

## Süt Pıhtılaştırılmasında Kullanılan Bazı Bitkiler

Dilek Say<sup>1\*</sup>, Nuray Güzeler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksekokulu, Adana

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

### Öz

Ülkemiz bitki çeşitliliği açısından çok zengindir ve bu özelliği ile birçok ülkeden farklıdır. Uzun yıllardan beri halk arasında bazı süt ürünlerinin yapımında bitkiler pıhtılaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Süt bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, tohum ve meyve gibi farklı kısımlarında bulunan proteolitik enzimler ile pıhtılaştırılabilmektedir. Yüksek pH ve sıcaklık değerlerinde çalışabilen bitkisel pıhtılaştırıcı enzimler yüksek derecelerde ısı işlem gören sütleri de etkili bir şekilde pıhtılaştırabilmektedir. Bu amaçla sütü pıhtılaştırma özelliği olan otuzdan fazla bitki bildirilmektedir. Ülkemizde ise halk arasında yaygın olarak incir (*Ficus carica*), altın çilek (*Physalis peruviana*), teleme otu (*Euphorbia maculata*), kenger otu (*Gundelia tournefortii*), nohut (*Cicer arietinum*) gibi bazı bitkiler kullanılmaktadır. Çok eski zamanlardan beri yeni sağılan taze sütün içine konulan bazı bitkilerle sütün pıhtılaştırıldığı ve teleme elde edildiği bilinmektedir. Yumuşak pıhtıya sahip telemenin üretiminde bitkilerin hem asit hem de bazik etkisinden yararlanılmaktadır. Teleme yapısal özellikleri ile yoğurda benzeyen tatlı tada sahip geleneksel bir üründür. Üretiminde çoğunlukla keçi ve koyun sütü tercih edilmektedir. Süt kaynatılıp yoğurt mayalama sıcaklığına kadar bekletilmekte ve bitkinin bazı kısımları veya ekstraktı ilave edilerek sürekli olarak karıştırılmaktadır. Bir süre sonra süt koyulaşmakta ve katı bir görünüm aldığı anda teleme yapımı tamamlanmaktadır. Telemenin üzerine şeker, pekmez, bal veya reçel dökülerek de tüketilebilmektedir. Bu derlemede, incir (*Ficus carica*), altın çilek (*Physalis peruviana*), teleme otu (*Euphorbia maculata*), kenger otu (*Gundelia tournefortii*), nohut (*Cicer arietinum*) gibi bazı bitkiler ile bu bitkilerin sütü pıhtılaştırma özellikleri özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pıhtılaştırıcı bitkiler, teleme, pıhtı, nohut yoğurdu

## Some Plants Used In Milk Clotting

### Abstract

Our country is very rich in plant diversity and it is different from many countries with this feature. Some plants are used as a coagulant among the people for many years. Milk can be coagulated by proteolytic enzymes found in the different parts of plant such as roots, stems, leaves, flowers, seeds and fruits. Plant coagulant enzymes that can be operate in high pH and high temperature values may also be coagulated to heat treated milk effectively. For this purpose, more than thirty plants with milk clotting properties have been reported. People in our country are also used widely some plants as fig (*Ficus carica*), gold berry (*Physalis peruviana*), teleme herb (*Euphorbia maculata*), kenger herb (*Gundelia tournefortii*), chickpea (*Cicer arietinum*). Since ancient times, it is known that putting some plants into fresh milk after milking is coagulated and teleme is obtained. Teleme is a traditional product and its structural features are similar to yoghurt with the sweet taste. Goat's and sheep's milk are mostly preferred in the production of Teleme. Boiled milk is hold on until yogurt fermentation temperature and adding some parts of the plant or its extract are added and stirred continuously. After a while the milk is thickened and when it reaches a view solid, Teleme making is completed. Teleme can also be consumed with pouring sugar, molasses, honey or jam. In this review, some plants as fig (*Ficus carica*), gold berry (*Physalis peruviana*), spotted spurge (*Euphorbia maculata*), tumble thistle (*Gundelia tournefortii*), chickpea (*Cicer arietinum*) and clotting properties of these plants were summarized.

