

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

**DUYUSAL KONTROLLERİ YAPMA**  
**541GI0093**

**Ankara, 2012**

- 
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
  - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
  - **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. GIDA KALİTESİ VE GIDA KALİTE KONTROLÜ .....	3
1.1. Gıda Kalitesi ve Gıda Kalite Kontrolünün Tanımı .....	4
1.1.1. Günümüzde Gıda Kontrolünün Daha Fazla Önem Kazanmasının Nedenleri .....	4
1.1.2. Gıda Endüstrisinde Kalite Kontrolün Nedenleri .....	5
1.1.3. Gıda Kalite Kontrolünün Gerekliliği ve Kapsamı .....	5
1.1.4. Gıdalarda Kalite Kontrolün Sınıflandırılması .....	6
1.2. Kalite .....	6
1.2.1. Kalite Kontrol ve Toplam Kalite Kontrolü .....	7
1.2.2. Kalite Kontrol Bölümünün Sorumlulukları ve İşletmeye Sağladığı Yararlar .....	7
1.2.3. Kalite Kontrol Zinciri .....	8
1.2.4. Kalitenin Tahmini .....	9
1.3. Kalite Karakteristikleri .....	9
1.3.1. Kantitatif Karakteristikler .....	9
1.3.2. Gizli Karakteristikler .....	11
1.4. Gıdalarda Renk .....	15
1.4.1. Gıdalara Renk Veren Bileşikler .....	16
1.4.2. Rengin Tanımı .....	16
1.4.3. Rengin Algılanması .....	16
1.4.4. Renk Özellikleri .....	17
1.4.5. Gıdalarda Objektif Renk Ölçüm Sistemleri .....	17
1.4.6. Renk Ölçümünde Dikkat Edilecek Noktalar .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	29
2. GIDALARDA KİNESTETİK ÖZELLİKLER .....	29
2.1. Kinestetik Duyusal Özellikleri Sınıflandırma .....	30
2.1.1. Parmak Hissi Dokusal Özellikleri .....	30
2.1.2. Ağız Hissi Dokusal Özellikleri .....	30
2.1.3. Mekanik Dokusal Özellikleri .....	31
2.1.4. Geometrik Dokusal Özellikleri .....	33
2.2. Gıdalarda Dokunun Subjektif Olarak Ölçülmesi .....	33
2.3. Gıdalarda Dokunun Objektif Olarak Ölçülmesi .....	34
2.3.1. Gıdalarda Dokunun Objektif Olarak Ölçülmesinde Kullanılan Kuvvetler .....	35
2.4. Viskozite ve Konsistens (Kıvam) .....	38
2.4.1. Viskozite ve Konsistensin Belirlenmesinin Yararları .....	39
2.4.2. Viskozite ve Konsistensin Ölçümü .....	40
2.5. Lezzet (Aroma) .....	42
2.5.1. Tat .....	43
2.5.2. Koku .....	46
2.5.3. Gıdalarda Tat ve Kokunun Objektif Olarak Ölçümü .....	48
UYGULAMA FAALİYETİ .....	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	56

---

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	59
3. KUSUR .....	59
3.1. Kusur ve Tanımı .....	59
3.2. Gıda Kusurlarının Sınıflandırılması .....	60
3.2.1. Genetik - Fizyolojik Kusurlar .....	60
3.2.2. Entomolojik Kusurlar .....	61
3.2.3. Patolojik Kusurlar .....	61
3.2.4. Mekanik Kusurlar .....	61
3.2.5. Ürün Esaslı Olmayan veya Diğer Yabancı Maddeler .....	61
3.2.6. İç Kusurlar .....	62
3.3. Kusurun Ölçümünde Kullanılan Yöntemler .....	62
3.3.1. Görünürlüğü Geliştirme .....	62
3.3.2. Kontrol Koşullarını Standardize Etme .....	62
3.3.3. Referans Standartlarla Karşılaştırma .....	62
3.3.4. Sayım ve Ölçümle Belirleme .....	62
3.4. Kusurlu Gıdanın Giderilmesi .....	63
UYGULAMA FAALİYETİ .....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	68
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	70
CEVAP ANAHTARI .....	77
KAYNAKÇA .....	79

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>541GI0093</b>
<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Gıda Kontrol/Gıda Laboratuvar Teknisyeni</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Duyusal Kontrolleri Yapma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül; gıdaların kalite karakteristikleri, gıdalarda renk, doku, kusur özellikleri, bu özelliklerin objektif ve sübjektif olarak ölçülmesi ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Renk, doku, kusur kontrolleri yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli bilgileri alıp uygun ortam sağlandığında analiz metoduna uygun olarak gıdalarda duyuşal kontrolleri yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Renk kontrolü yapabileceksiniz. <b>2.</b> Doku kontrolü yapabileceksiniz. <b>3.</b> Kusur kontrolü yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Kimya laboratuvarı, teknoloji sınıfı, kütüphane, internet <b>Donanım:</b> Genel laboratuvar araç gereçleri, terazi, koloroplantinat stok çözeltisi, kapiler viskozimetre, Bostwick konsistometresi, spektrofotometre, nessler tüpleri, renk karşılaştırma çözeltileri, 20 X 20 cm boyutlarında cam plaka.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Gıdaların yapısında, çeşitli fonksiyonları olan besin öğeleri, enzimler, pigmentler, toksik maddeler, organik asitler, tat ve koku oluşturan aroma maddeleri gibi pek çok kimyasal bileşikler bulunur. Her gıdada bu kimyasal moleküllerin çeşit, miktar ve kalitesi farklıdır.

Gıda endüstrisi, diğer endüstri dallarına göre kendine özgü bazı özellikleri olan endüstri dalıdır. Toplumun tümüne yönelik üretimde bulunulduğundan, bireylerin beslenmesini, sağlık düzeylerini ve verimliliklerini, dolayısıyla da ekonomiye katkılarını etkiler.

Gıda endüstrisinde, değişik tarımsal ürünler işlenerek değerlendirilir. İşlenen tarımsal ürününün biyolojik özellikleri, hasat, nakliye, depolama koşulları; ürünlere uygulanan teknolojik işlemler; işlenmiş gıdanın depolama, nakliye, pazarlama ve tüketim aşamaları gıda kalitesini olumlu ya da olumsuz etkiler. Bu nedenlerle gıdaların üretim, işleme, tüketim zincirinde tüketici sağlığının korunması, aldatılmasının önlenmesi için ham madde alımından satış aşamasına kadar her süreçte bazı kontrollerin yapılması zorunlu olmuştur.

Gıda sektöründe görev alacak olan sizler “Duyusal Kontrolleri Yapma” modülü ile gıda kalite kontrolünün önemini, gıdaların kalite karakteristiklerini, gıdalarda renk, doku, kusur gibi duyu özelliklerini, bu özelliklerin objektif ve subjektif olarak ölçülmesini bilerek, gıdalarda renk, doku ve kusur kontrolleri yapabileceksiniz.

Başarı dileklerimizle...





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda gerekli bilgileri alacak, uygun ortam, sağlandığında analiz metoduna uygun olarak gıdalarda renk kontrolü yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki gıda işletmelerine giderek ham madde ve ürünlerinde renk kontrollerinin nasıl yapıldığını gözlemleyip araştırınız.
- Çevrenizde araştırma laboratuvarları varsa gıdalarda renk ölçümünde kullanılan objektif yöntemleri ve enstrümanlarını inceleyiniz.
- Sebze ve meyvelerde renk konusunda aranan özellikleri saptamak için çevrenizde mini bir anket düzenleyiniz.
- İnceleme, araştırma ve anket sonuçlarını rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

## 1. GIDA KALİTESİ VE GIDA KALİTE KONTROLÜ

Gıda endüstrisi, diğer endüstri dallarına göre kendine özgü, farklı bazı özellikleri olan endüstri dalıdır. Bu özellikler şöyle sıralanabilir.

- Gıda endüstrisi değişik birçok tarım ürününden yararlanarak birbirinden değişik çeşit ve nitelikte gıda maddesi üretir. Bu endüstri işlediği ham maddeler ve ürettiği ürünler açısından çok geniş bir alana sahiptir.
- Toplumun tümüne yönelik üretimde bulunur.
- Toplumdaki bireylerin beslenmesini, sağlık düzeylerini, verimliliklerini, dolayısıyla da ekonomiye katkılarını etkiler.
- Gıda endüstrisi ülke tarımı ve ekonomisinin gelişmesinde en etkili faktörlerden biridir.

Gıda kontrolü üç yönden yapılmaktadır:

- **Sağlık yönünden;**
  - Gıdalardaki besin öğelerinin miktarı ve kalitesinin belirlenmesi,
  - Katkı maddelerinin miktarları, etkileri ve hijyen açısından kontrolü,
  - Gıdalardaki toksik madde ve antinutrientlerin (beslenmeyi, emilimi engelleyen maddelerin) varlığının saptanması için yapılır.

- **Ekonomik yönden;**
  - Üretilen gıdaların tüketiciye ulaşmadan dökülüp atılmasının önlenmesi,
  - Tüketicinin aldatılarak ekonomik zarara uğratılmaması,
  - Üreticinin haksız kazanç ve rekabetten uzak tutulması için yapılır.
- **Hukuk yönünden;** Sağlığa zararlı gıda üreten ve satan kişi ve kuruluşlara uygulanacak yaptırımların, verilecek cezaların saptanması için yapılır.

## 1.1. Gıda Kalitesi ve Gıda Kalite Kontrolünün Tanımı

Gıda kalitesi: Bir gıdayı diğerlerinden ayıran, gıdanın tüketiciler tarafından tercih edilmesinde rol oynayan ve her biri ayrı ayrı ölçülüp kontrol edilebilen özelliklerin bileşimidir.

Gıda kalitesine etki eden faktörler;

- Ham madde kalitesi,
- Üretimde kullanılan yarı mamul, yardımcı madde ( ingredient) ve katkı maddesi ( aditif) kalitesi,
- Personel kalitesi,
- Kullanılan ambalaj maddeleri,
- Üretimde kullanılan alet ve ekipmanlar, uygulanan teknoloji ve yöntem,
- Depolama, saklama, pazarlama koşullarıdır.

Gıdaların nicelik ve niteliklerinin tüketici istekleri doğrultusunda saptanması, yasa, gıda kodeksi ve sözleşmelerde belirtilen tolerans değerlerine uygun olup olmadığının belirlenmesi ve işletmenin verimli ve ekonomik üretim yapabilmesi için yapılan çalışmaların tümüne **gıda kalite kontrol** denir.

Kısaca **gıda kalite kontrolü**, ülkede nitelikli gıda üretilmesini ve tüketilmesini sağlayan, gıda kalitesinin tanımlanmasını, oluşturulmasını ve geliştirmesini amaçlayan sistemdir.

### 1.1.1. Günümüzde Gıda Kontrolünün Daha Fazla Önem Kazanmasının Nedenleri

- Kapalı ekonomi yerine pazar ekonomisine geçilmesi, iç ve dış piyasa rekabeti,
- Kadınların iş hayatında daha fazla yer alması,
- Sosyal standartlar ve yaşam koşullarının değişmesi,
- Tüketicinin bilinçlenmesi, sağlığına ve ekonomik çıkarlarına zararlı olabilecek gıdaları tüketme konusunda duyarlılık göstermesi,
- Teknolojik gelişmelerin gıda endüstrisini olumlu yönde etkilemesi,
- Gıdaların büyük miktarlarda üretimi yani kitle üretimi yapılması,
- Yetiştirme, işleme, depolama süreçlerinde, gıda işlemeyi kolaylaştırmak, gıda kalitesini yükseltmek, gıdanın dayanıklılığını ve çeşitliliğini artırmak için kullanılan katkı maddelerinin sayısının artması,
- Devletin tüketiciyi korumak, haksız rekabeti önlemek için yasalar düzenlemesi,
- Ulusal ve uluslararası gıda mevzuatının ağırlık kazanmasıdır.

### 1.1.2. Gıda Endüstrisinde Kalite Kontrolün Nedenleri

- Üretici firma piyasada iyi bir isim yapabilmek için iyi kalitede ürün elde etmek istediğinden ürettiği ürünü çeşitli aşamalarda kontrol eder.
- Üretici aldığı ham maddeyi ve pazarladığı ürünü kontrol ederek hem ekonomik ve verimli bir çalışma ortamına kavuşur hem de yeni yatırımlara yönelir.
- İşletme için gerekli teknik güven, iş disiplini ve çalışanların kontrolü de kalite kontrolün sürekliliği ile yakından ilişkilidir.
- Her ülkede ve uluslararası ticarete gıda standartları ve tüzükleri vardır. Gıdaların yapı, katkı maddeleri ve mikrobiyolojik açıdan bu standart ve tüzüklere uygunlukları, sağlığa zararlı olup olmadıkları kalite kontrolle belirlenebilir.
- Gıda maddeleri ticareti özel şartnamelere göre yapılır. Alıcının istediği koşulları sağlamak, anlaşmazlıkları önlemek için kalite kontrole gerek vardır.
- Gıda ticareti yapanlar ve tüketiciler, her zaman aynı kalitede ürün almak isterler.
- Gıdaların besleme nitelikleri de kalite kontrolle belirlenebilir.

### 1.1.3. Gıda Kalite Kontrolünün Gerekliliği ve Kapsamı

#### Gıda kalite kontrolü;

- **Gıdalar açısından;**
  - Gıdanın olgunluğu ve işleme özelliğinin belirlenmesi,
  - Gıdanın bozulmuş olup olmadığının saptanması,
  - Gıdada toksik madde bulunup bulunmadığının saptanması,
  - Gıdalara hile, taklit, tağşiş yapılıp yapılmadığının saptanması,
  - Gıdadaki katkı maddelerinin çeşit ve miktarlarının saptanması,
  - Gıdadaki mikroorganizmaların cins ve sayılarının belirlenmesi,
  - Gıda etiketinde yanlış ve sahte bildirim olup olmadığının saptanması için gereklidir.
- **Toplum açısından;**
  - Toplum sağlığını korumak,
  - Tüketicinin aldatılmasını önlemek,
  - Gıda endüstrisinin gelişmesini sağlamak ve bu alanda haksız rekabeti önlemek,
  - Uluslararası pazarda yer almak, pazar payını büyütme,
  - Gıda üretimini en verimli şekilde yapmak için gereklidir.
- **Gıda kalite kontrol kapsamına;**
  - Gıdaların yapısı,
  - Üretim çeşitli aşamalarında gıdada olan değişimler,
  - Gıdanın bulunduğu ortamla etkileşimi,
  - Gıda üretim teknolojileri,
  - Üretim öncesinde, üretim sırasında ve üretim sonrasındaki incelemeler,
  - Ölçme ve test etme yöntemleri girer.

#### 1.1.4. Gıdalarda Kalite Kontrolün Sınıflandırılması

- Yapılış amaçlarına göre kalite kontrol
  - Hijyenik kalite kontrol
  - Teknolojik kalite kontrol
  - Nutrisyonel kalite kontrol
- Yapılış zamanına göre kalite kontrol
  - Üretim öncesi kalite kontrol
    - Kalite planlama aşamasında
    - Üretim için gerekli ham madde ve ekipmanların sağlanması aşamasında
  - Üretim sürecinde kalite kontrol
    - Üretim sürecinde
    - Paketleme aşamasında
  - Üretim sonrası kalite kontrol
    - Depolama aşamasında
    - Pazarlama aşamasında

Gıdalarda kontrol daha çok üretim aşamalarında yapılmalıdır. Son üründe yapılacak kontroller yarar sağlamaz, çünkü geriye dönüp kaliteyi düzeltme olanağı yoktur.

### 1.2. Kalite

Günlük konuşmalarda kalite genel olarak üstünlüğü ve iyiliği belirtir. Kalite “Bir ürünün kullanım uygunluğunu belirleyen, tüketici gereksinimlerini mümkün olan en ekonomik düzeyde karşılamayı amaçlayan özelliklerinin tümüdür.” şeklinde tanımlanabilir.

ISO'ya göre kalite, bir mal veya hizmetin ondan beklenen belirli ihtiyaçları karşılama niteliklerini saptamak üzere tüm karakteristiklerini ve işleyiş (performans) özelliklerini kapsayan terimdir.

#### **Kalite üç açıdan incelenebilir:**

- **Subjektif (öznel) kalite:** Tüketicilerin aradığı yararlılık derecesi, pratiklik, fiyat, firmanın güvenilirliği gibi özellikleri kapsar.
- **Objektif (nesnel) kalite:** Ürünün ölçülebilen ve çoğu kez kalite standartları ve yönetmeliklerle belirlenen özellikleridir.
- **Optimum kalite:** Bir ürünün tüketicilerin istek potansiyeline uygunluk derecesidir ve tüketici istekleri ile ürünün özellikleri arasında en iyi uyumu sağlayan kalitedir.

### 1.2.1. Kalite Kontrol ve Toplam Kalite Kontrolü

Kontrol yalnızca üretimde geçerli bir olgu değildir. İşletmenin finans ve maliyet, insan kaynakları (personel), satın alma ve pazarlama, ARGE (Araştırma Geliştirme) gibi diğer bölümlerinde de geçerlidir.

Kalite kontrol yalnızca gelen ham maddeden uygun örneklerin alınması, laboratuvar kontrolleri, sağlam ve kusurluların ayrılması işlemleri gibi üretim bölümünün yaptığı işler değildir. İşletmenin en üst düzeydeki yöneticiden en alt düzeydeki işçiye kadar herkesin belli düzeyde sorumluluk taşıdığı bir işlemdir.

Kalite kontrol ham maddeden başlayıp ürün tasarlama, işleme ve depolamaya kadar üretimin tüm aşamalarında yapılması gereken işlemleri kapsar. Bu nedenle günümüzde toplam kalite kontrolü kavramı geçerlilik kazanmıştır.

Toplam kalite kontrolü, bir organizasyonda kalitenin oluşturulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi amacıyla yapılan aktivitelerin, tüketici istekleri doğrultusunda pazarlama, mühendislik, üretim ve servis işlemleri açısından en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesini koordine eden etkili bir sistemdir (Feigenbaum).

### 1.2.2. Kalite Kontrol Bölümünün Sorumlulukları ve İşletmeye Sağladığı Yararlar

Gıda işletmelerinde üretilen gıdanın kalitesinin yükseltilmesi en azından korunması için kalite kontrolün bir plan çerçevesinde yapılması gerekir. Bunun için de işletmenin büyüklüğüne göre kalite kontrol bölümü bulunmalıdır.

#### **Kalite kontrol bölümünün başlıca sorumlulukları;**

- Ham madde, yardımcı madde ve üretimde kullanılan diğer malzeme ve ekipmanların kontrolü,
- Üretim sürecinin (proses) planlanması,
- Üretimin ve araç gereç verimliliğinin ölçülmesi,
- İşlenmiş ürün, depo ve depolama, taşıma kontrolü,
- Üretim işlemleri ve ürün özelliklerinin açık ve anlaşılır şekilde el kitabı olarak hazırlanması,
- Hijyen ve sanitasyon kontrolü,
- İstatistik programlarının hazırlanması ve istatistik işlemlerinin yapılması,
- Yasa ve standartlara uygunluğun sağlanması,
- Üretim atıklarının kontrolü,
- Bütçenin hazırlanıp fiyat politikalarının belirlenmesi,
- Personelin kişisel performansının geliştirilmesidir.

#### **Kalite kontrol bölümünün işletmeye sağlayacağı yararlar ise;**

- Tüketici beğenisini sağlamak ve markalaşmak,
- Kalite düzeyini her zaman aynı düzeyde tutarak firmaya güven sağlamak, piyasada rekabet gücünü artırmak,

- Bozulmaları engellemek veya bozuk üretim nedeniyle iade edilen ürün miktarını azaltmak,
- Maliyeti düşürmek, en aza indirmek,
- Çalışanların moralini yüksek tutmak ve kurumsal kimlik kazandırmak olarak sıralanabilir.

### 1.2.3. Kalite Kontrol Zinciri

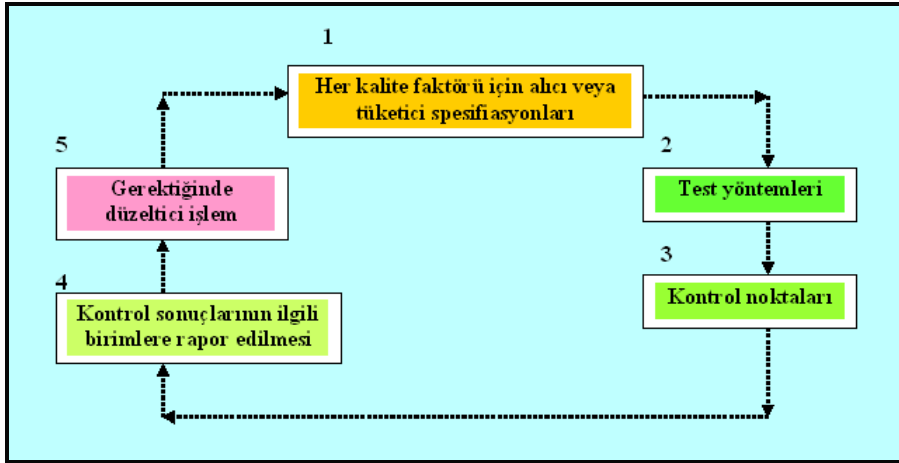
Üretim ve kalite kontrol sistemi tüketici isteklerine bağlıdır. Tüketiciler, işletmeye ham madde girdisi sağlayanlar, yarı mamul üretenler, dağıtıcılar, toptancılar, satıcılar ve ürünün son tüketicileri olabilir. İşletme ve kalite kontrol bölümünün görevi, **yasal sınırlama ve standartlara uymak koşulu ile tüketici isteklerini karşılamaktır.**

Kalite kontrol zinciri tüketici istekleri ile başlar, tüketici istekleri ile biter.

