

Sema Nur YILDIRIM, Ecemnur BAŞARAN, Şerife TÜRKER, Zeynep ORUÇ, Ayşe KARADAĞ
Yıldız Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
ssem.nur.yildirim@gmail.com

ÖZET

Dünya nüfusu giderek artmaktadır ve artan nüfusun protein ihtiyacını hayvansal ürünlerden karşılamak, sürdürülebilirlik ve çevresel faktörler gibi sebeplerden mümkün değildir. Alternatif protein kaynağı olarak bitkisel ürünler ve bunların içerisinde de bitkisel süt tüketimi giderek yaygınlaşmaktadır. Tüketicinin bitkisel süte yönelimi ile bitkisel süt pazarı her geçen gün büyümekte ve çeşitlenmektedir. Fakat bitkisel sütler hayvansal sütlerle karşılaştırıldığında başta kalsiyum olmak üzere, mineral bakımından fakirdir. Bu sebeple, piyasadaki bitkisel sütlerde kalsiyum tuzları ve vitaminler eklenmektedir. Ülkemiz mineralli sular bakımından zengin olmasına rağmen tüketimi oldukça azdır. Mineralli sular, aromalı veya sade olarak tüketilmekte ancak ülkemizde farklı ürün formülasyonlarında kullanımına pek rastlanmamaktadır. Gıda atıklarının yeniden değerlendirilmesi de sürdürülebilir kalkınma sağlaması açısından önemlidir. Ceviz ve kabak çekirdeği protein, lif ve yağ bakımından zengindirler ve soğuk pres ile ceviz ve kabak çekirdeği yağı üretimi yapılmaktadır. Yağ üretiminde oluşan ve besin değerleri bakımından zengin küspeler; genellikle hayvan yemi, yakacak ve gübre olarak kullanılmaktadır. Bu atıkların değerlendirilmesi amacıyla katma değeri daha yüksek ürünlere dönüştürülmesi mümkündür. Bu çalışmanın amacı; soğuk pres ile yağı alınmış kabak çekirdeği ve ceviz küspesini su yerine mineralli su ile ekstrakte ederek, başta kalsiyum olmak üzere mineralce zengin bitkisel süt üretmek ve yenilikçi bir ürün elde etmektir. Çalışma kapsamında ceviz ve kabak çekirdeği küspeleri öğütülüp elendikten sonra ıslatma aşamasında, belli oranda mineralli su ilave edilip bekletilmiştir. Ekstraksiyon aşamasında yüksek hızlı karıştırıcı (ultraturrax) ve problu ultrases uygulaması olmak üzere iki farklı yöntem uygulanmış ve ardından pastörizasyon ve soğutma işlemleri yapılarak depolanmıştır. Son üründe, uygulanan işlemlerin ürün kalite özelliklerine (duyusal, reolojik) ve besin içeriğine etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel süt, Mineralli su, Küspe, Kabak çekirdeği, Ceviz

GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılında yaklaşık 9,7 milyar olacağı bilinmektedir (UN,2015).Yapılan çalışmalar göstermektedir ki, artan bu nüfusa karşı protein kaynaklarının sadece hayvansal ürünlerle karşılanabilmesi mümkün değildir. Ayrıca hayvansal ürünlerin pahalı ve sınırlı sayıda olması, karbon ve su ayak izini büyütme, sürdürülebilir olmamaları ve vegan, vejeteryen tüketicilerin sayısındaki artış; alternatif protein kaynakları arayışını gün geçtikçe daha önemli hale getirmektedir. Dünya çapında süt ürünleri alternatifleri pazarının 2018 yılında 12,1 milyar ABD doları değerinde olduğu rapor edilmiştir ve 2026 sonuna 25,1 milyar ABD dolarına ulaşması beklenmektedir. Tohumlardan yağ üretimi işlemi sonucunda oluşan küspe genellikle hayvan yemi, gübre ve yakacak olarak kullanılmaktadır(Çolakoğlu, 2018).Ancak küspeler lif içeriğinin yüksek olması hayvan yemi olarak kullanılmasını sınırlandırmakta, ayrıca içerdiği besin bileşenleri göz önüne alındığında katma değeri daha yüksek ürünlere dönüştürülme potansiyeli olduğu görülmektedir. Bitkisel süt üretiminde, soya, badem, fındık gibi hammaddelerden protein ekstraksiyonunda çözgen olarak içme suyu kullanılmaktadır. Çalışmamızda, hammadde kaynağı olarak ülkemizde de üretimi yapılan iki ürün olan kabak çekirdeği ve cevizin, soğuk pres yağı üretimi artışı olan küspeleri kullanılmıştır. Ekstraksiyon çözgeni olarak ise, kalsiyumca zengin mineralli su kullanılarak elde edilen bitkisel sütün doğal olarak mineral içermesi sağlanmıştır. Çalışmada ülkemizdeki mineralli suların kullanımı için alternatif ürün geliştirilerek mineralli su tüketim miktarının artırılması ve gıda proses yan ürünlerinin katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Kabak çekirdeği ve ceviz küspesi 2 dakika kadar öğütücüde işlem görmüş ve ardından öğütülmeyen parçalar elenerek uzaklaştırılmıştır. Küspeye son küspe:mineralli su oranı 1:10 ve 1:15; (a:h) olacak şekilde karbondioksit gazı basılmamış mineralli su ilave edilmiş ve ağız kapalı erlenlerde oda sıcaklığında 3 saat manyetik karıştırıcı üzerinde karıştırılmıştır. Sonrasında tüm numuneler 10000 rpm/dk hızda, 5 dakika Ultraturrax karıştırıcıda (Daihan, HG-15D, Gangwondo, Korea) karıştırılmış ve 18 saat daha manyetik karıştırıcıda karıştırılarak küspenin suyu çekmesi sağlanmıştır. Homojenizasyon işlemi için, yüksek hızlı karıştırıcı ultraturrax (Daihan, HG-15D, Gangwondo, Güney Kore) ve problu ultrases (Hielscher ultrasonic-bench top, Almanya) uygulaması olmak üzere 2 farklı yöntem uygulanmıştır. Bu amaçla örnekler (1) 10000 rpm/dk hızda, 60 dakika Ultraturrax karıştırıcıda (Daihan, HG-15D, Gangwondo, Korea) karıştırılmış, (2) soğuk su ceketli Ultrases haznesine alınan örneklere ise 120 W güçte 60 dakika ultrases uygulanmıştır. İşlem sırasında sıcaklığın 45°C'yi aşmaması sağlanmıştır. Filtrasyon işlemi için örnekler 10 dakika 8000 rpm 25°C'de santrifüj edilmiştir. Ardından katı faz ayrılmış ve kalan sıvı faza 72°C'de 20 dakika ısıtılarak pastörizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Üretilen bitkisel sütün adlandırılması yandaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Üretilen ceviz ve kabak çekirdeği küspesi sütünün farklı homojenizasyon yöntemi ve oranlarda adlandırılması

Küspe	Mineralli su ile ekstraksiyon oranı (a:h)	Homojenizasyon yöntemi	
		Ultraturrax	Ultrases
Ceviz	1:10	C10T	C10S
	1:15	C15T	C15S
Kabak çekirdeği	1:10	K10T	K10S
	1:15	K15T	K15S

