

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GIDA TEKNOLOJİSİ**

**GIDALARDA HAM LİF TAYİNİ**

**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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETLERİ.....	3
1.ET VE ÜRÜNLERİNDE HAM LİF TAYİNİ .....	3
1.1.Genel Bilgi .....	3
1.2.Et ve Ürünlerinde Gravimetrik Yöntem ile Ham Lif Miktarı .....	4
Tayini .....	4
1.2.1. Yöntemin İlkesi .....	4
1.2.2. Kullanılan Araç ve Gereçler .....	5
1.2.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler.....	5
1.2.4. İşlem .....	6
1.2.5.Hesaplama .....	6
UYGULAMA FAALİYETİ .....	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	11
2. UNDA HAM SELÜLOZ TAYİNİ.....	11
2.1.Genel Bilgi .....	11
2.2.Unda Gravimetrik (Weender) Yöntemle Ham Selüloz Miktarı Tayini.....	12
2.2.1. Yöntemin İlkesi .....	12
2.2.2. Kullanılan Araç ve Gereçler .....	12
2.2.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler.....	13
2.2.4. İşlem .....	14
2.2.5. Hesaplama .....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	19
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	20
CEVAP ANAHTARI.....	22
KAYNAKÇA .....	23

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Gıdalarda Ham Lif Tayini</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, ham lif ve selüloz tayini ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün koşul yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Ham lif ve selüloz tayini yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak gıdalarda ham lif ve selüloz tayini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Et ve ürünlerinde ham lif tayini yapabileceksiniz. 2. Unda ham selüloz tayini yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Laboratuvar ortamı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. <b>Donanım:</b> Genel laboratuvar araç ve gereçleri, analitik terazi, etüv, kroze, kül fırını, dik soğutucu, beher, erlen, pipetler, cam huni, süzgeç kağıdı, kaynatma balonu, piset, cam baget, bunzen bek, saat camı, desikatör
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,

Karbonhidratlar, gıdalarda yaygın olarak bulunan organik moleküllerdir. Diyet lifi veya ham lif karbonhidratların bir bölümüdür.

Diyet lifi terimi selüloz hemiselüloz ve lignin ve pektik maddeleri bitki hücre duvarını oluşturan diğer bileşiklerden ayırmak için kullanılmaktadır.

Bitkisel gıdalarda dokunun sertliği veya yumuşaklığı, sindirimlerinin kolaylığı, enerji değerleri lif miktarı ile ilişkilidir. İnsan vücudunda ham lifi oluşturan bileşikleri parçalayan enzimler olmadığından sindirim sisteminde enzimatik olarak yakılmazlar ve insanlar için enerji değerleri yoktur Fakat tokluk hissi verirler, su tutucu, posa oluşturucu, bağırsak hareketini düzenleyici ve arttırıcı, bağırsak kanserini ve kabızlığı önleyici etkileri vardır. Bu nedenle sağlıklı beslenmede ham lifin önemli bir yeri vardır.

Ayrıca ham lif hayvan yemlerinde besin değerinin ölçüsüdür. Çünkü ham lifin sindirilebilirliği düşük olduğundan ham lifçe zengin yemlerin besin değeri de düşüktür.

Gıdalarda beslenme ve yeme kalitesinin ve yapılan hilelerin saptanması, kalite özelliklerinin belirlenmesi ve yasal nedenlerle ham lif tayini yapılmaktadır.

Bu modülü tamamladığınızda gıdalarda ham lif tayini yapabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak et ve ürünlerinde ham lif tayini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan gıda analiz laboratuvarlarına giderek gıdalarda ham lif tayinlerini araştırınız.
- Gıda liflerinin et ürünlerinde kullanılması ile ürün kalitesine olan etkilerini araştırınız.

## 1.ET VE ÜRÜNLERİNDE HAM LİF TAYİNİ

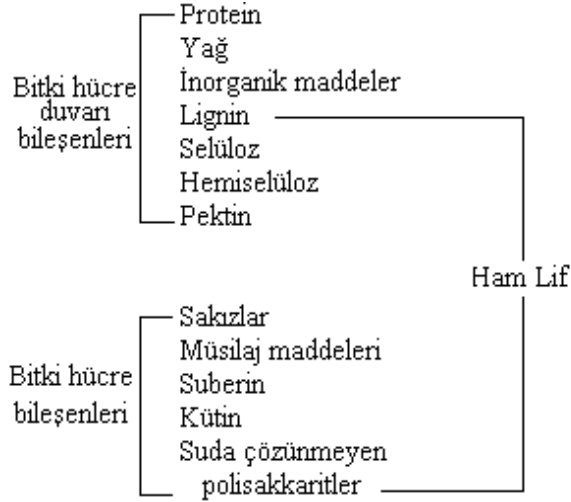
### 1.1. Genel Bilgi

Bitkisel gıda maddelerinin kimyasal analizinde organik maddelerden ham protein, ham yağ ve azotsuz özüt maddeleri çıktıktan sonra kalan organik bileşenlerin toplamı ham lif olarak tanımlanır. Ham lif esas olarak selüloz ve hemiselüloz ve oldukça sindirilemeyen lignin gibi bitkisel yapıdaki karbohidratlarından oluşur.

