelde pastörizasyon ile aynı amaca ve benzer bir işleyişe sahip gibi gözükse de pastörizasyondan son derece farklı bir uygulanma yöntemine sahiptir. Projede soya lesitininin yalın halde, soya ve pirinç unununun ise sıvı karışım halinde kullanılması planlanmıştır. Bu gıdaların seçilmesinin temel sebebi, her birinin ayrı ayrı çok uzun raf ömürlerine sahip dayanıklı besinler olmalarıdır. Yüksek antioksidan kaynağına da sahip bu besinlerden soya ve soya lesitininin 36 ay, pirinç unununun 24 ay raf ömrü vardır. Gıdaların her biri tek başlarına kullanıldıklarında bile iyi bir etki gösterebilseler de bunlardan soya ve pirinç unu birlikte kullanıldıklarında en verimli sonuca ulaşmaktadırlar. Birbirlerine fiziksel olarak da benzeyen soya ve pirinç unu, birlikte kullanıldıklarında herhangi bir uyumsuzluğa veya soruna sebep olmamaktadır. Aynı zamanda bu üç besinin yüksek protein içeren doğal gıdalardan elde edilmeleri nedeniyle, gıdalarda herhangi bir katkı maddesi veya yapay bileşen bulunmamaktadır. Bu sayede, süttün içerisine herhangi bir yapay madde girişi olmayacaktır. Belirlenen gıdalar; antioksidan etkilerine ve besin değerlerine göre miktarı önceden belirlenen oranlarda, süttün fiziksel özelliklerini (renk, tat, koku, kıvam) bozmayacak şekilde kullanılacaktır. Besinlerin sütle birleşmesi, özel bir sistem aracılığıyla gerçekleşecektir. Soğutma özelliğine sahip bekletme tanklarında yapıları bozulmadan ayrı ayrı bekletilen sütle, soya lesitini ve soya + pirinç unu karışımı borular aracılığıyla hareketli ana kazanda aktarılacak, daha sonrasında ise bu kazanda hızlı bir şekilde karıştırılacaktır. Karıştırma işleminin ardından kazandan alınan numunelerin kontrolden geçmesi durumunda elde edilen karışım tekrardan soğutma tankına alınacak ve şişelenme sürecini bekleyecektir.

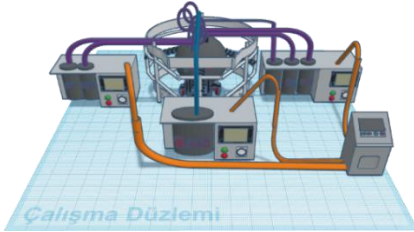


Şekil 1-Pastörizasyon yerine önerilen sistemin çalışma şeması

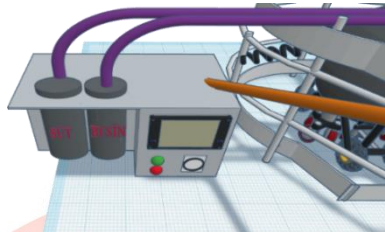
4. Yöntem

4.1 Pastörizasyon Yerine Önerilen Alternatif Sistem

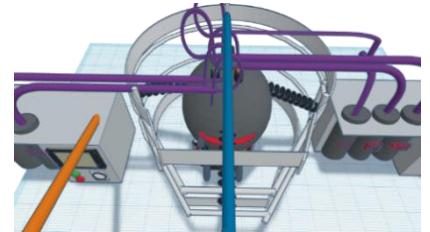
Pastörizasyon yöntemlerinin yerini alması ve bu yöntemlerden daha verimli bir şekilde çalışarak her açıdan tasarruf sağlaması planlanan sistem; karıştırma, denetleme ve bekletme olmak üzere üç farklı ana süreçten oluşmaktadır ve bu işlemleri uygulamak için çeşitli donanımlara sahiptir.



