

YOĞURT DONDURMASI (FROZEN YOĞURT)

Ufuk Tansel Şireli*, Ceylan Elif Orhan

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı-Ankara

Geliş tarihi / Received: 02.09.2014

Düzeltilerek Geliş tarihi / Received in revised form: 03.11.2014

Kabul tarihi / Accepted: 09.12.2014

Özet

Yoğurt dondurması ilk olarak 1960'lı yıllarda Kuzey Amerika'da geliştirilmiş ve ticari gelişimini 1980'li yıllarda New England'da kazanmış bir süt ürünüdür. Bu amaçla üretilen yoğurt dondurması; yoğurt kültürü olan *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*'un dondurma teknolojisi ile bütünleştirildiği ve dondurmanın yapısal özellikleri ile yoğurdun asidik tadının birleştirildiği, tüketenlerde serinletici bir etki uyandıran özel bir gıdadır. Yoğurt dondurması üretiminin olduğu ülkelerin çoğunda ürün standartlarının bulunmaması ve ayrıca kimyasal kompozisyonunun üretim teknolojilerine göre çeşitlilik göstermesi, yoğurt dondurması üretiminde ve lezzetinde farklılıklar gösterebilmektedir. Genel olarak yoğurt dondurması üretim prosesi, pıhtısı kırılmış doğal yoğurt ile soğuk meyve şurubu karışımı, stabilizör/ emülgatör ve şekerin karıştırılması ve sonrasında dondurulması esaslarına dayanır. Uygun koşullarda üretilen yoğurt dondurmaları -18/ -35 °C'ler arasında soğuk hava depolarında 12 ay süre ile de saklanabilmektedir. Bu derlemede ülkemiz için yeni bir tat olan yoğurt dondurmasının tanımı, tarihçesi, tüketimi, bileşimi, üretim teknolojisi, depolama koşulları ve beslenmedeki önemi hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yoğurt dondurması, yoğurt, dondurma

FROZEN YOGURT

Abstract

Frozen yogurt was produced for the first time in North America in the 1960s and it had gained its commercial development in New England in the 1980s. Frozen yogurt is a special product which is prepared by integrating yogurt culture which are *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* with ice cream technology. It is a refreshing dessert has the ice cream texture and the acidic taste of yogurt. There are many different production methods due to lack of legal standards and legislations in many countries. The chemical composition and the taste of frozen yogurt varies according to this production methods. The production process based on mixing and then freezing the natural stirred yogurt, cold fruit syrup mix, stabilizer/emulsifier and sugar. Frozen yogurts which are produced under the proper conditions can be store between -18/ -35 °C for 12 months. In this review some information about the consumption, composition, production techniques, storage conditions of frozen yogurt which is a new taste for our country and the importance for nutrition are discussed.

Keywords: Frozen yogurt, yog-ice crem, ice cream, yogurt

*Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ tsireli@veterinary.ankara.edu.tr,

☎ (+90) 312 317 03 15, 📠

(+90) 312 317 00 10

GİRİŞ

Yoğurt dondurmasının tarihi binlerce yıl öncesinde Asya'da ilk dondurmanın üretilmesine dayanır. Roma literatüründe imparator Nero'nun egzotik meyveleri ve şarapları karla dondurarak tükettiğini bildirmesine rağmen, 13. Yüzyılda Marco Polo Asya'nın dondurmasını İtalya'ya getirene kadar Avrupa'nın dondurmayı tanımadığı da bilinmektedir.

Ticari yoğurt dondurması 1960'lı yıllarda Kuzey Amerika'da geliştirilmiş ve 1980'li yıllarda H. P. Hood tarafından "Forgurt" adıyla New England'da piyasaya sürülmüştür. Gıda endüstrisinde yenilikçi olarak anılan Jarry Lovely Humpheerz 1998 yılında "Yogart" adını taşıyan ilk paketlenmiş yoğurt dondurmasını geliştirmiştir. Aynı yıllarda Danone firması da paketlenmiş yoğurt dondurması üretimine başlamıştır. Bu ürünler ilk olarak, çubukta üzeri siyah çikolata kaplı ahududulu yoğurt şeklinde, dondurmaya daha sağlıklı bir alternatif olarak ve ayrıca yoğurt tüketimi az olan ülkelerde yoğurt tüketimini arttırma amacıyla piyasaya sürülmüştür. (1-3).