**Keywords:** Coagulant plants, teleme, curd, chickpeas yoghurt

---

\* e-mail: [dsay@cu.edu.tr](mailto:dsay@cu.edu.tr)

## 1. Giriş

Sütün pıhtılaştırılması, çeşitli enzimlerin kullanılmasıyla ya da asitlerle gerçekleştirilir. Pıhtılaştırmada etkili olan proteolitik enzimler hayvanlardan, bitkilerden ve mikroorganizmalardan elde edilebilmektedir [1]. Sütün pıhtılaşmasında kullanılan bu enzimler, sütte koloidal halde bulunan proteinleri parçalayarak hidrofilitelerine bağlı olarak değişen düzeylerde sulu ortamlarda çözünürlük özelliği kazanırlar. Çözünmeyen kısım ise pıhtı kütesinin oluşumuna neden olmaktadır [2]. Hayvansal kaynaklı bir enzim olan rennet, sütle beslenen buzağuların dördüncü midesinden (şirden) elde edilmekte ve dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu enzim, Phe<sub>105</sub>-Met<sub>106</sub> bağına etki ettiğinden aşırı bir proteoliz oluşturmadan proteinle peptidler arasında uygun oranı sağlamakta ve pıhtının acılaşmasını önlemektedir [3]. Bazı ülkelerde buzağı rennetinin pahalı olması ve az bulunur olması, bu enzim ile elde edilen ürünlerin vejeteryan beslenme alışkanlıklarına uygun olmaması ve dini kısıtlamalardan dolayı alternatif olarak bitkisel pıhtılaştırıcıların süt teknolojisinde kullanımı dikkat çekici oranda artış göstermiştir [4,5].

Ülkemizdeki bitkilerin çeşitliliği göz önüne alınarak yapılmış botanik sınıflandırmada yaklaşık 12000 adet bitki türünün bulunduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerden 3000 adedi endemik olup sadece ülkemizde yetişmektedir [6]. Bazı bitkilerde doğal olarak bulunan, sütü pıhtılaştırma yeteneğine sahip pıhtılaştırıcı enzimlerden yararlanılarak süt pıhtılaştırılabilmektedir. Sütü pıhtılaştırıcı enzim etkisi olduğu ve bazı ülkelerde sütü pıhtılaştırmada kullanılabildiği bildirilen bazı bitkilerin isimleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu bitkisel kökenli enzimler, bitkilerin kök, gövde, tohum, çiçek ve yaprak gibi kısımlarının kullanılmasıyla veya belirli bölgelerinden değişik ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilmektedirler [7]. Bitki proteazları aspartik proteaz grubundadır ancak sistein ve serin proteaz grubundaki enzimler de uygun koşullarda sütü pıhtılaştırma özelliğine sahiptir. Bazı bitkisel enzimler kuvvetli proteolitik aktiviteye sahip olduklarından elde edilen pıhtının randımanı düşük olmakta ve acı bir tat oluşturabilmektedir [8,9]. Bu nedenle bitki seçimi, kullanım miktarı ve mayalama süresi önemli olmaktadır. Bitkisel enzimlerin diğer enzimlerden farkı bitkisel enzimlerin optimum pH ve sıcaklık değerlerinin yüksek oluşu ve yüksek sıcaklık işlemi gören sütleri de etkili olarak pıhtılaştırmasıdır [10].

Teleme, hayvancılıkla uğraşan halkın elde ettikleri sütlerden çoğunlukla keçi ve koyun sütlerinden, bitkisel kaynaklı pıhtılaştırıcı ajan kullanılarak kendi tüketimleri için ürettikleri, yapısal özellikleri ile yoğurda benzeyen tatlı tada sahip yöresel ve geleneksel bir fermente süt ürünüdür [10-12]. Teleme üretiminde, süt kaynatılıp yoğurt mayalama sıcaklığına kadar bekletilmekte ve bitkinin bazı kısımları veya ekstraktı ilave edilerek sürekli olarak karıştırılmaktadır. Bir süre sonra süt koyulaşmakta ve katı bir görünüm aldığı anda teleme elde edilmektedir. Telemenin üzerine şeker, pekmez, bal veya reçel dökülerek de tüketilebilmektedir.

