

GTE 204/GKK 204 TAHIL TEK. II- TAHIL ANALİZLERİ II

LABORATUVAR UYGULAMA NOTLARI

1. EKMEK ANALİZLERİ

Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği

Bu tebliğin amacı; tüketime sunulan ekmek, ekmek çeşitleri ve ekşi hamur ekmeklerinin tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, muhafaza, taşıma ve pazarlanmasını sağlamak üzere bu ürünlerin özelliklerini belirlemektir.

- Ekmek: Buğday ununa; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerektiğinde şeker, enzimler, enzim kaynağı olarak malt unu, vital glüten ve izin verilen katkı maddeleri ilave edilip bu karışımın tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan ürünü,
- Ekmek çeşitleri: Ekmek tanımında geçen bileşenlere ilave olarak tahıl ürünlerini ve istenildiğinde çeşni maddelerini de içeren ve tekniğine uygun olarak üretilen ekmekleri,
- Tam buğday ekmeği: Tam buğday unundan tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,
- Tam buğday unlu ekmek: Buğday ununa en az % 60 oranında tam buğday unu ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,
- Kepekli ekmek: Buğday ununa en az % 10 en fazla % 30 oranında kepek ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,
- Yulafli ekmek: Buğday ununa en az %15 oranında yulaf unu, yulaf kırması, yulaf kırığı, yulaf ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,
- Mısırlı ekmek: Buğday ununa en az % 20 mısır unu ve/veya mısır irmiği ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

- Çavdarlı ekmek: Buğday ununa en az % 30 oranında avdar unu, avdar kırması, avdar kırığı, avdar ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,
- Yabancı madde: Bu tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılmasına izin verilen maddeler ile hamurun yapışmasını engellemek amacıyla kullanılan razmol, kepek ve bitkisel yağ dışında bulunmaması gereken her türlü maddeyi, ifade eder.

Ürün Özellikleri

Bu tebliğ kapsamındaki ürünlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Duyusal Özellikler

Bu tebliğ kapsamında tanımı yapılan ekmek, sadece 17/2/1999 tarihli ve 23614 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Teblięinde yer alan Tip 650 ve daha yüksek kül içeren ekmeklik buğday unlarından yapılır.

Duyusal bakımdan; ekmek, ekmek eşitleri ve ekşi hamur ekmeklerinin dış ve iç özellikleri aşağıdaki şekildedir:

- Dışından bakıldığında iyi pişmiş ve kabarmış, kendine has görünüşte, kokuda ve kabuk rengi dağılımı olabildiğince homojen olur, basık ve yanık olmaz.

Kesildięi zaman iç kısmı süngerimsi yapıda, gözenekler mümkün olduğunca homojen olur, hamurumsu, yapışkan ve kabuk-iç ayrımı olmaz, yabancı madde ve karışmamış halde un, tuz, katkı maddeleri ile bunların topakları bulunmaz.

- Ekmek içi homojen, kendine has renk, tat ve kokuda olur, yabancı tat ve koku hissedilmez.

Kimyasal Özellikler

Ekmek ve ekmek çeşitlerinin kimyasal özellikleri tablo 1.1'e uygun olmalıdır.

Ürün	Rutubet en çok %(m/m)	Kül%(m/m) en çok	Tuz en çok %(m/m)
Ekmek	38	En az 0,65 En çok 1,1	1,5
Tam Buğday Ekmeği	42	En az 1,2 En çok 2,9	1,5
Tam Buğday Unlu Ekmek	42	En az 1,1 En çok 2,5	1,5
Çavdarlı Ekmek	43	En az 0,7 En çok 2,5	1,5
Kepekli Ekmek	43	En az 1,2 En çok 2,5	1,5
Yulafli Ekmek	43	En az 0,7 en çok 1,5	1,5
Mısırlı Ekmek	42	En az 1,1 En çok 2,0	1,5
Diğer Ekmek Çeşitleri	----	---	1,5

Tablo 1.1: Ekmek, ekmek çeşitleri ve diğer ekmek çeşitlerinin kimyasal özellikleri

Diğer Özellikler

Ekmek ve çeşitlerinin yapımında kullanılan ham madde, yardımcı maddelerin özellikleri ile katkı maddeleri, bulaşanlar, pestisit kalıntı limitleri, hijyen, ambalajlama, etiketleme, taşıma ve depolama kuralları ile numune alma ve analiz yöntemlerine ilişkin hükümler Türk Gıda Kodeksinin ilgili bölümlerine uygun olmalıdır. Ekmek ve ekmek çeşitleri ambalajlı olarak tüketime sunulur. Ekmek sadece fırında ambalajsız olarak tüketime sunulabilir. Ekmek 250 g, 300 g, 500 g, 750 g ve 100 g ağırlıkta, ekmek çeşitleri ise değişik ağırlıkta üretilerek satışa sunulur.

Ekmekte Numune Alma

Ekmek çeşidi ve tipi, fırın çıkış saati ve ağırlıkta aynı olan ekmekler bir parti kabul edilir. Partideki ekmekler birden başlayarak 1,2,3...N şeklinde numaralandırılır. Herhangi bir ekmekten başlayarak ambalajlar 1,2,3,...şeklinde $N/n = r$ kadar sayılır. N/n tam sayı değilse r tam sayıya tamamlanır ve r 'nci ekmek numune alınmak üzere ayrılır ve ayırma işlemine kadar devam edilir.

$$r = \frac{N}{n}$$

r: Numune olarak alınmak üzere ayrılacak ekmek sayısı

N: Partideki ekmek sayısı

Partideki Numune Sayısı (N)	Ayrılacak Numune Sayısı (N)	Kabul Edilebilir Kusurlu Numune Sayısı		
		Önemsiz	Önemli	Çok Önemli
< 50	2	0	0	0
51-150	3	0	0	0
151-300	4	1	0	0
301-500	5	2	1	0
501-1000	7	3	2	0
> 1000	10	4	3	0

Tablo 1.2: Ekmekte numune alma ve kabul edilebilir kusur sayısı

Ekmegin Analize Hazırlanması

Temsili ekmek numunesi alındıktan sonra $\pm 0,2$ hassasiyetle ağırlığı tespit edilir. Ekmek fırından çıktıktan sonra en az 1 saat sonra tartılmalıdır. Tartılan ekmek, düzgün ve geniş bir kağıt üzerinde 2-3 mm incelikte dilimlere ayrılır. Dilimler kâğıt üzerine serilerek oda sıcaklığında, 15-20 saat kurutulur. Sonra kuru dilimler tartılarak havada kurutma sonucu meydana gelen % rutubet kaybı hesaplanır. Kurutulmuş ekmek dilimleri öğütülür ve 20 meshlik (1in=2.54cm, 20mesh=2.54/20) elekten elenir. Ekmek numunesi öğütülüp elendikten sonra hava geçirmez bir kapta muhafaza edilmelidir.

