

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GIDA TEKNOLOJİSİ**

**EKMEK ÇEŞİTLERİ ÜRETİMİ 1**

**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. FRANCALA(SOMUN) EKMEK ÜRETİMİ.....	3
1.1.Francala (Somun) Ekmeğinin Tanımı ve Özelliği.....	4
1.2.Francala Ekmeğinin Formülasyonu ve Bileşenleri.....	5
1.3. Francala Ekmeği Yapım Şekli .....	5
1.3.1.Yoğurma.....	5
1.3.2.Ana Fermentasyon .....	5
1.3.3.Hamuru Kesmek ve Tartmak.....	6
1.3.4.Ara Fermentasyon .....	6
1.3.5.Hamura Şekil Vermek .....	6
1.3.6.Tavalara Dizme .....	6
1.3.7.Son Fermentasyon (Proof) .....	7
1.3.8.Bıçak Atma .....	7
1.3.9.Pişirme.....	7
1.4. Satışa Sunma Şekli .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	12
2. KEPEKLİ EKMEK ÜRETİMİ.....	12
2.1. Kepekli Ekmeğin Tanımı ve Özellikleri.....	12
2.2. Kepekli Ekmeğin İnsan Sağlığı Açısından Önemi.....	13
2.3. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar .....	14
2.4.Kepekli Ekmek Hamur Formülasyonu .....	15
2.5. Kepekli Ekmek Yapımı.....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	18
3. ÇAVDAR EKMEĞİ ÜRETİMİ.....	18
3.1. Çavdar Ekmeğinin Tanımı .....	18
3.2. Çavdar Ekmeğinin Özellikleri .....	18
3.3. Çavdar Ekmeğinin Formülasyonu .....	19
3.4. Çavdar Ekmeğinin Yapılışı .....	20
3.5.Ekşi Hamur Hazırlama.....	20
3.5.1. Ekşi Hamur Formülasyonu .....	22
3.5.2. Ekşi Hamur Hazırlama .....	22
3.6. Ekşi Hamurla Çavdar Ekmeği Yapımı .....	23
3.6. Satışa Sunma Şekli .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
4. MISIR EKMEĞİ ÜRETİMİ .....	27

---

4.1. Mısır Ekmeğini Tanımı.....	27
4.2. Mısır Ekmeğinin Özellikleri.....	27
4.3. Mısır Ekmeğinin Besin Değeri .....	28
4.4.Mısır Ekmeğinin Bileşenleri .....	29
4.5.Mısır Ekmeği Yapımı.....	29
4.6. Satışa Sunma Şekli .....	30
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	33
CEVAP ANAHTARLARI .....	35
KAYNAKÇA.....	37

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Hububat İşleme / Hububat ve Hububat Ürünleri Operatörü</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Ekmeği Çeşitleri Üretimi -1</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül francala, kepekli, çavdar ve mısır ekmeğinin üretilmesi ile ilgili konularda bilgilerin verildiği bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modül için “Ekmek Hamuru Hazırlama” ve “Ekmek Fermantasyonu” ve “Ekmek pişirme” modüllerini başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	<b>Ekmek Çeşitlerini Üretmek</b>
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, bu modül ile gerekli bilgileri alıp, uygun ortam sağlandığında Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliğine uygun olarak, francala, kepekli, çavdar ve mısır ekmeği üretebilecektir. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Francala ekmeği üretebilecektir</li><li>2. Kepekli ekmeği üretebilecektir.</li><li>3. Çavdar ekmeği üretebilecektir</li><li>4. Mısır ekmeği üretebilecektir</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Fırın, sınıf, bilgisayar <b>Donanım:</b> Temel ve yardımcı bileşenler, yoğurucular, fermantasyon odaları, un eleme, kesme ve şekil verme sistemleri, fırınlar, soğutma odaları, taşıma ve iletim sistemleri, depolar, ekmeği kasaları, ambalaj makineleri, ambalaj materyalleri, etiketler, kesme bıçakları, kazıyıcılar.
<b>ÖLÇME DEĞERLENDİRME VE</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi 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,

Mayalama, formülasyon, şekil ve büyüklük, özgül hacim, kabuk ve ekmeğin içi özellikleri gibi faktörlerden dolayı dünyada çok sayıda ekmeğin tipi ve çeşidi mevcuttur. Ancak en çok bilinen tipleri; beyaz tava ekmeği, küçük ekmekler, tam buğday ekmeği, kepekli ekmeğin, çavdar ekmeği ve klasik kalın kabuklu ekmeklerdir.

Ekmeğin besin değeri yapıldığı unun kimyasal bileşimine ve formül girdilerinin cins ve miktarına bağlıdır.

Ekmeğin, özellikle Anadolu insanının vazgeçilmezler listesinin ilk sırasında yer alır.

Ekmeğin; esas olarak buğday unu, maya, tuz ve suyun belli oranlarda karıştırılıp yoğrulması ve hamurun belli bir süre fermente ettirilip pişirilmesi ile elde edilen temel bir gıda maddesidir.

İnsan beslenmesinde birinci derecede öneme sahip vazgeçilmez bir gıda olan ekmeğin diğer önemli özellikleri; kendine has nötr karakterde bir aromaya sahip oluşu dolayısıyla diğer gıdalar için önemli bir taşıyıcı özellik arz etmesi, diğer gıdalara göre daha ucuz ve kolay sağlanabilir olması, besleyici ve doyurucu özellikler içermesidir.

Ülkemizde ekmeğin, protein ve karbonhidrat kaynağı olarak önemli bir yere sahiptir.

Günlük ortalama 400 gr tükettiğimiz ekmeğin ve ekmeğin çeşitlerinin kaliteli ve sağlıklı şartlarda üretilmesi için bu modül sizlere yardımcı olacaktır.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Francala ekmeğini üretebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan bir ekmeğin fabrikasına veya fırınına giderek ekmeğin pişirme aşamalarını takip ederek ekmeğin pişirme usullerini araştırınız.
- Francala ekmeğinin özelliklerini araştırınız

## 1. FRANCALA(SOMUN) EKMEK ÜRETİMİ

TS 12000 ekmeğin-300 gram standardında "buğday ununa (TS 4500), içme suyu (TS 266), tuz (TS 933), maya (TS 3522) ve gerektiğinde sadece C vitamini, malt unu veya fungal alfa amilaz katılarak hazırlanan hamurun yoğrulup, tekniğine uygun bir şekilde işlenip fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan bir mamuldür" şeklinde tanımlanmaktadır.

TS 5000 ekmeğin standardında ise ekmeğin, "elenmiş buğday ununa (TS 4500), su (TS 266), tuz (TS 933) ve maya (TS 3522) katılması ile hazırlanan kütlelerin, tekniğine uygun bir şekilde işlenip fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan bir mamuldür" şeklinde tanımlanarak katkısız ve katkılı ekmeğin olarak iki çeşide ayrılmıştır.

İyi bir ekmeğin; büyük hacimli, ekmeğin içi ince çepirli ve aynı irilikte homojen dağılmış elipsoid gözeneklere sahip, el ile dokunulduğunda yumuşak ve elastik, kabuğu ise derin ve geniş yarılmamış bir çizgi yerine sahip, normal, açık kahverengi görünümde olmalıdır.

1 Temmuz 2012 tarihi itibarıyla standart ekmeğinin gramajı; 250 gram yapılmış olup ekmeğindeki kepek oranı en az yüzde 0,65 ve en çok yüzde 1,1 arası olması resmi kanuna bağlanmıştır.



Resim 1.1: Ekmek çeşitleri



**Resim 1.2: Bıçaklı francala ekmeğ**

## **1.1.Francala (Somun) Ekmeğinin Tanımı ve Özelliği**

Orjinal francala ekmeği yavan formülasyon kullanılarak ön hamur (ekşi hamur) sistemi ile üretilen ekmeğtir.

Günümüzde francala ekmeği otomatik ekmeğ yapım makineleri kullanılarak üretilmekte normal yoğurucuların yanında farklı Şekil ve tipler için özel yoğurucularda kullanılmaktadır.

Makineyle işleme ile elle işleme arasında temel fark hamur gelişmesindedir. Hamur işleme makine ile yapılacaksa, hamur yoğurma sırasında tam geliŐtirilmiŐ ve el ile iŐlemeye göre daha uzun fermente edilmelidir.

Francala ekmeğ yapımında kullanılan esas iŐlemler hemen hemen diğer ekmeğlerle aynıdır. İstenilen gramajda (büyüklükte) kesilen hamurlar yuvarlak yapılır (kütleŐtirilir), üniform bir Şekil verilmesini sağlamak üzere yeterli bir süre ara fermentasyona bırakılır, Şekil verilir, son fermentasyonun ardından bıçak atılarak fırına verilir.