Gıda lifleri teknolojik özellikleri nedeni ile özellikle ısı işlem uygulanmış et ürünlerinde, düşük yağ içerikli ürünlerde, su tutma kapasitesini arttırma, formülasyon giderlerini azaltma, tekstür gelişimine katkıda bulunma, depolama stabilitesini düzeltme, pişirme kayıplarını azaltma ve nötr bir tada sahip olması nedeniyle kullanım alanı bulmaktadır. Bu amaçla yağ oranı azaltılmış et ürünlerinde kullanım alanına sahiptir. Yulaf, şeker pancarı, soya, elma ve armuttan elde edilen lifler sucuk, sosis, köfte gibi bazı et ürünlerinde kullanılmaktadır. Hindibadan elde edilen ve bir früktoz polimeri olan inülin sucuk, sosis ve jambonlarda kullanılmaktadır.

Genç hayvan eti ile yulaf kepeğinin beraber kullanımının yağ azaltılmış köftelerde iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Nitekim bu ürünlerin depolama boyunca oksidatif stabilitelerinin yağlı ürünlerden daha iyi olduğu aktarılmaktadır. Su tutma kapasitesi yüksek olan şeftali lifleri yağ azaltılmış ürünlerde suyu tutarak ürünün tekstürel özelliklerinin değişmesine engel olmaktadır.

Ancak gıda liflerinin en önemli özelliği başta kolon kanseri olmak üzere kalp-damar hastalıkları, kabızlık, kolesterol gibi rahatsızlık risklerini azaltan fonksiyonel özellikler taşımasıdır.



Şekil 1. 1: Ham lifi oluşturan bileşikler

## 1.2.Et ve Ürünlerinde Gravimetrik Yöntem ile Ham Lif Miktarı Tayini

Bir gıdanın lif içeriği, örnekten izole edilen çözünmeyen lif fraksiyonunun kütlesidir ve tartılarak (gravimetrik metot) tayin edilir. Gıdalarda ham lif tayininde en çok gravimetrik yöntem kullanılmaktadır. Gravimetrik yöntem özellikle lif oranı yüksek gıdalarda güvenilir sonuçlar vermektedir.

Ham lif analizi, genellikle lignin , selüloz ve hemiselüloz bir bölümünü kapsamaktadır. Gıdalardaki ham lif içeriği önemli bir unsurdur. Ham lifi saptamanın birçok nedeni vardır ki en önemlileri;

- Beslenme ve yeme kalitesinin saptanması
- İşlenecek hammaddenin ve un, yem gibi bazı gıdaların kalite spesifikasyonlarının ortaya çıkarılması
- Hilelerin saptanması
- Ekonomik ve yasal amaçlı olanlarıdır.

### 1.2.1. Yöntemin İlkesi

Numunenin örtücü çözelti ile (asit bir karışım) örtülerek, ısıtılması, kalıntının asetik asit ile muamele edilmesi, sıcak su ile yıkandıktan sonra değişmez ağırlığa kadar ısıtılarak tartılması, kalıntının küllendirilmesi, kül kısmının tartıdan çıkarılarak; geriye kalan ağırlığın bulunması ilkesine dayanır.



## 1.2.2. Kullanılan Araç ve Gereçler

- Analitik terazi  $\pm 0,001$  g duyarlıkta
- Etüv,  $105 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de tutulabilen
- Kül fırını  $525 \pm 25^\circ\text{C}$ 'de tutulabilen
- Dik soğutucu
- Beher, 100 ve 200 ml'lik
- Erlen, 100 ve 200 ml'lik
- Pipetler, 5, 10 ve 25 ml'lik
- Cam huni
- Süzgeç kağıdı
- Kaynatma balonu, 250 - 300 ml'lik
- Genel laboratuvar araç ve gereçleri



Resim 1.1:Etüv



Resim 1.2:Kül fırını

## 1.2.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler

- Örtücü çözelti; 70 ml % 70'lik asetik asit, 5 ml derişik nitrik asit ve 2 g triklorasetik ile hazırlanır.
- Asetik asit, % 70'lik
- Etil alkol, % 96'lık
- Eter
- Aseton
- Sıcak destile su

