

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

### **UN VE UNLU MAMULLERDEKİ ANALİZLER 2**

**Ankara, 2013**

- 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. BUĞDAY UNUNDA DUYUSAL VE FİZİKSEL ANALİZLER.....	3
1.1.Gıda Kodeksi Un Tebliği .....	3
1.1.1.Tanımlar.....	3
1.1.2.Ürün Özellikleri.....	4
1.2.Unda Numune Alma .....	4
1.3.Unda Yapılan Duyusal ve Fiziksel Analizler.....	4
1.3.1.Koku Kontrolü.....	5
1.3.2.Tat Kontrolü .....	5
1.3.3.Renk Tayini .....	5
1.3.4.Unlarda Böcek Parçaları Tayini.....	7
1.3.5.Unlarda İncelik ve Elek Analizi .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ .....	12
2.BUĞDAY UNUNDA KİMYASAL ANALİZLER .....	12
2.1.Unda Nem Tayini.....	12
2.1.1.Amacı Ve Önemi .....	12
2.1.2.Gerekli Araç-Gereçler .....	12
2.1.3.İşlem .....	13
2.2.Ham Protein Tayini.....	14
2.2.1.Amacı Ve Önemi .....	14
2.2.2. Gerekli Araç-Gereçler Ve Kimyasal Maddeler .....	14
2.2.3.İşlem .....	14
2.3.Unda Kül Tayini .....	15
2.3.1.Amacı Ve Önemi .....	15
2.3.2. Gerekli Araç-Gereçler Ve Kimyasal Maddeler .....	16
2.3.3.İşlem .....	16
2.4.Unlarda Asitlik Tayini .....	17
2.4.1. Önemi .....	17
2.4.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler .....	17
2.4.3.İşlem .....	18
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	23
3.BUĞDAY UNUNDA FİZİKOKİMYASAL ANALİZLER .....	23
3.1.Yaş Gluten (Öz) Miktarı Tayini.....	23
3.1.1.Tanımı ve Önemi .....	23
3.1.2.Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler .....	23
3.1.3.İşlem .....	24
3.2.Sedimentasyon Değeri Tayini.....	26
3.2.1.Önemi ve Yöntemin İlkesi.....	26

3.2.2. Gerekli Araç-Gereçler ve Kimyasal Maddeler .....	27
3.2.3. İşlem .....	27
3.3. Düşme Sayısı Tayini .....	29
3.3.1. Amacı ve Önemi .....	29
3.3.2. Kullanılan Araç-Gereçler.....	29
3.3.3. İşlem .....	30
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	35
4. HAMURDA REOLOJİK ANALİZLER .....	35
4.1. Hamurun Reolojik Özellikleri.....	35
4.2. Hamurda Farinogram Özellikleri Tayini.....	35
4.2.1. Amacı ve Önemi .....	35
4.2.2. Gerekli Araç-Gereçler .....	36
4.2.3. Farinograf Cihazının Ayarlanması.....	36
4.2.4. İşlem .....	36
4.2.5. Farinogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	37
4.3. Hamurda Alveogram Özellikleri Tayini .....	38
4.3.1. Amacı ve Önemi .....	38
4.3.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler .....	38
4.3.3. Alveograf Cihazının Ayarlanması .....	39
4.3.4. İşlem .....	39
4.3.4. Kurvenin Değerlendirilmesi .....	40
4.4. Hamurda Ekstensogram Özellikler Tayini.....	41
4.4.1. Amacı ve Önemi .....	41
4.4.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler .....	42
4.4.3. Ekstensograf Cihazının Ayarlanması.....	42
4.4.4. İşlem .....	43
4.4.5. Kurvelerin Değerlendirilmesi .....	43
4.5. Hamurda Miksograf Özellikleri Tayini.....	45
4.5.1. Amacı ve Önemi .....	45
4.5.2. Miksograf Cihazının Ayarlanması.....	45
4.5.3. İşlem .....	46
4.5.4. Kurvenin Değerlendirilmesi .....	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	48
UYGULAMA FAALİYETLERİ.....	50
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	53
CEVAP ANAHTARI.....	55
KAYNAKÇA .....	57

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Un ve Unlu Mamullerdeki Analizler -2</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, un ve unlu mamullerdeki analizlerden buğday ununda duyuşsal ve fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal analizler ve hamurda reolojik analizler ile ilgili bilgi, becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Un ve unlu mamullerdeki analizler -1 modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Un ve unlu mamullerdeki kalite kontrol analizlerini yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile öğrenci, gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak un ve unlu mamullerdeki analizleri yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Buğday ununda duyuşsal ve fiziksel analizler yapabileceksiniz.</li><li>2. Buğday ununda kimyasal analizler yapabileceksiniz.</li><li>3. Buğday ununda fizikokimyasal analizler yapabileceksiniz.</li><li>4. Hamurda reolojik analizler yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Laboratuvar ortamı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. <b>Donanım:</b> Üç bölmeli madeni kalıp, baskı tahtası, siyah tahta, lovibond tintometresi, porselen kapsül, porselen kaşık, analitik terazi, manyetik karıştırıcı, sterio mikroskop, elektrikli ısıtıcı, bühner hunisi, süzgeç kağıdı, ayırma hunisi, erlen, petri kutusu, laboratuvar tipi elek takımı, kurutma fırını, kurutma kapları, desikatör, Kjeldahl cihazı, kül fırını, yakma krozeleri, beher, pipet, saat camı, katlı filtre kağıdı, öz presi, öz yıkama makinası,glutomatik cihazı, santrifüj, sedimentasyon silindirleri, çalkalama aleti, falling number cihazı, vizkozimetre tüpleri ve karıştırıcısı, spatül, farinograf cihazı, alveograf cihazı, bürüt, planimetre, kronometre, ekstensograf cihazı, miksograf cihazı

**ÖLÇME VE  
DEĞERLENDİRME**

Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz.

Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak yazılı veya uygulamalı ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Un ve unlu mamüllerdeki analizler-1 modülünde buğday kalite analizlerinin önemini ve yapılışını öğrendiniz. Buğdayda yapılan analizlerle unun kalitesini ortaya çıkarmak tek başına yetersizdir. Farklı tipte unların elde edilmesinde nasıl ki değişik kalitede buğdayların kullanılması gerekirken, çeşitli unlu mamüllerin üretiminde de farklı tipte unların kullanılması önem taşımaktadır. Bu amaçla unların kalitesini ve tip özelliklerini belirlemek için unlarda fiziksel, kimyasal analizler yapılmalıdır. Bu analizlere ilaveten hamurun son ürüne işlenmesinde hamur özelliklerinin de belirlenmesi gerekir. İstenen özelliklere sahip olmayan hamurdan elde edilen ürünlerin kalitesi düşer.

Bu modülü tamamladığınızda buğday ununda fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal, analizler ile hamur reolojik analizlerini yaparak un ve hamur kalitesini ortaya koyabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğday ununda duyuşal ve fiziksel analizler yapabileceksiniz

## ARAŞTIRMA

- Gıda kodeksi yönetmeliğindeki numune alma ile ilgili bilgileri araştırınız.
- Unları tiplerine göre sınıflandırılmasını, bileşimini ve kullanım amaçlarını araştırınız.

## 1. BUĞDAY UNUNDA DUYUSAL VE FİZİKSEL ANALİZLER

### 1.1. Gıda Kodeksi Un Tebliğı

Bu tebliğın amacı, buğday ununun tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere özelliklerinin belirlenmesidir.

#### 1.1.1. Tanımlar

Bu tebliğ kapsamındaki ürünlerin tanımları aşağıdaki gibidir:

- Buğday unu: Yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavlanmış buğdayların tekniğine uygun olarak öğütülmesiyle elde edilen üründür. Buğday unları ekmeklik, özel amaçlı olmak üzere iki gruba ayrılır.
- Ekmeklik un: Teknolojik özellikleri ekmek yapımına uygun buğdayların öğütülmesiyle elde edilen buğday unudur
- Özel amaçlı un: Baklava, börek, bisküvi, kek, pasta, yufka, pizza, hamburger, tahıllı ekmek gibi direkt tüketilen ürünlerin ve katkılı unlar, özel işlem görmüş unlar ve irmik altı unu gibi amaca yönelik mamüllerin yapımına uygun buğday unudur.

## 1.1.2. Ürün Özellikleri

Bu tebliğ kapsamındaki ürünlerin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Buğday unu yabancı tat, koku, canlı veya cansız böcek ve/veya parçalarını içermemelidir.
- Buğday unlarının nem oranı maksimum %14,5 olmalıdır.
- Ekmeklik buğday unları tip 550, tip 650, tip 850 olarak adlandırılır. Tip 550, tip 650, tip 850 'nin % kül miktarları ise sırasıyla kuru maddede en çok 0.55, 0.65, 0.85 olmalıdır.
- Kuru maddede protein miktarı ekmeklik unlarda minimum %10.5 ve özel amaçlı unlarda minimum %7 olmalıdır.
- Buğday unlarında asitlik sülfürik asit cinsinden kuru maddede maksimum %0.07 olmalıdır.
- Buğday unlarının en az %98' i 212 mikronluk 70 nolu elekten geçmelidir.



Resim 1.1: Tip 550 un



Resim 1.2: Tip 650 un



Resim 1.3: Tip 850 un

## 1.2. Unda Numune Alma

Unda numune alırken, buğdaydan numune almada olduğu gibi genel kurallara uyulması gerekir. Çuvaldan numune alınmasında çuval sondaları ile ilk numuneler çuvalın üst, orta ve alt kısımlarından alınmalıdır. Paçal numune çok iyi derecede karıştırılmalıdır. Beş yüz tona kadar olan partide ilk numuneler en çok 1kg olması gerekir. Paçal numune en çok 100 kg ve temsili numune ise 3 kg olmalıdır. Numunelerin ambalajlanması, mühürlenmesi, etiketlenmesi buğday numunesinin alınmasında belirtilen kurallara dikkat edilmelidir.

Gıda kodeksi yönetmeliğindeki numune alma ile ilgili kurallar dikkate alınmalıdır.

## 1.3. Unda Yapılan Duyusal ve Fiziksel Analizler

Önce un numunesinin ambalajına bakılarak ve tartılarak kontrol edilir. Sonra duyusal özelliklere bakılarak, ellenenerek, koklanarak ve tadılarak duyusal analizleri yapılır. Daha sonra fiziksel analizlere geçilir.

### 1.3.1. Koku Kontrolü

Unlarda öncelikle dikkate alınan bir özelliktir. Unlar yabancı kokuları çok hızlı içine çekerler. Unlar kötü koşullarda depolanması sonucu mikrobiyal gelişmeden dolayı rutubet, küf vs kokuları meydana gelir. Buğday hastalıkları, tarımsal ilaç kalıntıları ve böceklenme kokuya sebep olur. Değirmenlerde temizliğin iyi yapılmamasından dolayı buğday içerisinde kalan kokulu danelerin karışmasıyla da çeşitli kokular oluşur. Her türlü kokuya maruz unlar iyi unlar olarak değerlendirilmezler. Unda küflenme, kokuşma bozulma vb. olmamalıdır. Buğday unu koklandığında taze, kendine has normal kokuyu içermesi gerekir.

### 1.3.2. Tat Kontrolü

İyi bir unun tadı, tatlımsı ve serinlik verici bir özelliği olmalıdır. Yavan ve çeşitli tatlarda acılık verici olmamalıdır. Unda acıma, ekşime, yabancı tat istenmez. Bu tatlar unların çok bayat olmasında ve buğday öğütmenin hatalı yapıldığını göstermektedir.

### 1.3.3. Renk Tayini

Un kendine özgü renk ve görünüşe sahip olmalıdır. Gözle görülen yabancı madde istenmez. Unlarda renk buğdayın çeşidine ve randımanına göre değişir. Unlar görüntü olarak sarıdan beyaza doğru bir renk geçişine sahiptirler. 850 randıman en sarı ve pütürlü iken, 550 randıman baklavalık böreklik hem en beyaz hem de ele pudra gibi gelmektedir. Genel olarak sert buğday unlarının rengi sarımsı, yumuşak buğday unları ise beyazdır. Dönmeli buğdayların unları da sarıdan beyaza doğru değişir.