Ekmekte Yapılan Duyusal Ve Fiziksel Analizler

Önce varsa ambalajına bakılarak standartlara uygun olup olmadığı belirlenir. Sonra tartılarak ağırlık tayini yapılır.

Ekmeklerin Şekli ve Hacmi

Ekmekte şekil simetri olmalıdır. Gereğinden az veya fazla su katılan unların ekmekleri basık olur. Yetersiz amilaz enzimi, uygun olmayan fermantasyon ve şekil verme işleminde yapılan hatalar şeklin bozuk olmasına neden olur. Pişirme yetersiz yapılmışsa soğuma sırasında ekmeğin yan kısımları çöker.

Analize tabi tutulacak ekmeğin tava ekmeği mi ya da serbest pişirilmiş bir ekmek mi olduğu tespit edilir. Bundan somun veya baston olduğuna göre şekli yazılarak hacmi hakkında bilgi verilir.

Ekmekte Tat ve Koku Muayenesi

Herhangi bir yabancı tat dışında tuz eksikliği yavan bir tada, hamurda aşırı fermantasyon ise ekşiliğe neden olur. Ekmekte aroma proses (süreç) ve katılan maddelere göre değişir. Ekşi maya yöntemi ile yapılan ekmekler daha aromalı olur. Buğday veya unda olabilecek küflenme, temizleme maddeleri veya ilaçlar ekmek yenirken kolaylıkla belli olur. Ekmekte görülen bazı hastalıklar (rope gibi) kokusundan hemen anlaşılır.

Ağızda yapılan bu muayenede ekmeğin lezzeti ve özellikle ekşiliği kontrol edilir.

Ekmek kendinde has tadında ve lezzetinde olmalıdır.

Ekmek Kabuğunun Muayenesi

Ekmek kabuğunun rengi çok açık veya koyu olmamalıdır. Her tarafı aynı parlaklıkta ve kızarmış olmalıdır. Ekmek kabuğu ince, parlak, esmer renkte, kolay parçalanır özellikle olmalıdır. Kabuk kalın ve sert olmamalıdır. Kabuk üzerinde yer yer kabarıklıklar ve çatlaklıklar bulunmamalıdır.

Ekmek İçinin Muayenesi

Ekmek fırından çıktıktan en az 6 saat sonra keskin bir bıçakla ortasından enine kesilerek içi muayene edilir. İyi bir ekmekte gözenekler iyi teşekkül etmiş, küçük, oval, muntazam ve gözenek cidarları ince olmalıdır. Ekmek içi elastiki olmalı ve kuru bir durum göstermemelidir. Dilimleme sırasında ufalanmamalı veya bıçağa yapışmamalıdır. Ekmek bayatladıkça içi sertleşir. Ekmek içi hamurumsu veya yapışkan olmamalıdır. Ekmek içine elle bastırıldığı zaman süngerimsi olmalı ve el çekildiği zaman tekrar eski durumuna dönebilmelidir.

Kabuk ve İç Oranı

Ekmeğin yarısı kesilerek tartılır ve iç kısmı kabuktan bir bıçakla tamamen kazınıp ayrılarak tartılır. Kabuk ağırlığı bulunarak oranı hesaplanır. Ekmeklerin kabuk oranı ekmeklerin şekline, büyüklüğüne ve pişkinliğine göre değişir.

Özellikler		En Yüksek Puan
Şekil, Düzgünlük, Hacim		3
Kabuk	Kalınlık ve homojenlik	1
	Esmerleşme	1
	Yüzey izlenimi	1
Ekmek İçi	Gevşeklik	5
	Elastikiyet	4
	Gözenek dağılımı	3
Dilim Sertliği		2
Koku		8
Asit Derecesi		2
		Toplam puan:30

Tablo 1.3.Ekmek puanlama tablosu

Ekmekte Bazı Fiziksel Özelliklerin Ölçülmesi

Ekmek İçi ve Kabuk Renk İntensitesinin Ölçülmesi

Ekmek dilimlendikten sonra cihaza ağzı açık uç takılır. Dik pozisyonda ekmek diliminin üzerine konur. Aletin üzerindeki düğmeye basılır. Alet üç okumanın ortalamasını kâğıt şerit üzerine ortalamasını yazar.

Ekmek İçi Sertliğinin Ölçülmesi

Ekmek içi yumuşaklığı mikroprosesör kontrolü ' PNR 10 Penetrometre" ile ölçülür. Penetrometrenin çalışması; test cismi serbestçe düşerek kendi ağırlığı ile önceden tespit edilen süre içinde test edilecek malzemeye gömülmesi esasına dayanır. 0.1 mm ya da penetrasyon birimi (1 birim = 0.1 mm) olarak ölçülen penetrasyon derinliği, test edilen malzemenin hedef alınan sertlik ölçümüdür.

Ekmek, özel dilimleme kabına konarak testere ağızlı bıçakla dilimlenip penetrometre tablasına yerleştirilir. Ölçüm aletleri kaba ayarla, test cisminin ucunun ekmeğe 0,5-1,0 mm üstüne kadar indirilerek test cismi ile ekmek dilimi arasından sızmayacak şekilde ayar yapılır. Hassas ayarı yapıldıktan sonra başlatma tuşuna basılır ve 5 saniye sonra mm cinsinden okuma yapılır. Okunan değerler Penetrasyon Birimi (PB) olarak verilir.



Resim 1.9: Penetrometre cihazında ekmek içi sertliğinin ölçümü

Ekmek Hacminin Neuman Aleti ile Ölçülmesi

Yöntemin İlkesi

Önce hacmi bilinen bir kaba, hardal veya kolza tohumlarını doldurarak, sonra ekmekle beraber tohumları aynı kaba koyarak, ekmek hacminden dolayı artan tohumların hacmini bir silindire ölçerek hacmi bulmaktır.

