

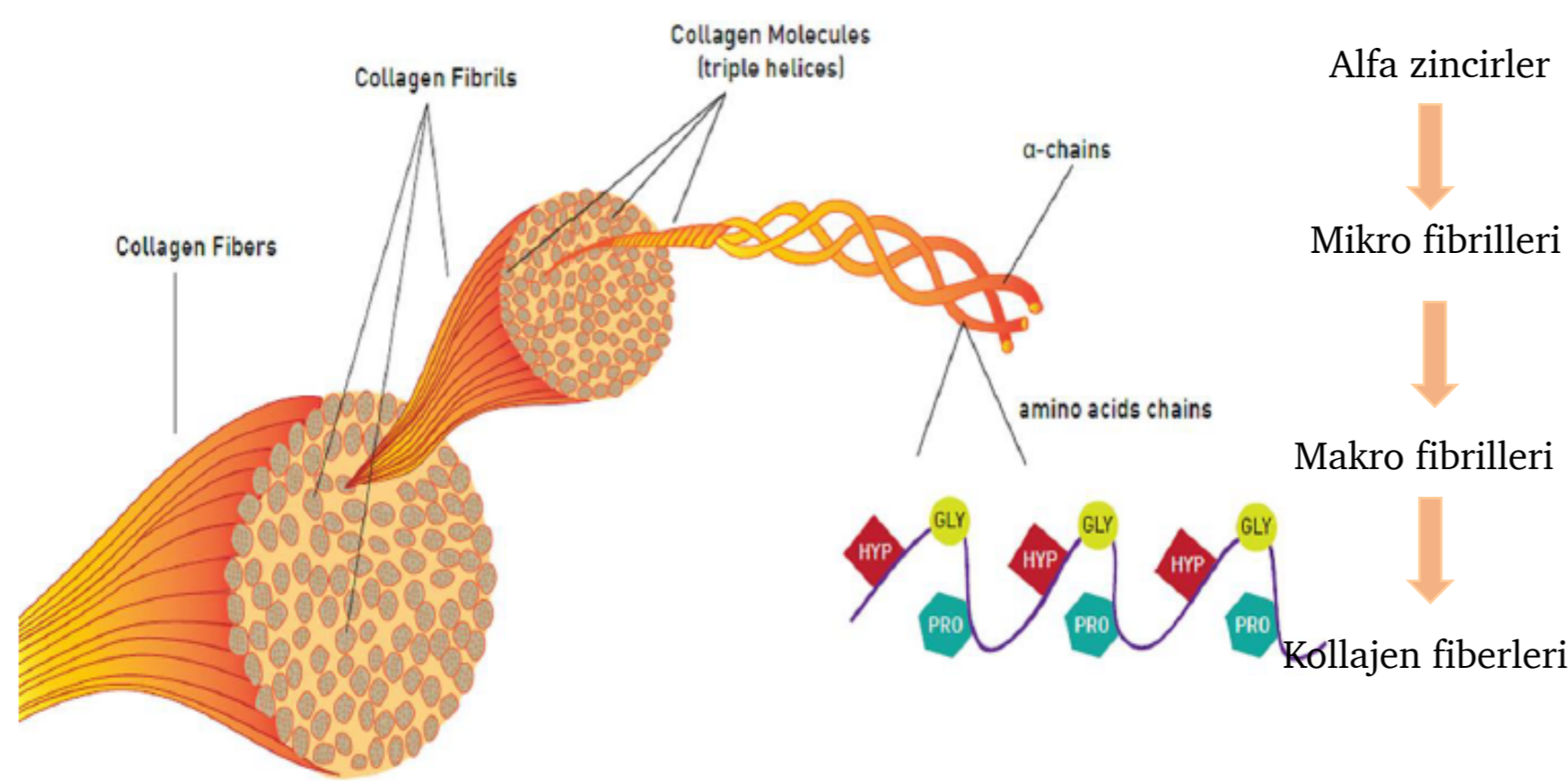
GİRİŞ

Kolajen insanlarda ve hayvanlarda (özellikle memeliler) deri, kemik, kıkırdak ve tendon gibi farklı bağ dokularında bulunan ve toplam proteinin yaklaşık 1/3'ünü oluşturan önemli bir proteindir. Yaşlanma ve diğer dış etkenler sebebiyle kolajen sentezinin azalması; deride kırışıklık ve lekelenmelere, bağ doku ve kıkırdakların esnekliğini kaybetmesi sonucu osteoporoz ve romatizma gibi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Hayvan deri ve kemiklerinden elde edilen ve molekül ağırlığı 200-500 kDalton aralığında değişen kolajen proteininin ekstraksiyonuyla jelatin elde edilir. Jelatinin enzimatik veya asidik hidroliz yoluyla daha ileri derecede parçalanması sonucu, daha küçük molekül ağırlığına (2000-3000 Dalton) sahip kolajen hidrolizat ya da diğer adıyla kolajen peptit elde edilmektedir. Kolajen peptitlerin daha küçük molekül ağırlığına sahip olması sayesinde emilimi ve biyoyararlılığı çok daha yüksektir. Jelatin gibi kıvam arttırıcı özelliği bulunmayan kolajen peptit, önemli aminoasitleri içeren ve protein kaynağı olan biyoaktif bir bileşendir. Son yıllarda kolajen peptitin gıdalarda kullanımı artmakta ve özellikle de