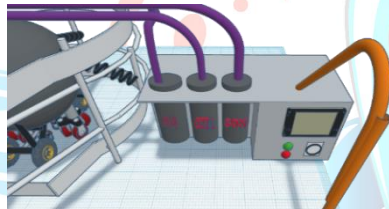
Şekil 2- Üç boyutlu olarak tasarlanan alternatif pastörizasyon sisteminin ön cepheden görünümü



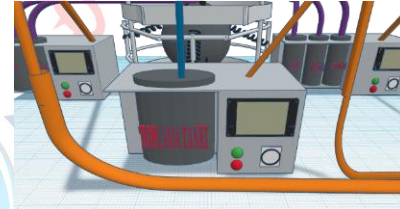
Şekil 3- Şekil 3-Süt, soya + pirinç unu karışımı ve soya lesitininin bekletildiği soğutma özelliğine ve kontrol ekranına sahip bekletme tankları



Şekil 4-Tanklarda bekletilen gıdaların borular ile aktarılacağı ve karıştırılırken ısı alacağı yaylı ve tekerlekli küresel kazan



Şekil 5-Karıştırma işleminin sonunda kazanın baş, orta ve son bölümlerinden alınacak numunelerin kontrol edileceği besin tüpleri



Şekil 6-Denetimi geçen karışımın aktarılacağı toplama tankı

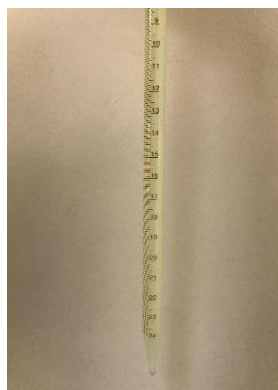
4.2 Deney ve Gözlem

4.2.1 Soya ve Pirinç Unu Karışımının Hazırlanması

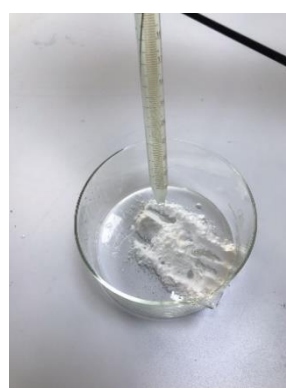
Hazırlanış: 15,2 gram pirinç unu, önceden hazırlanmış ve bir hafta bekletilmiş 25 mL soya yağı belirlenen oranlarla karıştırılarak iki hafta sütle etkileşime girmeden önce bekletilerek hazır hale gelmiştir.



Şekil 7-15,2 gram pirinç ununun tartılması



Şekil 8-25 mL soya lesitini



Şekil 9-25 mL soya lesitininin pirinç ununa damlatılması



Şekil 10- Elde edilen sıvı soya ve pirinç unu karışımı

4.2.2 Soya ve Pirinç Unu Karışımının Sütle Birleşimi

Kullanım: Hazırlanmış olan 30 mL soya ve pirinç unu karışımı her 300 mL süt için 23,5 mL eklenerek sütün yapısının korunması sağlanmıştır.



Resim 11-300 mL süt



Resim 12-23,5 mL karışımın süte damlatılması



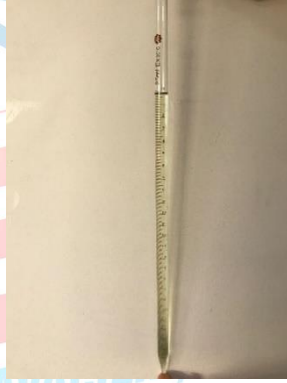
Resim 13-Elde edilen soya ve pirinç unu karışımı süt

4.2.3 Soya Lesitinin (E322) Sütle Birleşimi

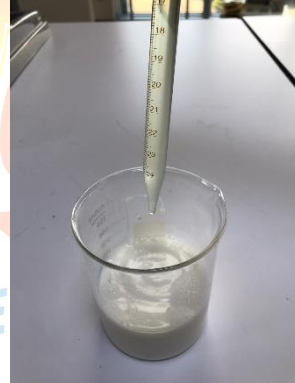
Kullanım: Her 100 mL süt için 5,6 mL soya lesitini eklenerek sütün yapısı korunmuştur.