#### 1.3.3.1. Pekar Metodu ile Renk Tayini

Gerekli Araç-Gereçler

- Üç bölmeli madeni kalıp
- Baskı tahtası
- Siyah tahta

İşlem

- Alt kısmı sürgülü ve mukayeseli unlardan, eşit miktarlarda alacak üç bölmeli madeni kalıp içine unlar yerleştirilir.
- Üzerinden tahta ile baskı yapılır.
- Sonra kalıp siyah bir tahta üzerine konduktan sonra alt sürgüsü çekilir.
- Kalıp üstünden baskı tahtası ile basınç yapılmak suretiyle unlar kalıp halinde siyah tahta üzerine düşürülür.
- Sonra kalıp sürgüsü yerine takılarak alınır.
- Unların mukayesesi; yaş ve doğrudan doğruya kuru olarak 2 şekilde yapılır.

Kuru olarak yapılan mukayesede ağartılmış unlarda kepek varlığı tam anlaşılmaz. Bu nedenle bunlarda ıslak mukayese yapılır:

- Suya bir miktar asit ilave ettikten sonra siyah tahta üzerindeki un kalıpları 2-3 dakika suya daldırılır ve kepekleri fark edilir.
- Renkler arasındaki fark tespit edilir.

Bu karşılaştırmaları yapabilmek için elde tipleri bilinen referans unlara ihtiyaç vardır. Ayrıca incelemede standart yön ve şiddette ışık kullanmak gerekir.

### 1.3.3.2. Lovibond Tintometresi ile Renk Tayini

- Gerekli Araç-Gereçler
  - Lovibond tintometresi
  - Porselen kapsül
  - Porselen kaşık
  - Su
- İşlem
  - Bunun için renkleri tayin edilecek unlardan 10 g alınır.
  - 5 -6 ml su ile iyice hamur haline getirilir.
  - Hamur aletin porselen kapsülüne yerleştirilir.
  - Hamur rengi aletin renk skalasından eşitlenerek sarı, kırmızı, mavi renk intensitesi ve parlaklık olarak ölçülür.
  - Renkler ayrı ayrı yoğunlukları ile ve toplam renk yoğunluğu olarak ifade edilirler.



Resim 1.4: Lovibond tintometresi ile unda renk tayini

## 1.3.4. Unlarda Böcek Parçaları Tayini

### 1.3.4.1. Yöntemin İlkesi

Numunenin seyreltik asit ile hidrolizi ve hafif olan parçaların madeni yağ ile tutularak mikroskofta incelenmesi ilkesine dayanır.

### 1.3.4.2. Gerekli Araç-Gereçler ve Kimyasal Maddeler

- Analitik terazi
- Manyetik karıştırıcı
- Sterio mikroskop
- Elektrikli ısıtıcı
- Bühner hunisi 7cm çapında
- Süçgeç kağıdı
- Ayırma hunisi
- Erlen
- Petri kutusu
- Genel laboratuvar araç ve gereçleri
- Hidroklorik asit (HCl) %5
- Hafif madeni yağ
- Deterjan, sulu%5



Resim 1.5: Bühner hunisi



Resim 1.6: Sterio mikroskop



Resim 1.7: Manyetik karıştırıcı

### 1.3.4.3. İşlem

- Un numunesinden 100 gram 1 litrelik erlenle tartılır.
- Üzerine 500 ml %5'lik hidroklorik asit eklenir. Bagetle iyice karıştırılır.
- 50 ml hafif madeni yağ eklenir. Kaynayana kadar karıştırılır.
- Elektrikli ısıtıcıda ısıtılır.10 dakikaya kadar kaynatılır. Manyetik karıştırıcıda karıştırılır.
- Erlen içindekiler sıcak destile su yardımıyla ayırma hunisine boşaltılır.10 dakika uzun bir bagetle hafif karıştırılır.30 dakika kendi haline bırakılır.
- Altta kalan tuz alınır.
- Üste kalan kısım tekrar sıcak destile su ile yıkanır ve bu işleme alt faz berrak olana kadar devam edilir (takribi 4-5 defa).

- Sonra soğuk su ile yıkanır.
- 50 ml %5 'lik sulu deterjan konularak huni içindekiler, üzerine hazırlanmış süzgeç kağıdı konulmuş bühner hunisinden vakum yardımıyla süzülür.
- Süzgeç kâğıdı bir petri kutusuna alınır ve stereo mikroskop altında incelenir.
- Sonuç adet/kg olarak belirtilir

İncelemeler 30 x geniş alanlı stero büyütme ve mikroskop kullanılabilir. İncelemede en az iki kez büyütme uygulamak yeni detaylar gösterme açısından gereklidir. İncelemede kepek gibi kirli elementler alt üst edilerek yanılığının önlenmesi sağlanır.

### 1.3.5. Unlarda İncelik ve Elek Analizi

#### 1.3.5.1. Önemi

Un kalitesinin tayininde kimyasal özelliklerini yanı sıra unun incelik derecesinin de önemli rolü vardır. Unların incelik dereceleri ve çeşitli incelikteki un zerrecilerinin birbirlerine oranı, unların ekmekçilik değeri üzerine tesir eder.

Unların incelik derecesi elek analizi, sedimentasyon analizi ve mikroskopla tayin edilir. En çok kullanılan elek analizleridir.



Resim 1.8: Laboratuvar tipi elek takımı

#### 1.3.5.2. İşlem

- Un numunesinden 100 g tartılır.
- Elektrik motoru ile mekanize edilmiş 224 mikro (6xx) ve 125mikro(10xx)elekleri içeren, laboratuvar tipi elek takımı üzerine konur.
- Elek 5 dakika süre ile çalıştırılarak eleme yapılır.
- Süre sonunda 224 mikronluk elek üstünde ve 125 mikron elek altından kalan un miktarları tartılarak bulunur.

İşlem en az iki paralel yapılarak, ortalaması alınır.İki paralel arası fark elek üstü için 0,2,g elek altı için 5gramdan fazla olmamalı aksi halde işlem tekrarlanmalıdır. Bunlarda 6xx nolu elek üstü unun kabalığı, randımanının ve kül miktarının çokluğu, 10xx nolu elek altı ise nişasta zedelemesi hakkında fikir verir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

**Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak buğday ununda duyuusal ve fiziksel analizler yapınız.**

Uygulamada kullanılan araç gereçler: Üç bölmeli madeni kalıp, baskı tahtası, siyah tahta, analitik terazi, manyetik karıştırıcı, sterio mikroskop, elektrikli ısıtıcı, bühner hunisi 7 cm çapında, süçgeç kâğıdı, ayırma hunisi, erlen, petri kutusu, hidroklorik asit (HCl) %5, hafif madeni yağ, deterjan sulu %5, laboratuvar elek takımı, hassas terazi, vibratör.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem öncesi hazırlık yapınız.	➤ Laboratuvar önlüğünü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız. ➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ Un numunesinin bulunduğu ambalajı kontrol ediniz.	➤ Ambalajın etiket bilgilerinin tam ve doğru yazılıp yazılmadığına dikkat ediniz. ➤ Eğer numune resmi kontroller için alınmışsa ambalajın mühürlü olmasına dikkat ediniz.
➤ Unda koku kontrolü yapınız.	➤ Unu kokladığınızda kendine has kokuda olması gerektiğini hatırlayınız.
➤ Unda tat kontrolü yapınız.	➤ Unun tatlımsı ve serinlik verici bir özellikte olması gerektiğini hatırlayınız.
➤ Unda pekar metoduyla renk tayini yapınız.	➤ Tipleri bilinen unları analize alınız ➤ Analizi öğrenme faaliyeti-1’de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız
➤ Unlarda böcek parçalarını tayin ediniz.	➤ Hidroklorik asit kullanırken dikkatli olunuz ➤ Analizde belirtilen sürelerle uymayı unutmayınız. ➤ Mikroskopla incelemede 30 x geniş alanlı mikroskop kullanınız. ➤ Analizi öğrenme faaliyeti-1’de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.
➤ Unlarda incelik ve elek analizi yapınız.	➤ Elek takımındaki elekleri kontrol ediniz. ➤ Eleme süresine dikkat ediniz. ➤ Analizi öğrenme faaliyeti-1’de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız
➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.	➤ Analiz sonuçlarını rapor ediniz. ➤ Kullanılan araç- gereçleri yerlerine yerleştiriniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi buğday unlarında yapılan duyuşal bir analiz değildir?  
A ) Renk tayini  
B ) Koku kontrolü  
C ) Tat kontrolü  
D ) Böcek parçaları tayini
2. Lovibond tintometresi ile unlarda aşağıdakilerden hangisi tayin edilir?  
A ) Renk tayini  
B ) Tat tayini  
C ) İncelik analizi  
D ) Böcek parçaları tayini
3. Gıda kodeksi un tebliğine göre buğday unlarında nem oranı maksimum ne kadardır?  
A ) %10,5 olmalıdır  
B ) %12,5 olmalıdır  
C ) %14,5 olmalıdır  
D ) %16,5 olmalıdır
4. Aşağıdakilerden hangisi ile unların incelik derecesi tayin edilir?  
A ) Elek analizi  
B ) Sedimentasyon analizi  
C ) Mikroskop  
D ) Hepsi

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Buğday unu yabancı ..... , ..... canlı veya cansız ..... ve/veya parçalarını içermemelidir
6. Önce un numunesinin ..... bakılarak ve tartılarak kontrol edilir.
7. Genel olarak sert buğday unlarının rengi ..... , yumuşak buğday unları ise.....

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız

8. Ekmeklik buğday unları tip 550, tip 650, tip 850 olarak adlandırılır.
9. Unlar yabancı kokuları çok yavaş içine çekerler.
10. İyi bir unun tadı, tatlımsı ve serinlik verici bir özelliğı olmalıdır.

## 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 teste geçiniz.



## UYGULAMALI TEST

Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ İşlem öncesi hazırlık yaptınız mı?		
➤ Unda koku kontrolü yaptınız mı?		
➤ Unda tat kontrolü yaptınız mı?		
➤ Unda pekar metoduyla renk tayini yaptınız mı?		
➤ Unlarda böcek parçalarını tayin ettiniz mi?		
➤ Unlarda incelik ve elek analizi yaptınız mı?		
➤ Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızın hepsi “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. “Hayır” olan cevaplarınız için işlem basamaklarını tekrar ediniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAC

Gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğday ununda kimyasal analizler yapabileceksiniz

## ARASTIRMA

- Farklı un tiplerinin kimyasal özelliklerini karşılaştırınız
- Un verimi ile un kalitesi arasındaki ilişkiyi araştırınız

## 2. BUĞDAY UNUNDA KİMYASAL ANALİZLER

### 2.1. Unda Nem Tayini

#### 2.1.1. Amacı Ve Önemi

Unda nem miktarı fazla olduğunda depolamada sorunlar meydana gelir. Küf, mantar, böceklenme gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkarır. Nem miktarı arttıkça kuru madde miktarı azalır. Nem miktarının belli bir düzeyde olması tavlama açısından da önemlidir.

#### 2.1.2. Gerekli Araç-Gereçler

- Hassas terazi
- Kurutma fırını
- Kurutma kapları
- Desikatör



Resim 2.1:Desikatör



Resim 2.2:Kurutma fırını

### 2.1.3. İşlem

- Yıkanmış temiz kurutma kapları etüvde kurutulur
- Kaplar desikatörde 30 dk soğutulur ve tekrar etüve konur. 30 dk beklenir
- Etüvden çıkarılıp desikatörde soğutulduktan sonra tekrar tartılır. İki tartım arasında fark yok ise numune kapları sabit tartıma getirilmiş olur.
- Darası alınan kurutma kabının tabanına ince bir tabaka teşkil edecek şekilde 5 g kadar un tartılır
- 105 °C 'de 4 saat veya 130 °C 2 saat kurutulduktan sonra desikatörde soğutulur ve tartılır
- Sonra aynı sıcaklık normunda 30 dakika daha kurutulduktan sonra desikatörde soğutulup tartılır
- İki tartım arasında fark yok ise kurutma tamamlanmıştır. Buradan orantı yoluyla % nem miktarı hesaplanır.