Francala ekmeğinde, kolayca yırtılmayan sıkı bir kabuk teşekkülü sağlamak için hamur mümkün olduğu kadar sert ve sıkı tutulmalıdır. Ancak beyaz tava ekmeğinde olduğu gibi bütün gazların çıkarılması için fazla sıkıŐtırılması gerekmez.

Çünkü francala ekmeğin gözenek yapısı iri ve açık olup tipik francala ekmeğinde çok sayıda büyük boŐlular bulunur.

Francalada son fermantasyon süresi ve sıcaklığı önemli olup son fermentasyonda sonra hamur bıçakla kesilecek kadar kuru olmalıdır. Bu nedenle francala ekmeğte son fermentasyon sıcaklığı, süresi ve sıcaklığı beyaz ekmeğlere göre daha düşük tutulmalıdır.



**Resim 1.3: Susamlı francala ekmeğ**

## 1.2.Francala Ekmeğinin Formülasyonu ve Bileşenleri

Ekmek yapımında kullanılan temel bileşenler esas olarak un, su, tuz ve mayadır. Buğday ununda yapılan ekmeğin kalitesini birinci derecede buğdayın çeşit özelliklerinin yanında yetiştirme şartları ve ikinci derecede ekmeğin yapım teknolojisi ile birlikte kullanılan maddelerin miktar ve kalitesine bağlıdır. Temel bileşenlerin yanında üretilecek olan ekmeğin çeşidinin özelliğine bağlı olarak bazı yardımcı bileşenlerde belirli oranlarda ekmeğin üretiminde kullanılır.

**Francala hamuru hazırlamak için 100 kg una;**

Bileşenler	% olarak
➤ Su	➤ 55-60 (10-15 derece sıcaklıkta)
➤ Tuz	➤ 1-1.5
➤ Maya	➤ 2.5 - 3
➤ L-Askorbik asit	➤ 40 ppm
➤ Shortening	➤ 1
➤ Şeker tozu	➤ 1
➤ Malt unu	➤ 0.3



Resim1.4: Francala ekmeğinin kesiti

## 1.3. Francala Ekmeği Yapım Şekli

### 1.3.1.Yoğurma

Ekmek üretiminde ilk önemli işlem, hamuru oluşturmak üzere çeşitli maddelerin üniform bir şekilde karıştırılması ve optimum düzeyde bir hamur elde etmek üzere yoğurulmasıdır. Francala ekmeği için hamur yoğurma süresi 20 dakika ve yoğurma sıcaklığı 19 -200C civarında olmalıdır.

### 1.3.2.Ana Fermentasyon

Hafif, yüksek hacimli ve kaliteli bir çavdar ekmeğin üretimi için fermentasyon işlemi şarttır. Yoğrulmuş hamur 250C 'de 40 dakika sürede %80 oranında rutubet ile ana fermentasyona tabi tutulmalıdır.

### 1.3.3.Hamuru Kesmek ve Tartmak

Hamuru kesmek ve tartmak istenilen büyüklüğe göre yapılmalıdır.

### 1.3.4.Ara Fermentasyon

Kesme, tartma ve yuvarlama işleminden geçen hamurlar işlemenin ve oksijenin etkisiyle sertleşmiş olup şekil verilecek durumda olmazlar. Bu bakımdan yuvarlak hamur kısa bir süre gevşeme ve fermentasyona bırakılmalıdır. Kesilerek tartılan hamur 250C 'de 12 dakika sürede %75 oranında rutubet ile ara fermentasyona tabi tutulmalıdır.

### 1.3.5.Hamura Şekil Vermek

Hamura üniform bir şekil verilmesini sağlamak üzere yeterli bir süre ara fermentasyona bırakılmalıdır. Ara fermentasyon ünitesinde geçen hamurlara, tavalamadan önce şekil verilir. Hamura şekil verme işlemi genelde 3 safhada verilir.

- **Birinci Safha:** Yuvarlak hamur silindirler arasından geçirilerek ince tabaka haline getirilir ve fazla gazı alınır.
- **İkinci Safha:** Tabaka haline gelmiş hamur kıvrılmaya başlar, bu iş bir fleksiple kumaş altında bir mermer konveyör ile gerçekleştirilir ve hamur silindir haline getirilir. Şekil vermede dikkat edilecek en önemli husus kıvrımların sıkı olmasıdır. Hamur içinde hava kalmamasına dikkat edilmelidir.
- **Üçüncü Safha:** Kıvrılıp silindir yapılmış hamur baskı tahtasından geçirilir. Amaç hamur içinde oluşmuş gaz cepçiklerini yok etmek ve hamurun iki ucunu birleştirmektir. Üçüncü safhada hamura tavaya girecek son şekli verilir. Hamurun uzunluğu tavaya göre ayarlanır. Şekil vermek için ideal hamur, kuru yumuşak ve uzayabilir özellikte olmalıdır. Tavalama yapılmayan hamurlar şekil verme işleminden sonra pasalara veya arabalara yüklenerek son fermentasyona bırakılır.

### 1.3.6.Tavalara Dizme

Şekil verilen hamur elle tavalara yerleştirilebileceği gibi makine yardımı ile de yapılabilir. Tavalamada kontrol önemlidir. Tavalamada hamurun ek yeri hamurda pişirme sırasında açılma olmaması için tavanın dibine gelmelidir. Tavalamadan önce tavalanın iç yüzeylerinin hazırlanması ve sıcaklığının uygun hale getirilmesi gerekir. Tava sıcaklığı 320C civarında olmalıdır. Pişirilmiş ürünün tavadan kolay ayrılmasını sağlamak için tavalamadan önce tava yağlanmalı veya tavalanın yarı – sürekli kaplanması gerekir. Tava yüzeyine sürülecek yağ miktarı hamur ağırlığının % 0.1 – 0.2' kadar olmalıdır.

### 1.3.7.Son Fermentasyon (Proof)

Şekil verme işlemi sırasında kıvrılma basınca maruz kalma sonucu, fiziki olarak darbelenmiş, gazı alınmış hamur, zedelenmiş bir gluten yapısı gösterir. Eğer bu durumda pişirme işlemi yapılırsa, küçük hacimli yoğun gözenekli ve kaba yapılı bir son ürün elde edilir. Bu bakımdan iyi bir tekstür, gözenek ve hacme sahip ürün elde etmek için yumuşak ve uzama kabiliyeti iyi bir hamura ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da ancak son bir dinlendirme ile elde edilebilir. Son fermentasyonda sıcaklık, rutubet ve zaman gibi üç önemli kontrol faktörü vardır. Francala ekmekte son fermentasyon işlemi 250C 'de 40 dakika süre ile %70 civarında nispi rutubet oranı ile son fermentasyon yapılmalıdır.



Resim 1.5: Ekmeğe bıçak atma

### 1.3.8.Bıçak Atma

Francala ekmeğin arzu edilen görünüşü hamura, boylamasına atılan bir bıçak veya enlemesine yarım ay şeklinde atılan birkaç bıçakla kazandırılır.

Olgunlaştırılmış ve bıçak atılmış hamur, fırına konulduğu andan itibaren ilk 3 dakika içerisinde tercihen ilk 30 saniyede verilen düşük basınçlı buharla pişirilerek uygun görünüş kazandırılır.

Sert hamurdan hazırlanan francala ekmeğin bıçakla çizilmesinin en önemli faydası, ekmeğe uygun bir görünüş kazandırılmasının yanında ekmeğin gelişi güzel yerlerinden patlamasını önlemektir.

### 1.3.9.Pişirme

Kaliteli bir ürün elde etmek için, fırında rutubet ve sıcaklığın sirkülasyonu her bir ekmeğin etrafında serbestçe ve tam olmalıdır.

Pişirme sırasında buhar basıncı düşük fakat bol buhar kullanılmalıdır. Buhar verme işlemi somunlar fırın sıçramasını tamamen yapana kadar ( en az 5 dakika) devam etmelidir. Pişirme sıcaklığı ve süresi formülasyona ve ekmeğin büyüklüğüne bağlı olup yavaş pişirme tercih edilmelidir. Pişirme işlemi genel olarak 3000C 'de 23 dakika süre ile kontrol altında uygun fırında yapılır.



**Resim 1.6. Ekmeğin kapalı ambalajda taşınması**

#### **1.4. Satışa Sunma Şekli**

Fırından yeni çıkan ekmeklerin sıcaklığını oda sıcaklığına indirmek için ekmeğin soğutma odalarında veya soğutma bantlarında ekmekler soğutma işlemine alınır. Soğutma işlemi tamamlanan ekmekler uygun şekilde ambalajlanarak tüketicinin isteği de dikkate alınarak temiz ve sağlıklı bir şekilde ekmekler piyasaya sunulur.