Bu çalışma ile, incir (*Ficus carica*), altın çilek (*Physalis peruviana*), teleme otu (*Euphorbia maculata*), kenger otu (*Gundelia tournefortii*), nohut (*Cicer arietinum*) gibi bazı bitkiler hakkında bilgi verilmiş ve bu bitkilerin sütü pıhtılaştırma özellikleri üzerine yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 1. Sütü Pıhtılaştırıcı Bazı Bitkiler [13-16]

Latince	İngilizce	Türkçe
<i>Achillea millefolium</i>	Yarrow	Civan perçemi
<i>Ananas sativa</i>	Ananas	Ananas
<i>Articum minus</i>	Burdock	Dul avrat otu
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Papain
<i>Centaurea spp.</i>	Knapweeds	Bileşikgillerden mor ve top çiçekli bir bitki
<i>Cicer arietinum</i>	Chickpea	Nohut
<i>Cirsium and Carlina spp.</i>	Thistle	Deve dikeni
<i>Cynara cardunculus</i>	Cardoon	Yaban enginarı
<i>Datura stramonium</i>	(Datula) Jimson weed	Boru çiçeği (seytan elması)
<i>Dipsacus sylvestris</i>	Teasel	Çoban tarağı
<i>Dolichos lubia</i>	Hyacinth bean	Böğrülce
<i>Euphorbia lathyris</i>	Caper spurge	Sütleşen
<i>Euphorbia maculata</i>	Spotted spurge	Teleme (töreme) otu
<i>Ficus carica</i>	Fig	İncir
<i>Gallium verum</i>	Lady's bedstraw	Yoğurt otu
<i>Gundelia tournefortii</i>	Tumble thistle	Kenger otu
<i>Heracleum sphondylium</i>	Hogweed	Hakiki yoğurt otu
<i>Lens esculenta</i>	Lentil	Mercimek
<i>Lupinus leguminosae</i>	Lupine	Acı bakla
<i>Malva sylvestris</i>	Mallow	Ebegümece
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Bean	Fasulye
<i>Physalis peruviana</i>	Goldenberry	Altın çilek
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Butter wort	Yağ otu
<i>Pisum sativum</i>	Pea	Bezelye
<i>Ranunculus spp.</i>	Buttercup	Düğün çiçeği
<i>Ricinus communis</i>	Castor oil seed	Hintyağı
<i>Senecio Jacobaeae</i>	Ragwort	Kanarya otu
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitter sweet	Yaban yasemini, Köpek üzümü
<i>Urtica dioica</i>	Nettle	Isırgan otu
<i>Withania coagulans</i>	Withania berry	-

## 2. Sütü Pıhtılaştırmada Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Bitkiler ve Çeşitli Özellikleri

Sütü pıhtılaştırıcı etkisi olduğu bilinen ve bu amaçla halk arasında yaygın olarak kullanılan bazı bitkiler aşağıda verilmiştir.

### 2.1. İncir (*Ficus carica*)

İncir, ülkemizin doğusunda teleme olarak bilinen süt ürününün yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. İncir iki grup proteolitik enzim içerir. Birinci grup yüksek pıhtılaşma aktivitesine sahip ancak düşük proteoliz özelliğine sahipken ikinci grup yüksek proteolitik etkiye sahiptir [4,11]. Teleme yapımında keçi sütü tercih edilmektedir. Ülkemizde maya olarak adlandırılan incirden teleme üretiminde; incirin yaprağından, dal uçlarından veya incir meyvesinden elde edilen özsuyu kullanılmaktadır [17]. Yarım kilo süte yedi adet incir yaprağının özsuyunun ilave edilip karıştırılmasıyla teleme yapılabilmektedir. Akar ve Fadiloğlu (1999), incir sütünü iyon değiştirme kromatografik yöntemle saflaştırarak ve direkt olarak süte ilave etmişler ve elde ettikleri telemenin kimyasal ve duyuşsal özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, saflaştırarak elde ettikleri incir sütünden üretilen teleme ile direkt süte ilave ederek ürettikleri telemenin pH değerlerini 6.83 ve 6.75, asitlik değerlerini %0.09 ve %0.108, protein değerlerini %6.50 ve %3.90 olarak saptamışlardır. Direkt incir sütü ilaveyle yapılan telemenin, daha acı bir tatta, yapı ve kıvamının daha zayıf ve serum ayrılmasının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir [11]. Yapılan başka bir araştırmada incir sütünün immobilizasyonunu ve karakterizasyonunu belirlemek amacıyla yapılan teleme üretiminde de benzer sonuçlar bulunmuştur [4]. Dayısoylu ve ark. (2004), teleme yapımında incir sütünün keçi ve inek sütünde pıhtılaşma kabiliyetini araştırmışlar ve inek sütü ile yapılan telemenin inkübasyon süresinin keçi sütünden yapılan telemeye göre üç kat daha uzun sürede gerçekleştiğini saptamışlardır [12].