Örnek:

Boş kurutma kabı = 21,8657 g  
Kap + un = 26,9975 g  
Numune ( un ) = 26,9975 – 21,86 = 5,1318 g

Kurutulduktan sonra ;  
Kap + un = 26,3054 g  
Kuruma kaybı = 26,9975 – 26,3054 = 0,6921 g

**% Nem miktarının hesabı ;**

5,1318 g unda 0,6921 g nem varsa

100 g unda A g nem vardır.

$$A = \frac{100 \times 0,6921}{5,1318} = \% 13,49$$



**Resim 2.3:Un numunelerini fırına yerleştirme**

## 2.2. Ham Protein Tayini

### 2.2.1. Amacı Ve Önemi

Ticari anlamda tane ve unun ekmeçilik değeri açısından sınıflandırılmasında protein miktarı bir ölçü olarak kabul edilmektedir. Protein miktarı ile unun fizikokimyasal özellikleri arasında yakın bir ilişki vardır. Bu nedenle protein tayini un için önemli bir analitik kalite kontrol kriteridir. Azotlu maddelerin miktarı çeşide, ekim mevsimine, hava şartlarına, bitkinin beslenme imkânlarına göre değişiklik gösterir. Genel olarak sert buğdaylar yumuşak buğdaylara, yazlıklar kışlıklara göre daha çok azotlu madde içerirler. Dönmeli buğdaylar sert çeşidine göre daha az azot içerirler.

### 2.2.2. Gerekli Araç-Gereçler Ve Kimyasal Maddeler

- Kjeldahl cihazı
- Genel laboratuvar araç ve gereçleri
- NaOH, 0.1N
- HCl, 0.1N
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Katalizör: 10 g Bakır sülfat(CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O) ve 10g potasyum sülfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) havanda iyice ezilir ve karıştırılır.
- İndikatör karışım:40 mg metil kırmızısı ve 10 mg metilen mavisi 100ml %95'lik alkolde çözündürülür.



Resim 2.4:Destilasyon ünitesi



Resim 2.5:Kjeldahl yakma ünitesi

### 2.2.3. İşlem

- Bir süzgeç kâğıdında 1 g kadar un duyarlı olarak tartılır.
- Katlanıp kağıtla birlikte 250 ml'lik bir kuru Kjeldahl balonuna konur.
- Üzerine 5 g katalizör karışımı ve 10 ml derişik sülfürik asit katarak iyice karıştırılır.
- Balon dumansız sindirim cihazına takılır ve kütle kömürleştirinceye kadar ılımlı olarak ısıtılır.
- Bu sırada çıkan gazlar su trampu aracılığı ile uzaklaştırılır.
- Bundan sonra alev yükseltilir ve karışım çözününceye kadar kaynatılır.

- Çözelti berrak ve yeşilimsi mavi olduktan (1-2 saat sürer) sonra daha yarım saat ısıtılır. Soğumaya bırakılır.
- Karıştırılarak üzerine dikkatle azar azar musluk suyu altında soğutulurak 100 ml su ilave edilir.
- Bir çinko parçası ve bir küçük turnusol kâğıdı katılır.
- Hiç karıştırmadan dikkatle 20g potasyum hidroksidin 20 ml sudaki balonun içerisine çeperinden akıtılır ve hemen damıtma cihazına takılır.
- 25ml 0.1N HCl veya H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> içine amonyak damıtılır.

1ml 0.1N HCl=1.4008mg azota,  $1.4008 \times 6.25 = 8.75$  mg protein (N faktörü 6.25) tekabül edilir.

Sonuç virgülden sonra 1 ondalıklı olarak verilir.



Resim 2.6:Un tartım

## 2.3. Unda Kül Tayini

### 2.3.1. Amacı Ve Önemi

Un ve ürünlerinde kül, yakma sonucu geride kalan mineral maddelerin oluşturduğu kalıntıdır. Unda kül miktarı ekmekçilik değeri ile ilgili olup, onların tipi hakkında fikir verir. Özellikle un randımanı ve kalitesi bakımından önemlidir. TSE kül miktarlarına göre unları tiplere ayırmıştır. Kül miktarı un sınıflandırmasının bir faktörü olarak kullanılmaktadır.

Unda kül miktarının yüksek olması unun randımanlı olduğunun göstergesidir. Unda randıman yükseldikçe unun ekmekçilik değeri düşer. Bu nedenle onların yüksek kül miktarına sahip olması istenmez.

Kül miktarı çeşit, yetiştirme şartları, iklim ve toprak özelliklerine göre değişir. Toprakta alınabilir fosfor miktarı azalırsa buğdayda kül miktarı da azalır. İklimin kurak olması da kül miktarını düşürür

### 2.3.2. Gerekli Araç-Gereçler Ve Kimyasal Maddeler

- Kül fırını
- Hassas terazi
- Porselen yakma krozeleri
- Desikatör
- Etanol



**Resim 2.7:Kül fırını**

### 2.3.3. İşlem

- Yıkanmış temizlenmiş, porselen kroze 200-250 °C deki 30 dakika tutulur, desikatörde soğutulur, tartılır.
- Tekrar fırında bir süre tutulur, desikatörde soğutulur ve tartılır.
- İki tartım arasındaki fark en az 0,0002 ise sabit tartıma gelmiş demektir.
- Sabit tartıma getirilmiş porselen krozenin darası hassas terazide alınır.
- Sonra içerine 3-5 gr un konur
- Un ıslanacak kadar saf alkol eklenir.
- Kroze fırının ön kapak kısmında veya bek üzerinde yakılır
- Fırın sıcaklığı kademeli olarak artırılarak 500± 10 °C veya 900±20 °C 'ye çıkarılır. En az 2 saat ayarlanan sıcaklıkta yakılır.
- Numune bembeyaz kül renginde olmalıdır. Siyah lekeler iyi yanmamışlığın ifadesidir.
- İyiye yanan numune fırının ön kapak kısmında biraz soğutulur, desikatörde soğutulup, tartılır.
- Kuru madde esasına göre % kül miktarı hesaplanır. İşlem 2 paralel yapılarak aradaki farkın % 0,02 den fazla olduğu durumlarda tekrar edilmelidir.
- Isıtma, soğutma, tartma işlemlerine sabit tartım elde edilinceye kadar devam edilmelidir.

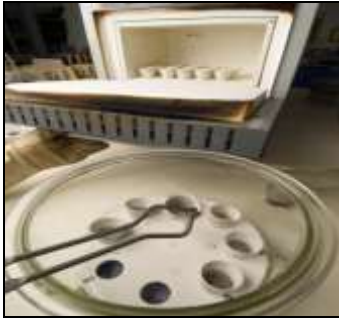
**Kuru madde üzerinden % K(kül) miktarı:**

$$K( \% \text{ ağırlıkça } ) = \frac{M1 \times 100}{M2} \times \frac{100}{100-R}$$

M1= Kalıntının ağırlığı (gr)

M2 = Un numunesinin ağırlığı (gr)

R = Numunedeki nem miktarı (% ağırlık olarak )



**Resim 2.8:Krozelerin soğutulması**



**Resim 2.9:Krozede yanmış un numunesi**

## 2.4. Unlarda Asitlik Tayini

### 2.4.1. Önemi

Unlarda asitlik fosfatlar ve organik asitlerden meydana gelir. Unlarda asitlik değeri bayatlama ve randıman ile artar. Asitlik derecesi randıman yükselmesi ile arttığı gibi kötü şartlarda depolanmış, nem oranı artmış unlarda lipaz enziminin faaliyeti sonucunda da artabilir.

### 2.4.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

- 100 ml'lik beher
- 100 ml'lik erlen
- Cam baget
- Büret(1/20)
- 25 'lik pipet
- Saat camı
- Katlı filtre kağıdı
- Terazi
- Fenolftalein(Etilalkolde % 3'lük m/v) N NaOH
- % 90'luk etil alkol

### 2.4.3. İşlem

- 10 g un 100 mm'lik ağzı şilifli ve kapaklı ölçü silindirine aktarılır.
- Üzerine 20 °C 'de 50 ml %96'luk etilalkol eklenir.
- Ölçü silindirinin kapağı kapatılır ve çalkalanır. Zaman zaman çalkalanarak bu şekilde bekletilir.
- Süre sonunda üstteki berrak kısımdan 25 ml alınır ve 100 ml 'lik erlene aktarılır.
- Bulanıklık varsa süzgeç kağıdından süzülür.
- Süzüntüden 25 ml alınır ve 100 ml'lik erlene aktarılır.
- Üzerine 3 damla fenolftalein ( etilalkolde %3 m/v ) damlatılarak 0.01 N NaOH ile hafif pembe renk almıncaya kadar titre edilir.
- Asitlik tayini için bir de şahit deneme yapılır.

Sonuç kuru madde üzerinden % (m/m) sülfürik asit cinsinden hesaplanır.

$$\text{Kurumadde 'de \% asitlik} = \frac{9,8-(V1-V2) \times F}{m \times (100-S)}$$

V1=Harcanan 0.01 N NaOH miktarı (cc)

V2= Kör deneme için harcanan 0.01 N NaOH miktarı (cc)

F=0.01 N NaOH çözeltisinin faktörü

m=Alınan numune miktarı

S=Numunenin nem miktarı



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak buğday ununda kimyasal analizler yapınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereçler:** Hassas terazi, kurutma fırını, kurutma kapları desikatör, kjeldahl cihazı, NaOH, 0.1N,HCl, 0.1N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, bakır sülfat(CuSO<sub>4</sub>) ve potasyum sülfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) indikatör karışım, kül fırını, hassas terazi, porselen yakma krozeleri, etanol, 100 ml'lik beher,100 ml'lik erlen, cam baget, büret(1/20),25 'lik pipet, saat camı, katlı filtre kağıdı, fenoltalein(etilalkolde % 3'lük m/v),% 90'lık etil alkol

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünü giyiniz.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.</li></ul>
➤ Unda nem tayini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tartımları dikkatli yapınız.</li><li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-2'de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li><li>➤ Analizde belirtilen süre ve sıcaklık derecelerine dikkat ediniz.</li><li>➤ Desikatörün kapağı açıp kapatırken yana doğru itilerek açınız ve çekerek kapatınız.</li></ul>
➤ Unda ham protein tayini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hassas tartım yapınız.</li><li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-2'de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li><li>➤ Asitlerle çalışma kurallarını hatırlayınız.</li><li>➤ Yakma işlemi mutlaka paralel deneme ile birlikte yapınız.</li><li>➤ Su eklerken tüpü kendinize doğru tutmayınız.</li></ul>
➤ Unda kül tayini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-2'de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li><li>➤ Krozeleri maşa ile tutunuz.</li><li>➤ Krozeleri kül fırınına yerleştirirken dikkatli davranınız.</li><li>➤ Kül fırının sıcaklığına ve numunenin fırında kalma süresine dikkat ediniz.</li><li>➤ Desikatörün açıp kapatmasına dikkat ediniz .</li></ul>

<p>➤ Unda asitlik tayini yapınız.</p>	<p>➤ Ölçümleri hassas yapınız. ➤ Analizi öğrenme faaliyeti-2'de verilen işlem basamaklarına uygun yapınız. ➤ İndikatörü kenardan sızdırmadan direkt numunenin üzerine ekleyiniz. ➤ Titrasyon kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.</p>	<p>➤ Analiz sonuçlarını rapor ediniz. ➤ Sonuçları standartlara göre değerlendiriniz. ➤ Kullanılan araç gereçleri yerlerine yerleştiriniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdaki araç ve gereçlerden hangisi nem tayininde kullanılır?  
A ) Hassas terazi  
B ) Kurutma kapları  
C ) Desikatör  
D ) Hepsi
2. Unda azotlu maddelerin miktarı aşağıdaki faktörlerden hangisine bağlı değildir?  
A ) Buğday çeşidi  
B ) Ekim mevsimi  
C ) Un depolama şartları  
D ) Bitkinin beslenme imkanları
3. Unda kül miktarı aşağıdakilerden hangisi hakkında fikir verir?  
A ) Unda bayatlama  
B ) Un randımanı  
C ) Lipaz enzimi faaliyeti  
D ) Hiçbiri

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Unda nem miktarı arttıkça ..... miktarı azalır
5. Unda randıman yükseldikçe unun ..... değeri düşer
6. Kül miktarı un ..... bir faktörü olarak kullanılmaktadır.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız

7. ( ) Un numunesi 105 °C 'de 4 saat veya 130 °C 2 saat kurutulduktan sonra desikatörde soğutulur ve tartılır.
8. ( ) Genel olarak sert buğdaylar daha az azotlu madde içerirler.
9. ( ) Unların yüksek kül miktarına sahip olması istenmez.