Tarihsel gelişimi bu şekilde olan yoğurt dondurması son yıllarda dondurulmuş süt ürünleri piyasasında en hızlı yükselen ürünlerden biri olmuştur (4-6). Bu bağlamda, ülkeler bazında değerlendirildiğinde yoğurt dondurması tüketiminin her geçen gün arttığı ve bu oranda da süt ve süt ürünleri arasında üretim payını arttırarak, tarımsal ürünler arasındaki gelir oranını yükselttiği gözlenmektedir (7-9). En fazla yoğurt dondurması üreten ülkelerden biri olan Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 2013 yılında yoğurt dondurması üretimi bir önceki yıla oranla %8 oranında artarak, 80.35 milyon galona ulaşmış ve yoğurt dondurması üretiminden kaynaklanan toplam yıllık gelir yaklaşık 195 milyon dolara ulaşmıştır (10-12).

Ayrıca yoğurt dondurması beslenme açısından da orijininin süt olması ile önemli bir besin maddesidir. Yine sağlık açısından doğal florasında dominant olarak bulunan laktik asit bakterileri sindirim sistemine faydalı ekiler oluşturmaktadır (13). Yoğurt dondurması içerdiği laktik asit bakterileri sayesinde, bağırsakta laktoz metabolizmasını düzene sokmaktadır. Yoğurtta bulunan β -galaktosidaz enzimi midede sindirime uğramadan duodenuma geçmekte, β -galaktosidaz enziminin ince bağırsakta varlığı laktoz sindirimine ve emilimine yardımcı olmaktadır. Böylece yüksek oranlarda canlı

yoğurt kültürü içeren yoğurt dondurmaları laktoz intoleransı olan insanlar tarafından da rahatlıkla tüketilebilmektedir (14). Yine yoğurt dondurması patojen mikroorganizmaların gelişmesinin kontrolünde oldukça etkilidir. Ayrıca konstipasyon, diyare ve dizanteri gibi bağırsak hastalıkları ve sorunlarının semptomatik tedavisinde de kullanılabilir. Bunlarla birlikte zaten yoğurdun antikarsinojenik, antimutajenik, serum kolesterolünü düşürücü, *Helicobacter pylori* enfeksiyonlarında ve ülseratif kolitlerde iyileştirici ve immun sistemi harekete geçirici etkileri bilinmektedir (15, 16). Fakat tüketiciler tarafından yoğurt dondurmasının tercih edilmesinin asıl nedeni düşük kalorili ve lezzetli bir tada sahip olmasındandır (17, 18).

Diğer yandan, peynir üretiminde açığa çıkan peyniraltı suyunun yoğurt dondurması üretiminde kullanılabilmesi de önemli bir noktadır. Peyniraltı suyu kullanımı, yoğurt dondurmasının protein içeriğini arttırdığı gibi peyniraltı sularının ekonomik bir şekilde değerlendirilmesinde de katkı sağlamaktadır (1).

Yoğurt Dondurmasının Tanımı ve Bileşimi

Yoğurt dondurması; genel olarak sütün, aroma maddeleri, stabilizörler, emülgatörler ve yoğurt kültürünün (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) karıştırılması ve dondurma teknolojisine göre üretilmesi ile elde edilen bir süt ürünüdür (19).

Diğer bir tanımlama ile yoğurt dondurması; dondurma teknolojisinde kullanılan maddelerin yoğurt kültürü olarak bilinen *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* ile bütünleştirilmesi ve elde edilen özel ürünün dondurularak tüketime sunulmasıdır. (20, 21).

Sanabria (2012) ise bu ürünü; dondurmanın yapısal özelliklerinin yoğurdun asidik tadıyla birleştirildiği özel bir süt ürünü olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda yoğurt dondurması, dondurma ve yoğurdun özelliklerini bir arada taşımakta olup, fiziksel yapısı ve serinletici etkisi ile dondurmaya, sahip olduğu keskin ve asidik aroması ile de yoğurda benzerdir (1, 22). Aynı zamanda dondurmaya göre daha az yağ içerdiği için diyet yapanların, yoğurda göre de daha fazla şeker içermesi nedeniyle yoğurt tüketme alışkanlığı olmayan kişilerin tercih ettiği bir üründür (2).

