

# Analiz İçin Örnek Alınması <sup>1</sup>

Velittin GÜRGÜN, A. Kadir HALKMAN

01. Genel Bilgiler
02. Örnek Miktarının Belirlenmesi
  - 02.01. Örnekleme Planı
  - 02.02. İki ve Üç Sınıflı Planlar
03. Örnek Alınması
  - 03.01. Parti
  - 03.02. Ürün Cinsi
  - 03.03. Kaynak Örnekler - Birim Örnekler
  - 03.04. Örnek Alma Ekipmanı
04. Örneklerin Analize Hazırlanması

## 01. Genel Bilgiler

Yukarıda ilgili bölümlerde belirtildiği gibi bazı materyallerde (örneğin süt ürünleri için starter kültür, baklagil için inokülan vb) bulunması gereken mikroorganizma sayısı «en az» olarak belirtilirken, gıdalarda bulunmasına izin verilebilen istenmeyen mikroorganizma sayılan «en çok» ile sınırlandırılmıştır. Bu durumda, örneğin, biyolojik kontrolde kullanılan bir preparatta bulunması gereken en az bakteri sayısı ile pastörize sütte bulunmasına izin verilen toplam mezofil aerobik bakteri sayısı birbirlerinden oldukça farklı yöntemler ile belirlenir. Yöntemler arasındaki farklılaşma en açık olarak, bu materyallerden analiz için örnek alınması ve örneklerin analize hazırlanması gibi ilk aşamalarda görülür.

Her materyal için mikrobiyolojik kontrol; örnek alınması, analiz yöntemlerinin belirlenmesi ve elde edilecek sonuçların değerlendirilmesi olmak üzere birbirini takip eden üç basamakta gerçekleştirilir. Uygulamada bu üç basamak iç içedir ve birbirlerine bağlıdır.

Bir materyalden örnek alınması denildiğinde sırası ile; materyali temsil edecek örnek miktarının belirlenmesi, örneğin alınması, laboratuvara getirilmesi ve seçilen yönteme göre analize hazırlanması anlaşılır.

Bu bölümde genel olarak gıdalardan analiz için örnek alınması üzerinde durulmuş ve bu çerçevede örnek alımındaki yaklaşımlar açıklanmıştır.

## 02. Örnek Miktarının Belirlenmesi

Analiz için ne kadar örneğin gerektiği ve bunların nereden alınmasının doğru olacağı en önemli soru olarak ortaya çıkar. Bu soruların yanıtlanması öncelikle söz konusu gıdanın mikrobiyolojik geçmişinin bilinmesine bağlıdır. Yüksek kalitedeki hammaddeden ileri teknolojiler ile ve hijyenik koşullar altında üretilen ve üretimin pek çok aşamasında mikrobiyolojik kontrolleri yapılan bir gıda maddesinden mikrobiyolojik analiz için alınacak örnek miktarı ile bunun tersi koşullarda üretildiği bilinen bir gıdadan alınacak örnek miktarı

---

<sup>1</sup> "[Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri](#); 2. Baskı. Prof. Dr. Velittin Gürgün, Doç. Dr. Kadir Halkman. 1990. [Gıda Teknolojisi Derneği Yayın no 7. Ankara](#)" adlı kitabın bölümüdür.

kuşkusuz aynı olmayacaktır. Bunun yanında, ithal edilmiş gıdalarda olduğu gibi, mikrobiyolojik geçmişi hiç bilinmeyen gıdalardan alınacak örnek miktarı ise ayrı bir sorundur.

Alınacak örnek sayısı veya birimine karar vermeden önce, birden fazla örnek alınması halinde elde edilecek sonuçların öneminin anlaşılması gerekir. Hiçbir örnekleme programı, örnek alınan partide bulunan her bir birimi kapsamadığı için partide kabul edilmeyecek bir birim bulunmadığını garanti edemez. Gıdaların büyük bir bölümü tüketime terk edileceğine göre kontrol için çok daha az örnek alınması doğru olacaktır. Bu sayı küçüldükçe istenmeyen bir birimin tespit edilememe olasılığı o nispette büyüyecektir.