## 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 teste geçiniz

## UYGULAMALI TEST

Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
➤ Unda nem tayini yaptınız mı?		
➤ Unda ham protein tayini yaptınız mı?		
➤ Unda kül tayini yaptınız mı?		
➤ Unda asitlik tayini yaptınız mı?		
➤ Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

## 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

## AMAC

Gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğday ununda fizikokimyasal analizler yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde varsa un veya ekmek üretimi yapan fabrikaları ziyaret ederek un da yapılan fizikokimyasal analizleri yerinde gözlemleyiniz.
- Gluten miktarı ve amilaz aktivitesi az olan unlarda yapılan ekmeklerde görülen kalite kusurlarını araştırınız.

## 3. BUĞDAY UNUNDA FİZİKOKİMYASAL ANALİZLER

### 3.1. Yaş Gluten (Öz) Miktarı Tayini

#### 3.1.1. Tanımı ve Önemi

Buğday proteinlerinden glutenin ve gliadinin su alıp şişmesi sonucu meydana getirdiği elastik yapıdaki maddeye yaş öz denir.

Yaş gluten tahıllar içerisinde sadece buğdaydan elde edilebilir. Mayalı ekmek yapımında önemli bir kalite kriteridir. Yaş öz miktarı protein miktarından çok protein kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Gluten fermentasyon sırasında maya tarafından üretilen CO2 gazının tutulmasını, böylece yüksek hacimli ekmeğin yapımını sağlar.

Yaş öz miktarı buğday çeşidine, yetiştirme şartlarına, olum dönemindeki hava gidişine göre değişiklik gösterir. Azotlu madde miktarını arttıran tabiat ve toprak şartları yaş öz miktarını da arttırır.

#### 3.1.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

- Elek
- Öz presi
- Öz yıkama makinası(glutomatik)

- Öz yıkama makinası (Theyb)
- Analitik terazi, 0.5gr duyarlıkta
- Porselen kapsül
- Santrifüj
- Ayırma hunisi
- Genel laboratuvar araç ve gereçleri
- Sodyum klorür (NaCl) çözeltisi, (%2'lik) analitik saflıkta
- Primer kalsiyum fosfat (KH<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>)
- Sekonder sodyum fosfat, (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>)
- İyot çözeltisi, N/1000'lik



**Resim 3.1: Gluten yıkama cihazı**



**Resim 3.2: Santrifüj**

### 3.1.3. İşlem

#### 3.1.3.1. El ile Yaş Öz Tayini

- Un numunesinden 10 g un porselen kapsüle tartılır.
- Üzerine 5-6 ml %2'lik tuz çözeltisi ilave edilerek spatülle 1-2 karıştırılmak suretiyle hamur yapılır.
- Bu esnada kap cidarlarına yapışmış olan un zerrecikleri esas numuneye katılır.
- Homojen bir karıştırma yapabilmek için hamur parçasına cam levhaları arasında birkaç defa silindirik şekli verilir.
- Ayırma hunisi veya musluklu bir kap alınarak içerisine sıcaklık derecesi 18-20°C olan %2'lik tamponlu tuzlu ve suyun damlayacağı yere de yıkama sırasında öz kaybını önlemek üzere sık bir elek konur.
- Hazırlanan hamur parçası avuç içine alınır, üzerine NaCl çözeltisinden damlalar halinde akıtılırken parmakla bastırılarak yıkanır.
- Yıkama işlemi numunede nişasta kalmayınca kadar devam eder. Bu süre 8-10 dakika ve harcanan NaCl çözeltisi 750 ml olmalıdır.
- Yıkama işlemi bittikten sonra yaş öz presinde veya iki cam levha arasında sıkılarak fazla suyu giderilir ve tartılır.

### 3.1.3.2. Theyb Öz Yıkama Alet ile Yaş Öz Tayini

- Yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanan ilk hamur parçası aletin gevşek haldeki ipek bez kısmına yerleştirilir.
- Birkaç damla NaCl çözeltisiyle nemlendirilir.
- Eksantrik disk üzerine yerleştirilerek 10 dakika müddetle sodyum klorür çözeltisi ile yıkanır.
- Bu süre içerisinde toplam olarak 400 ml çözelti harcanmalıdır.
- Bundan sonra öz 1-2 dakika musluk suyunda yıkanır.
- Yıkama işleminin bitiminde yaş öz parmaklar arasında kuvvetlice üç defa silkelenir.
- Fazla suyunun giderilmesi için öz presi veya iki cam levha arasında sıkılır ve tartılır.

### 3.1.3.3. Glutomatik ile Yaş Öz Tayini

- Un numunesinden 10g tartılır ve aletin kapsülüne konur.
- Üzerine 5,5 ml (%2'lik) NaCl çözeltisi eklenir, kapsül alete yerleştirilir.
- 20 saniye süreyle karıştırılır ve 4,5 dakika süreyle %2'lik NaCl çözeltisi ile yıkanır.
- Bu sürenin sonunda kapsülün içindeki yaş öz alınır.
- Musluk suyunda el ile 1-2 dakika yıkanır.

Sonra, santrifüjde veya parmaklar arasında üç defa kuvvetlice suyu alınır ve tartılır. Yaş öz miktarı tayininde, nişastanın tam olarak yıkanmış olduğu N/1000'lik iyot çözeltisi ile kontrol edilir.

İki paralel halinde yapılan tayinde elde edilen değerler arasındaki fark, ortalama gluten miktarının % 0,5'ini geçmemelidir. Şayet fark %0,5'den daha büyük ise bir tayin daha yapılır.

Tartımda bulunan değeri 10 ile çarparak yaş öz (gluten) miktarı % olarak bulunur. Sonuç aşağıdaki formüle göre hesaplanarak kuru madde esasına göre verilir.

#### Yaş Gluten Miktarı

Yaş Gluten Miktarı (Kuru madde %) =  $\frac{\text{Yaş Gluten Miktarı}}{\text{Kuru Madde Miktarı}} \times 100$

( 100 – % Un Rutubeti)

% Yaş Gluten(Öz) Miktarı		Gluten Kalitesi
Un	Kırma	
>35	>30	Yüksek
28-35	23-30	İyi
20-27	15-22	Orta
<20	<15	Düşük

**Tablo 3.1: Sonuçların değerlendirilmesi**



**Resim 3.3: Glutomatik cihazında gluten tayini**

## **3.2. Sedimentasyon Değeri Tayini**

### **3.2.1. Önemi ve Yöntemin İlkesi**

Sedimentasyon değeri unların gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi veren pratik bir yöntemdir. Gluten kalitesi aynı olan unların protein miktarlarının tahmin edilmesine de yarar. Buğday unlarının ekmeklik niteliğinin tespitinde kullanılır. Sedimentasyon değeri unların öğütme şekline göre değişir. Sedimentasyon değeri unlarda tayin edilecekse buğdaylar standart bir şekilde öğütülmelidir.

Un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin gluten kalitesine göre şişmesi ve şişen partiküllerin belli bir zaman içerisinde çöken miktarlarının ölçülmesidir.

Un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanan süspansiyon içinde belli süre sonunda çöken un zerreciklerinin hacmi, unun ekmeklik niteliğini gösterir.



### 3.2.2. Gerekli Araç-Gereçler ve Kimyasal Maddeler

- Pipetler: 25 ml ve 50 ml
- Sedimentasyon silindirleri:100 ml'lik
- Çalkalama aleti
- Terazi
- İzo propil alkol
- Destile su
- Brom fenol mavisi çözeltisi
- Laktik asit stok çözeltisi: %85'lik laktik asitten 250 ml alınıp su 1 litreye tamamlanır. Çözelti geri soğutucu altında 6 saat kaynatılır.
- Sedimentasyon test çözeltisi:180 ml laktik asit stok çözeltisi üzerine 200 ml izo propil alkol ilave edilir.48 saat sonra 0.1 N NaOH veya KOH çözeltisi ile normalitesi  $0.5 \pm 0.01$  N olacak şekilde ayarlanır.



Resim 3.4:Sedimentasyon cihazı ve silindirleri

### 3.2.3. İşlem

- 3.2 g un tartılır ve 100 ml'lik kapaklı mezüre konur.
- Otomatik pipet yardımıyla 50 ml brom fenol mavisi üzerine ilave edilir.
- Kapağı kapatılarak yatay olarak 5 sn içinde 12 kere çalkalanarak un ile çözeltinin iyice karışması sağlanır .
- Sonra mezür hemen sedim cihazına yerleştirilerek 5 dk süreyle çalkalanır.
- Süre sonunda mezür alınarak içine 25 ml laktik asit çözeltisi ilave edilir.
- Ağız kapatılarak tekrar 5 dk çalkalanmak üzere sedim cihazına konur.
- İşlem bitiminde mezür cihazdan alınarak düz bir zemin üzerinde 5 dk bekleme alınır.
- Bekleme sonunda dibе çöken kısım ml cinsinden ( mezür üzerindeki değеr ) okunur.

Bu değеr sedimentasyon değeri dır. İşlem iki paralel olarak yapılmalıdır ve paraleller arasındaki fark 0,5'ten fazla olmamalıdır.

İşlem unun %14 nem olması esasına göre değerlendirilmektedir. Eğer farklı ise aşağıdaki düzeltme yapılmalıdır.

$$\text{Düzeltilmiş sedimantasyon değeri} = \frac{\text{Okunan değer} \times (100 - 14)}{100 - \text{Unun nem miktarı}}$$

Unda 30 saniyede kül, rutubet, protein, sedimantasyon, granül yapısı, su kaldırma gibi birçok parametrenin elde edilmesini sağlayan cihazlar da mevcuttur.



**Resim 3.5:Unda kül-protein-rutubet-sedimantasyon-gluten-enerji ölçüm cihazı**

Cihazla unda kül, protein, rutubet, sedimantasyon, gluten gibi parametelerin tayininde izlenen aşamalar aşağıda resimde verilmiştir.



**Resim 3.6:Un numunesinin cihaza alınması**



**Resim 3.7:Cihazın düğmesine dokunma**



**Resim 3.8:Cihazda okumanın yapılması**

Sedimentasyon değeri aşağıdaki kısalara göre değerlendirilir.

Sedimentasyon Değeri	Gluten Kalitesi
36 ml ve üzeri	Çok iyi
25 ml -36 ml arası	İyi
15 ml-24 ml arası	Orta
15 ml ve altı	Zayıf

**Tablo 3.2:Unun sedimentasyon değerlerine göre değerlendirilmesi**

### 3.3. Düşme Sayısı Tayini

#### 3.3.1. Amacı ve Önemi

Buğday kırması veya unlarda diastatik aktiviteyi belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem ile unda var olan amilaz enziminin aktivitesi belirlenmektedir. Amilaz aktivitesinin az olması, maya hücreleri tarafından kullanılabilir şeker miktarının yetersiz olmasına, bu da ekmek hacminin düşük olmasına sebep olmaktadır. Enzim aktivitesi çok yüksek olduğunda ise ekmek içi gözenek yapısı bozulmakta, ekmek hacmi istenilen düzeyde olmamakta ve ekmek içi yapışkan özellik göstermektedir. Düşme sayısının saptanması ile enzim aktivitesi belirlenmekte, buradan hesaplanan sıvılaştırma sayısı yardımıyla farklı amilaz aktivitesine sahip un karışım oranları veya amilaz katkı düzeyleri bulunabilmektedir.