Resim 14-İşlem görmemiş süt



Resim 15- Soya lesitini



Resim 16-5,6 mL soya lesitinin süte damlatılması



Resim 17-Elde edilen soya lesitini içerikli süt

*Yapılan deneyler sonucunda sütün yapısında tat, renk ve koku bakımından herhangi bir değişim gözlemlenmemiştir. Bununla beraber, ilerleyen senelerde projenin biyolojik analizlerinin de tamamlanması ile bu durumun ispatlanması hedeflenmiştir.

4.3 Kullanılan Gıdaların ve Elde Edilen Karışımların Besin Değerleri

4.3.1 Tam Yağlı Süt Enerji ve Besin Öğeleri

Tam Yağlı Süt Enerji ve Besin Öğeleri	100 ml için	1 porsiyon (250 ml) için
Enerji (kj/kcal)	239/57	598/143
Yağ (g)	3	7,5
Doymuş Yağ (g)	1,9	4,8
Karbonhidrat (g)	4,5	11,3
Şekerler (g)	4,5	11,3
Protein (g)	3	7,5
Tuz (g)	0,1	0,25

Resim 18-Tam yağlı sütün besin değerleri

4.3.2 Soya Lesitininin (E322) Enerji ve Besin Öğeleri

Soya Lesitini (E322) Enerji ve Besin Öğeleri	100 gramdaki değerler
Kalori (kcal)	763
Karbonhidrat (g)	0
Protein (g)	0
Yağ (g)	100
Kolesterol (mg)	0
Sodyum (g)	0
Kalsiyum (mg)	0
Demir (mg)	0

Resim 19-E322 kodlu soya lesitininin besin değerleri

4.3.3 Pirinç Unu ve Soya Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri

Soya + Pirinç Unu Karışımı Enerji ve Besin Öğeleri	100 gramdaki değerler
Kalori (kcal)	361
Karbonhidrat (g)	40,2
Yağ (g)	12
Protein (g)	21,5
Lif (g)	9,5
Kolesterol (mg)	0
Sodyum (g)	0
Potasyum (mg)	938
Kalsiyum (mg)	130
Demir (mg)	5,2
A Vitamini (IU)	31,5
C vitamini (mg)	0,005

Resim 20-Pirinç unu ve soya karışımının besin değerleri

4.3.4 Soya Lesitini ve Süt Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri

Soya Lesitini + Süt Karışımı Enerji ve Besin Öğeleri	100 gramdaki değerler
Enerji (kcal)	410
Yağ (g)	51,5
Karbonhidrat (g)	2,25
Protein (g)	1,5

Resim 21-Soya lesitini içeren sütün besin değerleri

4.3.5 Soya, Pirinç Unu ve Süt Karışımının Enerji ve Besin Öğeleri

Soya + Pirinç Unu Karışımı + Süt Enerji ve Besin Öğeleri	100 gramdaki değerler
Enerji (kcal)	209
Yağ (g)	7,5
Karbonhidrat (g)	22,35
Protein (g)	12,25

Resim 22-Soya ve pirinç unu içeren sütün besin değerleri

4.4 Soya Lesitini, Pirinç Unu ve Soya Karışımının Kullanılma Oranları

4.4.1 Karbonhidrat Birleşim Oranları

Süt Miktarı	Karbonhidrat Birleşim Oranları (100 ml içinde)
100 ml süt	4,4 ml Soya Lesitini
100 ml süt	5,7 ml Soya + Pirinç Unu

Resim 13-Gıdaların karbonhidrat birleşim oranları

4.4.2 Yağ Birleşim Oranları

Süt Miktarı	Yağ Birleşim Oranları (100 ml içinde)
100 ml süt	3,5 ml Soya Lesitini
100 ml süt	6,8 ml Soya + Pirinç Unu (3,5 ml Soya ve 3,3 ml Pirinç Unu)