Bu ürünün bileşimi farklı ülkelerdeki üretim

teknolojileri, tüketici istekleri ve damak tadına, kullanılan sütün çeşidi ve bileşimi ile katkı maddelerine göre değişebilmektedir (23). Örneğin kullanılan sütün yağ oranı dikkate alındığında; yağlı yoğurt dondurması %3.25-6.0; az yağlı yoğurt dondurması %0.5-2.0 ve yağsız yoğurt dondurması ise %0.5'ten daha az yağ içeren yoğurtlar olarak nitelendirilmektedir (Çizelge 1). Karışımdaki yağ içeriği yoğurt dondurmasının kalitesini etkilemekte ve özellikle yağ oranındaki değişimler ile dondurmanın duyuusal ve fiziksel niteliklerinde olumlu etkiler sağlanabilmektedir (24). Yoğurt ve meyve karışımının kimyasal kompozisyonu ve depolama sıcaklığı da yoğurt dondurmasının fiziksel karakterini etkileyebilen diğer faktörlerdir (25).

Çizelge 1. Ticari yoğurt dondurması tiplerinin bileşimleri (%) (2).

Bileşim	Yoğurt Dondurması Tipleri		
	Yağlı	Az yağlı	Yağsız
Süt yağı	3.25 – 6.0	0.5 – 2.0	< 0.5
Yağsız süt kurumadresi	8.25 – 13.0	8.25 – 13.0	8.25 – 14.0
Şeker	15.0 – 17.0	15.0 – 17.0	15.0 – 17.0
Stabilizör/Emülgatör	0.50	0.60	0.60
Yaklaşık toplam kurumadde	30.0 – 33.0	29.0 – 32.0	28.0 – 31.0

Diğer taraftan fiziksel niteliklerden biri olan tekstürel (kıvam) özelliğine göre yoğurt dondurması; yumuşak, sert ve mus (köpüğümsü) kıvamında üretilebilmektedir. Çizelge 2'de yoğurt dondurması karışımları için örnek bir kimyasal kompozisyon verilmiştir (1).

Çizelge 2. Yoğurt dondurmasının kimyasal kompozisyonu (g/ 100 g') (1).

Bileşim	Yoğurt Dondurması		
	Yumuşak	Sert	Mus (Köpüğümsü)
Yağ	2 – 6	2 – 6	3
Yağsız süt kurumadresi	5 – 10	5 – 14	12
Şeker	8 – 20	8 – 16	8
Stabilizör/Emilgatör	0.2 – 1.0	0.2 – 1.0	2.4
% Hacim artışı	50 – 60	70 – 80	90

Yoğurt Dondurması Teknolojisi

Yoğurt dondurması üretim prosesi temel olarak doğal, soğuk ve pıhtısı kırılmış (stirred) yoğurt ile soğuk meyve şurubu karışımı, stabilizör/emülgatörlerin ve şekerin (mus yoğurt için meyve şurubu karışımı, stabilizör/ emülgatör ve şeker sıcak halde karıştırılır) karıştırılması ve sonra karışımın klasik dondurucuda dondurulması esaslarına dayanır (26).

Lyck ve ark. (2006) ise yoğurt dondurması üretiminde farklı üretim teknikleri bulunduğunu belirtmekte olup; fermente edilmemiş süttten; sanayi yoğurdunun düşük ya da yüksek oranlarda dondurma miksi ile karıştırılmasından; dondurma karışımının ya da yoğurt kültürü veya probiyotik starter kültürlerin ilave edildiği sütün doğrudan fermantasyonu ile veya dondurma karışımı ile süte yoğurt kültürü (probiyotik) ilavesi yapıldıktan sonra fermente etmeden üretilebildiğini bildirmişlerdir.

Yukarıda bahsedilen yöntemlerle yapılan yoğurt dondurmasında hacim artışının % 89-90 olması için yoğurt ya da şeker ilave edilmiş yoğurt içeren dondurma karışımı 50:50 oranında kullanılmalıdır (1). Sütteki yağsız kurumadde miktarı, 50:50

oranlarında, soya ve yağsız, süt veya yayıkaltı suyu ile hazırlanan karışım ya da yoğunlaştırılmış peyniraltı suyu (özellikle cottage üretiminden elde edilen) ilavesi ile ayarlanabilmektedir (28).

Yoğurt dondurması yapımında süt dışında starter kültürler, stabilizörler, emülgatörler, süt yağı, yağsız süt tozu, aroma bileşikler vb. maddeler kullanılmaktadır (29).