#### 3.3.2. Kullanılan Araç-Gereçler

- Düşme sayısı (Falling number) cihazı ve ekipmanı
- Vizkometre tüpleri ve karıştırıcı
- Hassas terazi
- Otomatik pipet

Falling number cihazı, amilaz aktivitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan cihazdır. Falling number cihazın su seviyesi kontrol edilir, ısıtma düğmeleri açılır ve buharlaşmadan dolayı su kaybını engellemek üzere cihazın kendi geri soğutucu suyu açılır.



**Resim 3.9: Falling number cihazı ve vizkozimetre tüpleri**

### 3.3.3. İşlem

- %15 nem esasına göre 7 g un tüpe konur
- Üzerine 20 – 25 °C sıcaklıkta 25 ml saf su eklenir.
- Tüpün ağzı lastik tıpa ile kapatılarak 20–30 çalkalanır.
- Tıpa çıkartılarak vizkozi metrenin karıştırıcısı yerleştirilir
- Vizkometre tüpü karıştırıcı ile birlikte hazır durumdaki falling number cihazının kaynayan suyu içine konulur
- Tüp su banyosunun dibine değer değmez otomatik sayaç çalıştırılır
- Tüp kaynar suya daldırılmasından 5 sn sonra alet karıştırma işlemine başlar
- Karıştırıcı otomatik sayaç çalışmaya başladıktan 60 sn. sonra serbest bırakılır,
- Karıştırıcı belli derinliğe ulaştığında zaman otomatik olarak durur
- Düşme sayısı ve sıvılaşma sayısı otomatik olarak yazıcı tarafından kağıda yazdırılır

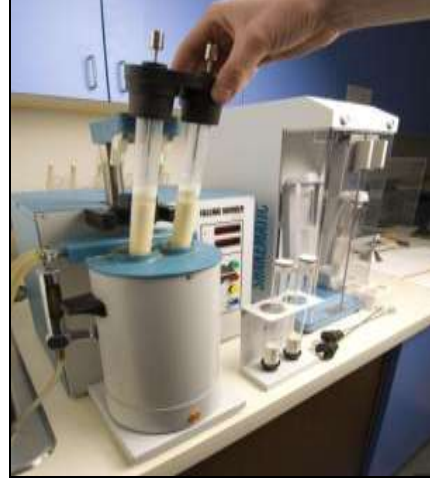
Otomatik sayacın üzerindeki zaman saniye olarak okunur. Bu değer düşme sayısıdır. Karıştırma zamanı düşme sayısı içindedir.

Aynı numune üzerinde iki tayin yapılır. İki sonuç aritmetik ortalaması, her bir sonuçtan %  $\pm 5$  'ten büyük olmamalıdır. Aksi takdirde işlem tekrarlanır.

<b>Düşme Sayısı(saniye)</b>	<b>Un Amilaz Aktivitesi</b>
150'den düşük	Aşırı yüksek
200-250	Normal
300'den yüksek	Çok düşük

**Tablo 3.3: Buğday ununun düşme sayısına göre değerlendirilmesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ



Resim 3.10: Vizkometre karıştırıcısını tüpe yerleştirme Resim 3.11:Tüpleri cihaza yerleştirme

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak buğday ununda fizikokimyasal analizler yapınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereçler:** Elek, öz presi, öz yıkama makinası(glutomatik),analitik terazi, 0.5gr duyarlıkta porselen kapsül, santrifüj, ayırma hunisi, sodyum klorür (NaCl) çözeltisi,(%2'lik) analitik saflıkta, primer kalsiyum fosfat ( $KH_2 PO_4$ ), sekonder sodyum fosfat ( $Na_2HPO_4$ ),iyot çözeltisi N/1000'lik, Pipetler: 25 ml ve 50 ml, sedimentasyon silindirleri:100 ml'lik, çalkalama aleti, izo propil alkol, destile su, brom fenol mavisi çözeltisi, laktik asit stok çözeltisi, sedimentasyon test çözeltisi, düşme sayısı (Falling number) cihazı ve ekipmanı, vizkometre tüpleri ve karıştırıcı

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.</li></ul>
➤ Un numunesinde yaş öz tayini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-3'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız</li><li>➤ Yoğurma kabının temiz ve kuru olmasına dikkat ediniz.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hamurdan damlayan suya 0,001 N iyot çözeltisi damlatarak mavi renk oluşup oluşmadığını kontrol etmeyi unutmayınız.</li> <li>➤ Paraleller arasında fark 0,01 gramı geçerse analizi tekrarlayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unda sedimantasyon değeri tayini yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</li> <li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-3'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li> <li>➤ Unun etrafa dökülmemesine dikkat ediniz.</li> <li>➤ Sedim tüpünün temiz ve kuru olmasına dikkat ediniz</li> <li>➤ Sedim tüpünün kapağının tam olarak kapandığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Yatay vaziyette ve hızlı çalkalayınız.</li> <li>➤ Tüplerin çalkalayıcıya sağlam yerleştirilip yerleştirilmediğini kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unda düşme sayısı tayini yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</li> <li>➤ Analizi öğrenme faaliyeti-3' te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li> <li>➤ Vizkometre tüpünün kuru ve temiz olmasına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Lastik tıpanın sağlamlığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Süspansiyon oluşuncaya kadar çalkalamaya devam ediniz.</li> <li>➤ Un kalıntılarını tamamen temizleyiniz.</li> <li>➤ Karıştırma hızının sabit olmasına özen gösteriniz.</li> <li>➤ Başlangıçtan itibaren geçen süreyi kaydediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiz sonuçlarını rapor ediniz.</li> <li>➤ Sonuçları standartlara göre değerlendiriniz.</li> <li>➤ Kullanılan araç gereçleri yerlerine yerleştiriniz.</li> </ul>

## UYGULAMALI TEST

Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
➤ Unda yaş öz tayini yaptınız mı?		
➤ Unda sedimantasyon tayini yaptınız mı?		
➤ Unda düşme sayısı yaptınız mı?		
➤ Analiz sonrası işlemleri 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki tahıllardan hangisinde yaş gluten elde edilir?  
A) Buğday  
B) Arpa  
C) Mısır  
D) D)Yulaf
2. Unlardaki gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi veren yöntem aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Ham protein tayini  
B) Sedimentasyon değeri tayini  
C) Düşme sayısı tayini  
D) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi unlarda diastatik aktiviteyi belirlemede kullanılan bir yöntemdir?  
A) Yaş öz tayini  
B) Sedimentasyon tayini  
C) Düşme sayısı tayini  
D) Protein tayini
4. Normal ekmeklik buğdaylarda düşme sayısı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 50-100  
B) 100-150  
C) 150-200  
D) 200-250

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Buğday proteinlerinden glutenin ve gliadinin su alıp şişmesi sonucu meydana getirdiği elastik yapıdaki maddeye ..... denir .
6. Unda ..... az olması, ekmek hacminin düşük olmasına sebep olmaktadır.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız

7. Falling number cihazı, amilaz aktivitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan cihazdır.
8. Azotlu madde miktarını arttıran tabiat ve toprak şartları yaş öz miktarını azaltır.

## 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-4

## AMAC

Gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak hamurda reolojik analizler yapabileceksiniz

## ARASTIRMA

- Hamur analizlerinde kullanılan cihazların teknik özelliklerini ve çalışma prensiplerini araştırınız.
- Reolojik analizlerin ürün kalitesi üzerine olan etkilerini araştırınız.

## 4. HAMURDA REOLOJİK ANALİZLER

### 4.1. Hamurun Reolojik Özellikleri

Reoloji maddenin şekil değiştirmesi ve akışkanlığı üzerinde çalışan bir bilim dalıdır. Bir gıda maddesinin şekil ve kıvam gibi özellikleri reolojik özelliklerdir hamur reolojisi ise hamur özelliklerini inceleyen bilim dalıdır. Hamurun su absorpsiyonu, yoğrulmaya karşı direnci, uzama yeteneği, uzamaya karşı direnci, gelişme süresi, stabilitesi gibi özellikleri reolojik özelliklerdir.

Ekmek yapımında bir ara ürün olan hamurun reolojik özellikleri unlu mamullerin kalitesini doğrudan etkilemesi yanında hamurun yapısı hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemlidir. Unun ekmek ve diğer unlu ürünlere dönüştürülmesinde bir ara ürün olan hamurun reolojik özelliklerini onun bileşimi ve yapısı belirler.

### 4.2. Hamurda Farinogram Özellikleri Tayini

#### 4.2.1. Amacı ve Önemi

Hamurun reolojik özellikleri hamurun işlenmesi ve elde edilen son ürün kalitesini etkilemesi bakımından önemlidir. Unun belirli kıvamda hamur meydana getirmesi için gerekli % su miktarının tespitinde ve yoğurma sırasında hamurun yoğurucu paletlere gösterdiği direncin grafiksel olarak belirtilmesinde farinograf cihazı kullanılır. Hamurun fiziksel özelliklerini ölçmede, hamurdaki glutenin gelişme durumunu belirlemede yararlanılır. Farinograf, unun su absorpsiyonunu (kaldırmasını) ve bundan hazırlanan hamurun yoğurmaya karşı direncini ölçer ve kaydeder.

#### 4.2.2. Gerekli Araç-Gereçler

- Hassas terazi
- Spatül
- Farinograf cihazı



Resim 4.1.Farinograf cihazı

#### 4.2.3. Farinograf Cihazının Ayarlanması

Farinogram denemesine başlamadan en az 30 dakika önce termostat 30 °C'ye ayarlanarak su banyosu çalıştırılır ve aletin ısınması sağlanır. Alet hızlı devirde boş çalışırken sıfır ayarı yapılır. Bu arada yazıcıya mürekkep dolu yazıcı ucun takılmış olması gerekir. Yazıcının 1000 BU 'e gelmesi için geçen sürenin 1-2 sn. olması sağlanır.

#### 4.2.4. İşlem

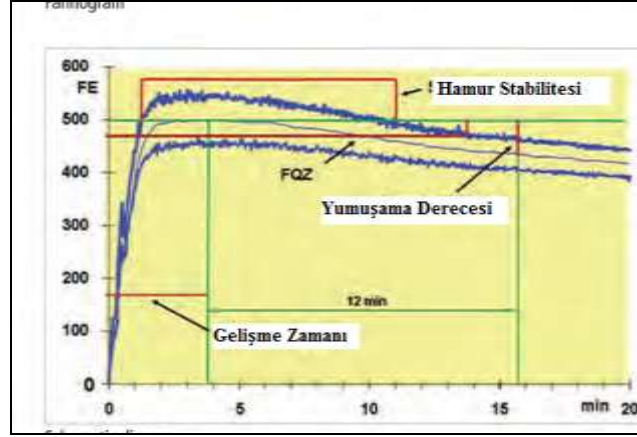
- Cihaz küvetinin kapasitesine göre 50 veya 300 g un tartılır.
- Küvete konduktan sonra 1 dakika yavaş devirde karıştırılır ve aletin otomatik büreti doldurulur.
- Yazıcı sıfır dakika çizgisine ayarlanır, alet hızlı devire getirilir.
- Büretin musluğu açılarak küvetin ön sağ üst köşesinden su vermeye başlanır.
- İlk etapta 50 g un için 25 ml; 300 g un için 150 ml ( %50 ) su verilerek unun hamur halini almasıyla birlikte yazıcı 500 BU çizgisini ortalayınca kadar su verilir.
- Hamur oluşumu ile birlikte kabın kenarına yapışan hamurlar plastik spatula ile dikkatlice aşağıya indirilir.
- Kabın üstü kapatılarak 500 BU çizgisini ortalayınca su verme işlemi durdurulur.
- Böylece otomatik büretten unun su kaldırma kapasitesi % olarak tespit edilir.