**Resim 1.7: Ekmeğin kapalı dolapta satışa sunulması**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda francala ekmeğinin hamurunu hazırlayarak, fırında pişirilen ekmekleri uygun şartlarda satışa sununuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem için kişisel hazırlık yapınız.	➤ Üretim kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarına uyunuz.
➤ Formülasyona göre hammadde ve yardımcı bileşenleri hazırlayınız.	➤ Hammaddeleri önceden hazırlayınız. ➤ Hammaddelerin temizliğini kontrol ediniz. ➤ Bileşenleri üniform bir şekilde karıştırınız.
➤ Hamur hazırlayınız.	➤ Karışımı hamur yoğurma yerine alınız. ➤ Yoğurma süresine dikkat ediniz. ➤ Yoğurma sıcaklığına dikkat ediniz. ➤ Hamurun kıvamını kontrol ediniz.
➤ Dinlendirdikten sonra ürüne özgü şekli veriniz.	➤ Hamuru ana dinlendirmeye alınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ İnlendirilen hamurun kabarmasını kontrol ediniz. ➤ Hamuru istenilen gramajda kesiniz. ➤ Kesilen hamuru istenilen gramajda tartarak tavalara veya pasalara alınız.
➤ Fermantasyona bırakınız.	➤ Pasalara alınan hamuru ikinci dinlendirmeye bırakınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ Tavalardaki hamura bıçak atınız. ➤ Bıçak atılan hamuru uygun süre ile son dinlendirmeye alınız.
➤ Hamuru pişiriniz.	➤ Pişirme fırının önceden hazırlayınız. ➤ Fırının temizliğini yapınız. ➤ Fırının elektrik sistemini kontrol ediniz. ➤ Emniyet tedbirlerinizi alınız. ➤ Fırın sıcaklığını ve pişme süresini ayarlatınız.
➤ Ekmeği paketleyiniz.	➤ Ekmeği fırından çıktıktan sonra soğutmaya alınız. ➤ Ekmeğin yeterince havalanmasını sağlayınız. ➤ Ekmeği nemden uzak tutunuz.

---

<p>➤ Ambalajlanan ekmeği satışa sununuz.</p>	<p>➤ Uygun ambalajlama materyali seçiniz. ➤ Ekmeği uygun şekilde ambalajlayınız. ➤ Ekmeği satışta hijyen kurallarına dikkat ediniz. ➤ Satış yerindeki ekmekleri açıkta bırakmayınız.</p>
--	--



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere soruların altındaki tabloda verilen doğru sözcüğü yerine yazınız.

1. Un + Su + Tuz + Maya karışımının yoğrulmasıyla oluşan hamurun uygun bir süre fermentasyona terk edildikten sonra fırında pişirilmesiyle elde edilen ürüne "....." denir.
2. Orjinal francala ekmeği yavan formülasyon kullanılarak ... ..... (ekşi hamur) sistemi ile üretilen ekmektir.
3. Makineyle işleme ile elle işleme arasında temel ..... hamur gelişmesindedir.
4. Francala ekmeğinde, kolayca yırtılmayan sıkı bir kabuk teşekkülü sağlamak için hamur mümkün olduğu kadar ..... ve ..... tutulmalıdır.
5. Francala ekmeğin ..... yapısı iri ve açık olup tipik francala ekmeğinde çok sayıda büyük boşluklar bulunur.
6. Francala ekmekte son ..... sıcaklığı, süresi ve sıcaklığı beyaz ekmeklere göre daha düşük tutulmalıdır.
7. Francala ekmeği için hamur yoğurma süresi ..... dakika ve yoğurma sıcaklığı .... -..... C civarında olmalıdır.
8. Hafif, yüksek hacimli ve kaliteli bir francala ekmek üretimi için fermantasyon..... şarttır.
9. Şekil verilen hamur elle tavalara yerleştirilebileceği gibi .....yardımı ile de yapılabilir.
10. Tava yüzeyine sürülecek ..... miktarı hamur ağırlığının % 0.1 – 0.2' kadar 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Kepekli ekmeğ üretilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Kepekli ekmeğin özelliklerini araştırarak sınıf ortamında değerlendiriniz.
- Kepekli ekmeğin satışa sunulma şekillerini araştırarak elde edilen sonuçları sınıf ortamında değerlendiriniz.

## 2. KEPEKLİ EKMEK ÜRETİMİ

### 2.1. Kepekli Ekmeğin Tanımı ve Özellikleri

Kepekli ekmeğ una belli oranlarda kepek karıştırılmış undan yapılabileceği gibi, buğdayın kabuğu ayrılmaksızın öğütülmesiyle elde edilmiş undan (tam randımanlı un) da üretilebilmektedir.

Ekmekte kepek oranı yükseldikçe besin maddelerinin oranı da yükselmektedir. Fakat bu ekmeğin her zaman daha besleyici olacağı anlamına gelmemektedir. Ekmekteki kepek oranı yükseldikçe hazmolma kabiliyeti düşmektedir.

Örneğin ekmeğin yapıldığı unun ekstraksiyonu %70'den %80'e çıkarıldığında enerji olarak faydalanma oranı %92'den %87'ye, protein olarak faydalanma oranı %89'dan %81'e düşmektedir.

Ayrıca kepekli ekmeklerin fitik asit sorunu bulunmaktadır. Kepekli ekmekte fazlaca bulunan fitik asit Ca ve Fe ile mide ve bağırsakta çözülmeyen bileşikler meydana getirerek bu minerallerin emilimini önlemektedir.

Kepekli ekmeğe ilginin diğer bir nedeni vücutta kilo artışı önleme etkisidir. Kepekte bulunan ham selüloz insan vücudu tarafından tam sindirilmediğinden kepekli ekmeğin kalorisi biraz daha düşüktür. Fakat bu yöndeki esas etkisi kepeğin bağırsak hareketini hızlandırarak bağırsaktaki absorpsiyonun tamamlanmasını önlemesidir. Kepek bağırsak hareketini hızlandırdığı için bağırsağın çalışmasını teşvik etmekte ve bağırsak kanseri olasılığını da düşürmektedir.



**Resim 2.1: Kepekli somun ekmek**

## **2.2. Kepekli Ekmeğin İnsan Sağlığı Açısından Önemi**

Genel olarak tahıl ürünleri diyet lifi ve biyoaktif bileşen kaynağı olarak bilinmektedir. Bu maddeler konsantre bir şekilde tohumda veya kabuğun dış kısmında bulunmaktadır.

Bir diyet lifi olan buğday kepeği kabızlığın iyileştirilmesi ve bazı hastalıkların önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İnce ve kaba kepek üzerine yapılan çalışmalar göstermektedir ki kepek boyutları büyüdükçe transit zamanı azalmaktadır. Bununla beraber büyük boyutlu kepeğin küçük boyutlu kepeğe göre su tutma kapasitesi daha çoktur.

İnce kepek katılan ekmeklerde kalın kepek katılanlara oranla daha az diyet lifi saptanmıştır. Beyaz undan yapılan ekmekler diyet lifi kaynağı olarak zayıf görünmektedir.

Bunun nedeni ise kepeğin öğütme işlemi sırasında ayrılmasıdır.

Yukarda belirtildiği gibi kepekli gıda kullanımının buna bağlı olarak diyet lifi içeren gıda tüketmenin insan sağlığı üzerindeki etkisi büyüktür. Ancak bu gıdaların üretiminde kullanılan diyet liflerinin ürün kalitesi üzerine etkileri kullanımlarının zaman zaman sınırlı miktarda olmasına neden olmaktadır.



**Resim 2.2: Kepekli ekmek dilimi**

## 2.3. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar

Kepek, ekmek hacmini küçültmekte, ekmek içi sertliğini arttırmakta ve rengini koyulaştırmaktadır. Değişik bir lezzet vermektedir.

Bunun yanında kepeği ayrılmış olan un yüksek kalitede özellikler göstermektedir. Bu nedenle bu tip unlardan yapılan ekmekler diğerlerine göre daha çok tercih edilmektedir. Tam tane ekmekleri bazı enzim veya katkı maddeleri katılarak iyileştirilebilmektedir.

İstenilen ekmek hacminin yüksek lifli ekmeklerde elde edilememesi, kepek katmanının yapıyı ve pişme kalitesini zayıflatması, ekmek hacmini ve ekmek içi elastikiyetini düşürmesi, kepeğin gluten ağlarını zayıflatmasından ve gaz hücrelerini belirgin olarak genişletmesinden dolayı olduğu bilinmektedir. Bu etkiyi azaltmak için kepek veya kepek karışımlarını ıslatmak veya fermente etmek ya da enzim karışımları kullanmak bir yöntem olabilir.