#### 1.2.4. İşlem

1 g numune tartılır ve kaynatma balonuna konulur. Üzerine 25 ml örtücü çözelti katılır dik soğutucuya bağlanır. 30 dakika doğrudan doğruya kaynatılır. Sonra balon alevden geri çekilerek su akımı ile soğutulur. Soğuyan çözelti önceden tartılıp darası alınmış bir süzgeç kâğıdından süzülür. En son damla da süzülünceye kadar beklenir. Süzgeç kağıdı ve balon % 70'lik asetik asit ile bir kez yıkanır. Tamamen süzülmesi beklendikten sonra sıcak saf su ile yıkanır. Huniden damlayan süzüntü tam nötr reaksiyon verinceye kadar, sıcak destile su ile yıkama işlemine devam edilir. Saf su ile yıkama işlemi bittikten sonra üç kez aseton ile yıkanır. Aseton tamamen süzülükten sonra bir kez eterle yıkanır. Süzgeç kağıdı dikkatle huniden ayrılır, katlanır ve bir saat camı üzerine yerleştirilir. 105°C'deki etüvde kurutulur. Kurutulmuş örnek desikatöre alınarak soğutulur ve tartımı alınır. Kuru ve tartılmış kalıntı süzgeç, tartısı belli bir krozeye yerleştirilir, 500 – 550 °C'de küllendirilir. İçinde kül bulunan kroze yeniden tartılır.

Günümüzde ham lif tayini; asit ve baz çözeltileri ile kaynatma işlemlerinin otomatik veya yarı otomatik olarak yapıldığı özel cihazlarla enstrümantal olarak da yapılmaktadır



Resim 1.3:Ham lif tayin cihazları

#### 1.2.5.Hesaplama

Ham selüloz %  $g = A - B$

Burada;

A = Kurutulmuş süzgecin selülozla birlikte ağırlığı, g

B = Süzgeç kağıdının önceden bulunan darası, g'dır.

Saf selüloz %  $g = C - F$

Burada;

C = Ham selüloz, g

F = Selülozlu süzgeç, kağıdı ve kroze ağırlığından küllendirmeden sonraki ağırlığın çıkarılması ile elde olunan değer (g) dir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak et ürünü örneğinde ham selüloz miktarını tayin ediniz

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar kıyafetlerinizi giyiniz.</li><li>➤ Analiz yapacağınız ortamı ve araç gereçlerinizi hazırlayınız.</li></ul>
➤ 1 gram örneği tartarak kaynatma balonuna koyunuz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hassas terazide tartımı doğru ve dikkatli yapınız.</li><li>➤ Tartım için saat camı veya uygun bir kap kullanınız.</li><li>➤ Tartım bitince teraziyi kapatınız.</li><li>➤ Örneği balona kayıpsız aktarınız.</li></ul>
➤ Üzerine 25 ml örtücü çözelti katıp dik soğutucuya bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asitlerle çalıştığınızı unutmayınız.</li><li>➤ Cam balonu soğutucuya bağlarken dikkatli olunuz.</li></ul>
➤ 30 dakika kaynatma yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynatma süresini ayarlayınız.</li><li>➤ Kaynatmayı doğrudan yapınız.</li></ul>
➤ Sonra balonu su akımı ile soğutunuz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yavaş ve dikkatli olunuz.</li></ul>
➤ Soğuyan çözeltiyi süzünüz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Süzgeç olarak süzgeç kâğıdını kullanınız.</li><li>➤ En son damla süzülünceye dek işleme devam ediniz.</li></ul>
➤ Süzgeç kâğıdını ve balonu % 70'lik asetik asit ile bir kez yıkayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Süzgeç kâğıdını asetik asit çözeltisinden geçiriniz.</li><li>➤ Balonunun içini ve dışını asetik asit çözeltisiyle tamamen temas etmeyi unutmayınız.</li><li>➤ Saf suyun sıcak olmasına özen gösteriniz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Süzülmesi beklendikten sonra sıcak saf su ile yıkayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mavi turnusol kâğıdını huniden damlayan süzüntüye değdirdiğinizde rengin kırmızı olması süzüntünün hala asidik olduğunu su ile yeterli yıkama yapılmadığını gösterir .</li> <li>➤ Mavi turnusol kâğıdını rengi huniden damlayan süzüntüye değdirdiğinizde değişmiyorsa örnekte asitlik kalmamış demektir.</li> <li>➤ Huniden damlayan süzüntü tam nötr reaksiyon verinceye kadar yıkama işlemine devam ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Saf su ile yıkama bittikten sonra üç kez aseton ile yıkayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeterli miktarda aseton bulundurunuz.</li> <li>➤ Asetonu tamamen süzülmesine dikkat ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aseton tamamen süzüldükten sonra bir kez de eterle yıkayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seri ve dikkatli davranınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Süzgeç kâğıdını krozeğe yerleştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Süzgeç kağıdını dikkatle huniden ayırıp katlayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Süzgeç kâğıdını etüvde 105 °C’de kurutunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Etüvün önceden çalıştırıp sıcaklığı ayarlayınız.</li> <li>➤ İstenen süreye ayarlanan alarmlı laboratuvar saati süre bitiminde sizi ikaz edecektir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kurutulmuş örneği desikatöre alarak soğutup tartınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desikatörü taşırken gövde ve kapağı karşılıklı iki elin baş ve işaret parmaklarıyla kavrayarak tutunuz.</li> <li>➤ Kapağın kaymaması ve hava giriş-çıkışının engellemesi için desikatörün traşlı kısmına ara sıra vazelin sürünüz.</li> <li>➤ Desikatörün kapağı açılıp kapatılırken yana doğru itilerek açınız ve çekerek kapatınız.</li> <li>➤ Kapağı asla tamamen açmayınız. Çok çabuk nem çektiğini unutmayınız.</li> <li>➤ Tartımı kaydetmeyi unutmayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kuru ve tartılmış kalıntı süzgeci bir krozeğe 500–550 °C’de küllendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kül fırını önceden çalıştırıp sıcaklığını ayarlayınız.</li> <li>➤ Kül fırınından krozeleri alırken mutlaka maşa kullanınız.</li> </ul>