Yoğurt dondurması üretiminde standart bir üretim olmadığı için starter kültür kullanımında da standart geliştirilmemiştir. Bu bağlamda geleneksel üretimde kullanılan, klasik yoğurt kültürleri olan *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* sıklıkla kullanılmaktadır (30). Ayrıca bazı

ülkelerde, probiyotik özelliğe sahip *Bifidobacterium bifidum* ve *Lactobacillus acidophilus* türleri de yoğurt dondurması üretiminde starter kültür olarak tercih edilebilmektedir (31, 32). Starter kültür kullanımında standart limitlerin olmamasına rağmen geleneksel üretimlerde % 1-5'e kadar değişen oranlarda kültür ilavesi yapılmaktadır (33-35).

Stabilizörler yoğurt dondurması karışımındaki serbest suyu bağlayarak jel yapısını korurlar. (36). Yoğurt dondurması üretiminde kullanılan stabilizörlere karboksimetil selüloz, metil selüloz, keçiyoynuzu gamı, alginat ve karragenan örnek olarak verilebilir (37). Stabilizörler yoğurt dondurması üretiminde % 0.5-1 oranlarında kullanılabilirler (1). Emülgatörler yoğurt dondurması üretiminde su ve yağ arasındaki yüzey gerilimini azaltarak, emülsiyon halinde bir yapı oluşturur (38, 39). Bu sayede yoğurt dondurması üretiminde su ve yağ arasındaki yüzey gerilimini azaltılarak, dondurmada yağ ve havanın daha iyi bir şekilde dağılması gerçekleşecek ve dondurma karışımının yapısal bütünlüğü sağlanmış olacaktır. Bu sayede dondurma üretimi sırasında bazı yapısal kusurların ortaya çıkması da önlenmiş olacaktır. Ayrıca emülgatör yağ-protein interaksiyonunu geliştirerek erimeye karşı direncin artmasına da katkı sağlamaktadır. Endüstriyel üretimlerde dondurma yapımında emülgatör amaçlı olarak birçok madde kullanılmakla birlikte en çok kullanılanlar lesitin ve yağ asitlerinin mono ve digliseridleridir. Ev veya küçük boyutlu üretimlerde yumurta sarısı da bu amaç için sıklıkla kullanılabilir. Yoğurt dondurması üretiminde kullanılan süt yağı kaynakları; süt, krema, kaymak, tereyağı ve yağlı süt tozudur. Yağın standardizasyonunun daha kolay sağlanması amacıyla üretimde en çok tercih edilen süt yağı kremadır (40, 41).

Protein oranını arttırmak amacıyla kullanılan ilave maddeler; süt veya yağsız süt, koyulaştırılmış süt, yağsız süt tozu, peyniraltı suyu (sıvı, konsantre,toz), yayıkaltı suyu (sıvı, konsantre, toz), sodyum kazeinat, serum proteini izolatları, laktozu alınmış süt ürünleri kullanılabilir (42, 43). Üretimde kullanılan en önemli şeker kaynakları; sakkaroz, glikoz, nişasta şurubu, invert şeker (glikoz + fruktoz), sakkarin, sorbitol, mısır tatlandırıcıları, malt ürünleri (malt şurubu, maltoz şekeri, kurutulmuş maltoz şurubu, malt ekstraktı), akçağaç şurubu, kahverengi şeker, karamel ve bal gibi tatlandırıcılardır (43, 44).

Yoğurt dondurması üretiminde karşılaşılabilecek üretim hataları yoğurt ve dondurma üretimi sırasında karşılaşılabilecek sorunlar ile benzerlik göstermektedir. Karşılaşılabilecek sorunlar görünüş, tat ve aroma, yapı ve tekstür ile erime kusurları olarak karşımıza çıkmaktadır (42).

Yoğurt dondurması üretiminde kullanılan süt tozu, peyniraltı suyu tozu, kazeinat tozu veya serum proteini tozu gibi süt kökenli tozların yeterince çözündürülememesi durumunda kabın alt kısmında tortulanmalar oluşması gibi görünüş kusurları meydana gelmektedir (43).

