



PEYNİRLERDE ANTİDİYABETİK AKTİVİTE VE TÜRKİYE PEYNİRLERİNİN DURUMU

Pelin ERDEM¹, Özlem UĞURLU¹, Levent Yurdaer AYDEMİR¹, Özgür Cem ERKİN², Zafer ERBAY¹

¹Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

²Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Adana

ÖZET

Biyoaktif peptitler, protein dizisi içerisinde inaktif halde bulunan; enzimatik hidroliz ile aktif forma dönüşebilen ve sonuçta birtakım seçici özellikleriyle insan sağlığını olumlu etkileyebilen protein türevleri olarak adlandırılırlar. Süt proteinleri, özellikle de kazeinler, önemli bir biyoaktif peptit kaynağı olarak görülmektedirler. Bu açıdan, kazeini ve proteoliz ürünlerini bol miktarda içeren peynir, biyoaktif peptit açısından zengin olma potansiyeline sahip bir üründür. Peynirde bulunan biyoaktif peptitlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerine dair çeşitli çalışmalar yapılmış olup, bu kapsamdaki başlıklardan birisi de peynirdeki biyoaktif peptitlerin antidiyabetik etkileridir. Diyabet, vücutta bulunan pankreas salgı bezinin insülin üretiminde yetersiz kalması ya da ürettiği insülinin etkili şekilde kullanılmaması sonucu oluşan bir hastalıktır. Antidiyabetik aktivite, ilgili bileşenin şeker sindiriminde ve kan şekeri düzeyinin ayarlanmasında rol oynayan α -amilaz, α -glukozidaz ve dipeptidil peptidaz-IV enzimlerini inhibe edilebilmesi ile belirlenebilmektedir. Farklı üretim parametreleriyle üretilmiş, çeşitli tiplerdeki peynirlerin, farklı olgunlaşma sürelerinde gösterdikleri antidiyabetik aktiviteye dair literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada ise, peynirdeki biyoaktif peptit temelli antidiyabetik aktivite ile ilgili literatür çalışmaları derlenmiş, Türkiye peynirlerinin konu ile ilgili durumu incelenmiş ve peynirin diyetdeki yeri ile antidiyabetik potansiyeli tartışılmıştır.