<p>➤ İçinde kül bulunan krozeyi yeniden tartınız.</p>	<p>➤ Tartımı hassas ve doğru yapmayı unutmayınız.</p> <p>➤ Tartım miktarını kaydediniz.</p>
<p>➤ Formül kullanarak hesaplama yapınız.</p>	<p>➤ Formüle yerleştirdiğiniz bilgilerin doğruluğunu kontrol ediniz.</p> <p>➤ Çıkan değeri % ham selüloz miktarı olarak kabul ediniz.</p>
<p>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.</p>	<p>➤ Rapor yazdığınız gerekli tüm bilgileri okunaklı bir şekilde yazmaya özen gösteriniz.</p> <p>➤ Kullandığınız araç ve gereçleri temizleyerek yerine yerleştiriniz</p> <p>➤ Laboratuvar son kontrollerinizi yapınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. Ham lif esas olarak ..... , ..... ve oldukça sindirilemeyen lignin gibi bitki yapısal karbonhidratlarından oluşur.
2. Et ve ürünlerinde ham lif tayininde kaynatma balonu ... dakika doğrudan doğruya kaynatılır.
3. Ham lif tayininde ...g numune tartılır ve kaynatma ..... konulur.
4. Ham lif tayininde ..... 105°C'deki etüvde kurutulur

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

5. ( ) Yulaf, şeker pancarı, soya, elma ve armuttan elde edilen lifler sucuk, sosis, köfte gibi bazı et ürünlerinde kullanılmaktadır.
6. ( ) Gıdalarda ham lif tayini gıdaların beslenme ve yeme kalitesinin saptanmasında gereklidir.
7. ( ) Ham lif tayininde süzgeç kağıdı ve balon %40'lik sülfürik asit ile bir kez yıkanır.
8. ( ) Ham lif tayininde aseton tamamen süzöldükten sonra bir kez sıcak saf su ile yıkanır.

## 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

## AMAC

Gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak unda ham selüloz tayini yapabileceksiniz.

## ARASTIRMA

- Selülozun kimyasal yapısını ve oluşumunu araştırınız.
- Ham selüloz tayinin yapıldığı diğer gıdalar hangileridir? Bu gıdalarda ham selüloz tayini hangi yöntemlerle yapılmaktadır? Araştırınız.

## 2. UNDA HAM SELÜLOZ TAYİNİ

### 2.1.Genel Bilgi

Selüloz bitkilere desteklik görevi yapan en önemli yapısal polisakarittir. Fibriler(=ipliksi) yapıda, sert, kimyasal olarak tepkime göstermeyen, suda, organik ve inorganik çözücülerde çözünmeyen, bitkilerin odunsu dokularında bulunan karbonhidrattır. Doğada en bol bulunan organik maddelerden olan selüloz başta inülin olmak üzere hemiselüloz, lignin ve kitin gibi karbonhidratlarla birlikte sertleşmiş olarak bulunur.

İnsan vücudunda selülozu parçalayan selülaz enzimi olmadığından selülozun insanlar için enerji değeri yoktur. Fakat sağlıklı beslenmede posa oluşturucu, bağırsak hareketini düzenleyici ve artırıcı, bağırsak kanserini ve kabızlığı önleyici etkisi vardır. Tokluk hissi verdiği için zayıflama rejimlerinde önemlidir.

