

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GIDA TEKNOLOJİSİ

BİSKÜVİ ÇEŞİTLERİ ÜRETME

Ankara, 2015

- 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. GOFRET ÜRETİMİ.....	3
1.1. Tanımı ve Özelliği	4
1.2. Üretim Akım Şeması.....	5
1.3. Formülasyonu ve Bileşenleri	6
1.4. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar.....	7
1.5. Ambalajlama ve Depolama.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	13
2. KREMALİ BİSKÜVİ ÜRETİMİ.....	13
2.1. Tanımı ve Özelliği	14
2.2. Üretim Akım Şeması.....	15
2.3. Formülasyonu ve Bileşenleri	15
2.4. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar.....	16
2.5. Ambalajlama ve Depolama.....	19
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	25
3. KRAKER ÜRETİMİ.....	25
3.1. Tanımı ve Özelliği	26
3.2. Formülasyonu ve Bileşenleri	27
3.3. Kraker Hamuru Hazırlama.....	29
3.4. Kraker Hamurunu Şekillendirme	30
3.4.1. Laminasyon	30
3.4.2. Hamuru Dinlendirme	30
3.4.3. Pişirme ve Şekil Verme	31
3.5. Soğutma	32
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	38
4. KEK ÜRETİMİ.....	38
4.1. Tanımı	38
4.2. Kekin Sınıflandırılması	39
4.3. Kek Üretiminde Kullanılan Bileşenler.....	40
4.3.1. Un	40
4.3.2. Su	42
4.3.3. Şeker	42
4.3.4. Yağ.....	43
4.3.5. Yağsız Süt veya Süt Tozu.....	43
4.3.6. Kabartma Tozları ve Nişasta	44
4.3.7. Antimikrobiyaller	45
4.3.8. Yumurta Akı Tozu.....	45
4.3.9. Tuz.....	45

4.3.10. Lezzet Maddeleri	45
4.3.11. Stabilizörler	46
4.3.12. Emülgatörler	46
4.4. Üretim Akım Aşamaları	47
4.4.1. Hammadde Bileşenlerinin Oranlarının Ayarlanması	47
4.4.2. Bileşenleri Karıştırma	48
4.4.3. Pişirme İşlemi	49
4.4.4. Pişirme Sonrası Soğutma	51
4.4.5. Kekte Kalite Kriterleri	52
4.5. Ambalajlama	53
4.6. Depolama	54
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	58
MODÜL DEĞERLENDİRME	60
CEVAP ANAHTARLARI	61
KAYNAKÇA	61

AÇIKLAMALAR

ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL / MESLEK	Hububat ve Hububat Ürünleri Operatörü / Hububat İşleme
MODÜLÜN ADI	Bisküvi Çeşitleri Üretme
SÜRE	40/32+40/24
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç: Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında yönetmelik ve standartlara uygun olarak her türlü bisküvi çeşitlerini üretebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Gofret üretebilecektir.2. Kremalı bisküvi üretebileceksiniz.3. Kraker üretebileceksiniz.4. Pasta bisküvi(kek) üretebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Üretim atölyesi, sınıf ortamı</p> <p>Donanım: Yoğurucular, kesme ve şekil verme sistemleri, fırınlar, soğutma sistemleri, taşıma ve iletim sistemleri, depolar, ambalaj makineleri, ambalaj materyalleri, etiketler, terazi, silindirik şekil verme makineleri, dönerli şekil verme makineleri, kalıplar, kütüphane, internet</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde, gelişen teknoloji, kentleşme, 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 atıştırmalık besinlerle gidermektedir. Bunun sonucunda işlenmiş yiyeceklere olan ilgi artmıştır.

Son yıllarda ülkemizde bisküvi üretimi ve çeşitliliği hızla artmış ve birçok ülkeye ihraç edilir duruma gelmiştir.

Çeşitlilik, kolay ve uzun süre muhafaza edilebilirlik ve kolay erişilebilirlik bu ürünlerin herkes tarafından kabul görmesini ve tüketilmesini sağlamaktadır.

Bu modül ile bisküvi çeşitlerini tanıyacak ve üretim aşamaları hakkında gerekli bilgilere sahip olacaksınız. Böylece arzu edilen kalitede kraker, kremalı bisküvi ve kek üretmeyi başarabilecek ve meydana gelen problemleri daha kolay çözebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında gofret üretebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Gofret çeşitlerini araştırınız.
- Çeşitli gofret ürünlerinin bileşenlerini araştırınız.
- Gofret üretiminde kullanılan alet ekipmanları araştırınız.

Araştırmalarınız sonucunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. GOFRET ÜRETİMİ

Günümüzde, gelişen teknoloji, şehirleşme, kadının iş hayatına katılımının artması insanların yeme alışkanlıklarını değiştirmiştir. Ev dışında daha fazla vakit geçirmeye başlayan bireyler, beslenmeye sınırlı vakit ayırmaya, öğünleri geçiştirmeye ve beslenme ihtiyaçlarını genellikle ayaküstü (fast-food) veya kahvaltılık ürünlerle (snack-food) karşılamaya başlamışlardır (Karaoğlu ve ark.1993). Bu nedenler halkımızın beslenmesinde bitkisel kaynaklı gıdaların önemini arttırmış, unlu mamuller dünyasındaki ürünlerin giderek çeşitlenmesini ve bu ürünlerin tüketicilerin beğenisine sunulmasını sağlamıştır. Öğün dışı tüketilen unlu mamuller arasında bisküvi ve gofret önemli bir yer tutmaktadır.

