

PEYNİRDE OLGUNLAŞMAYI HIZLANDIRMA YÖNTEMLERİ

Peynirlerin olgunlaştırılması amacıyla belirli sürelerde bekletilmesi (depolanması) önemli miktarlarda işletme sermayesi gerektirmektedir. Depolama masrafları, faiz yükü ve firelerin toplam maliyetteki payı da oldukça yüksektir. Bu nedenle, peynir üretiminde olgunlaştırma süresinin kısaltılması, peynir üreticileri için büyük ekonomik öneme sahiptir. Depoların kullanım kapasitelerini de artıracığı için, işletmenin peynir üretimi kapasitesi de artacaktır. Bunların sonucunda maliyetler aşağıya çekilecek, işletme kapasitesi artacak ve işletme sermayesi yönünden belirli bir rahatlık sağlanabilecektir. Bu yüzden peynirlerin olgunlaştırma sürelerinin kısaltılması, peynir üreticileri açısından üzerinde durulması gereken önemli bir üretim aşamasıdır.

Olgunlaşmanın hızlandırılması çalışmalarda, yüksek basınç uygulamaları gibi yeni yöntemler üzerinde durulduğu gibi, olgunlaşma sıcaklığının yükseltilmesi gibi mevcut yöntemlerin peynir çeşitlerine uygunluğu da araştırılmaktadır.

Olgunlaşmayı iki temel faktör üzerinde durulmaktadır.

- taze peynirin (telemenin) enzim içeriğinin artırılması,
- biyokimyasal reaksiyonların, değişimlerin hızının yükseltilmesidir.

Olgunlaşmayı hızlandırma yöntemleri şunlardır;

- 1)Olgunlaşma sıcaklığının yükseltilmesi
- 2)Enzim ilavesi
- 3)Peynir bulamacı (cheese slurry) kullanımı
- 4)Starter madifikasyonları
 - a)Yardımcı (Adjunct) kültür kullanımı
 - b)Zayıflatılmış (Attenuated) kültür kullanımı
 - c)Mutant starter kullanımı

d)Genetiđi modifiye starter kullanımı

OLGUNLAŞMA SICAKLIğININ YÜKSELTİLMESİ

En basit ve en ucuz yöntemdir ve uygulamada yasal bir engelde yoktur. spesifik olmayan aktiviteler sonucu bozulmaların ortaya çıkabilmesi bir dezavantajdır.

Genel olarak, sıcaklığın yükseltilmesi hem bakteri gelişimini olumlu yönde etkileyerek enzim içeriğinin artırılmasını, hemde biyokimyasal reaksiyonların hızlanmasını sağlamaktadır. Örneğın; Cheddar peynirinde sıcaklığının 6-8°C'den 12-15°C'ye yükseltilmesi ile olgunlaşma süresinin normale göre %50-75 kısaldığı belirtilmektedir. Yalnız starter bakterileri dışında bulunması muhtemel laktik asit bakterileri ve diğer istenmeyen mikroorganizmalar hızlı bir gelişim göstererek peynirde kusurlara neden olabilirler. Bu yüzden olgunlaşma sıcaklığını yükselterek olgunlaşmanın hızlandırılması, kontaminasyonu önleyecek tedbirlerle (iyi üretim uygulamaları vb) birlikte düşünölmelidir. Kontaminantların yarattığı sorunlar, başlangıçta preslenen telemenin 10°C'nin altında 14 gün gibi bir süre tutulduktan sonra sıcaklığı yükseltmek suretiyle önlenabilir. Genel olarak, fazla su içeriği, düşük tuz içeriği ve yüksek pH değeri, olgunlaşmayı hızlandırmada, olgunlaşma sıcaklığının yükseltilmesi yöntemini kullanmayı riskli hale getiren faktörlerdir.

Enzim ilavesi

Peynir olgunlaşmasını hızlandırmada kullanılan yöntemlerin birisi de enzim ilavesidir. Enzimlerin aktiviteleri nedeniyle istenilen tat ve aromayı elde etmek mümkündür. Ayrıca, biyoteknoloji alanındaki hızlı gelişme nedeniyle enzimler uygun koşullarda sağlanabilmektedir. Aşırı aktivite sonucu bozulmaların meydana geleceği unutulmamalıdır. Kullanılan enzimlerin hemen hemen tamamını lipaz ve proteazlar oluşturmaktadır. Bunlar yanında β-galaktozidaz da

kullanılabilmektedir. Enzimler tek tek kullanılabildiği gibi, karışım halinde de kullanılabilmektedir.

LİPAZLAR:

Hayvansal ya da mikrobiyel kaynaktan sağlanmaktadır. İlk ticari pretgastrik esterazın 1946'da hazırlanmasından sonra mikrobiyel kaynaklı lipazlarda ticari olarak üretilmeye başlanmıştır. Bugün her iki kaynaktan elde edilen lipazlar özellikle keskin tat ve aromalı peynirlerde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu alanda kullanılan enzimler farklı yağ asitlerini hidrolize edebilmektedir. Bunlardan hayvansal kaynaklı olanlar, buzağı, kuzu ve oğlakların tükrük bezleri ile sığır ve domuzların pankreasından elde edilmektedir. Mikrobiyel olanlar ise, *Aspergillus oryzae*, *Mucor michei*, *Rhizopus arrhizus*, *Pencillium roqueforti* gibi mikroorganizmalardan elde edilmektedir. Ticari lipazlarla Kaşar, Tulum, Parmesan vb. üzerinde yapılan çalışmalarda genellikle olumlu sonuçlar alınmıştır.