Gerekli Araç ve Gereçler

- Cetvel veya düz çıta
- Ölçü silindiri(Ekmeğin hacmine, gramajına göre 250-500cc)
- Hacim ölçme aleti: Sehpa üzerinde teneke bir huni, yuvarlak bir cam kap ve bir ölçü silindirinden ibarettir. Teneke huninin ağzı 23 cm çapında, gövde borusu ile beraber 38 cm, boru uzunluğu 12,5 cm ,boru çapı 2,5 cm'dir. Hacim tayininde hardal tohumlarının düşme yüksekliğinin etkisi olduğundan huni ucu ile cam kabın tabanı arasındaki mesafe 45 cm sabit tutulur.

İşlem

- Huni borusu cam kabın ortasına gelecek şekilde sehpa üzerinde ayarlanır.
- Cam kabın tohumlarla doldurulması için, önce tohumlar huninin boru kısmındaki sürgü, kapaklı olduğu halde huniye doldurulur.
- Sonra sürgü çekilerek tohumlar cam kaba dökülür.

- Bundan sonra düz bir cetvelle cam kabın ağzı sürgülenerek fazla tohumlar alınır.
- Huninin borusundaki sürgü kapatılarak cam kabın hacmi kadar olan tohumlar tekrar huniye aktarılır.
- Tohumların üzerine ekme konur ve huniden tohumlar aktarılır
- Cam kap dolduktan ve biraz da taştıktan sonra dökülmeye son verilir.
- Cetvelle fazla tohumlar cam kabın üzerinden alınır, varsa hunideki ile birlikte bir ölçü silindirine konarak hacmi bulunur
- Bu tohumların hacmi ekmeğin hacmini verir.
- Hacim ölçümleri 4 defa tekrar edilerek ortalaması alınır.

Spesifik Hacim

100 g undan yapılan ekmeğin hacminin ekmeğin ağırlığına oranı ile ekmeğin spesifik hacmi (cm²/g) bulunur. Ekmeğin hacminin puanlandırılmasında ekmeğin spesifik hacmine göre yapılmaktadır.

Spesifik Hacim(cm ² /g)	Puan
6,75-7,25	9,0
6,20-6,75	9,5
5,60-6,20	10,0
5,00-5,60	9,5
4,40-5,00	9,0
3,80-4,40	8,5
3,20-3,80	8,0

Tablo 1.4 :Ekmeğin hacminin puanlandırılması

Ekmeğin İçi Gözenek Yapısı ve Değerlendirilmesi

Ekmeğin tam ortasından enine ikiye bölünerek gözenek durumu Dallman gözenek skalası ile karşılaştırılarak puanı tespit edilir. Dallman skalası 3'ten 8'e kadar numaralandırılmış ve her numara için bir de gözenek faktörü verilmiştir. İyi bir ekmeğin gözenekleri küçük, homojen, kenarları ince ve aynı kalınlıkta olmalıdır.

Gözenek Numarası	Gözenek Faktörü
3	50
3-4	55
4	60
4-5	65
5	70
5-6	75
6	80
6-7	85
7	90
7-8	95
8	100

Tablo 1. 5:Dallman gözenek skalası ve gözenek faktörleri

Ekmek Tipleri	Olumsuz Kabul Edilen Puanlar	Olumlu Kabul Edilen Puanlar
1.Tip Ekmek	1,2,3,4,5	6,7,8
2.Tip Ekmek	1,2,3,4,5	6,7,8
3.Tip Ekmek	1,2,3,4,5	6,7,8
4.Tip Ekmek	1,2,3,4,5	6,7,8

Tablo 1.6: Ekmek için durumunun puanlandırılması

Ekmekte Kimyasal Analizler

Bütün Ekmekte Nem Tayini

Ekmekte su tayini ekmek fırından çıktıktan 6 saat sonra yapılır. Eğer 6 saat sonra nem tayini yapma imkânı yoksa ekmeğin ağırlığı tespit edilir. Su tayini yapılacağı zaman tekrar tartmak suretiyle kaybolan % su(R1) hesaplanır.

- Önce ekmek su tayini için simetrik 4 parçaya ayrılır.
- Bu parçalardan birisi 2-4 mm incelikte dilimlenir.
- Ekmek dilimleri önceden kurutulmuş ve darası alınmış kurutma dolabında 105 °C 'de 2 saat veya 50-60°C 'de en az 8 saat kurutularak soğutulur.
- Kaybolan % su (R2) tartılarak hesaplanır.
- Daha sonra kurutulan bu dilimler büyük bir havanda dövülerek kırma değirmeninden geçirilir.
- 135°C'de kurutularak %su tayin edilir.

- Aşağıdaki formülden ekmeğin % suyu hesapla bulunur.135°C'de elde edilen su(R3) olarak alınmıştır.

R1= Ekmekteki iki tartım arasındaki % fark

R2= Dilim halinde kurutulduktan sonra hesaplanan % nem

R3= Ögütülüp kurutulduktan sonra hesaplanan % nem

$$\text{Ekmekte \% su miktarı} = R1+R2+R3 - \frac{R1 \times R2}{100} - \frac{R2 \times R3}{100} - \frac{R1 \times R3}{100} + \frac{R1 \times R2 \times R3}{1000}$$

Ekmekte Kül Tayini

Yöntemin İlkesi

Ekmek numunesinin 900 ±10°C'de sıcaklıktaki yükseltgen bir atmosferde organik maddeler tamamen yanıncaya kadar yakılması ve daha sonra elde edilen kalıntının tartılmasına dayanır.

Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

- Analitik terazi (+ - 0.0001 g duyarlılıkta)
- Porselen kroze (deney koşulları altında etkilenmeyen en az 20 ml kapasiteli, taban düz ve yüzeyi en az 15 cm²)
- Kül fırını (tutulabilen)
- Desikatör (içinde etkin bir kurutucu bulunan)
- Etanol çözeltisi (%95)

İşlem

Porselen krozelerin hazırlanması: Yeni veya kullanılmış porselen krozeler temizlenir. Kaynar seyreltik hidroklorik asitle yıkanır ve musluk suyu ile çalkalanır ve son olarak damıtık sudan geçirilir.

Analiz numunesinin hazırlanması: Kuru maddede beklenen kül miktarı % 1'den az tahmin edilen numunedan 0.01 gr duyarlıkta 5 – 6 gr tartılır.% 1'den fazla tahmin edilen numunelerden 0.01 gr duyarlıkta 2 – 3 gr tartılır. Analiz numuneleri bu şekilde hazırlandıktan sonra porselen krozeler içerisine hızlıca 0.01 gr duyarlıkta tartılır.