içeceklerde uygulamaları görülmektedir. Jelatin ham maddesinin uzun yıllardır jelatin bazlı yumuşak şekerlerde kullanılması, kolajen peptitin yumuşak şekerlerde jelatin ile birlikte kolayca formüle edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada, tüketimi sırasında suya ihtiyaç duyulmaması, düşük su aktivitesi ve keyifle tüketilebilecek bir form olması sebebiyle kolajen peptitin yumuşak şeker uygulamaları üzerinde durulmuştur.

KOLAJENİN YAPISI ve ÖZELLİKLERİ

Kolajen molekülleri, sarmal yapıda üç polipeptit zincirden meydana gelir. Polipeptit alt birimler olan α -zincirler, kolajen molekülünün üçlü sarmalını oluşturur. İki α zinciri, β -peptit zinciri olarak bilinen bir peptit zincir dimerine dönüşürken, üç α zinciri, γ -peptit zinciri (tropokolajen molekülü) olarak bilinen peptit zincir trimerine dönüşür (Şekil 1) [1]. Her bir peptit zinciri yaklaşık 100 kDa'lık molar kütle ile ortalama 300 nm uzunluğunda, 1,5 nm çapındadır ve karakteristik üçlü bir sarmalda birbiri etrafında sarılmış tam 1050 aminoasit kalıntısı içerir [2]. Kolajendeki aminoasit dizisi tekrarlayan tripeptit birimidir (Gly-X-Y). Gly, glisin, X sıklıkla prolin, Y ise hidroksiprolindir (Şekil 2) [3].