Ülkemizde endüstriyel anlamda gofret üretimi 1940'lı yıllarda başlamış ve halkımız giderek çeşitlenen gofretlerle tanışmıştır. 1960'lı yıllara gelene kadar üretim ve tüketim küçük çapta gerçekleşmiş, bu tarihten sonra şehirleşme, halkın gelir seviyesindeki iyileşme tüketimi artırmıştır.

Önceleri bakkallarda kese kâğıdı içerisinde satılan bu ürünler, sonraları ambalajlı olarak piyasaya sunulmaya başlamıştır. Giderek artan tüketici talepleri, pazar payı, gofret üreticilerini ürün çeşitlendirme, kaliteli hammadde kullanma, kaliteli ürün üretme zorunluluğuyla karşı karşıya getirmiştir (Ergün, 1997).

Gofrette kalitenin oluşumu, hammadde kalitesi, üretimde kullanılan yarı mamul madde ve yardımcı madde kalitesi, üretim esnasında oluşan sıcaklık, pH değişimi gibi faktörlerle yakından ilgilidir. İyi kalitede gofret yapraklarının hazırlanabilmesi için; unun kalitesi, yağ, su ve diğer katkı maddelerinin katılacak oranları ve özellikleri bilinmelidir (Ünal, 1986).

1.1. Tanımı ve Özelliği

Gofret: Buğday unu ve unun içerisindeki kabarmayı sağlayıcı maddeler yağ, tuz, şeker ve diğer izin verilen maddeler katıldıktan sonra su ile yoğurulup tekniğe uygun bir biçimde şekillendirilerek pişirilmesi sonunda elde edilen bir gıda maddesidir.

Gofretler, yapılış şekillerine göre;

- Sade
- Dolgulu
- Dolgulu kaplamalı olarak üç tipe ayrılır.(TSE)