- **Kalite kontrol zincirinde aşamalar**

**Birinci aşama:** Tüketicinin herhangi bir kalite ögesi için istek ve beklentilerinin belirlenmesidir.

**İkinci aşama:** Tüketici spesifikasyonlarının belirlenmesini sağlayacak analiz yöntemlerinin bulunması ve uygulanmasıdır.

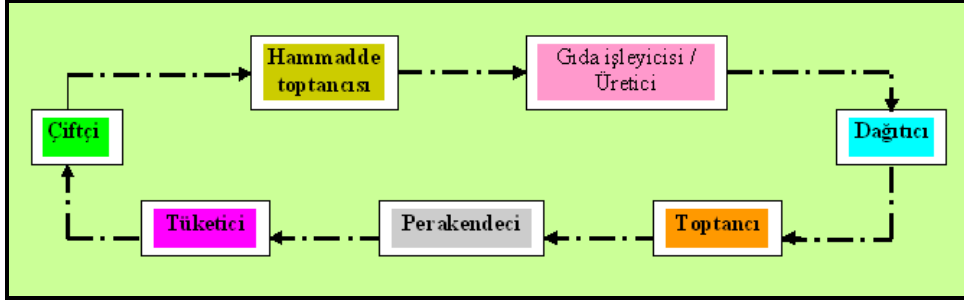


Şekil 1.1: Kalite kontrol zinciri

**Üçüncü aşama:** Kontrol noktalarının saptanması ve en fazla bilgiyi en düşük maliyetle sağlayabilecek örnek alma programlarının uygulanmasıdır.

**Dördüncü aşama:** Kontrol noktalarından elde edilen bulguların hemen düzenlenmiş ilgili formlara işlenmesidir.

**Beşinci aşama:** Sonuçlar olumlu ise kalite zinciri başarıyla tamamlanmış demektir.



Şekil 1.2: Kalite kontrolde olaylar zinciri

Kalite kontrol zinciri kısaca tarladan veya bahçeden başlayıp tüketici masasında sonuçlanan olaylar zinciri olarak tanımlanabilir.

#### 1.2.4. Kalitenin Tahmini

Ham maddeden başlayarak işleme sürecinde de uygulanan ölçüm ve testler sayesinde son ürünün kalitesi tahmin edilebilir.

##### **Ham maddenin kontrol edilmesi ile;**

- Bu malın üretim için kabul edilip edilmeyeceğine karar verilir.
- Ham maddede sınıflandırmanın gerekli olup olmadığı saptanır.
- Ham maddenin nasıl hazırlanacağı hakkında bilgi edinilir.
- Isıl işlemlerde ve dolunda uygulanacak değerler belirlenerek gıda işlemeye yön verilir.

İşleme sürecinde yapılan kontrollerle de;

- Spesifikasyonlara uygunluk sağlanır.
- Doldurma ve paketleme sırasında değişiklik yapıp yapılmayacağına karar verilir.
- Depolama süresi ve koşulları saptanır.

Sonuç olarak kalite kontrol noktalarından elde edilen bilgilerle belirli bir raf ömrüne sahip istenen kalitede son ürün üretilir.

### 1.3. Kalite Karakteristikleri

Kalite özellikleri üç grupta sınıflandırılır. Bunlar:

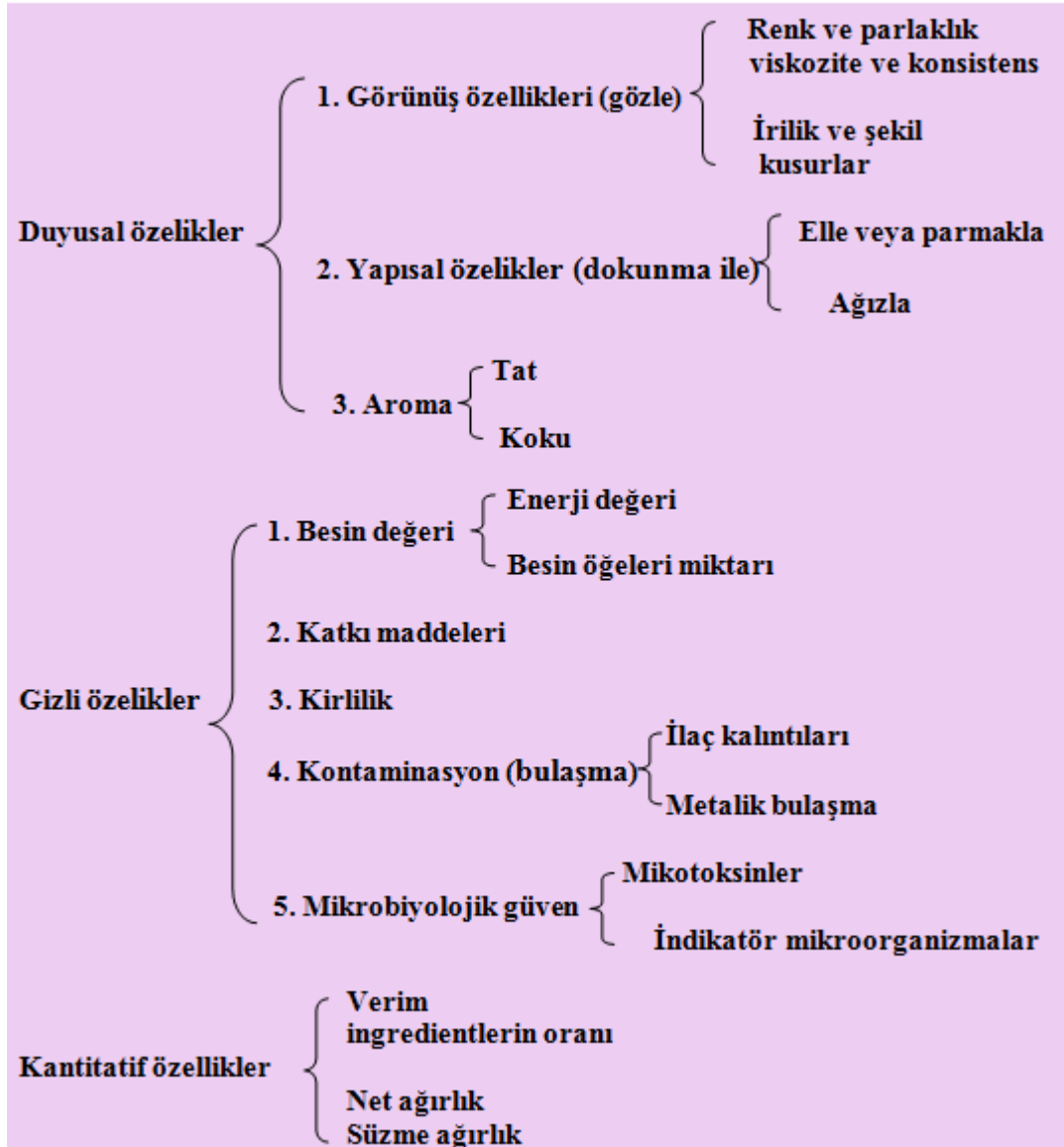
- Kantitatif (niceleyici) özellikler
- Duyusal özellikler,
- Gizli özelliklerdir.

#### 1.3.1. Kantitatif Karakteristikler

Gıda ticaretinde önem taşıyan verim, gıda bileşenlerinin oranı (ingredientlerin oranı) net ağırlık, brüt ağırlık ve süzme ağırlık gibi üreticiyi olduğu kadar tüketiciyi de etkileyen özelliklerdir. Kantitatif (niceleyici) özelliklerin saptanması diğer özelliklere göre daha kolaydır. Bu özellikler tartım, ölçme gibi objektif değerlendirmelerle saptanır.

- **Verim:** Gıda işleyicisi açısından çok önemli bir özelliktir. Verimin düşük olması maliyeti artırdığından tüketicinin ürüne ödeyeceği fiyat da yükselir. Örneğin enginar işlemede fire oranı yüksek olduğundan verim oranı düşüktür.

- **Gıda bileşenlerinin (ingredientlerin ) oranı:** Gıdalara katılan ingredientler ve miktarları ambalaj üzerinde belirtilir. Gıda kalite kontrol açısından ingredientlerin özellikleri, saflıkları, kullanım miktarları önemlidir.
- Kıymanın yağ oranı, peynirin su miktarı gibi ingredientler tüketiciyi doğrudan ilgilendiren özelliklerdir.
- **Brüt ağırlık:** Gıda maddesi ve ambalajının birlikte ağırlığıdır.
- **Net ağırlık:** Yalnızca ambalaj içindeki gıdanın ağırlığıdır.
- **Süzme ağırlık:** Konservelerde dolgu sıvısı süzülükten sonra kalan gıda miktarıdır.



Tablo 1.1: Gıdaların kalite özellikleri ve sınıflandırılması



### 1.3.2. Gizli Karakteristikler

Tüketicinin duyuları ile değerlendirilemeyen fakat sağlık açısından çok önemli olan özelliklerdir. Gizli karakteristikler, gıda güvenliğini oluşturur, gıdanın tüketilebilirliğini veya satılabilirliğini belirler.

Tüketici tarafından saptanamadığından kontrolü mutlaka yasal kuruluşlarca yapılmalıdır.

- **Besin değeri:** Tüketici gıdanın enerji ve besin ögesi değerini yalnızca kendi beslenme bilgileri ile değerlendirebilir.
- **Katkı maddeleri:** Yasal sınırlar içinde belirlenen limitlere uygun olarak kullanılan katkı maddeleri sağlık açısından bir sorun oluşturmaz.
- **Kirlilik:** Haşereler, böcekler, taş, toprak, egzoz gazları vb. bulunmasıdır.
- **Kontaminasyon (bulaşma):** Metabolik bulaşma biçiminde veya ilaç kalıntılarıyla olabilir.
  - Metalik bulaşma: Arsenik (As), kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), demir (Fe), kalay (Sn), bakır (Cu), civa (Hg), çinko (Zn) gibi sağlığa zararlı ağır metaller;
    - Gıdanın yapısında doğal olarak bulunabilir.
    - Çevreden,
    - İşletme araç gerecinden,
    - Ambalaj maddelerinden bulaşabilir.
  - İlaç kalıntıları:
    - Bitki zararlıları ile mücadelede kullanılan tarım ilaçları (pestisit),
    - Böcek öldürücü ilaçlar (insektisit),
    - Hayvan hastalıklarının tedavisinde kullanılan ilaçlar,
    - Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeyi yönlendirmek, verimi artırmak amacıyla kullanılan büyüme düzenleyicilerin (hormonlar) kalıntılarıdır.

Bu kalıntılar kalp hastalıklarına, sakat doğumlara neden olur. Toksik, kanserojen veya mutasyon yapıcı etki gösterir.

### 1.3.3. Duyusal Karakteristikler

Duyusal özellikler, insan duyuları tarafından belirlenen tüketicinin bir gıdayı kabul veya reddetmesine yol açan özelliklerdir. **Günlük hayatta son tüketici için gıda kalitesi genellikle duyusal kalitedir.** Tüketicinin kendi duyuları ile değerlendirdiği duyusal özellikler için gizli özelliklerde olduğu gibi tüketiciyi korumak amacıyla çok sıkı bir yasal kontrolün yapılması gerekmez. Duyusal özellikler, tüketiciler için olduğu kadar gıda üreticileri için de önemlidir.

### **Duyusal özellikle şu şekilde sınıflandırılabilir:**

- **Görünüş özellikleri:** Tüketici tarafından ilk algılanan özelliklerdir. Gıdanın içeriği, besleme değeri hakkında hiçbir bilgi sahibi olmaksızın tüketicinin karar vermesini etkiler. Görünüş özellikleri, tüketicilerin o gıdayı kabul veya reddetmesinde önemli özelliklerdir.
- **Yapısal (kinestetik) özellikler:** Bir maddeye yer çekiminden daha büyük kuvvet uygulandığında maddede oluşan deformasyon ya da akışla ilişkili olan ağız veya elle dokunma duygusu ile algılanan özelliklerdir. Doku (tekstür)olarak da ifade edilir.
- **Aroma:** Tat ve kokunun birlikte oluşturduğu duyudur. Aroma değerlendirilmesinde sıcaklık, soğukluk, sağlık durumu gibi etkenler de rol oynar.

Gıdalarda şekil, irilik, görünüş bozuklukları, kusurlar, kabuk rengi gibi gözle ilk bakışta algılanan özelliklere **dış kalite özellikleri** denir.

Tat, gevreklik, sertlik, sululuk, aroma maddeleri, iç kusurlar gibi tüketim sırasında algılanan ve ağızda saptanan özelliklere de **iç kalite özellikleri** denir.

### **1.3.3.1. Gıdalarda Görünüş Özellikleri**

Görünüş özellikleri gıda kalitesinin değerlendirilmesinde ilk aşamadır. Çünkü bir yiyecek ya da içeceği ilk gördüğümüzde önce görünüşünü algılarız.

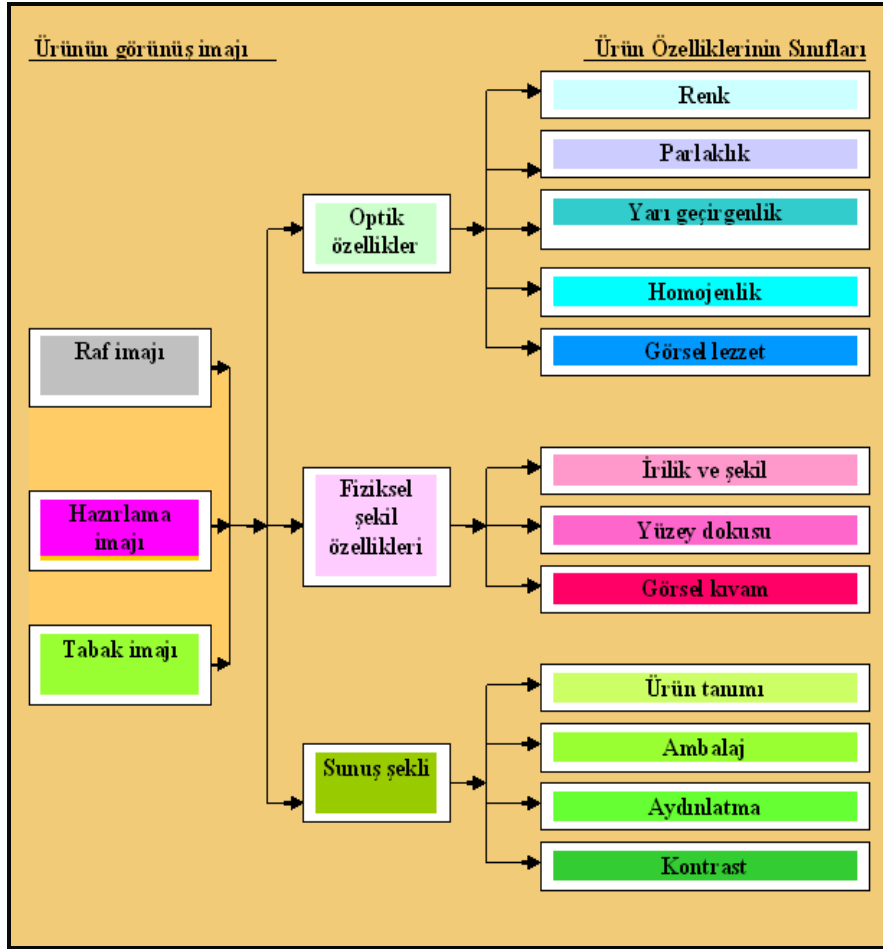
Gıdaların görünüşleri beğenilme ve kabullenmede çok önemlidir. Çünkü gıdaların rengi, biçimi, hacim ve miktarı, dış yüzeyinin düzgün olup olmayışı, ambalaj biçimi, iç yapının görünüşü vb. özelliklerine göre kişi gıdayı beğenirse tadar ve yer.

Tüketicilerde gıdaların görünüşü ile ilgili duysal algılar, satın alırken rafta (raf imajı);tüketime hazırlarken mutfakta (hazırlama imajı); tüketirken tabakta (tabak imajı) oluşur.

Tüketici, gıdanın görünüşüne göre rafta, o gıdayı satın alıp almamaya, mutfakta, pişirip pişirmemeye, tabakta ise yiyip yememeye karar verir.

### **Gıdalarda görünüş özellikleri:**

- Optik özellikler (renk, parlaklık, yarı geçirgenlik, homojenlik)
- Fiziksel şekil özellikleri (irilik, şekil, yüzey dokusu, görsel kıvam)
- Sunuş şekli (ambalaj, aydınlatma, kontrast=zıtlık)
- Viskozite ve konsistens (akışkanlık, ağdalık, kıvam, koyuluk), kusurlar şeklinde sınıflanır.



Şekil 1.3: Gıdaların görünüş özellikleri ve sınıflandırılması (Hutchings)

➤ **Optik özellikler**

Gıdaya gelen ışığın değişimlerinin gıdada oluşturduğu özelliklerdir. Renk, parlaklık, opaklık (yarı geçirgenlik), homojenlik ve görsel lezzet gibi özelliklerdir.

- **Parlaklık:** Gıdaların satın alınmasını olumlu yönde etkileyen ve gıdanın rengini daha cazip yapan özelliktir.
- **Yarı geçirgenlik (opaklık derecesi):** Bira, jöle, reçel, gibi gıdalarda önemli bir özelliktir.
- **Homojenlik (bir örneklik):** Tüketiciler görünüşü homojen olan gıdaları daha çok tercih eder.
- **Görsel lezzet:** Gıdanın görünüşüne göre o gıdadan beklenen lezzettir. Tüketiciler, sarı renkli jöleden limon tadı, pembe renkli pudingten çilek tadı beklerler.

➤ **Fiziksel Şekil Özellikleri**

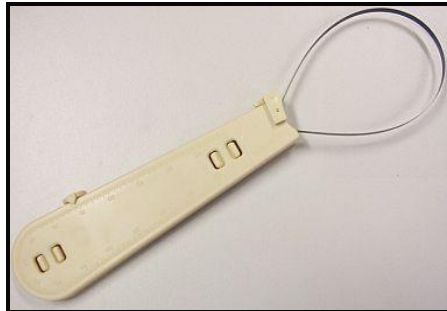
- **İrilik (büyüklük) ve şekil:** Ağırlık, hacim, simetri, eğrilik, uzunluk, genişlik, çap şekil ve boyutları oluşturan özelliklerdir. İrilik ve şekil;
  - Tüketici beğenisini kazanmak,
  - Gıdanın çekiciliğini artırmak,
  - Özel fiyat uygulamak,
  - Teknolojik işlemeyi kolaylaştırmak,
  - Standartlara uymak açısından önemli özelliklerdir.
- **Yüzey dokusu:** Kuru fasulyenin yüzey düzgünlüğü, meyvelerin, balıkların yüzey sertliği, et kesitinin pütürsüzlüğü gibi tüketici beğenisini etkileyen özelliklerdir.
- **Görsel kıvam:** Yoğurt, bal, ketçap, salça, püre gibi gıdaların akışkanlık özelliğidir.



Resim 1.1: Ham (soldaki) ve olgun (sağdaki) elmada irilik ve renk farkı



Resim 1.2: Ham (soldaki) ve olgun (sağdaki) kayısıda irilik ve renk farkı



Resim 1.3: Yuvarlak şekilli meyve ve sebzelerde çap ve irilik ölçümünde kullanılan araç

### ➤ Sunuş şekli

- **Ürün tanımı:** Raftaki ürünün adı ve fiyatı kolaylıkla ve net olarak okunmalıdır.
- **Ambalaj:** Canlı ve orijinal ambalaj renkleri ürünün çekiciliğini ve satışını artırır. Ambalaj üzerindeki resim ve şekiller belirgin olmalı, etiket tasarımına önem verilmelidir.
- **Aydınlatma:** Gıdaların rengi onu aydınlatmada kullanılan ışığa bağlı olarak değişir. Örneğin, kırmızı ışık domates ve etlerin daha kırmızı ve çekici görünmesini sağlar. Raftaki gıdaların taze görünümünü belirginleştirecek bir aydınlatma sistemi tüketicilerin satın almasını olumlu yönde etkiler. Tabak imajını olumlu etkilemek için restoranlarda öğle ve akşam yemeklerinde aydınlatmada farklı renkler kullanılabilir.
- **Kontrast (zıtlık):** Etin yeşil fon üzerinde olması, domateslerin arasına limon veya yeşil otların konması kırmızılığı belirginleştirir. Masa örtüsü ve tabak arasındaki zıtlık tüketici tercihini olumlu etkiler.



