

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GIDA TEKNOLOJİSİ

BİSKÜVİ HAMURU HAZIRLAMA

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
1. BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN MADDELER	3
1.1. Bisküvinin Tanımı	3
1.2. Bisküvinin İnsan Beslenmesi Açısından Önemi.....	5
1.3. Bisküvinin Sınıflandırılması	7
1.4. Bisküvi Üretim Akım Şeması	8
1.5. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Hammaddeler	9
1.5.1. Un.....	9
1.5.2. Su.....	10
1.5.3. Yağ.....	11
1.5.4. Tatlandırıcılar (Şeker)	11
1.5.5. Kabartıcılar	12
1.6. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Yardımcı Maddeler	12
1.6.1. Süt ve Süt Ürünleri.....	13
1.6.2. Aroma Maddeleri	13
1.6.3. Emülgatörler	13
1.6.4. Antioksidanlar	13
1.6.5. Lesitin	14
1.6.6. Stabilizörler.....	14
1.6.7. Yumurta.....	15
1.6.8. Nişasta	15
1.6.9. Tuz	15
1.6.10. Karamel ve Melas	15
1.6.11. Maya	15
1.6.12. Gıda Boyaları.....	15
1.6.13. Kakao ve Enzim	16
1.6.14. Çeşni Maddeleri	16
1.7. Formülasyona ve Üretim Miktarına Göre Temel Bileşenleri Hazırlama	16
UYGULAMA FAALİYETİ	18
2. BİSKÜVİ HAMURU YOĞURMA.....	22
2.1. Yoğurmanın Amacı ve Önemi	22
2.2. Yoğurma Makineleri	23
2.2.1. Yoğurma Makinelerinin Özellikleri ve Kullanımı	23
2.2.2. Ayarları ve Kontrolleri	24
2.2.3. Temizlik ve Bakımı	25
2.3. Bisküvi Hamur Çeşitleri	25
2.3.1. Rotatif Hamur.....	25
2.3.2. Keski Hamuru.....	26
2.3.3. Tel Kesme Hamuru.....	26
2.4. Hamur Eldesi.....	27
2.5. Hamurun Yayılması ve Fermantasyonu	28

2.6. Hamur Hataları ve Nedenleri	28
2.7. Hamurda Yapılan Kontroller.....	29
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	34
CEVAP ANAHTARLARI	35
KAYNAKÇA	36

AÇIKLAMALAR

ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL / MESLEK	Hububat ve Hububat Ürünleri Operatörü/Hububat İşleme
MODÜLÜN ADI	Bisküvi Hamuru Hazırlama
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, bisküvi üretiminde kullanılan maddeleri hazırlama ve bisküvi hamurunu yoğurmayla ilgili bilgi, becerilerin kazandırıldığı öğrenme faaliyeti materyalidir.
SÜRE	40/32+40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Bisküvilik hamuru oluşturmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modülle gerekli ortam sağlandığında yönetmelik ve standartlara uygun olarak bisküvi hamurunu hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1.Bisküvi üretiminde kullanılan maddeleri hazırlayabileceksiniz. 2.Bisküvi hamurunu yoğurabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: İşletme, üretim atölyesi, sınıf, kütüphane, internet Donanım: Teraziler, taşıma ve iletim sistemleri, karıştırıcılar, elek sistemleri, yoğurucular
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Hemen hemen her yerde her yaştaki insanın severek tükettiği bir gıda olan bisküvi, tahıl unu veya unları içine çeşitli maddelerin belirli oranlarda katılmasıyla elde edilen hamurun şekillendirilip pişirilmesiyle elde edilir. Bisküvi teknolojik gelişmelerle birlikte çeşitlendirildikçe, özellikle öğün dışı beslenmede önemli yer tutan bir gıda maddesi haline gelmiştir.

Uzun süre ambalaj içinde bozulmadan kalabilen kahvaltıda, okulda, piknikte, işyerinde, seyahatte atıştırabileceğimiz ulaşılması kolay bir besindir.

Bisküviler, dünyanın birçok ülkesinde gıda endüstrisinin çok önemli bir parçasıdır. Ülkemizde de hızla gelişen bir sektördür. Tahıla dayalı ürünler içerisinde en fazla katma değer yarattığı kabul edilen bisküvi sektörü, özellikle ihracata yönelik yatırımların odağı haline gelmiştir.

Bu modülle sizlere bisküvi üretimi konusunda öncelikle yapımında kullanılan maddelerin ve iyi bir bisküvinin taşınması gereken nitelikler hakkında bilgi aktarılmaya çalışılmıştır.

Bu temel bilgilendirmenin ardından bisküvi hamurunun yoğrulma tekniği, yoğurma nitelikleri ve yoğurma aşamalarıyla birlikte uygulama sürecinde yapılması gerekenler konusunda bilgiler verilmeye çalışılmıştır.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında bisküvi üretiminde kullanılan maddeleri hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bisküvi kalitesini etkileyen faktörler nelerdir? Araştırınız.
- Bisküvi üretiminde diğer bileşenler ve katkı maddelerinin bisküvi üzerindeki etkileri nelerdir? Araştırınız.
- Araştırmalarınız sonucunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

1. BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN MADDELER

Bisküvi çeşitliliği formülasyona giren bileşenler ve miktarlarının ayarlamasıyla sağlanmaktadır. Bu nedenle formülasyondaki bileşenlerin fonksiyonlarının bilinmesi, üretimin başlangıcından sonuna kadar olan aşamalarda kalitenin sürekliliğinin sağlanması için oldukça önemlidir. Benzer şekilde, bisküvi üretiminin tüm aşamalarının kalite üzerine olan etkilerinin bilinmesi de son ürün kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Bisküvi ve türevlerinin üretimi ilk olarak milattan önce 2600 yıllarda Mısırlılara kadar dayanmaktadır. O zaman Nil nehri kilinden yapılmış dairevi teknelerde unlu mamulleri pişirdikleri bilinmektedir.

Romalılarla birlikte M.S.2. ve 3. yy'da çeşitlilik artmış ve üretim prosesleri gelişmiştir. Yine ilk hamur mikseri Romalılar zamanında yapılmıştır. O zaman ki mikserler hayvanın dairesel olarak tek bir nokta etrafında sürekli dönmesiyle çalıştırılmış.

1.1. Bisküvinin Tanımı

Tarihte Romalıların keşfettiği bisküvi, Latince'de “bi costus” ile Fransızca ‘da “bescoit” sözcüklerinden türetilmiş olup “iki defa pişirilmiş” anlamına gelmektedir.

Bisküvi üretimi 19.yy'da İngiltere'de sanayileşmeye başlamıştır. %35'lere varan tereyağı oranıyla ilk sanayileşmiş bisküvi türevi shortbread ismiyle üretilen bir bisküvi çeşididir.

En basit ifadeyle 'tahıl ürünlerinin kimyasal yollardan fermente edilip kabartılarak pişirilmesiyle elde edilen' bisküvi, sınaî anlamda 'rutubet oranı %5'ten az olan ve temelde yumuşak buğdaydan elde edilen un, şeker, su ve yağdan elde edilen' gıda ürünü olarak tanımlanmaktadır.



Resim 1.1: Sade bisküvi



Resim 1.2: Dolgulu bisküvi çeşitleri

TS 2383 Bisküvi standardına göre bisküvi; "tahıl unu veya unları içinde kabarmayı sağlayıcı maddeler, beyaz şeker, yemeklik tuz, nebati yağ ve gerektiğinde glikoz, invert şeker, süt tozu, yumurta, peynir altı suyu tuzu, nişasta gibi yenilebilen maddeler, katkı ve çeşni maddeleri katıldıktan sonra, içilebilir nitelikte suyla yoğrularak ve tekniğine uygun olarak işlenmesi, şekil vermesi ve pişirilmesi sonucunda elde edilen unlu mamul" şeklinde tanımlanmaktadır.

Hemen herkesin severek tükettiği, teknolojik gelişmeler paralel çeşitlendirildikçe öğün dışı beslenmede önemli hale gelen bisküvi, tahıl unu veya unları içine çeşitli maddelerin belirli oranlarda katılmasıyla elde edilen hamurun şekillendirilip pişirilmesiyle elde edilir.

Özellikler	Sınırlar
Toplam mezofilik aerobik bakteri, adet/g, en çok	100.000
Maya ve küf, adet/g, en çok	100
Koliform bakteri, adet/g., en çok	Bulunmamalı
<i>Staphylococcus aureus</i> adet/g, en çok ¹⁾	100
Salmonella ²⁾	Bulunmamalı

¹⁾ Bisküvi kremasında aranır.
²⁾ Bisküvi kreması, çikolata, jöleli, marmelatlı vb. bisküvilerde aranır.

Tablo 1.1: TS 2383'e göre bisküvinin mikrobiyolojik özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Renk, tat ve koku	Bisküvi kendine has renk ve kokuda olmalı, yabancı tat ve koku ihtiva etmemeli, acımuş veya sabunumsu bir tatta olmamalıdır.
Yapı ve görünüş	Gevrek bir yapıda ve bir örnek görünüşte olmalı, kirli ve zedelenmiş olmamalıdır.
Yabancı madde	Bulunmamalıdır.