Küllendirme: Kül işlemini homojen bir şekilde yapabilmek için işlemden önce deney numunesi, porselen kroze içerisinde 1 – 2 ml etil alkol ile ısıtılır. Fırının kapağı açılır ve kroze alevlenip yanıcaya kadar fırının ağzında tutulur. Daha sonra kroze 900 °C 'deki fırının içine itilir ve fırın kapağı kapatılır. Yakma işlemi, yaklaşık 2 – 2,5 saat kadar sürer.

Külün tartılması: Kül etme işlemi tamamlandığı ve değişmez bir renk elde edildiği zaman, kroze fırından çıkarılır ve ısıya dayanıklı bir levha üzerine, 1 dakika soğumaya bırakılır. Sonra desikatör içine konulur. Külün nem çekme özelliği nedeniyle oda sıcaklığına ulaşır ulaşmaz 0,1 mg duyarlıkla hızlıca tartılır. Temiz ve boş krozenin ağırlığı, kalıntının ağırlığının bulunması için toplam ağırlıktan çıkarılmalıdır.

$$K = M1x \frac{100}{M_0} \times \frac{100}{100-H}$$

K = Kuru madde üzerinden kül miktarı (%)

M₀ = Numunenin ağırlığı (g)

M₁ = Kalıntının ağırlığı (g)

H = Numunenin rutubet miktarı (%)

Sonuç, ağırlıkça % 0.01 duyarlıkla ifade edilir.

Ekmekte Tuz Tayini

Yöntemin İlkesi

Ekmek numunesinde kuru madde üzerinden sodyum klorür miktarını tespit etmektir. Ekmek numunesi sulandırılır, çöktürülür ve berrak kısımdan alınarak üzerine potasyum kromat indikatör çözeltisi ilave edilir. Gümüş nitrat çözeltisi ile titre edilir.

Gerekli Araç-Gereç ve Kimyasal Maddeler

Analitik terazi, 0,001 g hassasiyette

0,1 N AgNO₃ çözeltisi, ayarlı

% 5 (m/v) lik Potasyum kromat indikatörü (5 g K₂CrO₄ su ile 100 ml'ye tamamlanır.)

İşlem

- 105°C 'de 2 saat kurutulan ekmek dilimleri öğütülür(Rutubet tayininden elde edilen kurutulmuş ekmek dilimleri kullanılabilir).

- Öğütüldükten sonra tekrar 105 °C’de kurutulan ve desikatörde soğutulan öğütülmüş ekmeğın numunesinden 0,001 g duyarlılıkla 10 g alınır.
- 500 ml’lik ölçülü balonda sıcak su ile kuvvetlice çalkalanır, soğutulur ve 500ml’ye tamamlanır.
- Ekmeğın parçaları iyice dibe çöktükten sonra üstte kalan berrak kısımdan 200 ml alınarak 1-2 ml potasyum kromat indikatörü eklenir .
- 0,1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renge kadar titre edilir.
- Sarf edilen miktar kaydedilir (V)
- Tuz miktarı, NaCl cinsinden, kuru maddede kütlece yüzde olarak, aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$T = V \times N \times F \times 0,05846 \times 500 \times 100 / m \times 200$$

T: Tuz miktarı % , kütlece, kuru madde üzerinden

V: Kullanılan AgNO₃ çözeltisinin hacmi, mL

V1:tanık deneyde kullanılan AgNO₃ çözeltisinin hacmi, mL

N: AgNO₃ çözeltisinin normalitesi

F: AgNO₃ çözeltisinin faktörü

0,05846= NaCl’ ün miliekivalan ağırlığı

Hamur Fermentasyonu

Deneyin amacı: Farklı formülasyonlarda hamur hazırlayarak fermantasyon üzerine etkilerini tespit etmek.

Hamur Formülasyonu:

A: 50g un, 50 ml su, 2 g şeker, 0.5 g tuz, 1 g yaş maya

B: 50g un, 50 ml su, 1 g şeker, 1 g tuz, 1 g kuru maya

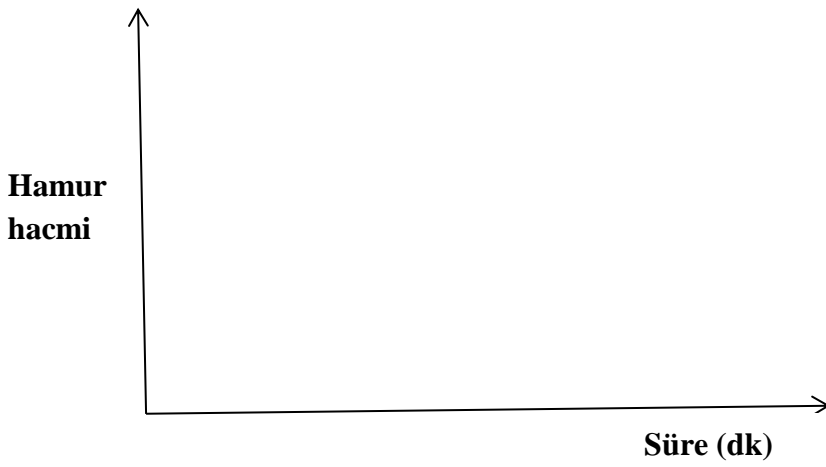
C: 50g un, 50 ml su, 2 g şeker, 0.5 g tuz, 3 g yaş maya

D: 50g un, 50 ml su, 1 g şeker, 1 g tuz, 3g kuru maya

İşlem:

- Maya 20ml ılık suda çözdürülür.

- Şeker 80 ml suda çözdürülür.
- Maya ve şeker çözeltisi karıştırılır.
- Karışıma 50 g un ilave edilir ve hamur yapılır.
- Mezür önce sıvı yağ ile yağlanır.
- Hamur 2 eşit parçaya bölünüp 2 farklı mezüre yerleştirilir. (50ml'lik mezür).
- 1. Mezür 25 °C de inkübe edilir. 2. Mezür 37°C de inkübe edilir.
- 15 dakikalık aralıklarla hamur hacmi ölçülür. (0-90dk).
- Zamana karşı hamur hacmindeki değişim grafik olarak çizilir.



Ekmek Yapımı

Deneyin amacı: Farklı formülasyonlarda hamur hazırlayarak ekmek elde etmek ve ekmeklerin duyuşsal özelliklerini karşılaştırmak.