PROTEAZLAR:

Proteazlar, üzerinde en fazla çalışılan enzimlerdendir. Ticari olarak piyasaya sürülen enzimleri endoproteazlar ve ekzoproteazlar olmak üzere ikiye ayrılır. Proteazlar asit, nötral ve alkali proteazlar olarak da sınıflandırılabilirler.

Proteolitik aktiviteleri farklı olan peynir mayası enzimlerinden olgunlaşmanın hızlandırılmasında yararlanılabilir. Bu ya, pıhtıda daha fazla enzim tutulması, ya da daha yüksek proteolitik aktivitede maya seçimi ile gerçekleştirilebilir. Ancak peynir olgunlaşmasının hızlandırılmasında, peynir mayası olarak kullanılan enzimlerden ziyade mikroorganizmalardan elde edilen proteazlar üzerinde durulmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, lipazla yapılanlardaki kadar başarılı olunamamıştır. Çünkü proteazlarla olgunlaşmayı hızlandırmada konsantrasyona ve süreye bağlı olarak ortaya çıkan tat bozuklukları sınırlayıcı bir faktör oluşturmaktadır. Son zamanlarda sütteki plazminin aktive

edilerek olgunlaşmada daha etkili olması üzerinde de çalışılmaktadır. Peynir yapımında proteazların kullanımı acı tat oluşumu yanında, yumuşak yapıya neden olabilmektedir. Gerek tat, gerekse yapı kusurları oluşturabildikleri için proteazların dikkatli kullanılması gerekir.

BETA-GALAKTOSİDAZ:

Bu enzimin tat ve aroma oluşumunda direkt rolü yoktur. Fakat laktoz, glikoz ve galaktoza hidrolize edildiği zaman starter bakterilerinin gelişmesi stimule edilmektedir. Çünkü glikoz bir enerji kaynağı olarak laktozdan çok daha hızlı kullanılır. Ortamı biyokimyasal değişimler için daha uygun hale getirerek, olgunlaşma süresinin kısılmasına da neden olabilir.

Genel olarak süt ya da pıhtıya ilave edilerek kullanılan enzimler karşılaştırılarak birlikte (enzim kokteyl) de kullanılabilir. Enzimler süte ilave edildiğinde, peyniraltı suyuna geçebilmekte, bu da enzimden yararlanmayı sınırlamaktadır. Bu sorunun çözümünde mikrokapsülasyon tekniği kullanılmaktadır. Enzim pıhtıya ilave edildiği zaman da homojen bir dağılım sağlanamamaktadır. Bunlar enzim kullanımında karşılaşılan başlıca sorunlardır.

STARTER MODİFİKASYONLARI

Starterler peynirlerde asit üretimi yanında, lipaz, proteaz gibi değişik enzim içerikleriyle olgunlaşmaya katkıda bulunurlar Bu yüzden, starter kullanımında bazı değişiklikler yaparak peynir olgunlaşmasını hızlandırmak mümkündür. Buda iki şekilde yapılabilir.

- 1) Starter hazırlama ve kullanma koşullarında ve starter tipinde değişiklikler yaparak, ya da yardımcı kültürler ilave ederek starter kültürün oluşturduğu ve peynirde istenen tat ve aromayı sağlayacak metabolitlerin miktarını artırmak
- 2) Starter bakterilerinde, enzim dengelerini düzenlemek amacıyla, fiziksel, kimyasal ya da genetik modifikasyonlara gitmektir.

Bakteri sayısının artırılmasının asitliği ve sinerezi artıracadı, ayrıca acı tadın gelişmesine yol açabileceği de unutulmamalıdır. Starter bakteri sayısını değiştirmeden bakteri kökenli enzim miktarında artış sağlanması mümkün hale gelmiştir. Bu şekilde starter kültür üretme tekniğine de “zayıflatılmış (attenuated) kültür tekniği” adı verilmiştir. Bu teknikte, starter bakterilerinin zayıflatılmasında, ısıl işlem uygulaması, dondurma, sprey ve dondurarak kurutma, lizozim ve çözücüler kullanılarak bakterilerin lize edilmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemde olgunlaşmada etkili olan enzim miktarı artırılmaktadır.

Bunlar yanında mutasyona uğratılmış suşların peynir üretiminde kullanımıyla laktik asit üretimi baskılanmakta ve yüksek düzeyde enzim salınımı sağlanabilmektedir. Gen teknolojileri kullanılarak, genetiği modifiye starter bakteriler de olgunlaşmayı hızlandırmak amacıyla kullanılabilir. Ancak burada güvenlik endişesi ve yasal faktörler sınırlayıcı olmaktadır.

PEYNİR BULAMACI (CHEESE SLURRY) KULLANILMASI

Peynirlerin olgunlaşması, özel olarak hazırlanmış, su oranı yüksek (%40-60) peynir pıhtılarının (peynir bulamacının) süte veya pıhtıya ilave edilmesiyle de hızlandırılabilir. Bu yolla yapılan peynirlerde (Ras, Cheddar, Edam, Blue vb) olgunlaşma süresi yaklaşık olarak %25 oranında kısalmaktadır. Bulamaca proteinaz, lipaz veya iz elementlerin ilavesi ile süre daha da kısaltılabilir. Peynir bulamacı peynir yapımı esnasında su oranı yüksek pıhtıyı belirli bir süre (1-7 gün) inkübasyona tabi tutarak da uygulanabilir. Yalnız bu yöntemde biyokimyasal değişimleri kontrol etmek çok zor olmaktadır. Bu nedenle çoğunlukla olgunlaşmayı hızlandırmada olgunlaştırılmış peynirler iyice ezilip tuz ve sorbat gibi koruyucular ilave edilerek sulandırılmakta ve bunlar daha sonra peynir yapılacak süte ilave edilmektedir. Bu şekilde hazırlanan peynir bulamacı yüksek oranlarda bakteri ve enzim içermektedir.