Resim 24-Gıdaların yağ birleşim oranları

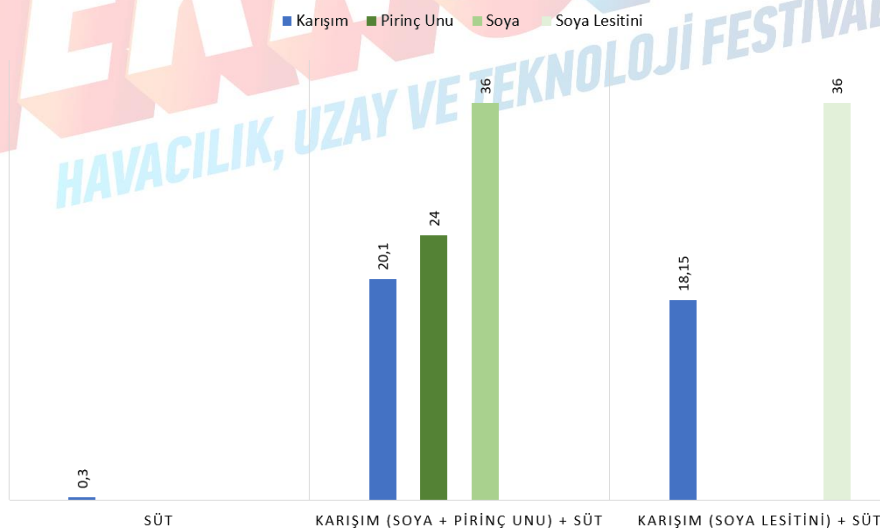
4.4.3 Toplam Birleşim Oranları

Süt Miktarı	İçerdiği Ürünler (100 ml içinde)
100 ml süt	15,4 ml Soya Lesitini
100 ml süt	38,7 ml Soya + Pirinç Unu (23,5 ml Soya ve 15,2 ml Pirinç Unu)

Resim 25-100 mL sütün içereceği toplam soya lesitini ve pirinç unu soya karışımı miktarı

4.5 Projede Kullanılan Gıdaların ve Elde Edilen Karışımların Raf Ömürleri

PROJEDE KULLANILMASI HEDEFLENEN GIDALARIN ORTALAMA RAF ÖMÜRLERİ (AY)



Resim 26-Elde edilen karışımların ve kullanılan diğer gıdaların raf ömürleri grafiği ve karşılaştırması

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projenin pastörizasyon yöntemlerine göre çok daha avantajlı ve kullanılabilir olmasının yanı sıra bu projede daha önceden yaygın bir şekilde kullanılmamış bazı ekipmanlar ve metotların etkili bir şekilde kullanılması bu projenin yenilikçi yönünü göstermektedir. Bu projenin inovatif olarak gösterilebilecek yönlerinden biri olan karıştırma tankı, bazı benzersiz özelliklere sahiptir. Yay ve tekerleklere sahip küresel yapıdaki ana kazan, bu yapısı sayesinde herhangi bir otomatik karıştırıcıya veya fazladan iş gücüne gerek duymadan dönme ve sallama işlemleri ile içindeki karışımı homojen bir yapıya ulaştırana kadar karıştırır. Pastörizasyon işleminde bekletme tankları arasındaki aktarımlar çoğunlukla insan müdahalesi ve kontrolü ile gerçekleşirken bunun aksine önerilen sistemde hazneler arası geçiş paslanmaz çelik borular aracılığıyla PID kontrol ekranları sayesinde otomatik olarak gerçekleşir. Karıştırma süreci sonunda kazanın üç farklı bölümünden alınan gıdanın yapısının çeşitli denetleyiciler ve ölçerler aracılığıyla tekrardan otomatik olarak kontrol edilmesi, benzerine az rastlanır bir yöntemdir. Bununla birlikte, sistemin ihtiyaç duyduğu insan müdahalesinin son derece az olması, bu sistemin tam otomasyona sahip olduğunu kanıtlar ve bu yönüyle sistem, gelecekte de uzun vadeli biçimde kullanılmaya müsaittir.