İncir uyutması (incir dondurması, incir ıslatması) ülkemizde ve Orta Asya'da incirden yapılan sütlü bir tatlıdır. Bu süt tatlısı taze incir veya kuru incirden yapılmaktadır. Isıl işlem uygulanmış süt içine parçalara ayrılmış incir ve şeker ilave edilerek homojen yapı elde edilene kadar karıştırılmaktadır. Daha sonra 40°C'de 30 dakika inkübasyona bırakılmakta ve oda sıcaklığında bir saat kadar bekletilmektedir. Buzdolabı koşullarında 4-5 saat bekletilen karışım daha sonra tüketilmektedir [18]. Salebin ilave edilmesiyle depolamadaki değişimi belirlemek amacıyla inek sütünden, incir ve şeker ilave edilerek incir uyutması yapılan bir araştırmada, salep ilave edilmesiyle tatlının su tutma kapasitesinin ve viskozitesinin arttığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, salep, şeker ve incir ilavesinin tatlının depolama stabilitesini arttırırken aynı zamanda pH, kurumadde, renk değerleri, mineral içerikleri, duyuşsal özellikler ve mikrobiyolojik kalitesi üzerinde de etkili olduğunu bildirmişlerdir [18]. Ayar (2013), yoğurt kültürü ilave ederek ürettiği incir uyutması tatlısında, yoğurt kültürü ilavesinin tatlının duyuşsal özelliklerini iyileştirdiğini, maya ve küf sayısını azaltırken su tutma kapasitesi ve pH değerlerinde de düşüşe neden olduğunu saptamıştır. Ayrıca, salep ve incir ilavesinin tatlının viskozite ve su tutma kapasitesini önemli oranda arttırdığını, yoğurt kültürü ilavesinin ise tatlının fonksiyonel özelliğini ve depolama stabilitesini geliştirdiğini belirlemiştir [19].

## 2.2. Altın Çilek (*Physalis peruviana*)

Altın çilek halk arasında inka eriği, yer çileği, yer kirazı, kış kirazı olarak da adlandırılır. Hayvansal ürünlerin bir kısmının dini nedenlerle insan beslenmesinde yer vermeyen Hindistan'da bu bitki ile pıhtılaştırılan peynirler yenir. Bu peynirlerin özelliği proteolitik enzimlerin fazla olması nedeniyle çabuk acılaştırmasıdır. Otsu ve çok yıllık bir bitki olan altın çilek sıcak bölgelerde yetişir ve boyu 0.6-0.9 metreye ulaşabilir. Sarı ve kırmızı renkleri arasında sert bir kabuğu vardır. Kabuk ayrıldıktan sonra içinde küçük, yuvarlak yaklaşık 3 cm çapında ve turuncu renkte meyve kısmı bulunur. Bu meyvenin iç kısmında da sarı küçük renkte çekirdekler vardır. Bu bitkinin meyvesi hasat edildiğinde acı bir tada sahiptir, fakat bir süre sonra meyve olgunlaşır ve daha tatlı bir hal alır [20]. Altın çilek kanser, sıtma, astım, hepatit, romatizma gibi hastalıkları tedavi edici özelliğinden dolayı yaygın biçimde tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. Tıbbi özellikleri yanında önemli besleyici özelliklerinden dolayı da uluslararası pazarlar için cazip bir meyve halini almıştır. Altın çilek; esansiyel mineraller, provitamin A, vitamini C ve vitamin B kompleksi kaynağıdır. İçerdiği antosiyanin ve karotenoidlerden dolayı rengi sarı, kırmızıdır. Lifli bir yapı oluşturması sebebiyle hazmı kolaylaştırır, sindirimi hızlandırır ve zayıflamaya yardımcı olur [21]. Yapılan araştırmalarda, altın çilek meyvesinin %78.9-85.5 nem, %11-19.6 karbonhidrat, %0.3-1.5 protein, %0.15-0.5 yağ, %0.4-4.9 lif ve %0.7-1 kül içerdiği, pulpunun ise 1.6 mg/100 g karoten, 0.1-0.18 mg/100g tiamin, 0.03-0.18 mg/100g riboflavin, 0.8-1.7 mg/100g niasin, 20-43 mg/100g C vitamini, 210-467mg/100g K, 7-19 mg/100g Mg, 8-28 mg/100g Ca, 27-55.3 mg/100g P, 0.3-1.2 mg/100g Fe, 0.28-0.40 mg/100g Zn içerdiği bildirilmiştir [22,23]. Bu bitkinin meyveleri reçel, meyve salatası yapımında ve pastalarda süsleme malzemesi olarak ve çikolatalı soslarla da tüketilebilmektedir. Altın çilek bitkisinin meyvesi bir tülbent içine alınarak sıkılmakta ve elde edilen meyvenin suyu ılık süte üç-beş damla damlatılmakta ve karıştırılarak teleme elde edilmektedir.