Tablo 1.2: TS 2383'e göre bisküvinin duyuşal özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Rutubet ¹⁾ , % (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 asitde çözünmeyen kül (kuru madde de) % (m/m), en çok	0,20
Metalik maddeler (kontaminasyon)	
➤ Kurşun, mg/kg, en çok	0,3
➤ Arsenik, mg/kg, en çok	0,2
➤ Demir, mg/kg, en çok	15,0
¹⁾ Marmelatlı, jöleli, kremalı (bisküvi kreması) vb. bisküvilerde aranmaz.	

Tablo 1.3: TS 2383'e göre bisküvinin kimyevi özellikleri

1.2. Bisküvinin İnsan Beslenmesi Açısından Önemi

Bisküvi gibi düşük nem (% 1-5) içeren ürünleri, önceleri gezginler, askerler ve denizciler temel besin kaynağı olarak kullanılıyorlardı. Günümüzde ise hastaların ve belirli gelir düzeyindeki insanların tükettiği bir gıda maddesi olmaktan çıkarak geniş halk kitlelerinin tüketimine başladığı bir gıda niteliğindedir.



Resim 1.3: Diyet yapanlara özel light bisküviler

Günümüzde, gelişen teknoloji, kentleşme ve kadının iş hayatına katılımı, bireylerin besin seçimi ve yemek yeme alışkanlıklarını büyük ölçüde etkilemektedir. Ev dışı uğraşları artan aile bireyleri, beslenmeye daha az zaman ayırmakta, gereksinimlerini genellikle ayaküstü veya atıştırılabilir besinlerle gidermektedir. Bunun sonucunda işlenmiş yiyeceklerden biri olan bisküviye insanlar tarafından olan talep artmıştır.

Bisküviler, sıcak ve soğuk içeceklerin yanında veya tek başına tüketilen öğün atlamaya neden olabilen, besin maddeleridir. Beslenme bakımından önemli bir yere sahip olan bisküviler özellikle son 10-15 yılda günlük ihtiyaç maddeleri arasına girmiştir.

Un, şeker, yağ, glikoz, süt veya süt tozu esas maddeleri olmasına karşılık bisküvi bunların dışında pek çok aroma, tat ve koku maddelerini içermektedir. Bu nedenle her yaştaki insan beslenmesi için önemli bir besin maddesidir.

Bazı bisküvi çeşitlerinin kimyasal özellikleriyle mineral ve vitamin içerikleri üzerine yapılan bir araştırmada, ortalama protein miktarı % 6.9, ortalama selüloz miktarı % 0.93, ortalama yağ miktarı % 16.1, ortalama tuz miktarı % 1.10 ve ortalama rutubet miktarı % 4.3 olarak tespit edilmiştir. Ortalama tiamin ve riboflavin miktarı ise 0.92 µg/g, 0.77 µg/g olarak çıkmıştır.

Uzun süre ambalaj içinde bozulmadan kalabilen kahvaltıda, piknikte, işyerinde, seyahatte yenilebilen bir gıda maddesidir. Bunun sonucu olarak da diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de çeşit ve bileşimi birbirinden farklı birçok bisküvi çeşidi üretilmeye başlamıştır.



Resim 1.4: Çayla bisküvi

Bisküviler, dünyanın bir çok ülkesinde gıda endüstrisinin çok önemli bir parçasıdır. Bunun nedeni dört etmene mal edilebilir. Bunlar;

- Nispeten uzun raf ömürleri
- Gıda ürünleri olarak çok pratik olmaları
- İnsanların şeker ve çikolataya olan düşkünlüğü
- Nispeten uygun fiyatta olmaları

1.3. Bisküvinin Sınıflandırılması

- TS 2383 Bisküvi Standardı– Sınıflandırma ve özelliklerine göre;
 - Bisküvi muhteviyatındaki şeker veya tuza göre tatlı ve tuzlu olmak üzere 2 tiptir.

Özellikler	Tatlı	Tuzlu
Toplam şeker (kuru maddede sakaroz olarak) % (m/m)	En az 15	Aranmaz
Tuz, % (m/m)	En az 1	En çok 8
Kül miktarı (tuz hariç kuru maddede) % (m/m) ¹⁾	En az 1	En çok 1,5
¹⁾ Sade çeşit bisküviler içindir.		

Tablo 1.4: TSE 2383'e göre bisküvinin tip özellikleri

- Bisküviler, çeşni maddesi ihtiva edip etmediklerine göre; sade ve çeşnili olmak üzere 2 çeşittir:
 - **Sade bisküvi:** Çeşni maddeleri ihtiva etmeyen bisküvi çeşididir.
 - **Çeşnili bisküvi:** Çeşni maddelerinden bir veya birkaçını ihtiva eden bisküvi çeşididir. Çeşni maddelerinden bisküviden ayrılabilen ve parça halindeki fındık, fıstık, üzüm ve susamın toplam miktarı en az % 5; jöle, marmelat, bisküvi kreması, çikolata vb. madde miktarı en az % 10 olmalıdır. Baharatlılarda ise belirtilen baharatın tat, koku ve aroması hissedilmelidir. Kül (tuz hariç, kuru maddede) en çok % 3 (m/m) olmalıdır.

Ayrıca bisküviler yapım şekline, tüketim amacına, içerdiği maddelere göre değişik şekilde sınıflandırılırlar.

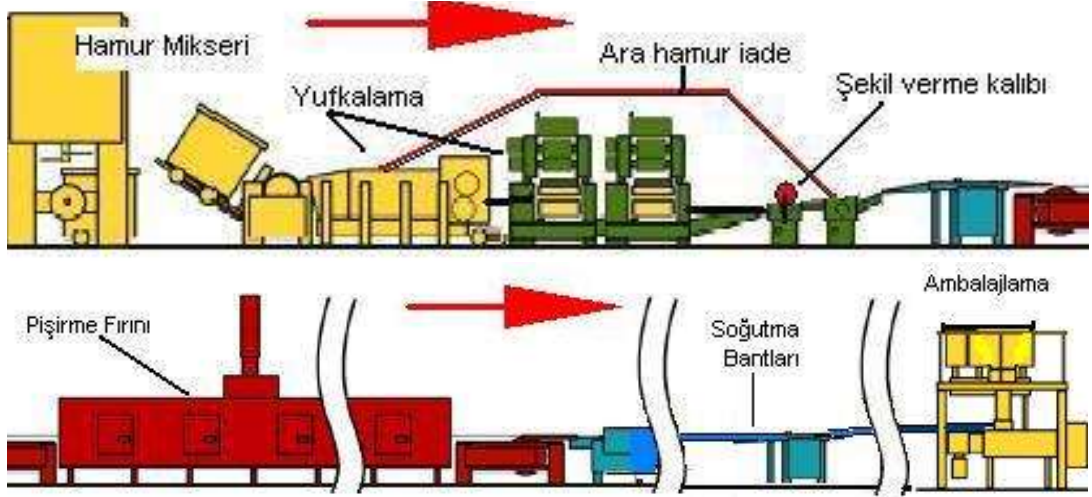
Bisküviler bileşimindeki maddeler açısından; tuzlu, şekerli, tuzlu ve şekerli olarak 3 çeşide ve çeşitli tiplere ayrılırlar.

Sade	Katkılı	Kraker	Özel	Kaplamalı
Yuvarlak (Marie)	Kremalı (muz, jöle)	Badem	Kepekli	Çikolatalı
Kare (Petit Beure)	Pasta	Çubuk	Vitaminli	
Uzun (Finger)	Kakaolu	Katmer	Diyet	
Şale	Bademli	Balık	Yulafli	
Bebek	H.Cevizli		Proteinli	
Piknik	Fındıklı			
	Peynirli			
	Susamlı			

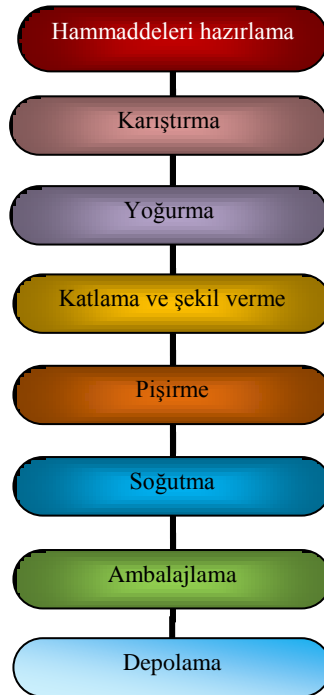
Tablo 1.5: Bisküvi Tipleri

1.4. Bisküvi Üretim Akım Şeması

Bisküvi son halini alana kadar bir çok işlem ve aşamadan geçer. Bisküvi üretiminin genel aşamaları ve bisküvi proses hattı çok küçük farklılıklar göstermekle birlikte aşağıdaki gibidir.



Şekil 1.1: Bisküvi prosesi



Şekil 1.2: Bisküvi üretim akım şeması

1.5. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Bisküvi hamuru hazırlarken yapının temelini oluşturan maddeler un, su, yağ, tatlandırıcı ve kabartıcılardır. Kaliteli bir bisküvi üretimi için temel bileşenlerin yanında birçok yardımcı bileşen ve katkı maddeleri de kullanılmaktadır. Genel olarak bisküvi hamurunda bulunan bileşenlerin oranları Tablo 1.6'da verilmiştir.