6. Uygulanabilirlik

Mevcut koşullarda çalışan pastörizasyon işlem hatları; kurulması ve işletimi zor, yüksek maliyetli, belirli alanlarında iş gücü gerektiren ve verimli çalışabilmek için geniş alanlara ihtiyaç duyan yekpare sistemlerdir. Bu nedenden ötürü, bütçe sınırlaması olmayan büyük çaplı kuruluşlar haricinde geriye kalan işletmeler bu pastörizasyon sistemini ancak bazı zorunluluk ve şartlardan ödün vererek kurup işletebilmektedir. Dolayısıyla pastörizasyon sistemleri her ne kadar çok önemli bir işlevi yerine getiren sistemler olsalar da kurulduğu ve sağlıklı bir şekilde işletildiği yerlere çok sık rastlanılmamaktadır. Bunun aksine, geliştirilen sistemin işletim masrafları ve diğer gereklilikleri daha düşük kalmaktadır. Bununla birlikte, sistemin otomasyon özelliklerine sahip olması gereken iş gücünü de minimum düzeye indirmektedir. Bu özellikleri sayesinde proje, hayata geçirildiği durumda mevcut pastörizasyon hatlarından çok daha kullanışlı ve uygulanabilir seviyede olacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Pastörizasyon gerek uygulanma yöntemi gerek içerdiği donanımlar bakımından pahalı bir sistemdir. İçerisinde yer alan ekipmanların bazılarının teknolojik ürünler olması, bu ürünlerin ham maddelerinin ve ısı yalıtımlarının iyi olması bu sistemi maliyetli kılan en büyük etkidir. Önerilen sistem benzer şekilde kaliteli ve yalıtımlı ürünler içerirse de sistemin daha kompakt ve işlevsel bir tasarıma sahip olması kullanılan malzemelerin sayısını azaltmaktadır. Bu sayede, önerilen sistemin maliyeti pastörizasyonun yaklaşık beşte birine düşmüştür. Sistem için ihtiyaç duyulan iş gücünün de düşük olması, bu maliyetin projenin hayata geçirilmesi durumunda da benzer seviyelerde kalmasına olanak tanımaktadır. Aşağıda, pastörizasyonda ve önerilen sistemde kullanılacak ekipmanların fiyatları ve tahmini maliyet hesaplaması tablolar ile gösterilmiştir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Pastörizasyon işlemleri, her alandan birçok gıda ürününe zorunlu olarak uygulanan işlemlerdir ve bu uygulamalar dünya çapında bir yaygınlığa sahiptir. Dolayısıyla, pastörizasyon yöntemlerinin kitlesinin bütün tüketici bireyleri kapsadığı ifade edilebilmektedir. Proje için planlanan sistemin sütün pastörize edilme metotlarının yerine geçecek bir sistem olduğu düşünüldüğünde hedef kitlenin çoğunlukla sabit kalması, yani kitlenin tekrardan neredeyse her tüketici insanı içermesi söz konusudur. Sağlık sorunlarına neden olabileceği nedeniyle, bu kitleden yalnızca soya alerjisine sahip bazı bireyler çıkarılabilir. Her durumda, bu sistemin yaygınlaştırılması ve geniş çapta kullanılması sonucunda hitap edeceği ve taleplerini karşılayacağı nüfus son derece kalabalık olacaktır. Aynı zamanda projenin pastörizasyon hatlarına göre çok daha ekonomik ve uygulanabilir bir alternatif olduğu düşünüldüğünde, süt üretiminde ve sütün işlenerek yan ürünlerinin elde edilmesinde aktif olarak yer alan şirketler ve işletmeler de projenin doğrudan hedef aldığı bir kitledir. Süt ve süt ürünlerinin en çok tüketilen ve imalatı yapılan gıda ürünlerinden olması, ayrıca hedef kitlelerin de çok yüksek sayılara ulaşması projenin elde edeceği maddi kazancın ve sağlayacağı verimliliğin daha yüksek düzeylere ulaşmasını sağlayabilecektir.