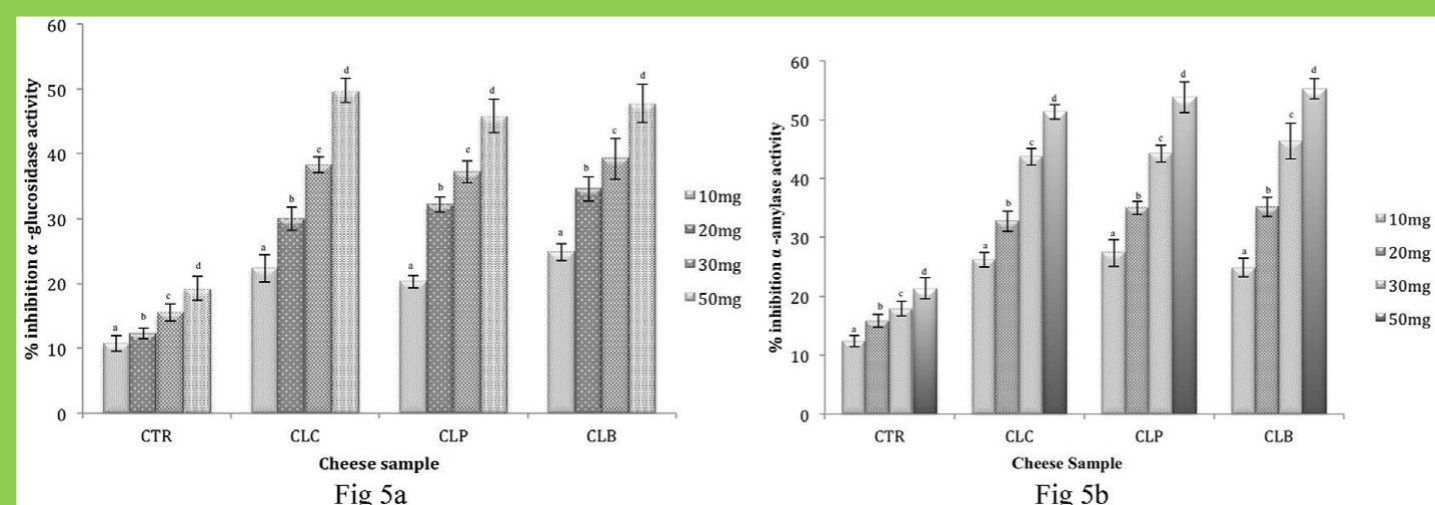
Peynirde Biyoaktif Peptitler

Proteoliz peynirin olgunlaşma sürecindeki en önemli biyokimyasal olaydır ve proteinazlar aracılığıyla kazeinlerin peptitler ve amino asitlere degradasyonuna yol açar [1]. Peynir üretimi sırasında oluşan peptitler son ürünün tat, aroma ve tekstürüne katkı sağlarken aynı zamanda bu bileşenler peynirde antihipertansif, opioid, antimikrobiyal ve antioksidan vb etkiler de oluşturabilmektedir [2]. Üretimde kullanılan starter kültür ve olgunlaşma süresi peynirde biyoaktif peptitlerin konsantrasyonunu etkileyen temel faktörlerdendir [3]. Peynir üretiminde yüksek proteolitik aktiviteye sahip laktik asit bakterilerinin kullanımıyla biyoaktif peptit miktarı artırılabilir [4]. Ancak, peynirde optimal proteolitik aktivite için doğru bakteri şuşunun ve bakteri kombinasyonunun seçilmesi de önemlidir. Çünkü, aşırı proteoliz ile, oluşan biyoaktif peptitler parçalanarak inaktif forma dönüşebilir [5]. Peynirde biyoaktif peptit konsantrasyonu peynirin olgunlaşma derecesine bağlı olarak değişebilmektedir. Olgun peynirlerde yüksek düzeyde proteolizden dolayı biyoaktif peptitlere daha fazla miktarda rastlanmaktadır. Bununla birlikte, peynirde yapılan bazı çalışmalarda peynirin olgunlaşması sırasında proteolitik enzimler aracılığıyla açığa çıkan biyoaktif peptit miktarının olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında azaldığı tespit edilmiştir [1, 3]. Aktivitedeki düşüş, artan proteolizle beraber biyoaktif nitelikteki peptitlerin de parçalanarak serbest amino asitlere dönüşmesiyle açıklanabilmektedir.

Literatürdeki Çalışmalar

Apostolidis ve ark. (2007): Farklı bitki ve meyvelerle zenginleştirilmiş 3 farklı peyniri (kaşar peyniri, beyaz peynir ve ile zenginleştirilen, α -glukozidaz ve α -amilaz inhibisyonu ile peynirin fonksiyonel değerinin artmasına neden olabileceği belirtilmiştir.

Mushtaq ve ark. (2019): *Lactobacillus plantarum* (NCDC 012), *Lactobacillus casei* (NCDC 297) ve *Lactobacillus brevis* (NCDC 021) isimli probiyotiklerin Kaları peynirine ilave edilmesi ile üretilen peynirlerdeki antidiyabetik aktivite değişimi incelenmiştir. Sonuç olarak peynirlere eklenen probiyotiklerin proteolitik aktiviteleri ile biyoaktif peptitlerin arttığı ve eklenen probiyotiklerin miktarı arttıkça α -amilaz ve α -glukozidaz inhibisyonlarında artış olduğu belirlenmiştir (for peyniri) antidiyabetik aktivite potansiyelini belirlemek için incelemişlerdir. Sonuç olarak bitki ve meyve fitokimyasalları r.