Bileşenler	Oran (%)
Un	64.532
Şeker	12.905
Bitkisel yağ	9.463
İnvert şeker	6.022
Su	4.301
Süt	1.720
Kabartıcılar (Amonyum bikarbonat, sodyum bikarbonat)	0.688
Tuz	0.258
Emülgatör (Soya lesitini)	0.086
Doğala özdeş aroma (vanilin)	0.021
Antimikrobiyal madde	0.004

Tablo 1.6: Bisküvi hamuru bileşenleri ve oranları

1.5.1. Un

Unun yapısı buğdaya bağlıdır. Buğdayın çeşidi, yetiştirme koşulları ve öğütme teknolojisi unun yapısını belirlemektedir. Bisküvinin yapısı da çok büyük oranda una bağlı olduğundan unun özelliklerinin bilinmesi çok önemlidir.

Bisküvilik un deyince genelde ince un anlaşılır. Buğdaylar genelde sert ve yumuşak buğdaydan elde edilir. Buğdayın yapısına göre bir miktar sert buğday da paçal yapılarak kullanılabilir. Sert ve yumuşak buğday oranları uygun olmalıdır. Yumuşak buğdaylarda protein oranı düşük, nişasta oranı yüksektir. Bu buğdaydan elde edilecek un bisküvi sanayi için istenilen özelliktedir.

Öncelikle unun tane inceliği oldukça önemli bir özelliktir. Gevrek ve lezzetli bir bisküvi için ince un kullanılmalıdır. Bisküvinin ağızda erimesi un taneciklerinin inceliğine bağlıdır. Un ince olduğunda daha çok su emer. Un gluteninin (gliadin+glutenin kompleksi) özelliği ve yapısı unun kullanılacağı ürünü belirleyen en önemli faktördür.

Bisküvi için genel olarak düşük glutenli zayıf un kullanılır ancak bisküvi üretiminde kullanılan katkı maddeleri artıp çeşitlendikçe değişik miktarda ve yapıda glutene sahip un kullanımı da mümkün olabilmektedir. Yine bisküvinin çeşidine göre de gluten miktar ve kalitesinin değişik tutulması söz konusudur. Miktar olarak % 7.5-12 arasında gluten içeriğine sahip unlar çeşitli bisküviler için kullanılmaktadır. Yüksek yağ ve şeker içeriğine sahip bisküvi formüllerinde daha yüksek ve güçlü glutenli un kullanılırken fermantasyon işlemi uygulanan çeşitlerde de yine aynı un kullanılabilir. Bunun tersine daha az kabarma daha fazla yayılma istenen çeşitlerde, düşük ve zayıf glutenli un uygun olmaktadır.

Unda gluten dışında, buğdaydaki nişastanın öğütülme sırasındaki zedelenme derecesi unun işlenme özelliğini aynı zamanda hamurların sert ve yumuşak olmasında etkilidir.

Buğday tanesinde mineral maddeler kabuk kısmında yoğunlaşmıştır. Öğütmeden önce kabuk (kepek) ne kadar iyi ayrılmışsa unun kül miktarı o kadar düşük olur külün düşük olması özellikle istenir. Kül oranı yüksek olan unlar bisküvi yapımına uygun değildir. Öncelikle unun rengi esmer olacak ve ürüne de yansiyacaktır. Ayrıca buğdayda enzimlerin çoğu kabukta olduğundan külü yüksek un, kepeği yüksek un olacağından enzimatik bir takım faaliyetler sonucu unların özelliği bozulabilir bu da ürünü etkileyecektir.

Unların olgunlaşmış olması da önemlidir. Eğer un taze buğdaydan çekilmişse hemen kullanılmamalıdır. Bir süre bekletilip olgunlaşmasında fayda vardır. Rutubet dengesi tam kurulmadığından pişme özelliği iyi olmayabilir.

Dünyada ekonomik değeri olan 3 buğday türünden Triticum durum'un makarna ve ürünlerinin yapımına, Triticum compactum türünün de daha çok bisküvi çeşitleri yapımına uygun olduğu bilinmektedir. Tr.aestivum türüne mensup buğdaylar ise çeşit ve özellik bakımından çok farklılık göstermektedir. Bundan dolayı ekmekçilikte kullanılamayacak kadar zayıf olanlar bisküvi sanayiinde kullanılabilir.

Bisküvi yapımında kullanılan un, genellikle topbaş (Triticum compactum) buğdayların 70-72 randımanla öğütülmesiyle elde edilir. Bu unlar gluten kalitesi düşük protein miktarı % 7.5-12 arasında ve düşük kül oranına sahip ince unlardır.

- Bisküvilik unları çeşitlerine göre şu şekilde sınıflandırabiliriz;
 - Rotatif bisküviler için % 7-8.5 glutenli zayıf unlar.
 - Keski bisküviler için % 8.5-10 glutenli orta kuvvette unlar.
 - Keski krakerler için % 10-12 glutenli kuvvetli unlar.

Büyük işletmelerde istenilen kalitedeki un elendikten sonra karıştırıcı silolara alınır ve silolarda depolanır. Bu silolarda otomatik kantarlarla, elevatör sistemiyle imalata alınır.

1.5.2. Su

Bileşen olarak kullanılan su unlu mamuller üzerinde tahmin edilenden daha büyük etkiye sahiptir. Suda bulunan organik maddelerin, çözünen minerallerin cinsi, miktarı, hamurun işlenebilirliği kadar son ürünün renk, tat ve fiziksel özelliklerini de etkilemektedir.

Su, hamurda diğer bileşenlerin karışmasını sağlayan, hamura arzu edilen visko-elastik yapıyı kazandıran, fermantasyonu sağlayan ve son ürün kalitesi üzerinde etkili olan temel bir bileşendir.

Su olmaksızın hamur oluşumu mümkün değildir. Birçok organik ve inorganik madde için çözücü olan su, hamurda, tuz, şeker ve çözünür proteinler gibi hidrofilik bileşenleri çözen ve suda çözünmeyen proteinleri hidrote ederek gluten oluşturan bir maddedir. Bisküvi üretiminde kullanılacak suyun normal pH limitleri 6.5-6.8 ve çözünebilir katı miktarı limitleri ise 150-500 ppm'dir.

1.5.3. Yağ

Bisküvilerin yapı ve lezzetini büyük oranda etkileyen ana bileşendir. Bisküvi üretiminde kullanılacak yağ, yağlama özelliğinin fazla olmasını sağlayacak ölçüde yumuşak, bozulmaya direnç gösterebilecek kadar da katı olmalıdır. Hamurun kabarcıklı olmasında yağın rolü çok büyüktür. Yağ, gluten ve nişastanın kitle oluşumunu parçalar, ürünü yumuşak ve hazmedilir hale getirir. Az su kullanılan hamurlarda gluten ve nişastanın topaklanmalarını için fazla yağ kullanılır.

Yağ zerrecikleri yoğurma sırasında içlerine aldıkları hava kabarcıkları ile hamura yayılırlar. Böylece hamurun kabarmasına yardımcı olur ve dolayısıyla kabartıcı maddelerin miktarı azaltılabilir. Bazı formüllerde yüksek yağ kullanılması pişirme süresini kısaltır ve güzel bir kızarma sağlar.

Yağ üretilecek ürünün özelliklerine göre sıvı veya çoğunlukla %100 hidrojene olarak kullanılmaktadır. Hidrojene katı yağların hamur içinde homojen dağılımını sağlamak için hamur karıştırma cihazında veya özel hazırlanmış bir cihazda krem haline getirilerek kullanılması gerekmektedir.

Yağın unlu mamuller üzerine etkisi fizikseldir. Yağ bisküvi içyapısının gevşekliğini sağlar. Kaydırıcı olarak görev yapıp hamur yapısını zayıflatmaktadır. Pişmiş ürünün gevrekliği yağın miktar ve dağılmasına bağlıdır. Yağın kimyasal bir kabartma etkisi yoktur. Yağın diğer bir etkisi de mamul içinde oluşan karbondioksitin daha iyi muhafaza ve difüzyonunu sağlamasıdır. Böylece daha ince düzgün bir doku elde edilir.

Bazı formüllerde yüksek yağ kullanılması pişirme süresini kısaltır ve güzel bir kızarma sağlar.

1.5.4. Tatlandırıcılar (Şeker)

Bisküvi üretiminde kullanılan başlıca tatlandırıcılar; kristal şeker, invert şurup, glikoz şurupları, melas, malt şuruplarıdır. Şeker 3 şekilde kullanılır. Bunlar kristal, pudra ve şurup şeklindedir. Şeker ürüne tadını vermesi yanında güzel renkte verir. Hamurda kullanılacak sıvı şeker miktarı sıvı maddelerle orantılı olmalıdır. Şeker miktarı hiçbir zaman yumurta ve su (süt) miktarının % 85-95'ini aşmamalıdır.

Fabrikalarda invert şurubun kullanılmasının birkaç sebebi vardır. En önemlisi renk vermek ve rutubet hareketlerini soğuma esnasında çabuklaştırmak, kılcal çatlamalara engel olmaktır. En yaygın kullanılan şeker sakarozdur ve yalnızca tatlılık vermez, yeme rengi iyileştirir, gevreklik verir ve lezzet kalitesini etkiler.