Partiyi temsil etmek üzere alınacak örnek sayısı her ülkenin standartlarında farklıdır. Bunun yanında, ürün cinsi ve muhtemel bozuk birim oranı gibi faktörler de örnek sayısını etkiler. Genel olarak, partiyi temsil etmek üzere % 2 oranında örnek alınması alışlagelmiş bir uygulamadır. 1.000 adetlik bir partiden % 2 oranı ile 20 adet örnek aldığımızı varsayalım. Partideki gerçek bozuk birim oranı % 5 ise alınan örnek ile bu bozukluk % 67 olasılıkla belirlenebilecektir. Bir diğer deyişle, partiden seçilen 20 adet örnek % 67 olasılıkla partide bozuk birimlerin olduğunu gösterecektir. Partideki gerçek bozukluk oranı % 10 ise, bu kez 20 örnek ile bozukluk, % 88 olasılıkla belirlenecektir.

Partideki ürün sayısı azaldıkça, % 2'lik örnek alımının partideki bozukluğu ortaya çıkarma şansı da azalır. Şöyle ki, 500 adetlik bir partiden % 2 oranıyla 10 örnek alındığında yukarıdaki kontaminasyon düzeylerinde bozuk birim varlığını ortaya çıkaramama olasılığı yükselecektir. Genel bir kural olarak, analize sunulan bir partideki örnek sayısının kare kökü kadar örnek alınması önerilmektedir. Analiz için alınacak örnek sayısı, küçük partilerde % 10'lara kadar çıkartılabileceği gibi, büyük partilerde % 1'in altına da indirilebilir.

Bir gıda maddesi kontrol edilirken, sonucun önceden bilinmesi mümkün değildir. Test sonucu, belli bir mikroorganizma için pozitif ya da negatif olarak elde edilebilir. Burada pozitiften kasıt sayım sonucuna (ya da *Salmonella* için var/yok şeklinde belirleme) göre gıda maddesinde izin verilenden fazla sayıda mikroorganizma bulunmasıdır, bu durumda gıda maddesi mikrobiyel kalite açısından reddedilir. Negatif sonuç ise gıda maddesinin standartlara uygunluğunu gösterir, yani mikrobiyel açıdan gıda maddesi kabul edilir. Eğer gıda, fazla sayıda mikroorganizma içeriyorsa, bu tip testlerin çoğunluğu pozitif çıkar, dolayısıyla pozitif test olasılığı yükselir. Fakat gıdada çok az sayıda mikroorganizma varsa, kontrolün pozitif sonuç verme olasılığı oldukça azdır. Olasılık değerleri 0 -1 arasında değişir. Yukarıdaki durumlarda «0» olasılığının anlamı, pozitif sonuç elde etme şansının hiç olmadığı, yani gıdada hiçbir mikroorganizmanın bulunmadığı şeklindedir. Olasılığın «1» olmasının anlamı ise gıdada o kadar çok organizma vardır ki, her kontrolde mutlaka pozitif sonuç elde edilecektir.

Belli bir gıdada ne kadar çok örnek kontrol edilirse, mikroorganizmanın izole edilme şansının da o denli artacağı açıktır. Bunun tersi olarak, test edilen örnek sayısı ne kadar azsa, herhangi bir kontaminasyonu belirleme şansıda o denli azalacaktır. Bu nedenle, elde edilen sonuçların, gıdanın gerçek durumunu yansıtabilmesi için, örnek sayısının dikkatle belirlenmesi gerekir. Göz önünde bulundurulması gereken önemli iki husus, daha sonra tartışılacağı gibi örnekleme işlemi sırasında tercihten kaçınılması ve örnekleme planıdır.

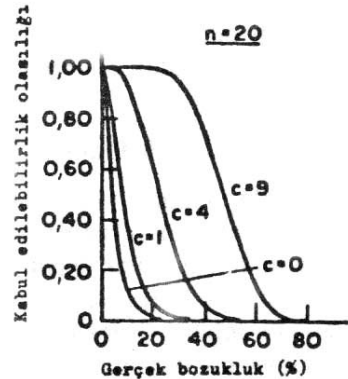
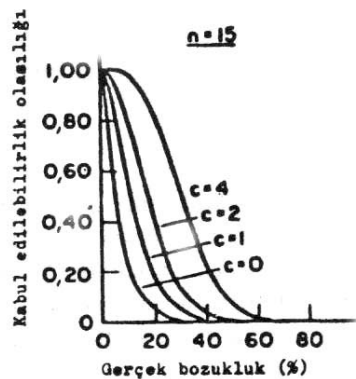
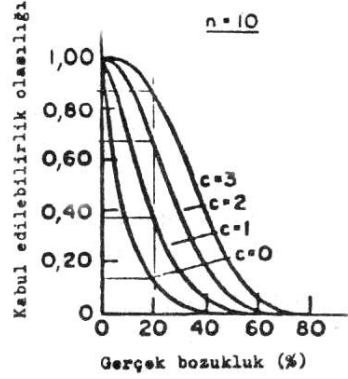
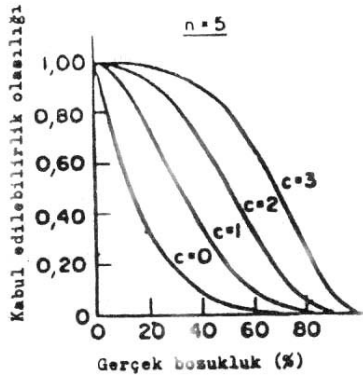
## 02.01. Örnekleme Planı