## 2.3. Teleme (Töreme) Otu (*Euphorbia maculata*)

Teleme otu, *Spotted spurge* veya *Prostrate spurge* olarak da isimlendirilir. Euphorbiaceae familyasından yıllık bir bitkidir. Güneşli yerlerde ve kuru topraklarda yetişir. Genellikle bahçelerde ve çimlerde ot gibi yayılmış şekilde görülür. Sert zeminlerde veya duvarlardaki çatlaklarda büyüme özelliğine de sahiptir [24]. Teleme üretiminde teleme otunun dal uçlarından elde edilen özsu ılık süt içine daldırılmakta ve sürekli karıştırılmaktadır. Karışım yoğurt gibi katı bir görünüm aldığı anda teleme oluşumu tamamlanmaktadır.

## 2.4. Kenger Bitkisi (*Gundelia tournefortii*):

Kenger otu; Orta, Doğu, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgesinde sıklıkla görülen Nisan ve Mayıs aylarında çiçek açan, 40-50 cm yüksekliğinde, tüylü, çok yıllık, sütlü, dikenli ve otsu, doğada kendiliğinden yetişen bir bitkidir [6]. Kenger bitkisinin kramp çözücü, hazımsızlığı giderici, sinirleri güçlendirici, kanı temizleyici ve migrene karşı oldukça yararlı olduğu belirtilirken aynı zamanda karaciğer iltihabı, safra yolu iltihabı, siroz ve kronik karaciğer hastalıklarında olumlu katkılar sağladığı bildirilmiştir. Ayrıca kabakulak, karaciğer hastalığı, şeker hastalığı, göğüs ağrısı, mide ağrısı, ishal ve bronşit tedavisinde kullanıldığı da rapor edilmiştir [25, 26]. Kenger bitkisinin yaprakları, gövdesi, kökleri ve tohumu gıda olarak tüketilmektedir. Bitkinin tohumu ham yağ (%16.2), ham protein (%12.6) ve ham

lif (%27.2) bakımından zengin olması yanında K, Ca, P, Na, Fe, Mg, Zn mineralleri açısından da iyi bir kaynaktır. Ayrıca yağ asitleri, tokoferol ve steroller de içermesinden dolayı beslenmede önemli yer tutar [27]. Bitkinin gövdesinin kesilmesiyle çıkan süttan elde edilen sakız, kenger sakızı veya çengel sakızı olarak isimlendirilir [28]. Kenger sakızı, kengerlerin köklerinden akan süttan, birkaç saat güneşte bekletilip, donunca yıkanıp sakız olarak çiğnenmek üzere içi su dolu bir kavanoza depolanmasıyla elde edilir [29]. Kenger sakızı süttan yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca kenger bitkisinin kökü taze olarak yenildiği gibi yoğurda veya sarımsaklı yoğurda ilave edilerek ya da haşlanarak yemek olarak tüketilebilmektedir. Ebrahimi ve ark. (2015), yoğurdun kalite özelliklerini arttırmak amacıyla kenger bitkisini pulp haline getirerek, farklı oranlardaki kenger pulplarını (% 0, 1, 3, 5, 10, 15, 20) yoğurda ilave etmişler ve depolama boyunca yoğurtların özellikleri incelemişlerdir. Kenger pulpu ilavesi yapılan yoğurtların pH ve titrasyon asitliği oranlarının normal yoğurtlara oranla daha yüksek olduğunu belirlerken, %15 ve %20 oranında kenger pulpu ilave edilmiş yoğurtlarda sineresiz değerlerinin depolama boyunca daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. %20 oranında kenger pulpu ilave edilmiş yoğurdun duysal açıdan en yüksek puanı aldığını ve örneklerin hiçbirinde koliform, *E. coli* ve maya-küfe rastlanmadığını bildirmişlerdir [30]. Çakmakçı ve Dağdemir (2013), kenger yaprakları ve süttanın dondurma üretiminde stabilizatör olarak da kullanılabildiğini belirlemişlerdir [31].