Kristal şeker genellikle dekor için kullanılır. Hamurun içinde kolay erimesi nedeniyle formüllerde pudra şekeri tercih edilir. Ölçülü kullanılan invert şurup ise rutubetin düşük olduğu bölgelerde ürünün iyi durumda kalmasında etkilidir.

Şeker miktarıyla pişirme şekli arasında da bir bağlantı vardır. Fırından çıkıp soğuduğunda şeker sertleşir ve bisküviye şekil verir. Fırın içinde şeker 140-160°C ye kadar ısınır. Bu arada kabartıcı maddelerin etkisiyle kısmen karamelize olur ve bisküviye renk verir. Daha sonra soğuyarak sertleşir. Yumuşak kalması istenen ürünlerde bu özellik dikkate alınarak invert şeker kullanılması yararlı olur.

Glikoz şekerden daha az tatlı ve bilhassa piştikten sonra ağızda acı bir tat bırakması nedeniyle bisküvide daha az kullanılır. Küçük oranlarda kullanıldığında renk, kokuları tespit etme, ağızda erimeyi sağlama açısından yararlıdır. Kuru bisküvilerde un miktarının %5-10'undan fazla kullanıldığında ürünü yumuşatır.

1.5.5. Kabartıcılar

Bisküvi üretiminde kimyasal kabartıcı olarak genellikle amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat ile asit dengesini sağlamak için bir fosfat bileşiği kullanılırken biyolojik kabartıcı olarak da mayalar kullanılmaktadır.

Sodyum bikarbonatın tek başına kullanılması genellikle bisküvileri sertleştirir, renklerini sarartır, acı bir tat verir. Kullanılmadan önce hiçbir bileşenle karıştırılmamalıdır, aksi halde bir miktar gazını kaybeder, doğrudan hamura kullanılmalıdır.

Amonyum bikarbonat, fırın ısıyla amonyak ve CO₂ gazı çıkarır, gaz çıkışı olması için yüksek ısıya gerek vardır. Amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat asit bir maddeyle genellikle sodyum alüminyum profosfat birlikte kullanıldığında ürünün kabarma özelliği daha düzgün ve fazla olmaktadır. Bisküvide asit ve alkali kabartıcılar dengeli olmalıdır, alkali fazlalığı renk sararmasına ve sabun lezzetine sebep olurken asit fazlalığı ürüne ekşi, asidik bir tat verir.

Biyolojik kabartıcı olarak kullanılan mayalar fermantasyon olayı sonucu ürünü kabartırlar. Bunun için mayanın ön hazırlığı, önemlidir, yani uygun sıcaklıkta (40-45°C'de) ve sıvı bir ortamda maya aktive edildikten sonra, hamura eklenir. Hamurunda aynı sıcaklıkta olması sağlanarak kısa bir yoğurma ve bekletme süresinden sonra hamur işlenir.

1.6. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Yardımcı Maddeler

Bisküvi üretiminde kullanılan diğer bileşenlerin ve katkı maddelerinin bisküvi üzerinde bir çok etkisi vardır. Bu maddelerin bisküvi hamuru içindeki oranının doğru ayarlanması gerekir. Standart ve yönetmeliklerin izin verdiği oranda ve izin verdiği katkı maddeleri kullanılmalıdır.

1.6.1. Süt ve Süt Ürünleri

Bisküvi sektöründe, muhafaza kolaylığı ve pratik olmasından dolayı süt tozu, son zamanlarda da peynir altı suyu tozu daha çok kullanılmaktadır ancak taze süt kullanımı lezzet, aroma, yoğurabilirlik açısından daha iyi sonuçlarda verebilmektedir.

Süt bisküvi yapımında yoğurma işleminde suyun yerini tutar. Süt tozu özellikle mayalı hamurlarda bir tampon görevi yapar, hamurda pH'yı arttırarak hacim artışında olumlu etkiye neden olur.

Süt ve süt ürünleri kullanımı, ürüne hoş bir aroma, güzel bir renk ve yapı oluşumu sağlar. Ürünün yumuşak kalmasında önemli bir rolü vardır.

1.6.2. Aroma Maddeleri

Ürüne hoş bir koku kazandırması için çeşitli aroma maddeleri kullanılmaktadır. Aroma maddeleri uçucu özellikte olduğundan, çok küçük miktarları üründe kalır. Bunun için aromayı tutucu maddeler çok önemli rol oynamaktadır. Formüle girecek toz halindeki bir bileşenle önceden karıştırılarak kullanılması daha başarılı sonuç verecektir.

Vanilya, çilek, portakal, muz, limon bisküvi sektöründe en çok kullanılan aroma çeşitlerindedir.

1.6.3. Emülgatörler

İstenen ölçüde birbiri içinde dağılmayan sıvı ve hamur şeklinde bulunan maddelerin karışımını sağlayabilmek için emülsiyon yapıcı katkı maddeleri kullanılır.

Yağ fazının hamurda daha hidrofilik olan un, şeker gibi bileşenler içinde daha iyi dağılmasını sağlar. Yağ miktarı azaltılan hamur daha fazla su gerektirir. Bu durum gluten hidrasyonu ve sert bisküviye yol açar. Emülgatörler nem kaybını yavaşlatarak bayatlamayı önler ve tazeliği korur.

1.6.4. Antioksidanlar

Birçok gıdada, ürünü oluşturan bileşenlerle havanın oksijeni arasında kendiliğinden ortaya çıkan ve "oksidasyon" adı verilen tepkimeler oluşur. Bazı oksidasyon tepkimeleri gıdalarda istenirken, pek çoğu kötü etkilere yani vitamin kayıplarına, renk değişmelerine, yağların bozulmasına, besin değerinin azalmasına, istenmeyen tat-koku oluşumuna yol açtığından istenmemektedir.

Yağ ve yağlı gıdalardaki oksidasyon olayı, hem beslenme fizyolojisi açısından hem de teknolojik ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle otoksidasyonun fiziksel ve teknolojik yöntemlerle önlenemediği durumlarda antioksidanlar ve sinerjistler kullanılmaktadır. Sinerjistler antioksidan etkisini arttıran maddelerdir.

Gıdalarda istenmeyen oksidasyonun kontrolü, oksijenin uzaklaştırıldığı yada uygun kimyasalların kullanıldığı işleme ve paketlenme teknikleriyle sağlanabilir. Önceleri antioksidan terimi etki mekanizması düşünülmeden her tipteki oksidasyon tepkimesini önleyen tüm maddeler için kullanılmıştır.

Son zamanlarda, "gıda antioksidan" terimi yalnızca yağ oksidasyonunda serbest radikal tepkimelerini engelleyen maddeler için kullanılmaktadır.

Ülkemizde bu amaçla yaygın olarak kullanılan lesitinden aynı zamanda emülgatör olarak da yararlanılmaktadır. Yağlarda oksidatif acılaşmayı önlemektedir.

1.6.5. Lesitin

Lesitin, genel olarak glikolipidler, trigliseridler ve fosfolipidlerden oluşan bir karışımdır. Bu madde yumurta sarısından ya da soya fasulyesinden elde edilir. Lesitin kelimesi de zaten Yunanca yumurta sarısı anlamına gelen lekithos'dan gelir.



Resim 1.5: Soya fasulyesi ve soya lesitini

Genel olarak yoğunlaştırıcı ve karıştırıcı etkisi vardır. Lesitinler yüksek fosfolipit içerikleriyle bisküvi kremalarında kullanılan yağların, süttten gelen sıvı fazı ile karışmasına yardımcı olur.

1.6.6. Stabilizörler

Gıdaların fiziko-kimyasal durumlarını korumalarını sağlayan, iki veya daha fazla karıştırılmaz fazın homojen dağılımını ve gıdaların var olan renklerini koruyan veya kuvvetlendiren maddelerdir.

Karagenan, alginat ve ksantan gum gibi hidrokolloid bazlı stabilizörler, bisküvi ürünlerinde nem kontrolü, süspansiyon, kararlılık ve hacim sağlamak için kullanılırlar. Özellikle fırınlanan ürünlerde tekstürün sertleşmeden oluşmasında, pişen ürünün kalıptan kolay ayrılmasında ve nihai ürünün kırılmalılığının azalmasında etkilidirler.

1.6.7. Yumurta

Yumurta, gevrekleştirici ve sertleştirici rol oynar. Yumurta özellikle pasta tipi bisküvilerin değişmez maddesidir. Ayrıca süt ve yumurta arasında da bir oran olmalıdır. Vanilya, tarçın, bal, limon, portakal vb. esanslar pH derecesi 7'nin üzerinde ise kokulandırma yeteneklerini kaybederler.

1.6.8. Nişasta

Fazla sıkı hamurların kuvvetini kırmak yani sertliğini azaltmak gibi mekanik bir amaçla formüle katılır. Bu anda unun karışımına özen göstermek gerekir. Kremaları bağlayan bir maddedir. Genellikle mısır nişastası kullanılır.

Un miktarının %6'sını geçmesi halinde ürünü sertleştiririp koku, tat ve kabuk oluşumunu değiştirir.