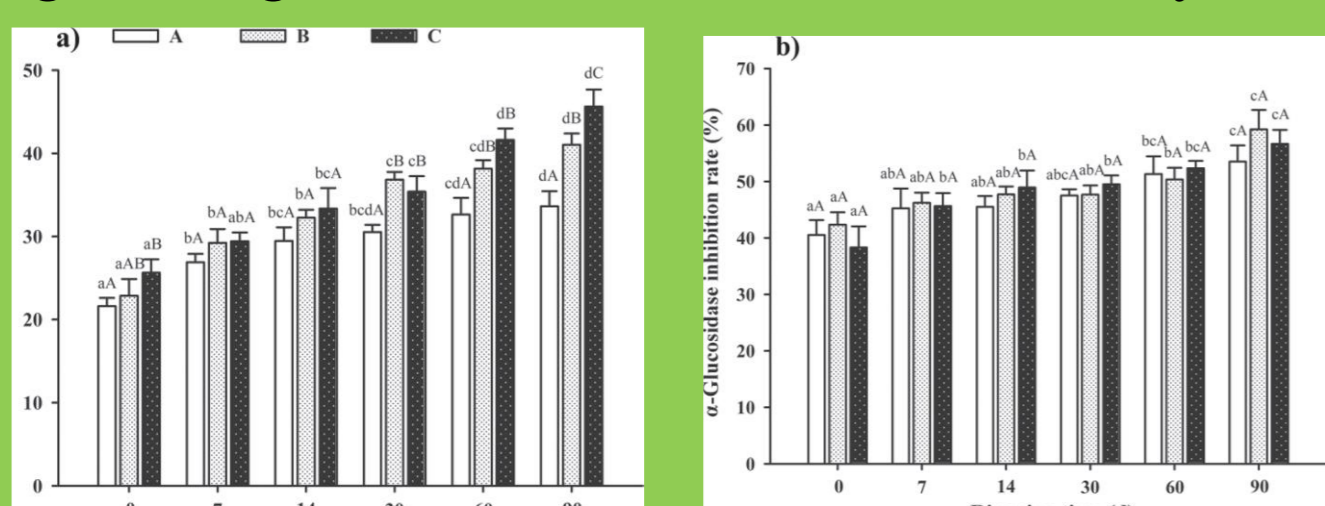


Şekil 5a. Farklı probiyotiklerin eklendiği kaları peynirinin WSE'sinin α -glukozidaz inhibisyon aktivitesi.

Şekil 5b. α -amilaz inhibisyon aktivitesi.

CLP = *Lb. plantarum*, CLC = *Lb. casei*, CLB = *Lb. brevis*, CTR = Probiyotiksiz peynir,

Wang ve ark. (2019): Ekzopolisakkarit (EPS) üreten *Lactobacillus plantarum* JLK0142'nin düşük yağlı Cheddar peynirinin olgunlaşma özelliklerine ve *in vitro* sağlığı geliştirici özelliklerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak antidiyabetik aktivite üzerinde değerlendirme yapıldığında olgunlaşma süresi uzadıkça inhibisyon oranının arttığı belirlenmiştir.



4 ° C'de 90 gün olgunlaşma sırasında düşük yağlı Cheddar peynirinin α -amilaz (A) ve α -glukozidaz (B) karşı inhibe edici aktiviteler. A = kontrol peyniri; B = saflaştırılmış ekzopolisakkarit bileşeninin eklenmesiyle yapılan deneysel peynir; C = ekzopolisakkarit üreten *Lactobacillus plantarum* JLK0142 ilavesiyle yapılan deneysel peynir.

Al-Dhaheri ve ark. (2017): Ekzopolisakkarit (EPS) üreten probiyotik *Lactobacillus* ile üretilen düşük yağlı Akawi peynirindeki α -amilaz ve α -glukozidaz enzim aktiviteleri incelenmiştir. Sonuç olarak inhibisyon yüzdelерinin olgunlaşma zamanına paralel olarak bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