Örnekleme planı, partiyi temsilen seçilen belirli bir örnek grubu içinde, istenilen mikrobiyel kritere göre tüm partinin kabul ya da red edilmesi için kaç örnekte (+) sonuca izin verileceğini gösteren bir plandır. Bu planda  $n$  = örnek sayısı,  $c$  = örnek grubu içinde izin verilen bozuk birim sayısını göstermektedir. Buna göre  $n = 10$ ,  $c = 2$  planında partiyi temsilen 10 adet örnek alındığında, bu örneklerden 2 ya da daha azı aranan mikroorganizma bakımından (+) sonuç verirse, tüm parti standartlara yeteri kadar uyduğu gerekçesi ile kabul edilir, ancak 3 ve daha fazlasında (+) birime rastlanırsa tüm parti bu kez reddedilir,  $n = 15$ ,  $c = 0$  planında ise, 15 adet olarak seçilen örnek grubu içinde ancak 0 adet (+) birime rastlanırsa parti kabul edilecek anlamındadır.

Kuşkusuz, tüm partiyi temsil etmek üzere seçilecek örnek sayısı ( $n$ ) ile örnek içinde (+) birime izin verilen sayı ( $c$ ) öncelikle ürün cinsine ve mikroorganizma sayısına bağlıdır. Örneğin, dondurmalarda *Salmonella* aranıyorsa yüksek « $n$ » değerleri ve « $c = 0$ » planı, toplam mezofil aerob bakteri aranıyorsa standart ve tüzüklerin izin verdiği kriterlere bağlı olarak daha düşük « $n$ » değerleri, ancak 1 - 2 gibi daha yüksek « $c$ » değerleri kullanılabilir.

Herhangi bir gıda maddesinden  $n = 10$ ,  $c = 2$  planı ile örnekleme ve mikrobiyolojik kontroller yapıldığını varsayalım. Partideki istenmeyen birim sayısı % 10 ise, teorik olarak 10 adetlik örnek grubu içinde 1 adet (+) sonuç alınacak ve  $c = 2$  olduğuna göre, parti kabul edilecektir.

Diğer yandan, uygulamada 10 birimlik örnek grubu içinde 0-10 arasında (+) sonuç alınması da mümkündür. Bununla beraber, şekilde verilen, örnekleme planı güvenilirlik eğrilerinden görüldüğü gibi, ( $c$ ) değeri arttıkça, aynı ( $n$ ) değeri ve partideki aynı gerçek bozukluk yüzdesi için tüm partinin kabul edilme olasılığı artmaktadır.



Şekilden  $n = 10$  değeri ve 4 farklı «c» değerinin gerçek bozukluğu nasıl yansıttığını izleyelim. Partideki gerçek bozuk birim oranının % 20 olduğunu varsayalım. Eğer,  $n = 10$ ,  $c = 0$  örnekleme planını seçersek partiyi % 17 olasılıkla kabul ederiz. Bu değeri bulmak için partideki gerçek bozukluğu gösteren yatay eksendeki % 20'den dik çıkılıp,  $c = 0$  eğrisini kestiği yerde, partinin kabul edilme şansını gösteren dikey eksene dik çizmek ve bu eksen kestiği yerde yüzde kabul edilme şansını bulmak yeterlidir. Partideki gerçek bozukluk oranı % 20 iken  $n = 10$ ,  $c = 0$  örnekleme planı ile partiyi kabul etme şansı % 17 dir. Bir başka yaklaşımla; gerçek bozukluk oranı % 20 olan bir partiden 100 adet 10'lu gruplar halinde örnek seçilse, mikrobiyolojik kontroller sonunda 100 grubun 17 sinde 0 adet (+) birime, 83 ünde ise 10'ar örneğin en az 1 adedinde (+) birime rastlanması beklenir.