- Sonra küvetteki hamura bir miktar un ilave edilerek biraz daha yoğrulup hamurun küvete yapışması engellendikten sonra küvetten alınır ve küvet iyice yıkanır, kurulanır.
- Farinogram kurvesi çiziminde ise yine aynı miktar un örneği küvete konur. 1 dakika karıştırılır.
- Yazıcıda kontrol edilip doldurulduktan sonra unun ilk deneyde kaldırdığı su miktarı 25 sn içinde una bir defada verilerek, hamurun küvet kenarına yapışması, toplanması önlenir.
- Kurve tepe noktasına ulaşır ve unun direncine göre bir süre bu konsistenste kalır.
- Daha sonra dönmeye başlar ve 12 dakika daha çizilir.

#### 4.2.5. Farinogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- **Hamurun gelişme (yoğurma) süresi(G)** :Kurve başlangıcından kurvenin 500 konsistens çizgisini ortaladığı ve maksimum yüksekliği aldığı noktaya kadar geçen süredir, dakika olarak ifade edilir. Protein miktar ve kalitesi yüksek olan unların gelişme süresi fazla çıkar. Sürenin uzun olması istenir. Gelişme süresi, yoğurma süresinin uzunluğuna, öz miktar ve kalitesinin yüksekliğine işaret eder.
- **Yoğurma tolerans sayısı (T)**: Kurvenin tepe noktasının 5 dakika sonunda düştüğü mesafedir. Brabender Ünitesi (BU) olarak ifade edilir. Ekmeklik kalitesi yüksek olan unlarda yoğurma toleransı düşüktür.
- **Hamur stabilitesi (S)**: Yoğurma sırasında unu kalitesine bağlı olarak hamurun paletlere gösterdiği direnç, bir süre değişmeden kalır. Yani kurve bir süre 500 konsistens çizgisi üzerinde çizilir. Kurvenin 500 konsistens çizgisine ulaştığı nokta ile 500 konsistens çizgisinden ayrıldığı nokta arasındaki süre stabilite değeridir. Dakika olarak ifade edilir. Sürenin uzun olması istenir.
- **Yumuşama derecesi (Y)**: Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra, kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığıdır. Brabender Ünitesi (BU) olarak ifade edilir. Düşük olması istenir.Yumuşama derecesinin fazlalığı hamurun işlemeye uygun olmadığına işarettir.
- **Valorimetre değeri**: Kurvenin özel bir şablon ile değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan bir değer olup hamur kalitesi hakkında fikir verir. Ekmeklik kalitesi iyi olan unlarda valorimetre değeri yüksektir.

Genellikle kurve genişliği, stabilite, yoğurma tolerans sayısı ve gelişme süresi fazla, yumuşama derecesi az olan unların teknolojik değeri ve ekmekçilik kalitesi yüksektir.



Resim 4.2: Farinograf grafiği

### 4.3. Hamurda Alveogram Özellikleri Tayini

#### 4.3.1. Amacı ve Önemi

Hamurun şişmeye karşı gösterdiği direnci saptamak için geliştirilmiş cihazdır. Sabit şartlar altında un, tuz, su ile hazırlanan hamurdan belli ağırlıkta kesilen ve belli şekiller verilen parçaların bir süre bekletilip içerisine hava verilerek hamurun şişirmeye (uzamaya) karşı direncinin ölçülmesidir.

Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direncin bir kurve halinde kaydedilmesinden sonra elde edilen kurvenin şekli, büyüklüğü ve şişen hamurun patlatma anındaki hacmi onun ekmeklik değeri hakkında fikir verir.

#### 4.3.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

- Alveograf ve termostatu
- Büret
- Hassas terazi
- Erlenmayer
- Kronometre
- Planimetre veya aletin özel ölçme cetvelleri
- Tuz çözeltisi (25 gram tuz bir miktar suda çözünüp litreye tamamlanır)
- Sıvı prafın veya yer fıstığı yağı



**Resim 4. 3: Alveograf cihazı**

#### **4.3.3. Alveograf Cihazının Ayarlanması**

Yoğurucu paletinin hızı  $60 \pm 1$  devir/ dakikaya ayarlanmalıdır. Kalınlık ayarlayıcısının yüksekliği  $1,2 \pm 0,02$  cm, silindir çapları  $3,33 \pm 0,1$  cm ve  $4 \pm 0,1$  cm olmalıdır.

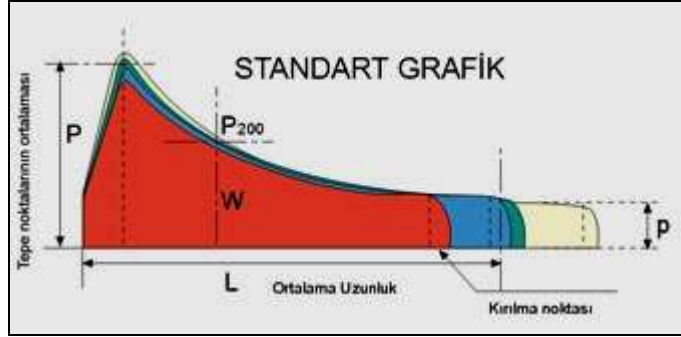
#### **4.3.4. İşlem**

- Unun rutubet miktarı belirlenir
- Unun sıcaklığı  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  ye ayarlanır. Aletin termostatu çalıştırılarak gerekli yerlerin sıcaklığı  $25 \pm 0,2^\circ\text{C}$  ye getirilir.
- Büretten 100 g % 15 rutubetli una 50 ml esasına göre NaCl çözeltisi alınır.
- Yoğurucuya  $250 \pm 0,1$  g un tartılır ve yoğurucunun üstteki metal parçası yerine yerleştirilir.
- Karıştırıcı motor çalıştırılarak paletlerin eksenini üzerinden 20 sn. içerisinde NaCl çözeltisi ilave edilir.
- Kabın kenarına yapışan bulaşıklar bir spatülle hamura ilave edilir. 60 sn. sonra üstteki metal parça çıkarılıp yoğurucunun kapağı kapatılır ve 6-8 dakika yağurma yapılır.
- Yoğurucu ters yönde çalıştırılarak hamur çıkış deliği açılır ve öndeki platform birkaç damla yağ ile yağlanıp çıkan hamurun ilk 2cm'lik kısmı kestirilir ve atılır.
- Çıkan hamur platform üzerindeki çentikle eriştiğinde hamur parçası 2 darbede kesilir. Sonra parça kaydırılarak yassılaştırma tezgâhının cam levhası üzerine alınır.
- Bu şekilde 5 parça kesildikten sonra alet durdurulur.
- Merdane yağlanır ve yassılaştırma kısmına yerleştirilmiş olan hamur parçaları üzerinden önce yavaş sonra hızlı olmak üzere 12 kez sağa sola geçirilir.
- Aynı işlem ikinci yassılaştırma tezgâhında da tekrarlanır.
- Silindirik kesici ile her bir parça yuvarlak halde kesilir ve yağlanmış tablalar üzerine alınarak aletin dolabına yerleştirilir.

- Grafik kağıdı, kaydedici silindir üzerine yerleştirilir. Yazıcının mürekkebi doldurulur. Sonra (o) çizgisi çizilip kaydedici silindir tekrar başlangıç durumuna getirilir.
- Büretdeki su seviyesi (o) ‘ a ve aletin hareketini sağlayan anahtarda 1, pozisyona getirilir.
- Aletin taban tablası ile kapağı yağlanır.
- Yoğurmaya başlanmasından itibaren 26 dk sonunda alveografin geniş halkası iki kere döndürölerek gevşetilir, küçük halka ve kapak çıkartılır. İlk kesilen hamur parçası bir spatul yardımıyla taban tablasının ortasında yerleştirilir.
- Kapak ve küçük halka tekrar yerine yerleştirilir.
- Geniş halkaya 20 sn. ‘de iki devir yaptırılarak 5 sn. beklenir ve küçük halka ve kapak çıkarılır.
- Aletin anahtarı 2.pozisyona alınır. Su deposu yüksek bir yere yerleştirilir ve hava valfi yatay duruma getirilip puarla hava basılır.
- Hava valfi açılır ve puar bırakılır.
- Kaydedici silindire hareket vermek ve hamura şişirmeye başlamak için anahtar 3.pozisyona alınır.
- şişen hamur patladığı anda alet 4.pozisyona getirilir ve büretdeki su seviye okunur.
- Su deposu aşağıya indirilir. Anahtar 1. pozisyona getirilir ve yazıcı tekrar hazırlanır.
- Geniş halka iki kere döndürölerek gevşetilir ve hamur parçası alınır.
- Aynı işlemler diğer hamur parçaları ile tekrarlanarak üst üste 5 kurve çizilir. Kurvelerden biri uygun çizilmemişe o değerlendirmeye alınmaz.

#### 4.3.4. Kurvenin Değerlendirilmesi

- **Kurve yüksekliği(H):**Beş kurvenin maksimum yüksekliklerinin mm olarak ortalamasıdır. P değeri ise  $P = H \times 1.1$  'dir.Hamurun(glutenin) direncini ölçer.
- **Kurve uzunluğu(L):**Beş kurvenin taban uzunluklarının mm olarak ortalamasıdır. Taban uzunluğu sıfır çizgisi üzerinde; kurvenin başlangıç noktası ile şişirilen hamurun patladığı anda basıncın aniden düşmeye başladığı nokta arasındaki uzunluktur.
- **Kurve alanı(S):**Kurvelerin toplam alanlarının(W değeri) cm<sup>2</sup> olarak ortalamasıdır. Kurve alanını bulabilmek için ortalama kurve çizilmelidir. Kurveler birbirine benzer ise ortalama kurve kolaylıkla çizilir. Değilse her bir kurvenin maksimum yüksekliği ve kurve sonundaki yüksekliği ölçölür, ortalamaları alınır ve bu değerler grafik kağıdı üzerinde işaretenir. Sonra bu noktalardan geçen kurve çizilir.Bu çizilen kurvenin taban uzunluğu L değerine eşit olmalıdır.Bu ortalama kurvenin planimetre ile en az iki defa alanı ölçölür ve ortalaması alınır.



**Resim 4.4:Alveograf grafiği**

Zayıf glutenli buğdayların hamur karakteristiklerini ölçmek için çok uygundur. Düşük P değeri (zayıf gluteni tanımlayan) ve uzun L değerine (yüksek uzayabilirliği tanımlayan) sahip unlar kekler ve şekerli mamuller için tercih edilmektedir. Yüksek P değerli (kuvvetli gluten) unlar ise ekmekler için tercih edilmektedir

W Değeri	Un Kuvveti
0-50	Çok zayıf
50-100	Zayıf
100-200	Orta
200-300	Orta kuvvetli
300-400	Kuvvetli
400'den büyük	Çok kuvvetli

**Tablo 4.1: Unun alveogramda W değeriine göre değeriendirilmesi**

## 4.4. Hamurda Ekstensogram Özellikler Tayini

### 4.4.1. Amacı ve Önemi

Buğday unu hamurunun uzama kabiliyetini ve uzamaya karşı gösterdiği direnci ölçmek için yapılan bir analiz yöntemidir. Hamurun fermentasyon toleransı hakkında fikir verir.

Farinografta belirli şartlarda un, su ve tuzdan hamur hazırlanır. Hamur, ekstensografin yuvarlatıcısında ve silindir şekli vericisinde standart bir formda şekillendirilir. Fermantasyon dolabında belirli bir süre bekletildikten sonra aletin özel bölümünde uzatılır ve uygulanan kuvvet kaydedilir. Birinci uzatma işleminden hemen sonra aynı deney ikinci hamur parçasına da şekil verme, bekletme ve uzatma işlemleri uygulanır.

#### 4.4.2. Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

- Hamura yuvarlak şekil veren kısım
- Hamura silindir şekli veren kısım
- Kanca
- Grafik kâğıdı
- Ekstensograf (Termostatı ile birlikte)
- Ekstensograf ile aynı termostata bağlanmış farinograf
- Terazi ( 0.1 gr duyarlı )
- Plastik spatül
- 250 ml'lik erlen



Resim 4.5: Ekstensograf cihazı

#### 4.4.3. Ekstensograf Cihazının Ayarlanması

Cihazı kullanmadan önce termostat açılır ve istenilen sıcaklığa gelinceye kadar suyun dolaşması sağlanır. Hamura yuvarlak şekil veren kısmın hareketi 80 devir/dakika veya 114 devir/dakika olmalıdır. Hamura silindir şekil veren kısmın hareketi 14-16 devir/dakikaya ayarlanmalıdır. Termostatlar, farinografin yoğurma kabı, ekstensografin fermantasyon 0.20 °C'de ± dolabının sıcaklıkları kontrol edilmelidir. Bütün sıcaklıklar 30°C olmalıdır. Farinografin yoğurma kabının sıcaklığı kontrol edilir ve denemeye başlamadan en az 15 dakika önce, aletin sabit sıcaklık dolabında altlıklarının her birine biraz su konulduktan sonra bütet 30°C sıcaklıkta su ile doldurulur.