Selülozun diğer özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Genel formülü  $(C_6H_{10}O_5)_n$ 'dir .
- $\beta$  D glikoz moleküllerinin  $\beta$  1-4 glikozit bağı ile polimerizasyonundan oluşmuştur.
- Molekül ağırlığı 50000-500000 arasında değişir.
- İpliksi, zincir yapıdadır (Mikroskop altında ipliksi yapıda görünür).
- Selüloz iplikçikleri paralel olarak uzanır ve hidrojen bağlarıyla iplikçikler birbirine bağlanır.
- Suda hiçbir şekilde çözünmez. Fakat gramı başına 0,4 gr su tutar.
- Derişik  $H_2SO_4$  ile amiloid denen hidroselüloza dönüşür. Parşömen kâğıdı amiloidden yapılır.
- $ZnCl_2$  ile mavi renk verir yani  $ZnCl_2$  selülozun ayırıcısıdır.

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'te %72, HCl'de %40, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>'te ise %85 oranında hidrolize olarak selobioz ve glikoza parçalanır.

Gıda	% Selüloz	Gıda	% Selüloz
Kuru yemişler	1,1–2,7	Taze bezelye,	1,7
Taze ceviz	0,8	Kuru bezelye	4,5
İç ceviz	1,4	Kuru fasulye	5,5
Yer fıstığı	4,5	Soya fasulyesi	4,2
Badem, Hindistan cevizi	4,1	Böğürtlen, ahududu	6,8
Kakao	4,6	Mısır	2,1
Çikolata	2,6	Mısır endospermi	1,4
Buğday	3,6	Ekmek	0,2–1,5
Un	0,1–2,3	Elma	1,2
Beyaz un	0,9	Üzüm	4,3
Çavdar unu	0,7	Muz	1,7
Arpa	0,8	Soğan	0,8
Yulaf	1,4	Soğan tozu	9,8
Karabiber	14,9	Şalgam	1,3
Kırmızıbiber(acı)	29,9	Patates	0,7

Tablo 2. 1: Bazı gıdaların 100 gramında bulunan ham selüloz miktarları

## 2.2.Unda Gravimetrik (Weender) Yöntemle Ham Selüloz Miktarı Tayini

Ham selüloz miktarı ekmekçilik değeri bakımından önem taşımaz. Ancak kabuk kalınlığı ile ilgili olup, un randımanı hakkında fikir verir. Ham lifi oluşturan bileşiklerden hemiselülozlar hamurun su tutma kapasitesini ve ekmek kalitesi artırır, bayatlamayı geciktirir.

### 2.2.1. Yöntemin İlkesi

Un nişastasını asitle, azotlu maddelerini de baz ile erir hale getirdikten sonra geri kalan ham selülozu tespit etmeye dayanır.

### 2.2.2. Kullanılan Araç ve Gereçler

- 600 ml'lik beher
- Bunzen bek
- Cam baget
- Filtre kağıdı
- Desikatör
- Kroze



- Saat camı
- Piset
- Erlen
- Hassas terazi
- Etüv



**Resim 2.1: Bunzen beki**



**Resim 2.2: Desikatör**

### **2.2.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler**

- %5'lik  $H_2SO_4$
- %5'lik NaOH
- Petrol eteri veya aseton
- % 95'lik etil alkol
- Saf su