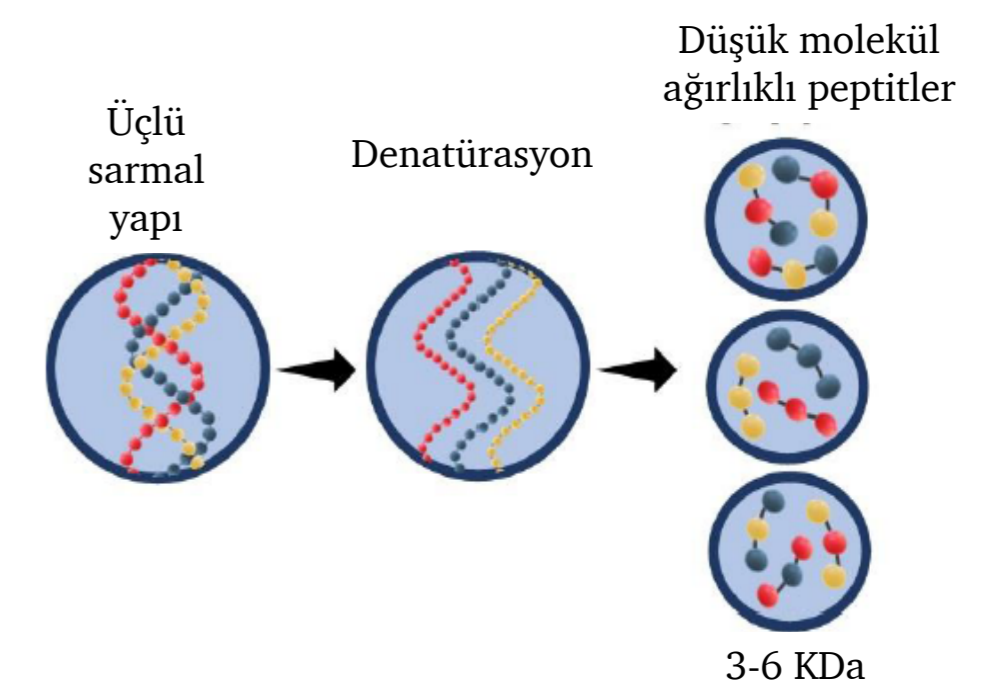
300-350 kDa boyutunda yüksek molekül ağırlığına sahip kolajen molekülünün kısmi hidrolizi ile elde edilen jelatin 30- 100 kDa iken enzimatik hidroliz ile elde edilen kolajen hidrolizatın molekül ağırlığı ise 2-6 kDa'a kadar düşmektedir. Düşük molekül ağırlığı sayesinde jelatinin aksine soğuk suda bile rahatlıkla çözünebilmektedir. Ancak jelatinin o kendine has en önemli özelliklerinden biri olan jel yapısı oluşturma özelliği kolajen hidrolizatta yoktur. Şekil 1' de açıklanan kolajen proteininde yer alan bu üçlü sarmal yapının denatürasyonu sonunda düşük molekül ağırlığına sahip kolajen peptit zincirleri elde edilmektedir (Şekil 3).



Şekil 1. Kolajen proteini ve yapısı



Şekil 2. Kolajen Hidrolizat ve molekül ağırlığı



Şekil 3. Kolajen peptit oluşumu

KOLAJEN HİDROLİZATIN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Jelatinin faydalı etkilerinin bilinen ilk açıklaması, St. Hildegard'ın jelatin yemenin ağrıyı azaltarak eklem koşullarını iyileştirdiğini yazdığı 1175'tir [6]. Geleneksel tıpta uzun süredir kan dolaşımını iyileştirmek, kanamayı durdurmak ve eklem ağrılarını azaltmak amacıyla kullanıldığı görülmektedir [5].

Birçok çalışma cilt elastikiyetinde iyileşme göstermiştir. Kayıp kıkırdak dokusunun iyileşmesi, aktiviteye bağlı eklem ağrısının azalması, güçlendirilmiş tendonlar ve bağ dokuları, yaşlı erkeklerde artan yağsız vücut kütlesi ve menapoz öncesi kadınlarda kemik mineral yoğunluğu artışı gözlenmiştir. Bu çalışmalar, üç ila 18 aylık periyotlarda 2,5 ila 15 g biyoaktif kolajen peptit dozları kullanılarak yapılmıştır [7]. Belirlenen miktarda kolajen hidrolizat alınmasının birçok faydasının yanında kandaki hidroksiprolin konsantrasyonunun artması sonucunda vücutta kolajen sentezinin de arttığı deneysel olarak tespit edilmiştir [5, 8, 9].