Üretimde karşılaşılan bir diğer görünüş kusuru ise kumlu yapı ya da granül oluşumudur. Bu yapının oluşumuna yüksek inkübasyon sıcaklığı, düşük ya da çok yüksek starter kültür aktivitesi, fermantasyon sırasında çalkalanma ve süt bileşenlerindeki mevsimsel dalgalanmalar neden olmaktadır. Yoğurt dondurması üretiminde yapı ve tat kusurları genellikle ürün içindeki kimyasal (protein, fosfor) ve biyolojik (starter kültür) reaksiyonlara bağlı olarak şekillenmektedir (45).

Yoğurt üretimi sırasında süte uygulanan ısı işlemlerin çok yüksek sıcaklıklarda yapılması elde edilen yoğurdun renginin değişmesine neden olmaktadır. Yetersiz ısı işleme tabi tutulmuş sütlerde mikroorganizmaların spor formları inaktive edilemeyeceği için bu mikroorganizmalar üreyerek yoğurdun yapışkan bir kıvamda olmasına neden olabilmektedirler (46).

Üretim sırasında hijyen kurallarına uyulmaması birçok hataya neden olabileceği gibi yoğurt dondurmasında renk kusurlarına neden olabilmektedir. Bu şekilde üretilen yoğurt dondurmasında donuk, mat ve grimsi bir renk meydana gelmektedir (42).

Yoğurtta olduğu gibi yoğurt dondurmasında da en sık karşılaşılabilecek tat ve aroma kusuru yoğurda özgü karakteristik aromanın oluşmamasıdır. Özellikle üretim sırasında starter kültürlerin gelişme ve metabolik aktivitelerini; inkübasyon sıcaklığı ve süresi, inokülasyon dozu, fermantasyon sonrası soğutma işlemi, çiğ sütte inhibitör madde varlığı ve bakteriyofaj aktivitesi etkileyebilmektedir. Örneğin, *L. delbruecki* subsp. *bulgaricus*'un metabolik aktivitesi engellenirse yoğurtta aroma zayıflığı, *S. thermophilus*'un metabolik aktivitesi engellenirse de yoğurtta asitlik gelişiminin azalacağı bilinmektedir (43; 47). Yoğurt dondurmasında meydana gelen ekşi tat, enzimatik bir nedene

bağlı olabildiği gibi inkübasyon süresinin uzun tutulmasından veya soğutmanın yavaş yapılmasından dolayı da şekillenebilmektedir (41, 48). Yoğurt dondurması üretiminde süte uygulanan ısıl işlemin normalden yüksek olması, serum proteinlerine bağlı sülfidril gruplarının açığa çıkmasına ve dolayısıyla pişmiş tadın oluşumuna neden olmaktadır (45). Ayrıca süt yağının oksidasyonuna bağlı olarak oksidatif, hatalı stabilizör kullanımlarına bağlı olarak da istenmeyen tat oluşumu, çok fazla tatlandırıcı kullanımından dolayı aşırı, yetersiz tatlandırıcı kullanımından dolayı ise zayıf tat gelişimi, fazla yumurta kullanımına bağlı olarak da yumurta tadı hissedilmesi yoğurt dondurması teknolojisinde karşılaşılabilecek diğer tat ve aroma kusurları arasında yer almaktadır (43, 46).

Yoğurt dondurması üretiminde en çok karşılaşılan yapı ve tekstür kusuru yoğurdun gevşek yapılı olmasıdır. Bu kusurun en önemli nedeni ise kurumadde artırımının yetersiz olması ya da hiç yapılmamasıdır. Kurumadde oranını arttırmak için kullanılan süt tozu, peyniraltı suyu tozu gibi maddelerin yüksek konsantrasyonlarda kullanılması ise yoğurdun aşırı katı bir kıvamda oluşmasına neden olmakta ve böylece serum ayrılması hızlandırılmaktadır (41).

Yoğurt dondurmasının buzlu yapıda olmasına az miktarda yağ, şeker ve stabilizör kullanımı, stabilizör seçimi, kısa olgunlaşma süresi, yavaş dondurma ve yanlış homojenizasyon uygulamaları yol açarken, yumuşak ve yapışkan bir yapıda olmasına da aşırı miktarlarda stabilizör, yağsız kurumadde ve emülgatör kullanımı neden

olmaktadır. Fazla hacim artışı karlı bir yapı oluştururken, yetersiz hacim artışı ise ıslak ve ağır bir yapı oluşumuyla sonuçlanmaktadır (42).