## 2.2.4. İşlem

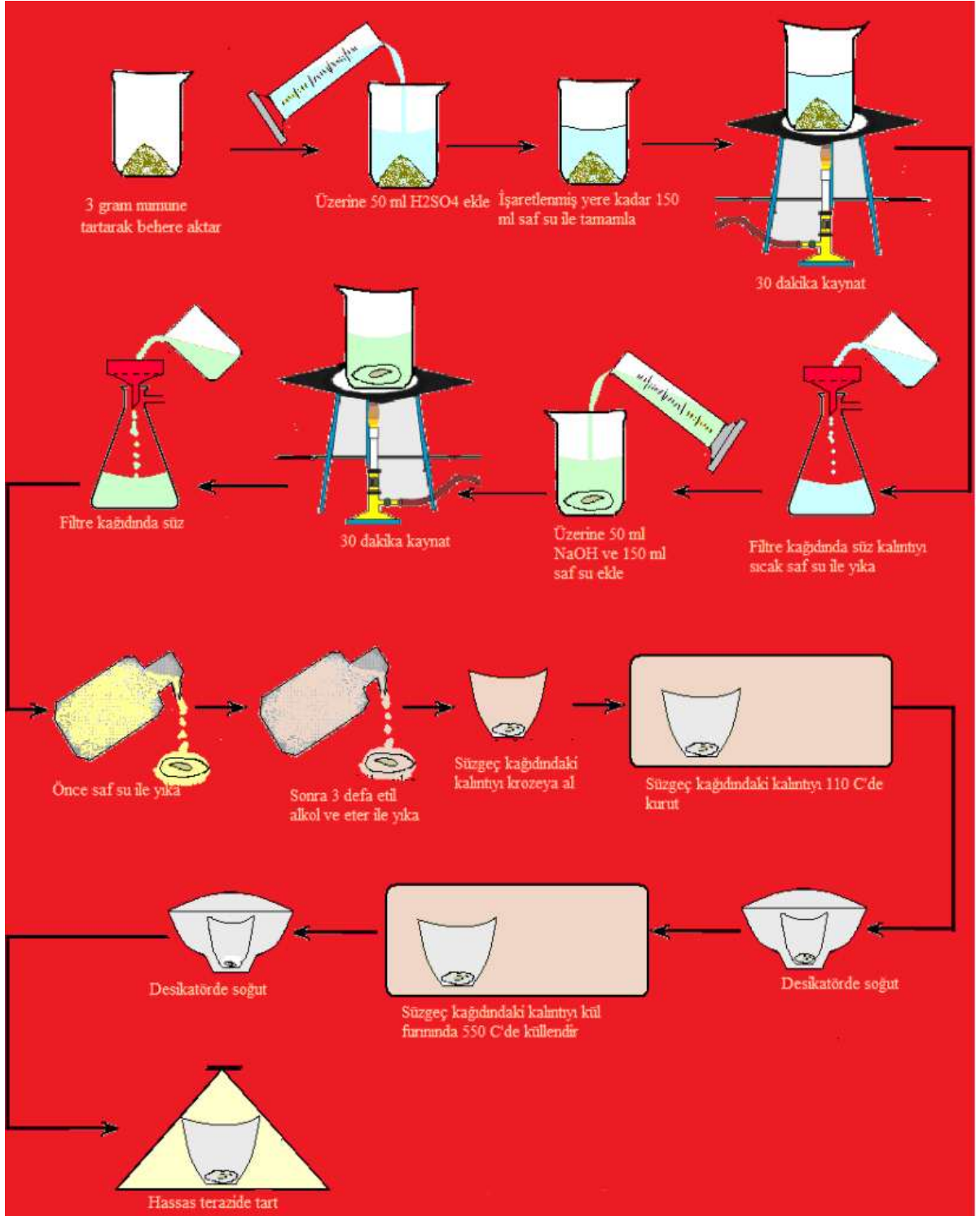
Tayin için 3 gram numune tartılır, 200 ml hacmi işaretlenmiş 600 ml'lik beher veya porselen pota içine konur. Üzerine 50 ml % 5'lik sülfürik asit ilave edilerek işaretlenmiş yere kadar 150 ml saf su ile tamamlanır. 30 dakika bizzat kaynatılır. Kaynama sırasında su eksildikçe 200 ml çizgisine kadar saf su tamamlanır. Kaynama sırasında cam çubukla karıştırılır. Daha sonra Schleicher und Schüll No:520 b veya Macherey und Nagel No:840W filtre kâğıdından süzülür. Asit reaksiyonu tamamen kayboluncaya. (Mavi turnusol kâğıdı süzüntüye değdirildiğinde renk mavi kaldığında) kadar sıcak saf su ile yıkama yapılır. Filtre kâğıdı üzerinde kalan kalıntı filtre kağıdı çapındaki bir saat camı üzerinden piset ile yıkamak suretiyle behere tekrar aktarılır. Üzerine bu kez 50 ml % 5'lik NaOH ve 150 ml saf su ilave edilerek 30 dakika kaynatılır. Kaynatma birincide olduğu gibi yapılır. Kaynatma bitiminde yıkama ve süzmeden sonra kalan kalıntı tekrar behere aktarılır, oradan da 110 °C 'de kurutulmuş, ağırlığı hassas terazi ile belirlenen yukarıda verilen filtre kağıdı üzerine aktarılır. Önce saf su ile sonra 3 defa % 95 etil alkol ve eterle yıkanır. Filtre kağıdı ile birlikte bir kroze içinde 110 °C' de etüvde kurutulur. Tamamen kuruduktan sonra desikatörde soğutularak hassas terazide tartılır. Külsüz ham selüloz tayin edilmesi istenirse kurutulan filtre kağıdı ve ham selüloz kül fırınında 550-600 °C'de yakılır. Desikatörde soğutulup hassas terazide tartılır.