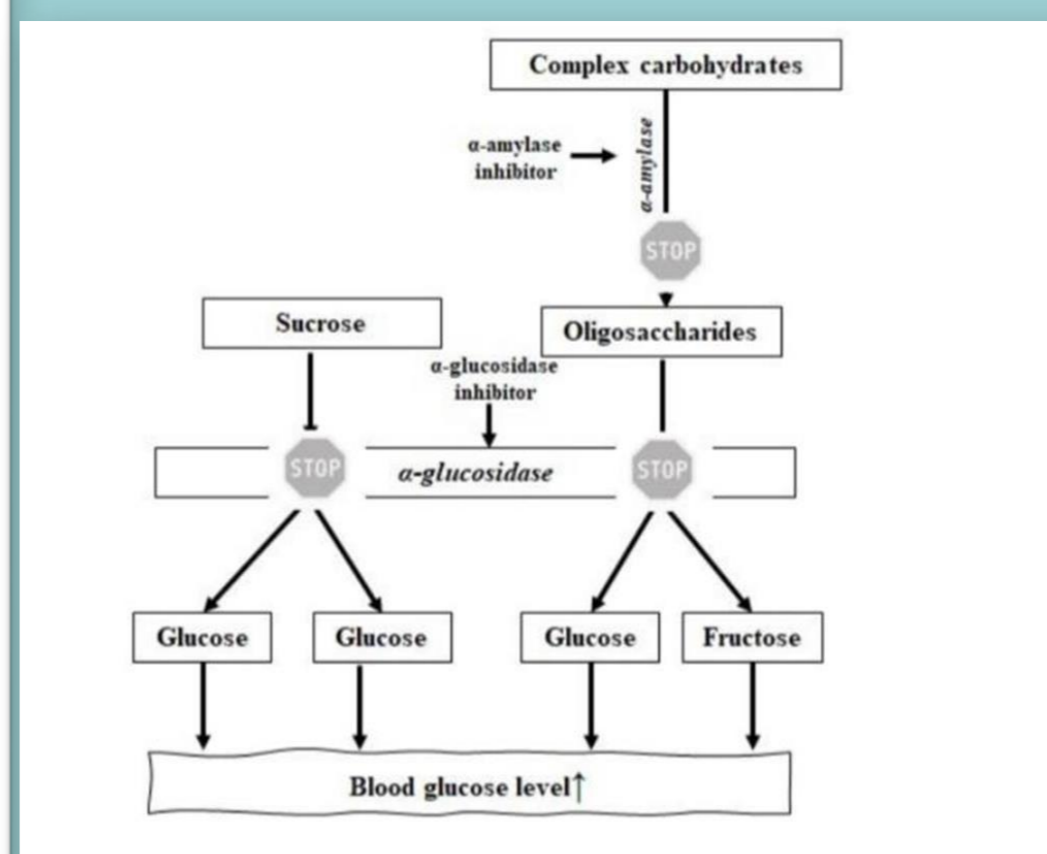
Antidiyabetik Aktivite

Diyabet, pankreasın insülin üretimindeki yetersizliği veya salgılanan insülinin etkisizliği nedeniyle ortaya çıkan en yaygın bulaşıcı olmayan hastalıktır. Bu tür bir yetersizlik kan şekerinin artmasına neden olur ve kan damarları ve sinirler başta olmak üzere vücut dokusuna zarar verir. Dünyadaki diyabetli hasta sayısı 1980'de 108 milyon iken, 2014'te 422 milyona çıkmıştır [6].



Farmakolojik müdahalelere önemli bir alternatif kan şekeri seviyesini düzenleyen anahtar enzimleri (örneğin Dipeptidil peptidaz IV (DPP-IV), α -amilaz ve α -glukozidaz) inhibe etme özelliğine sahip biyoaktif peptitlerin kullanılmasıdır. DPP-IV (EC 3.4.14.5) bağırsak sindirim ve absorpsiyon mekanizmalarında anahtar enzimdir. Bu enzimin aktivitesi, glukagon benzeri peptit (GLP-1) ve gastrik inhibe edici peptit (GIP) gibi inkretinlerin yıkımı ile ilişkilidir. GLP-1 ve GIP peptitleri besin alımının ilk dakikalarında sindirim kanalında glukoz homeostazının düzenlenmesinde önemli rol oynarlar. Protein hidrolizatlarında DPP-IV'ü *in vitro* inhibe edebilen ve *in vivo* kan glikoz seviyesini düşürebilen biyoaktif peptitlerin varlığı, antidiyabetik aktiviteye sahip hidrolizat üretimini teşvik etmiştir. Mikrobiyal, hayvansal ve bitkisel proteazlar kullanarak DPP-IV'ü inhibe etme özelliğine sahip biyoaktif peptit içeren süt protein hidrolizatları üretilmiştir [7].

