

T.C.HİTİT ÜNİVERSİTESİ

ÇORUM BELEDİYESİ

***ALTERNATİF MAYALANMA TEKNİĞİ İNCELEMESİ İLE NOHUT MAYASI
ELDESİNDEN DOĞAL YOĞURT YAPIMI VE KARAKTERİZASYONU***

SONUÇ RAPORU

Proje Yöneticisi

Doç.Dr. EBRU GÖKMEŞE

CORUM

2017

1. ÖZET

Canlı beslenmesi için tam içerikli bir gıda olan sütün, içerdiği besin öğelerinden en fazla oranda faydalanılabilmesi için doğrudan tüketimi tavsiye edilir. Ancak sütün birçok besin maddesi gibi özelliğini uzun süre koruyamaması, bozulma süresinin kısa olmasından dolayı nakledilirken sorun yaşanması ve çoğunlukla da zararlı mikroorganizmaları içermesi gibi nedenlerden dolayı dayanıklı ve güvenli hale getirilmesi gerekir. Bu amaçla yapılan uygulamalardan biri sütün yoğurda dönüştürülmesidir. Türkiye, gıda üretim potansiyeli açısından değerlendirildiğinde kültürel zenginliğinden dolayı oldukça şanslı bir ülkedir. Kültürel zenginlik ülke genelinde üretilen geleneksel gıda çeşitliliği üzerinde oldukça etkili olmaktadır. Uluslararası pazarlarda olduğu gibi, yerli tüketicilerin de yeni tatlar, ürün çeşitliliği, güvenli gıda, daha az işlenmiş ve daha az katkı içeren gıdalar talep ettikleri düşünüldüğünde geleneksel gıda ürünlerinin önemi anlaşılmaktadır.

Çorum'un, nohut üretiminde ülkemizde ilk sıralarda bulunduğu, işlenmiş nohut ürünü olan leblebi üretiminde ilk tescilli il olduğu, ayrıca yoğurdun Türk kültürü ile özdeşleştiği düşünüldüğünde, nohut mayasından yoğurt eldesi ve karakterizasyonu kapsamındaki projemizin geleneksel gıda çeşitliliğine, il ekonomisine ve kültürel mirasına katkılar sağlayacağı düşünülebilir.

Projemiz, nohut tanelerinden yoğurt mayası üretimi, bu maya ile doğal yoğurt elde edilmesi, oluşturulan kontrol grubu yoğurt örnekleri ile duyusal ve pH değişim analizleri açısından karşılaştırılmaları, ayrıca nohut taneleri ekstraksiyonunun Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometri (GC-MS) analizi ile karakterizasyon çalışmalarını içermektedir.

2. PROJENİN AMACI

Bu projede, nohut tanelerinden elde edilebilecek maya ile gıda sektöründe yoğurt mayalamada, kıvamının ve raf ömrünün arttırılmasında kullanılan katkı maddelerine alternatif olabilecek mayalama tekniklerine dikkat çekilmesi, tat, kıvam ve raf ömrü uzunluğu olarak farklılığı hissedilebilecek nitelikte geleneksel yoğurt elde edilmesi, elde edilen mayanın ve doğal yoğurdun karakterizasyonu amaçlanmıştır.

3. PROJENİN ÖNEMİ

Projemiz, nohut tanelerinden elde edilebilecek doğal maya ile, süt ürünleri alanında tat, kıvam ve raf ömrü uzunluğu olarak, farklılığı hissedilebilecek nitelikte alternatif geleneksel yoğurt elde etme tekniği geliştirilmesi, bu sayede yeterli ve dengeli beslenme kapsamında geleneksel gıda çeşitliliğine katkılar sağlanabilme önemine hizmet etmektedir.

4. NOHUT VE YOĞURT

4.1. Nohut

Nohut, mercimek, fasulye vb. baklagiller, insanlar için protein kaynağıdır. Baklagiller, tarla bitkileri yetiştiriciliğinde, ekim alanı ve üretim bakımından tahıllardan sonra gelen tane ürünüdür.

Taze sebze olarak tüketildiği gibi şekerli ve tuzlu çerez olarak da yenen nohut, içerdiği zengin protein, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle yüzyıllardır dünya nüfusunun beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Nohut taneleri, ağırlıkları oranında %18-31 oranında protein içermektedir. Günümüzde yemeklik tane baklagiller içinde nohut ve mercimeğin dünya nüfusunun protein ihtiyacının %10'unu karşıladığı tahmin edilmektedir (DPT, 2001; Kobas, 2006).

Besin değeri ve kalorisi yüksek bir sebze olan nohut, besleyici olduğu kadar besin değerleri açısından oldukça faydalı bir yiyecektir. Bol miktarda, nişasta ve azot içeren nohutta bitkisel protein de bulunmaktadır. Ayrıca B vitamini, demir, kalsiyum, fosfat ve fosfor gibi minerallerde içermektedir. Sodyum oranı düşük olan nohutun içerisinde doymuş yağlar ve kolesterol bulunmamaktadır. Tuzsuz ve yağsız olarak tüketilen 100 gram haşlanmış nohutta yaklaşık olarak 364 kalori bulunmaktadır. Protein oranı bakımından en zengin baklagillerden olan nohut ayrıca, mideyi kuvvetlendirici, bağırsak düzenleyici ve idrar söktürücü bir yiyecektir.

2008 yılında nohut üretiminin 20 bin tonun üzerinde gerçekleştiği 8 il vardır. Bunlar sırasıyla Uşak, Antalya, Kütahya, Konya, Çorum, Yozgat, Kırşehir ve Adıyaman'dır. Çorum 29.853 tonluk üretimi ile Türkiye nohut üretiminin yaklaşık % 6'sını sağlamaktadır.



Şekil 1. Nohut tarlasından görünüşler

Yıllar	Nohut		
	Üretim (ton)	Ekim Alanı (ha)	Verim (kg/ha)
1990	860.000	890.000	966
2000	548.000	636.000	862
2005	600.000	557.800	1.076
2006	551.746	524.367	1.052
2007	505.366	503.674	1.003
2008	518.026	505.165	1025
2009	562.564	455.934	1234
2010	530.634	455.690	1164

Tablo 1. Yıllara göre Türkiye’de nohut üretimi, ekim alanı ve verimi (TUIK, 2010)

2012-2013 yılları sonuçlarına göre, nohut üretim miktarı açısından Kırşehir yaklaşık 38 bin tonla (% 7,5) yıllarında ilk sırada yer almış, bu ili Mersin (35 bin ton), Antalya (34 bin ton), Yozgat (27 bin ton), Konya (26 bin ton) ve Kütahya (23 bin ton) izlemiştir. Bu sıralamanın oluşmasında ekim alanının yanı sıra, iller arasında verim düzeyindeki farklılıklar da etkili olmuştur (Sezer, 2014). TÜİK 2015 verileri ise Türkiye’de 450.000 ton nohut üretimi yapıldığını göstermektedir.

Türkiye, dünya baklagiller üretiminde özellikle de nohut ve mercimek üretiminde önde gelen üretici ülkelerden birisidir. Türkiye dünya nohut ve mercimek üretiminde 3. sırada yer almaktadır. Türkiye dünya fasulye üretiminden % 1, nohut üretiminden % 5, mercimek üretiminden % 8 pay almaktadır.