## 2.5. Nohut (*Cicer arietinum*):

Nohut, en önemli baklagillerden biri olup orijini 7500 yıl önce Orta Doğuya dayanır. Nohut; iyi bir enerji, protein, mineral, vitamin, diyet lifi kaynağıdır ve sağlığa faydalı fitokimyasalları da içermektedir [32]. Nohutta %37-50 karbonhidrat, %15-30 protein, %4-5 yağ bulunur, bu yağlar çoğunlukla polidoymamış ve yüksek seviyeli linoleik asit içerir. Ayrıca mineral ve özellikle iz elementlerini bünyesinde bulundurmasından dolayı dengeli beslenme için son derece önemlidir. İyi bir protein kaynağı olması yanında birçok hastalık riskini azaltması açısından da önemlidir [33,34]. Süttan pıhtılaştırılmasında nohut doğrudan kullanılabildiği gibi sudaki ekstraksiyonu da kullanılabilmektedir. Nohut ile mayalama yönteminde; bir kavanozun içine 15 adet kuru nohut konur. Pastörize veya kaynatma işlemi uygulanmış süt, 38-40°C'ye kadar soğutulur ve üzerine ilave edilir. Karışım inkübatöre alınarak yoğurt mayalar gibi 1 gün bekletilir. Süre sonunda mayalanmaya bırakılan nohutlu süt inkübatörden alınarak içindeki nohutlar çıkarılır ve 1 gün süre ile buzdolabında bekletilir. Süre sonunda elde edilen sıvı süzgeçten geçirilir. Süzgeçte kalanlar nohut mayasıdır ve pastörize süte ilave edilerek mayanın süte karışması sağlanır. 12 saat inkübasyona bırakılır. Süre sonra elde edilen ürün biraz tatlı, kahverengimsi renkte ve sulu bir yapıya sahip olmaktadır. Ancak mayalama işlemi bir kaç kez tekrarlandığında renginin beyazlaştığı ve yapısının değiştiği gözlenmektedir [35]. Fu ve Zhang (2013), nohut kullanarak ve *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* ve %5 şeker ilave ederek ürettikleri nohutlu yoğurtlarda, 0-8 saat arasındaki pH ve titrasyon asitliği ölçüm değerlerini sırasıyla 5.74-4.25 ve %0.16-0.62 olarak belirlemişlerdir. Nohutlu yoğurt fermantasyonunda izoflavan glikozitlerinin hidrolize olduğunu ve kullanılan bakterilerin izoflavan glikozitlerini aglucone dönüştürdüğünü saptamışlardır [36]. Bakr (2013), nohutun sudaki ekstraksiyonu ile ürettiği inek ve deve yoğurtlarını 21 gün boyunca buzdolabı koşullarında depolamıştır. Araştırmacı depolama süresince her iki yoğurtta pH değerlerinin düştüğünü, asitlik değerlerinin yükseldiğini belirlerken, inek yoğurdunda *Streptococcus thermophilus*

bakterisinin arttığını, deve yoğurdunda ise 7. günden sonra azaldığını bildirmiştir. Ayrıca inek yoğurdunun, *Lactobacillus bulgaricus* bakterisini deve yoğurduna göre daha fazla içerdiğini saptamıştır. Toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitelerinin her iki yoğurt için de önemli düzeyde olduğunu belirlemiştir. Yoğurtların duysal değerlendirmesinde nohutun sudaki ekstraksiyonu ile üretilen inek yoğurtlarının deve yoğurtlarına göre tercih edildiğini belirtmiştir [34].