Kepek ekşi hamuru ve enzim karışımı hacmi, yapıyı, raf ömrünü belirgin olarak arttırmaktadır (20g kepek/100g un). Fermente edilmiş kepek depolama sırasında gluten ağlarını geliştirmekte, nişasta, protein ve kepek arasındaki su geçişini değiştirmektedir. Kepekli ekmekte bayatlama daha geç olmaktadır.

Yapılan bir diğer araştırmada da aynı şekilde, üretimden önce liflerin ıslatılması pişme kalitesini ve somun karakteristiklerini geliştirmiştir. Ürüne %7,5'un yerine buğday kepeği ilavesi ürün kalitesini hiç bozmamaktadır.

Kepek çeşitlerinin (buğday kepeği) ekmek pişme performansı ve kalitesine etkileri araştırılmış ve araştırma sonucunda kepek boyutunun da belirgin olarak ekmek hacmine ve duyuşal özelliklerine etki ettiği görülmüştür.

İri, orta ve küçük olarak üç boyutta kullanılan kepeklerden orta boyutta olan en yüksek ekmek hacmine sahiptir.

Küçük boyutta kullanılan ise en küçük ekmek hacmine sahiptir.

İri kepek kullanılan ekmek, duyuşal olarak en düşük kabul edilebilirlik gösteren ekmek olmuştur.



**Resim 2.3: Dilimlenmiş kepekli ekmek**

## 2.4.Kepekli Ekmek Hamur Formülasyonu

Hamur Formülasyonu	Un Esasına Göre (%)	Miktar (g)
600g kepek,1500g su karışımı (90 dakika bekletilir)	70.0	2100
Direkt buğdayın öğütülmesiyle elde edilmiş un	-	1000
Normal buğday unu	-	2000
Su	50.0	1500
Hafif ekşi hamur	8.3	250
Maya(Normal ekmek mayası)	3.0	90
Tuz	3.0	90

## 2.5. Kepekli Ekmek Yapımı

Son yıllarda diyet ürünlerinin tüketimindeki artış kepekli ürünlere de yansımış ve özellikle kepek ekmeğinin tüketiminin son 10 yıldan bu yana belirgin bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.

- Kepek ve su karışımı 90 dakika bekletildikten sonra homojen bir karışım olacak şekilde bileşenler karıştırılır.
- Tuz ise yoğurmanın  $\frac{3}{4}$  kısmında verilmelidir.
- Kepek ekmeği yaparken, bonkalite un (veya buğday kepeği), buğday unu ve ekşi maya yoğurma kazanına alınarak yoğurma işlemi başlatılır.
- 15-20 dakikalık bir yoğurma sonucunda maya ilavesi yapılır ve 15 dakika kadar daha yoğrularak sert bir hamur elde edilir.
- Bu hamur 60 dakika kadar ilk fermantasyona bırakılır.
- İlk fermantasyonun ardından kesilir, şekil verilerek tavalara veya pasalara alınır.
- İstenilen gramajda kesilen hamurlar, yuvarlanarak şekil verilip tepsi ya da tavalara yerleştirilir.
- Pasalara alınan hamur 30 dakika kadar son fermantasyona bırakılır. 170-190 °C’de 1saat kadar pişirilir.

Kullanılan kepek nedeni ile yeterli kabarma oranına bağlı olarak hacim, normal ekmeğe göre %50 ye varan düzeyde küçük olabilir. Kepek ekmeği 250-400 g olarak satışı sunulmaktadır.



Resim 2.4: Kepekli ekmek kesiti

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda kepekli ekmeğin hamurunu hazırlayarak, fırında pişirilen ekmekleri uygun şartlarda satışa sununuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem için kişisel hazırlık yapınız.	➤ Üretim kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarına uyunuz.
➤ Formülasyona göre hammadde ve yardımcı bileşenleri hazırlayınız.	➤ Hammaddeleri önceden hazırlayınız. ➤ Hammaddelerin temizliğini kontrol ediniz. ➤ Bileşenleri üniform bir şekilde karıştırınız
➤ Hamur hazırlayınız.	➤ Karışımı hamur yoğurma yerine alınız. ➤ Yoğurma süresine dikkat ediniz. ➤ Yoğurma sıcaklığına dikkat ediniz. ➤ Hamurun kıvamını kontrol ediniz
➤ Dinlendirdikten sonra ürüne özgü şekli veriniz.	➤ Hamuru ana dinlendirmeye alınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ İnlendirilen hamurun kabarmasını kontrol ediniz. ➤ Hamuru istenilen gramajda kesini. ➤ Kesilen hamuru istenilen gramajda tartarak tavalara veya pasalara alınız.
➤ Fermantasyona bırakınız.	➤ Pasalara alınan hamuru ikinci dinlendirmeye bırakınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ Tavalardaki hamura bıçak atınız. ➤ Bıçak atılan hamuru uygun süre ile son dinlendirmeye alınız.
➤ Hamuru pişiriniz.	➤ Pişirme fırının önceden hazırlayınız. ➤ Fırının temizliğini yapınız. ➤ Fırının elektrik sistemini kontrol ediniz. ➤ Emniyet tedbirlerinizi alınız. ➤ Fırın sıcaklığını ve pişme süresini ayarlatınız.
➤ Ekmeği paketleyiniz.	➤ Ekmeği fırından çıktıktan sonra soğutmaya alınız. ➤ Ekmeğin yeterince havalanmasını sağlayınız. ➤ Ekmeği nemden uzak tutunuz.
➤ Ambalajlanan ekmeği satışa sununuz.	➤ Uygun ambalajlama materyali seçiniz. ➤ Ekmeği uygun şekilde ambalajlayınız. ➤ Ekmeği satışta hijyen kurallarına dikkat ediniz. ➤ Satış yerindeki ekmekleri açıkta bırakmayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere soruların altındaki tabloda verilen doğru sözcüğü yerine yazınız.

1. .... una belli oranlarda kepek karıştırılmış undan yapılabileceği gibi, buğdayın kabuğu ayrılmaksızın öğütülmesiyle elde edilmiş undan (tam randımanlı un) da üretilebilmektedir.
2. Ekmekte kepek oranı ..... besin maddelerinin yükselmektedir.
3. Ekmekteki kepek oranı yükseldikçe ..... kabiliyeti düşmektedir.
4. Kepekli ekmekte fazlaca bulunan fitik asit Ca ve Fe ile mide ve bağırsakta çözülmeyen bileşikler meydana getirerek bu minerallerin .....önlenebilir.
5. Kepekli ekmeğe ilginin diğer bir nedeni vücutta kilo artışını ..... etkisidir.
6. Kepekte bulunan ham selüloz, insan vücudu tarafından tam sindirilmediğinden kepekli ekmeğin ..... biraz daha düşüktür.
7. İnce kepek katılan ekmeklerde, kalın kepek katılanlara oranla daha az ..... lifi saptanmıştır.
8. Kepek, ekmek hacmini küçültmekte, ..... sertliğini arttırmakta ve rengini koyulaştırmaktadır.
9. Kepek ekşi hamuru ve enzim karışımı hacmi, yapıyı, ..... ömrünü belirgin olarak arttırmaktadır.
10. Kepekli ekmekte bayatlama daha ..... olmaktadır.

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Çavdar ekmeği üretebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Çavdar ekmeğinin özelliklerini araştırarak sınıf ortamında değerlendiriniz.
- Ekşili hamurun özelliklerini ve avantajlarını araştırarak elde edilelen sonuçları sınıf ortamında değerlendiriniz.

## 3. ÇAVDAR EKMEĞİ ÜRETİMİ

Ekmeğin tüketiciye temiz ve sağlıklı bir şekilde ulaşması için her şeyden önce ekmeğin hata ve hastalıklarını bilip ekmekteki bu olumsuzlukları engelleyecek asgari tedbirlerin alınması gerekir.

### 3.1. Çavdar Ekmeğinin Tanımı

Çavdar ununa bağlı olarak daha çok diyabetik üretilen çavdar ekmeğinin işlenmesi, formülasyonu ve üretim tekniği diğer ekmeklerden farklılık arz eder.

Çavdar unu gluten içermediği için % 100 çavdar unundan ekme yapmak mümkün değildir. Bu amaçlar buğday unuyla birlikte belirli oranlarda çavdar unu karıştırmak suretiyle ve ilave bazı katkı maddeleri kullanılarak çavdar ekmeği üretimi yapılır.