Üretim tekniklerine uygun olarak üretilen bir yoğurt dondurması, dondurma gibi normal şartlarda oda sıcaklığında en az 10-15 dakika erimeden kalabilmektedir (46). Yoğurt dondurmasında karşılaşılabilecek erime kusurları Çizelge 3'te gösterilmektedir. Uygun koşullarda üretilen ve sertleştirilen yoğurt dondurmaları -18/-35 °C'ler arasında soğuk hava depolarında 12 ay süre ile saklanabilmektedir (49).

Yasal Düzenlemeler

Birçok ülkede yoğurt dondurması üretim standartlarını belirleyen herhangi bir yasal düzenleme olmamasına rağmen bazı ülkelerde yoğurt dondurmasının içermesi gereken mikrobiyolojik kriterler ve sahip olması gereken kimyasal özellikler yasal mevzuatlarda yer almaktadır. Örneğin Oregon'da *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*'un yoğurt dondurmasında mutlaka olması gerektiği bildirilirken, miktarları belirtilmemiştir (50).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yoğurt dondurmasının, yoğurdun besleyici özelliklerine sahip olduğu ve dondurmaya göre daha az kalorili olduğu için dondurmaya alternatif olarak sıkça tüketilmektedir. Besleyici özellikleri, sağlık üzerine olumlu etkileri ve lezzetli tadı göz önüne alındığı zaman yoğurt dondurmasının, dondurma gibi tüketilmesi tavsiye edilebilmektedir.

Çizelge 3. Yoğurt dondurması teknolojisinde görülen erime kusurları (43).

Kusurlar	Oluşma Nedeni
Eriyememe, geç erime kusuru	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aşırı stabilizör, emülgatör kullanımı ✓ Hacim artışının fazla olması, ✓ Uzun süreli depolama ✓ Dayanıklı jel oluşumuna yol açan işlemlerin uygulanması
Köpüğümsü erime	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yumurta sarısının fazla kullanılması ✓ Yoğurt dondurması karışımına fazla hava verilmesi
Pıhtılı erime	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asitlik ✓ Tuz dengesi ✓ Isıl işlem yöntemi ve sıcaklığı ✓ Homojenizasyon basıncı ve sıcaklığı ✓ Dondurulma ve sertleştirme hızı ✓ depolama süresi ✓ Stabilizör-emülgatör çeşidi ve miktarı
Zayıf erime direnci	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kurumadde içeriğinin düşük olması

Yapılan çalışmalar yoğurt dondurması üretim teknolojilerinin ülkelere göre değişiklik gösterdiğini ve bu nedenle yoğurt dondurmasının belirli standartlarının olmadığını ortaya koymaktadır. Birçok ülkede yoğurt dondurması üretim teknolojisi için yasal standartların olmaması da dikkat çekicidir. Bu nedenle yoğurt dondurması standartlarının belirlenebilmesi için ilgili çalışmaların artırılması gerekmektedir.