1.6.9. Tuz

Tuz lezzeti belirleyen en önemli maddelerden biridir. Fazla kullanılması halinde gluteni sertleştirerek hacmin azalmasına neden olur. Taze maya aktivitesini de olumsuz yönde etkiler ve hamurun lipitleri bağlama kapasitesini önemli oranda azaltır. Bu nedenle tuzlu bisküvilerde tuzun üzerinde olması tercih edilir. Çoğu bisküvi hamuruna %1 tuz eklenmektedir.

1.6.10. Karamel ve Melas

Bisküvi sanayisinde tat değil, renk ve koku veren maddeler olarak kullanılır. Bu katkı maddeleri şekerden yapılır.

1.6.11. Maya

Kraker tipi bisküvilerde ise maya kullanılır. Mayaların fermente olabilmesi için gerekli ortam (ısı-rutubet) sağlanmalıdır. Mayanın enzimleri ilk aşamada hamurdaki şekeri kullanarak CO₂ meydana getirir.

Fermantasyonun ilk iki saatinde de CO₂ gazının miktarı maya miktarına ve genel olarak fermantasyon ısısına bağlıdır. 30-38°C de fermantasyon ısıları üzerinde durulmalıdır.

1.6.12. Gıda Boyaları

İzin verilen ölçülerde aromayla ilgili bir renkte hoş görünüm elde etmek ve rengi düzeltmek için kullanılır. Bunlar sağlığa zararsız boya maddeleridir.

1.6.13. Kakao ve Enzim

Kakao kullanmada dikkat edilmesi gereken en önemli husus kakao miktarının un miktarının %10'undan az olmamasıdır, aksi takdirde kakao kokusu elde edilmez. Enzimler, un katkısı ve hamur özelliklerini düzeltici maddeler olarak kullanılırlar.



Resim 1.6: Farklı şekilde ve lezzette bisküvi çeşitleri

1.6.14. Çeşni Maddeleri

Bisküvi hamuruna katılabilen, arasına ve üzerine konulabilen fındık, fıstık, susam, kuru meyve (üzüm, kayısı. vb) çeşitli baharatlarla bisküvi üzerine veya iki bisküvi arasına konulan jöle, marmelat, bisküvi kreması, krema, çikolata vb. gibi lezzet veren maddelerdir.



Resim 1.7: Çeşni maddeleri kullanılmış bisküviler

1.7. Formülasyona ve Üretim Miktarına Göre Temel Bileşenleri Hazırlama

Öncelikle hammaddeler kalite kontrol laboratuvarlarında spesifikasyonlara uygunluk bakımından rutin olarak test edilmektedir. Laboratuvar çalışmaları bisküvi üretim fabrikalarında verimliliğin artmasına yardımcı olmaktadır.

Bisküvi üretiminde formülasyonlar, kullanılan temel hammaddelerden birisi esas alınarak hazırlanır. Pek çok ülkede ve ülkemizde formülasyon bileşenleri un miktarı üzerinden hesaplanarak % olarak ifade edilir. Bileşenlerin çoğu karıştırma öncesi bir ön işleme tabi tutulmaktadır. Bu özellikle düşük fakat kritik miktarlarda olan az miktardaki minör bileşenler için doğru olmakta ve diğer bileşenlerle taşıyıcı olarak karıştırılmaktadır.

Un, Őeker ve diğer bileŐenler elek ve filtrelerden gećirilerek yabancı materyallerin kullanma kaplarına gitmesi önlenmektedir. Temel bileŐenler pnömatrik veya vidalı taşıyıcılar yardımıyla kullanma kaplarına transfer edilmekte ve burada 3-8 saatlik üretimi karŐılamak için genellikle hazır tutulmaktadır.

Ağırlık ayarlanması ve ölçümler mikser üzerindeki skala veya pompalar yardımıyla yapılmaktadır. Ölçümler, proses kontrolün en önemli alanlarından biri olmaktadır. Burada yapılan bir hata fabrikanın diğer bölümlerine de etki etmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Rotatif bisküvi hamurunda kullanılacak bileşenleri tespit etmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	➤ İş kıyafetinizi giyip bonenizi takınız. ➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkamayı unutmayınız.
➤ Ürün formülasyonuna uygun olarak hammadde (un, su, yağ, şeker, kabartıcı, süt) ve yardımcı maddeleri depodan işleme alanına alınız.	➤ Gerekli formları doldurmayı unutmayınız. ➤ Kaliteli hammadde kullanmaya özen gösteriniz
➤ Unu hazırlayınız.	➤ Topbaş (Tr. compactum) buğdayların 70-72 randımanla öğütülmesiyle elde edilen ve % 7-8,5 glütenli zayıf unlar tercih ediniz. ➤ Gevrek ve lezzetli bir bisküvi için ince un kullanılması gerektiğini unutmayınız.
➤ Suyu hazırlayınız.	➤ İçilebilir özellikte su kullanmayı unutmayın. ➤ pH limitleri 6,5-6,8 ve çözünebilir katı miktarı limitleri ise 150-500 ppm olmasına dikkat ediniz.
➤ Yağı hazırlayınız.	➤ Sıvı ya da % 100 hidrojene yağ kullanınız.
➤ Tatlandırıcıyı hazırlayınız.	➤ Glikozu yerine Sakarozu tercih ediniz.
➤ Kabartıcıları hazırlayınız.	➤ Amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat ile asit dengesini sağlamak için bir fosfat bileşiği kullanabilirsiniz. ➤ Sodyum bikarbonatın tek başına kullanılmaya özen gösteriniz.
➤ Kullanacağınız süt veya süt ürünü hazırlayınız.	➤ Taze süt kullanımını tercih ediniz.
➤ Kullanacağınız katkı maddelerini hazırlayınız.	➤ Dikkatli ve titiz çalışınız. ➤ Türk Gıda Kodeksi'ndeki oranlara uygunuz.
➤ Çalışma ortamını, kullandığınız alet ve ekipmanları temizleyiniz.	
➤ İş kıyafetinizi çıkarınız ve son kontrollerinizi yapınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde bisküvinin tanımı yanlış yapılmıştır?
A) Tahıl unu içine şeker, tuz, glikoz, süttozu, yumurta, peyniraltı suyu tuzu ilave edilerek yoğrulan ve pişirilen unlu mamuldür.
B) Tahıl ürünlerinin kimyasal yollardan fermente edilip kabartılarak pişirilmesiyle elde edilen gıda ürünüdür.
C) Rutubet ortamı % 5'ten az olan ve temelde yumuşak buğdaydan elde edilen un, şeker, su ve yağdan müteşekkil gıda ürünüdür.
D) Tahıl unu veya unları içine çeşitli maddelerin belirli oranlarda katılmasıyla elde edilen hamurun şekillendirilip pişirilmesiyle elde edilen besin maddesidir.
2. Aşağıdakilerden hangisi bisküvinin taşınması gereken özelliklerden bir değildir?
A) Gevrek, tekdüze yapı ve görünüşte olmalıdır.
B) Kendine özgü renk, hoş tat ve kokuda olmalıdır.
C) Yabancı tat ve koku içermemelidir.
D) Rutubet miktarı ağırlıkça % 26'yı geçmemelidir.
3. Aşağıdaki seçenekleri dikkatlice okuyunuz ve bisküvi tipleri ile ilgili olarak yapılan eşleştirmelerde yanlış seçeneği işaretleyiniz?
A) Katkılı-Susamlı
B) Kraker-Katmer
C) Özel-Yulafli
D) Sade-Diyet
4. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde bisküvi üretiminde kullanılan temel bileşenler tam ve doğru olarak verilmiştir?
A) Un-süt-yağ-tatlandırıcı-kabartıcılar
B) Un-su-yağ-tatlandırıcı-kabartıcılar
C) Un-süt-yağ-aroma maddeleri-kabartıcılar
D) Un-su-katkı maddeleri-tuz-kabartıcılar
5. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi bisküvi üretiminde kullanılması gereken unun özelliklerinden biri değildir?
A) Gevrek ve lezzetli bir bisküvi için ince un kullanılmalıdır.
B) Un taze buğdaydan çekilmişse hemen kullanılmalıdır.
C) Bisküvi için genel olarak düşük glutenli zayıf un kullanılır.
D) Kül oranı yüksek olan unlar bisküvi yapımına uygun değildir.
6. Bisküvilik unları çeşitlerine göre sınıflandırdığımızda aşağıdakilerden hangisi bu sınıflandırmanın dışında kalır?
A) Rotatif bisküviler için % 7-8.5 glutenli zayıf unlar.
B) Keski bisküviler için % 8.5-10 glutenli orta kuvvette unlar.
C) Rotatif krakerler için % 7-8.5 glutenli zayıf unlar.
D) Keski krakerler için % 10-12 glutenli kuvvetli unlar.