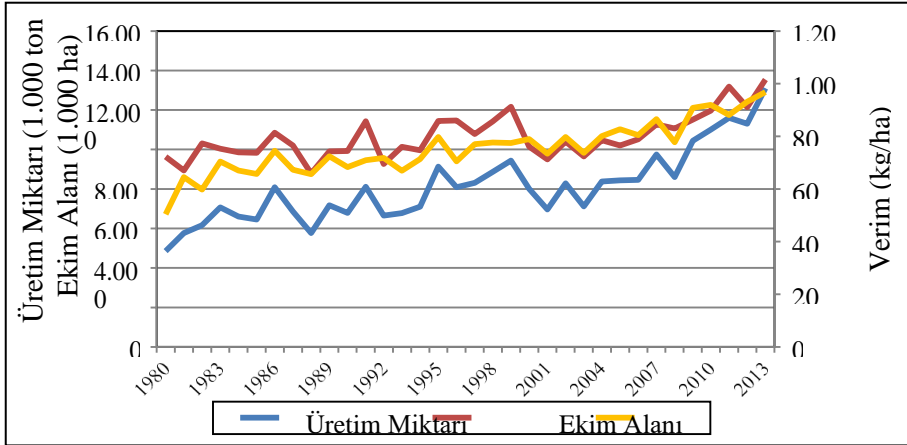
	Ülkeler	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/ha)
Nohut	Hindistan	8.210	7.480	911
	Pakistan	1.067	562	527
	Türkiye	446	531	1.191
	Avustralya	500	602	1.204

Tablo 2: Dünyada önemli nohut üreticisi ülkeler (FAO, 2010)

Dünya yıllık nohut üretimi ise 10,5 milyon ton civarında gerçekleşmektedir. Ancak dünyada üretilen nohutun büyük bir kısmı üretildiği ülkelerde tüketilmektedir. Bu nedenle nohut ihracatı gerçekleştirebilen ülkeler sınırlıdır. Türkiye, nohut ihracatında dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (DPT, 2001; Bayrak, 2006).

Buna bağlı olarak da, leblebinin temel ham maddesinin nohut oluşu, leblebi üretimi ve ihracatında Türkiye'ye önemli üstünlükler sağlamıştır. Türkiye'de üretilen nohutun yaklaşık %20'si leblebi üretiminde kullanılmaktadır (ATAEM, 2010). 2002 yılında leblebi üretimi konusunda ilk coğrafi işaret tescili "Çorum Leblebisi" için yapılmıştır. Bunu 2003 yılında tescillenen "Tavşanlı Leblebisi" ile 2009 yılında tescillenen "Denizli Leblebisi" izlemiştir.

Şekil 2. Dünya nohut ekim alanı, üretim miktarı ve verimi (1980-2013)



4.2. Yoğurt

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yoğurt; FAO/WHO'nun tanımına göre "İsteğe bağlı katkılar (süt tozu, yağlı süt tozu, peynir altı suyu tozu, vb.) kullanarak veya kullanmadan, süt ve süt ürünlerinden (pastörize süt veya konsantre süt) *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*'un faaliyeti sonucu meydana gelen laktik asit fermantasyonu ile elde edilen koagüle olmuş süt ürünüdür" (Rasic and Kurman, 1978).

Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardında ise daha detaylı bir tanım verilmiştir. Buna göre yoğurt; inek sütü (TS 1018), koyun sütü (TS 11044), manda sütü (TS 11045), keçi sütü (TS 11046) veya karışımlarının pastörize edilmesi veya pastörize sütün (TS 1019) gerektiğinde süt tozu ilavesiyle (TS 1329) homojenize edilip veya

edilmeden *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*'dan oluşan yoğurt kültürünün ilave edilmesi ve TS 10935-Yoğurt Yapım Kuralları Standardı'na uygun işlemlerden sonra elde edilen mamuldür.

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde ise "En az 90°C'de ısıtılıp, mayalama derecesine soğutulmuş sütün, yoğurt mayası katılarak laktik asit mayalanmasına tabi tutulmasıyla elde edilen özel kıvamda bir süt ürünüdür" (Anonymous, 2001). Süt birçok ısıl işleminden geçtiğinden dolayı içindeki sindirici enzimler özelliğini kaybeder, vitaminler azalır ama mayalanma gerçekleşince enzimler tekrar canlanır, sindirime yardımcı enzimler oluşur.

Yoğurt üretiminde başlatıcı kültürleri içeren hazır kültürler veya bir önceki yoğurt kültür olarak kullanılmaktadır. Bu bakteriler laktozu fermente ederek, laktik aside dönüştürmekte, sütün pH değerinin 4,6'nın altına düşmesi ile yoğurt oluşumu gerçekleşmektedir. (Tokatlı, 2011).

Sütün yoğurda dönüşmesini "Türk Basili" denen ve laktik asit çıkaran bir mikroorganizma sağlar. Bu mikroorganizma en iyi vücut sıcaklığında gelişir. Yoğurt, süt şekerinin (laktozun), yoğurt mayasının etkisiyle kısmen laktik asit haline gelmesinden meydana gelen pıhtılaşmış bir süttür. Sütteki asitliğin yükselmesiyle, sütün bileşimindeki kalsiyum kazeinattan, kalsiyum ayrılarak kazein jel haline geçer yani pıhtılaşır. Bu olaya, yoğurtlaşma denir.

Bileşim	Kuru Madde
Su	% 80 - 86
Kuru Madde	% 14 - 20
Protein	% 4 - 8
Yağ	% 2 - 8
Süt Şekeri	% 2 - 5
Mineral Madde	% 0,8 - 1,2
Asit	% 0,9

Tablo 3: Yoğurt içerisindeki madde oranları (Yöney, 1967)

4.3. Yoğurdun Tarihçesi

Tarihçilerin çoğunluğu mayalandırılmış süt ürünlerinin Orta Asya'da yaşayan göçebe topluluklar tarafından geliştirildiğini bildirmektedirler. Sıcaklığın 40°C'ye ulaştığı Orta Asya'da hayvandan sağılan sütün bir süre sonra ekşiyip katılaştığı gözlenmiştir. Düzgün şekilde oluşan ekşi pıhtı yoğurt olarak adlandırılmış, pütürlü olan suyu süzülerek peynir yapılmıştır. Orta Asya'da sütün mayalandırılmasıyla kefir ve 'kıımız" olarak bilinen içkiler de üretilmekteydi. Yoğurt taze olarak yendiği, ayran yapılarak içildiği gibi kurutularak az bulunan mevsimlerde de yenmekteydi. "Kurut" adı verilen bu ürün günümüzde de Orta Asya ülkelerinde yaygın olarak tüketilmektedir.

Kafkasya'da bakteri ve maya karışımı mikroorganizmalarla mayalandırılmış süt (kefir) tercih edilmektedir. Sütün mayalandırılması süreci üzerindeki bilimsel araştırmalar 19.yy da başlamıştır. Fransız bilim adamı L.Pasteur (1822–90) sütün mayalandırılmasında bakterilerin rolünü tanımlamıştır. Alman hekim R.Koch'un birçok hastalığın mikroplardan kaynaklandığını ortaya koymasıyla insanlarda mikrop korkusu başlamıştır. Pasteur mayalanma ürünü bira ve şarabın 60°C'ye ısıtılmasıyla hastalık yapan mikropların öldüğünü bulmuştur. Bu buluş "pastörizasyon" tekniğiyle besin saklama işlemine zemin oluşturmuştur. Bununla birlikte sütün içinde 60–70°C'de ısıtma (pastörizasyon) ile yok edilebilen bakteriler yanında bu sıcaklıkta ölmeyen yararlı bakterilerin de bulunduğu anlaşılmış ve bunlar yoğurt mayası olarak üretilmeye başlanmıştır. Rus bilim adamı, Paris Pasteur Enstitüsü Müdürü Metchnikof (1845–1916) Kafkasya'daki gözlemleri ve yaptığı deneylere dayanarak yoğurttaki bu bakterilerin sindirim sistemine yararlı etki yaptığını bildirmiştir. Metchnikof bu buluşu ile Nobel ödülü kazanmıştır. Bu bilgi başta Fransa, Belçika ve İskandinav ülkeleri olmak üzere Avrupa ve Amerika'da yoğurt mayası üreten laboratuvarların kurulmasına ve yoğurt yapım endüstrisinin gelişip tüketimin yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır. Soğutma teknolojisinin gelişmesiyle, üretilen yoğurt mayasının dondurularak saklanması ve dağıtımını kolaylaştırmıştır.