Ülkemizde yoğurt dondurması satışı dünyada da popüler markalar haline gelmiş Pinkberry, Yogalat, Yogenfrüz, Cigusta ve Froyo gibi birçok marka adı altında yapılmaktadır. İnsanların yoğurt dondurmasına olan ilgisi ve günden güne artan sağlık problemleri üzerindeki olumlu etkileri düşünülürse ülkemizde bu alanla ilgili daha çok çalışma yapılması ve ürünün tüketimini arttırmaya yönelik uygulamaların yapılması gerektiği sonucuna varılabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tamime AY, Robinson RK. 1999. *Yoghurt Science and Technology*. 2nd ed. Woodhead Pub., Cambridge, UK., 392-399.
2. Coşkun H. 1998. Yoğurt dondurması. *Atatürk Üniv Zir Fak Der.* 29 (2), 354-358.
3. Anon. 2014. How frozen yogurt is made ? Erişim adresi: [http://www.madehow.com/Volume-2/Frozen-Yogurt.html] Erişim Tarihi: 03.01.2014.
4. Agarwal S, Prasad R. 2013. Effect of stabiliser on sensory characteristics and microbial analysis of low-fat frozen yogurt incorporated with carrot pulp. *Int J Agr Food Sci Tech* 4 (8) 797-806.
5. Anon 2014. United States Department of Agriculture Erişim adresi: [http://usda.mannlib.cornell.edu/] Erişim tarihi: 02.02.2014.
6. Davis CG, Yen ST, Dong D, Blayney DP. 2011. Assessing economic and demographic factors that influence United States dairy demand. *J Dairy Sci* 94 3715-3723
7. Anon 2013. Marketline industry profile, ice cream in Europe, Temmuz 2013
8. Anon 2013. Marketline industry profile, ice cream in Asia – Pacific.
9. Anon 2014. Frozen yogurt industry statistics Erişim adresi: [http://www.statisticbrain.com/frozen-yogurt-industry-statistics/] Erişim Tarihi: 30.1.2014.
10. Anon. 2014. Frozen yogurt industry statistics Erişim adresi: [http://www.statisticbrain.com/frozen-yogurt-industry-statistics/] Erişim Tarihi: 30.1.2014.
11. Anon 2012. Dairy products 2011 summary, NASS (National Agricultural Statistics Service), USDA. Erişim adresi: [http://www.nass.usda.gov/index.asp] Erişim Tarihi: 25.12.2013
12. Anon 2014. Frozen yogurt industry statistics Erişim adresi: [http://www.statisticbrain.com/frozen-yogurt-industry-statistics/] Erişim Tarihi: 30.1.2014.
13. Miao YZ, Lin Q, Cao Y, He GH, Qiao DR, Cao Y. 2011. Extraction of water-soluble polysaccharides (WSPS) from Chinese truffle and its application in frozen yogurt. *Carbohydrate Polymers* 86 566-573
14. Masson J. 2011. Probiotics and prebiotics. Erişim adresi: https://harmonsgrocery.zaneray.com/images/pdfs/ProbioticsPrebiotics.pdf Erişim Tarihi: 10.06.2014
15. Shah NP. 2007. Functional cultures and health benefits, *Int Dairy J.* 17 1262-1277.
16. Mahdian E, Tehrani MM, Nobahari M. 2012. Optimizing yoghurt-ice cream mix blend in soy based frozen yoghurt. *J Agr Sci Tech.* 14: 1275-1284
17. Alves AL, Richards NSPS, Becker LV, Andrade DF, Milani LI, Rezer APS, Scipioni GC. 2009. Sensorial acceptance and characterization of goat's milk frozen yogurt with addition of probiotic culture and prebiotic. *Ciencia Rural*, 39 2595-600.
18. Martins CM, Block LG, Dahl DW. 2009. A disregard for calories during sampling: Exploring the "samples don't count" effect. *Health* 6 218-222
19. Kosikowski F. 1977. *Cheese and Fermented Milk Foods*. By FV Kosikowski and Associates Brooktondale, New York, 1st Ed., 87-109.
20. Sanabria LAA. 2012. Development of a frozen yogurt fortified with a nano-emulsion containing purple rice bran oil. B.S., Zamorano University, Honduras.
21. Anon. 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği RG Tarihi: 16.02.2009 Sayı: 27143.
22. Işık U, Boyacıoğlu D, Çapanoğlu E, Nilüfer Erdil D. 2011. Frozen yogurt with added inulin and isomalt. *J Dairy Sci.* 94 :1647-1656
23. Arbuckle WS, Marshall RT. 1986. Ice Cream. By Van No Strand Rein Hold Company, New York. Pp.711, 5th Ed.