### 3.2. Çavdar Ekmeğinin Özellikleri

Çavdar ekmeğinin çok tüketildiği ülkelerde bunun buğday ekmeğinden üstün olduğu iddia edilirse de buğday ve çavdarın kaba birleşimleri arasında bir fark yoktur. Her ikisi de yaklaşık %12 protein, %2 lipid, % 71-72 karbonhidrat, % 2 ham lif ve %2 mineral madde ihtiva etmektedir.

Çavdar ve buğdayın vitamin içerikleri değerlendirildiğinde çavdarda ribofilavin ve pantotenik asidin biraz fazla fakat tiamin, pridoksin ve folik asidin az bulunduğu her ikisinin de A, C ve D vitaminlerini içermediği görülmektedir. Her ikisi de bir miktar karotenoit madde ihtiva ederse de bunun hemen tamamı ksantofil olduğundan A provitamini özelliği yoktur. Buğday niasin bakımından çavdardan 3-5 kat daha zengindir. Fakat çavdar niasininin faydası buğdaydan daha fazladır. Örneğin buğday kabuğundaki niasinin ancak %20'si kullanılabilirken çavdarda bu oran %50'dir.



Çavdar proteini buğdayinkinden daha fazla lizin içerir. Ayrıca çavdar proteininde arginin, serin, treonin daha fazla fakat kükürt içeren amino asitler (methionin, sistin) özellikle de trosin daha azdır. Çavdar proteini genelde buğday proteinine kıyasla amino asit kompozisyonu bakımından daha üstün görülüyorsa da buğday proteininin hazmolabilirliği daha yüksektir.

Çavdarın öğütülmesi sırasında genelde protein kaybı buğdaya kıyasla daha azdır. Ayrıca çavdar unu lipidler, ham selüloz, Ca, Fe, tiamince daha zengindir. Buğdayda öğütme ile lizin miktarındaki kayıp çavdardan daha fazladır. Bunların dışında hamurun fermantasyonu sırasında çavdarda ekşi maya kullanıldığında fitik asit fosforu buğdaya kıyasla daha fazla faydalı hale gelir.



**Resim 3.1: Ekşili çavdar ekmeği**

### 3.3. Çavdar Ekmeğinin Formülasyonu

Çavdar ekmeğine katılan maddelerin miktarı ve fonksiyonları aşağıdaki gibidir.

- Un; çavdar ekmeği hamuru % 100 çavdar unu veya karışık olarak %50 çavdar unu, %50 oranında yüksek randımanlı buğday unu karıştırılarak hamur hazırlanır. Çavdar ekmeği ön hamur (sponge) ve likit fermente yöntemleri kullanılarak üretilmektedir. Çavdar ekmeğinde hamur yapışkanlığı ve yayılmasını önlemek için hamurun su absorpsiyonu, normal ekmeeklerden daha düşük tutularak daha sıkı bir hamur hazırlanır.
- Maya; % 1 – 2 arasında kullanılır. Çavdar enzimleri buğday enzimlerinden daha fazla olduğu için az maya kullanılır.
- Maya gıdası; % 0.25 oranında kullanılır.
- Tuz; % 2- 5 arasında tuz kullanılabilir. Esmer çavdarda daha fazla olmak üzere un için ve fermantasyonun kontrolü için ilave edilmektedir.
- Şeker; % 1 -2 oranında kullanılır. Şeker aroma gelişimi ve rutubetin tutulması için kullanılır.
- Shortening ; %1- 2 oranında kullanılır. Shortening, ekmeğin dinlenebilme kabiliyetini ve muhafaza ömrünü artırmak için kullanılır.
- Yağsız süt tozu; %1- 2 oranında kullanılır. Yağsız süt tozu, ekmeğin kabuk yapısını düzeltmek, tampon etkisi, rutubetin tutulması ve aroma için kullanılır.
- Diastatik malt ; %1- 2 oranında kullanılır. Diastatik malt; ekmeğin içi ve kabuk rengi için kullanılır. Rayiha için diastatik olmayan malt kullanılmaktadır.

### 3.4. Çavdar Ekmeğinin Yapılışı

- Kuru bileşenler (tuz, maya ve katkı maddesi)homojen olarak karıştırılır. Maya ile tuz aynı anda verilmemelidir.
- Suyun tamamı karışımın üzerine dökülüp, hamur kısa süreli (10-15 dk.)yoğrulmalıdır. İdeal hamur sıcaklığı 27° C 'dir.
- Hazırlanan hamur 50 dakika ilk dinlendirmeye alınır.
- Dinlendirmeden sonra 600 g olarak kesilip, şekil verilir.
- 60 dakika ılık (16-30 ° C'de 70-80'lik rutubetli)ortamda dinlendirilir.
- 210 °C'de 55-60 dakika tost tavalarında pişirilir.



Resim 3.2: Tam çavdar ekmeği

### 3.5.Ekşi Hamur Hazırlama

Çavdar ekmeği yapılırken en önemli aşamalardan biri ekşi hamur hazırlanmasıdır. Bununla beraber ekşi hamur hazırlanmadan yapılan çavdar ekmeği reçeteleri de vardır. Ancak birçok çalışma ekşi hamur kullanımının etkileri üzerine yapılmış ve olumlu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ekşi hamur tekstürü ve lezzeti geliştirmek için 5000 yıldır unlu mamullerde kullanılmaktadır. Ekşi hamur buğday ekmeğinde ve kısmen çavdar ekmeğinde lezzet gelişiminde çok önemli role sahiptir.

Ekşi hamur fermantasyonu maya ve laktik asit bakterilerinin birleşik etkisi ile oluşan kompleks bir oluşumdur. Ekmeğin kalitesini geliştirmek ve raf ömrünü arttırmak için yaygın olarak kullanılır.

Ekşi hamur fermantasyonu sırasında laktik asit bakterileri ekmeğin tekstürüne ve bayatlamasına olumlu yönde etki eden metabolitler üretmektedirler (örneğin, organik asitler ve enzimler). Organik asitler unun protein ve nişasta fraksiyonuna etki etmektedir. Buna ek olarak pH'daki düşme proteaz ve amilaz aktivitelerinin artmasına neden olurken bayatlamayı yavaşlatmaktadır. Ekmeğin tekstür kalitesini geliştirirken, ekşi hamur fermantasyonu sonucu mineral kullanılabilirliği artar.

Ekşi hamur genellikle şeker kullanarak karbondioksit ve alkol açığa çıkartan ekme mayası ile mayalanmaktadır. Ayrıca ekme mayası yerine yabani maya, coliform bakteri, saccharolytic clostridium türleri, heterofermantatif laktik asit bakteri veya bunların doğal olarak meydana gelen karışımları kullanılmaktadır. Laktik asit bakterilerinin kullanıldığı ekşi hamur ile yapılan ekmelerde hacim, düzgün pişme kalitesi, gözenek karakteristikleri, ekme içi rengi, kabuk, aroma, lezzet, ve ekme tekstürü gibi duyuşal özelliklerde iyileşme ve raf ömrünü uzatır.

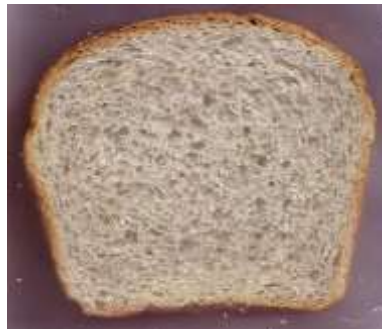
Ekşi hamur, çavdar, yulaf ve buğday ürünlerinde besinsel özellikleri de geliştiren bir potansiyele sahiptir. Ekşi hamur birçok şekilde tahılların sağlıklı olmasını modifiye eder.

Lifçe zengin veya gluten içermeyen ürünlerin, tahılların yapısını ve lezzetini geliştirir, çeşitli bioaktif bileşiklerin seviyesini artırır veya stabilize eder, nişastanın biyoyararlanımını yavaşlatır (düşük glyceamic endeksli ürünlerde), mineral biyoyararlanımını geliştirir.

Çavdar ekmeğinin ekşi hamur kullanarak yapılmasından kaynaklı faydaları dışında diğer tahıl ürünleri ile karşılaştırıldığında besin değeri olarak da dikkat çekmektedir.



**Resim 3.3: Ekşili ekme**



**Resim 3.4: Çavdar ekmeği kesiti**

### 3.5.1. Ekşi Hamur Formülasyonu

Bileşenler	g	ml	Karıştırma prosedürü
Maya		177	Maya su içinde çözünür
Su	450	237	
Çavdar unu, Çeyrek soğan	910		Un eklenir karıştırılır ve soğan parçaları oluşan hamurun içine dağıtılır

### 3.5.2. Ekşi Hamur Hazırlama

Yukarıda yapılan karışım tahta veya uygun bir konteynırda, hava ile temas edecek serin bir yerde 24 saat bekletilir. Starter hazırlamada önemli unsur çavdar unu yani glutensiz un kullanmaktır.