Günümüzde ticari yoğurt üretiminde genelde hazır yoğurt mayası olan laktik asit kültürü kullanılmaktadır. Bu mayanın esasını *Lactobasillus bulgaricus* oluşturmaktadır.

4.4. Probiyotikler

Yoğurt yapımında *Lactobacillus Bulgaricus*'tan daha yararlı mikroorganizmalar üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalardan elde edilen bulgular, yoğurtta bulunan bakterilerin bazı tiplerinin midenin asitli ortamında tahrip olduğunu, bazılarının ise canlı olarak bağırsaklara geçtiğini göstermiştir. Mideyi canlı olarak geçip bağırsaklarda yararlı etki gösteren bu bakterilere probiyotikler denilmektedir. *Lactobacillus acidophilus* (L.Jonsoni) bakterisinin *Lactobacillus Bulgaricus*a göre daha iyi bir probiyotik olduğu sonucuna varılarak bu bakteriye dayalı yoğurt mayası üretilmeye başlanmıştır.

Avrupa ve Amerika'da bunların dışındaki yararlı bakterilerden de maya üretilmesi çalışmaları yapılmaktadır. Son çalışmalarda tek bir bakteri kültürü yerine birden çok bakteriyle hazırlanan maya ile üretilen yoğurdun daha yararlı olduğu üzerinde durulmaktadır. Geleneksel ev teknolojisiyle üretilen yoğurdun içinde birden çok bakteri (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus Johnsoni*, *Streptococcus lactis* gibi) bulunmaktadır. Günümüzde yoğurt uluslararası büyük şirketlerin ürettiği besinler arasına girmiştir. Bu şirketler değişik damak tatlarına cevap verecek yoğurt üretimi yapmaktadırlar. Bunun sonucu yoğurt tüketimi her geçen gün artmakta ve yaygınlaşmaktadır.

4.5. Yoğurdun Besleyicilik Değeri

Yoğurdun besin değeri, önemli süt bileşenlerinin tümünü içermesinden ziyade, içerdiği canlı mikroorganizmaların etkisiyle bu bileşenlerde meydana gelen dönüşümlerden kaynaklanır. Yoğurt oluşurken laktik asit fermantasyonu sırasında proteinler, karbonhidratlar ve lipitler, organizmalar tarafından kullanılabilir hale gelecek dönüşümlere uğrarlar, yani ön sindirime tabi tutulurlar. Bu dönüşümler absorpsiyonlarının daha hızlı olmasını ve sindirilebilirliklerinin artmasını sağlar (Blanc, 1986). Normal sütün 1 saatte % 32'si sindirildiği halde, yoğurdun 1 saatte % 91'i sindirilebilmektedir (Yöney, 1967).

Yoğurdun bağırsak florası üzerindeki etkilerinin yanı sıra en göze çarpan fizyolojik etkisi büyüme ile ilgilidir. Yoğurt büyümeyi teşvik edici bir etkiye sahiptir. Yoğurt, süte ve diğer fermente süt ürünlerine göre daha fazla ağırlık artışı ve daha iyi bir beslenme etkinliği göstermektedir. Yoğurtta bulunan laktik asit, yoğurdun besleyicilik değeri

yanında fizyolojik yönden de avantajlara sahip olmasını sağlamaktadır. Yoğurta bulunan laktik asit, kalsiyum, fosfor ve demirin kullanımını kolaylaştırmaktadır (Rasic and Kurman,1978). Sürekli yoğurt tüketimi, kalsiyum ve fosfor absorpsiyonu için gerekli olan D vitamini ihtiyacını azaltmaktadır. Bu yüzden yoğurt, kalsiyum yetersizliği sonucu ortaya çıkan kemik hastalıklarının önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Yöney, 1967; Yaygın, 1981; Saldamlı, 1983). Yoğurt, protein ve kalsiyum kaynağı olarak yaşlı insanların beslenmesi için büyük bir önem arz etmektedir. Orta yaşlı bayanlarda görülen kemik rahatsızlıklarına karşı da önemli bir kalsiyum kaynağıdır (Yaygın, 1999).

Yoğurt yenildiği zaman, laktik asit etkisiyle bağırsaklarda asidik bir ortam oluşmaktadır. Asidik ortam, alkali ortamda faaliyet gösteren kokuşturucu bakterilerin faaliyetlerini durdurmaktadır. Bu sebepten yoğurdun insan ömrünü uzattığı bildirilmektedir (Yöney, 1967; Yaygın, 1981; Kurt, 1981; Saldamlı, 1983).

Laktoz intoleransı gösteren kişiler, hiçbir rahatsızlık duymadan yoğurdu tüketebilmektedir. Yoğurttaki laktoz miktarının süte göre düşük olması ve yoğurt bakterileri tarafından oluşturulan beta galaktozidaz enziminin varlığı, laktoz intoleransı görülen insanlar tarafından tüketilmesini sağlamaktadır (Rasic ve Kurman,1978; Saldamlı, 1983). Yoğurt bakterilerinin B grubu vitaminlerden B12 vitaminini de sentezlediği, dokuya zarar veren, kanser başlangıcına neden olan bakterilere karşı antimikrobiyal etki gösterdiği açıklanmıştır (Tamime ve Robinson, 1985). Yoğurta bulunan laktik asit bakterileri, sahip oldukları antimikrobiyal özellikleri sayesinde patojen mikroorganizmalar üzerinde antagonistik etki gösterirler.

4.6. Yoğurt Tüketimi

Yoğurt bileşim bakımından süte oldukça benzemektedir. Dolayısıyla yoğurt tüketimi ile sütün önemli tüm bileşenlerinden tam anlamıyla yararlanılabilmektedir. Hatta kuru madde bileşenleri yönünden süte göre daha zengindir. İşlenişi sırasında meydana gelen değişikliklerden dolayı sindirimi sütün daha kolaydır. Yoğurt sindirim sistemini düzenleyici etkiye sahiptir, fermantasyon sırasında laktozun bir kısmı hidrolize olduğu için sütü sindirmekte güçlük çeken bireyler tarafından daha rahat tüketilmektedir. Normal sütün 1 saatte % 32'si sindirildiği halde, yoğurdun 1 saatte % 91'i sindirilebilmektedir (Yöney, 1967).

Tüketilen fermente süt ürünleri arasında en yaygın olanı yoğurttur. Bunun nedeni, yoğurdun beslenmedeki önemine ilaveten soğukta muhafaza edildiğinde 4–6 hafta gibi uzun süre bozulmaması ve pH değerinin düşük olmasından dolayı içerisindeki patojen mikroorganizmaların canlılıklarını muhafaza edememeleridir.

Ülkemizde son yıllarda üretilen yoğurt miktarı yaklaşık 1,1 milyon ton civarındadır. (TEPGE, 2014). Gelişmiş ülkelerde yoğurt tüketiminde her geçen yılla birlikte hızlı bir artış görülmektedir (Tekinşen, 2000). Ülkemizde evlerin % 96'sında yoğurt tüketilmektedir ve yıllık kişi başı 30 kg yoğurt tüketimi ile ülkemiz dünyada ilk sırada yer almaktadır. Hollanda, Almanya ve Fransa gibi ülkelerde ise yoğurt tüketimi kişi başına yıllık 20 kg düzeyindedir (Ünsal, 2007).