Resim 1.4: Gıdalarda kontrast

## 1.4. Gıdalarda Renk

Bir gıdanın ilk kalite kontrolü rengine bakılarak yapılır. Eğer renk tüketicide olumlu bir etki bırakmazsa gıdanın tadı, aroması, besin öğeleri miktarı vb. özellikleri ne kadar iyi olursa olsun o gıda olumsuz puan alır.

Tüketici, gıdaların belirli renkte olmasını ister. Domates kırmızı, limon sarı, salatalık yeşil, portakal turuncu olarak algılanır.

Meyve ve sebzelerin olgunlaşması ile renk arasında bağıntı vardır. Domatesin yeşilden kırmızıya dönmesi olgunlaşmayı, fasulyenin yeşilden sarıya dönmesi kartlaşmayı gösterir.

Doku, tat ve kokudaki mikroorganizma veya enzim aktivitesi sonucu oluşan istenmeyen değişiklikler renk değişimi ile birlikte oluşur (kırmızı etin kahverengiye dönüşmesi, çürüme, kararma, küflenme gibi.).



Resim 1.5: Havuç türleri ve farklı renkleri

### 1.4.1. Gıdalara Renk Veren Bileşikler

Gıdaların rengi kabuk ve iç dokularında bulunan pigmentlerle ilgilidir. Gıdalarda bulunan önemli pigmentler:

- **Karotenoidler:** Sitoplazmada kloroplast ve kromoplastlarda bulunan sarı kırmızı renk veren **karoten, likopen, ksantofil** pigmentleridir.
- **Klorofil:** Sitoplazmada kloroplastlarda bulunan yeşil renk pigmentleridir
- **Flavonoidler:** Hücre vakuolünde erimiş hâlde bulunan sarımtırak renkli **antoksantin**, kırmızı-mor renkli **antosoyanin** ve **tanen**lerdir (**kateşinler**).
- **Hemoglobin:** Kana kırmızı renk veren metalloprotein yapısında pigmenttir.
- **Miyoglobin:** Kaslara kırmızı renk veren protein yapısında pigmenttir.

### 1.4.2. Rengin Tanımı

Beyaz ışık gerçekte kırmızı, mavi ve yeşil olmak üzere üç renktir. Başka renklerin karışımından elde edilemeyen bu renklere **birincil renk** denir. Birincil renk dışındaki renkler, birincil renklerin karışımıdır.

**Bir cam prizmadan geçirilen beyaz ışık, yedi renge ayrılır. Buna spektral dağılım denir. Spektral dağılımdaki yedi ana renk mor, lacivert, sarı, turuncu, mavi, yeşil ve kırmızıdır.**

- Eğer bir madde üzerine düşen ışığı emiyorsa ve hiç yansıtıyorsa **siyah**,
- Işıktaki bütün renkleri eşit olarak yansıtıyorsa **beyazdır**.
- Işıktaki bazı renkleri emen bazılarını yansıtan cisimler, **yansıttığı ışığın renginde** görünür.

### 1.4.3. Rengin Algılanması

Normal insan gözü 10 milyondan fazla değişik rengi ayırt edebilir. Göz tarafından algılanan renk bir cisimden yansıyan ışığın özelliği ve dalga boyuna göre beyin yorumlamasıdır.

Göze gelen ışık göz merceği yardımıyla reseptör (alıcı) hücreler bulunan retinaya düşürülür. Retinada çubuk ve koni şeklinde olmak üzere iki tip reseptör vardır.

- Çubuk şeklindeki reseptörler siyah, beyaz ve bu iki rengin tonlarına,
- Konik reseptörler kırmızı, mavi, yeşil renklere duyarlıdır ve aldıkları sinyalleri beyne gönderir.
- Beyinde yapılan değerlendirme ile renk saptanır.

#### 1.4.4. Renk Özellikleri

- **Açıklık koyuluk:**
  - Işığın tümünü geçiren cisimler renksiz (geçirgen, transparan),
  - Işığı emen (absorbe eden) ya da yansıtan cisimler ise opak olarak adlandırılır.
  - Görünür ışığın cisim tarafından yansıma ya da emilmesi arasındaki ilişkiye açıklık-koyuluk (aydınlık değeri) denir.
- **Renk niteliği:** Bazı cisimler belli dalga boyundaki ışınları absorbe ederken diğerlerini yansıtır. Örneğin, yaprak, kırmızı ve mavi ışığı absorbe eder, yeşil ışığı yansıtır ve yaprak yeşil olarak algılanır.
- **Doymuşluk (kroma):** Belirli bir dalga boyundaki ışığın yansıma miktarıdır. Günlük yaşamda kıpkırmızı, sapsarı gibi ifadelerle rengin doymuşluk özelliğini belirtiriz.
- **Parlaklık ve matlık:**
  - Işık cisim üzerinden bütün açılardan eşit olarak yansiyorsa (yaygın yansıma) cisim mat (donuk) olarak,
  - Belirli bir açıdan diğer açılara oranla daha kuvvetli yansiyorsa (yönel yansıma) cisim parlak olarak görünür.



Resim 1.6: Çeşitli yağlı tohumlardan elde edilmiş sıvı yağlar ve farklı renkleri

#### 1.4.5. Gıdalarda Objektif Renk Ölçüm Sistemleri

Renk, parlaklık, doymuşluk vb. özellikleri birbirinden farklı binlerce rengi sözcüklerle belirtme olanağı yoktur. İnsanların renk bellekleri çok zayıf olduğu ve renkleri sayısal değerler hâlinde ifade edemediği için renkleri tanıyabilmek ve birbiri ile karşılaştırabilmek amacıyla renk ölçüm sistemleri geliştirilmiştir.

#### **Gıda endüstrisinde renk ölçümü;**

- **Munsell sistemi, Lovibond tındometresi, Hunter kolorimetresi, spektrofotometre** gibi araçlarla,
- **Pigment tayini** ile
- Karşılaştırma ilkesine dayanan **renk karşılaştırma çözeltileri, renkli cam filtreler, standart renkli plastikler, renk skalaları** gibi renk ölçme sistemleri ile
- **CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) sistemi** gibi sistemlerle yapılır.

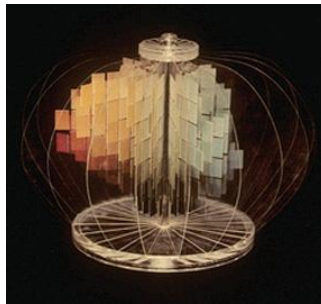
#### **1.4.5.1. Munsell Sistemi**

Gıda teknolojisinde rutin kontrollerde çok kullanılan pratik ve ekonomik renk ölçüm sistemidir. Bu sistemde renkler renk tonu, renk değeri (açıklık-koyuluk), renk doygunluğu (kroma) olmak üzere rengin üç özelliği ile tanımlanır.

- 1'den 10'a kadar numaralandırılmış yatay renk tonu skalası bulunur.
  - Kırmızı (red), sarı (yellow), yeşil (green), mavi (blue) ve mor (purple) olmak üzere beş ana renk tonu (Bu renkler R, Y, G, B, P olarak gösterilir.) vardır.
  - Sarı-kırmızı (yellow- red), yeşil- sarı (green- yellow), mavi- yeşil (blue-green), mor- mavi (purple- blue), kırmızı-pembe (red-pink) olmak üzere beş ara renk tonu vardır. Bu renkler YR, GY, BG, PB, RP olarak gösterilir.
- Renk tonu dairesine dik olarak merkezden geçen renk değeri skalası bulunur. Renk değeri skalası 0'dan 10'a kadar numaralandırılmıştır.
  - 0 değeri siyah
  - 10 değeri beyazdır.
- Renk doygunluğu skalası griden başlar ve dış tarafa doğru genişler.

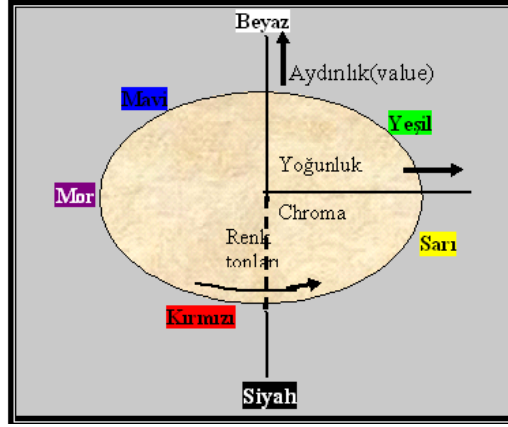
Munsell renk ölçme sistemi pratikte rengi ölçülmek istenen örneği döndürülen üst üste getirilmiş ve 10 eşit parçaya ayrılmış üç veya dört renk diskiyle karşılaştırarak uygulanır.

Munsell renk sistemi renk ağacı olarak da isimlendirilir.



**Resim 1.7: Munsell sisteminde renklerin spektral dağılımı**





Şekil 1.4: Munsell renk sisteminde rengin üç boyutunun uzaydaki konumu

#### 1.4.5.2. Lovibond Tindometresi

Rengi ölçülmek istenen örnek tindometre aracının özel bölmesinde bulunan  $MgCO_3$ 'ün beyaz rengi ile karşılaştırılır ve uygun filtreler yardımıyla iki renk eşitlenir. Lovibond tindometresinde kırmızı, mavi, sarı olmak üzere üç temel renk vardır ve sarı ve kırmızı renklerin eşit olması turuncu rengi oluşturur. Renk ölçümü yapılırken,

- Örnek Lovibond tindometre hücresine yerleştirilir.
- Gözetleme projektöründen bakılarak örnek rengine uygun filtreler, yardımıyla renkler eşitlenir.
- Renk değerleri okunur.
- En düşük okuma düzeyi olan filtre değeri matlık değeridir. Diğer filtre okumalarından düşülür.
- Nötral filtre kullanıldığında nötral filtre değeri parlaklığı belirtir. Parlaklık değeri diğer iki filtre değerinden düşülmez.

**Örneğin**, bir kayısı marmelatında kırmızı filtre değeri 8, sarı filtre değeri 12, mavi filtre değeri 1 okunmuş olsun. En düşük okuma düzeyi olan mavi filtre değeri matlık değeri olduğundan diğer okumalardan düşülür.

Sarı:  $12 - 1 = 11$       kırmızı:  $8 - 1 = 7$       7 kırmızı ve 7 sarı turuncu rengi oluşturur ve hâkim renk sarı olduğundan sarı  $= 11 - 7 = 4$  olur.

Bu kayısı marmelatının renk değerlendirilmesi ise

Matlık = 1      Turuncu = 7      Sarı = 4 yani      renk, mat turuncu-sarıdır.

**Örneğin**, bir mısır yağında kırmızı filtre değeri 5, sarı filtre değeri 13, nötral filtre değeri 3 okunmuş olsun.

5 kırmızı ve 5 sarı turuncu rengi oluşturur ve hâkim renk sarı olduğundan sarı  $= 13 - 5 = 8$  olur.

Bu mısır yağında renk değerlendirilmesi

Parlaklık = 3                      Turuncu = 5                      Sarı = 8 yani  
renk, parlak turuncu-sarıdır.



**Resim 1.8: Lovibond tındometresi**

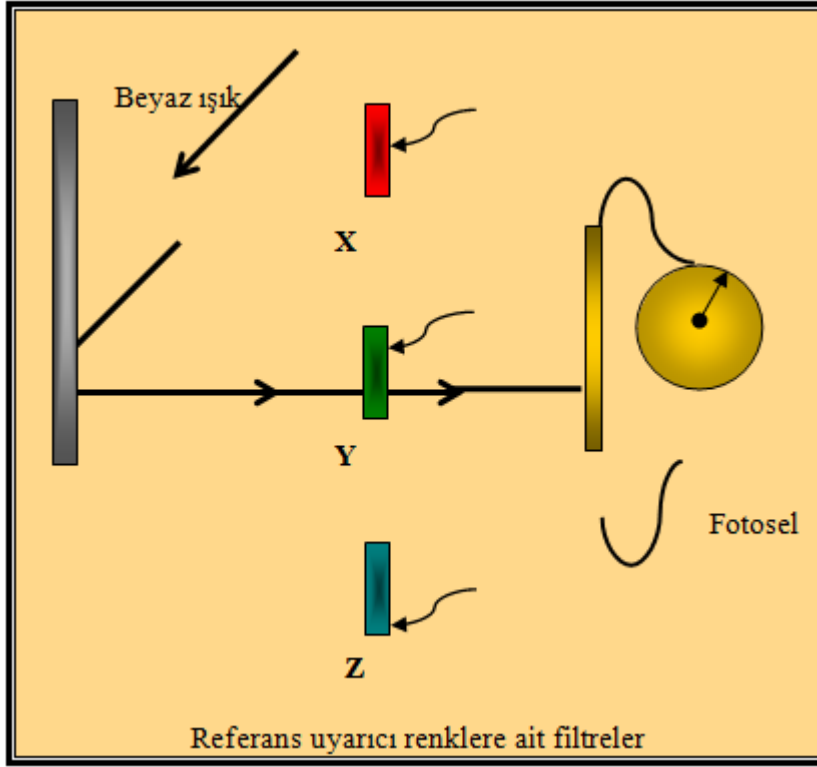
### 1.4.5.3. Hunter Kolorimetresi

Spektrofotometrik sisteme göre daha ucuz, basit ve çabuk olan fotoelektrik kolorimetredir. Hunter kolorimetresinde üç renk değeri vardır:

- **a** değeri kırmızı veya yeşilliği,
- **b** değeri sarılık veya maviliği,
- **L** değeri ise 0 (siyah) ve 100 (beyaz) arasındaki aydınlık derecesini ölçer.



**Resim 1.9: Hunter renk sisteminde L, a, b renk boyutları**



Şekil 1.5: Basit bir kolorimetrenin çalışma ilkesi

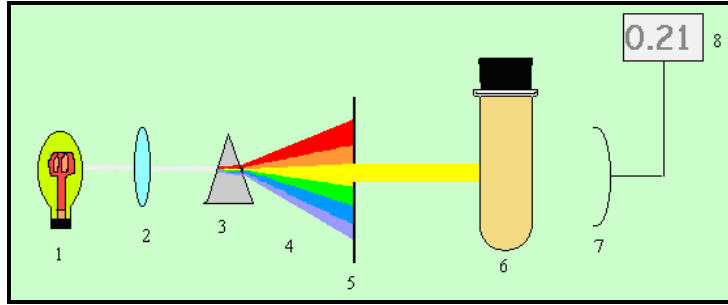


Resim 1.10: Hunter kolorimetresi (renk tayin cihazı)

#### 1.4.5.4. Spektrofotometre

Bir maddeden yansıyan ışığın dalga boyunu ölçerek o maddenin rengini, konsantrasyonunu, kimyasal bileşimini ve molekül yapısını ortaya çıkaran enstrümanlardır. X, UV, kızıl ötesi ışın, görünür ışık ya da mikrodalga ışınımı ile çalışan çeşitli spektrofotometreler geliştirilmiştir. Spektrofotometre beş bölümden oluşur:

- Işık kaynağı
- Tayf oluşturan bir prizma ya da kırınım ağı
- Örnek kabı
- Tayfin ayrıntılarını kaydeden detektörler (algılayıcılar)
- Dalga boyunu ve ışınım şiddetini gösteren gösterge



Şekil 1.6: Basit bir spektrofotometrenin bölümleri

1. Işık kaynağı
2. Mercek
3. Prizma
4. Işık tayfı/kırınım ağı
5. Silit (kırılan ışığın geçtiği aralık)
6. Örnek kabı
7. Detektör (algılayıcı)
8. Gösterge



Resim 1.11: UV Vis Spektrofotometre

#### 1.4.5.5. Renk Karşılaştırma Çözeltileri

**Daha çok yemeklik yağlarda renk belirlemek amacıyla kullanılır.**

- **Dikromatörler:** Standart tüpler içinde bulunan seyreltik dikromat çözeltileri koyuluğuna göre numaralanır. Yağ tüpler içindeki çözeltilerle karşılaştırılarak hangisine uygun olduğu saptanır.
- **İyot renk sayısı:** Rengi sarı-kırmızı arasındaki yağlar için uygundur.
- **Gardner renk sayısı:** Fe ve Co elementlerinden değişik konsantrasyonlarda hazırlanan standart çözelti dizisi ile karşılaştırma yapılır.

#### 1.4.5.6. Renkli Cam Filtreler

Renk değeri kırmızı, mavi, sarı ve nötral olarak belirlenen filtrelerden geçen ve cisimden yansıyan ışığın karşılaştırılması esasına dayanır.

#### 1.4.5.7. Standart Renkli Plastikleri ve Diskleri

Daha çok taze meyve ve sebzelerde kullanılır. Standart renk ile meyve, sebze karşılaştırılır ve aynı olan rengin katalog numarası belirlenir.



Resim 1.12: Standart renk diskleri



Resim 1.13: Standart renk plastikleri

#### 1.4.6. Renk Ölçümünde Dikkat Edilecek Noktalar


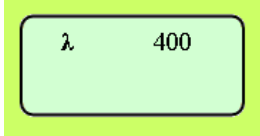


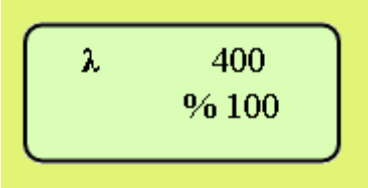
Renk ölçümleri gıdanın renginin renk standartlarına uyup uymadığının belirlenmesi ve kontrolü için yapılır.


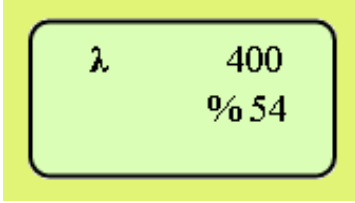
##### Renk belirlemede en önemli noktalar;

- Tüketicinin renk isteği ile belirlenen renk arasında bağıntı olmalıdır.
- Renk tayinleri özellikle ışık kaynağı açısından kontrollü şartlar altında yapılmalıdır.
- Renk tayini yapacak kişi renk körlüğü testinden geçmiş olmalıdır.
- Renk ölçümü için en basit yöntem ve araç seçilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre elma suyunda renk ölçüm işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Spektrofotometreyi çalıştırarak kendini kalibre etmesini bekleyiniz.</p>  <p>➤ Spektrofotometrenin ekranına ışığın dalga boyunu belirten <math>\lambda</math> karşısına elma suyunun renginin ölçülmesinde kullanılan ışığın dalga boyu olan 400 yazınız.</p> 	<p>➤ Laboratuvar kıyafetlerinizi giyiniz.</p> <p>➤ Sabırlı ve dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Her gıda için spektrofotometrede renk ölçümünde kullanılan ışığın dalga boyunun farklı olduğunu unutmayınız.</p> <p>➤ Dikkatli ve gözlemci olunuz.</p>
<p>➤ Spektrofotometre hücreğine saf su koyup yerine yerleştiriniz.</p>  	<p>➤ Spektrofotometre hücreğine saf suyu pipetle aktarınız.</p> <p>➤ Hücrenin dışına taşırmayınız.</p>
<p>➤ Spektrofotometrenin kalibrasyonunu kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Spektrofotometrenin kalibrasyonu tam ise hücrede saf su olduğunda ekranda ışığın geçirgenlik derecesini belirten rakam % 100 olmalıdır.</p>
<p>➤ Saf suyun bulunduğu hücreyi alıp başka bir hücreye rengi ölçülecek elma suyundan koyunuz ve yerine yerleştiriniz.</p>	

	
<p>➤ Spektrofotometre ekranındaki değerler sabitleşene kadar bekleyip ekrandaki % rakamı okuyunuz.</p> 	<p>➤ Ekranındaki değerler sabitleşmeden rakamı okumayınız.</p>
<p>➤ Sonucun spesifikasyonlara uyup uymadığını rapor ediniz.</p>	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Laboratuvar kıyafetlerinizi giydiniz mi?		
3. Laboratuvar araçlarını kontrol edip hazırladınız mı?		
4. Yeteri kadar temiz pipetiniz var mı?		
5. Pipetlere puar taktınız mı?		
6. 13 tane Nessler tüpü alıp sporta yerleştirdiniz mi?		
7. Her Nessler tüpüne sırasıyla 0,5–1,0–1,5–2,0–2,5–3,0–3,5–4,0–4,5–5,0–6,0–7,0 ml kloroplatinat stok çözeltisi aktardınız mı?		
8. Her Nessler tüpünü temiz bir pipetle 50 ml işaret çizgisine kadar saf su ile tamamladınız mı?		
9. Tüpleri elleriniz arasında döndürerek stok kloroplatinat çözeltisi ile saf suyun karışmasını sağladınız mı?		
10. Her Nessler tüpünün üzerine kaç birim olduğunu yazdınız mı?		
11. Örnek su berrak mı?		