Aynı parti için  $n = 10$   $c = 1$  planında bu kez partiyi kabul etme olasılığı % 38'dir. Yani ancak % 38'lik bir şans ile seçilen 10 örneğin en çok 1 adedinde (+) birime rastlanabilir. Bu değerler  $n = 10$ ,  $c = 2$  planı için % 68 ve  $n = 10$ ,  $c = 3$  planı için % 87 dir.

$n = 10$ ,  $c = 2$  planı ile farklı gerçek bozuklukların kabul edilme olasılıkları aşağıda verilmiştir.

Partideki gerçek bozukluk oranı % =	0	10	20	30	40	50	60
Partinin kabul edilme olasılığı % =	100	93	68	38	17	5	1

Yukarıdaki değerler, partiyi temsilen 10 örnek seçildiğinde, bunlardan en çok 2 adedinde (+) sonuç alınması halinde partideki gerçek bozukluk oranına göre partinin kabul edilme olasılığını göstermektedir. Yani  $n = 10$ ,  $c = 2$  planı seçilmişse ve partideki gerçek bozukluk % 10 ise % 93 olasılıkla 10 örneğin 2 ve daha azı (+) sonuç verecek ve parti kabul edilecektir. Gerçek bozukluk oranı % 60 ise bu kez % 1 olasılıkla 10 örneğin 2 ve daha azı (+) sonuç verecek ve parti kabul edilecektir. Bir diğer deyiş ile partideki gerçek bozukluk oranı % 60 ise % 99 olasılıkla, seçilmiş 10 örneğin 3 ve daha fazlasında (+) sonuç elde edilecek ve  $c = 2$  olduğu için parti reddedilecektir.

Şekil, aynı zamanda, «n» sayısının artması ile iyi kalite bir partinin kabul edilebilirlik olasılığının, buna karşın zayıf bir partinin reddedilme olasılığının arttığını göstermektedir. Bunlar, bir örnekleme planının arzulanan özellikleridir, çünkü yüksek kaliteli bir partinin reddedilme olasılığı az olduğu gibi (üreticinin avantajı), düşük kaliteli bir partinin kabul edilebilirlik olasılığı da azdır (tüketici avantajı).

## 02.02. İki ve Üç Sınıflı Planlar

Bir gıda maddesinde *Salmonella* ve *E. coli* gibi mikroorganizmaların varlığına izin verilmez. Bunlardan özellikle *Salmonella* gibi patojen olanlar genellikle sayılmaz, sadece var/yok şeklinde belirtilir. Bunun yanında, maya ve küf ile toplam bakterilere ise, bir sınıra kadar izin verilebilir. Örnekleme planı, partinin tümünü kabul ya da red şeklindeyse bu iki sınıflı bir plandır.

Bu planda «c» yukarıda belirtildiği gibi, ya aranan mikroorganizmanın var/yok, ya da izin verilen sayının altında/ üstünde olmasına göre partinin tamamen kabul veya red edilmesi üzerine etkili olan bir değerdir.

Bazı durumlarda ise, partinin tümüyle kabul ya da red edilmesi yerine daha esnek olarak davranılabilir. Bir süt işletmesine gelen çiğ sütlere, mikrobiyel kaliteye göre ücret ödendiğini varsayalım. İşletme, prensip olarak, yüksek kaliteli sütleri isteyecek, bir ölçüye kadar düşük kaliteli sütleri kabul edecek ve ancak asgari standardın altında gelen sütleri geri çevirecektir. Bu durumda gelen sütler; kabul - kısmen kabul - red olarak 3 sınıfta toplanacaktır.

### 03. Örnek Alınması

Mikrobiyolojik analizler için örneklerin toplanmasında parti büyüklüğü, ürün cinsi, analizi yapılacak mikroorganizma cinsi ve ürünün ambalaj şekli gibi faktörler etkilidir.

Örnekleme planı ile örnek sayısı belirlendikten sonra sıra, partiden örneklerin seçilmesine gelir. Seçilen örnekler tüm partiyi temsil etmek zorunda olduğundan, seçilmelerinde tercihlerden kaçınılmalı, istatistik kitaplarında bulunan tesadüf sayıları tablolarından yararlanılmalı ve hatta mümkünse kademeli tesadüfi örnekleme yapılmalıdır. Bu şekilde partideki varyasyon kaynakları kontrol altına alınabilir. Kademeli örneklemede önce, ana parti alt partilere ayrılıp, bu alt partilerden yine tesadüfi örnekler alınır.