α -amilaz ve α -glukozidaz enzim aktivitelerinin inhibisyonu karbonhidrat hidrolizini azaltarak diyabeti kontrol etmek için etkili bir yaklaşımdır [10].



Iwaniak ve ark. [8] Patil ve ark. [9] göre α -glukozidaz ve α -amilaz inhibitörleri tarafından karbonhidrat parçalanmasının gecikmesi.

Teşekkürler

Yazarlar 19103013 numaralı projeye mali desteğinden dolayı Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- [1] Gomez-Ruiz JA, Ramos M, Recio I (2002) Angiotensin-Converting Enzyme-Inhibitory Peptides in Manchego Cheeses Manufactured with Different Starter Cultures, International Dairy Journal 12: 697-706.
- [2] Timon ML, Parra V, Otte J, Broncano JM, Petron MJ (2014) Identification of radical scavenging peptides (<3 kDa) from Burgos-type cheese, LWT - Food Science and Technology 57:359-365.
- [3] Smacchi E, Gobetti M (2000) Bioactive Peptides in Dairy Products; Synthesis and Interaction with Proteolytic Enzymes. Food Microbiology 17: 129-41.
- [4] Dimitrov Z, Chorbadijska E, Gotova I, Pashova K, Ilieva S (2015) Selected adjunct cultures remarkably increase the content of bioactive peptides in Bulgarian white brined cheese, Biotechnology & Biotechnological Journal 29(1):78-83.
- [5] Gupta A, Mann B, Kumar R, Sangwan RB (2009) Antioxidant activity of Cheddar cheeses at different stages of ripening, International Journal of Dairy Technology 62(3):339-347.
- [6] Anonymous (2017). <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/> 15/12/2017.
- [7] Mazorra-Manzano, M. A., Ramirez-Suarez, J. C., Yada, R. Y. (2017). Plant proteases for bioactive peptides release: A review. Crit Rev Food Sci Nutr, 1-17.
- [8] Iwaniak, A.; Darewicz, M.; Minkiewicz, P. Peptides Derived from Foods as Supportive Diet Components in the Prevention of Metabolic Syndrome. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2018, 17, 63-81.
- [9] Patil, P.; Mandal, S.; Tomar, S.K.; Anand, S. Food protein-derived bioactive peptides in management of type 2 diabetes. Eur. J. Nutr. 2015, 54, 863-880.
- [10] Donkor, O. N., L. Stojanovska, P. Ginn, J. Ashton, and T. Vasiljevic. 2012. Germinated grain—Sources of bioactive compounds. Food Chem. 135:950-959.
- [11] Apostolidis E, Kwon YII, Shetty K (2007) Inhibitory poten-tial of herb, fruit, and fungal-enriched cheese against key enzymes linked to type 2 diabetes and hyperten-sion. Inn Food Sci Emer Technol8: 46-54.
- [12] J. Wang, T. Wu, X. Fang, Z. Yang, Manufacture of low-fat Cheddar cheese by exopolysaccharide-producing *Lactobacillus plantarum* JLK0142 and its functional properties. J. Dairy Sci. 102 (5) (2019) 3825-3838
- [13] Mushtaq, M., Gani, A., & Masoodi, F. A. (2019). Himalayan cheese (Kaları) fermented with different probiotic strains: In vitro investigation of nutraceutical properties. Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie- Food Science and Technology, 104, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.01.024>.
- [14] Al-Dhaheri, A.S., et al., Health-promoting benefits of low-fat akawi cheese made by exopolysaccharide-producing probiotic *Lactobacillus plantarum* isolated from camel milk. Journal of Dairy Science, 2017. 100(10): p. 7771-7779.