12. Örnek su berrak değilse santrifüjleyerek bulanıklılığı giderdiniz mi?		
13. Son Nessler tüpüne 50 ml rengi ölçülecek su örneğinden koydunuz mu?		
14. Örnek suyun bulunduğu Nessler tüpünü sırasıyla hazırladığınız standart sarı renk karşılaştırma çözeltisi serisi ile tek tek karşılaştırdınız mı?		
15. Karşılaştırma işlemini beyaz zemin üstünde ve yukarıdan bakarak yaptınız mı?		
16. Örnek suyun renginin hangi renk birimi olduğunu saptadınız mı?		
17. Ölçümünüzü rapor ettiniz mi?		
18. İşlem sırasında laboratuvar güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
19. İşlem sonunda kullandığınız araç gereci temizlediniz mi?		
20. Laboratuvarın son kontrollerini yaptınız mı?		
21. Önlüğünüzü çıkarıp yerine astınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Meyve ve sebzelerde renk tayininde aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?  
A) Spektrofotometre  
B) Kolorimetre  
C) Tenderometre  
D) Tindometre  
E) Pigment tayini
2. Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda kirlilik belirtisi sayılır?  
A) Pestisit ve insektisitler  
B) Hormonlar  
C) Arsenik  
D) Mikotoksinler  
E) Hepsi
3. Aşağıdakilerin hangisi dış kalite özelliklerinden değildir?  
A) Şekil  
B) Sertlik  
C) İrilik  
D) Çekirdek evi kusurları  
E) Kabuk rengi
4. Subjektif kalitenin açıklaması aşağıdakilerden hangisidir?  
A) En yüksek kalitedir.  
B) En uygun kalitedir.  
C) Ürünün ölçülebilen, standartlara uygun kalitesidir.  
D) Tüketicilerin aradığı özellikleri kapsayan kalitedir.  
E) Tüm tüketicileri memnun edebilen kalitedir.
5. Aşağıda verilen gıda kalite özellikleri ve sınıfları eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?  
A) Viskozite ve kıvam → görünüş özelliği  
B) Aroma → duyuşal özellik  
C) Sertlik → görünüş özelliği  
D) Pestisitler → gizli özellik  
E) Ambalaj ve sunuş → görünüş özelliği
6. Ambalaj içindeki gıdanın ağırlığı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Ortalama ağırlık  
B) Net ağırlık  
C) Görünür ağırlık  
D) Brüt ağırlık  
E) Normal ağırlık

7. Aşağıdakilerden hangisi objektif kaliteyi tanımlamaktadır?  
A) Ürünün ölçülebilen özellikleridir.  
B) Ürünün fiyatı ile ilgili bilgileridir.  
C) Tüketicinin ürün ile ilgili görüşleridir.  
D) Ürünün markasıdır.  
E) Ürünün yararlılık derecesidir.
8. Aşağıdakilerden hangisi duyuşal karakteristiklerin özelliklerinden değildir?  
A) İnsan duyuları tarafından belirlenir.  
B) Tüketicinin bir gıdayı kabul etmesine yol açar.  
C) Tüketicinin bir gıdayı reddetmesine yol açar.  
D) Son tüketici için gıda kalitesidir.  
E) Besin öğeleri miktarı hakkında fikir verir.
9. Aşağıdakilerden hangisi “işletme kalite kontrol bölümü”nün görevidir?  
A) Standartlara uymak  
B) Yasal sınırlara uymak  
C) Tüketici isteklerini karşılamak  
D) Tüketici isteklerini göz önünde bulundurmak  
E) Hepsi
10. Aşağıdakilerden hangisi renk ölçümünde dikkat edilecek noktalardan biri değildir?  
A) Renk tayini yapacak kişi dereceli gözlük kullanmamalıdır.  
B) Tüketicinin renk isteğı göz önüne alınmalıdır.  
C) Işık kaynağı kontrollü şartlarda olmalıdır.  
D) Renk tayini yapacak kişide renk körlüğü olmamalıdır.  
E) En basit yöntem ve araç seçilmelidir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda gerekli bilgileri alacak, uygun ortam, sağlandığında analiz yöntemine uygun olarak gıdalarda doku kontrolü yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki gıda işletmelerinin ham maddede hangi dokusal özellikleri aradıklarını ve nedenlerini inceleyiniz.
- Çevrenizdeki gıda işletmelerine giderek hem ham maddede hem de ürünlerinde doku ve kıvam kontrolünü nasıl yaptıklarını gözlemleyip araştırınız
- Çevrenizde araştırma laboratuvarları varsa gıdalarda doku ölçümünde kullanılan objektif yöntemleri ve kullanılan enstrümanları araştırınız.
- Gıda alımında yapı ve kıvam konusunda aranan özellikleri saptamak için çevrenizde mini bir anket düzenleyiniz.
- İnceleme, araştırma ve anket sonuçlarını rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

## 2. GIDALARDA KİNESTETİK ÖZELLİKLER

Gıda endüstrisinde ürünün yapısı ve yapının işlemeden etkilenme derecesi çok önemlidir. Ham maddenin yapısı dayanıklı olmalı, işleme sonrası dağılmamalıdır.

Doku gıdaların hücre, lif ve yapılarının birleşmesindeki düzendir. Dokuyu oluşturan en önemli bileşikler, bitkilerde selüloz, hemiselüloz pektin, lignin ve dolaylı olarak nişastadır (Nişastalı sebzeler genellikle lifsi ve odunsu olmaz.).

Hayvanlarda mukopolisakkaritlerdir. Doku esas olarak dokunma duyusu ile ilgilidir. Fakat görme duyusunun da etkisi vardır. Doku, kıvam ve viskoziteden farklı olarak değerlendirilir. Bir maddede akış ve şekil bozukluğunun oluşması için yer çekiminden daha büyük bir kuvvet uygulanması gerekiyorsa **tekstür**den; yer çekiminden daha az bir kuvvet gerekiyorsa **viskozite ve kıvam**dan söz edilir.

Tekstür, viskozite ve kıvama reolojik özellikler denir.

## 2.1. Kinestetik Duyusal Özellikleri Sınıflandırma

Kinestetik duyusal özellikler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

### 2.1.1. Parmak Hissi Dokusal Özellikleri

- **Sertlik (katılık):** Parmaklarla fiziksel bir sıkıştırma yapılarak anlaşılabilir. Sertlik, özellikle elmalarda aranan bir özelliktir. Magnes-Taylor basınç test aleti kullanılarak fiziksel olarak basınç ile ölçülür.
- **Yumuşaklık:** Şeftali, erik, kayısı gibi meyvelerde aranan bir özelliktir. Meyve suyu randımanı hakkında bilgi verir. Sertlik gibi basınç uygulanarak ölçülür.
- **Sululuk:** Gıdanın üzerine tırnakla bir deliğin açılması ve suyun sızması ile anlaşılır. Penetrometre, sukcorometre gibi araçlarla veya nem tayini ile saptanır.

### 2.1.2. Ağız Hissi Dokusal Özellikleri

- **Çiğnenebilirlik:** Dişlerin sıkıştırma ve bölme hareketlerine karşı gösterdiği dirençtir. Tenderometre, tekstürometre gibi araçlarla, özgül ağırlık ve kuru madde tayinleri ile saptanır.
  - Tenderometre değeri ile alkolde çözünmeyen nişasta, selüloz, lif, protein ve pektin gibi maddelerin miktarı arasında sıkı bir ilişki vardır. Örneğin konservelik bezelyeler en çok %13,5 kadar alkolde erimeyen madde içerir ve tendoremetre değeri 120'dir. Hızlı dondurulacak bezelyeler için tendoremetre değerinin 100 olması uygundur.
  - Gıdaların özgül ağırlığı (yoğunluk) tekstürel özellikleri ile ilişkilidir. Tekstürü oluşturan maddeler özgül ağırlığı etkiler. Örneğin, armut ve bezelyeler %13,6'lık salamurada yüzdürülerek ağır ve hafif olanlar ayrılabilir.
- **Liflilik:** Çiğnemenin sonra ağızda parçalanmayan kalıntı ve parçacıkların varlığı ve bunların dişlerin bölme kuvvetine gösterdiği dirençtir. Fibrometre aleti ve ham selüloz tayini ile belirlenir.
- **Kumluluk (tanelilik, pütürlülük):** Çiğneme sırasında kum veya sert parçaların hissedilmesidir. Çilek, mantar ve ıspanakta kum parçacıkları, incirde çekirdek parçacıkları, armut ve ayvada taşlaşmış hücreler kumluluğun belirtisidir.
- **Unluluk:** Nişasta ve polisakkarit yapıda sakızlar vb. sıvaşan özellikteki maddelerin ağızda bıraktığı duydur. Nişasta, pektin, zamklı madde tayinleri ile saptanır.
- **Yapışkanlık:** Yapışkan, zamksız, sıvaşkan (adhesif) özellikteki gıdaların çiğnenmesi sırasında ağızda algılanan duydur. İç yapıyı oluşturan zamk=sakız molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden doğar. Meyve ve sebzelerin kırılabilirliği, kopabilme özelliği, sakızimsı çiğneme özelliği yapışkanlığı belirler. Jelleşme gücü, pektin ve zamklı madde tayinleri ile saptanır.
- **Yağlılık:** Yağlı ve sabunsu maddeleri içeren gıdanın ağızda bıraktığı duydur. Yağ ve saponin tayinleri ile saptanır.

<b>Tekstürel özellik</b>	<b>Fiziksel test</b>	<b>Alet ve yöntem</b>
Katılık (sertlik)	Basınç	Magnes-Taylor basınç test aleti, Bölme kuvveti-basınç
Sululuk	Basınç	Delme test aleti, sukkorometre, nem oranı tayini
Çiğnenebilirlik	Bölme kuvveti-basınç	Tenderometre, tekstürometre, özgül ağırlık tayini ve kuru madde tayini
Liflilik	Kesme, ezme	Fibrometre, basınç-bölme test aleti, lif tayini
Kumluluk	–	Ezme, elüsyon=çöktürme
Unluluk	–	Nişasta tayini, zamlı madde tayini
Yapışkanlık	Kopma direnci	Jelleşme gücü, pektin ve zamlı madde tayini

**Tablo 2.1: Gıdalarda başlıca dokusal özellikler ve ölçümlerinde kullanılan testler**

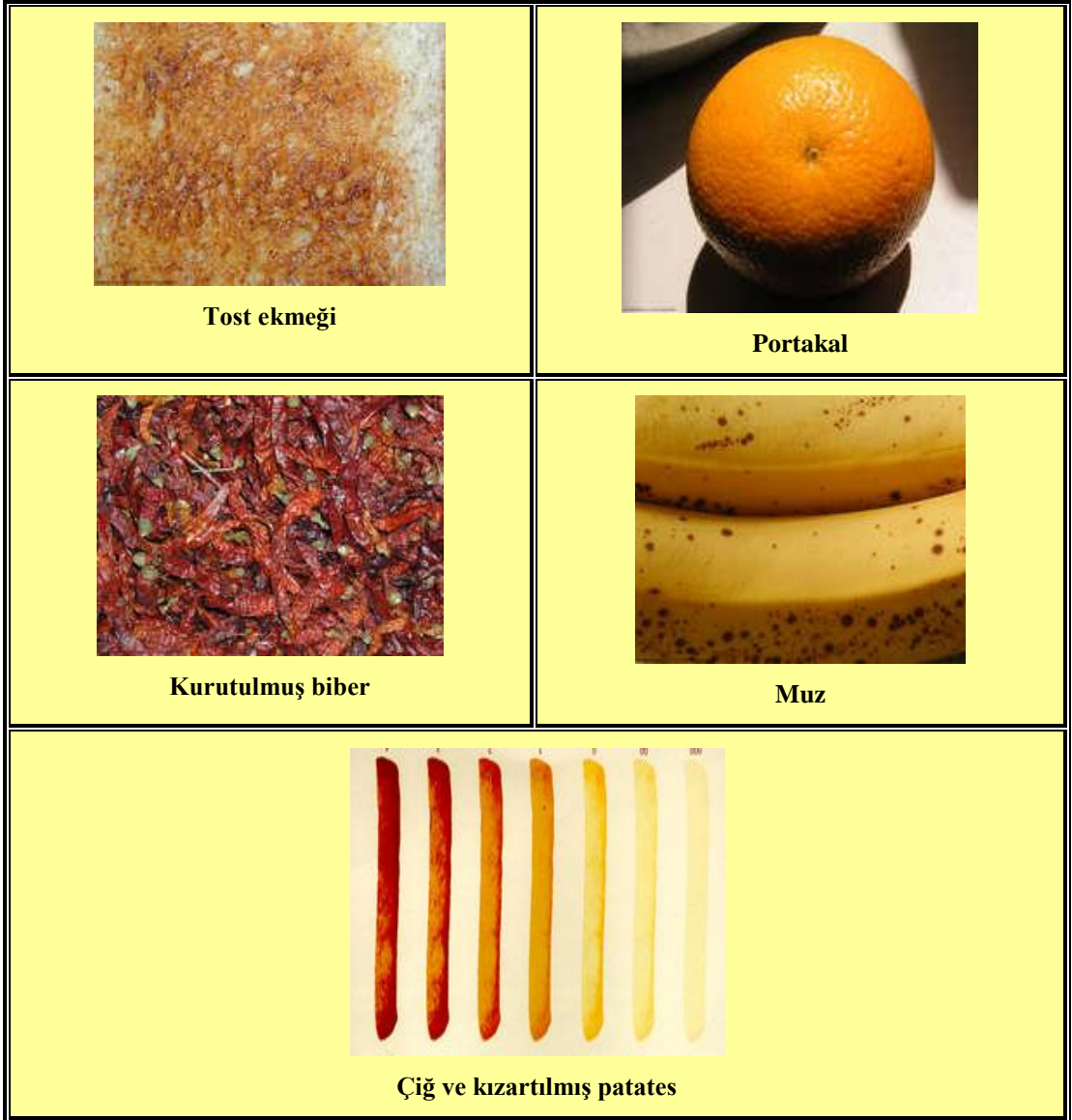
Kinestetik özellikler, mekanik ve geometrik dokusal özellikler olarak da sınıflanabilmektedir.

### 2.1.3. Mekanik Dokusal Özellikleri

Gıdaya kuvvet uygulandığında oluşan kırılabilirlik, sertlik, çiğnenebilirlik gibi yapısal özelliklerdir. Mekanik dokusal özellikler, gıdanın dış etkenlere karşı gösterdiği dayanıklılık olan mekanik direnci sağlar. **Mekanik direnç**, bazı meyve ve sebzelerde hasat kriteridir.

Hasat sonrası dayanıklılıkta önemlidir. Pazarlama işlemlerinde ürünü fiziksel zararlardan korur.





**Resim 2.1: Çeşitli gıdalarda doku örnekleri**

**Yaş meyve ve sebzelerde dokunun mekanik direnci**, tür ve çeşide, olgunluğa, yetiştirildikleri çevre koşullarına, gübreleme, sulama gibi bakım koşullarına bağlıdır.

**Gıdalara direnç veren özellikler**, kabuk özellikleri, hücre özellikleri, hücre iriliği, hücre tipi, hücreler arası bağlantıların gücü, hücrenin turgor durumu, gıdanın bileşimidir.

- **Kabuk özellikleri:** Kalın ve kuvvetli kabuğu olan ürünlerin mekanik direnci fazladır. Kabuğun ince ve zayıf olması mekanik zararlanmalara neden olur.
- **Hücre iriliği:** Hücreler büyük, hücreler arası boşluklar fazla ise doku süngerimsi bir hâl alır ve dayanıksız olur. Küçük ve hücreler arası boşlukları dar

olan doku sıkı yapı oluşturur ve dayanıklı olur. Bu nedenle gelişme ilerledikçe direnç azalır. Aynı çeşidin iri meyveleri daha dayanıksızdır.

- **Hücre tipi:** Destek dokuyu oluşturan kolenkima (pek doku) ve sklerankima (sert doku) hücreleri direnci artırır.
- **Hücreler arası bağlantıların gücü:** Hücre zarları arasında bağlantı yapan pektik maddeler suda erir hâle gelip ayrıldığında direnç azalır.
- **Hücresinin turgor durumu:** Osmotik basıncı yüksek hücrelerde su alımı ve hücre duvarına yapılan basınç arttığından mekanik direnç de artar.
- **Gıdanın bileşimi:** Nişasta, Ca-pektat, selüloz, hemiselüloz, lignin ve kül miktarı arttıkça gıdanın direnci de artar.

#### 2.1.4. Geometrik Dokusal Özellikleri

Gıdanın fiziksel yapısının düzenlenmesi ile ilgili kumluluk, liflilik, unluluk gibi dokusal özellikleri kapsar.

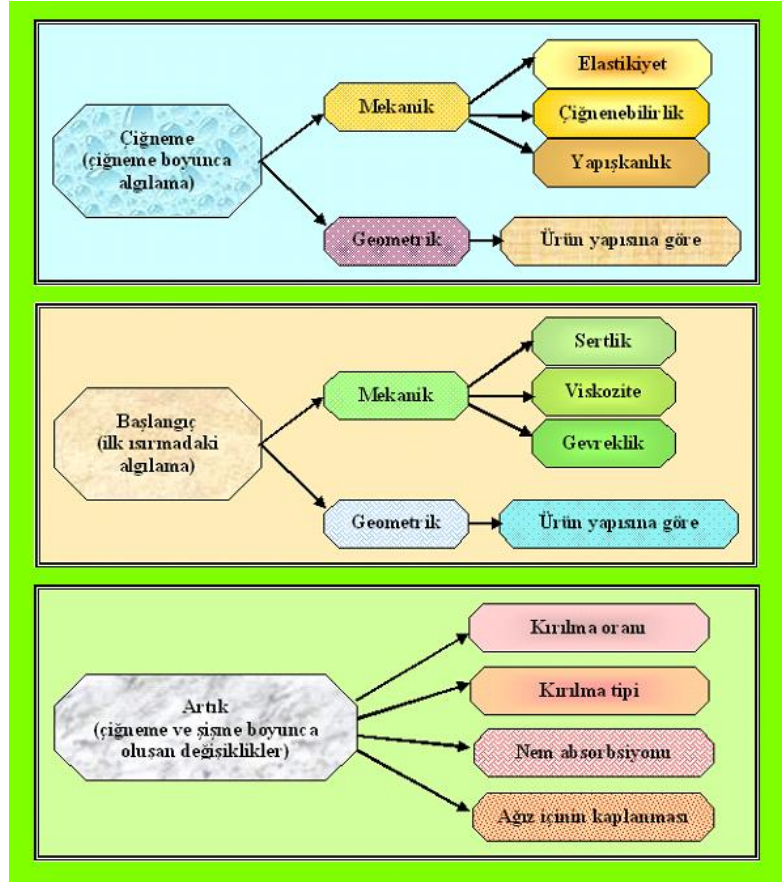
Parça büyüklüğü ve şekline ilişkin özellikler	Referans gıdalar	Şekil ve doku düzenlenmesine ilişkin özellikler	Referans gıdalar
Tozlu	Pudra şeker	Lifli	Tavukgöğsü
Tebeşirli	Çiğ patates, diş tozu	Posalı	Portakal
Kumlu	Mısır unu	Şişkin	Şişmiş pirinç
Kaba kumlu	Armut	Kristalli	Toz şeker
Kaba	Piştirilmiş yulaf ezmesi	Havalandırılmış	Çalkalanmış süt

Tablo 2.2: Gıdalarda başlıca geometrik dokusal özellikler ve ölçümlerinde kullanılan referans gıdalar

## 2.2. Gıdalarda Dokunun Subjektif Olarak Ölçülmesi

Dokusal özelliklerin subjektif (duyusal) olarak değerlendirilmesi eğitilmiş uzman panelistlerce gıdaların mekanik ve geometrik dokusal özellikleri, viskoziteleri, yağlılık ve nemlilikleri açısından değerlendirildikleri **doku profil analizleri** ile yapılmaktadır.

**Doku profil analizleri**, gıdanın ilk ağza alınıp ısırılmasından çiğnenip yutulmasına kadar geçen aşamalarındaki değişimlerin değerlendirildiği duyusal test tekniğidir.



Şekil 2.1: Doku profil analizleri (amerine ve ark.)

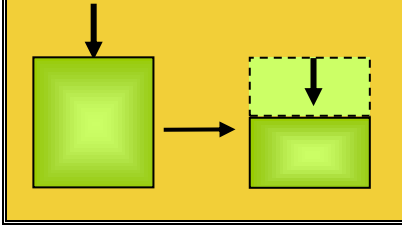
### 2.3. Gıdalarda Dokunun Objektif Olarak Ölçülmesi

Kinestetik özelliklerin ölçümü için bazı ilkelere dayanan alet ve yöntemler geliştirilmiştir.

Genel ilke, gıdaya uygulanan herhangi bir kuvvete karşı gösterilen direncin ölçülmesidir. Dokusal özelliklerin ölçümünde kullanılan enstrümanlarda çubuk, bıçak, tel, ağırlık, elektrik motoru gibi araçlarla kuvvet uygulaması yapılır ve uygulanan kuvvete karşı gösterilen direnç ise kalibre edilmiş yaylar, skalalar, hidrolik ölçüm aletleri ve dinamometreleden ölçülür.