#### 3.5.2.1. Birinci Aşama

Ekşi hamur yapımında her 0,95 litre su için 1,13 kg çavdar unu kullanılmaktadır. Bu ekleme soğan parçalarının hamurdan çıkarılmasından sonra yapılmalıdır. Oda şartlarında bu karışım 3 saat bekletilir.

#### 3.5.2.2. İkinci Aşama

Yarım ekşi için yaklaşık 15-22,7 litre su kullanılır. Her 0,95 l su için 1,13 kg çavdar unu eklemek unutulmamalıdır. Bu karışımın üzeri çavdar unu ile örtüldükten sonra eğer kontrollü atmosferde tutulamıyorsa bir örtü ile kaplanmalı ve kabarıp tekrar sönmeye başlayınca kadar bekletilmelidir.

#### 3.5.2.3. Üçüncü Aşama

Sonlandırma ne kadar ekşi istendiğine karar verilmesine bağlıdır. Genel olarak çavdar ekmekleri %35-40 ekşi içermektedir. Final hamurda 75,7 litre su son hamura ilave edilir. Her 3,7 litre su için 1,13 kg çavdar unu eklenir ve karıştırılır. Üzeri çavdar unu ile kaplanarak yaklaşık 3 saat fermantasyona bırakılır. Bir daha ekşi hamur hazırlanacaksa elde edilen hamurdan parça ayrılmalıdır.



Resim 3.5: Çavdar ekmeği dilimi

### 3.6. Ekşi Hamurla Çavdar Ekmeği Yapımı

Ekşi hamur bir önceki hamurdan alınarak geliştirilebildiği gibi starter kültür kullanılarak yapılabilmektedir. Bir miktar maya suda çözülerek ekşi hamur için starter kültür olarak kullanılabilir. Buna asitlik ve lezzeti geliştirmek için çeyrek soğanda atılabilmekte ve hamur hazırlamaya başlamadan önce çıkarılmaktadır. Yoğurma işleminin normal hamurdan daha kısa ve yavaş olmasına dikkat edilmelidir.

Bileşenler	g	ml	Karıştırma prosedürü
Maya		177 -237	Tuz çözdürülür, ekşi hamur eklenir ve yoğrulur
Su	900		
Ekşi hamur	4540		
Tuz		237	
Su	2720		
Saf un	7260		Karışıma un eklenir, aşırı yoğurma olmamasına dikkat edilir.

Hamurlar yoğurulup kesildikten sonra dinlendirilmelidir. Yüksek sıcaklıkta pişirilmeli (218-227°C) ve pişirmeye ekmekler sokulmadan önce fırın içine birkaç dakika buhar verilmelidir.

Hamurları atmadan önce 3 dakika, buhar verilen fırına atıldıktan sonrada 5 dakika kadar buhar verilmeli fakat sonra kapak açılarak buhar dışarı çıkarılmalıdır. Ekmek piştikten hemen sonra üzerine su veya suda kaynatılmış nişasta sürülmelidir.

Birçok ülkede çavdar ekmeği farklı şekillerde yapılmaktadır bunlara birkaç örnek aşağıda verilmektedir.



**Resim 3.6.: Çavdar ekmeği çeşitleri**

➤ **Ekşi Çavdar Ekmeği**

Bu ağır/sert çavdar ekmeği olarak tanımlanmaktadır. Ekşi hamur kullanılarak yapılmaktadır. Ekşi hamur eski hamur, un ve su ile yapılmaktadır. Birinci ve ikinci kalite buğday unu ile tuz ve su katılarak hazırlanmaktadır.

➤ **Standart Çavdar Ekmeği**

En çok çavdar ekmeği tüketen ülkelerden Avusturya, Çekoslovakya, Polonya, Almanya- İskandinav ülkeleri ve Rusya'da aşağıdaki çavdar ekmekleri tüketilmektedir.

- **Çavdar ekmeği:** %100 çavdar unu kullanılmaktadır (%0,8-1,6 kül oranı).
- **Çavdar-buğday karışık ekmeğ:** Çavdar ve buğday unu karışımından yapılır en az %50 çavdar unu kullanılmaktadır.
- **Buğday-çavdar karışık ekmeğ:** Çavdar ve buğday unu karışımından yapılır en az %50 buğday unu ve en az %10 çavdar unu kullanılmaktadır.

#### ➤ **Tam Tane Çavdar Ekmeği**

Tam tane öğütölmüş çavdar unundan yapılmaktadır. Genellikle Almanya, Polonya ve Rusya'da tek başına kullanılan çavdar unu, Amerika'da %15-40 çavdar unu ve %85-60 protein oranı yüksek unlarla birlikte kullanılmaktadır. Almanya'da %100 çavdar unundan veya çavdar unu ile buğday unu yarı yarıya kullanılarak çavdar ekmeği yapılmaktadır. Çavdar unu ekmeği buğday unu ekmeğine göre daha taze tutabilmektedir.



**Resim 3.7: Bıçak atılmış çavdar ekmeği**

### **3.6. Satışa Sunma Şekli**

Fırından yeni çıkan ekmeklerin sıcaklığını oda sıcaklığına indirmek için ekmeğ soğutma odalarında veya soğutma bantlarında ekmekler soğutma işlemine alınır. Soğutma işlemi tamamlanan ekmekler uygun şekilde ambalajlanarak tüketicinin isteği de dikkate alınarak temiz ve sağlıklı bir şekilde ekmekler piyasaya sunulur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda çavdar ekmeğinin hamurunu hazırlayarak, fırında pişirilen ekmekleri uygun şartlarda satışa sununuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem için kişisel hazırlık yapınız.	➤ Üretim kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarına uyunuz.
➤ Formülasyona göre hammadde ve yardımcı bileşenleri hazırlayınız.	➤ Hammaddeleri önceden hazırlayınız. ➤ Hammaddelerin temizliğini kontrol ediniz. ➤ Bileşenleri üniform bir şekilde karıştırınız.
➤ Hamur hazırlayınız.	➤ Karışımı hamur yoğurma yerine alınız. ➤ Yoğurma süresine dikkat ediniz. ➤ Yoğurma sıcaklığına dikkat ediniz. ➤ Hamurun kıvamını kontrol ediniz.
➤ Dinlendirdikten sonra ürüne özgü şekli veriniz.	➤ Hamuru ana dinlendirmeye alınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ İnlendirilen hamurun kabarmasını kontrol ediniz. ➤ Hamuru istenilen gramajda kesiniz. ➤ Kesilen hamuru istenilen gramajda tartarak tavalara veya pasalara alınız.
➤ Fermantasyona bırakınız.	➤ Pasalara alınan hamuru ikinci dinlendirmeye bırakınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ Tavalardaki hamura bıçak atınız. ➤ Bıçak atılan hamuru uygun süre ile son dinlendirmeye alınız.
➤ Hamuru pişiriniz.	➤ Pişirme fırınına önceden hazırlayınız ➤ Fırının temizliğini yapınız. ➤ Fırının elektrik sistemini kontrol ediniz. ➤ Emniyet tedbirlerinizi alınız. ➤ Fırın sıcaklığını ve pişme süresini ayarlatınız.
➤ Ekmeği paketleyiniz.	➤ Ekmeği fırından çıktıktan sonra soğutmaya alınız. ➤ Ekmeğin yeterince havalanmasını sağlayınız. ➤ Ekmeği nemden uzak tutunuz.
➤ Ambalajlanan ekmeği satışa sununuz.	➤ Uygun ambalajlama materyali seçiniz. ➤ Ekmeği uygun şekilde ambalajlayınız. ➤ Ekmeği satışta hijyen kurallarına dikkat ediniz. ➤ Satış yerindeki ekmekleri açıkta bırakmayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere soruların altındaki tabloda verilen doğru sözcüğü yerine yazınız.

1. Çavdar ununa bağlı olarak daha çok diyabetik üretilen çavdar ekmeğinin işlenmesi, formülasyonu ve üretim tekniği diğer ekmeklerden ..... arz eder.
2. Çavdar unu ..... içermediği için % 100 çavdar unundan ekmek yapmak mümkün değildir.
3. Buğday unuyla birlikte belirli oranlarda çavdar unu ..... suretiyle ve ilave bazı katkı maddeleri kullanılarak çavdar ekmeği üretimi yapılır.
4. Çavdarın öğütülmesi sırasında genelde protein ..... buğdaya kıyasla daha azdır.
5. Çavdar ekmeği hamuru; % 100 çavdar unu veya karışık olarak %50 çavdar unu, %50 oranında yüksek randımanlı buğday unu karıştırılarak ..... hazırlanır.
6. Çavdar ekmeği ön hamur (sponge) ve likit ..... yöntemleri kullanılarak üretilmektedir.
7. Çavdar ekmeklerinde hamur yapışkanlığı ve yayılmasını önlemek için hamurun su absorpsiyonu, normal ekmeklerden daha tutularak daha ..... sıkı bir hamur hazırlanır.
8. Çavdar enzimleri buğday enzimlerinden daha fazla olduğu için .... maya kullanılır.
9. Shortening, ekmeğin dinlenebilme kabiliyetini ve muhafaza ömrünü ..... için kullanılır.
10. Ekşi hamur bir önceki hamurdan alınarak geliştirilebildiği gibi ..... kültür kullanılarak ta yapılabilmektedir.