Hamur Formülasyonu:

A: 500g un, 350ml su, 15g şeker, 5 g tuz, 10 g yaş maya, 25ml yağ, 25 ml süt

B: 500g un, 350ml su, 20g şeker, 5 g tuz, 10 g kuru maya

C: 500g tam buğday unu, 350ml su, 20g şeker, 5 g tuz, 10 g kuru maya, 25ml yağ, 25 ml süt

D: 500g tam buğday unu, 350ml su, 20g şeker, 5 g tuz, 10 g yaş maya

İşlem:

- Kuru maya ılık suda çözdürülür ve maya çözeltisine şeker ilave edilir.
- Tüm ingrediyenler karıştırılarak hamur elde edilir.

- Yaklaşık 1 saat oda sıcaklığında fermente edilir.
- Fermentasyondan sonra hamura şekil verilir.
- Ara fermentasyon işleminden sonra hamur 200 °C de pişirilir.
- Ekmek dinlendirilip oda sıcaklığına geldikten sonra duyuşal olarak test edilir.

MAKARNA ANALİZLERİ

Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliğı

Bu tebliğın amacı; makarnanın tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, ambalajlama, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere bu ürünün özelliklerini belirlemektir.

Tanımlar

Makarna: Triticum durum buğdayından üretilen irmiğe su katılıp tekniğine uygun yoğrularak hazırlanan hamurun şekillendirilip kurutulmasıyla elde edilen bir ürün olup; sade, tam buğday, çeşnili, zenginleştirilmiş, güçlendirilmiş makarna ile vitamin ve mineral ilaveli makarna olarak adlandırılır.

Sade makarna: Triticum durum buğdayından üretilen irmiğe su katılıp tekniğine uygun yoğrularak hazırlanan hamurun şekillendirilip kurutulması ile elde edilen bir üründür.

Tam buğday makarnası: Tam buğday irmiğine su katılıp tekniğine uygun yoğrularak hazırlanan hamurun şekillendirilip kurutulması ile elde edilen bir üründür.

Çeşnili makarna: Triticum durum buğday irmiğinden tekniğine uygun olarak hazırlanan makarna hamuruna ve/veya kurutulmuş makarnaya et ve et ürünleri, su ürünleri, yumurta ve yumurta ürünleri, süt ve süt ürünleri, sebze, baklagil ve unları, meyve ve sebze lifleri, Triticum aestivum ve Triticum compactum buğday ürünleri dışında diğeri tahıl ürünleri ve lifleri, baharat ile tat vericiler ve benzerlerinin ilave edilmesi ile elde edilen bir üründür.

Zenginleştirilmiş makarna: Triticum durum buğday irmiğinden tekniğine uygun olarak üretilen makarna hamuruna, tiamin, riboflavin, niasin, folik asit, demirden oluşan karışım ve/veya vitamin D ve/veya kalsiyum katılarak şekillendirilip, kurutulmasıyla elde edilen bir üründür.

Güçlendirilmiş makarna: Zenginleştirilmiş makarna için belirlenen vitamin ve minerallerin üst sınır değerlerine protein katılarak hazırlanan hamurun şekillendirilip kurutulmasıyla elde edilen bir üründür.

Vitamin ve mineral ilaveli makarna: Triticum durum buğday irmiğinden tekniğine uygun olarak hazırlanan makarna hamuruna vitamin ve mineral katılmasıyla elde edilen üründür.

Ürün Özellikleri

Bu tebliğ kapsamındaki ürünlerin özellikleri aşağıda verilmiştir:

- Makarna kendine has tat ve kokuda olmalıdır.
- Makarnanın rutubet miktarı en çok %13 olmalıdır.
- Tam buğday makarnasının protein miktarı kuru madde de en az %11 olmalıdır(NX5.7).
- Sade makarnada kül miktarı kuru maddede en çok %1 olmalıdır.
- Sade ve zenginleştirilmiş makarnanın protein miktarı kuru maddede en az %10.5 olmalıdır (N x 5.7).
- Güçlendirilmiş makarnanın protein miktarı kuru maddede en az %15.5 olmalıdır (N x5.7).
- Tam buğday makarnasında kül miktarı kuru madde de en çok %2 olmalıdır.
- Sade makarnada suya geçen madde miktarı kuru madde esasına göre en çok %10 olmalıdır.
- Sade makarnaya tuz katılmamalıdır.
- Makarnalar biçimlerine göre uzun, kesme, şehriye vb. şekillerde üretilebilir.
- Zenginleştirilmiş makarnaya aşağıda belirtilen miktarda karışım ve/veya vitamin ve/veya mineral katılabilir.

Makarnada Duyusal Analizler

Makarnayı pişirip sonraki yüzeyindeki organik maddeleri su ile yıkayarak suya geçirilir. Sonra makarna porselen bir tabak içerisine alınıp 6. dakikada yüzeyinin nişastalı olup olmadığına, parmakla ve dişle ezerek sertliğine, içerisinde damar halinde pişmemiş kısım kalıp kalmadığına bakılır. 9. dakika sonun da ise makarna elle kaldırılıp bırakılarak birbirine yapışıp yapışmadığına göre kümeleşme durumu kontrol edilir.

Kaliteli makarna piştikten sonra birbirine yapışmamalı, başlangıçtaki şeklini ve rengini muhafaza etmeli, dayanıklı ve elastik olmalıdır. Puanlamada tablo 2.1'de belirtildiği şekilde küçük modifikasyonlar yapılmış olup en az 3 eksper tarafından yapılan panel değerlendirilmesinin ortalaması verilir.