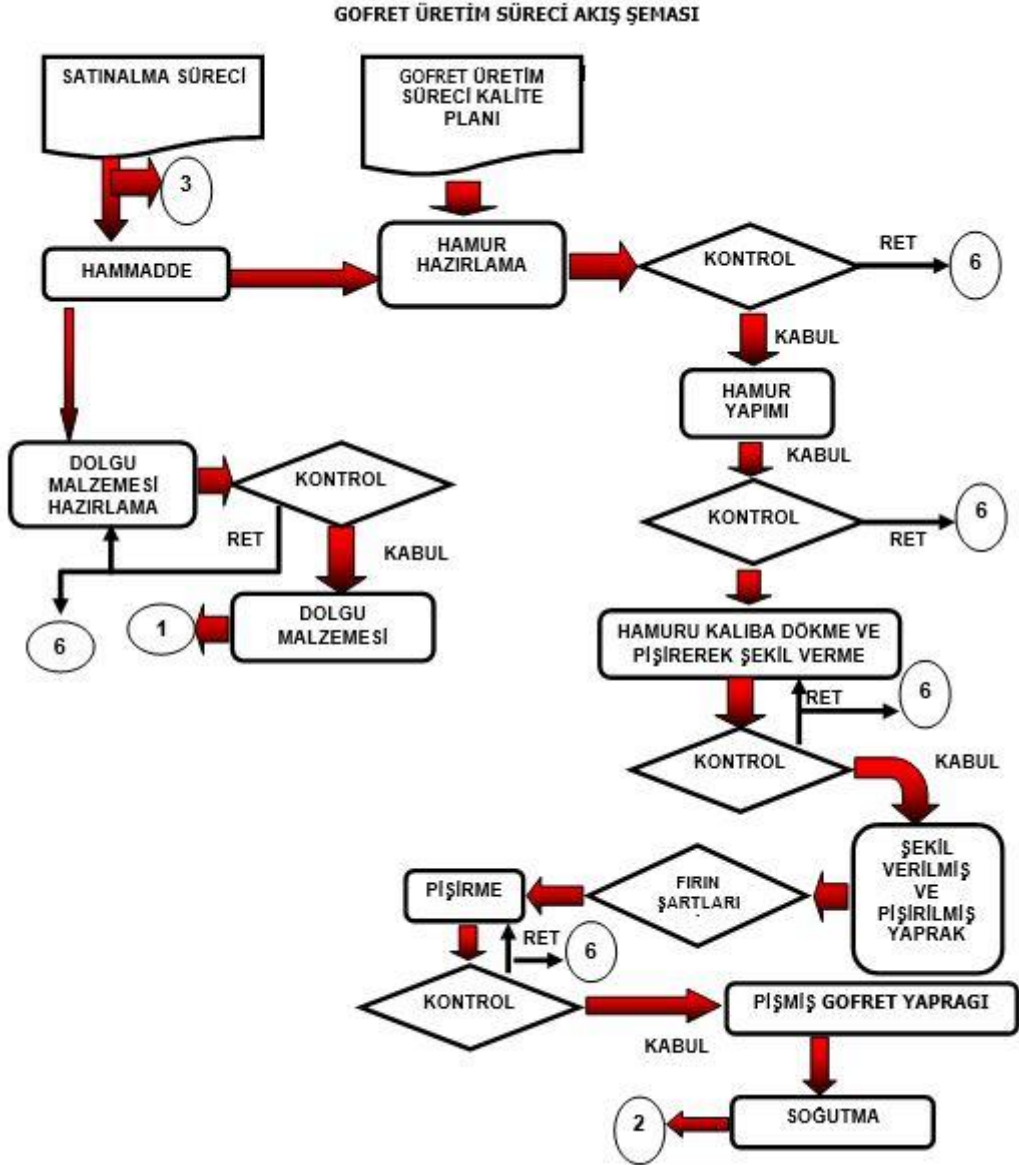
Resim1.1: Gofret eşitleri

Pişirme işlemi biter bitmez plakalar açılır, ürün kendini bırakır, soğutulmaya gönderilir, her iki yandan soğutulur. Önceden hazırlanmış krema veya karamel 2-3 kat olarak 3-4 kat gofrete sürülür. Kremanın boşluklara dolması için ürünü biraz ısıtmak gerekebilir.

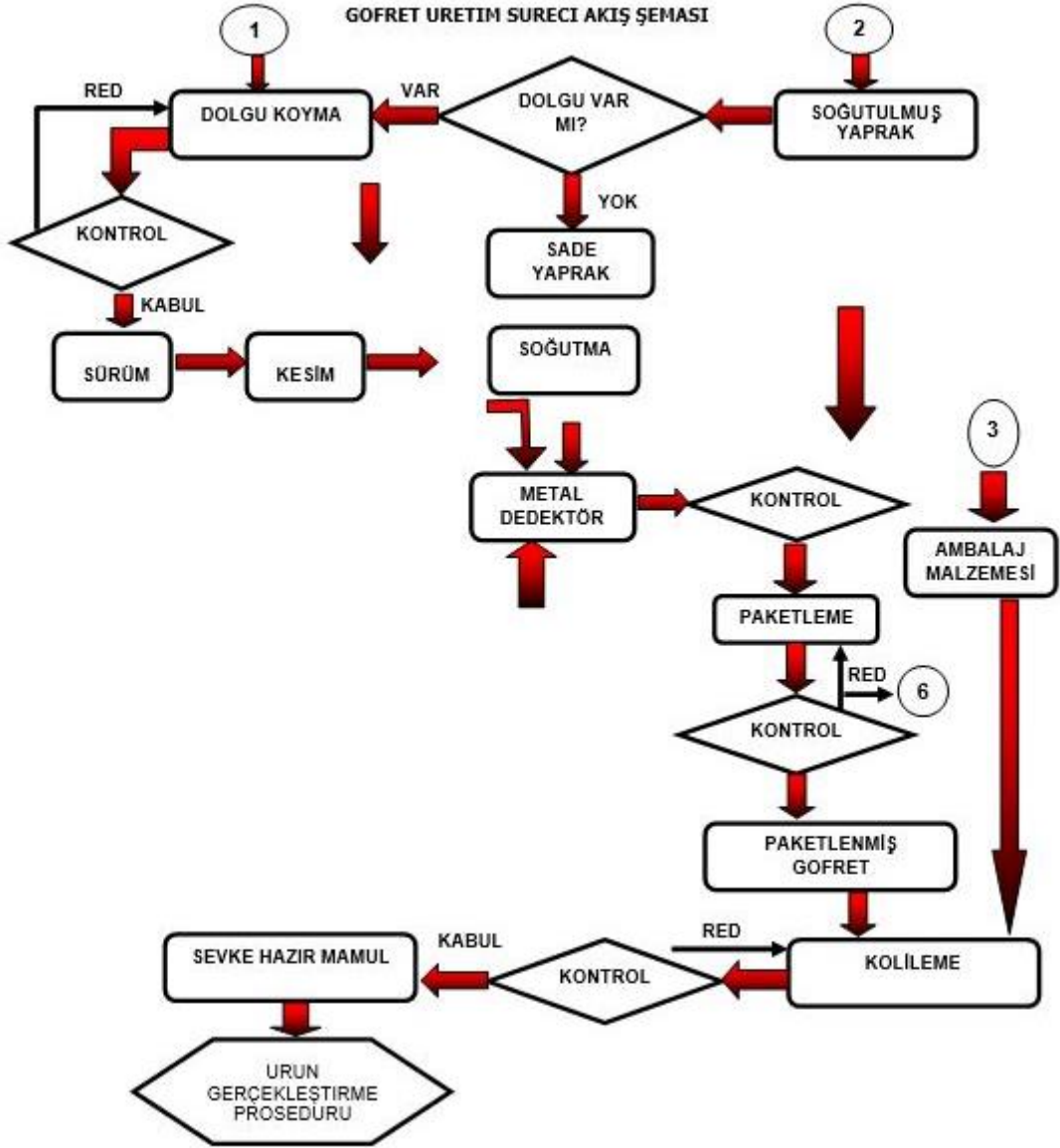
Daha sonra preslenir, tekrar soğutulur, yenebilecek büyüklüklerde kesilir, paketlenir veya çikolata kaplanmaya gönderildikten sonra paketlenir.