BULGULAR

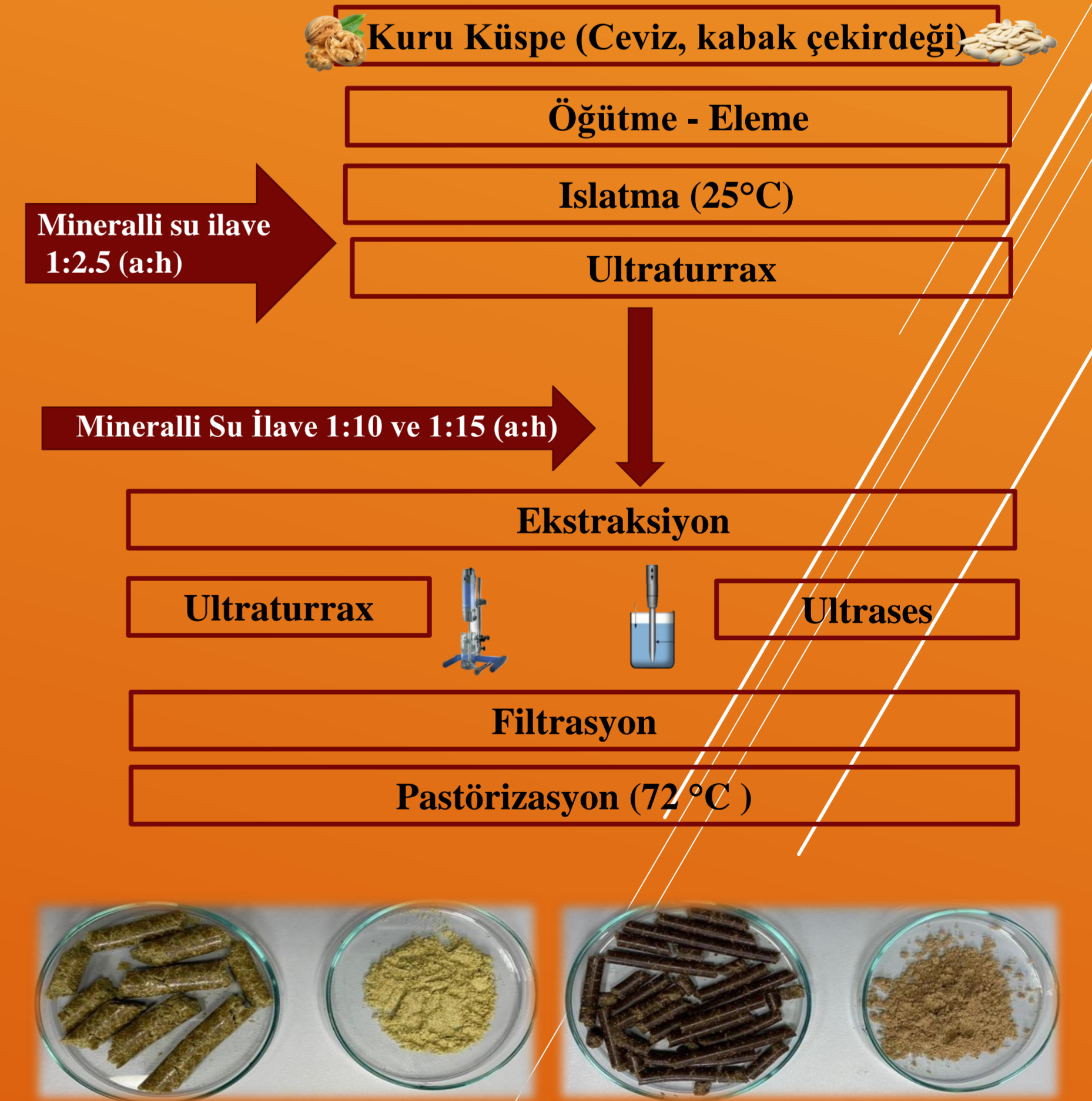
Tablo 2. K15T ve C15T kodlu bitkisel sütünün ve mineralli suyun (Kızılay A.Ş) mineral analizi değerleri(mg/kg)

Numune	K15T	C15T	Mineralli su
Na	983,7±42,9	942,9±41,1	160
K	1251±27	1178±25	25
Mg	544,5±10	353,1±6,5	72
Ca	191,2±5,2	238,6±6,5	179

Tablo 3. Bitkisel sütünün pastörizasyon sonrası yapılan ham protein analizi değerleri (Nx6,25)

Numune	Ham Protein (%)
C10T	4,58±0,009
C10S	4,57±0,12
C15T	3,03±0,00
C15S	3,25±0,03
K10T	4,38±0,04
K10S	4,57±0,11
K15T	2,62±0,09
K15S	2,42±0,13

Şekil 1: Bitkisel Süt Üretim Akış Şeması



Şekil 2: Kabak çekirdeği küspesi (solda) ve ceviz küspesinin(sağda) öğütülmeden öncesi ve sonrası