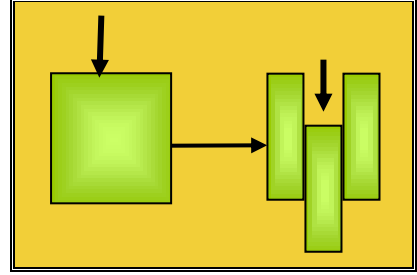


### 2.3.1. Gıdalarda Dokunun Objektif Olarak Ölçülmesinde Kullanılan Kuvvetler

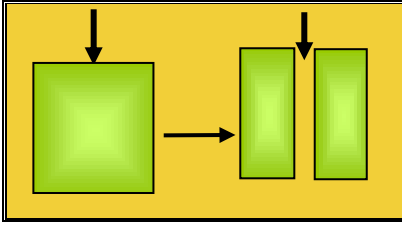


- **Basınç:** Uygulanan kuvvetle materyal parçalanmaz fakat sıkıştırılarak hacmi küçültülür.

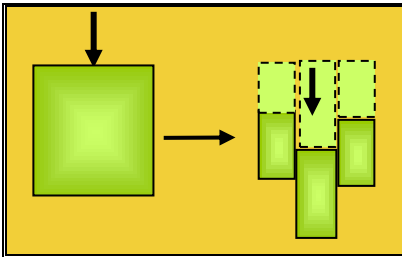
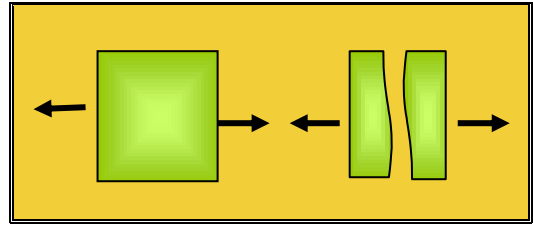
- **Bölme kuvveti:** Materyali iki veya daha fazla parçaya ayıracak ve parçalardan biri diğerlerinin arasından kayacak şekilde basınç kuvveti uygulanır.



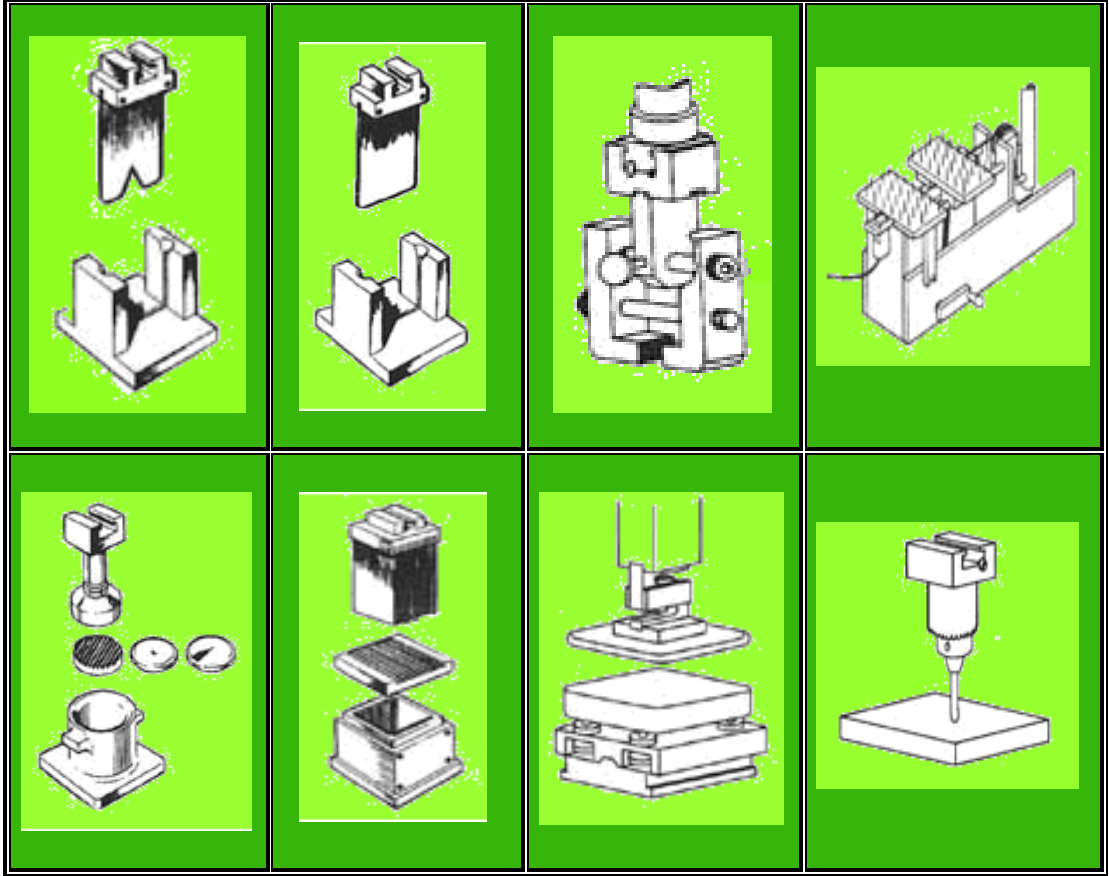
- **Kesme:** Materyali iki parçaya ayıracak ve parçaların ilk pozisyonları değişmeyecek şekilde basınç kuvveti uygulanır.



- **Kopma direnci:** Materyal birbirine zıt yönde iki taraftan çekilerek germe kuvveti uygulanır, koparılır.



- **Bölme kuvveti–basınç:** Basınç ve bölme kuvveti aynı anda materyal üzerine uygulanarak hem materyal sıkıştırılarak materyalin hacmi küçültülür hem de materyal iki veya daha fazla parçaya ayrılır ve parçalardan biri diğerlerinin arasından kayar.



**Şekil 2.2: Gıdalarda dokunun objektif olarak ölçülmesinde kullanılan kuvvet uygulama tipleri**

Günümüzde gıdalarda dokunun objektif olarak ölçülmesi için yukarıda açıklanan kuvvetleri uygulayan **instron** adı verilen çok amaçlı enstrümanlar geliştirilmiştir. **İnstron**da delme, kesme, ezme-basınç sıkıştırma, kırma, keserek kaydırma gibi kuvvetleri uygulayan farklı hücrelerle birçok gıdada doku ölçümleri yapılabilmektedir.



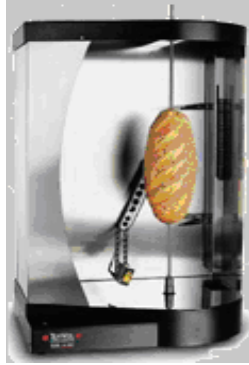
Resim 2.2: İnston hücreleri



Resim 2.3: Tenderometre



Resim 2.4: İnstron



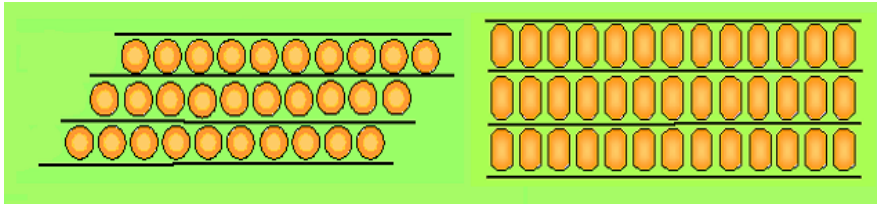
Resim 2.5: Gıdalarda dokusal özelliklerin ölçümünde kullanılan farklı enstrüman çeşitleri

## 2.4. Viskozite ve Konsistens (Kıvam)

Meyve suyu, ketçap, reçel, marmelat, mayonez, yağ, jelatin, jöle, şurup, hamur gibi pek çok kolloid gıda maddesi için önemli bir görünüş özelliğidir. Hem görme hem de dokunma duyuları ile ilgilidir.

Süper akışkanlar hariç tüm gerçek akışkanlar kesme gerilimine karşı direnç gösterir. Kesme gerilimine karşı hiç direnç göstermeyen bir akışkana **ideal akışkan** denir.

**Viskozite:** Kimyasal olarak saf, fiziksel olarak homojen yapıdaki su, sıvı yağlar, şuruplar, seyreltik jelatin çözeltileri gibi Newton tipi çekim kuvvetlerinin egemen olduğu sıvı hâldeki gıdaların kesme gerilimi altında deforme olmaya karşı gösterdiği direncin ölçüsüdür. Akışkanın akmaya karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanabilir.



Şekil 2.3: Newton tipi akışın geometrisi

2.4: Newton tipi olmayan akışın geometrisi

Newton tipi sıvılar, uygulanan çekim kuvvetinin değişmesiyle viskozitesi değişmeyen sıvılardır. Örneğin, Newton tipi sıvılarda, bu sıvı içinde dönen bir sondanın hızının artması veya azalması sıvının viskozitesini değiştirmez.

Viskozite, kolloid sıvının bileşimine, kolloid sıvının konsantrasyonuna, ortam sıcaklığına bağlıdır.

Örnek	Sıcaklık (°C)	Viskozite (Cp)	Örnek	Sıcaklık (°C)	Viskozite (Cp)
Su	0	1.79	% 20'lik şeker çözeltisi	20	1.92
Su	50	0.56	% 60'lık şeker çözeltisi	30	6.02
Su	100	0.28	Süt	20	2.12
Zeytinyağı	20	84.00	Yağsız süt	25	1.40

**Tablo 2.3: Bazı sıvı gıdaların viskozite değerleri**

Kısaca, akışkanlık bir sıvının akmaya karşı eğilimini, viskozite ise akmaya karşı gösterdiği direnci ifade eder.

- **Konsistens (kıvam):** Fiziksel olarak heterojen yapıda, Newton tipi olmayan çekim kuvvetlerinin egemen olduğu sıvı veya yarı katı koloid yapıdaki gıdaların akışkanlığa karşı gösterdikleri dirençtir. Süspansiyon hâlindeki, viskozitesi sabit olmayan ketçap, mayonez, nektar gibi gıdalar Newton tipi olmayan akışkanlar olarak adlandırılır. Gıda endüstrisinde kıvam ölçümleri Newton tipi olmayan ürünlere uygulanır. Newton tipi olmayan sıvılar akış tiplerine göre üçe ayrılır:
  - Pseudoplastik sıvılar: Mayonez gibi emülsiyon hâlindeki gıdalar
  - Plastik sıvılar: Domates ketçabı
  - Dilatant sıvılar: Koyu nişasta süspansiyonları, sütlü çikolata gibi koyu şekilde doldurulabilen gıdalar

Viskozite	Konsistens
Newton tipi sıvı gıdaların akmaya karşı gösterdiği dirençtir.	Newton tipi olmayan sıvı veya yarı katı koloid yapıdaki gıdaların akmaya karşı gösterdikleri dirençtir.
Homojen yapıdaki sıvı gıdalarda ölçülür.	Heterojen yapıdaki sıvı ve süspansiyon gıdalarda ölçülür.
Su, sıvı yağlar, şuruplar, seyreltik jelatin çözeltilerinde önemli bir yapısal özelliktir.	Ketçap, mayonez, nektar gibi gıdalarda önemli bir yapısal özelliktir.

**Tablo 2.4: Viskozite ve konsistensin karşılaştırılması**

#### 2.4.1. Viskozite ve Konsistensin Belirlenmesinin Yararları

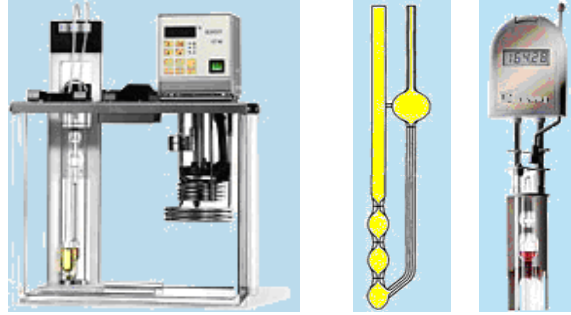
- Ham madde ve son ürünün spesifikasyonlara ve standartlara uygunluğu belirlenir.
- İşlemenin çeşitli aşamalarındaki değişiklikler saptanır.
- Ürünün bileşimine girecek teknik yardımcı maddelerin (ingredient) miktarı belirlenir.

- İşlemede uygulanacak sıcaklık derecesi ve süresi ayarlanır.
- Pektik maddeler, protein, nişasta gibi maddelerin hidroliz derecesi veya polimerizasyon oranı belirlenir.
- Polisakkaritlerin kimyasal yapıları ve molekül ağırlıkları saptanır.

## 2.4.2. Viskozite ve Konsistensin Ölçümü

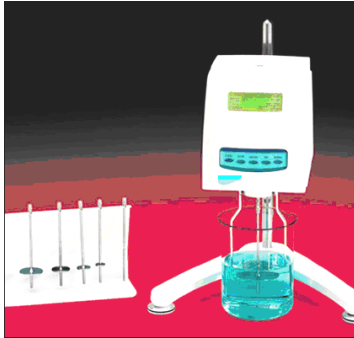
Viskozite genellikle farklı viskozimetrelerle ve 20°C'de (oda sıcaklığında) ölçülür. Viskozite ve konsistensin objektif ölçümünde belirli kurallara dayalı ölçüm sistemleri geliştirilmiştir.

- **Kılcal (kapiler) borudan akıtma ilkesine dayanan ölçüm:** En yaygın olarak kullanılan tekniklerdendir. Saf sıvı, kapiler bir borudan aşağıya doğru akıtılırken akan sıvının belli bir aralığı geçmesi için geçen süre belirlenir. Ostwald viskozimetresi, jelemetre bu tip araçlara örnektir. Reçel, marmelat, nişasta, domates salçası gibi ürünlerde kullanılır. Jelemetre ile reçel, marmelat ve jöle yapımında şeker, asit ve pektin oranları saptanabilir.



Resim 2.6: Ostwald viskozimetresi

- **Materyalin içine girebilme oranına göre ölçüm:** Belirli boyutlardaki sondaların belirli bir yükseklikten bırakıldığında ürünün içine girdiği mesafe ölçülür. Bloom jelemetresi, penetrometre bu tip araçlara örnektir. Jelatin, gam (sakız) pektin ve bazı domates ürünlerinin kıvam ölçümlerinde kullanılır.



Resim 2.7: Penetrometre ve farklı sondaları



Resim 2.8: Farklı bir penetrometre



**Resim 2.9: El penetrometresi ile şeftalide sertlik ölçümü**

- **Düşme ağırlığı ilkesine dayanan ölçüm:** Bir bilyenin viskozitesi ölçülecek sıvı içinde belli bir mesafeye düşme süresi belirlenir. Gardner mobilometresi bu tip araçlara örnektir. Yağ, şurup, krema, mayonez, ketçap, salça gibi ürünlerin kıvam ölçümlerinde kullanılır.



**Resim 2.10: Gardner mobilometresi**

- **Bir kapilerin ucundan damlatma yolu ilkesine dayanan ölçüm:** Kılcal bir borunun ağzından materyalin belirli bir hacminin geçmesi veya damlaması için geçen süre belirlenir. Saybolt viskozimetresi bu tip araçlara örnektir. Akışkanlığı fazla sıvıların viskozite tayinlerinde kullanılır.

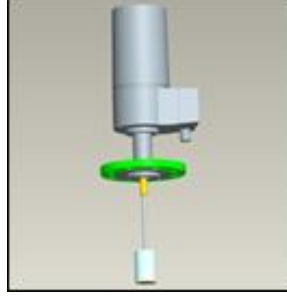


**Resim 2.11: Saybolt viskozimetresi**

- **Rotasyonel viskometreler:** Test edilen gıdaya batırılan bir sonda veya silindirin dönme hareketine gıdanın gösterdiği direncin ölçülmesi ilkesine dayanır.



**Resim 2.12: Brookfield viskozimetresi**



**Resim 2.13: Rotasyonel viskometre**

- **Kuvvetin kaydedilmesi ilkesine dayanan ölçüm:** Bir karıştırıcının ürün içinde belli sayıda dönmesi için gereken güç hesaplanır. Farinograf bu tip araçlara örnektir. Hububat ürünlerinde unun su absorpsiyonunu ve gluten miktarını ölçmek için kullanılır.



**Resim 2.14: Farinograf**

- **Materyalin akış veya yayılımı ilkesine dayanan ölçüm:** Belirli bir süre içinde (30 sn.) ürünün tek yönde veya tüm yönlere yayılma mesafesi ölçülür. Bostwick konsistometresi, Adams konsistometresi bu tip araçlara örnektir. Ketçap, püre, sos gibi ürünlerini kıvam ölçümlerinde kullanılır.



**Resim 2.15: Bostwick konsistometresi**

## 2.5. Lezzet (Aroma)

Tat ve koku kavramlarının bileşimidir. Aromanın kıvam ve doku ile de ilişkisi vardır.



## 2.5.1. Tat

Dil üzerinde bulunan tat reseptörleri tarafından algılanan, genel olarak tatlı, acı, ekşi ve tuzlu olmak üzere dört boyutlu olarak algılanan duydur. Gıdalara tat veren bileşikler şunlardır:

- **Ağır tat veren bileşikler:** Fenollü bileşikler, tanenler, kükürtlü bileşiklerdir.
- **Hafif tat veren bileşikler:** Şekerler, organik asitler, alkoller, aldehitler, ketonlar ve esterlerdir.

### 2.5.1.1. Tat Alma Fizyolojisi

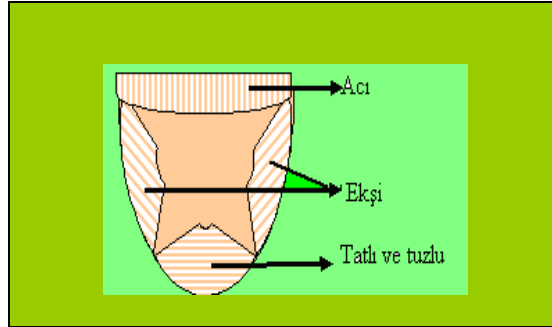
Gıdaların tatlarını almaya yardımcı olan mantarimsı, ipliksi, yapraksı ve çanaklı şekillerde papilla denilen yapılarda bulunan tat tomurcukları dilin üzerinde ve damağın geri bölgesinde yerleşmiştir. Her tat alma tomurcuğu 10–15 tat hücresinden oluşur.

Su veya tükürükle eriyebilen tat verici maddeler tat alma tomurcuğundaki siller (ince tüycükler) tarafından tutularak tat reseptör (alıcı) hücreler tarafından absorbe edilir. Absorbe edilen tat, maddeleri ile reseptör hücre molekülündeki proteinler arasında H bağı oluşur. Bu durum hücre zarını etkiler, hücrenin içi ve dışı arasındaki elektrik yükü değişir. Elektriksel dalgalar halinde mesaj olarak beynin ilgili merkezine iletilerek tat duydusu alınmış olur.

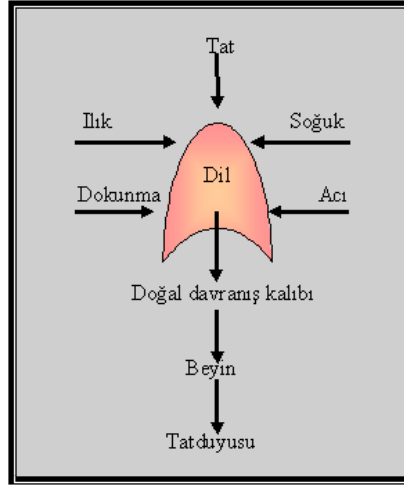
Tat alıcıların çoğu birden fazla tattan sorumludur, bir kısmı ise daha çok belirli bir tat alma duydusuna cevap verir. Fakat hiçbiri dört tadın hepsine birden cevap veremez. Dilin;

- Ön kısımlarından tatlı ve tuzlu,
- Yan kısımlarından ekşi,
- Arka kısımlarından acı tat algılanır.

**Not:** Tatlı ve tuzlunun karışımı olan alkali tat, tuzlu ve ekşinin karışımı olan metalik tat, ara tatlardandır.



Şekil 2.5: Dilin tat algılama kısımları



**Şekil 2.6: Tat alma fiziolojisi**

### 2.5.1.2. Tat Algısını Etkileyen Faktörler

Tat algısı öncelikle maddenin kimyasal yapısına bağlıdır. Fakat kimyasal yapıları farklı olan maddeler, aynı tadı verebilir veya kimyasal yapıları benzer olan maddeler, farklı tatta olabilir. Örneğin, şeker tatlı duyası verir. Fakat hiç tadı olmayan şekerler olduğu gibi şeker olmayan sakarin ve kurşun asetat ise tatlıdır.