### 3. Sonuç

Bitkisel pıhtılaştırıcıların kullanılması çok eskiye dayanmaktadır. Bazı bitki kısımlarından yararlanılarak mayalanan sütler, mahalli yiyecekler veya çobanların katığı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle incir kullanılarak çobanların peynir yaptığı bildirilmiştir. Günümüzde özellikle bazı aileler ev içi tüketim amacıyla inciri, altın çileği, teleme otunu, kengeri kullanmaktadır. Hatta incir sütünün pamuklu bezlere emdirilerek dondurulduğu ve kış aylarında teleme yapımında kullandıklarını bildirmişlerdir. Türkiye'de bitkisel enzimlerin elde edilmesi, saflaştırılması ve kullanılması ticari olarak henüz bulunmamaktadır. Son yıllarda sosyal medyada, yazılı ve görsel basında nohutun yoğurt üretiminde maya olarak kullanılmasına dair bilgilere rastlanmaktadır. Dünyada bitkisel pıhtılaştırıcılar İtalya, İspanya, Portekiz, Hindistan, İsrail ve Fas gibi birçok ülkede peynir ve yoğurt yapımında kullanılmaktadır. Ancak bir kaç çeşit dışında yüksek proteolitik aktivitelerinden dolayı şu ana kadar bitkilerin kullanımı sınırlı düzeydedir. Düşük maliyete sahip bu bitkisel enzimlerin endüstride kullanımına yönelik araştırmaların artırılması gerekmektedir.

### 4. Kaynaklar

- [1] Egito, A.S., Girardet, J.M., Laguna, L.E., Poirson, C., Molle, D., Miclo, L., Humbert, G., Gaillard, J.L., "Milk-clotting activity of enzyme extracts from sunflower and albizia seeds and specific hydrolysis of bovine k-casein" *International Dairy Journal*, 17, 816-825, 2007
- [2] Serteser, A., Gök, V., "Süt Pıhtılaştırıcıları Olarak Bazı Doğal Bitki Türlerinin Kullanılması" *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu*, 22-23 Mayıs, , 325-328 s, Bornova, İzmir, 2003
- [3] Guiama, V.D., Libouga, D.G., Ngah, E., Beka, R.G., Ndi, K.C., Maloga, B., Bindzi, J.M., Donn, P., Mbofung, C.M., "Milk-clotting potential of fruit extracts from *Solanum esculentum*, *Solanum macrocarpon* L. and *Solanum melongena*" *African Journal of Biotechnology*, 9 (12), 1797-1802, 2010
- [4] Fadiloğlu, S., "Immobilization and characterization of ficin" *Nahrung Food*, 45(2),143-146, 2001
- [5] Bornaz, S., Guizani, N., Fellah, N., Sahli, A., Slama, M.B., Attia, H., "Effect of plant originated coagulants and chymosin on ovine milk coagulation" *International Journal of Food Properties*, 13, 10-22, 2010
- [6] Levent, H., Algan-Cavuldak, Ö., "Geleneksel Kenger Kahvesi ve Sakızı" III. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 10-12 Mayıs, 618-619 s, Konya, 2012
- [7] Say, D., Soltani, M., Güzeler, N., "Süt Ürünlerinde Kullanılan Bitkiler" III. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 10-12 Mayıs, 390-391s, Konya, 2012

