

Süt Teknolojisinde Kazeinomakropeptidlerin Önemi ve Elde Edilmesi

Atila Yetişemiyen, Filiz Yıldız*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, 06110, Dışkapı,
Ankara
*fyildiz@agri.ankara.edu.tr

Özet

Sütten elde edilen ve bioaktif peptid olarak kabul edilen kazeinomakropeptidler yeni fonksiyonel gıdaların üretimi için son yıllarda beslenme ve gıda biliminin ilgisini çekmektedir. Kazeinomakropeptidler gıda yapısını iyileştirici özelliğe sahiptir. Aynı zamanda köpük oluşturma ve emülsifiye etme özellikleri tavsiye edilmektedir. Sağlık üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Kazeinomakropeptidlerin üretimi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Kullanılan tekniklerin başında membran ve kromatografik yöntemler gelmektedir. Bu makalede kazeinomakropeptidlerin önemi ve elde edilme yöntemleri üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelime: kazeinomakropeptid, biyoaktif peptid

Giriş

Bioaktif peptidler vücut fonksiyonları üzerinde pozitif etkiye sahip spesifik protein fraksiyonları olarak tanımlanmaktadır (1).

Kazeinomakropeptid ya da glikomakropeptid β -lg ve α -la' den sonra serum proteinleri içinde en fazla bulunan proteindir (2). Peynir üretimi sırasında rennin enziminin k-kazeinin phe105-met 106 zinciri arasına etki etmesiyle açığa çıkmaktadır. (3). K-kazeinin C-terminalindeki 64 aminoasitten oluşmaktadır (4). 3 adet glutamik asit ve 2 adet lisin kalıntısını içermektedir. Her bir molekülde 4 tane şeker kalıntısı olduğundan kısmen hidrofilik karakterlidir. (5). Isı uygulamasından etkilenmez (2). Bu yüzden hem gıda mühendislerinin hem de ürün geliştiricilerin kazeinomakropeptidlere ilgisi büyüktür.

Kazeinomakropeptidlerin sağlık üzerine etkileri

Kazeinomakropeptidlerin biyolojik aktiviteleri son zamanlarda oldukça dikkat çekmektedir. (2) Kazeinomakropeptidler sadece bakteri gelişimi için gerekli olan nitrojeni bulundurmakla kalmaz aynı zamanda sialik asit ve N-asetilgalaktozamin gibi bifidobakteriler tarafından fermente edilen amino şekerleri de içerir (6). Böylelikle Bifidobakterilerin gelişimini teşvik etmektedir. Bakteriye ve viral bulaşmayı önlemekte, immun sistemini düzenlemekte ve dış yüzeyinde plak oluşumunu engellemektedir (3,6,7). Ağız boşluğuna *Streptococcus mutans*,

Streptococcus sobrinus gibi bakterilerin yapışmasını önlediğinden diş çürüklerine karşı kişisel hijyen ürünlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (6). İlaveten aminoasit diziliminde fenilalanin bulunmadığı için fenilketonüre (fenilalanini metabolize edemeyen) hastalarının diyetinde rahatlıkla yer almaktadır (2,3). Buna karşın yüksek miktarda treonin amino asidi içerdiğinden bebek mamalarında istenmemektedir. Yeni doğan bebeklerde eğer bu tür mamalar kullanılırsa 'hipertreoninemia' ya neden olmakta ve beyin gelişimini olumsuz etkilemektedir (5).

Kazeinomakropeptidlerin fonksiyonel özellikleri

Kazeinomakropeptidlerin fonksiyonel özellikleri yeni gıdaların geliştirilmesinde önem taşımaktadır. Proteinler gıda yapısını iyileştirici bileşenlerdir. Bu yüzden gıdanın matriksi içinde yer aldığına reolojiyi olumlu etkilemektedirler (2,5).