Makarna Özelliği	Deđerlendirme	Puanlama
Yapışkanlık	Aşırı derece	0-15
	Çok	16-30
	Az	31-40
	Çok az	56-75
	Hiç yok	76-100
Kümeleşme	Çok aşırı derecede	0-15
	Çok	16-30
	Orta derecede	31-40
	Az	41-55
	Çok az	56-75
Sertlik	Hiç yok	76-100
	Çok yumuşak dağılıyor	0-15
	Ezilmeye çok az dirençli	16-30
	Ezilmeye orta dirençli	31-40
	Kabul edilebilir düzeyde	41-55
Arzu edilen düzeyde	56-75	
Mükemmel	76-100	

Tablo 2.1: Makarna duyuşal testlerinde kullanılan puanlama sistemi

Makarna Pişirme Testleri

Gerekli Araç ve Gereçler

Analitik terazi(+0.1g duyarlıkta)

Etüv (98+1C’da tutulabilen)

Su banyosu



Büchner hunisi

Porselen kapsül

Desikatör (içinde etkin bir kurutucu bulunan)

Beher (400 ve 500 ml’lik)

Ölçü silindiri (250 ml’lik)

Pens

Makarnada Suya Geçen Madde Miktarı

- 400 ml'lik 4 beher içine 250 ml kaynar saf su koyulur.
- Soxhelet cihazında kaynatılan beherdeki sular içine ayrı ayrı 4 çeşit makarnadan 25 gr eklenir.
- Burada toplam 20 dakika kadar makarna numuneleri pişirilir.
- Pişme süresi sonunda pişme suyu Bühner hunisinden 500 ml'lik ölçü silindirine süzülür.
- Süzme işlemi bitince makarnalar tekrar behere alınarak üzerine 90 ml saf su eklenip yıkanır.
- Makarnalar bu işlemin ardından aynı Bühner hunisinden süzülür.
- Toplam yıkama ve pişirme suyunun son hacmi 350 ml'ye tamamlanarak ve iyice karıştırılır.
- Bundan 50 ml alınarak daha önce sabit tartıma getirilmiş (m1) bir behere koyulur.
- Beherin içerisindeki su, su banyosunda kuruyuncaya kadar buharlaştırılır.
- Beher etüvde sabit tartıma getirilir.
- Desikatörde soğutulup tartılır (m2).
- Pişmiş makarnalar Bühner hunisinden süzildikten ve yıkandıktan sonra kayganlık, yapışkanlık, esneklik, sertlik, yumuşaklık ve renk bakımından kontrol edilir.

Suya geçen madde oranı (S), kuru maddenin kütlece yüzdesi olarak aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Suya Geçen Madde Miktarı (\%)} = \frac{M2 - D}{M1} \times 100$$

Suya Geçen Madde Miktarı %	Makarna Özelliği
> 8	Düşük kaliteli
6-8	İyi kaliteli
< 6	Çok iyi kaliteli

Tablo 2.2: Sonuçların değerlendirilmesi



Resim 2.3: Kaynar suda makarna numunelerinin haşlanması



Resim 2.4: Makarna numunelerinin bühner hunisinde süzülmesi

Makarnada Hacim Artışı Tespiti

- Dört çeşit makarnanın her biri için 1000 ml' lik mezür içine su eklenir.
- Üzerine 25 gr kuru makarna eklenir.
- Su seviyesindeki artış kuru makarna hacmidir (V1).
- Aynı işlem suya geçen madde miktarı analizinden kalan dört makarnanın her biri için de yapılır (V2).

$$\text{Makarnada yüzde hacim artışı (\%)} = \frac{V2-V1}{V1} \times 100 \text{ formülü ile hesaplanır.}$$

V2 = Pişmiş makarnadaki hacim artışı

V1= Pişmemiş makarnadaki hacim artışı

Hacim artışı makarnanın kalitesi ile doğru orantılıdır.

Makarnanın Su Absorpsiyonu Tayini

- Makarnada suya geçen madde miktarı deneyinden elde edilen pişmiş makarnalar Bünher hunisinden süzildükten sonra tartılır (m2).
- Bu değerden, m1, (pişmemiş makarna 25 g) pişmiş makarna ağırlığından çıkarılarak absorbe edilen su miktarı bulunur.

$$\text{Su Absorpsiyon Değeri (\%)} = \frac{m2 - m1}{m1} \times 100$$

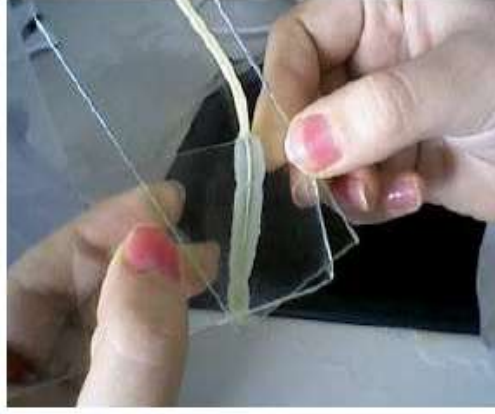
m2 = Makarnanın piştikten sonraki ağırlığı,g

m1 = Makarnanın pişmeden önceki ağırlığı,g

Makarnanın kalitesi arttıkça su absorplama değeri de artar.

Makarnada Pişme Süresi Tayini

- Beher içerisinde pişirilmeye başlanan numuneden 7-8 dakika sonra penset ile bir parça alınır.
- Alınan bu parça cam levhalar arasında sıkılarak ezilir.
- Cam levhalar arasında ezilen makarnanın ortasında açık renkli pişmemiş kısım görülmeyinceye kadar bu işleme birer dakika ile devam edilir.
- Başlangıçtan bu ana kadar geçen süre tespit edilir.
- Paralel denemeler hariç en az 3 beherde pişirme yapılarak; birisinin suya geçen madde miktarı, hacim artışı, diğerinin de ağırlık artışı tayini için kullanılması için tavsiye edilir.



Resim 2.6: Cam levhalar arasında makarnanın ezilmesi



Resim 2.7: Ezilmiş makarna

BİSKÜVİ ANALİZLERİ

Bisküvi TSE Standardı

Bu standart; bisküvinin tarifine, sınıflandırma ve özelliklerine, numune alma, muayene ve deneyleriyle, piyasaya arz şekline dairdir.

Tanımlar

Bisküvi: Tahıl unu veya unları içine kabarmayı sağlayıcı maddeler, beyaz şeker, yemeklik tuz, yemeklik nebati yağ ve gerektiğinde glikoz, invert şeker, süt tozu, yumurta, peynir altı suyu tozu, nişasta gibi yenilebilen maddeler, katkı ve çeşni maddeleri katıldıktan sonra, içilebilir nitelikte su ile yoğrularak ve tekniğine uygun olarak işlenip, şekil verilip, pişirilmesi ile hazırlanan bir mamuldür

Çeşni maddeleri: Çeşni maddeleri; bisküvi hamuruna katılabilen, arasına ve üzerine konulabilen fındık, fıstık, susam, üzüm, çeşitli baharatlar ile bisküvi üzerine veya iki bisküvi arasına konulan jöle, marmelat, bisküvi kremi, krema, çikolata vb. maddelerdir.