7. Bisküvi üretiminde en yaygın kullanılan tatlandırıcı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Sakaroz
B) Glikoz
C) Fruktoz
D) Malt şurupları
8. İstenen ölçüde birbiri içinde dağılmayan sıvı ve hamur şeklinde bulunan maddelerin karışımını sağlayan katkı maddesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Emülgatör
B) Antioksidanlar
C) Aroma maddeleri
D) Stabilizörler
9. Aşağıdakilerden hangisi bisküvi kalitesini etkileyen faktörlerden biri değildir?
A) Hammadde kalitesi
B) Uygulanan teknoloji
C) Üretimde kullanılan yarı mamul madde ve yardımcı madde kalitesi
D) Müşterinin tercih ettiği bisküvi cinsi
10. Aşağıdaki seçenekleri dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz?
A) Kakao kullanmada dikkat edilmesi gereken en önemli husus kakao miktarının un miktarının %1'inden az olmamasıdır.
B) Tuz fazla kullanılması halinde gluteni sertleştirerek hacmin azalmasına neden olur.
C) Lesitinler yüksek fosfolipit içerikleri ile bisküvi kremalarında kullanılan yağların, süttten gelen sıvı fazıla karışmasını engeller.
D) Emülgatörler fırınlanan ürünlerde tekstürün sertleşmeden oluşmasında, pişen ürünün kalıptan kolay ayrılmasında ve nihai ürünün kırılabilirliğinin azalmasında etkilidirler.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise uygulamalı teste geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2. Ürün formülasyonuna uygun olarak hammadde ve yardımcı maddeleri depodan işleme alanına aldınız mı?		
3. Unu hazırladınız mı?		
4. Suyu hazırladınız mı?		
5. Yağı hazırladınız mı?		
6. Tatlandırıcıyı hazırladınız mı?		
7. Kabartıcıları hazırladınız mı?		
8. Süt veya süt ürünlerini hazırladınız mı?		
9. Kullanacağınız katkı maddelerini hazırladınız mı?		
10. Çalışma ortamını, kullanacağınız alet ve ekipmanları temizlediniz mi?		
11. İş kıyafetlerinizi çıkarıp, son kontrolleri yaptınız mı?		
12. Çalışma kurallarına uydunuz mu?		
13. Diğer birimlerle işbirliği içinde çalıştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütüm cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında bisküvi hamurunu yoğurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bisküvi hamurunu hazırlamada kullanılan ekipmanları (yoğurucu, mikser, karıştırıcı vb.) ve bu ekipmanların özelliklerini araştırınız.
- Araştırmalarınız sonucunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

2. BİSKÜVİ HAMURU YOĞURMA

2.1. Yoğurmanın Amacı ve Önemi

Bisküvi bileşenleri uygun bir mikserde uygun bir süre karıştırılarak bisküvi hamuru elde edilir. Elde edilecek bu hamurun hazırlanma aşaması bisküvi kalitesini etkileyen önemli unsurlardan biridir. Son ürünün kalitesini büyük ölçüde etkilemesinden dolayı yoğurma aşaması çok önemli ve dikkat isteyen bir aşamadır.

- Hamur yoğurmada amaç;
 - Bileşenlerin homojen karışımı
 - Suda çözünen bileşenlerin (şeker, lif. vb) çözünmesi ve çözünmeyenlerin (nişasta gluten, lif vb.) hidrasyonu
 - İstenen derecede (kontrollü) gluten gelişiminin (viskoelastikite ve kohezivite) sağlanması
 - Hamura hava katılarak kabarmayı sağlayacak gaz hücrelerinin (çekirdek) oluşumu

Viskozite: Kıvamlılık, akarlık veya bir sıvının akmaya karşı gösterdiği iç dirençtir.

Kohezivite: Materyalin molekülleri arasındaki yapışkanlık eğilimidir.

2.2. Yoğurma Makineleri

Yoğurma temel bileşenlerin mekaniksel olarak belirli yapıda (konsistenste) hamur elde etmek üzere bir süre karıştırılmasıdır. Yoğurma işlemi harç kazanı adı verilen araçlarla yapılır. Ortalama yoğurma süresi 4-21 dakikadır. Böylece hamur homojen hale getirilir. Yoğurma süresi, ürün cinsine, kullanılan cihazın özelliklerine (yoğurucunun devir sayısı vb), kullanılan malzemelere ve unun protein miktarına göre değişmektedir.

Şekerin çözünmesi ve unun suyla buluşması zamana bağlıdır, diğerleri ise mikser dizaynına ve hızına bağlıdır. Tüm malzemelerin hepsi mikserde tek seferde atılabileceği gibi; önce şeker su ve yağ karıştırılarak şekerin çözülmesi ve yağın akışkanlaşması sağlanabilir.

Örneğin, rotatif hamurun yoğurma süresi diğer hamurlara göre daha kısadır. Rotatif hamur; ortalama 18-20°C’de yoğrulmaktadır. Su miktarı az olduğu için gluten oluşumu da azdır. İyi bir hamur elde etmek için; un eklendikten sonra karıştırmayı kısa tutmak gerekir fakat bununla birlikte karıştırmayı kısa tutmak malzemelerin homojen dağılımının sağlanmasını güçleştirmektedir. Bunu önlemenin yolu ise 2 ya da daha fazla aşamalı karıştırma yapmaktır. Karıştırma esnasında hamura verilen enerji; ısı olarak açığa çıkar, bu ısı hamurla mikser kabı veya çapaları arasındaki yüzey sürtünmesiyle sağlanır.

2.2.1. Yoğurma Makinelerinin Özellikleri ve Kullanımı

Bisküvi sanayisinde kullanılan yoğurma makineleri:

- Yatay Yoğurucular
- Dikey Yoğurucular
- Kontinü Yoğurucular
- Artofeks Yoğurucular

Kraker hamuru gibi gluten oluşumunun istendiği hamurlarda, yatay tek ya da çift çapalı mikserler kullanılmaktadır.



Resim 2.1: Yatay Z tipi Çift Çapalı Mikser

Farklı devirlerde çalışabilen, hızlı ve yavaş karıştırma yapabilen mikserler tercih edilir. Yatay mikserler dikey mikserlere göre çok daha güçlüdür. Bu sebeple sert ve güçlü hamur yapımında yatay mikserler kullanılmaktadır.

Rotatif hamurlar gibi gluten oluşumunun istenmediği hamurlarda ise una minimum enerji vermek amaçlanmaktadır. Kritik olan aşama un eklendikten sonraki aşamadır, bu aşamada düşük hızlı, yüksek yoğurmalı mikserler kullanılmalıdır. Rotatif hamurlarda her iki fonksiyona da sahip Z-tipi çift çapalı veya tek çapalı mikserler kullanılmaktadır.

Gıda ve gıda katkı maddeleri üretimi yapan tüm iş yerlerinde olması gerektiği gibi bisküvi üretiminde de kullanılan tüm alet ve ekipman sağlığa uygun malzemeden, kolay ve iyi temizlenebilir, pürüzsüz ve kontaminasyona yol açmayacak şekilde olmalıdır. Bunlar daima temiz bulundurulmalı ve uygun olanlar gerektiğinde dezenfekte edilmelidir. Tüm malzeme, alet ve ekipman ısı, buhar, asit, alkali ve tuz gibi maddelere dayanıklı olmalıdır. Malzemelerin uygunluğu ve kontrolleriyle hazırlanmaları, işletmelerde makinelere özgü talimatlarla gerçekleştirilir.

Mikser teknesi hidrolik olarak, teleskopik silindire indirilip kaldırılmaktadır. Tekne sızdırmazlıkları teflon V ringlerle sağlanmaktadır. Karıştırma kazanı paslanmaz çelikten imal edilmiştir.



Resim 2.2: Hamur yoğurma makinesi

2.2.2. Ayarları ve Kontrolleri

Makine ve ekipmanların (donanım), üretim öncesinde ve üretim sonrasında temizlik ve bakımları yapılır. Gerekli ayarları sorumlu kişiler tarafından işletme talimatlarına uygun olarak yapılır. Yoğurma makinelerinde kazan hacmi (kapasitesi) göz önünde bulundurularak hamur miktarı ayarlanır. Üretimin cinsine göre; yoğurma süresi ve sıcaklığı dikkatlice ayarlanır ve süre ayarlanırken devir sayısına da dikkat edilir. Zaman zaman makinelerin plana göre ayarlanıp ayarlanmadığı kontrol edilir, bir aksaklık var ise giderilir.

2.2.3. Temizlik ve Bakımı

Yoğurma makinelerinin temizlik ve bakım planları doğrultusunda temizlik ve bakımları yapılır. Üretim bitiminde yoğurma makinelerindeki hamur boşaltılır. Daha sonra hamur teknesindeki hamur kalıntıları sıyırılır. Spatula yardımıyla mikser içinden ve çapalar üzerindeki hamurlar alınır. Kaba temizliği yapılan bölümler sıcak suyla silinerek temizlenir ve uygun dezenfektan ile mikser dezenfekte edilir.



Resim 2.3: Yoğrulmuş hamur

Hamur mikseri şanzımanları uygun görülen bakım dönemlerinde gözden geçirilerek gerekli rulman değişimleri, yağ değişimleri ve zincir değişimleri yapılır.