Fakat bu tüketimin yüzde 90'ını markasız, açık yoğurtlar ile atölye yapımı ve ev yapımı yoğurtlardan geldiği dolayısıyla, yoğurt kategorisinde markalı ve perakende tüketiminin kişi başına 3,4 kg olduğu söylenebilir. Batı Avrupa'da bu rakam yılda 20 kg civarındadır. Markalı yoğurdun dünyada en fazla tüketildiği ülke olan Hollanda'da kişi başına tüketim yılda 45 kg'dır. Ülkemizde markalı yoğurt tüketiminin düşük olmasının başlıca nedenlerinden biri de hazır yoğurtların Türk damak zevkine hitap etmemesidir. Geleneksel olarak üretilen yoğurtlar daha çok sevilmekte ve tercih edilmektedir.

4.7. Geleneksel Yöntemle Yoğurt Yapımı

Ülkemizde endüstriyel yoğurt üretim teknolojisi ile üretilen yoğurtların tüketimi son yıllarda artış göstermeye başlamıştır. Genellikle evlerde geleneksel yöntemlerle yoğurt üretimi ve tüketimi daha yaygındır. Evlerde geleneksel yöntemle yoğurt üretiminde; kaynatılan çiğ süt, mayalama sıcaklığına soğutulur. İçerisine daha önceden yapılmış olan yoğurt ilave edilerek karıştırılır. Daha sonra üzeri, sıcaklığını koruyacak şekilde sarılarak yaklaşık 4 saat bekletilir. Buzdolabına alınan bu yoğurt, daha sonraki mayalamalarda kullanılır. Bu yöntemde genellikle süte herhangi bir standardizasyon işlemi uygulanmaz. Fakat köylerde elde edilen sütlerin genellikle yağı alındığı için elde edilen yoğurtların yağ oranı, buna bağlı olarak da çoğu zaman kuru maddesi düşük olmaktadır.

Küçük işletmelerde geleneksel yöntemle yoğurt üreten işletmelerin yapıları ise birbirinden çok farklıdır. Genel olarak, toplanıp işletmeye gelen sütler ön ısıtmaya tabi

tutulduktan sonra seperatörden geçirilerek temizlenir. Genellikle süt tozu ilavesi ile yağsız kuru madde standardizasyonu gerçekleştirilir. Daha sonra süt, 90–95 °C’de 15–20 dakika kadar ısıtılır. Bu süt yoğurt kaplarına bölünerek mayalama sıcaklığına kadar soğuması beklenir. Mayalama işlemi için bir gün önce yapılan taze yoğurt kullanılır. Maya olarak kullanılacak yoğurda biraz su katılarak iyice karıştırılır ve bu şekilde süte ilave edilir. Mayalanan yoğurtlar 41–43 °C’deki odalarda yaklaşık 2,5–3,0 saat inkübasyona terk edilir. İnkübasyonu tamamlanan yoğurtlar soğuk odalara alınır, bir gece bekletildikten sonra pazarlanır.

5. MATERYAL VE YÖNTEM

5.1. Kırsal Kesimde Nohut Mayası ile İlgili Gözlemler:

Çorum’un Bayat ilçesi Saray köyü ziyaretimiz esnasında ikram edilen köy çöreklerinin farklı ve hafif tatlı bir lezzeti bulunduğuna şahit olunmuştur. Ev sahibi ile yapılan sohbetimizde çöreklerinin nohut mayası ile yapıldığını ifade etmişler ve süreci bize anlatmışlardır;

- a) Bir avuç nohut kırılarak bir kavanoza konulur, üzerine bir çay bardağı un, yarım çay kaşığı tuz ilave edilir, kavanoz yarısına kadar hafif sıcak su ile doldurulup karıştırılarak ağzı kapatılır ve bir örtü ile sarılır. Beş altı saat sonra kavanoza 1 çay bardağı kaynar su ilave edilerek tekrar sarılır ve 8-10 saat daha bekletilir. Sonrasında kavanoz açıldığında köpürmüş maya elde edilir. Nohutlar mayadan süzülerek ayrılır.



Şekil 3. Nohuttan elde edilmiş ekme mayası

- b) Bu maya ile yarım kg kadar un karıştırılarak cıvık kıvamda yoğrularak üzeri kapatılıp bir örtü ile sarılarak iki kata kadar kabarması beklenir.



Şekil 4. Nohut mayasından ekmek hamuru

- c) Daha sonra üzerine un eklenerek yumuşak kıvamda yoğrulur ve yağlanmış tepsiye hamur döşenir. Isıtılmış kuzine sobaya tepsi konulup 1-1,5 saat pişirilerek ekmek yapımı tamamlanır.



Şekil 5. Nohut mayasından yapılmış ekmek

5.2. Nohut taneleri ekstraktının eldesi

Kartuşlar içerisine yerleştirilmiş 10'ar gram öğütülmüş nohut taneleri ayrı ayrı 200'er mL saf su, etil alkol ve kloroform çözeltilerinde ekstraktlarını alabilmek için 8'er saat süre ile Soxhlet cihazına tabi tutuldu. Kullanılan nohut, Çorum ilinde yetişen ve halk arasında gökçe nohut olarak bilinen piyasadan temin ettiğimiz bir tür nohuttur.

(Soxhlet Cihazı Seri No: 09250)
Type: N11715)



Şekil 6. Soxhlet cihazında ekstraksiyon işlemi

5.3. Antimikrobiyal Çalışmalar

Nohut Ekstraktı İçin Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi için, ekstrakte edilen nohut özütlerinin disk difüzyon yöntemi kullanılarak gram-pozitif (*Enterococcus faecalis* ATCC 29212 and *Staphylococcus aureus* ATCC 6538) ve gram-negatif bakteriler (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 and *Escherichia coli* ATCC 25922) ile mantar (*Candida albicans* ATCC 10231) suşlarına karşı *in vitro* ortamda antimikrobiyal aktivite çalışmaları yapıldı. Mikroorganizmalar, Hitit Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Moleküler Mikrobiyoloji Kültür Koleksiyonundan temin edildi. Çalışma öncesi stoklardan alınan mikroorganizmalar (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*) Nutrient sıvı besiyerine ekilerek iki kere ard arda aktifleştirildi. Birinci aktifleştirmede 24 saat ikinci aktifleştirmelerde 16-18 saat 37 °C'lik inkübasyon ortamı kullanıldı. Aktiflikleri yapılmış olan mikroorganizmaların yoğunluğu spektrometrede 600 nm'ye ayarlanmıştır. Çalışma esnasında mikroorganizmalar Mueller Hinton Agar besi ortamına 100 µL olacak şekilde yayma ekim yöntemi ile ekildi. Daha önceden hazırlanan steril 6 mm çapındaki diskler bakteri ekimi yapılmış her bir plağa dörder tane olacak şekilde yerleştirildi. Antimikrobiyal

etkisi belirlenecek olan maddeler 0,45 µm por çapı olan mikrofiltrelerden geçirilip sterilize edildi. Her bir örneğin çözücüsü kontrol olarak kullanıldı. Çalışmada hem örneklerden hem de kontrolden 10 ve 15 er'µL disklere emdirildi. Daha sonra 24 saat 37°C'de inkübe edildi ve inkübasyon sonrası diskler etrafında meydana gelen inhibisyon zon çapları mm cinsinden ölçülerek hesaplamalar yapıldı.

5.4. Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometri (GC-MS)

Farklı çözücülerde elde edilen ekstraktlar için GC-MS sonuçları alınarak ve kaydedilmiştir.

Thermo Finnigan DSQ GC MS cihazı, 1 mikrolitre enjeksiyon hacmi, ZB1 MS 30x0.25x0.25 lik kolon kullanılarak çalışılmıştır.

Gaz kromatografisi, fiziksel ve kimyasal özelliklerdeki farklılardan yararlanarak bir karışımı oluşturan bileşiklerin birbirinden ayrılmasıdır. Yüzeyi geniş, katı bir destek üzerinde hareketsiz duran bir faz ile bu faz üzerindeki hareket faz arasında, ayrılması istenen bileşiklerin göç etme hızlarının farklı olmasından yararlanılarak yapılır. Ayrılması istenen karışım, destek katısı ve üzerindeki sabit fazla doldurulmuş cam veya metal bir kolondan geçirilerek ayırma gerçekleştirilir. Ayrılan bileşenler kolonun diğer ucunda farklı zamanlarda çıkar ve uygun bir detektörle tespit edilip miktarıyla orantılı kaydedilir.