6 ± 0.1 gr tuz tartılarak behere konulur, üzerine bütetten 150 ml su ilave edilerek eritilir. Su kaldırma oranları düşük olan unlarda daha az su kullanılmalıdır.



#### 4.4.4. İşlem

- % 14 nem esasına göre  $300 \pm 0,1$  g un tartılıp farinografin yoğurma kabına konular ve kabın üstü kapatılır.
- Un 1 dakika karıştırılır ve yazıcı (o) çizgisi hizasına gelince 5 dk içinde kurvenin 500 BU çizgisini ortalaması için büretten gerekli su ilave edilir.
- 5 dk sonra yoğurma işlemine son verilir.
- Yoğurma kabından alınan hamur  $150 \pm 0,1$  g 'lık iki parçaya bölünür.
- Her ikisi de aletin özel şekil vericisinde 20 kere döndürülerek önce yuvarlak şekil, sonra silindirler arasından geçirilerek silindir şekli verilir ve aletin özel kabına konur.
- Hamur kabı ile beraber aletin  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  sıcaklıktaki dolabına yerleştirilir.
- Yazıcını ucu sıfır çizgisine getirilir.
- 45 dk sonunda ilk önce hazırlanan hamur alınır ve kabı ile birlikte aletin kolu üzerine yerleştirilir.
- Hamuru aşağıya doğru çekecek olan kanca yerleştirilir.
- Hamur koptuğu anda kanca durdurulur ve grafik kağıdı sarılarak yazıcı, grafiğin çizmeye başlanıldığı sıfır uzama çizgisine getirilir.
- Hamur kabından çıkarılarak yukarıda anlatılan şekilde tekrar şekil verilerek dolaba yerleştirilir. Kanca yukarı doğru çalıştırılır.
- Sonra ikinci hamur dolaptan alınarak ilk kurve üzerine paraleli çizilir.
- Bu işlemler 90 ve 135 dakikada tekrarlanarak üç kez grafik çizilir.

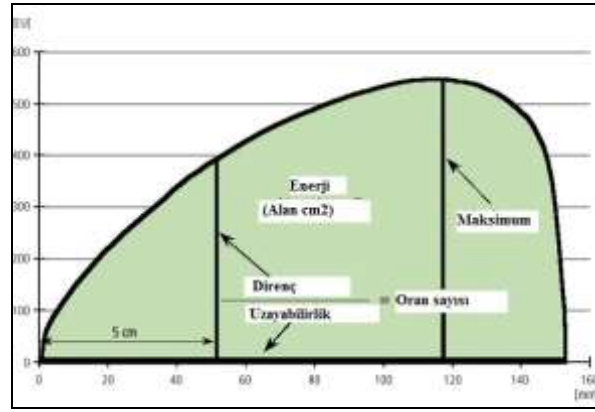


Resim 4.6: Hamurun kanca ile gerilmesi

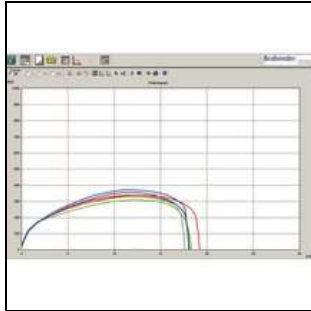
#### 4.4.5. Kurvelerin Değerlendirilmesi

Test edilen parça üzerindeki kuvvet zamanın veya uzamanın bir fonksiyonu olarak grafik şeklinde kaydedilir. Uzama kuvveti başlangıçta artar ve test edilen parçanın karşı kısmındaki azalma ile dengelenen germe kuvvetindeki artışla maksimuma ulaşır. Bundan sonra kurve yavaş yavaş azalır ve hamurun kopmasıyla birdenbire düşer. Eğrinin yüksekliği hamurun çekmeye karşı gösterdiği direncin, genişliği ise elastikiyetin ölçüsüdür. Eğrinin oluşturduğu alan ekstensograf ile çizilen yol boyunca kopmaya neden olan iş ile orantılıdır.

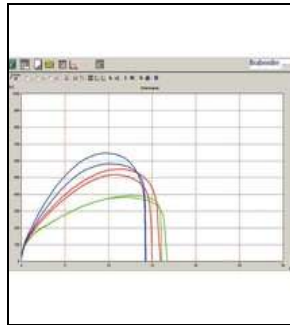
- **Enerji:** Kurvenin planimetrik sahası olup  $\text{cm}^2$  ile değerlendirilir. Ekmeklik unlarda bu alan  $80 \text{ cm}^2$  'den yüksek olmalıdır. Bu değerin yüksek olması hamurun gaz tutma kapasitesinin ve fermantasyon toleransının yüksek olduğunu gösterir.
- **Hamur direnci:** Kurvenin yükselmeye başladığı noktadan itibaren 5 cm sonra kurveden okunan uzamaya karşı direncin yüksekliği olup BU ile ifade edilir. Paralellerin ortalaması değerlendirilir.
- **Uzama kabiliyeti:** Grafikte uzamanın başladığı noktadan hamurun koptuğu noktaya kadar olan ortalama kurve taban uzunluğudur.
- **Maksimum direnç ( tepe yüksekliği ):** Her iki paralel kurvelerin tepe noktalarına denk gelen konsistens değerlerinin ortalaması olup konsistens ( BU) olarak ifade edilir.



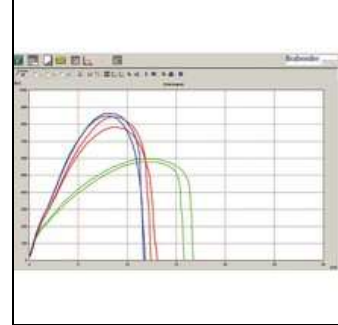
Resim 4.7: Ekstensograf grafiğinin değerlendirilmesi



Resim 4.8: Zayıf un grafiği



Resim 4.9: Normal un grafiği



Resim 4.10: Kuvvetli un grafiği

<b>Hamur Direnci</b>	601 ve üzeri	Yüksek
	400-600	Normal
	399 ve altı	Düşük
<b>Uzama Kabiliyeti</b>	151 ve üzeri	Yüksek
	130-150	Normal
	129 ve altı	Düşük
<b>Enerji Değeri</b>	121 ve üzeri	Yüksek
	80-120	Normal
	79 ve altı	Düşük

**Tablo 4.2: Eksentograf sonuçlarının değerlendirilmesi**

Bu rakamlardan enerjinin tetkiki ile hamurun işlemeye karşı mukavemeti kolaylıkla anlaşılır. Enerji ne kadar düşük olursa pratikte hamurun fermantasyon toleransı o nispette az olur. Böyle hamurların sert hazırlanması ve kısa zamanda işlenmesi gerekir. Enerji arttıkça hamurun fermantasyon toleransı yükselir. Böyle unların hamurlarının yumuşak hazırlanması gerekir ve bunlar işleme elverişlidir

## 4.5. Hamurda Miksograf Özellikleri Tayini

### 4.5.1. Amacı ve Önemi

Hamurun yoğurmaya karşı direncini bir kurve halinde kaydeder. Elde edilen kurveden hamurun gelişme süresi, stabilitesi ve diğer yoğurma özellikleri tayin edilir. Yoğurucu başlıkta bulunan dört dikey kol yoğurma kabındaki üç sabit kol etrafında karmaşık bir dönme modeliyle hareket ederek yoğurmaktadır.

Farinografa benzemekle birlikte daha hızlıdır ve daha az miktarda un örneği kullanmakta olup un veya irmik ve suyun hamur oluşturmak için yoğurulması için gerekli kuvveti kaydeden bir grafik oluşturmaktadır.

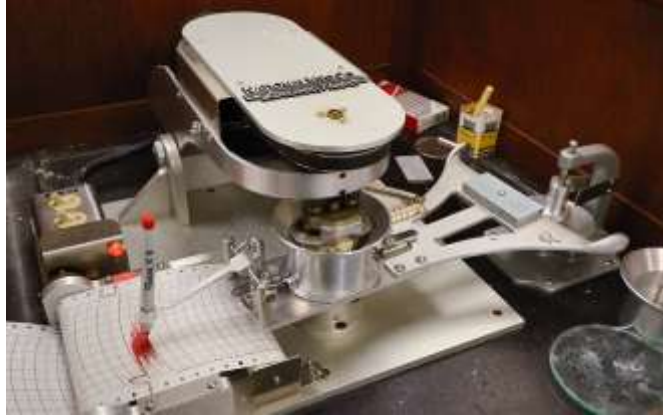
### 4.5.2. Miksograf Cihazının Ayarlanması

Yoğurucu başlığı şaft hızı 85-90 dev/dak olmalıdır. Yazıcı kısım ile kolu birbirine ip gerginliği normal olmalıdır. Hamurun kuvvetli veya zayıf oluşuna göre yay, cihazın kolu üzerinde 12 yuvadan birine yerleştirilir. Zayıf unlarda küçük, kuvvetli unlarda büyük numaralar kullanılır. Yazıcının ucu grafik kâğıdındaki (0) üzerine gelecek şekilde ayarlanmalıdır.

### 4.5.3. İşlem

- Unun nem miktarı tespit edilir.
- Cihaz sıcaklığının 25 °C 'ye gelmesi için bir süre çalıştırılır.
- Mixografin yoğurma kabına %14 nemli 35±1 gram un tartılır.
- Yoğurma kabı yerine takılır ve yoğurucu başlık indirilerek çalışma pozisyonuna getirilir.
- Grafik kağıdını hareket ettiren düzen çalıştırılır ve yazıcı kağıt üzerine indirilir
- Kalem grafikteki çizgiye gelmeden 0.25-0.50 dakika önce gerekli su ilave edilir.
- Kalemin ucu dikey çizgiye gelince yoğurucu çalıştırılarak grafik çizilmeye başlanır.
- Grafik gerekli uzunluğu alınca cihaz ve kağıt hareketi durdurulur.

Hamur sıcaklığı ölçülür. Yoğurma kabını temizlemek için içine bir miktar un ilave ederek hamur koyulaştırılıp alınır. Kap yıkanır ve kurulanır. Yoğurucu başlık da ıslak bezle temizleyip kurulanır.