#### **Tat algısını etkileyen faktörler şunlardır:**

- Tat molekülleri ile temas süresi: Tat almada süre de önemli bir faktördür.
- Konsantrasyon: Genellikle konsantrasyonu az olan tatlar ağızda alışılmış hakiki tadı bırakmaz. Örneğin, çok az konsantre tuzlu su ağızda tatlı bir his bırakır. Fakat baharatlar gibi kuvvetli tatlar, düşük konsantrasyonlarda daha çok beğenilir.
- Sıcaklık: Tat algısını artırır. Çünkü yüksek sıcaklıkta uçucu maddeler, kolaylıkla buharlaşarak koku almayı uyarır.
- Koku: Tat almada önemlidir. Grip gibi hastalıklar durumunda, tat alma hücreleri normal olduğu hâlde koku alma hücreleri normal değildir. Bu durum grip olan kişinin koku almasını azalttığından tat duyası da azalır.
- Yaş: Elli yaştan sonra dört temel tada duyarlılık azalır.
- Cinsiyet: Kadınlar tatlı ve tuzlu tatlara daha duyarlıdır.
- Ağız hijyeninin yetersiz oluşu
- Sigara içmek
- Ortamda herhangi bir bulaşık maddenin varlığı: Herhangi bir tat diğer bir tadın varlığında artabilir veya yok olabilir. Tatlı yedikten sonra şekerli çay, tatsız algılanır.
- Bazı ilaçların kullanımınıdır.

### 2.5.1.3. Temel Tat Algıları

Tat algısı	Temel bileşik
Tatlılık	Sakkaroz
Ekşilik	Sitrik asit
Tuzluluk	Sodyum klorür
Acılık	Kinin sülfat, kafein

Tablo 2.6: Tat algıları ve tadı değerlendirmede baz alınan temel bileşikler

- **Tatlılık:** Karbonhidratlardan mono ve disakkaritler tatlı bileşiklerdir. Gıdalarda en çok bulunan ve gıda üretiminde kullanılan şekerler ve oransal tatlılıkları şöyledir.

Şeker çeşidi	Tatlılık oranı	Şeker çeşidi	Tatlılık oranı
Sakkaroz	100	$\alpha$ Mannoza	32
$\beta$ Fruktoz	180	B Laktoz	32
$\beta$ Glikoz	82	$\beta$ Laktoz	16
$\alpha$ Glikoz	74	Rafinoz	1

Tablo 2.6: Şekerler ve oransal tatlılıkları

- **Ekşilik:** Ekşi tattaki bileşikler asit karakterdedir. Gıdalarda tat açısından önemli olan organik asitlerdir. Organik asitlerin ekşilik özellikleri moleküllerindeki iyonlaşmayan radikal (kök) kısımlarından ileri gelir. Çünkü radikal kısım dildeki bazı tat alıcılarını bağlar.

Organik asit çeşidi	Ekşilik oranı	Organik asit çeşidi	Ekşilik oranı
Sitrik asit(susuz)	100	Glukonik asit(%100'lük)	200 +- 20
Sitrik asit(sulu)	109	Fumarik asit	70 +- 5
Tartarik asit	85 +- 5	Laktik asit(%80'lik)	130 +- 10
Malik asit	90 +- 5		

Tablo 2.7: Organik asitler ve oransal ekşilikleri

- **Tuzluluk:** Tuz, asit ve bazların reaksiyonundan oluşan nötr karakterdeki bileşiklerdir. Tat algısında NaCl temel alınır. Tuzların tadı katyon (+ yüklü iyon) ve anyonlarından (- yüklü iyon) ileri gelir. Doğadaki tüm tuzlar aynı derecede tuzlu tada sahip değildir ve alışılan tuz tadını vermez. Küçük molekül tuzlar tuzlu tada sahipken molekül ağırlığı arttıkça tat tuzludan acıya değişir.
- NaCl, KCl, NH<sub>4</sub>Cl, LiCl, PbCl, NaBr, LiBr, NaI, LiI ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuzlu tattadır.
  - KBr ve NH<sub>4</sub>Br tuzlu tada ek olarak acı tattadır.
  - PbI, PbBr, KI ve Mg<sup>+2</sup> tuzları acıdır.
  - Be tuzları ise tatlıdır.

- **Acılık:** Uzun zincirli organik moleküllerle, kinin, nikotin, kafein gibi alkaloidlerle oluşur.

## 2.5.2. Koku

Taze ve çiğ gıdaların doğal bir kokusu vardır. Fakat uzun süre pişirme ve pişirme suyunun dökülmesi kokuların kaybolmasına neden olur. Gıdaların yeme kalitesini artırmak için pişirme sırasında veya gıda endüstrisinde koku verici bazı doğal ve yapay maddeler katılır.

### 2.5.2.1. Koku Alma Fizyolojisi

Koku, burun boşluğunun üst kısmındaki 2–5 cm<sup>2</sup>lik sarı bölgede algılanır. Sarı bölgede 10.000.000'dan fazla koku reseptörü bulunur. Koku reseptörleri renkli lipid yapısında sarıdan kahverengiye kadar değişen karotenoid maddelerdir ve sadece hava ile taşınan, burun mukusu içinde eriyebilen maddelerle uyarılır. Koku molekülleri, koku reseptörleri ile reaksiyona girerek hücre zarının geçirgenliğini değiştirir ve sinir impulsları (uyarıları) oluşturur. Bu impulslar, beyne taşınarak koku algılanır. İnsan 2000–4000 çeşit kokuyu ayırt edebilir.

### 2.5.2.2. Koku Algısını Etkileyen Faktörler

- Canlıların koku algılama gücü koku reseptörlerinin rengi ile ilgilidir. Renk koyulaştıkça koku algısı artar (kedi ve köpeklerde).
- Kişilerin koku alma gücü farklıdır. Belirli konsantrasyonlarda verilen koku bir kişi tarafından hissedilirken diğeri tarafından hissedilmeyebilir.
- Yaşlandıkça koku alma hissi azalır.
- Kadımlar kokuya karşı daha hassastır.

**Koku niteliği ile koku maddesinin molekül ağırlığı, uçuculuğu ve kimyasal yapısı arasında ilişki vardır.** Düşük molekül ağırlıklı bileşiklerin kokuları belirgindir. 300'den fazla molekül ağırlığına sahip bileşiklerin kokuları algılanmaz. Benzer kimyasal yapıdaki bileşikler benzer kokuya sahiptir. Belirli kimyasal yapı ve gruplar karakteristik kokular oluşturur (esterler, aminler, aldehitler, yağ asitleri gibi). Uçucu bileşiklerin kokuları daha iyi algılanır.

<b>Koku veren kimyasal bileşik</b>	<b>Duyusal tanım</b>
Metil salisilat	Kekik üzümü, güzel koku
Amil asetat	Muz yağı
n-Bütirik asit	Ter kokusu, ekşi koku
Benzen	Egzoz kokusu
Safrol	Sasafras (defnegillerden bir çeşit baharat)
Etil asetat	Meyvemsi
Piridin	Yanık
H <sub>2</sub> S	Çürük yumurta
n-Bütil sülfür	Kötü koku
Kumarin	Yeni biçilmiş çimen
Sitral	Limon
Etil merkaptan	Çürük lahana
Trinitro-tersiyer-bütil ksilen	Misk
Kâfur veya mentol	Burun ve boğaz için kullanılan ilaç
Okaliptüs	Burun ve boğaz için kullanılan ilaç
Etil disülfid	Keçi kokusu
Vanilya	Dondurma veya puding
Dietileter	Hastane kokusu
Asetik asit	Sirke
Amonyum hidroksit	Amonyak
Anason	Anason, rakı
Geraniol	Böcek öldürücü
Nane yağı	Nane, mint
Benzaldehit	Acı badem

**Tablo 2.8: Gıdalardaki koku veren kimyasal bileşikler ve duysal tanımları**

### 2.5.2.3. Gıda Endüstrisinde Koku

Tattan daha önemlidir. Çünkü neden olduğu sorunlar büyüktür.

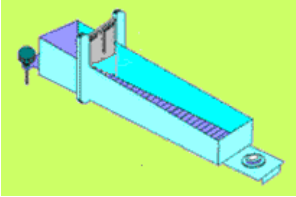
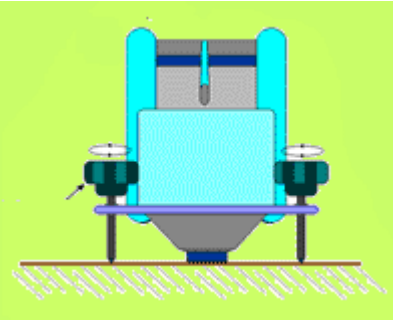
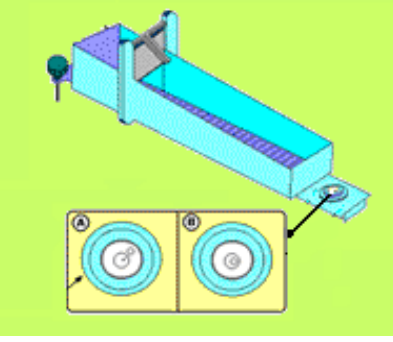
- Et, balık, süt gibi proteinli ürünleri işleyen fabrikalarda proteinlerin parçalanması sonucu kötü kokular oluşur.
- Depolama süresi ve sıcaklığı gıdanın kokusunu etkiler.
- Yetersiz ve uygun olmayan ambalajlama koku kaybına veya kötü kokuya neden olabilir.
- Ekmeğin küflenmesi, yağın acılaşması, etin kokuşması sonucu oluşan kokular kaliteyi düşürür, gıdanın bozulmasına neden olur.
- SO<sub>2</sub>, sorbat, benzoik asit gibi koruyucu katkı maddeleri, kullanıldığı gıdanın kokusunu etkiler.
- Peynirde, şarapta kontrollü şartlarda olgunlaşma ile gelişen kokular, gıda endüstrisinde koku açısından olumlu örneklerdir.

### 2.5.3. Gıdalarda Tat ve Kokunun Objektif Olarak Ölçümü

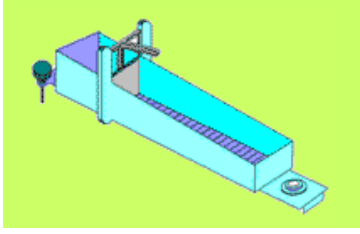
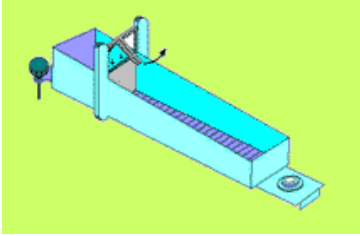
- **Tatlılık:** Kimyasal analizlerde tatlılık ya da tuzluluğun sayısal olarak ifadesi oldukça güçtür. Fakat şeker çözeltilerinde briks oranı ile tat arasında bir ilişki vardır. Suda eriyebilir kuru madde oranı (briks) ve şeker tayinleri ile objektif ölçüm yapılır.
- **Tuzluluk:** Tuz tayinleri ile objektif ölçüm yapılır.
- **Ekşilik:** Gıdalarda ekşilik, dissosiyeye olmamış asitlerin molar konsantrasyonuna bağlıdır. Ekşilik saf çözeltilerde pH ölçümü ile kompleks karışım olan gıdalarda ise pH yanında dissosiyeye olmuş ve olmamış tüm asitleri, kapsayan toplam asitlik tayini ile nesnel olarak belirlenir.
- **Enstrümantal analizlerle aromanın tayini:** Gıdalarda aromayı oluşturan uçucu bileşiklerin identifikasyonunda (tanımlanma) kızıl ötesi (infrared) ve UV spektrofotometresi kullanılmıştır. Aroma analizlerinde daha çok gaz kromatografisi kullanılmaktadır. Fakat uçucu olmayan tat bileşikleri, tadın daha karmaşık olmasını sağladığından genellikle duyuşal testlerle ölçülür.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre bir ayva marmelatında Bostwick konsistometresi ile kıvam ölçümü yapınız.

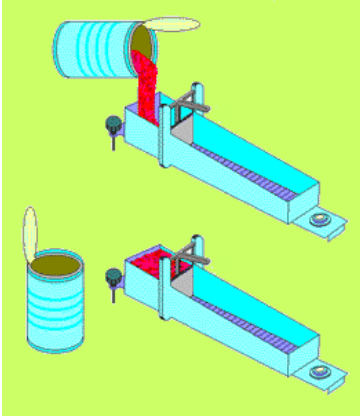
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Oda sıcaklığında (20°C), temiz ve kuru Bostwick konsistometresini alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar kıyafetlerinizi giyiniz.</li><li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li><li>➤ Soğukkanlı ve sabırlı olunuz.</li><li>➤ Konsistometrenin temiz, kuru ve oda sıcaklığında olmaması örneğin; kıvamını hatalı ölçmenize neden olacaktır!</li></ul>
<p>➤ Konsistometrenin arka kısmındaki vidaları çevirerek su terazisini dengeleyiniz.</p>  	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Su terazisinindeki su damlacığı tam ortada olduğunda konsistometre yere paralel demektir.</li><li>➤ Konsistometrenin yere paralel olmaması durumunda örneğe uygulanan yer çekimi kuvveti değişeceğinden kıvamı hatalı saptayacağınızı unutmayınız.</li><li>➤ Dikkatli ve gözlemci olunuz.</li></ul>

- Mandalı yukarı doğru çekerek konsistometrenin örnek hücresinin kapısını kapatınız.



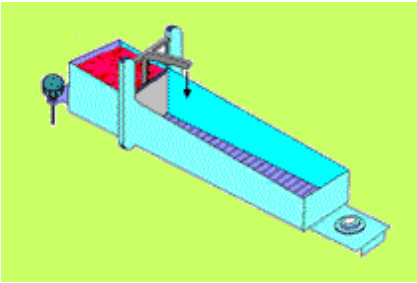
- Konsistometrenin örnek hücresinin kapısını kapatan mandalın yayının bozuk olup olmadığını kontrol ediniz.
- Konsistometrenin örnek hücre kapısının tam kapalı olduğundan emin olunuz.
- Dikkatli ve gözlemci olunuz.

- Viskozitesi ölçülecek ayva marmelatını konsistometrenin örnek hücre sine doldurunuz.

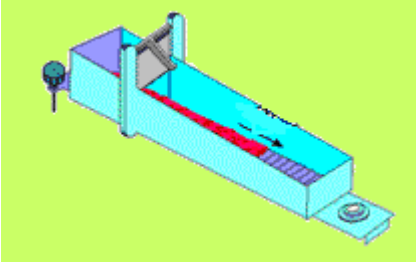
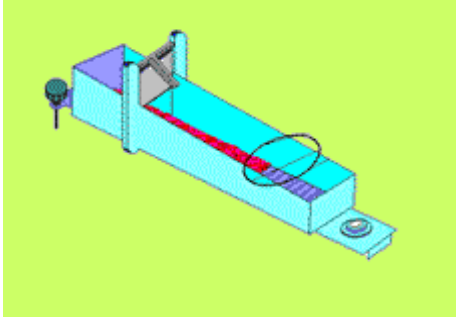
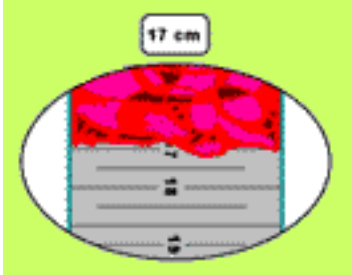


- Önce ayva marmelatının sıcaklık ve brikisini ölçünüz.
- Sıcaklık ve konsantrasyonun akıcılığı etkilediğini unutmayınız.
- Aynı tip gıda örneklerinde kıvam ölçümlerini aynı brikste ve sıcaklıkta yapınız.
- Ayva marmelatını konsistometrenin örnek hücre sine silme olarak doldurunuz.
- Konsistometrenin örnek hücre sinin belli bir hacim dolduracak şekilde düzenlendiğini unutmayınız.

- Örnek hücre sinin mandalını kuvvetlice aşağı doğru bastırınız.

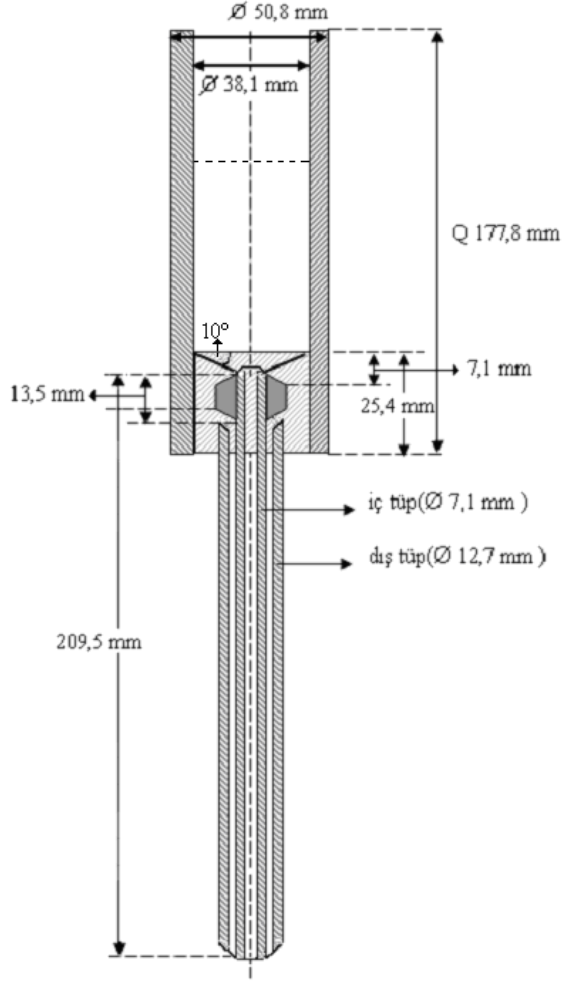




<p>➤ Ayva marmelatının 30 bölümlü bir cm genişliğindeki Bostwick konsistometresinde yayılmasını sağlayınız.</p> 	<p>➤ Kapağın açıldığı anda kronometreyi çalıştırınız.</p> <p>➤ Bostwick konsistometresinde kapaktan 1 cm sonra başlayan ve her 0,5 cm'de bir olmak üzere çizgi bulunduğunu biliniz.</p>
<p>➤ Ayva marmelatının ne kadar hızla yayıldığı gözleyiniz.</p> 	<p>➤ 30 sn. sonra kronometreyi kapatınız.</p> <p>➤ Marmelatın yayıldığı son çizgiyi not ediniz.</p>
<p>➤ Yayılmanın bitimindeki çizgideki rakamı okuyunuz.</p> 	<p>➤ Marmelatın yayıldığı mesafeyi konsistometre değerleri ile karşılaştırınız.</p>

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kapilar viskozimetre ile şeftali nektarında viskozite ölçümü yapınız.



- Kapilar viskozimetre (TS 1596)
- Kronometre
- Saf su
- Termometre
- Baget
  - Viskozimetreyi yıkayıp kurutunuz.
  - Sıcaklığını  $20 \pm 0,5^\circ \text{C}$ 'ye ayarlayınız.
  - İçine hiç hava kabarcığı kalmayacak şekilde saf su doldurunuz.
  - Kapilar kısımdan bir miktar saf su aktıktan sonra tüpün ucunu parmağınızla kapatınız.
  - Eksilen saf suyu tamamlayınız.
  - Hava kabarcığı varsa cam bagetle karıştırarak gideriniz.

- Parmağınızı tüpün ucundan çektiğiniz anda kronometreyi çalıştırınız.
- Saf su kalibrasyon çizgisine ulaştığında kronometreyi durdurup süreyi 0,1 sn. duyarlılıkla kaydederek kapilar viskozimetreyi kalibre ediniz.
- Şeftali nektarının yoğunluğunu bulunuz.
- Viskozimetrenin kalibrasyonunda yaptığınız işlemleri Şeftali nektarı ile en az iki kere daha yapınız ve ortalamayı alınız.

**Hesaplama:**

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1 \times t_1}{d_2 \times t_2}$$

$n_1$  = saf suyun viskozitesi (20° C'de 1,005 Cp)

$d_1$  = saf suyun yoğunluğu (20° C'de 0,9982 g / cm<sup>3</sup>)

$t_1$  = saf suyun kapilar borudaki akış zamanı (sn.)

$n_2$  = Şeftali nektarının viskozitesi

$d_2$  = Şeftali nektarının yoğunluğu (g / cm<sup>3</sup>)

$t_2$  = Şeftali nektarının kapilar borudaki akış zamanı (sn.)