5.5 Yoğurt üretimi

Nohut mayasından yoğurt üretimi

100 mL süt kaynatıldı. Bir miktar ılıtılıp içine 6-7 adet nohut atıldı. Ağzı açık şekilde 42 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı.

İnkübasyon sonrası, daha önce yapılan 100 mL mayalama ürününden 5 mL alınıp, 400 mL kaynatılıp ılıtılan süte eklendi. 42 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı.

Yoğurt mayası ile yoğurt üretimi

500 mL süt kaynatıldı. Bir miktar ılıtılıp içine iki tatlı kaşığı ev yapımı yoğurt ilave edildi. Ağzı açık şekilde 42 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı.

5.6 Yoğurt için antimikrobiyal aktivite

Kontaminasyon kontrolü

İkinci günden itibaren belirli aralıklar ile 5 mL'lik nutrient ve MRS besi ortamlarına ekimler yapıldı ve 42 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası hazırlanan preparatlar ile bakteri kontrolü yapıldı.

Bakteri izolasyonu ve stokların hazırlanması

Üretilen yoğurtlardan belirli günlerde örnekler alınarak mikroorganizma içeriği incelendi. Gram boyama yöntemi sonrası ışık mikroskopunda, mikroorganizmaların gram pozitif ya da gram negatif olup olmadıkları incelendi. Gram pozitif ve saf olan kültürlerden -20 C'de saklamak üzere stoklar alındı.

Canlılık tespiti

İkinci günden itibaren her gün aynı saatte 100 mL yoğurt süspansiyonundan 20 mL'lik agar plaklarına yayma ekim yapıldı ve 42 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası plak yüzeyinde gelişen kolonilerin sayımı yapıldı. Canlılık oranı CFU/mL olarak hesaplandı.

Bakteri identifikasyonu

Bakterilerin tanımlanması için biyokimyasal reaksiyonları temel alan API testlerinden yararlanıldı.

5.7. pH ölçümü

İnkübasyon sonrası 1. günden itibaren 40. güne kadar belirli aralıklarla aynı saatte yoğurdun pH ölçümleri yapıldı.

5.8 Yağ Analizi

Gerber Yöntemi ile yoğurtta yağ analizi yapılmıştır. 10 ml H₂SO₄ Gerber bütirometresi içine koyulur. 11 mL numune çok yavaş şekilde bütirometrenin camına dokundurularak asidin üzerine eklenir.ve 1 mL de amil alkol ilave edilir. Bütirometrenin ağzı kuru lastik tıpa ile iyice kapatılır. Dikkatli bir şekilde homojen bir karışım sağlanana kadar karıştırılır.

Bütirometrenin dereceli kısmı aşağıya gelecek şekilde 1100 devir/dakikalık santrifijde 5 dakika santrifüj edilir. Daha sonra 68 °C'lik su banyosunda bu sefer dereceli kısım yukarı gelecek şekilde 5 dakika bekletilir. 5 dakika sonunda ağızdaki tıpa itilerek veya döndürülerek yağ sütununun alt sınırı derece çizgilerinden birine getirilmek suretiyle üstteki menisküsün en altı okunur.

5.9. Asitlik Tayini

Yoğurttaki asitlik titre edilebilir laktik asit cinsinden belirlenir. Belli tartımda numune su ile seyreltikten sonra fenolftalein indikatörüne karşı ayarlı NaOH ile titre edilir. 100 g numunedeki asitlerin toplam mol sayısı hesaplanır, laktik asit cinsinden sonuç verilir.

5.10. Kuru Madde Tayini

Yoğurdun kuru madde miktarını bulmak için önce numune iyice karıştırılır. Önceden etüvde kurutulmuş, soğutulmuş ve darası alınmış kapaklı kaplarda 5 g yoğurt tartılıp, kabın içerisine ince bir tabaka halinde yayılır. 100-150 °C'de ağırlığı değişmeyene kadar bir saat kurutulur. Kuruma işlemi tamamlanınca numune kabı desikatöre alınır soğutulur ve tartılır. Darası çıkarıldıktan sonra bulunan ağırlık 5 g yoğurdun kuru maddesidir. Buradan yüzde kuru madde hesaplanır.

5.11. Protein Analizi

Yöntem, örnekte organik bileşikler halinde bulunan azotun bir katalizör eşliğinde derişik H_2SO_4 ile yaş yakma işlemi sonucunda indirgenerek amonyum azotu haline dönüştürülmesine dayanır. Azot, amonyum azotu haline dönüştürüldükten sonra kuvvetli bazik ortamda damıtılarak açığa çıkan amonyak bir asit içinde tutulur ve titrasyon ile miktarı belirlenir. Titrasyon sonucu yapılan hesaplamayla bulunan azot miktarı bir katsayı ile çarpılarak örnekteki protein miktarı belirlenir. Bu katsayı genellikle 6,25 olup, süt ve ürünlerinde 6,38, tahıl ve ürünlerinde 5,70'dir. Kjeldahl yöntemi yakma, damıtma ve titrasyon aşamalarından meydana gelmektedir.

5.12. Tekstür Analizi-Geri Ekstrüksiyon Testi

Bu test yoğurt, krema ve sos gibi viskoz ürünlerin yanı sıra işlenmiş meyve ve sebzelerin de kıvamlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Bu donanım, disk şeklinde bir piston ve bu piston altına yerleştirilen örnek haznesinden oluşur. Piston uyguladığı baskı ile ürünü disk

etrafından yukarı doğru çıkmaya zorlar. Bu şekilde ürünün kıvamına ait veriler alınır. 5°C’de yoğurt numuneleri 5 cm çapında küvetlere 4 cm doldurularak, zeminden 5 mm yüksekliğe kadar 35 mm’lik disk prob daldırılarak Stable Micro Systems/TA.XTPlus cihazı ile belirtilen test koşullarında çalışılmıştır. Kullanılan prob A/BE-D35 geri ekstrüzyon donanımı olarak belirtilmiştir. Güç-zaman grafikleri elde edilmiştir.

6. SONUÇLAR

6.1. Nohut Ekstraktlarının Antimikrobiyal Çalışması

Müller Hinton katı besi yerine yayma ekim ile ekilen *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* türleri üzerinde distile su ve etanolde çözünmüş nohut ekstraktlarından 15 ve 10 µL olmak üzere antimikrobiyal test uygulanmıştır. Etanolde çözünen ekstraktta ise, 15 µL’lik ekstrakt kullanımında *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* kültürlerinde zon oluşumu gözlenirken *Staphylococcus aureus* kültüründe zon oluşmamıştır. 10 µL’lik ekstrakt kullanımında *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* kültürlerinde zon oluşmuştur.

Nohut tanelerinden yoğurt üretimi gerçekleştirildi.

- Üretilen yoğurtlar 40 gün süreyle +4°C’de muhafaza edildi.
- Üretilen yoğurtların bozulma ve küflenme zamanı belirlendi.
- Üretilen yoğurtlardan belirli günlerde örnekler alınarak mikroorganizma içeriği incelendi. Gram boyama yöntemi sonrası ışık mikroskopunda, mikroorganizmaların gram pozitif ya da gram negatif olup olmadıkları incelendi. Gram negatif bir mikroorganizma bulaşığı olmadığı belirlendi.
- Dilüsyon ve yayma ekimler sonucunda mikroorganizma sayısı cfu/ml cinsinden hesaplandı.
- Elde edilen mikroorganizmaların tanımlanabilmeleri için stok kültürler oluşturuldu.