- [8] Sousa M.J., Malcata, F.X., “Advances in the role of a plant coagulant (*Cynara cardunculus*) in vitro and during ripening of cheeses from several milk species” *Lait*, 82, 151-170, 2002
- [9] Çardak, A.D., “Peynir Üretiminde Bitkisel Proteaz Kullanımı” 4. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 17-19 Nisan, 517 s, Adana, 2014
- [10] Akar, B., Öner, M. D., “İncir sütünün saflaştırılması ve Antep peyniri yapımına uygulanması” *Gıda*, 19(5), 329-331, 1994
- [11] Akar, B., Fadiloğlu, S., “Teleme production by purified ficin” *Journal of Food Quality*, 22, 671-680, 1999
- [12] Dayısoylu, K.S., Duman, A.D., Gezginç, Y., Akyol, İ., “Kahramanmaraş Telemesi” *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 23-24 Eylül, 412-416 s, Van, 2004
- [13] Eralp, M., “Peynir Teknolojisi”. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:533*, 331s, Anlara, 1973
- [14] Adam, R.C., “Peynir” *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:176*, 267s, İzmir, 1974
- [15] Konar, A., Düzenli, A., Uygun, Z., “Bitkisel bazı enzimlerin çeşitli sütlere pıhtılaştırıcı etkileri” *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 149-159, 1990
- [16] Şahan, N., Konar, A., “Peynir üretiminde sütü pıhtılaştırmada kullanılan proteolitik enzimler” *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(4), 129-140, 1990
- [17] Saydam, İ.B., Güzeler, N., “Bazı Bitkisel Pıhtılaştırıcıların Sütü Pıhtılaştırma Kuvvetleri” *III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 10-12 Mayıs, 701-703 s, Konya, 2012
- [18] Ayar, A., Sert, D., Akbulut, M., “Effect of salep as a hydrocolloid on storage stability of “İncir Uyutması” dessert” *Food Hydrocolloids*, 23, 62-71, 2009
- [19] Ayar, A., "Some properties of traditional Turkish dessert 'İncir Uyutması' produced by yoghurt culture" *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 12(3), 370-378, 2013
- [20] Anonymous, “<http://www.sifalibitkitedavisi.com/altin-cilek-faydalari.html>” (Erişim tarihi:24.12.2014), 2014a.
- [21] Erkaya, T., Dağdemir, E., Şengül, M., “Influence of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream” *Food Research International*, 45,331-335, 2012
- [22] Ramadan, M.F., Mörsel, J.T., “Oil extractability from enzymatically-treated goldenberry (*Physalis peruviana* L.) pomace: Range of operational variables” *International Journal of Food Science and Technology*, 44:435-444, 2009
- [23] Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., Cortés, M., “*Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review” *Food Research International*, doi:10.1016/j.foodres.2010.09.034, 2010
- [24] Anonymous, [http://en.wikibooks.org/wiki/Horticulture/Euphorbia\\_maculata](http://en.wikibooks.org/wiki/Horticulture/Euphorbia_maculata) (Erişim tarihi:30.12.2014), 2014b.
- [25] Azeez, O.H., Kheder, A.E., “Effect of *Gundelia tournefortii* on some biochemical parameters in dexamethasone-induced hyperglycemic and hyperlipidemic mice” *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 26(2), 73-79, 2012



- [26] Karaaslan, Ö., Çöteli, E., Karataş, F., “Kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisindeki A, E, C vitaminleri ile malondialdehit ve glutatyon miktarlarının araştırılması”. *EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2):159-168, 2014
- [27] Matthaus, B., Özcan, M. M., “Chemical evaluation of flower bud and oils of tumbleweed (*Gundelia tournefortii* L.) as a new potential nutrition sources” *Journal of Food Biochemistry*, 35, 1257-1266, 2011
- [28] Tanker, M., Tanker, N., “Kenger kahvesini veren bitki: *Gundelia tournefortii* L.” *İstanbul Ecz. Fak. Mec.*, 63(3), 63-74, 1967
- [29] Hind, N., “*Gundelia tournefortii* composita” *Curtis’s Botanical Magazine*, 30(2), 114-138, 2013
- [30] Ebrahimi, A., Sani, A. M., Islami, M.H., “Evaluation of reological, physicochemical and sensory properties of *Gundelia tournefortii* yoghurt” *MAGNT Research Report (ISSN. 1444-8939)*, 3(3), 213-231 (DOI:dx.doi.org/14.9831/1444-8939.2015/3-3/MAGNT.32), 2015
- [31] Çakmakçı, S., Dağdemir, E., “A preliminary study on functionality of *Gundelia tournefortii* L. as a new stabiliser in ice cream production” *International Journal of Dairy Technology*, 66 (3), 431-436, 2013
- [32] Wood, J. A., Grusak, M. A., “Nutritional value of chickpea”, Edited by Yadav S.S., Redden, R.J., Chan, W., Sharma, B., *Cromwell Press*, Trowbridge, UK, 101-142, 2007
- [33] Pekşen, E., Artık, C., “Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri” *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20(2), 110-120, 2005
- [34] Bakr, S.A., “Nutritional and therapeutical values of chickpea water extract enriched yoghurt made from cow and camel milk” *American Journal of Drug Discovery and Development*. ISSN 2150-427x/ DOI:10.3923/ajdd.2013, 2013
- [35] Anonymous, “<http://woto.com/yogurt-mayasi>” (Erişim tarihi:25.12.2014), 2014c.
- [36] Fu, YH, Zhang, FC., "Changes in isoflavane glucoside and aglycone contents of chickpea yoghurt during fermentation by *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*" *Journal of Food Processing and Preservation*, 37, 744-750, 2013