Gıda maddesinin özelliği (ambalaj, miktar, yapı vs.) uygun ise, alınan farklı örnekler birleştirilip beraberce değerlendirilebilir. Şöyle ki, küçük ambalajlarda paketlenmiş baharattan çok sayıda örnek alınarak bunlar homojen bir şekilde karıştırılır ve analizler, birleştirilmiş bu örnekte yapılır. Ancak, tanklarda depolanmış gıdalarda 2 ayrı tanktan alınan örneklerin karıştırılması doğru olmaz. Bunun nedeni, aynı hammaddeden aynı gün işlenip doldurulmuş olsalar dahi 2 tankın tek 1 parti olarak kabul edilmemesidir. Bu aşamada partinin ne olduğunun tartışılması gerekir.

#### 03.01. Parti

Teorik olarak parti, «sabit koşullarda hazırlanan ve üretilen gıda miktarı» şeklinde ifade edilmekle beraber, pratikte «belirli bir zaman aralığında üretilen gıda miktarı» olarak bilinmektedir. Bu durumda, zaman aralığı genellikle sadece üretici tarafından bilinir. Üretici ürün üzerinde anlamlı bir parti numarası vermelidir.

a1, a2 ve a3 olarak simgelenen mahalli süt toplayıcılarının topladıkları sütleri A süt toplama merkezine getirdiklerini varsayalım. A süt toplama merkezine göre, a1, a2, a3 'den gelen sütlerin her biri ayrı bir partidir. Bu 3 parti, A süt toplama merkezinde bir tankta karıştırılırsa, artık tek parti olurlar. B ve C süt toplama merkezleri için de aynı durum söz konusudur. C süt toplama merkezinin fabrikaya daha yakın olma, gelen sütü pastörize etme, soğutmalı tankerlere sahip olma gibi nedenlerle A ve B merkezlerinden gelen sütleri de topladığını düşünelim. A, B, C merkezlerine ait sütler ayrı ayrı fabrikaya gönderiliyorsa, fabrika için bunların her biri ayrı hammadde parti numarası taşır. Ancak, her 3 merkezin sütleri karıştırılıp tek bir tankerle fabrikaya gönderiliyorsa, bunlara kuşkusuz tek parti numarası verilecektir. A, B ve C merkezlerine gelen sütler C merkezinde tek bir tankta toplanıp karıştırıldıktan sonra aynı anda 2 ayrı soğutmalı tankerle fabrikaya sevk ediliyorsa her iki tankerin aynı ya da ayrı parti numaraları taşınması gerektiği tartışma konusudur. Eğer ürün süt yerine buğday, şeker pancarı gibi bozulması daha zor olan bir hammadde olsaydı, bu iki kamyonu aynı hammadde parti numarası vermekte hiç bir sakınca olmazdı. Oysa süt örneğinde, tankerlerin dolmuş öncesi temizliği, dolmuş sırasında kontamine olabilme, soğutma ünitelerinde her hangi bir farklılık gibi olumsuz etkiler nedeni ile tankerlere aynı parti numarası vermek daha doğru

olur. Bununla beraber, C merkezinde toplanan tüm sütlerin güğümlere doldurularak 2 ayrı kamyonla aynı anda fabrikaya gönderildiğini varsayalım. Bu kez, her iki kamyondaki bütün güğümler tek bir parti numarası olacaktır.

Prensip olarak, her partiden ayrı örnek alınması önerilir. Bununla beraber, teslim edilecek mal içinden partileri ayırmak mümkün olmuyorsa veya mal çok sayıda küçük partiden oluşmuş ise, malın tamamı tek bir parti olarak değerlendirilebilir.

### **03.02. Ürün Cinsi**

Örnek alınmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli husus da ürün cinsidir. Bir gıdanın değişik parçaları farklı kalite özellikleri gösterebilir. Bir diğer deyiş ile, gıdalarda mikrobiyel heterojenlik doğal bir olaydır. Örneğin, kuzu ve tavuk karkaslarında bakterilerin dağılımının heterojen olduğu bilinmektedir. Aynı durum dondurulmuş gıdalar için de geçerlidir. Analize alınacak materyal pasta gibi çok katlı ise, her katmandan ayrı örnek alınması gerekir.