Farklılık	Hamur	Artırmak
Gluten	Fermente	Starter
Karıştırmak	Düşük	Yüksek
Kayıbı	Az	Çok

## 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

## AMAÇ

Mısır ekmeği üretebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Mısır ekmeğinin yapım şekillerini araştırınız.
- Mısır ekmeğinin insan sağlığı açısından önemini araştırınız.

## 4. MISIR EKMEĞİ ÜRETİMİ

### 4.1. Mısır Ekmeğini Tanımı

Mısır ekmeği; yassı, yuvarlak, kalın kabuklu iç kısmı oldukça yoğun bir ekmeğin çeşididir.

Mısırın bol üretildiği bölgelerde ya tamamen mısır unundan ya da buğday ununa belli oranlarda katılarak ekmeğin yapılmaktadır. Mısır ekmeği üretiminde yaklaşık olarak %70 mısır unu ve %25 buğday unu, %3,5 maya ve yaklaşık %1,5 tuz ve yeteri kadar su kullanılarak üretilen ekmeğindir.

### 4.2. Mısır Ekmeğinin Özellikleri

Karadeniz Bölgesi'nde geniş ölçüde yapılan mısır tarımı ekmeğin çeşitleri üzerine de etki etmiştir. Karadeniz Bölgesi'nde üretilen mısır ekmeği ülkemizin diğer bölgelerinde üretilenlere kıyasla daha yüksek oranda mısır unu içermektedir. Buna geleneksel lezzetin tüketici tarafından tercih nedeni olmasının yanı sıra hammadde ucuzluğu da etki etmektedir.

Karadeniz Bölgesi'nde olduğu gibi Afrika'da da mısır yerli bir ekindir ve diğer hububatlardan ucuzdur. Bu nedenle özellikle Nijerya'da ekimi gün geçtikçe artmaktadır.

Nijerya'da yapılan mısır ekmeği, küçük taneli mısırdan elde edilmektedir. 400 g mısır tanesi 48 saat 1 litre suda bekletilmektedir (Su sıcaklığı  $48\pm 2^{\circ}\text{C}$  ve 0,4g metabisülfite içeriyor). Bu taneler öğütülüp, elenip ve bir gece bekletilmektedir. Fazla su süzülür ve kalan suyu ayırmak için sıkıştırılmaktadır. Son olarak  $35^{\circ}\text{C}$ 'de kurutulup daha sonra ince parçalara öğütülmektedir.

Mısır unu ile mısır nişastası 70:30 oranında karıştırılmakta ve diğer bileşenler eklenmektedir; %1 tuz, %30 şeker, %80-100 un. Her 100 g un için bir yumurta ilave edilmektedir.

Bitki kökenli gıdaların çocuk gelişimi için gerekli olan protein ihtiyacını sağlamadığı, un ve mısırdaki sınırlayıcı amino asitin lisin olduğu dolayısı ile mısır ve buğday ürünleri diyetine lisinin eklenmesi ile tam bir protein kaynağı olacağı belirtilmiştir.



**Resim 4.1: Mısır ekmeği**

### **4.3. Mısır Ekmeğinin Besin Değeri**

Mısır unu yaklaşık %8,9 protein, %4 yağ, %72 karbonhidrat, %1,2 ham selüloz ve %1 mineral madde içerir.

Mısır proteininde gluten olmadığından mısırdan mayasız ekme yapılır ve kabarmayan yassı tip ekmeğin yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca mısır proteini içerisinde zein çok yüksek oranda bulunur. Zeinin bileşiminde ise triptofan ve lisin amino asitleri bulunmadığından biyolojik değeri düşüktür. Bu bakımdan mısır ekmeğinin beslenme değeri de düşüktür.

Mısır ekmeğinin enerji değeri ve tiamin içeriği diğer tahıllardan yapılan ekmeğe yakındır. Fakat sarı mısır A vitamininin provitamini olan  $\beta$ -karoteni oldukça yüksek oranda içerir (200-900 mik. G/100g). Bu bakımdan A vitaminince zengin bir kaynaktır.

#### 4.4.Mısır Ekmeğinin Bileşenleri

Hamur Formülasyonu	% (Un Esasına Göre)	Miktar ( g )
Yarı yarıya buğday unu ve mısır unu	36.6	2200
Kuru üzüm	18.3	1100
Yağ	2.5	150
Tuz	1.5	150
Şeker	5.0	300
Maya	3.5	150
Su	7.5	450



Resim 4.2: Mısır ekmeği dilimi

#### 4.5. Mısır Ekmeği Yapımı

Mısır ekmeği üretiminde yaklaşık olarak %70 mısır unu ve %25 buğday unu, %3,5 maya ve yaklaşık %1,5 tuz kullanılmaktadır.

- Ön hamur hazırlama; 2000g mısır, 2700 g kaynayan su içerisinde karıştırılıp, 12 saat bekletildikten sonra,1200 g su, 15 g maya ve 1800 g yarı yarıya buğday unu ve mısır unu karıştırılıp,12 saat daha bekletilir. Bu karışıma;
- Ön hamurlar hazırlandıktan sonra maya, şeker ve un karıştırılır. Yoğurmanın 2/3'lük bölümünden itibaren mısır unu, yağ, tuz ve son olarak kuru üzüm karıştırılır.
- Un karışımı ve maya yoğurma kazanına alınarak 50-55°C sıcaklıktaki su ile istenilen kıvam elde edilene kadar yoğrulur.
- Hamur kitlesi 60 dk. 1.dinlendirme işlemi sonrasında istenilen gramajda kesilip şekil verilerek, soğuk yağlı bir zeminde kısa bir dinlendirmeye alınır.
- Yoğurma işleminin ardından bekletilmeden kesilir, şekil verilir ve pişirme tavalarına alınır.
- Tavalarda 15- 20 dakika bekletilen hamur 170-190°C sıcaklıkta 1 saat kadar buharsız fırında pişirilir.
- Mısır ekmeğinde hacim normal buğday ekmeğinin yaklaşık %20-25'i kadardır.

Karadeniz Bölgesi'nde mısır ekmeğine 1kg taze hamur ile 80-100 gr maya karıştırılır. Bu karışıma 10 kg mısır irmiği konur ve taze hamur dağılıncaya kadar karıştırılır (yaklaşık 10 dk). Bu karışıma %50-55 su ilave edilir. Oluşan hamurun koyu bir bulamaç olması beklenir. Bu bulamaç tavalara döküldükten sonra 1 saat kadar fermantasyona bırakılmakta ve fermantasyon sonucunda üzerine bitkisel yağ sürülerek pişirilmektedir.



**Resim 4.3: Satışa hazır mısır ekmeği**

#### **4.6. Satışa Sunma Şekli**

Fırından yeni çıkan ekmeklerin sıcaklığını oda sıcaklığına indirmek için ekmek soğutma odalarında veya soğutma bantlarında ekmekler soğutma işlemine alınır. Soğutma işlemi tamamlanan ekmekler uygun şekilde ambalajlanarak tüketicinin isteği de dikkate alınarak temiz ve sağlıklı bir şekilde ekmekler piyasaya sunulur.