Gofret kreması, şeker, yağ, vanilya, muz, ilek ve değişik esanslar içermekte ve katlar hâlinde gofrete sürülmektedir.

1.2.Üretim Akım Şeması



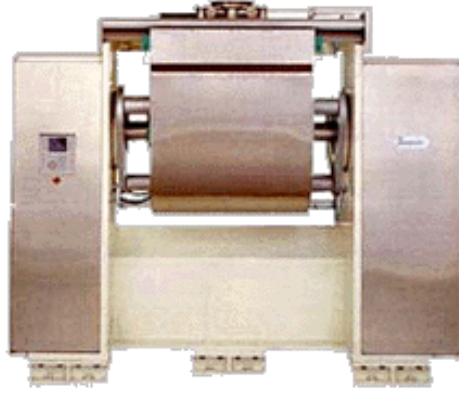
Şekil 1.1: Gofret Üretim Şeması



Şekil 1.2: Üretim Süreci Akışı

1.3. Formülasyonu ve Bileşenleri

Boza kıvamında bir hamurdur. Hızlı devirli özel bir karıştırıcıda hazırlanır. Resim 1.2’de hızlı devirli bir karıştırıcı görülmektedir. Formüldeki su oranı hiçbir zaman un miktarının %160’ını geçmemelidir. Düzgün, gevrek ve iyi kalitede yapraklar hazırlanabilmesi için un kalitesi, un, yağ, su (süt) ve diğer katkı maddelerinin oranlarının dikkatle seçilmesi gerekir. Suyun miktarı kadar ısı da önemlidir. Su ısı 20°C’nin üstünde olduğu takdirde hamur hafifliği ve nem alma özelliği azalacaktır.



Resim 1.2: Hızlı devirli karıştırıcı

Ticari gofretler %35-40 oranında kuru madde içeren oldukça sıvı hamurun pişirilmesi ile elde edilir. Arzu edilen tekstürün, tadın ve rengin oluşması için diğer bazı bileşenler de formüle ilave edilebilir. Tipik bir gofret hamur formülü Çizelge 1’de verilmiştir. Gofret ve gofret ürünleri, tüketici tarafından çoğu zaman bisküvi olarak nitelendirilmekte ve bisküvi firmaları tarafından üretilmektedir (Ergün, 1997).

Tipik gofret hamur formülasyonu

<u>Bileşenler</u>	<u>Ağırlık (%)</u>
Un	35
Su	58
Yağ	2
Lesitin	1.2
Tuz	1
Sodyum bikarbonat	5

1.4. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar

Gofret üretiminde bisküvilik unlar tercih edilir. Arzu edilen kalitenin yakalanması için unun partikül büyüklüğü belirli bir aralıkta olmalıdır. Çok ince veya çok kaba unlar arzu edilmeyen gofret tabakası oluşumuna neden olur. Üretimde kullanılan un-su oranı oldukça önemlidir. Su, hamurun büyük bir kısmını oluştursa da pişme sırasında çoğunluğu buharlaştığı için işlemden yardımcı maddedir. Fakat buharlaşma esnasında kabartıcı rol de üstlenir. Gofret hamurunun hazırlanması sırasında gluten gelişiminin en az seviyede olması için kullanılan su soğuk olmalı ve sıcaklığı sabit tutulmalıdır. Ayrıca sıcaklığın artması

İstenmeyen mikroorganizmaların gelişmesine neden olabilir (Doğan, 2000; Meral ve Doğan, 2002).

Gofret üretiminde çok az seviyede kullanılan yağ ve lesitin pişen gofret yapraklarının plakadan ayrılmasını kolaylaştırır. Çok az miktarda kullanılan kimyasal kabartma ajanları ürünün gözenekli yapısının oluşumuna katkıda bulunur (Doğan, 2000). Bileşime şekerin ilave edilmesi gofret yapraklarının pişirme plakalarına yapışmasına neden olur. Şeker oranı yüksek formül kullanıldığında özel olarak dizayn edilen ekipman kullanılmalıdır (Hoseney ve ark. 1988).

Hazırlanan gofret hamuru hızlı mikserde karıştırılır ve pişirme plakalarına dökülür. Etkili ve hızlı karıştırma viskozitenin kontrolü açısından kritiktir. Hazırlanan hamurun bekleme süresi viskoziteyi etkilediği için kısa tutulmalıdır. Plakalara dökülen hamur miktarı da gofret özelliklerini etkiler. Pişirme, genellikle 180-200 °C' de 3-5 dakikada tamamlanır. Kaliteli gofret üretimi için fırınlarda pişirme hızı, süresi ve sıcaklığının kontrolü aksatılmamalıdır. Daha sonra üretilen gofret yaprakları soğutulur. Soğutulan yapraklar şeker, yağ, nişasta, süt tozu ve aroma maddelerinden oluşan bisküvi kremasına benzeyen bir krema ile sandviç yapılır. Gofretler istenilen boyutlarda kesildikten sonra ambalajlanır (TSE, 2002).