Çoğu durumda, gıdadan örnek alınması ve analize hazırlanması bir bütün halinde değerlendirilmektedir. Aşağıda çeşitli gıdalara ait örnek alma yöntemlerine kısaca değinilmiştir.

#### **Dondurulmuş gıdalar**

Dondurulmuş gıda bir kutu içindeyse, örnekler en iyi şekilde steril bir matkap (elektrikle veya elle çalışan) veya bir keski ile; buzu kısmen çözülmüşse bir bıçak ile alınır. Dondurulmuş et ve balık etinden istenen miktarda örnek alınması için bunlar kıyılır veya testere ile kesilir. Dondurulmuş tavuktan örnek almak için; karkas içinde steril dilüsyon çözeltisi veya besiyeri bulunan plastik torba içine olduğu gibi konulup masaj yapılarak çözülür; deri blenderde parçalanır, tavuk sakatları (ciğer, yürek, taşlık) veya karkasın herhangi bir bölümü kıyılır veya blenderde parçalanır.

#### **Soğutulmuş gıdalar**

Et, tavuk eti ve balıktan yukarıda anlatıldığı şekilde örnek alınmakta olup, bunlara ilaveten yüzeyden sürme (swab) veya kazıma suretiyle de örnek almak mümkündür.

#### **Kuru gıdalar**

Bu gıdaların çoğu toz veya granül halinde bulunmaktadır. Bu tip gıdalar, küçük perakende paketlerden, kamyon yükü yığın haline kadar değişik boyutlarda olabilir. Bu ekstremler arasında büyük plastik veya lif çuvallar ve kartonlar bulunabilir. Bunlardan eğer bir tek örnek alınacaksa ve farklı bir yerden ikinci bir örnek almak için herhangi bir neden yoksa, örnek mümkün olduğu kadar ambalajın ortasına yakın bir yerinden alınır. Bunun için, yüzeydeki malzeme önce steril bir kaşık ile uzaklaştırılır ve bundan sonra örnek yine steril koşullarda alınır. Eğer böyle bir ambalajdan 1'den daha fazla sayıda örnek alınması gerekiyorsa, yaklaşık 75 cm uzunluğunda sapı olan bir örnek alma aleti ile yığının bir çok yerine ulaşmak mümkün olur. Eğer bir kamyon yükü söz konusu ve her bir yükten birden fazla örnek alınacak ise, örnekler yüklemenin veya boşaltmanın çeşitli basamaklarında alınır. Eğer bu mümkün olmaz ise, hububat ve unda olduğu gibi çok uzun saplı örnek alma aleti, belli derinliklerden örnek almak için kullanılabilir.

### **Sıvı gıdalar**

Örnek, genellikle pipetle alınır. Önce homojen bir solüsyon veya süspansiyon elde etmek amacıyla örnek iyice karıştırılır.

### **Katı gıdalar**

Peynir, tereyağı, bazı şekerlemeler ve tatlılardan örnek almak için matkap veya steril kaşık kullanılabilir.

### **Konserve gıdalar**

Konserve kutusu, gerektiğinde, önce bir deterjan çözeltisi ile temizlenir ve açılacak taban % 70'lik alkol ile doldurulur, fazlası 1 dakika, sonra temiz bir havlu ile uzaklaştırılır ve kalan kısmı yakılır. Eğer konserve kutusu bombajlı ise, bu yakma işlemi kesinlikle uygulanmayacağı için, kutu tabanı 100 ppm klor gücündeki bir dezenfektan ile silinir ve 30 saniye beklenip steril su ile yıkanır. Kutu bundan sonra, özel bir açacak ile açılarak kapak kaldırılır.

## **03.03. Kaynak Örnekler - Birim Örnekler**

Partiden alınan örnekler kaynak örneklerdir. Bunlardan analiz için kullanılanları ise birim örnekleridir. Bu ikisi aynı büyüklükte olabileceği gibi, bir kaza olasılığı veya herhangi bir nedenle deneyin tekrarlanması gerekebileceği için kaynak örneğin analize alınan birim örneklerindedir kaç kez daha büyük olması tercih edilir.