24. Rezaei R, Khomeiri M, Aalami, M, Kashaninejad M. 2012. Effect of inulin on the physicochemical properties, flow behavior and probiotic survival of frozen yogurt. *J Food Sci Technol* ISSN: 0022-1155.
25. Tieszen KM, Baer RJ. 1989. Composition and microbiological quality of frozen yogurts. *Cultured Dairy Products Journal*, 24 (4) 11.
26. Ahmadi A, Milani E, Madadlou A, Mortazavi SA, Mokarram RR, Salarbashi D. 2014. Synbiotic yogurt-ice cream produced via incorporation of microencapsulated lactobacillus acidophilus (la-5) and fructooligosaccharide. *J Food Sci Technol* 51 (8) 1568-1574
27. Lyck S, Nilsson LE, Tamime AY. 2006. *In Fermented Milks*, Edited by Tamime, A.Y., Blackwell Publishing, Oxford,, 217-236.
28. Hancock J. 2014. Method of making frozen confections. United States Patent, Patent No: US 8679566 B1 Date of Patent: March, 25, 2014
29. Pannell LK, Merkwae LM. 2014. Bite sized refrigerated yogurt products. United States Patent, Patent No: US 20140234491 A1 Date of Patent: May, 1, 2014
30. Anon. 2014. Microbiological requirements for ice cream, ice milk, ice cream mix, and frozen yogurt Erişim adresi: [<http://www.legis.nd.gov/information/acdata/pdf/7-03.2-09.pdf?20140203034241>] Erişim Tarihi: 01.02.2014.
31. Soodbakhsh S, Gheisari HR, Aminlari M, Dehnavi T. 2012. Viability of encapsulated *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium lactis* in synbiotic frozen yogurt and their survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *Int J Probiotics Prebiotics* 7 (3/4) 121-128.
32. Pinto SS, Fritzel-Freire CB, Munoz IB, Berreto PLM, Prudencio ES, Ambani RDM. 2012. Effects of the addition of microencapsulated Bifidobacterium BB-12 on the properties of frozen yogurt. *J Food Eng* 111 563-569
33. Ho DT, Schaffer-Lequart C, Dose S, Tournade S. 2012. Fermented frozen dessert. United States Patent, Patent No: US 8,273,392 B2 Date of Patent: Sep. 25, 2012.
34. Anon 2013. About yoğurt, National yogurt association. Erişim adresi: [<http://www.aboutyogurt.com/>] Erişim Tarihi: 02.12.2013.
35. Grossi M, Pompei A, Lanzoni M, Lazzarini R, Matteuzzi D, Riccò B. 2009. Total bacterial count in soft-frozen dairy products by impedance biosensor system, *IEEE Sensors Journal* 9 (10) 1270-1276.
36. Amer AEA, Shalaby SA. 2012. Preparation and use of exopolysaccharides in the manufacture of probiotic frozen yogurt. *Egyptian J Dairy Sci.* 40 25-34
37. Lallemand MI, Gutierrez AMB, Le Borgne NF, Penet S, Puaud MM, Heng L, Lacout JM. 2013. Frozen confectionery product with a natural stabiliser. United States Patent, Patent No: US 20130129897 A1 Date of Patent: May, 24, 2013
38. Jones S, Jones C, Jones K, Lynn R. 2012. Particulate frozen yogurt-based product. United States Patent, Patent No: US 20120183667 A1 Date of Patent: July, 19, 2012
39. Anon 2013. Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Yönetmeliği RG Tarihi : 30.6.2013 Sayı: 28693.
40. Sharma S, Wilkens LR, Shen L, Kolonel LN. 2013. Dietary sources of five nutrients in ethnic groups represented in the Multiethnic Cohort. *Brit J Nutr* 1479-1489
41. Chandan RC. *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks*, Ed: White CH, Kilara A, Hui YH. 2006, 1st Ed., Blackwell Pub., Oxford, UK.
42. Gürsoy A. 2013. Dondurma Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Erişim Tarihi: 26.11.2013 Erişim adresi: [http://www.agri.ankara.edu.tr/sut/1334__Dondurma.pdf]
43. Anon 2007. Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi, Gıda teknolojisi, Dondurma üretimi, (10-25).
44. Tayar M, Çıbık R. 2013. *Gıda Kimyası*, Katkı Maddeleri, 195-272., 3. Baskı, Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd.Şti., Bursa., 233-257.
45. Fuquay JW, Fox PF, Mcsweeney PLH. 2011. *Encyclopedia of Dairy Science*. Academic Press; 2nd Ed.
46. Marshall RT, Goff HD, Hartel RW. 2003. Ice Cream. 6th Ed. Kluwer Academic/Plenum Pub. New York., 346-375.
47. Hui YH. 2012. *Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology*. 2nd Ed., CRC Press Taylor & Francis Group.
48. Weinbrenner DR, Barefoot SF, Grinstead DA. 1997. Inhibition of yogurt starter cultures by jensenii G, Propionibacterium bacteriocin. *J Dairy Sci.* 80 (7) 1246-1253.
49. Grossi M, Lanzoni M, Lazzarini R, Riccò B. 2012. Automatic ice-cream characterization by impedance measurements for optimal machine setting. *Measurement* 45 1747-1754
50. Lopez MC, Medina LM, Jordano R. 1998. Survival of lactic acid bacteria in commercial frozen yogurt. *J Food Sci* 63 (4) 706-708.