Bisküvi kremi: Bisküvi kremi, yenilebilir yağ, şeker, nişasta ve/veya soya unu gerektiğinde süt ve/veya süt tozu, peynir suyu tozu, meyveler, meyve tozları, fındık, fıstık vb. toz kakao ve ilgili mevzuatında müsaade edilen boya maddeleri ve diğer katkı maddeleri ile elde edilen üründür.

Bisküvilerin Sınıflandırılması

Sınıflar: Bisküvi, bir sınıftır.

Tipler: Bisküvi muhteviyatındaki şeker veya tuza göre tatlı ve tuzlu olmak üzere 2 tiptir.

Çeşitler: Bisküviler, çeşni maddesi ihtiva edip etmediklerine göre sade ve çeşnili olmak üzere 2 çeşittir.

Bisküvilerin Tip Özellikleri

Özellikler	Tatlı	Tuzlu
Toplam şeker (Kurumaddede sakkaroz olarak) % m/m	En az 15	Aranmaz
Tuz, % (m/m)	En çok 1	En çok 8
Sade bisküvi kül miktarı, % (m/m)	En çok 1	En çok 1,5

Tablo 3.1: Bisküvi tip özellikleri

Bisküvilerin Duyusal Özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Renk, tat ve koku	Bisküvi kendine has renk ve kokuda olmalı, yabancı tat ve koku ihtiva etmemeli. Acımuş veya sabunumsu bir tat da olmamalıdır.
Yapı ve görünüş	Gevrek bir yapı ve bir örnek görünüşte olmalıdır. Kirli ve zedelenmiş olmamalıdır.
Yabancı madde	Bulunmamalıdır.

Tablo 3.2: Bisküvinin duyu özellikleri

Bisküvilerin Fiziksel Özellikleri

Net kütle ortalaması, işaretlemede bildirilen net kütleye uygun olmalı ancak her bir ambalajın net kütlesi tolerans sınırlarını aşmamalıdır.

Bisküvilerin Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Rutubet, % (m/m), en çok	6
Asitlik (ekstrakte edilen yağda oleik asit cinsinden) % (m/m), en çok	1,5
Peroksit değeri (ekstrakte edilen yağda) meq/kg, en çok	10
%10'luk hidroklorik asit de çözünmeyen kül (kuru madde % (m/m), en çok	0,2
Kurşun, mg/kg, en çok	0,3
Arsenik, mg/kg, en çok	0,2
Demir, mg/kg, en çok	15

Tablo 3.3: Bisküvilerin kimyasal özellikleri

Büyük Ambalajlardan Numune Birimlerinin Ayrılması

Muayeneye sunulan ve tüketici ambalajlarını ihtiva eden büyük ambalajların sayısı parti büyüklüğü N kabul edilerek tablo 4.2'de karşısında gösterilen miktarda (n) ambalaj, yığından sistematik olarak ayrılır.

Bu amaçla partiyi meydana getiren birimler birden başlanarak 1,2,3N şeklinde numaralanır. $N/n = r$ tam sayı değilse r tam sayıya tamamlanır ve r'inci ambalaj, numune alınmak üzere ayrılır ve ayırma işlemine tablo 4.2'deki sayıya (n) ulaşıncaya kadar devam edilir.

Küçük Ambalajlardan Numune Birimlerinin Ayrılması

Numune alınmak üzere ayrılan büyük ambalajlardaki küçük ambalajların toplam sayısı N kabul edilerek tablo 4.2'de karşısında gösterilen sayıda (n) olmak üzere küçük ambalaj, ayrılan büyük ambalajlardan ve her birinden eşit miktarda olmak üzere ayrılır. Ayrılan numune miktarı 250 g'dan az ise en az 250 g olacak şekilde ilave numune alınır.

Parti Büyüklüğü(N)	Numune Miktarı(n)	Kabul edilebilir Kusurlu Numune Sayısı
50'ye kadar	2	-
51-150	3	-
151-300	4	-
301-500	5	1
501-1000	7	2
1001'den çok	10	3

Tablo 3.4:Numune alma

Kabul edilebilir kusurlu numune sayısı sadece işaretleme, ambalaj ile ortalama net kütlesi uygun olmak şartıyla net kütle toleransı hudutlarını aşan ambalajlar içindir.

Bisküvilerde Duyusal Analizler

Bisküvilerin duyu ile muayenesi bakılarak, ellenerek, koklanarak, tadılarak yapılır. Duyusal özellikler puanlanarak değerlendirilir. Ambalaj dışındaki bisküvilerin tüm duyu özellikleri şöyle bir puanlama ile değerlendirilebilir.

5 Puan: Çok iyi

4 Puan: İyi

3 Puan: Kabul edilebilir

2 Puan: Yeterli değil

1 Puan: Kötü

Ambalaj Kontrolü

Ambalajlar bakılarak, tartılarak muayene edilir. Ambalajın standartta belirtilen özellikleri taşıyıp taşımadığına bakılır.

Yüzey Görünüm Özellikleri

Parlaklık-Matlık

Yüzeyin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen (standartta göre) parlaklık ve matlık durumunu ifade eder.

Renk

Yüzeyin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen (standartta göre) renk durumunu ifade eder.

Yüzey Düzgünlüğü

Bisküvi yüzeyinin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen yüzey özelliklerine sahip olup olmadığını ifade eder.

Kesit Özellikleri

Sıkı Yapı

Bisküvi iç yapısında gerekli kabarmanın olmadığı ve gözeneklerin yeterli olmadığı durumlarda gözlenir. İyi bir bisküvide iç yapı özelliğinin sıkı olmaması gerekir.

Gözenek Dağılımı

Bisküvi iç yapısında kabarma esnasında oluşan gözeneklerin büyüklük ve dağılımlarının yeknesaklığını ifade eder. İyi bir bisküvide gözenek büyüklüklerinin eşit ve dağılımlarının homojen olması gereklidir.

Kabuk inceliği

Bisküvide kabuk oluşumunun arzu edilen incelikte olup olmadığını ifade eder. İyi bir bisküvide kabuğun kalın olmaması gereklidir.

Kesit Rengi

İç renk: Bisküvilerin iç renklerinin standarda göre koyuluğunu ifade eder.