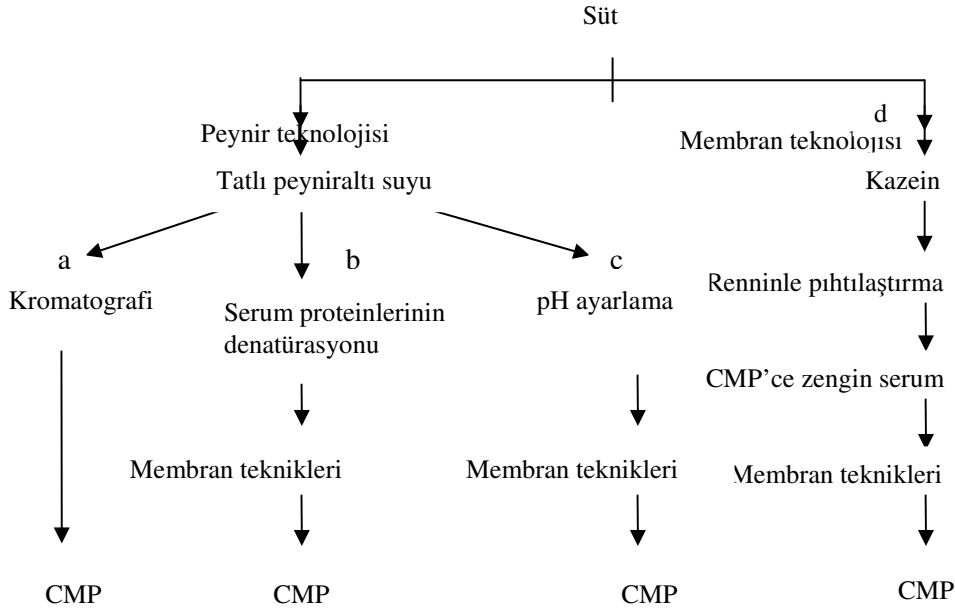
Kazeinomakropeptidler iyi bir emülsifiye etme yeteneğine sahiptir. Bu özellik 4,5-5,5 pH değerinde minimum iken alkali pH da maksimumdur (2,7). Kazeinomakropeptid ilavesi elastikiyeti artırmakta, faz ayrılmasını azaltmaktadır (9). Bu bağlamda serum protein konsantratlari ile karşılaştırıldığında daha düzgün ve iyi yapıli bir jel oluşturduğu görülmüştür. Yine köpük oluşturma özelliklerinden dolayı daha yüksek hacim artışına neden olduğu belirlenmiştir. Fakat ilk aşamadaki köpük stabilitesinin yumurta akı solüsyonu ile karşılaştırıldığında yüksek olmadığı saptanmıştır (2).

Kazeinomakropeptidlerin izolasyonu ve elde edilmesi

Kazeinomakropeptidlerin üretimi için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Son zamanlardaki izolasyon teknikleri içinde baskın olanları kromatografi ve membran teknikleridir (5). Başlangıç materyali olarak yağsız süt veya rennin vasıtasıyla elde edilen kazein/kazeinat kullanılmaktadır (9).

Sütten kazeinomakropeptidlerin (CMP) elde edilme yöntemleri Şekil 1' de verilmiştir. Buna göre:

a) Kromatografik yöntemler: Tatlı peyniraltı suyundan kazeinomakropeptid elde etme işleminde iyon değişim kromatografisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük pH aralığında (pH<4) çalışılan bu yöntemde, kazeinomakropeptid negatif yüklü, serum proteinleri de pozitif yüklü olduğu için anyon değiştiriciye kazeinomakropeptidin adsorbsiyonu, katyon değiştiriciye de serum proteinlerinin adsorbsiyonu olmaktadır. Bu yöntemin dezavantajı pahalı olması ve pH ayarlama işleminin kapasiteyi sınırlamasıdır. Kazeinomakropeptidin izolasyonunda ve saflaştırılmasında en çok tercih edilen iyon değişim kromatografisi iken jel kromatografisi ve hidrofobik interaksiyon kromatografisi de kullanılmaktadır (2).