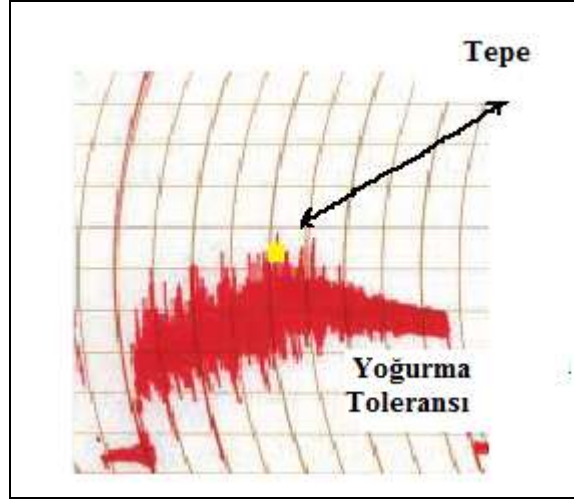
Resim 4.11: Miksograf cihazı

### 4.5.4. Kurvenin Değerlendirilmesi

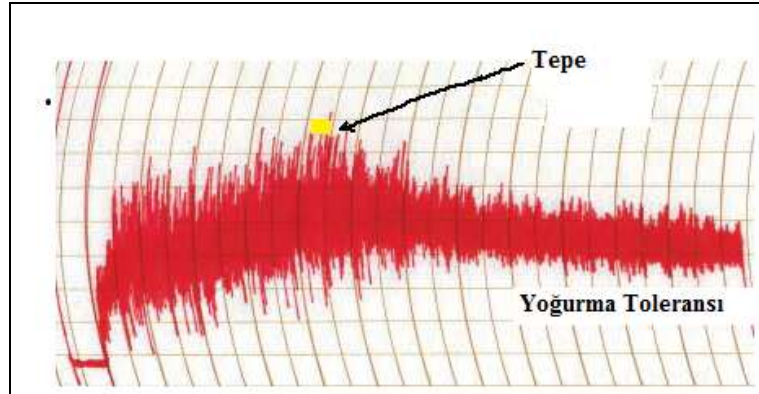
Mixogram kurvesinde aşağıdaki değerler ölçülür:

- **Kurve altındaki alan:** Çizilen kurvenin ortasından geçen eğri ile taban çizgisi arasında kalan alandır. Kurvenin başlangıcı olarak yoğrulmaya başlanıldığı an ,bitimi olarak da belli bir süre genellikle 7 dakika sonrası alınır.Kağıt üzerindeki başlangıçtan itibaren 6 adet dik çizginin yükseklikleri toplamının 0.44 ile çarpımı cm<sup>2</sup> olarak kurve alanını verir.
- **Maksimum yüksekliğe varış zamanı(V):**Kurve başlangıcından itibaren kurvenin maksimum yüksekliğe erişinceye kadar geçen süredir.
- **Kurve yüksekliği(H):**Kurvenin en yüksek yerinin orta noktasının tabana olan uzaklığıdır
- **Tolerans sayısı(h):**Kurvenin başlangıcından itibaren belli bir süre sonraki kurve yüksekliğidir.

- **Kurvenin tepe noktasındaki açı(X-açısı):**Kurvenin tepesindeki bant orta noktası,açının tepesi olarak alınmak suretiyle kurvenin ortasından sağa ve sola çizilen çizgiler arasındaki açıdır.
- **Yoğurma toleransı(Y-açısı):**Kurvenin düşüş kısmındaki kurve ortasından çizilen hat ile tepe noktasından çizilen yatay çizgi arasında kalan açıdır.
- **Gelişme açısı(Z-açısı):**Kurvenin yükseliş kısmındaki kurve ortasından çizilen hat ile tepe noktasından çizilen yatay çizgi arasında kalan açıdır.



Resim 4.12: Zayıf un grafiği



Resim 4.13: Kuvvetli un grafiği

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

1. Aşağıdakilerden hangisi hamurun yoğurmaya karşı direncini ölçen cihazdır?  
A) Farinograf  
B) Alveograf  
C) Ekstensograf  
D) Miksograf
2. Aşağıdakilerden hangisidir farinograf cihazı ile hamurda ölçülen bir özellik değildir?  
A) Yoğurma süresi  
B) Hamur stabilitesi  
C) Hamurun uzama kabiliyeti  
D) Valorimetre değeri
3. Aşağıdakilerden hangisi hamurun şişmeye karşı gösterdiği direnci saptamak için geliştirilmiş cihazdır ?  
A) Farinograf  
B) Alveograf  
C) Ekstensograf  
D) Miksograf
4. Aşağıdaki cihazlardan hangisi hamurun fermentasyon toleransı hakkında fikir verir ?  
A) Miksograf  
B) Farinograf  
C) Alveograf  
D) Ekstensograf

**Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.**

5. Farinogram denemesine başlamadan en az 30 dk önce termostat .....’ye ayarlanarak su banyosu çalıştırılır.
6. Alveografta şişen hamurun patlatma anındaki hacmi onun ..... değeri hakkında fikir verir.
7. .... farinografa benzemekle birlikte daha hızlıdır.

**Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız**

8. ( ) Hamurun reolojik özellikleri unlu mamullerin kalitesini doğrudan etkimez.
9. ( ) Ekmeklik kalitesi iyi olan unlarda valorimetre değeri yüksektir.
10. ( ) Ekstensografta enerji kurvenin planimetrik sahası olup  $\text{cm}^2$  ile değerlendirilir.

### **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

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak hamurda reolojik analizler yapınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereçler:** Hassas terazi, spatül, farinograf cihazı, alveograf ve termostatu, büret, erlenmayer, kronometre, planimetre veya aletin özel ölçme cetvelleri, tuz çözeltisi(25 gram tuz bir miktar suda çözünüp litreye tamamlanır),sıvı parafin veya yer fıstığı yağı, hamura yuvarlak şekil veren kısım, hamura silindirik şekli veren kısım, kanca, grafik kâğıdı, ekstensograf (termostatu ile birlikte),ekstensograf ile aynı termostata bağlanmış farinograf, miksograf cihazı

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.</li></ul>
➤ Hamurda farinograf tayini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Farinograf cihazın ayarlarını yapmayı unutmayınız.</li><li>➤ Tartımı 0.1g hassasiyetle yapınız.</li><li>➤ Analizi, öğrenme faaliyeti-4'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li><li>➤ Yoğurma kabının üzerini kapatınız.</li><li>➤ Bürette hava kabarcığının kalmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Büretten suyun akış hızı 135-225ml/ 10-12 saniye olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Harcanan su miktarını kaydetmeyi unutmayınız.</li><li>➤ Kurve tepe noktasına ulaştıktan sonra saat tutarak 12 dakika daha yoğurmaya devam ediniz.</li><li>➤ Farinografi kapatılarak temizleyiniz.</li></ul>



<p>➤ Hamurda alveograf tayini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşlem sırasında laboratuvar, karıştırıcı, cihaz, un ve su sıcaklıkları uygun olmalıdır.</li> <li>➤ Tartımı 0.1 g hassasiyetle yapınız.</li> <li>➤ Analizi, öğrenme faaliyeti-4'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li> <li>➤ Tuz çözeltisini istenen süre içinde ilave etmeye dikkat ediniz.</li> <li>➤ Büretteki su seviyesini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Yazıcının mürekkebinin doldurmayı unutmayınız.</li> <li>➤ Cihazın anahtar pozisyonlarına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Mümkün olduğu kadar hızlı çalışınız.</li> </ul>
<p>➤ Hamurda ekstensograf tayini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cihazı işleme hazırlayınız.</li> <li>➤ Tartımı 0.1 hassasiyetle yapınız.</li> <li>➤ Analizi, öğrenme faaliyeti-4'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li> <li>➤ Yazıcı (0) çizgisi hizasına gelince büretten su eklemeyi unutmayınız.</li> <li>➤ Yoğurmayı 5 dakika yapınız.</li> <li>➤ Cihazın üzerinde bulunan saatlerden ilkini 45 dakikaya ayarlayınız.</li> <li>➤ Cihazın mürekkebinin doldurmayı unutmayınız.</li> <li>➤ Ekstensograf cihazının yazıcısını sıfırlayarak cihazı çalıştırınız.</li> <li>➤ Hamur koşturduğu anda cihazı durdurunuz.</li> <li>➤ Hamur paralellerini aynı kurve üzerinde çizmeye çalışınız.</li> </ul>
<p>➤ Hamurda miksograf tayini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Miksograf cihazının ayarlarını yapmayı unutmayınız.</li> <li>➤ Analizi, öğrenme faaliyeti-4'te verilen işlem basamaklarına uygun yapınız.</li> <li>➤ Cihazı işleme başlamadan önce bir süre çalıştırınız.</li> <li>➤ Kalem hareketini dikkatli takip ediniz.</li> <li>➤ Cihaz ve kalem hareketini zamanında durdurunuz.</li> <li>➤ Yoğurma kabını ve yoğurucu başlığı yıkayıp kurulamasına özen gösteriniz.</li> </ul>
<p>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiz sonuçlarını rapor ediniz.</li> <li>➤ Sonuçları standartlara göre değerlendiriniz.</li> <li>➤ Kullanılan araç gereçleri yerlerine yerleştiriniz.</li> </ul>

## UYGULAMALI TEST

Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
➤ Hamur reolojik analizlerinde kullanılan cihazların ayarlarını yaptınız mı ?		
➤ Hamurda farinograf tayini yaptınız mı?		
➤ Hamurda alveograf tayini yaptınız mı ?		
➤ Hamurda ekstensograf tayini yaptınız mı ?		
➤ Hamurda miksograf tayini yaptınız mı ?		
➤ Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

## 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Gıda kodeksi un tebliğine göre aşağıdaki un tiplerinden hangisinin kül miktarı daha fazladır?  
A) Tip 550  
B) Tip 650  
C) Tip 750  
D) Tip 850
2. Aşağıdaki un analizlerinin hangisinde Kjeldahl düzeneği kullanılır?  
A) Nem tayini  
B) Ham protein tayini  
C) Sedimentasyon tayini  
D) Kül tayini
3. Unda düşme sayısının analizinde aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?  
A) Cihazın su banyosunun üst kenarından 2-3 cm aşağı olacak şekilde saf su eklenir.  
B) %15 nem esasına göre 7 g un tüpe konur.  
C) Tüpteki unun üzerine 20 – 25 °C sıcaklıkta 25 ml saf su eklenir.  
D) Otomatik pipet yardımıyla 50 ml brom fenol mavisi un üzerine ilave edilir .
4. Farinograf cihazında protein miktarı ve kalitesi yüksek olan unlarda aşağıdakilerden hangisi fazla çıkar?  
A) Hamurun gelişme süresi  
B) Yoğurma toleransı sayısı  
C) Yumuşama değeri  
D) Hiçbiri
5. Unların alveograf tayininde aşağıdakilerden hangisi değerlendirilmez?  
A) Kurve yüksekliği  
B) Kurve uzunluğu  
C) Enerji  
D) Kurve alanı
6. Miksograf kurvesinde aşağıdaki değerlerden hangisi ölçülür?  
A) Hamur mukavemeti  
B) Maksimum yüksekliğe varış zamanı  
C) Maksimum direnç  
D) Valorimetre değeri

**Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.**

7. Buğday unu koklandığında taze, kendine has ..... kokuyu içermesi gerekir.
8. Kül tayininde yıkanmış temizlenmiş, porselen kroze ..... °C 'deki 30 dakika tutulur.
9. Sedimentasyon değeri unların ..... niteliğinin tespitinde kullanılır.
10. Farinograf, unun su ..... ve bundan hazırlanan hamurun yoğurmaya karşı ..... ölçer ve kaydeder.
11. Ekstensograf tayini hamurun ..... kabiliyetini ölçer.

**Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

12. ( ) Unlarda renk buğdayın çeşidine ve randımanına göre değişir
13. ( ) Unlarda asitlik değeri bayatlama ve randıman ile azalır.
14. ( ) Düşme sayısı tayini, buğday unlarında amilaz enzimi miktarını belirler.
15. ( ) Farinograf cihazında hamurun yumuşama derecesinin düşük olması istenir.
16. ( ) Miksograf tayininde elde edilen kurveden hamurun şişmeye karşı direnci tayin edilir.

## **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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	D
5	Tat, koku, böcek
6	Ambalajlama
7	Sarımsı, beyaz
8	D
9	Y
10	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	Kurumadde
5	Ekmekçilik
6	Sınıflandırılmasının
7	D
8	Y
9	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	Yaş öz
6	Amilaz aktivitesinin
7	D
8	Y

## ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	D
5	30 °C
6	Ekmeklik
7	Miksograf
8	Y
9	D
10	D

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	A
5	C
6	B
7	Normal
8	200-250
9	Ekmeklik
10	Absorbsiyonunu, direncini
11	Uzama
12	D
13	Y
14	D
15	D
16	Y

## KAYNAKÇA

- DOKUZLU Canan, **Gıda Analizleri, Marmara Kitabevi Yayınları**, Bursa, 2004.
- ELGÜN Adem, Zeki ERTUGAY, Muharrem CERTEL, H.Gürbüz KOTANCILAR, **Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, 2002.
- ÖZKAYA Hazım, Berrin KAHVECİ, **Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri**, Gıda
- Teknolojisi Derneği Yayınları, No:14,Ankara,1990.