Mısır ekmeği genel olarak 400 gram olarak ve ambalajlı olarak satışa sunulur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti doğrultusunda mısır ekmeğinin hamurunu hazırlayarak, fırında pişirilen ekmekleri uygun şartlarda satışa sununuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem için kişisel hazırlık yapınız.	➤ Üretim kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ İşletme giriş ve çıkış kurallarına uyunuz.
➤ Formülasyona göre hammadde ve yardımcı bileşenleri hazırlayınız.	➤ Hammaddeleri önceden hazırlayınız. ➤ Hammaddelerin temizliğini kontrol ediniz. ➤ Bileşenleri üniform bir şekilde karıştırınız.
➤ Hamur hazırlayınız.	➤ Karışımı hamur yoğurma yerine alınız. ➤ Yoğurma süresine dikkat ediniz. ➤ Yoğurma sıcaklığına dikkat ediniz. ➤ Hamurun kıvamını kontrol ediniz.
➤ Dinlendirdikten sonra ürüne özgü şekli veriniz.	➤ Hamuru ana dinlendirmeye alınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ İnlendirilen hamurun kabarmasını kontrol ediniz. ➤ Hamuru istenilen gramajda kesiniz. ➤ Kesilen hamuru istenilen gramajda tartarak tavalara veya pasalara alınız.
➤ Fermantasyona bırakınız.	➤ Pasalara alınan hamuru ikinci dinlendirmeye bırakınız. ➤ Dinlendirme süresine dikkat ediniz. ➤ Tavalardaki hamura bıçak atınız. ➤ Bıçak atılan hamuru uygun süre ile son dinlendirmeye alınız.
➤ Hamuru pişiriniz.	➤ Pişirme fırının önceden hazırlayınız. ➤ Fırının temizliğini yapınız. ➤ Fırının elektrik sistemini kontrol ediniz. ➤ Emniyet tedbirlerinizi alınız. ➤ Fırın sıcaklığını ve pişme süresini ayarlatınız. ➤ Mısır ekmeğini buharsız fırında pişiriniz.
➤ Ekmeği paketleyiniz.	➤ Ekmeği fırından çıktıktan sonra soğutmaya alınız. ➤ Ekmeğin yeterince havalanmasını sağlayınız. ➤ Ekmeği nemden uzak tutunuz.
➤ Ambalajlanan ekmeği satışa sununuz.	➤ Uygun ambalajlama materyali seçiniz. ➤ Ekmeği uygun şekilde ambalajlayınız. ➤ Ekmeği satışta hijyen kurallarına dikkat ediniz. ➤ Satış yerindeki ekmekleri açıkta bırakmayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere soruların altındaki tabloda verilen doğru sözcüğü yerine yazınız.

1. Mısır ekmeği; yassı, yuvarlak, kalın kabuklu ... ..... oldukça yoğun bir ekmeğe çeşididir.
2. Mısırın bol üretildiği bölgelerde ya tamamen mısır unundan veya buğday ununa belli ..... katılarak ekmeğe yapılmaktadır.
3. Mısır ekmeği üretiminde yaklaşık olarak %.... mısır unu ve %.... buğday unu, %..... maya ve yaklaşık %..... tuz ve yeteri kadar su kullanılarak üretilen ekmeğdir.
4. Karadeniz Bölgesi'nde üretilen mısır ekmeği ülkemizin diğer bölgelerinde üretilenlere kıyasla daha ..... oranda mısır unu içermektedir.
5. Mısır unu yaklaşık % ..... protein içerir.
6. Mısır unu yaklaşık % ..... yağ içerir.
7. Mısır unu yaklaşık % ..... karbonhidrat içerir.
8. Mısır unu yaklaşık % ..... ham selüloz içerir.
9. Mısır ekmeği hamuru yoğurma işleminin ardından ..... kesilir, şekil verilir ve pişirme tavalara alınır.
10. Mısır ekmeğinde ..... normal buğday ekmeğinin yaklaşık %20-25'i kadardır.

İç kısmı	8,9	Beklemeden
Oranlarda	4	Hacim
70, 25,3.5,1.5	72	22
Yüksek	1.2	Ağırlık

## 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 cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere tabloda verilen doğru sözcüğü yazınız .

1. Un + Su + Tuz + Maya karışımının ..... oluşan hamurun uygun bir süre fermentasyona terk edildikten sonra fırında pişirilmesiyle elde edilen ürüne "ekmek" denir.
2. Orjinal francala ekmeği yavan formülasyon kullanılarak ön hamur (ekşi hamur) sistemi ile..... ekmektir.
3. .... tarihi itibariyle standart ekmeğin gramağı 250 gram yapılmış olup ekmekteki kepek oranı en az yüzde 0,65 ve en çok yüzde 1,1 arası olması resmi kanuna bağlanmıştır.
4. Francala ekmeğinde, kolayca yırtılmayan sıkı bir ..... teşekkülü sağlamak için hamur mümkün olduğu kadar sert ve sıkı tutulmalıdır.
5. Francalada son fermentasyon süresi ve sıcaklığı önemli olup son fermentasyonda sonra hamur .....kesilecek kadar kuru olmalıdır.
6. Hafif, ..... ve kaliteli bir çavdar ekmeğin üretimi için fermentasyon işlemi şarttır.
7. Francala ekmekte son fermentasyon sıcaklığı, süresi ve sıcaklığı beyaz ekmeklere göre daha ..... tutulmalıdır.
8. Kepekte bulunan ham selüloz insan vücudu tarafından ..... sindirilmediğinden kepekli ekmeğin kalorisi biraz daha düşüktür.
9. Kepekli ekmeğin için pasalara alınan hamur .... dakika kadar son fermentasyona bırakılır.
10. Kepekli ekmeğin için ..... ise yoğurmanın  $\frac{3}{4}$  kısmında verilmelidir.
11. Fermente edilmiş kepek ..... sırasında gluten ağlarını geliştirmekte, nişasta, protein ve kepek arasındaki su geçişini değiştirmektedir.
12. Kepekli ekmekte ..... diğer ekmeklere daha geç olmaktadır.
13. Kepek, ekmeğin hacmini küçültmekte, ekmeğin içi sertliğini ..... ve rengini koyulaştırmaktadır.
14. Çavdar ununa bağlı olarak daha çok diyabetik üretilen çavdar ekmeğinin işlenmesi, formülasyonu ve ..... diğer ekmeklerden farklılık arz eder.

15. Çavdar unu ..... içermediği için % 100 çavdar unundan ekme yapmak mümkün değildir.
16. Çavdarın öğütülmesi sırasında genelde protein kaybı ..... kıyasla daha azdır.
17. Çavdar ekmeği yapılırken en önemli aşamalardan biri ..... hamur hazırlanmasıdır.
18. Ekşi hamur fermantasyonu sırasında laktik asit bakterileri ekmeğin tekstürüne ve bayatlamasına ..... yönde etki eden metabolitler üretmektedirler
19. Mısırın bol üretildiği bölgelerde ya tamamen mısır unundan veya buğday ununa belli oranlarda katılarak ekme yapılmaktadır.
20. Mısır proteininde gluten olmadığından mısırdan ..... ekme yapılır ve kabarmayan yassı tip ekmeklerin yapımında kullanılmaktadır.

<b>Yoğrulmasıyla</b>	<b>Düşük</b>	<b>Arttırmakta</b>	<b>Bol</b>
<b>Üretilen</b>	<b>Tam</b>	<b>Üretim tekniği</b>	<b>Mayasız</b>
<b>1 Temmuz 2012</b>	<b>30</b>	<b>Gluten</b>	<b>Mayalı</b>
<b>Kabuk</b>	<b>Tuz</b>	<b>Buğdaya</b>	<b>Yulaf</b>
<b>Bıçakla</b>	<b>Depolama</b>	<b>Ekşi</b>	<b>Tatlı</b>
<b>Yüksek hacimli</b>	<b>Bayatlama</b>	<b>Olumlu</b>	<b>Olumsuz</b>

## 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	Ekmek
2	Ön hamur
3	Fark
4	Sert, sıkı
5	Gözenek
6	Fermentasyon
7	20, 19-20
8	İşlemi
9	Makine
10	Yağ

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	Kepekli ekmek
2	Yükseldikçe
3	Hazmolma
4	Emilimini
5	Önleme
6	Kalorisi
7	Diyet
8	Ekmek içi
9	Raf
10	Geç

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	Farklılık
2	Gluten
3	Karıştırmak
4	Kayı
5	Hamur
6	Fermente
7	Düşük
8	Az
9	Arttırmak
10	Starter

## ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1	İç kısmı
2	Oranlarda
3	70, 25,3.5,1.5
4	Yüksek
5	8,9
6	4
7	72
8	1.2
9	Bekletilmeden
10	Hacim

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Yoğrulmasıyla
2	Üretilen
3	1 Temmuz 2012
4	Kabuk
5	Bıçakla
6	Yüksek hacimli
7	Düşük
8	Tam
9	30
10	Tuz
11	Depolama
12	Bayatlama
13	Arttırmakta
14	Üretim tekniği
15	Gluten
16	Buğdaya
17	Ekşi
18	Olumlu
19	Bol
20	Mayasız

## KAYNAKÇA

- ALTAN Ali, **Tahıl İşleme Teknolojisi**, Çukurova Üniversitesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü,1986.
- ELGÜN A. , Ertugay Z., **Tahıl İşleme Teknolojisi**, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:718, s:376, 2003.
- ÖZKAYA Hazım, Berrin ÖZKAYA, **Öğütme Teknolojisi**, Ankara Üniversitesi Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:30, Ankara, 2005.