Resim2.3:Etüvde kurutma



Resim 2.4:Kül fırınında küllendirme



Şekil 2.1: Gravimetrik yöntemle ham selüloz tayininin yapıış aşamaları

## 2.2.5. Hesaplama

Bulunan son ağırlıktan önceden tartılan filtre kağıdının ağırlığı çıkarılarak elde edilen rakam 100 ile çarpılıp, alınan örnek miktarındaki kuru madde miktarına bölünürse kuru maddedeki % selüloz tayin edilmiş olur.

$$L1 = \frac{(a-b)}{E} \times \frac{100}{(100-R)}$$

L1=Kuru maddede % ham selüloz

L2= Kuru maddede ham selüloz (külde)

E= Alınan örnek miktarı

R= Örnek rutubeti

a= Örneğin 110 °C' de kurutulduktan sonraki ağırlığı (g).Dara + Örnek

b= Daranın ağırlığı

c= Örneğin 550-600°C' de yakıldıktan sonraki (g).Dara + Örnek

Külsüz ham lif miktarının hesaplanmasında; bulunan kül miktarı ham selüloz miktarından çıkarılarak % külsüz ham selüloz miktarı bulunur.

$$L1 = \frac{(a-c)}{E} \times \frac{100}{(100-R)}$$

Ham selüloz miktarı % 0.1 duyarlıkta hesaplanır. İki paralel arasındaki fark, ortalama değerin % 5'in üzerinde olamaz.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak unda ham selüloz tayini yapınız

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	➤ Laboratuvar önlüğünü giyiniz. ➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız. ➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ 3 gr un örneği tartıp 600 ml'lik behere aktarınız.	➤ Tartımı doğru ve hassas yapınız.
➤ Üzerine 50 ml %5'lik H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ile 150 ml saf su koyunuz.	➤ Asitle çalışırken dikkatli olunuz. ➤ Gözlük ve eldiven kullanınız. ➤ Suyu yavaş yavaş ekleyiniz. ➤ İşaretlenmiş yere saf su ile tamamlayınız.
➤ 30 dakika karıştırarak kaynatınız.	➤ Kaynama sırasında su eksildikçe 200 ml çizgisine kadar saf su ile tamamlayınız. ➤ Kaynama sırasında cam çubukla karıştırınız.
➤ Süre sonunda karışımı filtre kâğıdından süzünüz.	➤ Schleicher und Schüll No:520 b veya Macherey und Nagel No:840W filtre kâğıdını kullanınız.
➤ Saf su ile asit reaksiyonu sona erene kadar yıkayınız.	➤ Asit reaksiyonu tamamen kayboluncaya kadar yıkama işlemine devam ediniz. ➤ Mavi turnusol kâğıdı ile asitliği belirleyiniz.
➤ Filtre kâğıdı üzerinde kalan kısmı yıkarak bir behere aktarınız.	➤ Filtre kâğıdı çapındaki bir saat camı üzerinde yıkama yapınız. ➤ Yıkamayı pisetle yapınız.
➤ Üzerine 50 ml %5'lik NaOH ve 150 ml saf su ilave ediniz.	➤ Ölçümleri doğru yapınız. ➤ Kimyasal maddelerle çalıştığınızı unutmayınız.

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 30 dakika kaynatıp süre sonunda süzerek baz reaksiyonu kayboluncaya kadar sıcak saf su ile yıkayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kaynatma süresine dikkat ediniz</li> <li>➤ Mavi turnusol kâğıdı ile bazik kontrolü yapınız.</li> <li>➤ Kaynatma bitiminde yıkama ve süzmeden sonra kalan kalıntı tekrar behere aktarınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 110 °C’de etüvde kurutarak darası alınmış filtre kağıdı üzerine aktarınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Etüvün sıcaklığı ayarlayınız.</li> <li>➤ Tartımı hassas terazide yapınız.</li> <li>➤ Aktarma yaparken dikkatli olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önce saf su ile sonra da birkaç defa % 95 ‘lik etilalkol ile yıkayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dikkatli ve seri olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Filtre kağıdı ile birlikte ham selüloz etüvde 110 °C’de kuruttunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Filtre kağıdı ile birlikte kalıntıyı krozeeye alınız.</li> <li>➤ Etüvün sıcaklık ayarını yapmayı unutmayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desikatörde soğutup tartınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desikatör kullanma kurallarını hatırlayınız.</li> <li>➤ Tamamen kuruduktan sonra desikatöre alınız.</li> <li>➤ Hassas tartım yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Süzgeç kağıdındaki kalıntıyı kül fırınında 550 °C’de küllendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dikkatli ve titiz olunuz, seri davranınız.</li> <li>➤ Kül fırınından krozeleri alırken mutlaka maşa kullanınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desikatörde soğutup tartınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desikatör kullanma kurallarını hatırlayınız</li> <li>➤ Tamamen yakıldıktan sonra desikatöre alınız.</li> <li>➤ Hassas tartım yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formül kullanarak ham selüloz miktarını hesaplayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formüle yerleştirdiğiniz bilgilerin doğruluğunu kontrol edip hesaplamanızı yapınız.</li> <li>➤ Hesaplamayı dikkatli ve doğru yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deney raporlarını hazırlayınız.</li> <li>➤ Kullanılan araç gereçleri temizleyerek yerine yerleştiriniz.</li> <li>➤ Laboratuvar son kontrolleri yapınız.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle doldurunuz.