Kabuk iç renk farkı: Bisküvilerde kabuk ve iç rengin farkının fazla olup olmadığını ifade eder. Bisküvide kabuk ve iç renk arasında belirgin bir renk geçiş çizgisi (çok açık iç renk ve çok koyu bir kabuk) olmamalıdır.

Tadım Özellikleri

Isırış

Sertlik: Bisküvinin ilk ısırışta dişe gösterdiği direnci ifade eder. Bisküvinin tatla ilgili özelliklerinin ilk aşamasıdır bisküvinin dişe uyguladığı direncin çok veya az olması istenmez.

Gevreklik: Bisküvinin kırılmasını ifade eder. Bisküvi ambalajlama ve nakliyede kırılmayacak kadar dayanıklı ancak ısırma esnasında da dağılacak bir kırılmalıkta olmalıdır.

Çiğneme ve Yutma

Kumlu-kuru olmama: Ağızda küçük parçalara ayrılan bisküvinin ağızda kum tanecikleri gibi sert bir yapı göstermemesi. Dişlerle bisküvi ezildiğinde ağızda pütürlü kum taneciklerine benzer bir yapı hissedilmemelidir.

Ağızda dağılma: Bisküvinin çiğneme sırasında ağızda dağılma özelliklerini ifade eder. Bisküvinin ağızda kısa sürede fazla çiğneme gerektirmeden dağılabilmelidir.

Çözünürlük (erime): Bisküvinin fazla tükürük salgısı gerektirmeden erime ve yutulma özelliğini ifade eder.

Lezzet

Tatma sırasında algılanan, dokunma ısı, acı ve hatta kasla ilgili etkilenebilen tada ve kokuya ilişkin duyguların karmaşık bir bileşenidir.

Bisküvilerde Fiziksel Analizler

En, Boy, Kalınlık Ölçümü

En (mm), boy (mm) ve kalınlık (mm) ölçümleri rastgele seçilen yirmi adet bisküvide kumpasla yapılır. 20 bisküvinin ölçümün ortalaması olarak bulunur.



Resim 3.3: Kumpasla en, boy ölçümleri



Resim 3.4: Onlu kalınlık ölçümü



Resim 3.5: Bisküvi ölçüm kumpası

Ağırlık Ölçümü

Hassas terazi kullanılarak bisküviler fırında çıktıktan ve 30 dakika soğutulduktan sonra ağırlık ölçümleri (g) yapılmalıdır.

Tekstür Ölçümü

Bisküvilerde tekstür ölçümleri Strüktograf cihazı kullanılarak yapılabilir. Cihaz bisküvi tekstür ölçüm hızı olan 2. kademe hıza ayarlanarak çalıştırılır. Cihazda kırıcı uç kullanılmalıdır.



Resim 3.7: Strüktografla bisküvinin kırılması



Resim 3.8 : Strüktograf grafiği

Bisküvilerde Kimyasal Analizler

Numunenin Analizlere Hazırlanması

Numune olarak ayrılan bisküvilerden en az 250 g bisküvi, (içleri doldurulmuş veya üstleri kaplanmış veya arası doldurulmuş olanlar, bu maddelerden temizlendikten sonra) elle kırılarak küçük parçalara bölünür ve göz açıklığı 1 mm olan kare elekten geçecek büyüklükte öğütülür. Öğütülmüş numune, hava geçirmez temiz ve kuru bir kap içerisinde oda sıcaklığında saklanır. Numunenin hazırlanması kuru bir yerde yapılır ve bekletilmeden analize alınır.

Bisküvide Asitlik Tayini (Ekstrakte Edilmiş Yağda Asitlik Tayini)

Kullanılan Araç – Gereç ve Kimyasal Maddeler

Soxhlet cihazı, 250 ml lik, dibi düz balonlu,

Etüv, 100°C'da tutulabilen, havalandırma tertibatlı,

Mikrobüret 0,01 ml, taksimatlı,

Analitik terazi, 0,1 mg hassasiyette,

Kartuş,

Petrol eteri, kaynama noktası 40°C – 80°C arasında olan,

Benzen-alkol fenolftalein stok çözeltisi,

1 litre damıtılmış benzene, 1 litre %95'lik etil alkol katılır ve 0,4 g fenolftalein ilave edilerek iyice karıştırılır.

Potasyum hidroksit çözeltisi, ayarlı, 0,05 N,

İşlem

- Hazırlanmış analiz numunesinden 10 g kadar kartuşa tartılır.
- Süzgeç kağıdı veya yağsız pamuk ile kartuşun ağzı kapatılır. Kartuş ve içindekiler 15-30 dakika kadar 100°C'lık etüvde kurutulur.
- Soxhlet balonu kuru ve boş olarak tartılır.
- Daha sonra süzgeç kağıdı ve yağsız pamuk ile ağzı kapatılmış kartuş içindeki kurutulmuş numune, soxhlet cihazına konulur.
- Balona 150 ml petrol eteri katılarak 3-4 saat kadar yağı ekstrakte edilir.
- Bu süre sonunda Soxhlet balonu alınır ve su banyosunda petrol eteri buharlaştırılır.
- Daha sonra balon sıcak havalandırılmalı etüvde 30 dakika kadar tutularak petrol eterinin tümü ortamdaki uzaklaştırılır.
- Balon soğutulur ve tartılır.
- Üzerine 50 ml benzen-alkol-fenolftalein karışımından katılır.
- Mikrobüret kullanılarak 0,05 N ayarlı potasyum hidroksit çözeltisi ile pembe bir renk teşekkül edinceye kadar titre edilir.
- Titrasyon sırasında balon içindekiler bulanık olursa 50 ml daha benzen-alkolfenolftalein karışımı katılarak titrasyon sürdürülür.
- Ayrıca numune katılmaksızın 50 ml aynı çözelti ile bir de şahit deney yapılır.
- Bu deney sonucunda bulunan değer esas tayin sonucunda bulunan değerden çıkarılır.

Ekstrakte edilmiş yağın asitliği % 1'den fazla olmamalıdır.

Ekstrakte edilen yağda asitlik (A), kütlece yüzde oleik asit cinsinden, aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$A = \frac{1,41 \times V}{(m1 - m)}$$

Burada;

V = Titrasyonda harcanan 0,05 N potasyum hidroksit çözeltisi miktarı (şahit deneyde harcanan miktar çıkarıldıktan sonra), ml

m = Soxhlet balonunun boş kütlesi, g

m1 = Soxhlet balonunun ekstrakte edilen yağ ile birlikte kütlesi, g' dır.