İmal edilen gofretler depolama aşamasında, kötü kokulu, nemli ve oda sıcaklığının üstündeki sıcaklıklarda saklanmamalıdır (Ünal, 1986; TSE, 1989). Üretim sonrasında gofret yapraklarında nem dağılımının eşitlenmesi kremanın yapraklara yapışmasını etkilediğinden üzerinde önemle durulmalıdır. Bunlar sağlandığı takdirde kaliteli bir gofret üretimi mümkün olacak, tüketici istekleri en iyi şekilde karşılanacak, giderek büyüyen ülke nüfusumuzun beğenisine yeni ürünler sunulacaktır.



Resim 1.3: Yapım aşamaları

➤ **Gofret Yapraklarının Pişirilmesi**

Gofret fırınları, gofret yapraklarının pişirildiği, gaz ile ısıtılan fırınlardır. Fırınlarda kullanılan kalıplar kitaba benzemektedir. Kapaklar açılıp dik konuma geldiğinde gofret hamuru kalıplar içine akıtılır. Fırın gövdesinde gofret hamurunun bulunduğu bir depo vardır. Hamur buradan kullanılır ve kalıba akıtılacak miktar otomatik olarak ayarlanır. Hamur, kalıba akıtıldıktan sonra kalıp kapağı kapanır.

Hamurun kalıp içinde yayılması istendiğinden kalıba basınç uygulanır.130-350 C'de 2 dakika pişirilir. Fırın içindeki ısı direkt olarak yarıncılardan gelir. Yarıncılar kalıpları alttan ve üstten ısıtacak şekilde yerleştirilmiştir. Kalıp tekrar dolum noktasına geldiğinde kalıp kapağı açılır ve gofret yaprağı eğimle kendiliğinden kalıptan ayrılır. Tekrar hamur ile dolar ve aynı işlem sürer.



Resim1.5: Gofret yapraklarının pişirilmesi

Kalıptan çıkan gofret yaprağının kenarlarında oluşan baloncuklar fırının başındaki görevli tarafından temizlenir. Temizlenen yapraklar kremalanmak üzere sürekli bir bant üzerine yan yana dizilir. Kremalama makinasının küvetine krema doldurulur. Burada, sıyırıcı bıçak yardımıyla krema ince kalıp hâlinde hareketli bant üzerindeki gofret yaprağına sürülür. Kremalı yapraklar görevli tarafından üst üste konarak sandviç hâline getirilir. Katmanların iyice birbirine yapışması için sandviçler bir silindir tarafından hafifçe sıkıştırılır. Bu basınç, kesme ve diğer işlemler sırasında olabilecek ayrımları da önler. Kesiciye girecek gofret sandviçlerinin katılığını sağlamak için sıcaklığı 7-10°C arasında değişen soğutma tünellerine girer. Sandviç gofretler kesme makinasına girmeden önce tel kesicilerle yatay ve dikey olarak kesilir. Kesilen gofretler bantlar üzerinde paketlemeye gider.

1.5. Ambalajlama ve Depolama

Ambalaj malzemesi olarak genellikle polipropilen kullanılır. Bu materyal su (nem) geçirmeyen 3 katmandan oluşur. Ambalajlama esnasında azot gazı verilerek ambalajlama yapılır. Bu sayede üründe şekil bozukluğu, kırılma, dağılma engellenir. Ayrıca ürün oksidasyona karşı korunmuş olur. Ortamdaki oksijen konsantrasyonu düştüğünden bünyesindeki yağın oksidasyonu engellenir.

Üretim sonrası kremalı gofretlerin depolandığı ortamlar kaliteyi etkilemektedir. Standart kalitede ürün üretebilmek için kalite kriterlerinin ve üretimde kullanılan bileşenlerin formülde bulunması gereken en az ve en çok miktarları belirlenmelidir. Bu şekilde gofret üreticilerine yol gösterilerek standart kalitede gofret üretmelerine yardımcı olunabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çevrenizdeki bir gofret üretim işletmesine giderek gofret üretebilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamak için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	➤ İş kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkayınız. ➤ Çalışma ortamını temizleyiniz. ➤ Çalışma talimatlarına uyunuz. ➤ Reçetelere uyunuz.
➤ Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ediniz.	➤ Çalışma talimatlarını uygulayınız.
➤ Gofret hamuru için hammaddeleri formülasyona göre hazırlayınız.	➤ Titiz ve dikkatli ölçüm yapınız. ➤ Özellikle katkı maddelerinin ölçümleri çok hassas bir noktadır. ➤ Formülasyon oranlarına uyunuz.
➤ Gofret hamurunu yoğurunuz.	➤ Karıştırma süresi mevsimine göre 15-20 dakika arasındadır. ➤ Yoğurma süresini takip ediniz. ➤ Hamur sıcaklığına ve kıvama dikkat ediniz.
➤ Yoğurma işlemi doğru olarak tamamlandığında makineleri kapatınız.	➤ Hamur yoğurma makinelerinin durduğundan emin olunuz. ➤ Makineler çalışırken hiçbir işlem yapmayınız.
➤ Hamuru yayılmaya veya fermantasyona bırakınız.	➤ Süreyi takip ediniz.
➤ Yayılmış ve fermantasyonu tamamlanmış hamuru işleyici ve şekil verici kısma gönderiniz.	➤ Titiz ve dikkatli olunuz.
➤ Hamura şekil veriniz.	➤ İnceltme ve tabakalandırma işlemlerini takip ediniz. ➤ Titiz ve dikkatli çalışınız.
➤ Şekillendirilmiş hamuru pişiriniz.	➤ Dikkatli olunuz. ➤ Süreyi takip ediniz.
➤ Krema hazırlayınız.	➤ Kaliteli yağ kullanınız. ➤ Şekerin ince olmasına dikkat ediniz. ➤ Un oranını düşük tutunuz.
➤ Fırından çıkan gofretleri soğutunuz.	➤ Gofretlerin soğuduğundan emin olunuz.
➤ Kremayı kremalama makinesinin krema kazanına aktarınız.	➤ Titiz ve dikkatli çalışınız.
➤ Gofretleri kremalama makinesini yerleştiriniz.	➤ Ters düz şekilde dikkatli bir biçimde yerleştiriniz.
➤ Kremalama yapınız.	➤ Kremalı gofretin %80'ini gofret,