**Not:** Şeftali nektarının kapilar borudaki akış zamanı 30 sn.den az olmamalıdır.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Laboratuvar kıyafetlerinizi giydiniz mi?		
3. Laboratuvar araçlarını kontrol edip hazırladınız mı?		
4. Viskozimetreyi yıkayıp kuruttunuz mu?		
5. Viskozimetrenin sıcaklığını $20 \pm 0,5^\circ \text{C}$ 'ye ayarladınız mı?		
6. Viskozimetreye içine hiç hava kabarcığı kalmayacak şekilde saf su doldurdunuz mu?		
7. Kapılar kısımdan bir miktar saf su akıtıp kapılar tüpün ucunu parmağınız ile kapattınız mı?		
8. Eksilen saf suyu tamamladınız mı?		
9. Parmağınızı tüpün ucunundan çektiğiniz anda kronometreyi çalıştırdınız mı?		
10. Saf su kalibrasyon çizgisine ulaştığında kronometreyi durdurdunuz mu?		
11. Saf suyun kapılar borudaki akış süresini 0,1 sn. duyarlılıkla kaydettiniz mi?		
12. Viskozimetreyi kurutup sıcaklığını $20 \pm 0,5^\circ \text{C}$ 'ye ayarladınız mı?		
13. Şeftali nektarının yoğunluğunu ölçtünüz mü?		
14. Viskozimetreye şeftali nektarını içinde hiç hava kabarcığı kalmayacak şekilde doldurdunuz mu?		
15. Hava kabarcığı varsa cam bagele karıştırarak giderdiniz mi?		
16. Kapılar kısımdan bir miktar şeftali nektarını akıttıktan sonra kapılar tüpün ucunu parmağınız kapattınız mı?		
17. Eksilen şeftali nektarını tamamladınız mı?		
18. Parmağınızı tüpün ucunundan çektiğiniz anda kronometreyi çalıştırdınız mı?		
19. Şeftali nektarı kalibrasyon çizgisine ulaştığında kronometreyi durdurdunuz mu?		
20. Şeftali nektarının kapılar borudaki akış süresini 0,1 sn duyarlılıkla kaydettiniz mi?		
21. Aynı işlemi şeftali nektarı ile en az bir kere daha yaptınız mı?		
22. İki ölçümün ortalamasını aldınız mı?		
23. Şeftali nektarının viskozitesini formülden hesapladınız mı?		
24. Ölçüm sonucunuzu rapor ettiniz mi?		

---

25. İşlem sonunda viskozimetreyi temizlediniz mi?		
26. Laboratuvarın son kontrollerini yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda tat değerlendirilmesinde standart bileşiktir?  
A) Glikoz  
B) Laktik asit  
C) Potasyum klorür  
D) Sodyum sülfat  
E) Sakkaroz
1. Tartarik asit                      2. Sitrik asit                      3. Laktik asit                      4. Malik asit  
Yukarıdaki organik asitleri en ekşiden en az ekşiye doğru sıralayınız?  
A) 1, 2, 3, 4  
B) 3, 2, 4, 1  
C) 2, 3, 1, 4  
D) 4, 3, 2, 1  
E) 1, 4, 3, 2,
- Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda viskozite ölçümünde kullanılmaz?  
A) Viskozimetre  
B) Konsistometre  
C) Tendometre  
D) Penetrometre  
E) Jelemetre
- Kuşkonmaz ve taze fasulyede önemli olan olumsuz tekstür özelliği aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Sululuk  
B) Sertlik  
C) Çiğnenebilirlik  
D) Liflilik  
E) Kumluluk
1. Proteinler                      2. Küfler                      3. Katkı maddeleri  
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri gıdalarda kaliteyi düşüren olumsuz kokular oluşturabilir?  
A) Yalnız 1  
B) Yalnız 2  
C) 1 ve 2  
D) 1 ve 3  
E) 1, 2 ve 3

6. Aşağıdakilerden hangisi gıdalara hafif tat veren bileşiklerden biri değildir?
- A) Kükürtlü bileşikler  
B) Aldehitler ve ketonlar  
C) Şekerler  
D) Organik asitler  
E) Esterler
7. Bostwick konsistometresi ile viskozite ölçümü aşağıdaki ilkelerden hangisine dayanır?
- A) Düşme ağırlığı  
B) Bir kapilerin ucundan damlatma  
C) Materyalin akış veya yayılımı  
D) Materyalin içine girebilme oranı  
E) Kılcal bir borudan akıtma
8. Aşağıda verilen tat algısını etkileyen faktörlerle ilgili bilgi cümlelerinden hangisi yanlıştır?
- A) Sigara içmek tat algısını azaltır.  
B) Sıcak gıdaların tadı daha iyi algılanır.  
C) Tat molekülleri ile temas süresi arttıkça tat algısı azalır.  
D) Ağız hijyenine dikkat etmeyen kişilerin tat duyusu da azalır.  
E) Grip gibi hastalıklarda tada duyarlılık azalır.
9. 1. pH 2. UV spektrofotometresi 3. Gaz kromatografisi  
4. Briks 5. Toplam asitlik  
Gıdalarda ekşilik yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri ile objektif olarak ölçülebilir?
- A) Yalnız 1  
B) Yalnız 4  
C) 1 ve 5  
D) 2, 3 ve 4  
E) 1, 3 ve 5
10. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi hayvansal gıdalarda dokuyu oluşturur?
- A) Hemiselüloz  
B) Mukopolisakkarit  
C) Nişasta  
D) Pektin  
E) Selüloz
11. Aşağıdakilerden hangisi gıdanın içine girebilme oranına göre viskozite ölçümü yapar?
- A) Farinograf  
B) Ostwald viskozimetresi  
C) Saybolt viskozimetresi  
D) Penetrometre  
E) Rotasyonel viskometre

12. Aşağıda verilen gıdalarda geometrik dokusal özelliklerin ölçümlerinde kullanılan referans gıda eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- A) Kumlu-mısır unu
  - B) Tozlu- buğday unu
  - C) Kaba-piştirilmiş yulaf ezmesi
  - D) Şişkin- şişmiş pirinç
  - E) Posalı- portakal

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda gerekli bilgileri alacak, uygun ortam, sağlandığında sağlandığında analiz yöntemine uygun olarak gıdalarda kusur kontrolü yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki gıda işletmelerinin ham maddede hangi kusurları, ne oranda kabul ettiklerini, kusur kontrolünü nasıl yaptıklarını gözlemleyip inceleyiniz.
- Çevrenizdeki gıda işletmelerine giderek ham maddede ve ürünlerinde kusur ölçümünde kullanılan objektif yöntemleri ve kullanılan enstrümanları araştırınız.
- Çevrenizdeki gıda işletmelerinde kusurların hangi yöntemlerle giderildiğini, kusurlu ürünlerin nasıl değerlendirildiğini araştırınız.

## 3. KUSUR

### 3.1. Kusur ve Tanımı

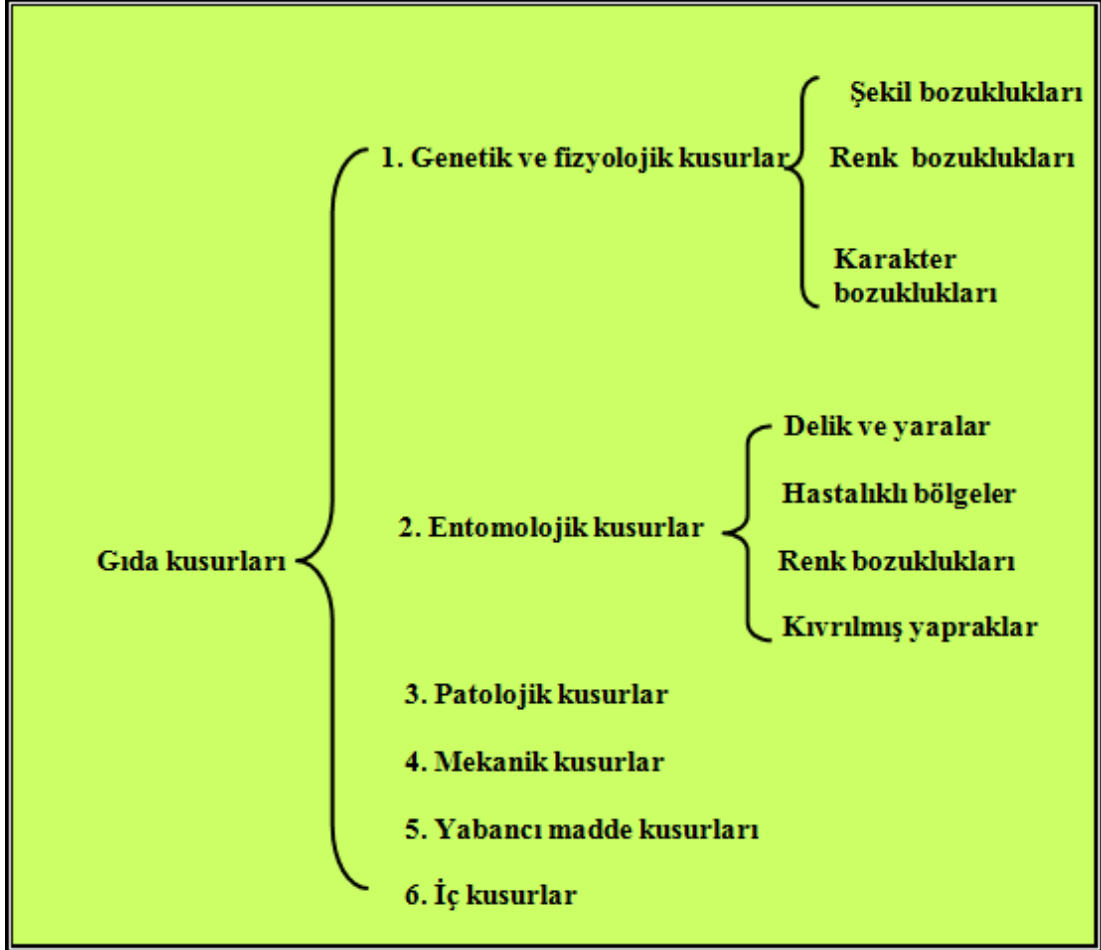
Kusur, kaliteli bir ürün için gerekli bazı niteliklerin eksikliği veya kaliteyi olumsuz yönde etkileyen bazı unsurların varlığıdır. İyi kalitede birçok ürün, kusurları yüzünden daha düşük kalite derecelerine girer. Gıdaların alımında kusurların tolerans (hoşgörü, kabul edilebilirlik düzeyi) sınırı içinde olması gerekir.

**Tolerans**, bir ürünün içinde belirtilen kalite ve boy sınırlarına girmeyen fakat önlenemeyen yanlışlıklardan oluştuğu kabul edilerek hoş görülen madde miktarı veya sayısıdır. Tolerans oranı % 2–10 arasındadır (ortalama % 5). Tolerans kullanılması gereken bir hak değil, insan ve aletlerin elde olmadan yapabilecekleri hataları hoş görmektir.

#### **Kusursuz bir üründe bulunması gereken zorunlu özellikler:**

- Ürünün içi dışı sağlam olmalıdır.
- Ürün bütün olmalıdır. Bir kısmı veya parçası kopmuş olmamalıdır.
- Ürün temiz olmalıdır. Gözle görülen, görülmeyen kirler bulunmamalıdır.
- Ürün yabancı tat, koku taşımamalıdır.
- Üründe anormal nem bulunmamalıdır.
- Ürün yeterince gelişmiş ve olgunlaşmış olmalıdır.
- Ürün çeşidine özgü özellikleri taşımalıdır.

### 3.2. Gıda Kusurlarının Sınıflandırılması



Tablo 3.1: Gıdalarda kusurun sınıflandırılması

#### 3.2.1. Genetik - Fizyolojik Kusurlar



Resim 3.1: Patateste fizyolojik kusurlar

Ham maddenin kalıtsal anormallikleri sonucu veya ürünün gelişme ve olgunlaşması sırasındaki olumsuz çevre şartlarının etkisi ile oluşur. Sıcaklık, su, beslenme gibi faktörler veya genetik sapmalar bitki metabolizmasının normal işleyişinde değişiklikler oluşturur (Örneğin, ürünün anormal büyümesi veya küçük kalması, şekilsizliği, renk bozuklukları gibi.).

### 3.2.2. Entomolojik Kusurlar

Böceklerin ve tarım zararlılarının oluşturduğu kusurlardır. Bu kusurlar ya böceğin dokuyu delmesi, yumurta bırakması ile ya da hastalığı bitkiye taşımasıyla oluşur (Örneğin, üründe delik ve yaralar, hastalıklı bölgeler, renk bozuklukları, kıvrılmış yapraklar gibi.).

### 3.2.3. Patolojik Kusurlar

Bakteri, maya, küf, virüs gibi mikroorganizmaların oluşturduğu kusurlardır. Patolojik kusurlar;

- Ürünün görünüş ve yapısını bozar.
- Besin değerini düşürür.
- Hatta sağlığa zararlı olabilir.

Örneğin, hastalıklı kabuk veya renk bozukluğu, çürük ve mantarsı dokular, lezyon şeklinde sadece yüzeyde görülebildiği gibi iç kısımlarda da olabilir.



Resim 3.2: Patolojik kusurlu meyve ve sebzeler

### 3.2.4. Mekanik Kusurlar

Çarpma, ezilme parçalanma vb. fiziksel yaranma sonucu oluşur. Mekanik kusurlar;

- Dokuyu zedeler.
- Biyokimyasal değişmelere ve enzimatik renk kararmalarına neden olur.
- Renk ve tat bozukluğu yapar.
- Patolojik etkileri kolaylaştırır.
- Verimi düşürür.

Ürünün dikkatli taşınması, işlenmesi, uygun ekipman kullanılması mekanik kusurları azaltır.

### 3.2.5. Ürün Esaslı Olmayan veya Diğer Yabancı Maddeler

Ürün dışındaki her şeydir. Ürünün yenilebilir kısımlarından olmayan kabuk, kavuz, kökler, yaprak, gelişmemiş tohum, kırık tane gibi zararsız yabancı maddeler; taş, cam, toprak, metal parçaları, böcek vb. atık ve artıkları gibi zararlı yabancı maddeler kusur sayılır.

### 3.2.6. İç Kusurlar

Ürünün dış görünüşü normal olduğu hâlde iç kısımlarda görülen kusurlardır (Örneğin, patatesteki içteki siyah lekeler, elmalarda çekirdek evinin sulanması, kek ve ekmeklerin iç kısımlarının hamur olması gibi.).

## 3.3. Kusurun Ölçümünde Kullanılan Yöntemler

Kusurun ölçümünde kullanılan bazı yöntemler aşağıda açıklanmıştır.

### 3.3.1. Görünürlüğü Geliştirme

Gözle yapılır. Ürün seyreltme, beyaz zeminde inceleme veya farklı renk altında inceleme gibi yöntemler kullanılır.

- **Seyreltme (dilüsyon) tekniği:** Özellikle sıvı ürünler seyreltildiğinde kusurlar kolaylıkla görülebilir (Örneğin, domates salçasında siyah leke sayısının saptanması.).
- **Beyaz zemin kullanma:** Beyaz bir zemine yayılan üründe koyu renkli kısımlar rahatlıkla belirlenir.
- **Farklı renk altında inceleme:** Kusurlar renk değişim tekniği kullanılarak da belirlenebilir. Örneğin, sarı-yeşil elma püresi kırmızı ışıkla aydınlatıldığında kırmızı elma kabuğu kolayca fark edilir.

### 3.3.2. Kontrol Koşullarını Standardize Etme

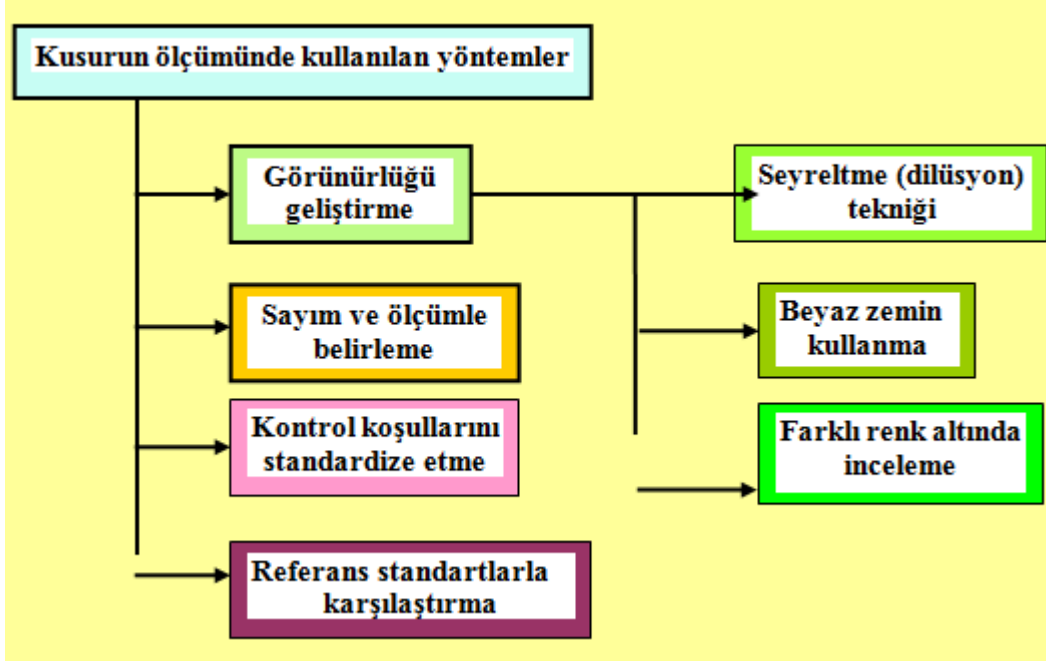
Örneğin boyutları, kullanılan örnek kabı, ortamın ışık şiddeti, miktarı ve süre gibi koşullar standardize edilir, farklılık olup olmadığı belirlenir.

### 3.3.3. Referans Standartlarla Karşılaştırma

Fotoğraf, grafik veya renklendirilmiş modeller, renk katalogları ile karşılaştırılarak incelenir. Örneğin, böcek yaraları, küflerin oluşturduğu patolojik ve genetik kusurlar standart örneklerle karşılaştırılır.

### 3.3.4. Sayım ve Ölçümle Belirleme

Kusurlu ürünler tek tek sayılarak veya farklı çaptaki çok katlı elek veya disklerden geçirilerek kusurun miktarı belirlenir. Tolerans sınırlarında olup olmadığı saptanır.



Tablo: 3.2: Kusurun ölçümünde kullanılan yöntemler

### 3.4. Kusurlu Gıdanın Giderilmesi

Kusurlu gıdalardaki kusurların giderilmesi için aşağıda belirtilen işlemler yapılmalıdır.

#### 3.4.1. Yüzdürme

Hafif olan kusurlu ürünlerin su, yağ veya gaz yağı gibi sıvılarda yüzdürülerek uzaklaştırılması işlemidir. Örneğin, deri, kavuz, kabuk gibi hafif maddeler su ile böcek parçaları gaz yağı ile yabancı ot tohumları yağ ile yüzdürülerek ana üründen uzaklaştırılabilir. Ayrıca %13,6'lık salamurada yüzdürülen bezelyelerin ağır ve hafif olanları birbirinden ayrılabilir.

#### 3.4.2. Yıkama (Elüsyon)

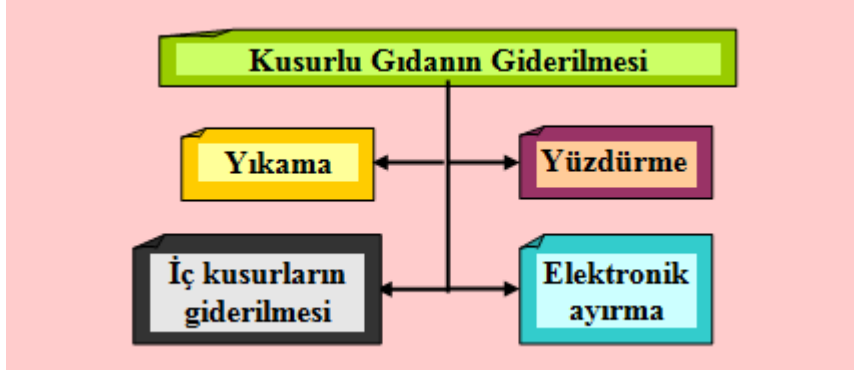
Yüzdürmenin tersine ağır olan kusurlu ürünlerin çöktürülerek ana üründen ayrılması işlemidir. Örneğin, kum, çekirdekler, taş parçaları gibi ağır maddeler su veya diğer sıvılarla karıştırılıp yıkanır. Bir süre beklenirse ağır maddeler, dibe çökerek ana üründen ayrılır.

#### 3.4.3. Elektronik Ayırma

Ana üründen farklı renkte olan kusurlu ürünlerin ayrılmasında kullanılır. Renk dalga boyu ile ilişkili bir özellik olduğundan belirli dalga boyuna duyarlı elektronik gözlerle istenmeyen renkteki kusurlu ürünler, ana üründen uzaklaştırılır. Örneğin, sarı ve yeşil bezelyeler, 500–600 mm dalga boyundaki ışınlar duyarlı elektronik aletlerle ayrılabilir.

### 3.4.4. İç Kusurların Giderilmesi

Gıdaların kusurlu kısımlarının optik yoğunluğu sağlam kısımlarından farklıdır. Bu farklılık görünür ışıkla değil ancak X veya  $\gamma$  ışınlarıyla saptanabilir. İç kusurun bulunduğu ışık frekansı azalır. İç kusurların saptanması **radiospect** denen iki filtrelili araçlarla yapılmaktadır. Eğer üründe iç kusur yoksa iki filtre arasından geçerken ışık geçirgenliği aynıdır. Fakat iç kusur bulunduğu geçirgenlik değiştiğinden bu fark radiospect tarafından elektronik olarak algılanır.



Tabl 3.3: Kusurlu gıdanın giderilmesinde kullanılan yöntemler

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre dondurulmuş kirazda, kusurlu ürün saptama işlemini yapınız.