SONUÇ

Yapılan çalışmada, soğuk pres ile yağı alınmış kabak çekirdeği ve ceviz küspesini su yerine mineralli su ile ekstrakte edilmiştir. Proteince zengin ve başta kalsiyum olmak üzere mineralce zengin bitkisel süt üretmek amacıyla farklı ekstraksiyon süreleri, homojenizasyon süreleri ve metotları uygulanmıştır. Çözünürlük oranının inek sütünün eşdeğer olduğu süreler ve metot belirlenmiştir. Son ürünlerde yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre, yüksek protein değerine sahip en uygun konsantrasyon ve metot belirlenmiştir. Kalsiyum harici magnezyum, potasyum gibi minerallerin miktarı inek sütünün ile karşılaştırıldığında yüksek gelmesine rağmen istenilen kalsiyum değeri elde edilememiştir.

Maden suundaki kalsiyum miktarı 179 mg/kg iken üretilen sütündeki kalsiyum miktarı ceviz küspesi sütünün için 238, kabak çekirdeği küspesi sütünün için de 191,2±5,2 mg/kg düzeyindedir ve bu değerler piyasadaki kalsiyum karbonat ilaveli bitkisel sütünün oldukça üzerindedir.

İleriki çalışmalarda, alternatif lezzet verici ilavelerinin kullanımı ile duyusal özelliklerin iyileştirilmesi mümkündür. Sonraki çalışmalarda, dondurma, yoğurt gibi farklı ürünlerin hammaddesi olarak da kullanılması için çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- UN. (2015). World population Monday, A. O. (2019). Physicochemical prospects: the 2015 revision, key findings and advance tables. United Nations Department of Economic and Social Affairs and Population Division, Working Paper No ESA/P/WP. 2
- Tamuno, E. N. J., Mineral and Sensory Characteristics of Cashew Nut Milk, International Journal of Food Science and Biotechnology, 4(1), 1.
- Yılmaz, H. Ş., Kökten, K., Kaplan, M.; Uçar, R. (2015). Çerezlik Kabak (Cucurbita pepo L.) Atıklarının Hayvan Beslemede Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 3(1), 79–82.
- Çolakoğlu, B. (2018). Tarımsal Atıkların Alternatif Kullanım Alanları Konusunda Üretici Eğilimleri (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Gül, O., Atalar, I., Sarıcaoglu, F. T.; Yazıcı, F. (2018). Effect of multi-pass high pressure homogenization on physicochemical properties of hazelnut milk from hazelnut cake: An investigation by response surface methodology. Journal Food Processing and Preservation 42 (5), 1-11.
- Hassan, A. A., Aly, M. M. A.; El-Hadidie, S. T. (2012). Production of cereal-based probiotic beverages, World Applied Sciences Journal, 19(10), 1367–1380.
- Popovici, C., Baerle, A., Tatarov, P.; Technology, F. (2017). Biochemical aspects of walnut dairy free milk. Proceedings of University of Ruse, 56, 28–33.
- Afaneh, I., Abu-Alruz, K., Quasem, J.M., Sundookah, A., Abbadi, J., Alloussi, S.; Ayyad, Z. (2011). Fundamental Elements to Produce Sesame Yoghurt from Sesame Milk, American Journal of Applied Sciences, 8 (11), 1086-1092.
- Ludena Urquiza, F. E.; Garcia Torres, S. M., Tolonen, T., Jaakkola, M., Pena-Niebuhr, M. G.; von Wright, A., Repo-Carrasco-Valencia, R., Korhonen, H.; Plumed-Ferrer, C. (2017). Development of a fermented quinoa-based beverage, Food Science & Nutrition, 5 (3), 602–608.
- Ermis, E., Güneş, R., Zent, I., Çağlar, M. Y.; Yılmaz, M. T. (2018). Characterization of Hazelnut Milk Fermented By Lactobacillus Delbrueckii Subsp. Bulgaricus And Streptococcus Thermophilus, The Journal of Food, 677–686.
- Jukić, M., Lukinac, J., Čuljak, J., Pavlović, M., Šubarić, D.; Kocova Komlenić, D. (2018). Quality Evaluation of Biscuits Produced from Composite Blends of Pumpkin Seed Oil Press Cake and Wheat Flour. International Journal of Food Science & Technology.