	%20'sini krema oluşturmalıdır.
➤ Ambalajlama yapınız.	➤ Gruplayarak ambalajlama makinesinin askerlerine gofretleri aktarmak suretiyle paketleme yapınız. ➤ Ambalaj makinelerinin ayarlarını dikkatli yapınız. ➤ İstenilen gramajı ayarlayınız.
➤ Ambalajlanan gofretleri depolayınız.	➤ Serin ve rutubetsiz depolarda muhafaza ediniz. ➤ Depoları kremalı gofret muhafazası için en iyi şartları taşıdığından emin olunuz.
➤ ➤ 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 kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

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

1. () Gofret; Buğday unu ve unun içerisindeki kabarmayı sağlayıcı maddeler, yağ, tuz, şeker ve diğer izin verilen maddeler katıldıktan sonra su ile yoğurup tekniğe uygun pişirilmesinden elde edilen gıda maddesidir.
2. () Gofret yapımında sert buğday unu tercih edilir.
3. () Gofret sanayiinde ambalaj malzemesi polipropilendir.
4. () Kırılmayı, ezilmeyi, oksidasyonu engellemek için azot gazı ile ambalajlama yapılır.

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

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında kremalı bisküvi üretebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kremalı bisküvi üretiminde kullanılan krema çeşitlerini ve bu kremların özelliklerini araştırınız.
- Piyasada tüketime sunulan kremalı bisküvi çeşitlerini ve içeriklerini araştırınız.
- Kremalı bisküvilerin piyasada satışa sunulmuş şekillerini araştırınız.
- Araştırmalarınız sonucunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

2. KREMALI BİSKÜVİ ÜRETİMİ

Son yıllarda ülkemizde bisküvi çeşitleri ve üretimi hızla artmış ve birçok ülkeye ihraç edilir duruma gelmiştir. Kremalı bisküvilerin tatlı ve lezzetli olması, kolay ve uzun süre muhafaza edilebilmesi ve kolay erişilebilmesi, herkes tarafından kabul görmesi ve yaygın tüketilmesini sağlamıştır.



Resim 2.1: Çikolata, muz ve çilek aromalı kremalı bisküvi çeşitleri

Kremalı bisküviler, sıcak veya soğuk içeceklerin yanında veya tek başına tüketilen, ekonomik ve doyurucu olması nedenleriyle tercih edilen gıdalardır. Son yıllarda ülkemizde atıştırmalık gıdalar arasında bisküvi %14,8 ile kuruyemişten sonra ikinci sırada yer almaktadır.

2.1. Tanımı ve Özelliği

Katkılı bisküvi tiplerinden biri olan kremalı bisküvi iki parça bisküvinin arasına krema konulmasıyla elde edilen bir bisküvidir.

Genellikle iki bisküvi arasına muz, çilek, çikolata, saf kakao, vanilya, portakal, tereyağı, peynir aromalı kremalar katılarak çok farklı tatta, kremalı bisküvi çeşitleri üretilmektedir. Sade krema katılarak üretilen çeşitler de vardır.

Genellikle tatlı bisküvi çeşidi olan kremalı bisküviler farklı şekillerde olabilmektedir. Yuvarlak (sandviç) olabileceği gibi dikdörtgen veya kare biçiminde de olmaktadır.



Resim 2.2: Dikdörtgen ve daire biçimindeki bisküviler

Sade bir bisküvi hamurundan hazırlanmış iki bisküvi arasına krema konularak kremalı bisküvi üretilir. Ancak ürün çeşitliliği yaratarak farklı lezzet sunmak istendiğinde bisküvi hamuru hazırlanırken formülasyonun içine kakao katılabilir. Böylece kahverengi bisküviler elde edilir ve sonra bu bisküvilerin arasına krema katılarak kakaolu kremalı bisküvi çeşitleri elde edilir.