6.2. Nohut Ekstraktlarının GC-MS Çalışması

Şiddetli pikler standart verilerle karşılaştırıldığında, sırasıyla etken madde olarak kloroform, su ve etanolde beclometasone, prednisolone acetat ve colchicine rastlanmıştır.

Üç çözücü içinde de benzer oranlarda etken maddeler tespit edilmiştir. Colchicine'nin sudaki ekstraksiyonu daha etkindir.

Bu bileşiklerin mayalanma tepkimesi ile ilişkisi konusunda literatür araştırması yapılmıştır. Mikrobiyal türlerin fenolik maddelerle mayalanma tepkimelerinde etkileşim içinde oldukları konusundaki düşünceler bilim dünyasında tartışılmış ve rapor edilmiştir (Alonso-Salces. R. M.; Korta. E.; Barranco. A.; Berrueta. L. A.; Gallo. B.; Vicente. F. 2001).

6.3 pH sonuçları ve Anket Çalışması

	Nohut mayalı Yoğurt	Ticari Yoğurt
1. Gün	4,91	5,10
2. Gün	4,93	5,11
3. Gün	4,92	5,06
4. Gün	4,91	4,89
5. Gün	4,93	4,72
6. Gün	4,93	4,56
7. Gün	4,9	4,38
13. Gün	4,91	3,95
16. Gün	4,93	3,58
23. Gün	4,94	3,21
34. Gün	4,96	-
35. Gün	4,98	-
40. Gün	4,96	-

pH sonuçları incelendiğinde, tüm yoğurt örneklerinde numunelerinin muhafazası süresince pH değerlerinin düştüğü, yani asitliğin de arttığı görülmektedir. Bu durum bağırsak mikroflorası için oldukça önemli olan probiyotik bakterilerin zamanla çoğalmaya devam ettiğini göstermektedir.

Anket Sonuçları

Anket çalışması sonuçları aşağıdaki gibidir;

		Görünüş	Kıvam	Koku	Tat	Beğeni Ortalaması
	Gün					
Nohut Mayası Yoğurdu	1.	%100	%90	%90	%80	%90
	7.	%90	%90	%90	%80	%87,5
	14.	%70	%80	%90	%70	%77,5
Köy Mayası Yoğurdu	1.	%90	%80	%80	%90	%85
	7.	%70	%70	%70	%80	%72,5
	14.	%50	%60	%50	%60	%55
Hazır Yoğurt	1.	%100	%100	%100	%80	%95
	7.	%90	%90	%100	%70	%87,5
	14.	%70	%80	%90	%70	%80

Spesifik tat yorumu;

- Ankete katılanların tamamı “Ališılmış yoğurt tadına göre nohut yoğurdu **daha tatlımsı**” şekilde tanımlamışlardır.

Spesifik Tüketilebilme yorumu;

- Ankete katılanlardan 5 kişi nohut yoğurdunu “Sevilerek Tüketilebilir”
3 kişi nohut yoğurdunu “Tüketilebilir”
2 kişi nohut yoğurdunu “Beğenilmez ve Tüketilmez”

bulmuşlardır.

Süt ve süt ürünlerinde, tüketici beğenisinin ortaya konulabilmesi açısından, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerin yanı sıra, duyuusal analizlerin de önemi büyüktür. Yoğurt örnekleri duyuusal özellikleri açısından yukarıdaki sonuçlara göre değerlendirildiğinde, nohut mayası ile hazırlanmış yoğurtların beğeni ortalamalarının kontrol grubu olarak kullanılan yoğurtlardan hazır yoğurda yakın çıktığı, geleneksel Türk damak tadına uygun olan alternatif yoğurt tatları arasında yer bulabileceği düşünülebilir.

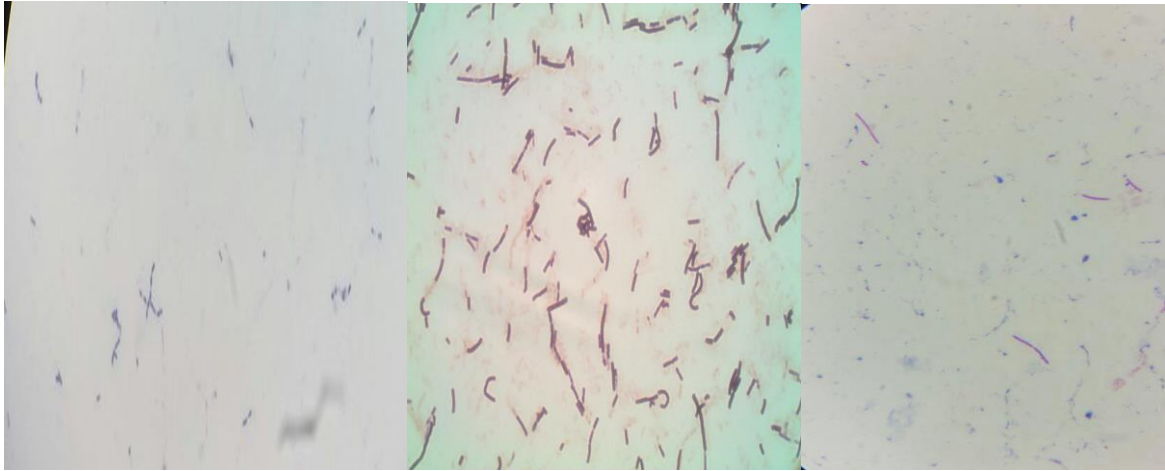
6.4 Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

Nohut Ekstraktlarının Antimikrobiyal Çalışması

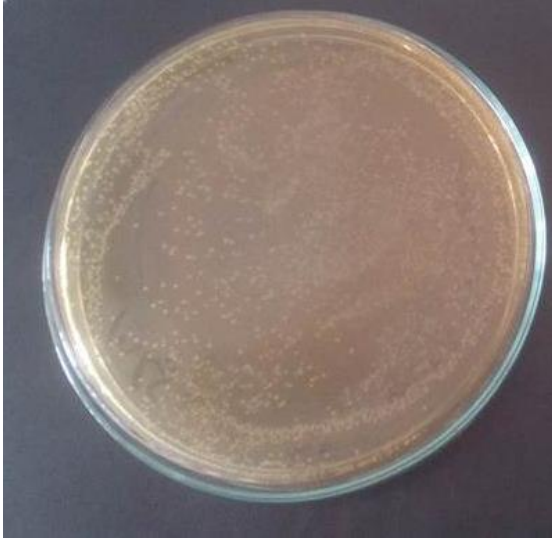
- Distile suda çözünen ekstraktlarda kültürlerde inhibisyon zonu oluşumu gözlemlenmemiştir.
- Etanolde çözünen ekstraktlarda ise;
15 µL'lik ekstrakt kullanımında *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* kültürlerinde zon oluşumu gözlenirken *Staphylococcus aureus* kültüründe zon oluşmamıştır.
10 µL'lik ekstrakt kullanımında *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* kültürlerinde küçük zon oluşmu belirlenmiştir.

Bakteri izolasyonu

Nohut mayalı yoğurttan toplam 9 adet gram pozitif kokobasil şeklinde bakteri suşu izole edildi. Ev tipi yoğurt mayalı yoğurttan 3 adet gram pozitif basil şeklinde bakteri suşu izole edildi. Ticari yoğurttan ise 4 adet gram pozitif basil şeklinde bakteri suşu izole edildi. Kültürlerin ışık mikroskobundaki görüntüleri Şekil 1 ve koloni morfolojileri Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Işık mikroskobundaki görüntüleri



Şekil 8. Koloni morfolojileri

Bakteri identifikasyon sonuçları

İdentifikasyon testlerine göre nohut mayalı yoğurttan izole edilen suşların tümünün API web üzerinden *Lactobacillus paracasei ssp paracasei* (% 99,1), ticari yoğurttan izole edilen suşların tümünün *Lactobacillus acidophilus* (% 94,2) olduğu belirlenmiştir. Ev tipi yoğurt mayasından üretilen yoğurttan izole edilen suşların tümü *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* (% 96,1) olarak belirlendi.