2.3. Bisküvi Hamur Çeşitleri

Yoğurma işlemi sonunda bileşimleri, kullanılan alet-ekipman ve işleme şekilleri bakımından birbirinden oldukça farklı 3 ana tip bisküvi hamuru hazırlanmaktadır:

2.3.1. Rotatif Hamur

- Üretimde kullanılan ekipmanlar gereği rotatif hamurun özellikleri şu şekildedir:
 - Katı ve ufalanan cinsten
 - Su miktarı az
 - Yağ miktarı fazla

Bu hamur tipinde su, süt, şurup, yumurta gibi hamura nem ve yumuşaklık veren maddelerin sınırlı tutulması gerekmektedir. Sert bir hamurdur. Rotatif hamurlardan elde edilen bisküvilerde iç yapı sıkı, yüzey genellikle incedir. Rotatif hamurun yoğurma süresi diğer hamurlara göre daha kısadır. Fabrikalar rotatif hamuru ortalama 28°C’de yoğurmaktadırlar. Rotatif hamurdan finger, pova (piknik, susamlı gibi) bisküviler yapılmaktadır.

Kullanılan un % 72'den az randımanlı olup protein oranı % 8–9 arasındadır. Ortalama bir değer verilmek istenirse, un 100 olarak kabul edildiğinde bileşimi:

Bileşen	%
Un	100
Su	5-10
Yağ	10-40
Şeker	20-45
İnvert Şeker	0-20

2.3.2. Keski Hamuru

Rotatif hamura göre yağ, şeker oranı daha az, su oranı ve rutubeti daha fazla ve yumuşak bir hamurdur. Ortalama bir değer olarak un 100 kabul edildiğinde:

Bileşen	%
Un	100
Su	10-25
Yağ	0-20
Şeker	15-50
İnvert Şeker	0-20

Keski hamurlarında maya kullanılması halinde (kraker hamurları) işlem 2 şekilde yapılmaktadır:

- **Direkt mayalama:** Maya hamura katılır ve belirlenen şartlarda bekletilip işlenir.
- **Endirekt mayalama:** Mayayla hazırlanıp fermentasyonunu tamamlamış hamur belirli oranlarda yeni hazırlanan hamura katılır ve oluşan karışım işlenir.

2.3.3. Tel Kesme Hamuru

Yumuşak, akışkan, yağlı bir hamur cinsidir. Marie ve Petibör (Petit Beurre) cinsi bisküviler bu hamurla yapılır. Ortalama bir değer olarak un 100 kabul edildiğinde diğer bileşenlerin oranları şu şekildedir:

Bileşen	%
Un	100
Su	10-40
Yağ	5-45
Şeker	30-85
İnvert Şeker	0-15



Resim 2.4: Petibör (Petit Beurre) cinsi bisküvi

Özellik	Rotatif hamur	Keski hamuru
Kıvam	Sert	Yumuşak
Gluten gelişimi	Çok az/Yok	Orta
Yapı	Kohezivite düşük	Kohezif (yapışkan)
Yayıma	Çok az/Yok	Yok
Elastikiyet kaynağı	Yağ	Gluten ve yağ
Tat	Tatlı	Az tatlı

Tablo 2.1: Rotatif hamurla keski hamurunun karşılaştırılması

2.4. Hamur Eldesi

Bisküvi yapımında ham maddeler direkt olarak kullanılmazlar, ön proseslerden geçirilerek karıştırılma işlemine hazır hale getirilirler. Örneğin; ön proses olarak, önce şekerle su karıştırılır veya yağla şeker karıştırılır, daha sonra diğer hammaddeler eklenip karıştırma işlemine devam edilir çünkü bazı üretimlerde tüm malzeme aynı anda karıştırıcılara veya yoğuruculara konulmaz, tüm hammaddelerin birleşmesi birkaç aşamadan sonra gerçekleşir. Mikserler, yoğurucular ve küçük çapta karıştırıcılar yardımıyla hammaddeye ön prosesler uygulanır.

Bu aşamada bisküvi yapımında kullanılan maddeler bir karıştırıcı içine alınarak karıştırılır. Hamurun kalitesi, bileşenlerin kalitesine ve ne oranda birbirleriyle karıştırılacağını belirten formülasyonlara bağlıdır.

Hamur yapma aşamasında, kullanılan hammaddelerin reçete (dozaj) uygunluğuna, hammadde kullanım sırasına, karıştırma süresine, hamur sıcaklığına ve kıvam uygunluğuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Bisküvi üretiminde kullanılan karıştırıcılar 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

- **Dik milli kesikli karıştırıcılar:** Bu karıştırıcıda karıştırma kabı hareketlidir. Tuzlu kraker hamurunun karıştırılması için uygun bir karıştırıcı tipidir.

- **Yüksek hızlı kesikli karıştırıcılar:** Geniş bir aralıkta değişen boyutlarının mevcut olması nedeniyle tercih edilmektedirler. Milli karıştırıcıdan farklı olarak kapalı bir sistemdir ve belli bir dönme hızına sahip karıştırma kollarına sahiptir. Birçok yüksek hızlı karıştırıcı su soğutma ceketine sahip bulunmaktadır ve bu nedenle bileşen sıcaklığının doğru olarak kontrolünde etkili olmaktadır.
- **Sürekli karıştırıcılar:** Bir veya iki vida içeren kapalı, silindir şeklinde ceketli karıştırıcılardır. Bileşenler, silindirin çeşitli oluklar içeren bir tarafından beslenir ve diğer taraftan sürekli olarak bir karışım halinde alınmaktadır.

Karıştırma sonunda iki tip hamur elde edilebilir. Birincisi, un proteini olan glutenin ağ yapısının sağlamlığından meydana gelen katı (sert) hamurlardır. İkincisi ise hamurda gluten ağ yapısının tamamen meydana gelmediği yumuşak hamurlardır.



Resim 2.5: Şekil verici kısma gönderilen hamur

2.5. Hamurun Yayılması ve Fermantasyonu

Karıştırma ardından hamur belirli bir süre için yayılmaya veya fermantasyona bırakılmaktadır. Bu süre bisküvi hamuru için 30-45 dakika, kimyasal ajan katılmış kraker hamuru için 2-3 saat, maya katılan krakerler için 23 saattir.

Yayılmış ve fermantasyonu tamamlamış hamur işleyici ve şekil verici kısma gönderilmektedir.

2.6. Hamur Hataları ve Nedenleri

- Yoğurma sırasında hamur özelliklerindeki değişiklikler glutenden ileri gelmektedir. Gereğinden fazla suyla hamur yoğrulduğu zaman, protein molekülleri arasındaki disülfid bağları zayıflamakta ve bu bağların yerini suyun hidrojen bağları aldığı için hamur yumuşamaktadır.

- Gereğinden az su eklendiğinde ise, protein moleküllerinin suyun hidrojeniyle olan bağlarının yerini proteinin kendi hidrojen bağları almakta ve gluten gelişemediği gibi CO₂ gazı tutma özelliğini de yitirmektedir.
- Hamur karıştırma süresinin gereğinden fazla ya da az olması hamurun olgunlaşmasını engeller, işleme aşamasında ve son üründe sorunlara sebebiyet verir.
- Fermantasyona ihtiyaç duyulan hamurlarda fermente süresinin tamamlanmaması veya gerekli sıcaklık ve nemin sağlanamaması ürün tekstür yapısını olumsuz etkilemektedir.
- Reçete dozajına uyulmaması, hammadde kullanım sırasının takip edilmemesi, istenilen nitelikteki bisküvi için doğru unun kullanılmaması gibi daha birçok nedenden dolayı hamurda istenmeyen hatalar meydana gelebilmektedir.

2.7. Hamurda Yapılan Kontroller

Amaca uygun bisküvi elde etmenin en önemli kısmı hamurda hata yapmamaktır. Eğer hamur yapım aşamasında sıklıkla hamurun kontrolü yapılırsa hata yapma ihtimali düşer ve ortaya çıkan istenmeyen durumlarda kontrol altına alınabilir. Hamur işleme aşamasından önce, hamurda sıcaklık, pH dengesi, homojenlik, tekstür yapısı, kıvam ve uygunluk kontrolleri yapılmalıdır.

Örneğin; keski hamurların yumuşaklık-sertlik ölçümleri 'texture analyzer' ekipmanı ile yapılır ve hamur parçaları (batch'leri) arasında fark olup olmadığı belirlenmiş olur. Tekstur ölçümleri arasındaki farklılık, karıştırma yöntemine veya reçetede kullanılan sıvı malzemelerin miktarına ufak müdahaleler yapılarak giderilir. Bu sayede standart değerler belirlenerek hamur özelliklerinin sabit kalitede devamı sağlanır.