Şekil 1. Sütten kazeinomakropeptidin elde edilme yöntemleri (2,5)

b) Serum proteinlerinin denatürasyonu: Tatlı peyniraltı suyu 90 C' de 1 saat ısıtılarak serum proteinleri denatüre edilmekte ve sonra mikrofiltrasyon işlemi uygulanarak denatüre serum proteinleri ve kazein partikülleri retentatta, kazeinomakropeptidce zengin kısım permeatta toplanmaktadır (2,5).

c) pH ayarlama: Hidroklorik asit ile pH' sı 3,5' a ayarlanan peyniraltı suyuna 90 C' de 1 saat ısıtılarak işlem uygulandıktan sonra presipite olmuş serum proteinlerini uzaklaştırmak için santrifügasyon ya da ultrafiltrasyon işlemi yapılmaktadır. Elde edilen süpernatantın (CMP solusyonu) pH' sı 7' ye ayarlanmakta ve ikinci bir ultrafiltrasyonla konsantr kazeinomakropeptid elde edilmektedir (2).

d) Membran teknikleri: Membran teknolojisi kullanılarak kazeinomakropeptid elde edilmesinde yağsız süt mikrofiltrasyon ile kazein ve serum proteinlerine ayrılmaktadır. Kazein rennin enzimi ile pıhtılaştırılmakta ve oluşan pıhtı uzaklaştırılmaktadır. Kazeinomakropeptidce zengin serum mikrofiltrasyon/diafiltrasyon uygulanarak saflaştırılmakta ve son aşamada ultrafiltrasyon işlemi ile konsantr kazeinomakropeptid elde edilmektedir. Bu teknik diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında yüksek kapasitede sürekli çalışma imkanı sunmakta, süt proteinlerinin ayrılmasında doğal özellikleri bozulmamakta ayrıca pH ayarlamasına gerek bulunmamaktadır (2,5).

Kaynaklar

- 1.Meisel H. 1998. Overview on milk protein-derived peptides. International Dairy Journal 8(5/6), 363-373.
- 2.Thoma-Worringer C, Sorensen J, Lopez-Fandino R. 2006. Health effects and technological features of caseinomacropeptide. International Dairy Journal 16 (2006) 1324-1333.
- 3.Molle D, Leonil J. 2005. Quantitative determination of bovine k-casein macropeptide in dairy products by LC/ESI/MS and LC/ESI/MS/MS. International Dairy Journal 15 (2005) 419-428.
- 4.Kim YJ, Park S, Oh YK, Kang W, Kim HS, Lee EY. 2005. purification and characterization of human caseinomacrapeptide produced by a recombinant *Saccharomyces cerevisiae*. Protein expression and Purification 41 (2005) 441-446.
- 5.Tolkach A, Kulozik U. 2005. Fractionation of whey proteins and caseinomacropeptide by means of enzymatic crosslinking and membrane separation techniques. Journal of Food Engineering 67 (2005) 13-20.
- 6.Janer C, Pelaez C, Requena T. 2004. Caseinomacropeptide and whey protein concentrate enhance *Bifidobacterium lactis* growth in milk. Food Chemistry 86 (2004) 263-267.
- 7.Thoma C, Krause I, Kulozik U. 2006. Presipitation behaviour of caseinomacropeptides and their simultaneous determination with whey proteins by HPLC. International Dairy Journal 16 (2006) 285-293.
- 8.Chobert JM, Touati A, Bertrand-Harb C, Dalgalarrronda M, Nicolas MG. 1989. Solubility and emulsifying properties of kapa casein and its caseinomacropeptide. Journal of Food Biochemistry 13(6) 457-473.
- 9.Martin-Diana AB, Pelaez C, Requena T. 2004. Reological and structural properties of fermented goat's milk supplemented with caseinomacropeptide and whey protein concentrate. Milchwissenschaft, 59, 383-386.