Şekil 9. API test sonuçları

6.5 Yağ Analiz Sonucu

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği ve TS 1330-Yoğurt Standardına göre yoğurt, yağ oranlarına göre beşe ayrılmaktadır:

1. Tam yağlı = % yağ oranı en az 3,8
2. Yağlı = % yağ oranı en az 3,0
3. Yarım yağlı = % yağ oranı en az 1,5
4. Az yağlı = % yağ oranı en fazla 1,5
5. Yağsız (yavan) = % yağ oranı en fazla 0,15

Analizini yaptırdığımız nohut mayalı yoğurt ve ev tipi yoğurtta yağ oranları sırasıyla % 3,8 ve % 3,4 bulunmuştur.

6.6 Asitlik Tayin Sonucu

Nötralleşme titrasyon prensibine dayanan yöntem ile laktik asit olarak yoğurtlardaki asitliğe bakılmıştır. Nohut mayalı yoğurtta % 0,9892 ve ev tipi yoğurtta % 1,5288 hesaplanmıştır. Taze yoğurtta titre edilebilir asitlik Gıda Maddeleri Tüzüğü ve 1330 numaralı Türk Standardına göre, yoğurtta bulunması gereken laktik asit cinsinden asitlik kütlege en az % 0,60 ve en fazla % 1,50 olmalıdır.

6.7 Protein Tayin Sonucu

Kjeldahl yöntemi ile protein tayini iki farklı yoğurda uygulanmıştır. Her birinden dörder numune çalışılmıştır. Ev yoğurdu için yapılan dört numune analizi sonucuna istatistik değerlendirme yapılmış ve standart sapmasıyla beraber $3,70 \pm 0,0332$ olarak bulunmuştur. Nohut mayalı yoğurt için ise dört analiz sonucu ortalama ve standart sapmasıyla beraber $4,45 \pm 0,0387$ olarak hesaplanmıştır.

Türk Gıda Kodeksi (2009/25) Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre yoğurtta bulunması gereken protein en az % 3 olmalıdır.

6.8 Kuru Madde Tayin Sonucu

Yoğurt numunelerindeki kuru madde miktarları tespit edildiğinde nohut mayalı yoğurt için % 15,87 ve ev tipi yoğurt için ise % 13,62 bulunmuştur.

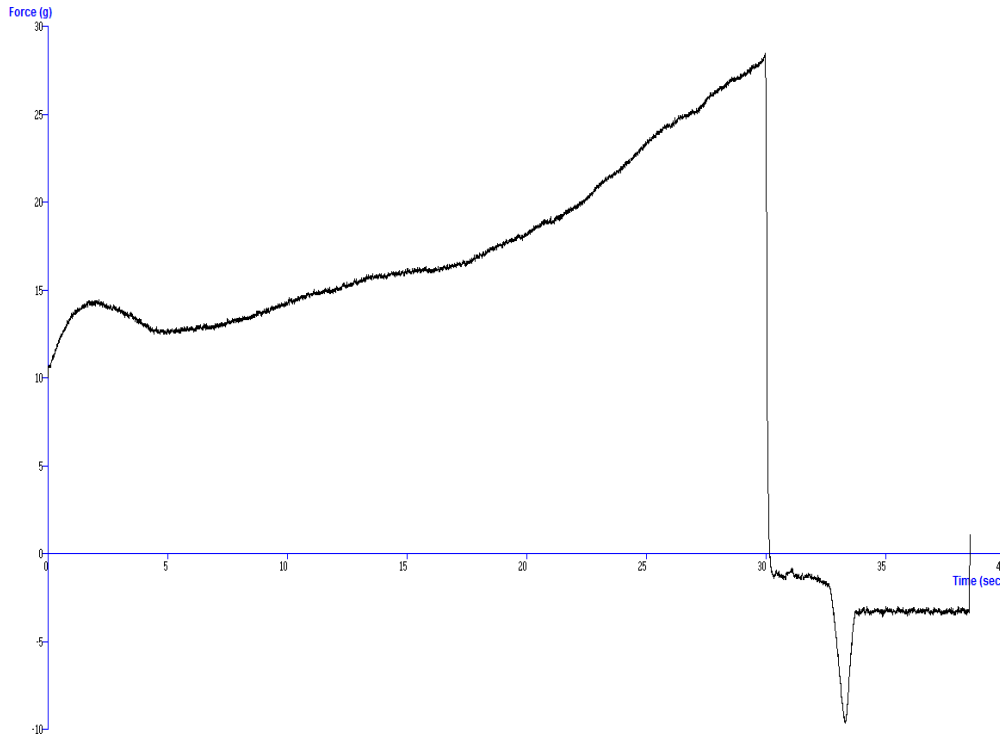
TS 1330 Standardına göre,

- Tam yağlı yoğurtta kuru madde oranı en az % 15 olmalıdır.

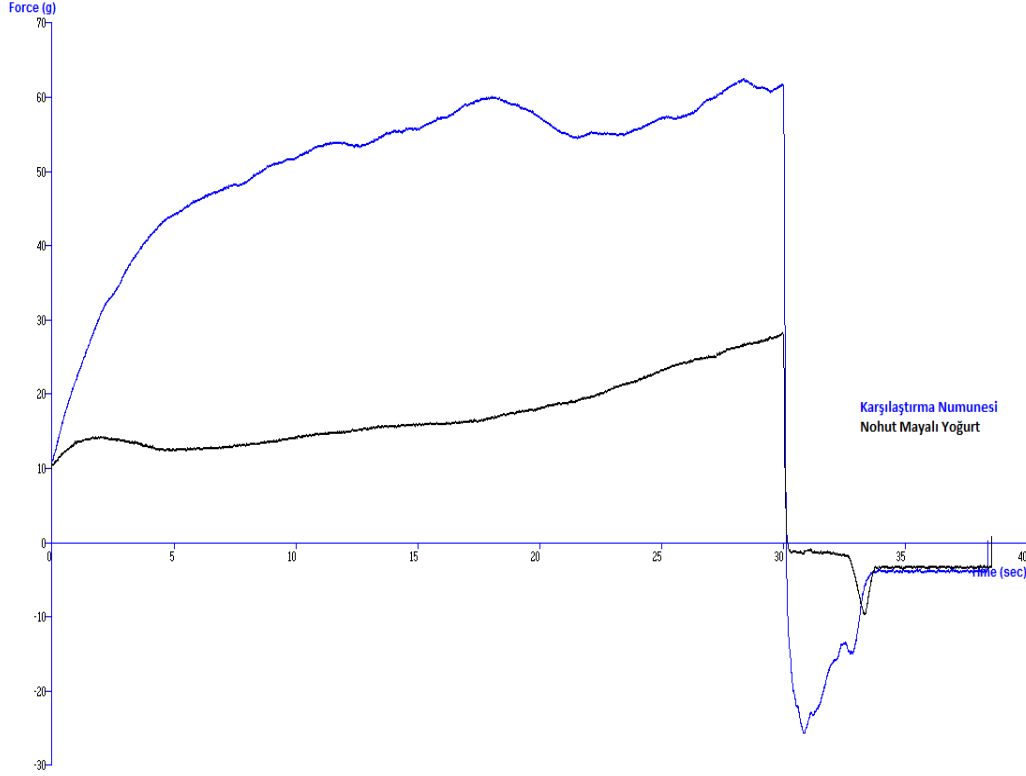
- Yağlı yoğurtta kuru madde oranı en az % 12 olmalıdır.
- Yarım yağlı yoğurtta kuru madde oranı en az % 10,5 olmalıdır.
- Yağsız (yavan) yoğurtta kuru madde oranı en az % 9,0 olmalıdır

6.9 Tekstür Analiz Sonucu

Sertlik, tekstürel açıdan yoğurt örneğine birinci sıkıştırmada uygulanan maksimum kuvvet olarak tanımlanırken; duysal açıdan ise bir maddeyi dişler arasında veya dil damak arasında sıkıştırarak belirli bir deformasyon veya penetrasyon sağlamak için gerekli olan kuvvet olarak ifade edilmektedir (Bourne, 1982; Ozcan, 2013). Nohut mayalı ve köy yoğurdu mayasından elde edilen yoğurtlar, duysal açıdan karşılaştırıldığında, nohut mayalı yoğurdun ağızda akıp gideceği diğerinin ise yapışkan kıvamda bir süre ağızda kalabileceği grafiğin altında kalan alanlardan anlaşılmıştır. Karşılaştırma numunesine uygulanan kuvvet daha fazla olduğundan, köy mayalı yoğurdun daha sert olduğu söylenebilir.