Resim 2.3: Kakaolu bisküviden üretilen kremalı bisküviler

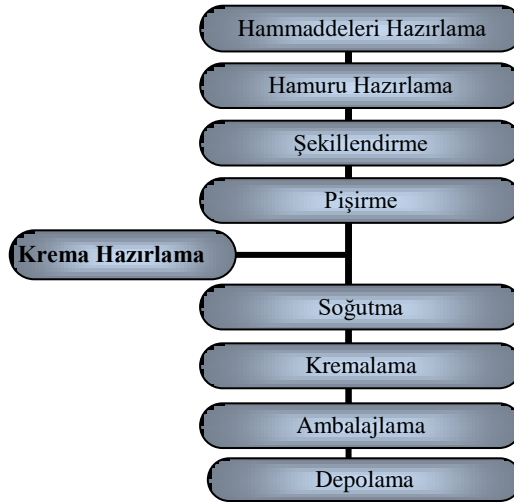
Kremalı bisküvi denilince hemen akla tatlı bisküviler gelir. Dünyada özellikle Çin'de ve Avrupa'nın bazı ülkelerinde tuzlu kremalı bisküvilere rastlayabiliriz. Ülkemizde çok az üretimi olan tuzlu kremalı bisküvi, peynirli kremalar kullanılarak elde edilmektedir. Ürün çeşitliliğine başka bir örnek de kepekli, yulafly vb. gibi bisküvilerden üretilen kremalı bisküvi çeşitleridir.



Resim 2.4: Yulafli bisküviden imal edilmiş kremalı bisküviler

2.2. Üretim Akım Şeması

İstenen nitelikte kaliteli bir kremalı bisküvi elde etmek için hammaddenin hazırlanmasından başlayarak depolama aşamasına kadar tüm proses titiz ve dikkatli bir biçimde uygulanmalıdır. Üretimin herhangi bir aşamasında yapılan bir yanlış üretimin hepsini olumsuz etkiler ve düzeltilmesi zor olan aksaklıklara neden olur. Böyle bir duruma sebebiyet vermemek için prosesin tüm aşaması kontrol altında tutulmalıdır.



Şekil 2.1: Kremalı bisküvi üretim akım şeması

2.3. Formülasyonu ve Bileşenleri

Bisküvi kremasının bileşenlerini yenilebilir yağ, şeker, nişasta / soya unu gerektiğinde süt / süt tozu, peynir suyu tozu, meyveler, meyve tozları, fındık, fıstık vb. toz kakao ve ilgili mevzuatında müsaade edilen boya maddeleri oluşturabilir.

Kremalı bisküvi üretiminde önce bisküvi için formülasyona uygun olarak hamur hazırlanır. Krema ayrıca hazırlanır. Genellikle kremalı bisküvinin %80'ini bisküvi, %20'sini krema oluşturmaktadır.

Her kremalı bisküvi üreticisinin kendi formülasyonu vardır. Bu oranlar kremalı bisküvi çeşidine göre değişiklik göstermektedir. Kremalı bisküvinin üretimi sırasında karıştırılacak ham maddelerin oranları formüle göre değişiklik gösterir.

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

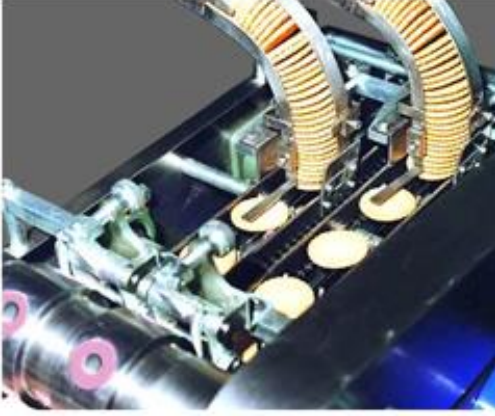
Tablo 2.1: Bisküvi hamuru formülasyonu

Bileşenler	Oran (%)
Şeker	47.250
Bitkisel yağ	25.440
Un	18.171
Mısır nişastası	9.085
Emülgatör (Soya lesitini)	0.054

Tablo 2.2: Krema formülasyonu

2.4. Yapım Aşamaları ve Dikkat Edilecek Hususlar

Kremalı bisküvinin bisküvisi üretildikten sonra kremalama makinesinin oluklarına iki ayrı şerit hâlinde yerleştirilir. Bir şeride ters, bir şeride düz yerleştirilen bisküvinin birinin üstüne krema döküldükten sonra diğer şeritten gelen bisküvi üzerine kapatılır ve bisküvi paketlemeye gider.



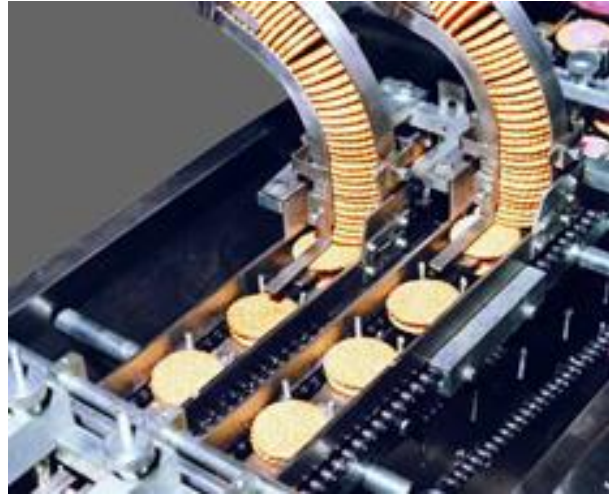
Resim 2.5: Şeride yerleştirilmiş bisküviler