KOLAJEN YUMUŞAK ŞEKER UYGULAMALARI

Jelatin bazlı yumuşak şeker üretim basamakları sırasıyla;

1. Glikoz şurubu, şeker ve jelatin solüsyonunun ön karışımı ve pişirilmesi
2. Pişme sonrası asit, aroma ve renklendirici ilavesi yapılarak şekillendirilmiş nişasta tepsilerine dökülüp şartlandırılmış odada kurutulması
3. Kuruma sonunda nişastadan ayrılarak yağlanması şeklindedir.

Jelatin solüsyonu ve kolajen solüsyonu ayrı ayrı hazırlanıp kalıplanarak bir süre bekletildiğinde jelatin bir jel yapısı oluştururken, kolajen hidrolizat hiçbir jel yapısı oluşturmamaktadır (Şekil 4). Bu özelliği sayesinde kolajen hidrolizat yumuşak şekerlerde jel yapısını etkilemeden jelatin ile beraber karıştırılarak rahatlıkla kullanılabilir.

Jelatin %85 protein içerirken kolajen hidrolizat %97 oranında protein içermektedir. Böylelikle kolajen hidrolizat kullanarak yumuşak şeker ürününü proteince zenginleştirerek sağlık açısından faydalı fonksiyonel bir ürün haline dönüştürmek mümkün olmaktadır.



Şekil 4. Kolajen ve jelatin solüsyonları kalıplamadan 1 saat sonra

KAYNAKLAR

1. Yang, H., Shu, Z. (2014). The extraction of collagen protein from pigskin. *J Chem Pharm Res*, 6(2): 683-687
2. Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaira, P., Baltimore, D., Darnell, J. (2000). *Molecular Cell Biology*. Section 22.3 : Collagen: The Fibrous Proteins of the Matrix, Edited by W. H. Freeman, New York.
3. Ricard-Blum, S. (2011). The collagen family. *Cold Spring Harb Perspect Biol*, 3: 1-19.
4. Seda Ersus Bilek , Sibel Kaya Bayram, 2015. Kolajen Hidrolizatının Fonksiyonel Bir Bileşen Olarak Gıda Endüstrisinde Kullanılması. *Akademik Gıda* 13(4) (2015) 327-334
5. Moskowitz, R., 2000. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 30 (2): 87-99.
6. The nutritional therapy of St. Hildegard: recipes, cures and diet. 3rd ed. ISBN 3-7626-0383-9. Freiburg, Germany, Verlag Hermann Bauer KG.
7. C. Paul , S. Leser ve S. Oesser, 2019, Significant Amounts of Functional Collagen Peptides Can Be Incorporated in the Diet While Maintaining Indispensable Amino Acid Balance, *Nutrients* 2019, 11, 1079; doi:10.3390/nu11051079
8. Ruiz-Benito, P., Camacho-Zambrano, M.M., Carrillo-Arcentales, J.N., Mestanza-Peralta, M.A., Vallejo-Flores C.A., Vargas López S.V., Villacís- Tamayo, R.A., Zurita Gavilanes, L.A., 2009. A randomized controlled trial on the efficacy and safety of a food ingredient, collagen hydrolysate, for improving joint comfort. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 12: 1-15.
9. Morganti, P., Randazzo, S.D., Bruno, C., 1988. Oral treatment of skin dryness. *Cosmetics and Toiletries Sciences Applied* 103: 77-80.
10. S. Sibilla, M. Godfrey, S. Brewer, A. Raja and L. Genovese. An Overview of the Beneficial Effects of Hydrolysed Collagen as a Nutraceutical on Skin Properties: Scientific Background and Clinical Studies. *The Open Nutraceuticals Journal*, 2015, 8, 29-42
11. Boran, G. (2011). Bir gıda katkısı olarak jelatin: yapısı, özellikleri, üretimi, kullanımı ve kalitesi. *Gıda*, 36 (2), 97- 104.
12. Yetim, H., 2011. Jelatin üretimi, özellikleri ve kullanımı. 1. Ulusal Helal ve Sağlıklı Gıda Kongresi: Gıda Katkı Maddeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri, 19-20 Kasım, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 86-94p.