

## PEYNİR RANDIMANI

Günümüzde sadece üretmek yeterli değildir. Üretilen ürünlerin kalitesi de önemlidir. Ayrıca, üretimin sürdürülebilir olması gerekir. Bunun için de üretimde verimlilik göz ardı edilmemelidir. Çünkü, ekonomik olmayan bir faaliyeti sürdürmek mümkün değildir. Bu yüzden kaliteli ve güvenilir peyniri en düşük maliyetle üretmek gerekir. Bunu gerçekleştirmek içinde maliyette etkili birçok faktör dikkatlice değerlendirilmelidir. Bunların en önemlilerinden birisi de verim yani randımandır. Bu nedenle, peynirde randımanın kontrolü ve belirlenmesi, çiğ süt fiyatının tespiti ve işletmenin karlılığının değerlendirilmesi bakımında büyük ekonomik öneme sahiptir. Genel anlamıyla randıman, belirli ağırlıktaki sütten elde edilen peynir miktarı olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, peynir teknolojisinde farklı (teorik randıman, gerçek randıman, nemi ayarlanmış randıman) randıman tanımları da yapılmaktadır.

Bunlardan teorik randıman basit olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\text{Teorik randıman, \%} = \frac{50 \times \text{süt kurumaddesi (\%)}}{\text{Peynir kurumaddesi (\%)}}$$

Beyaz peynir yapımında, kullanılan sütün kurumadde oranı %12, Beyaz peynirde istenen kurumadde oranı %40 ise;

$$\text{Teorik randıman, \%} = \frac{50 \times 12}{40} = 15 \text{ olur.}$$

Gerçek randıman ise aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\text{Gerçek randıman, \%} = \frac{\text{Peynirin ağırlığı (kg)}}{\text{Sütün ağırlığı (kg)}} \times 100$$

Beyaz peynir yapımında, 500 kg sütten 70 kg peynir elde edilmiş ise;

$$\text{Gerçek randıman\%} = \frac{70}{500} \times 100 = 14 \text{ olur.}$$

Bu iki randıman hesaplaması yanında, nemi ayarlanmış randıman da çok kullanılır. Bunun hesaplanması ise şöyledir:

$$\text{Nemi ayarlanmış randıman (\%)} = \text{gerçek ran.} \times \frac{100 - \text{peynirin gerçek nemi}}{100 - \text{istenen sabit nem}}$$

Kaşar peyniri yapımında, gerçek randıman %10, peynirin gerçek nemi %45 ve Kaşar peynirinde istenen sabit nem %40 ise;

$$\text{Nemi ayarlanmış randıman (\%)} = 10 \times \frac{100 - 45}{100 - 40} = 9,16 \text{ olur.}$$

Genel olarak, bu üç şekilde belirlenen peynir randımanını birçok faktör etkiler. Bunlar; sütün bileşimi ve özellikleri, süte uygulanan işlemler (soğutma, ısıl işlem, homojenizasyon vb.), kullanılan peynir mayası, starter kültür ve katkı maddeleri gibi faktörlerdir.

## **5.1. Peynir randımanına etki eden faktörler**

### **a- Peynire işlenecek sütün özelliklerinin peynir randımanına etkisi**

Peynire işlenecek sütün bileşimi peynir randımanını direkt olarak etkiler. Özellikle sütün kazein ve yağ içeriği randımanında en etkili bileşenlerdir. Çünkü kazeinin yaklaşık olarak %94'ü, yağın ise %92'si pıhtıda tutulmaktadır. Bu nedenle, sütün bileşiminde meydana gelen değişimlerde etkili olan, süt türü (koyun, keçi, inek ve manda), hayvan ırkı, mevsim, laktasyon, yaş, beslenme ve hayvan hastalıkları (mastitis vb) gibi faktörler de peynir randımanını indirekt olarak etkilemektedir. Örneğin; koyun sütü özellikle bileşim zenginliği yönünden peynir üretimine daha uygundur.

### **b- Süte uygulanan işlemlerin peynir randımanına etkisi**

Süte uygulanan soğutma, ısıl işlem, koyulaştırma, homojenizasyon, katkı maddesi ilavesi, enzim ilavesi gibi işlemler de, peynir randımanı üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiler yapmaktadır.

Soğutmanın özellikle de düşük derecelerde soğutmanın randıman üzerindeki etkisi olumsuz olurken, ısıl işlem olumlu etki yapmaktadır. Isıl işlem 70°C'nin üzerinde uygulandığında, serum pepteinlerinin denatürasyonuna, pıhtının yağ tutma yeteneğinin artmasına ve

minerallerin bir bölümünün çözünmez duruma geçmesine neden olarak peynir randımanını %3-4 oranında artırmaktadır. Sütün değişik yöntemlerle koyulaştırması randımanı artırırken, sulandırılması randımanı azaltır. Homojenizasyon ise, peyniraltı suyuna geçen yağ miktarını azaltmaktadır. Yalnız peynirin nem içeriğinde artışa neden olur. Bunlar yanında mayalamadan önce süte katılan kalsiyum klorür de randıman arışına katkıda bulunmaktadır. Peynir mayalarındaki enzimler ve olgunlaştırmayı hızlandırmak amacıyla süte ilave edilen enzimler de randımanı etkiler. Bunların proteolitik aktiviteleri yüksekse, olumsuz yönde etkilenir.