Örnekteki kusurlu (çekirdekli, çürük, kurtlu, rengi farklı, saplı) ürünleri sayınız ve 1000 tanedeki kusurlu ürün sayısını saptayınız. Verilen tolerans sınırlarına uyup uymadığınızı rapor ediniz.

Tolerans sınırları: 1000 adet dondurulmuş kirazda;

- Çekirdekli kiraz sayısı en çok % 2 olmalıdır.
- Çürük ve kurtlu kiraz olmamalıdır.
- Saplı kiraz olmamalıdır.
- Açık renkli, rengi tam gelişmemiş kiraz sayısı en çok % 2 olmalıdır.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ 1 kg=1000 g dondurulmuş kiraz tartınız.	➤ Laboratuvar kıyafetlerinizi giyiniz.
➤ Tartığınız 1000 g'da kaç kiraz bulunduğunu sayınız.	➤ Tartımı doğru ve dikkatli yapınız.
➤ Öncelikle sapı kopmamış, rengi tam gelişmemiş kiraz veya açık renkli kiraz olup olmadığını saptayınız. Varsa sayısını not ediniz.	➤ 1000 g dondurulmuş kirazda yaklaşık 250 kiraz bulunmalıdır,
➤ Kirazları tek tek yarınız. Çekirdekli, çürük ve kurtlu kiraz olup olmadığını inceleyiniz. Varsa sayısını not ediniz	➤ Tartım bitince teraziyi kapatınız.
➤ Orantı yoluyla 1000 tanedeki kusurlu ürün sayısını saptayıp verilen tolerans sınırlarına uyup uymadığınızı rapor ediniz.	➤ Soğukkanlı ve sabırlı olunuz.
	➤ Dikkatli ve gözlemci olunuz.
	➤ Zamanı iyi kullanınız.
	➤ Kirazları bir bıçak yardımı ile yarabilirsiniz.
	➤ Hesaplamanızı doğru yapınız.
	➤ Hatalı sayım ve hesaplamanızın, yanlış sonuç vereceğini unutmayınız.
	➤ Dikkatli ve gözlemci olunuz
	➤ Hesaplamanızı doğru yapınız
	➤ Hatalı sayım ve hesaplamanızın, yanlış sonuç vereceğini unutmayınız

## UYGULAMA FAALİYETİ

Domates salçasında siyah leke sayısını saptayınız.

- 10 g salça
- Saf su
- Biri 1 cm<sup>2</sup>lik karelere ayrılmış 20 X 20 cm boyutlarında iki cam plaka
- Genel laboratuvar araç gereçleri
- Kırmızı fayans veya kırmızı karton
  - Bir beherde 10 g salça tartınız ve üzerine 20 ml saf su ekleyip spatül ile homojen hâle getiriniz.
  - Homojenize edilmiş salçanın 1/3'ünü yani 10 g kadarını 20 X 20 cm boyutlarında cam plakanın tam orta kısmına koyunuz.
  - Üzerine 1 cm<sup>2</sup>lik karelere ayrılmış 20 X 20 cm boyutlarında ikinci cam plakayı çizgileri üst kısma gelecek şekilde kapatınız ve bastırarak salçayı yaydırınız.
  - Salça örneğinin yayıldığı cam plakayı kırmızı fayans veya karton üzerine koyunuz ve koyu renkli, kahverengi ve siyah tanecikleri iriliklerini de dikkate alarak ayrı ayrı sayınız.
  - Aynı işlemi geri kalan salça ile iki defa tekrarlayınız.
  - Sayımlarınızın ortalamasını alınız.
- Saydığınız siyah taneciklerin iriliklerine göre aşağıdaki katagorilere uyup uymadığını saptayınız.
  - Küçük benek (0,3 mm'den küçük)
  - Orta benek (0,3–1 mm arası)
  - Büyük benek (1,0 mm'den büyük)
  - Benek sayısı 5–10 adet/10 g'ı geçmemelidir.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Laboratuvar kıyafetlerinizi giydiniz mi?		
3. Laboratuvar araçlarını kontrol edip hazırladınız mı?		
4. 20 X 20 cm boyutlarındaki cam plakalardan birini yazar kalem ile 1 cm <sup>2</sup> lik karelere ayırdınız mı?		
5. Teraziyi çalıştırıp kalibre ettiniz mi?		
6. Beherin darasını aldınız mı?		
7. Beherde 10 g salça tarttınız mı?		
8. Beherdeki 10 g salça üzerine 20 ml saf su ekleyip spatül ile ezerek homojen hâle getirdiniz mi?		
9. Homojenize edilmiş salçanın 10 g kadarını 20 X 20 cm boyutlarında cam plakanın tam orta kısmına koydunuz mu?		
10. Üzerine çizgileri üst kısma gelecek şekilde ikinci cam plakayı kapatıp bastırarak salçayı yaydırdınız mı?		
11. Hazırladığımız cam plakayı kırmızı fayans veya karton üzerine koydunuz mu?		
12. İriliklerini de dikkate alarak iki cam plaka arasındaki salça örneğindeki kahverengi ve siyah tanecikleri saydınız mı?		
13. Geri kalan salçadan da 10'ar g alarak aynı işlemi iki kez daha yaptınız mı?		
14. Üç sayımın ortalamasını aldınız mı?		
15. İriliklerine göre saydığınız siyah taneciklerin size verilen kategorilere uyup uymadığını saptadınız mı?		
16. Sayım sonucunuzu rapor ettiniz mi?		
17. İşlem sonunda kullandığınız araç gereci temizlediniz mi?		
18. Laboratuvarın son kontrollerini yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Havuçta iç kısmın yeşillenmesi aşağıdaki kusur türlerinden hangisine girer?
  - A) Patojenik kusur
  - B) Fizyolojik kusur
  - C) Entomolojik kusur
  - D) Mekanik kusur
  - E) İç kusur
2. Fizyolojik kusur
  2. Patolojik kusur
  3. Entomolojik kusur
  4. Yabancı madde kusuru
  5. İç kusurMeyve ve sebzelerde anormal şekiller yukarıdaki kusurlardan hangisi ya da hangilerininin kapsamına girer?
  - A) Yalnız 1
  - B) Yalnız 5
  - C) 1 ve 4
  - D) 2 ve 4
  - E) 3 ve 5
3. Yabancı tat, koku taşımamak
  2. İçi ve dışı sağlam olmak
  3. Fazla nem taşımak
  4. Temiz olmakYukarıdakilerden hangisi ya da hangileri kusursuz bir üründe bulunması gereken zorunlu özelliklerdendir?
  - A) Yalnız 2
  - B) Yalnız 3
  - C) 1, 2 ve 4
  - D) 3 ve 4
  - E) 1, 2, 3 ve 4
4. Çilek
  2. Domates
  3. Ispanak
  4. Armut
  5. ŞeftaliYukarıdakilerden hangisi ya da hangilerinde kumluluk önemli bir tekstür özelliğidir?
  - A) Hepsi
  - B) 1, 2 ve 3
  - C) 2, 3 ve 4
  - D) 2, 4 ve 5
  - E) 1, 3 ve 4

5. Tohum kabukları aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle ayrılabilir?  
A) Elektronik ayırma  
B) Radiospect  
C) Çöktürme  
D) Yıkama  
E) Yüzdürme
6. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi gıdalarda kusur ölçümünde kullanılan yöntemlerden biri değildir?  
A) Seyreltme  
B) Beyaz zemin kullanma  
C) Yüzdürme  
D) Sayım ve ölçümle belirleme  
E) Kontrol koşullarını standardize etme
7. Gıdalarda patolojik kusuru aşağıdakilerden hangisi oluşturur?  
A) Mikroorganizmalar  
B) Fiziksel yaralanmalar  
C) Genetik sapmalar  
D) Yabancı maddeler  
E) Böcekler
8. Belirtilen kalite ürün içinde daha düşük kaliteden olabilecek ürün miktarına ne denir?  
A) Pazar değeri  
B) Standart ürün  
C) Kalite farkı  
D) Tolerans  
E) II. kalite

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi bitkisel gıdalarda dokuyu oluşturan bileşiklerden biri değildir?  
A) Hemiselüloz  
B) Mukopolisakkarit  
C) Nişasta  
D) Pektin  
E) Selüloz
2. Aşağıdakilerden hangisi gıdalara ağır tat veren bileşiklerdendir?  
A) Fenollü bileşikler  
B) Aldehitler ve ketonlar  
C) Şekerler  
D) Organik asitler  
E) Esterler
3. Armut ve çilek kalitesinde önemli olan tekstür özelliği aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Sululuk  
B) Sertlik  
C) Çiğnenebilirlik  
D) Liflilik  
E) Kumluluk
4. Ostwald viskozimetresi ile viskozite ölçümü aşağıdaki ilkelerden hangisine dayanır?  
A) Düşme ağırlığı  
B) Bir kapilerin ucundan damlatma  
C) Materyalin akış veya yayılımı  
D) Materyalin içine girebilme oranı  
E) Kılcal bir borudan akıtma
5. Kolloit sıvının bileşimi  
2. Kolloit sıvının konsantrasyonu  
3. Kolloit sıvının miktarı  
4. Kolloit sıvının bulunduğu ortam sıcaklığı  
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri gıdalarda viskoziteyi etkileyen faktörlerden biri değildir?  
A) Yalnız 1  
B) Yalnız 3  
C) 1 ve 4  
D) 1, 2 ve 4  
E) 1, 2 ve 3

6. Ham selüloz tayini ile aşağıdaki hangi tekstür özelliği objektif olarak belirlenir?  
A) Sululuk  
B) Yağlılık  
C) Çiğnenebilirlik  
D) Liflilik  
E) Kumluluk
7. Objektif kalitenin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) En yüksek kalitedir.  
B) En uygun kalitedir.  
C) Ürünün ölçülebilen, standartlara uygun kalitesidir.  
D) Tüketicilerin aradığı özellikleri kapsayan kalitedir.  
E) Tüm tüketicileri memnun edebilen kalitedir.
8. Ülke tanıtımına katkıda bulunmak  
2. Ekonomik ve verimli gıda üretmek  
3. Gıdanın insan sağlığına zararlı olmamasını sağlamak  
4. Tüketicinin aldatılmasını önlemek  
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri gıdalarda kalite kontrolün amaçlarından değildir?  
A) Yalnız 1  
B) Yalnız 3  
C) 1 ve 2  
D) 2, 3 ve 4  
E) 1, 2, 3 ve 4
9. Gıdanın ambalajı ile birlikteki ağırlığı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Ortalama ağırlık  
B) Net ağırlık  
C) Görünür ağırlık  
D) Brüt ağırlık  
E) Normal ağırlık
10. Gıda kalitesinin tanımlamasını, oluşturulmasını ve geliştirilmesini amaçlayan, ülkede nitelikli gıda üretilmesini ve tüketilmesini sağlamak için uygulanan sistem aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Toplam kalite kontrolü  
B) Optimum kalite sistemi  
C) Gıda kalite kontrolü  
D) Gıda güvenirliliği  
E) Kalite yönetimi
11. Domatesin kırmızı renkte olmasının nedenini aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?  
A) Domatesteki likopen pigmenti kırmızı ışınları yansıtır.  
B) Domatesteki likopen pigmenti çift bağlıdır.  
C) Domatesteki likopen pigmenti oksidasyona uğrayabilir.  
D) Domatesteki likopen pigmenti karotenoit grubu pigmenttir.  
E) Domatesteki likopen pigmenti ışığı yaygın olarak yansıtır.

**12.** 1. Kızıl ötesi spektrofotometre

2. Gaz kromatografisi

3. Duyusal test

4. Briks ve pH tayini

5. UV spektrofotometresi

Gıdalarda aromayı oluşturan uçucu madde analizlerinde yukarıdaki yöntemlerden hangisi kullanılır?

A) Yalnız 3

B) Yalnız 2

C) 1, 3 ve 4

D) 1, 2, 3 ve 5

E) 1, 2, 3, 4 ve 5

**13.** Aşağıdakilerden hangisi bir kuruluşta kalitenin oluşturulup geliştirilmesi ve müşteri isteklerinin en ekonomik biçimde gerçekleştirilmesi faaliyetleridir?

A) Kalite yönetim

B) Kalite sistemi

C) Toplam kalite kontrolü

D) Kalite güvencesi

E) Kalite kontrolü

**14.** Kayısı ve şeftalide önemli olan tekstür özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sululuk

B) Sertlik

C) Çiğnenebilirlik

D) Liflilik

E) Kumluluk

**15.** 1. Test yöntemleri

2. Kontrol sonuçlarının rapor edilmesi

3. Düzeltici işlem uygulama

4. Kontrol noktaları

5. Tüketici istekleri

Kalite çemberinde uygulama aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

A) 1, 2, 3, 4 ve 5

B) 5, 4, 3, 2 ve 1

C) 5, 1, 4, 2 ve 3

D) 5, 3, 2, 1 ve 4

E) 1, 4, 2, 3 ve 5

16. Mikroorganizmalar

2. Hormonlar
3. Pestisitler
4. Şeker, tuz
5. Metaller
6. Enzimler

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri gıda kirliliğine yol açan faktörlerdendir?

- A) Yalnız 1
- B) 1 ve 2
- C) 2, 4 ve 6
- D) 1, 2, 3 ve 5
- E) 1, 2, 3, 4. 5 ve 6

17. Aşağıdakilerden hangisi dış kalite özelliklerinden değildir?

- A) Kabuk rengi
- B) Görünüş bozuklukları
- C) İrilik
- D) Şekil
- E) Gevreklik

18. Meyve ve sebzelerde mekanik direnci ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bileşiminde selüloz, nişasta ve pektik maddeler arttıkça gıdanın direnci zayıflar.
- B) Osmotik basıncı yüksek hücrelerde mekanik direnç artar.
- C) Sklerankima hücreleri direnci artırır.
- D) Küçük ve hücreler arası boşlukları dar dokuların direnci fazladır.
- E) İnce ve zayıf kabuklu ürünlerin direnci de zayıftır.

19. Rengi bozuk kabuk görünüşü gıdalarda hangi kusur kapsamına girer?

- A) Genetik kusur
- B) Entomolojik kusur
- C) Patolojik kusur
- D) Mekanik kusur
- E) İç kusur

20. 1. Şeker tayini

2. pH tayini
3. Tuz tayini
4. Briks
5. Toplam asitlik

Gıdalarda tatlılık yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri ile objektif olarak ölçülebilir?

- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 5
- C) 1 ve 4
- D) 1, 3 ve 4
- E) 1, 3 ve 5

21. Aşağıda verilen gıdalarda geometrik dokusal özelliklerin ölçümlerinde kullanılan referans gıda eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- A) Tebeşirli-çiğ patates  
B) Tozlu- pudra şeker  
C) Havalandırılmış-çalkalanmış süt  
D) Lifli-taze fasulye  
E) Kristalli-toz şeker
22. Lovibond tindometresinde kırmızı filtre değeri 14; sarı filtre değeri 9; mavi filtre değeri 2 okunmuş olan bir kayısı marmelatının renk değerlendirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?
- A) Matlık = 0, Turuncu = 9, Sarı = 12  
B) Parlaklık = 1, Turuncu = 7, Kırmızı = 4  
C) Matlık = 2, Turuncu = 7, Kırmızı = 5  
D) Parlaklık = 1, Turuncu = 7, Sarı = 4  
E) Matlık = 2, Kırmızı = 14, Sarı = 9
23. Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda kusur ölçümünde kullanılan yöntemlerden biridir?
- A) Görünürlüğü geliştirme  
B) Radiospect  
C) Elektronik ayırma  
D) Yüzdürme  
E) Yıkama
24. 1. Yabancı tat, koku taşımamak  
2. İçi dışı sağlam olmak  
3. Fazla nem taşımak  
4. Yeterince gelişmiş ve olgunlaşmış olmak  
5. Çeşidine özgü özellikleri taşımak  
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri kusursuz bir üründe bulunması gereken zorunlu özelliklerden biri değildir?
- A) Yalnız 2  
B) Yalnız 3  
C) 1, 2, 4 ve 5  
D) 2, 3, 4 ve 5  
E) 1, 2, 3 ve 4

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.



## UYGULAMALI TEST

Bir ketçap örneğinde renk, kıvam ve siyah benek kusur ölçümü yapınız.

### DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme lütleri	Evet	Hayır
<b>Renk lümü için;</b>		
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Kolorimetrenin fiŐi, prize takılmıŐ mı?		
3. Kolorimetrenin rnek hücresi temiz mi?		
4. Kolorimetrenin hücresine ketçap doldurdunuz mu?		
5. Kolorimetre hücresini yerine yerleştirdiniz mi?		
6. Projektörden bakarak ayrı ayrı kırmızı, mavi ve yeşil ıŐıkların yoğunluğunu ölçtünüz mü?		
7. Ketaptan yansıyan ışığın rengini kolorimetredeki kırmızı, mavi ve yeşil ıŐıkların yoğunlukları ile eŐitleyerek skaladan okudunuz mu?		
8. lüm sonucunuzu rapor ettiniz mi?		
9. Kolorimetrenin hücresini temizlediniz mi?		
<b>Kıvam lümü için;</b>		
10.Konsistometre temiz, kuru ve oda sıcaklığında mı?		
11.Konsistometrenin arka kısmındaki vidaları çevirerek su terazisindeki su damlacığını tam ortaya getirdiniz mi?		
12.Mandalalı yukarı doğru çekerek konsistometrenin örnek hücresinin kapısını kapattınız mı?		
13.Ketabın sıcaklık ve briksini ölçtünüz mü?		
14.Ketçap 20°C sıcaklığında mı?		
15.Ketabı konsistometrenin örnek hücresine silme olarak doldurdunuz mu?		
16.Konsistometrenin rnek hücresinin mandalını kuvvetlice aşağı doğru bastırıp kapak açıldığı anda kronometreyi çalıştırdınız mı?		
17.30 sn. sonra kronometreyi kapattınız mı?		
18.Ketabın yayıldığı son çizgiyi not ettiniz mi?		
19.Ketabın yayıldığı mesafeyi konsistometre değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
20.lüm sonucunuzu rapor ettiniz mi?		
21.Konsistometreyi temizlediniz mi?		

<b>Kusur ölçümü için</b>		
22.Laboratuvar araçlarını kontrol edip hazırladınız mı?		
23.20 X 20 cm boyutlarındaki cam plakalardan birini yazar kalem ile 1 cm <sup>2</sup> lik karelere ayırdınız mı?		
24.Teraziyi çalıştırıp kalibre ettiniz mi?		
25.Beherin darasını aldınız mı?		
26.Beherde 10 g ketçap tarttınız mı?		
27.Beherdeki 10 g ketçap üzerine 20 ml saf su ekleyip spatül ile ezerek homojen hâle getirdiniz mi?		
28.Homojenize edilmiş ketçaptan 10 g kadarını 20 X 20 cm boyutlarında cam plakanın tam orta kısmına koydunuz mu?		
29.Üzerine çizgileri üst kısma gelecek şekilde ikinci cam plakayı kapatıp bastırarak ketçabı yaydırdınız mı?		
30.Hazırladığınız cam plakayı kırmızı fayans veya karton üzerine koydunuz mu?		
31.İriliklerini de dikkate alarak iki cam plaka arasındaki ketçap örneğindeki kahverengi ve siyah tanecikleri saydınız mı?		
32.Geri kalan ketçaptan da 10'ar g alarak aynı işlemi iki kez daha yaptınız mı?		
33.Üç sayımın ortalamasını aldınız mı?		
34.İriliklerine göre saydığınız siyah taneciklerin size verilen kategorilere uyup uymadığını saptadınız mı?		
35.Sayım sonucunuzu rapor ettiniz mi?		
36.İşlem sonunda kullandığımız araç gereçleri temizlediniz mi?		
37.Laboratuvarın son kontrollerini yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	E
3	B
4	D
5	C
6	B
7	A
8	E
9	E
10	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	C
4	D
5	E
6	A
7	C
8	C
9	C
10	B
11	D
12	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	E
5	E
6	C
7	A
8	D

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	A
3.	E
4.	E
5.	B
6.	D
7.	C
8.	A
9.	D
10.	C
11.	A
12.	D
13.	C
14.	A
15.	C
16.	D
17.	E
18.	A
19.	C
20.	C
21.	D
22.	C
23.	A
24.	C

## KAYNAKÇA

- ALTUĞ Tomris, **Duyusal Test Teknikleri**, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları Nu.: 28, Birinci Baskı, İzmir, 1993.
- BAŞOĞLU Fikri, Gıda **Kalite Kontrolü**, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 50, Bursa, 2004.
- ÇOPUR Ö. Utku, **Gıda Teknolojisi**, Devlet Kitapları, Ilıcak Matbaası, İstanbul, 2000.
- DOKUZLU Canan, **Gıda Analizleri**, Marmara Kitabevi, Bursa, 2000.
- GÖNÜL Meral, Tomris Altuğ, Dilek Boyacıoğlu, Ülker Noka, **Gıda Analizleri, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları Nu.: 84**, İzmir, 1996.
- KILIÇ Oğuz, Ö.Utku Çopur, Şeküre Görtay, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu**, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları Nu.: 7, Bursa, 1991.
- TS 3707, **Duyusal Analizler-Terimler ve Tanımlar**, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1982.