Şekil 10. Nohut mayalı yoğurt için geri ekstrüzyon grafiği



Şekil 11. Numunelerin karşılaştırılması

6.10 pH Sonucu

Nohut mayalı ve ticari yoğurdun pH değerleri karşılaştırıldığında bir hafta sonra ticari yoğurt pH'sında görülen hızlı düşüş yoğurttaki oluşacak ekşimeyi gösterir. Nohut mayalı yoğurdun pH'ı ise 40 güne kadar değişmemiş ve yoğurt özelliğini kaybetmemiştir. Bu durum bakterilerin probiyotik özellikleri ile ilgilidir. Kaliteli probiyotik özellik kazandığını gösterir.

YORUM VE ÖNERİLER

Nohut tanelerinin ekstraktından GC-MS ile tespit edilen maddelerin fenolik yapılu ilaç aktif maddeler olduğu görülmüştür. Beclometasone ve prednisolone acetat astım, solunum, alerjik immün sistemi baskılayan ilaç aktif maddelerdir. Colchicine ise bağışıklık sistemini baskılar. Bu etken maddeler bitkilerden elde edilerek ilaç ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Günümüzde artık çocuk yaşlarda alerjik hastalıkların görülmesi dikkat çekicidir. Nohut mayalı yoğurt tüketilmesi çocuk yaşta hastalıkların yaygınlaşmasını önleyici bir etken olabilir. Bebeklere ek gıda verilmesi için daha önceden 6. aydan sonra denilirken, artık 4. ay tavsiye edilmekte ve ilk yiyecekleri gıda ev yapımı yoğurt olmaktadır.

Yoğurt yapımı sırasında kuru madde miktarının artması, süt proteinlerinin derişimini artırır. Dolayısıyla hem protein içeriğinin yüksek olması hem de proteinlerin yüksek biyolojik faydası sebebiyle yoğurdun beslenme açısından önemi artar. Ayrıca bu durum protein analizi ile de desteklenmiş ve nohut mayalı yoğurta % 20'lik protein artışı görülmüştür.

pH kontrolünde nohut mayalı yoğurdun daha dayanıklı olması, asit yüzdesinin ev yoğurduna göre daha düşük olması da tercih sebeplerinden olacaktır. Probiyotik açıdan ev tipi yoğurda daha yakın olması da dikkat çekicidir. Türk Gıda Kodeksinde gözlenebilecek mikroorganizmaların hiçbiri nohut mayalı yoğurta bulunmamaktadır. Ayrıca yağ oranı da Türk Gıda Kodeksine uygundur.

Nohut tanelerinden alternatif maya eldesi ve bu mayadan yoğurt üretimi iki farklı proje olarak çalışılabilir. Yoğurt için belirlenen kriterlerin iyileştirme çalışmaları yapılabilir. Piyasadaki yoğurtlardan protein olarak zengin, asitlik olarak düşük, pH'ı daha kararlı, kuru madde miktarı daha yüksek, probiyotik özeliği kaliteli yeni bir ürün geliştirilebilir.

8. KAYNAKLAR

- AAFC, 2009. "Consumer Trends: Pulses in India",
http://www.gov.mb.ca/agriculture/statistics/agri-food/india_pulses_en.pdf
- Anonymous, 2001. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği. Tebliğ No: 2001/21.
- AKOVA, Y., 2010. Bakliyat. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, 2010.
- Bayrak, S., 2006, Dünya ve Türkiye Bakliyat Sektörü, Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi No.44.
- Blanc, B., 1986. The nutritional value of yoghurt. Int. J. Immunotherapy, Suppl.,II, 25-47.
- DPT, 2001, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Tahıl ve Baklagil Alt Komisyonu Raporu, Ankara.
- Bourne MC. 1982. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Academic Press, New York, NY.
- Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık, İstanbul.,
- FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of United Nations. (www.fao.org)
- Gaytancıoğlu O., İnan, H., Hurma, H., Demirkol, C., 2006. Türkiye'de Bakliyat Üretimindeki Sorunların Çözümü ve Dışa Bağımlılığı Azaltacak Politikaların Geliştirilmesi. İstanbul Ticaret Odası Yayınları. İstanbul. 2006-36, 162s.
- Herdem, A., Farklı Yörelere Toplanan Geleneksel Yöntemle Üretilen Yoğurt Örneklerinin Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Ens, Konya.
- Kobas, T., 2006, Leblebi Sektör Araştırması, AB ve Uluslar arası İşbirliği Şubesi, TGDF (Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu), İstanbul.
- Kurt, A., 1981. Süt Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:257,Erzurum.
- Rasic, J., Kurman, J., 1978. Yoghurt. Technical Dairy Publishing House, Denmark.
- Saldamlı, İ., 1983. Beslenme açısından fermente süt ürünleri. Gıda 8 (6), 297-311.
- Sezer, M., 2014. "İlimizde Nohut Üretimi ve Sorunları, Uşak Ticaret Borsası." <http://www.usaktb.org.tr/baskan.asp?say=11>.
- Tamime, A., Robinson, R. K., 1985. Yoghurt Science and Tech, Pergamon Press Ltd., Oxford.
- Tekinşen, O. C., 2000. Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.

Tokatlı, F., 2011. Geleneksel Olarak Üretilen Kıs Yoğurdunun Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Depolamanın Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bil. Enst. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri.

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği

TS 1330-Yoğurt Standardı

Ozcan T. 2013. Determination of yogurt quality by using rheological and textural parameters. 2013 2nd International Conference on Nutrition and Food Sciences -ICNFS 2013, July, 27-28 Moscow, Russia, Nutrition and Food Science II, 53: 118-122.

Özcan T., Yıldız E., 2016. Sebze Püresi ile Üretilen Yoğurtların Tekstürel ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(7): 579-587.

Özden, C. Dünya ve Türkiye Baklagil Piyasaları ve İhracat Rekabeti Açısından Türkiye'nin Konumu, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi ,Doktora Tezi.

TEPGE, 2014. Süt ve Süt Ürünleri Durum ve Tahmin (Tarımsal Eko. ve Pol. Geliştirme Enstitüsü)

Yaygın, H., Gönç, S., Oktar, E., Ergüllü, E., 1977. (Yaygın, H., 1981, Yoğurdun Beslenme Değeri ve Sağlıkla İlgili Özellikleri, Gıda 6 (5)'den alınmıştır.)

Yaygın, H., 1981. Yoğurdun beslenme değeri ve sağlıkla ilgili özellikleri. Gıda 6 (5), 7-22.

Yaygın, H., 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.

Yöney, Z., 1967. Yoğurt Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:289, Ders Kitabı No:103, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.

<http://www.tuik.gov.tr>,

<http://www.fao.gov.tr>,

<http://www.ubk.org.tr>

<http://www.turkpatent.gov.tr>, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Türk Patent Enstitüsü.

<http://www.ataem.gov.tr/default.asp>, ATAEM (Eskişehir Anadolu Tarımsal Araş. Ens), 2010.