Kalite kontrol laboratuvarında çeşitli analizler yapılır. Analizlerden bazıları şunlardır:

- **Kuru gluten tayini**
- **Elek analizi ve yabancı madde kontrolü:** Bu analizin yapılmasındaki amaç unun yabancı madde oranı ve partikül büyüklüğünün saptanmasıdır.
- **Yabancı madde miktarı tayini:** Unun cinsine ait spesifikasyondaki özellikleri dikkate alınarak alınan numune üzerinde, kırılmamış buğday miktarı, kavuz miktarı, iri sap parçaları, zene çöpü miktarı vb. yabancı madde miktarı hesaplanır.
- **Bitkisel sıvı yağlar için sabunlaşma sayısı tayini**
- **Bitkisel sıvı yağlar için sabun deneyi:** Yağın içerisindeki sabun miktarı hesaplanıp, bu değer kullanılarak yağdaki lesitin miktarı bulunur. Lesitin bisküvideki görevi bisküvide bulunan yağ ve bileşenlerin homojenizasyonunu sağlamaktır.
- **Yağlarda peroksit tayini**

-
- **Sütte kesilme tayini** Sütün kalitesinin belirlenmesinde uygulanan analizlerden birisidir. Sütün bozulup bozulmadığı hakkında bilgi verir.
 - **Viskozite ölçümü** Bisküvinin kaplamasında ve/ya da arasında kullanılan kremanın viskozitesinin ölçümü için yapılır ve yöntemlere bağlı olarak çeşitli aletler kullanılmaktadır. Bu aletlerden bazıları Stormer, Brookfield, Torsion gibi viskozimetrelendir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bisküvi hamuru hazırlayabilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	➤ İş kıyafetinizi giyip bonenizi takınız. ➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkamayı unutmayınız.
➤ Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ediniz. ➤	➤ HACCP ilkelerine uyunuz. ➤ Hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun çalışınız.
➤ Yoğurma makinelerini hazırlayınız.	➤ Çalışma talimatlarını uygulayınız.
➤ Karışımı hazırlayınız.	➤ Bileşenleri karıştırma öncesi bir ön işleme tabi tutunuz. ➤ Kullanılacak hammaddelerin oranlarını ayarlarken hassas ölçüm yapınız. ➤ Titiz ve dikkatli çalışınız.
➤ Yoğurma süresini ayarlayınız.	➤ Makine ayarları yetkili personel tarafından yapınız.
➤ Yoğurma sıcaklığını ayarlayınız. ➤ Yoğurmayı gerçekleştiriniz	➤ İstenilen derecede hamuru yoğurunuz.
➤ Yoğurma aşamalarını kontrol ediniz.	➤ İstenilen kıvama geldiğinde makineleri kapatınız. ➤ Makinelerin tam olarak kapandığından emin olunuz.
➤ ➤ Hamuru dinlendiriniz. ➤	➤ Süreyi takip ediniz.
➤ ➤ Ürün kontrollerini yapınız.	➤ Kontrol sırasında bir hataya rastlanırsa; çözümünü bulunuz ve bir daha aynı hatayı tekrarlamayınız.
➤ ➤ Çalışma sonrası işlemlerinizi yapınız.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız. ➤ Çalışma ortamını temizleyiniz. ➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz. ➤ Önlüğünüzü çıkarıp asınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bisküvi hamuru yoğurma süresini aşağıdakilerden hangisi etkilemez?
A) Ürün cinsi
B) Kullanılan cihazın özellikleri
C) Kullanılan malzemeler ve unun protein miktarın
D) Ekipmanı kullanan personel hâkimiyeti
2. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde rotatif hamurun özellikleri verilmiştir?
A) Yağ miktarı fazla, katı ve ufalanan cinsten, su miktarı az
B) Su oranı ve rutubeti daha fazla ve yumuşak
C) Yumuşak ve ufalanan cinsten, su miktarı az, yağ miktarı az
D) Yumuşak, akışkan, yağlı
3. Aşağıdakilerden hangisi hamurda yapılan kontrollerden biri değildir?
A) Hamurda sıcaklık
B) Tesktür yapısı
C) Kıvam
D) Bileşen oranları

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

4. (...) Bileşenlerin homojen karışımı, suda çözünen bileşenlerin çözünmesi bisküvi hamuru yoğurma amaçlarındandır.
5. (...) Rotatif hamurun yoğurma süresi diğer hamurlara göre daha uzundur.
6. (...) Bisküvi üretiminde formülasyonlar, kullanılan temel hammaddelerden birisi esas alınarak hazırlanır ve formülasyon bileşenleri un miktarı üzerinden hesaplanarak % olarak ifade edilir.

DEĞERLENDİRME

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

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2.	Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3.	Yoğurma makinelerini hazırladınız mı?		
4.	Karışımı hazırladınız mı?		
5.	Yoğurma süresini ayarladınız mı?		
6.	Yoğurma sıcaklığını ayarladınız mı?		
7.	Yoğurmayı gerçekleştirdiniz mi?		
8.	Yoğurma aşamalarını kontrol ettiniz mi?		
9.	Hamuru dinlendirdiniz mi?		
10.	Ürün kontrollerini yaptınız mı?		
11.	İşletme talimatlarına uydunuz mu?		
12.	Titiz ve dikkatli çalıştınız mı?		
13.	Çalışma sonrası işlemlerinizi yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülle kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak değerlendiriniz. Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Bisküvi çeşitliliği formülasyona giren bileşenlerin miktarlarının ayarlanmasıyla gerçekleştirilmektedir.
2. () Tarihte Romalıların keşfettiği bisküvi, Latince “bi costus” ile Fransızca ‘da “bescoit” sözcüklerinden türetilmiş olup, “üç defa pişirilmiş” anlamına gelmektedir.
3. () Bisküvi üretimi 19.yy.da İngiltere’de sanayileşmeye başlamıştır. %35'lere varan tereyağı oranıyla ilk sanayileşmiş bisküvi türevi shortbread ismi ile üretilen bir bisküvi çeşididir.
4. () Sade bisküvilerde kül miktarı, tuz hariç %11'den çok olmamalıdır.
5. () Bisküviler sıcak veya soğuk içeceklerin yanında veya tek başına tüketilen öğün atlamaya neden olabilen, besin değeri yüksek gıdalardır.
6. () Bisküviler, çeşni maddesi ihtiva etmediklerine göre; tuzlu, şekerli, tuzlu ve şekerli olarak 3 çeşide ve çeşitli tiplere ayrılırlar.
7. () Bisküvi yapımında kullanılan un, genellikle topbaş (Tr. compactum) buğdayların 70-72 randımanla öğütülmesiyle elde edilir.
8. () Süt bisküvi yapımında yoğurma işleminde suyun yerini tutar.
9. () Karagenan, alginat ve xanthan gum gibi emülgatörler bisküvi üretiminde kullanılmaktadır.
10. () Nişasta fazla sıkı hamurların kuvvetini kırmak yani sertliğini azaltmak gibi mekanik bir amaçla formüle katılır.
11. () Aroma maddeleri yalnızca sağlık açısından değil yağa katılarak yağın formülasyonda kullanılarak bisküvinin raf ömrü artırılır.
12. () Bisküvi bileşenleri uygun bir mikserde uygun bir süre karıştırılarak bisküvi hamuru elde edilir.
13. () Rotatif hamur tipinde su, süt, şurup, yumurta gibi hamura nem ve yumuşaklık veren maddelerin sınırlı tutulması gerekmektedir.
14. () Keski hamuru, rotatif hamura göre yağ, şeker oranı daha az, su oranı ve rutubeti daha az ve sert bir hamurdur.
15. () Bisküvi yapımında ham maddeler direkt olarak katılmazlar; ön proseslerden geçirilerek karıştırılma işlemine hazır hale getirilirler.
16. () Dik milli kesikli karıştırıcılar, tuzlu kraker hamurunun karıştırılması için uygun bir karıştırıcı tipi değildir.
17. () Fermantasyona ihtiyaç duyulan hamurlarda fermente süresinin tamamlanması veya gerekli sıcaklık ve nemin sağlanmaması ürün tekstür yapısını olumsuz etkilemektedir.

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'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	D
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru
16	Yanlış
17	Doğru

KAYNAKÇA

- AKSOY Muhammed Enes, Şimşek Bisküvi ve Gıda San. A.Ş. Staj Raporu, Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara, 2001.
- ANONİM, **Bisküvi Standardı** TS 2383, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2010.
- BİLGİN Mualla, **Bisküvi Sektör Profili**, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2006.
- ERTABAK Mehmet, **Saray Bisküvi ve Gıda Sanayi A.Ş.** , Karaman, 2011.
- GÜLCAN Sedat, **Saray Bisküvi ve Gıda San. A.Ş.** , Karaman, 2011.
- TURGUT Özgür, **Saray Bisküvi ve Gıda Sanayi A.Ş.** , Karaman, 2011.
- YILMAZ Hande, Esra YILMAZ, Özlem KANDEMİR, **Lokumun Farklı Gıdalarla Tüketimi**(Lokum Dolgulu Çikolata Kaplı Bisküvi, Lokum Dolgulu Kek) Fizibilite Raporu, Sakarya Üni. Müh. Fak. Gıda Müh. Bolümü, Sakarya, 2011.
- YILMAZ Muhittin, Gıda Mühendisi, **Bisküvi Fabrikası Fizibilite Raporu**, Konya, 2001.
- <http://www.sarayholding.com.tr> (29.12.2011/10:40)
- <http://www.saraybiskuvi.com.tr> (04.12.2011/16:45)
- <http://www.rotel.com.tr>(21.12.2011/11:35)
- <http://www.gidadernegi.org> (16.12.2011/08:45)
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Lesitin>(06.12.2011/ 09:15)
- www.teknolojikarastirmalar.com (12.12.2011/ 14:07)
- <http://www.semad.org> (27.12.2011/ 19:54)
- <http://www.nutsonline.com>(31.12.2011/ 23:45)
- <http://www.yesilpinar.com>(31.12.2011/ 23:57)