1. Selüloz bitkilere desteklik görevi yapan en önemli yapısal .....tir.
2. İnsan vücudunda selülozu parçalayan ..... enzimi olmadığından selülozun insanlar için enerji değeri yoktur.
3. Kaynama sırasında su eksildikçe beherin ..... ml çizgisine kadar ... .. tamamlanır.

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

4. ( ) Unda ham selüloz tayini için 20 gram numune tartılır.
5. ( ) Unda ham selüloz tayininde %5'lik  $H_2SO_4$  ve %5'lik NaOH kullanılır.
6. ( ) Unlarda ham selüloz miktarı ekmeçilik değeri bakımından önem taşımaz.

### 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 Değerlendirmeye” geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Ham lif tayininde asit ve bazla kaynatma işlemi ne kadar sürede yapılır?  
A) 1 dakika  
B) 5 dakika  
C) 10 dakika  
D) 30 dakika
2. Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda ham lifi oluşturan bileşiklerden biri değildir?  
A) Selüloz  
B) Lignin  
C) Nişasta  
D) Hemiselüloz
3. Ham selüloz tayininde kalıntı son olarak aseton, eter, alkol gibi bileşiklerle yıkanır. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Süzülmeyi kolaylaştırmak  
B) Örnekteki yağı uzaklaştırmak  
C) Örneğin kısa sürede kurumasını sağlamak  
D) Hunide tıkanmaları önlemek
4. Et ve ürünlerinde ham lif tayininde kullanılan örtücü çözeltinin hazırlanmasında aşağıdaki kimyasal maddelerden hangisi kullanılmaz?  
A) %70'lik asetik asit  
B) Derişik nitrik asit  
C) Sülfürik asit  
D) Triklorasetik asit
5. I.Kurutma II.Sülfürik asitle kaynatma III.Süzme  
IV.Yakma V.Sodyum hidroksitle kaynatma VI. Yıkama

Ham selüloz tayin aşamaları hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

- A) I,II, III, IV, V,VI
- B) II, III, VI, V,III, VI, I,IV
- C) I,IV, III, VI, II, V,III, VI
- D) VI, V,IV, III, II, I



6. Ham selüloz tayini yapılırken NaOH ile kaynatmadan sonra süzme ve yıkama yapılır. Yıkama yapılırken kullanılan bileşiklerin doğru sıralaması hangi seçenekte verilmiştir?
- A) Sıcak saf su –HCl –sıcak saf su –dietil  
B) Sıcak saf su – dietil eter–HCl  
C) Petrol eteri–HCl –sıcak saf su –dietil eter  
D) HCl –dietil eter–sıcak saf su -
7. Ham selüloz tayininde yakma işlemi kaç °C’de yapılır?
- A) 100–150°C  
B) 200–250°C  
C) 350–400°C  
D) 500–550°C
8. I. Etil alkol                      II. NaOH çözeltisi                      III.HCl çözeltisi  
IV. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisi                      V.Saf su
- Ham selüloz tayininde örneğin lif dışındaki maddelerini gidermek amacıyla yukarıdaki çözeltilerden hangisi ya da hangileri ile kaynatma işlemi yapılır?
- A) Yalnız I  
B) Yalnız III.  
C) II. ve IV  
D) I. ve V
9. Aşağıdakilerden hangisi gıdalarda ham lif tayinin nedenleri arasında yer alır?
- A) Beslenme ve yeme kalitesinin saptanması  
B) Hilelerin saptanması  
C) Ekonomik ve yasal amaçlı  
D) Hepsi
10. Aşağıdakilerden hangisi selülozun özelliklerinden değildir?
- A) ZnCl<sub>2</sub> ile kırmızı renk verir.  
B) Suda hiçbir şekilde çözünmez.  
C) Mikroskop altında ipliksi yapıda görünür.  
D) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>’te %72 hidrolize olarak glikoza parçalanır

## 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	Selüloz, hemiselüloz
2	30
3	1, balonuna
4	Süzgeç kâğıdı
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	Polisakkarit
2	Selülaz
3	200, saf su
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

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

## KAYNAKÇA

- DOKUZLU Canan, **Gıda Analizleri**, Marmara Kitapevi, 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, **Analitik Gıda Kalite Kontrolü**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1086, Ankara 1998.
- ÖZKAYA Hazım, Berrin KAHVECİ, **Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri**, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14,Ankara,1990.
- Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, **Gıda Maddeleri Muayene Ve Analiz Yöntemleri**, Özel Yayın No:62–105, Ankara 1983.