## **03.04. Örnek Alma Ekipmanı**

Örneklemede hedef, kontaminasyona neden olmadan, gıdadan yeterli örnek alınması ve mikrobiyolojik durumunda en az değişiklikle laboratuvara taşınmasıdır. Örneklerin alınacağı kaplar steril, temiz, kuru ve sızdırmaz olmalıdır. Kapaklı cam kaplarla plastik veya metal kaplar ve bir defa kullanılıp atılan plastik poşetler bu amaç için uygundur. Kapaklar su geçirmeyecek şekilde kapatılabilir olmalıdır. Lastik, plastik ve mantar tıkaçlar ile örnek kapları kapanmak istendiğinde, bunların önce alüminyum folya (varak) veya plastik şerit ile sarılmaları gerekir. Bir seferlik kullanılan plastik poşetler örnek ile doldurulduktan sonra emniyetli bir şekilde kapatılmalı ve zarar görmemesini bir ölçüde garantiye almak için ikinci bir plastik poşet içine konmalıdır. Örnek almak için kullanılan kaşık, burgu, bez, pipet, karıştırıcı vs gibi aletlerin hepsinin steril olması gerekir. Paketleri açmak için kullanılan makas, bıçak ve konserva açacağı gibi aletlerin de steril olmaları istenir. Örnek kaplarını etiketlemek ve yüzeyleri alkolle sterilize etmek için de gerekli düzenek bulunmalıdır. Soğutulmuş veya dondurulmuş örnekleri taşımak için izoleli kaplar gerekir.

Örnek alınma yerinde alet ve ekipmanı tekrar sterilize etmek gerekebilir. Eğer örneğin alındığı yerde otoklav, buhar sterilizatörü veya sıcak hava sterilizatörü yoksa, alet ve ekipmanın çeşidine göre, ya % 70'lik alkole daldırılarak yakılır, ya doğrudan doğruya alevden geçirilir, ya da bakterisidik etkisi 100 ppm klor eşdeğerinde uygun bir dezenfektan içine daldırılarak 30 saniye beklenir ve daha sonra steril su içine daldırılıp, steril bir havlu ile kurulanır.

Isıtma işlemi, alet ve ekipmana zarar verecekse ya da ortamda yangın veya patlama tehlikesi varsa ilk iki yöntemden kaçınılmalıdır. Alkolle muamelenin bakteri sporlarını öldürmeyeceği de unutulmamalıdır.

#### 04. Örneklerin Analize Hazırlanması

Alınan örneklerin, mikroorganizma sayısında artış ya da azalış olmayacak şekilde uygun koşullarda ve en kısa zamanda laboratuvara getirilmeleri gerekir. Eğer uygun olmayan koşullarda laboratuvara taşınma zorunluğu varsa, bu durum mutlaka analiz raporlarında belirtilmelidir.

Laboratuvara getirilen örnekler, yine aseptik koşullar altında analiz için hazırlanır. Gıda, özelliğine göre blender, rende, mikser, havan gibi aletlerle parçalanarak homojen bir yapı elde edilir. Bir gıda maddesinin sadece yüzeyindeki mikroorganizma sayısı belirlenmek isteniyorsa, ya gıda maddesinin yüzeyinden sürme (swab) veya kazıma ile örnek alınır, ya da gıda maddesi bütün halinde dilüsyon çözeltisi içine atılır, 10-20 dakika yavaşça karıştırılır, böylece yüzeydeki mikroorganizmaların dilüsyon çözeltisine geçmesi sağlanır. Gıda maddesinin cinsi bu tekniklerin seçiminde etkilidir.

Hazır çorba gibi suda eriyen gıda maddelerinin ilk dilüsyonları doğrudan doğruya FTS ile yapılır. Peynirlerin havanda ezilmeleri sırasında FTS yerine 1/4 kuvvetinde Ringer çözeltisi veya % 2 sodyum sitrat çözeltisi kullanılması kitlenin parçalanmasını kolaylaştırır. Benzer şekilde, başta peynir olmak üzere pek çok gıda maddesi havanda parçalanıyorsa, havan içine yıkanmış steril kum ilavesi mekanik olarak parçalanmayı kolaylaştırır. Salam, sosis, sucuk gibi gıdalarda ürünün kılıfı çıkarıldıktan sonra analize alınması daha doğrudur.

Standartlarda çeşitli gıdalar için ne kadar ağırlık ya da hacimde örnek kullanılması gerektiği çoğu kez belirtilmiştir. Örneğin, *Salmonella* aranması için hazır çorbalardan 25 gr materyal alınması zorunludur.