9. Riskler

Tasarlanan projenin çalışma şeklinin pastörizasyon hatlarından daha az karmaşık olması teknik yönde oluşabilecek, karışımlara olumsuz yönde etki ederek tüketici sağlığını tehdit edebilecek risklerin ve sistem açıklarının en az seviyeye düşürülmesine olanak tanımaktadır. Projede işlem hatlarının dışında herhangi bir risk taşıyabilecek tek konu, kullanılan doğal koruyucu gıdalardır. Bu gıdaların uzun raf ömürlerine ve dayanıklı yapılara sahip olmaları sayesinde her ne kadar depolarda bekletilme sürecinde besinlerin bozularak kullanılamaz duruma gelmesi veya bu gıdaların süte dahil edildiği takdirde sütün yapısını bozması son derece düşük bir olasılık olsa da bu gibi durumların yaşanmaması amacıyla besin depoları düzenli aralıklarla kontrol edilmeli, karışımda kullanılacak besinlerin miktarları önceden belirlenmiş oranlara uygun şekilde olmalıdır. Bunların haricinde, süte az miktarda eklenen soya, soya lesitini ve pirinç unu gıdaları alerjiye sahip bazı bireylerde sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Tek başına kullanılacak soya lesitini, soya alerjisine sahip bireyler için herhangi bir risk taşımazken pirinç unu ve soya karışımı içeren sütlerin bu alerjiye sahip kişiler için birer alerjen özelliği göstermesi göz ardı edilemeyecek bir konudur. Soya alerjisine sahip insanların soya ve pirinç unu karışımını yapısında bulunduran sütleri tüketmeleri önemli bir risk taşıyabileceği için, bundan doğacak sağlık sorunlarını önlemek amacıyla sütlerin ambalajlarında ve kutularında bu konu hakkında uyarıcı ve bilgilendirici ibarelere yer vermek, doğacak riskleri engellemede başarılı olacaktır.

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

1. Akan, E., Yerlikaya, O., & Kımık, Ö. (2014). Psikrotrof Bakterilerin Çiğ Süt ve Süt Ürünleri Kalitesine Etkisi. Akademik Gıda, 12(4), 68-78. <http://www.academicfoodjournal.com>
2. KARABULUT, H., & GÜLAY, M. Ş. (2006). Antioksidanlar. MAE Vet Fak Derg, 1(1).
3. GÜRSOY, A. (n.d.). SÜTÜN BİLEŞİMİ VE ÖZELLİKLERİ. SÜT KİMYASI VE BİYOKİMYASI, 70.
4. ATAMER, M. (2006, Aralık). SÜTÜN BİLEŞİMİ ve BESİN DEĞERİ.
5. AYYILDIZ, M., ÇİÇEK, A., & KAPLAN, K. (2021). Türkiye’de Çiğ Süt ile Perakende Süt Fiyatları Arasındaki Asimetrik İlişki. KSÜ Tarım ve Doğa Derg, 24(3), 594-602. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.749975>
6. NİLÜFER, D., & BOYACIOĞLU, D. (2008). SOYA VE SOYA ÜRÜNLERİNİN FONKSİYONEL GIDA BİLEŞENLERİ. GIDA, 33(5), 241-250.
7. Özer, M., & Tuncel, N. B. (2016). Pirinç ve Pirinç Yan Ürünlerinin Glutensiz Tahıl Ürünlerinde Kullanımı. 2(2), 29-44
8. NAZLICAN, A. N. (n.d.). SOYA YETİŞTİRİCİLİĞİ
9. <https://www.isgnedir.com/sut-uretiminde-hijyen-kurallari/> (Erişim tarihi:27.12.2021)
10. <https://biologyreader.com/spoilage-of-milk.html> (Erişim tarihi:22.02.2022)
11. <https://www.kromel.com.tr/tr/membran-filtrasyon-pastorizasyon-sistemleri/urunler/pastorizasyon-sistemleri/1097> (Erişim tarihi:01.01.2022)
12. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Past%C3%B6rizasyon> (Erişim tarihi:05.12.2022)
13. <https://www.arminoks.com/k/sut-isleme-makinalari-ve-ekipmanlari/>
14. <https://www.ekinendustriyel.com/pastorizatorler/pastorizator-nedir/>(Erişim tarihi:17.01.2022)
15. <https://www.adaguler.com/pastorizator,107.html> (Erişim tarihi:14.12.2021)