Bunlar yanında çiğ sütte normal pıhtı oluşumunu olumsuz yönde etkileyen tüm faktörler, peyniraltı suyunun kurumadde oranını artırmakta, dolayısıyla da peynir randımanını düşürmektedir. Süte katılan maya miktarı, mayalama sıcaklığı ve pıhtılaşma süresinin randıman üzerine etkilerini inceleyen araştırmalarda yapılmıştır. Bu araştırmalardan çıkan sonuçları genellemek yanlış olabilir. Çünkü, farklı peynirlerde farklı sonuçlar alınabilmektedir. Burada randımana etki eden çok sayıda parametre olması da genelleme yapmayı zorlaştırmaktadır.

### **c- Pıhtıya ve telemeye uygulanan işlemlerin peynir randımanına etkisi**

Peynir üretiminde, pıhtıya uygulanan kesme, karıştırma gibi mekanik işlemlerle, ısıtma, haşlama gib ısıl işlemler ve her peynir çeşidine özgü teknolojik işlemlerde az veya çok peynir randımanını etkiler. Bular için esas olarak, uygulanan teknolojinin etkisi diyebiliriz. Bu nedenle, randıman her peynir çeşidi için ayrı olarak değerlendirilmelidir. Örneğin; İnek sütünde Beyaz peynir yaparsanız randıman %14-15 olurken, Kaşar peyniri yaptığımızda randıman %9-10'a düşer. Peynir teknolojisinde randımanın esas olarak, sütteki (hammaddede ki) kurumaddenin peynire geçme oranı üzerinden değerlendirilmesi gerekir. Ancak bu şekilde, peynir üretiminde uygulanan teknolojilerin karşılaştırılması daha sağlıklı yapılabilir.

## **PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI**

Ambalajlar, ürünü fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kontaminasyonlara karşı koruyarak, ürün özelliklerinde istenmeyen değişikliklerin oluşmasını önlerler. Ambalaj içine konulan gıdanın tüketiciye bozulmadan ve güvenilir bir şekilde ulaşmasını ve tanıtılmasını sağlar. Ürünün yüklenme ve boşaltılmasını, taşınmasını, depolanmasını ve pazarlanmasını da kolaylaştırır. Gıdaların ambalajlanmasında kullanılan ambalajları genelde ikiye ayırmak gerekir. Bunlar, “iç ambalaj” yani, ürünle doğrudan temas halinde bulunan ambalaj ve “dış ambalaj” yani, bir veya birden fazla iç ambalajlı ürünü bir arada tutan ambalajlardır. Gıdaların

ambalajlanmasında kullanılan iç ambalajların niteliği son derece önemlidir. Bu nedenle iç ambalajda yararlanılacak malzemelerin çeşitli özelliklere sahip olması istenir.

Gıdalar çok farklı özellikler göstermektedir. Neme, oksijene, ışığa ve kokuya karşı duyarlı olanları vardır. Bunlardan birden fazlasına karşı duyarlı olanlarda olabilir. Bu nedenle ambalajlama materyali seçerken bu duyarlılıkların dikkate alınması gerekir.

Peynirin yaşayan bir gıda olması, farklı özelliklerde çok fazla sayıda çeşidin bulunması, peynir ambalajlanmasında kullanılan ambalaj materyallerinin de çok çeşitli olmasına neden olmaktadır. Peynirlerin ambalajlanmasında kullanılacak ambalaj malzemelerinin, mikrop içermemesi, peynire yabancı koku ve tat vermemesi, yağ ve ışık geçirgenliğinin olmaması istenir. Bunlar yanında ambalaj materyalinin nem geçirgenliği ile O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ve NH<sub>3</sub> geçirgenliklerinde peynir çeşitlerine göre farklı beklentiler olabilir. Günümüzde, peynirlerin ambalajlanmasında sarıcı materyal olarak kağıt, alüminyum folyeler, selofonlar, plastik esaslı sarıcılar, parafin veya mum ya da plastik dispersiyon kaplamalar, sarıcı ambalajlar yanında plastik poşetler ve torbalar, teneke kutular, plastik esaslı kaplar ve selüloz esaslı materyaller kullanılmaktadır. Kullanılan bu materyallerin de kendi içlerinde çok fazla çeşidi bulunmaktadır. Örneğin; sargılık kağıtlar içerisinde Kraft kağıdı, parşömen kağıdı, plastik kaplanmış kağıt gibi çok farklı özelliklerde kağıtlar vardır. Ayrıca bu ambalaj materyalleri ile ambalajlamada da farklı yöntemler kullanılmaktadır. Aseptik ambalajlama, modifiye atmosferde ambalajlama bunlardan en önemli olanlarıdır.