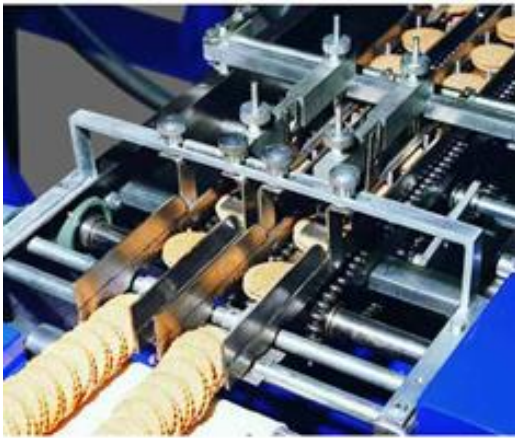
Resim 2.6: Kapatmak için kullanılacak bisküviler



Resim 2.7: Kremalama aşaması



Resim 2.8: Kremalanan bisküvinin kapatılması



Resim 2.9: Kapatılan bisküviler



Resim 2.10: Paketlenmeye hazır kremalı bisküviler

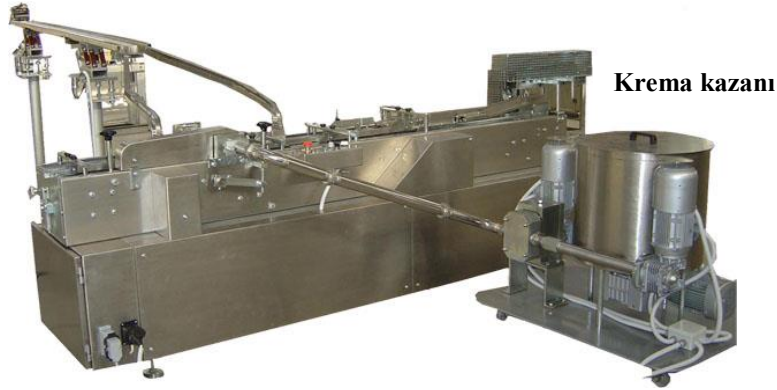
Kremalı bisküvinin kreması formülasyona uygun olarak bir mikserde hazırlanır. Kremanın kalitesi üzerinde etkili en önemli unsur kullanılan yağın kalitesidir. Ayrıca şekerin mikron inceliği de çok önemlidir. Şeker yeterince ince olmadığı takdirde krema yendiği zaman kum gibi ağızda şeker hissedilecek bu da tüketici üzerinde olumsuz etki yapacaktır.

Krema; un, yağ, şeker, nişasta, vanilin, lesitin ve çeşidine göre kakao içerir. Krema içine çeşitli aroma maddeleri katılarak farklı lezzet ve renkler oluşturulur. Kremaya un ve nişasta konmasının en önemli nedeni maliyeti aşağı çekmektir. Fakat bunların oranının çok dikkatli ayarlanması gerekir yoksa fazla un -nemden dolayı- küflenmeye neden olabilir. Krema herhangi bir pişirme prosesinden geçirilmez. 15-20 dakika karıştırıldıktan sonra direkt kremalama makinesine konur, oradan da kremalı bisküvinin ortasına yerleştirilir.

Kremalama makineleri bisküvi çeşidine göre yuvarlak, dörtgen, dikdörtgen vb. gibi bisküvilerin kremalanmasını sağlar.

Bisküvi kremalama makineleri farklı özelliklere sahip olmakla beraber hepsinde amaç aynıdır. Bisküvi kremalama makineleri istenilen üretim kapasitesine göre; tek sıra, çift sıra, dört sıra kremalama makinesi gibi farklı biçimde imal edilmiştir. Örneğin:

- Tek sıralı krema makinesi dakikada 600 sandviç / adet kapasitelidir. Mamulün büyüklüğüne göre hız değişiklik göstermektedir.
- Çift sıralı krema makinesi dakikada 1200 sandviç / adet kapasitelidir. Mamulün büyüklüğüne göre hız değişiklik göstermektedir.
- Dört sıralı krema makinesi dakikada 2400 sandviç / adet kapasitelidir. Mamulün büyüklüğüne göre hız değişiklik göstermektedir.



Resim 2.11: Kremalama makinesi (çift cidarlı)

Besleme kanalları elektrikli vibratörlüdür. Krema; kazandan makineye helezon pompa yardımı ile aktarılmaktadır. Krema basma pompasında yıldız tip dişliler bulunmaktadır, her iki yıldız dişliye de hareket iletebilecek şekilde şanzımanlıdır. Ayrıca bu dişliler paslanmaz malzemelerden imal edilmektedir. Makinelerde standart olarak yuvarlak bisküvilerde 38 - 55mm, kare bisküvilerde ise 38x38 - 55x55 olarak kremalama işlemi yapılabilmektedir. Bununla birlikte farklı özelliklere sahip kremalama makinesi vardır.

2.5. Ambalajlama ve Depolama

Kremalama makinesi bisküvilere tek tek krema basarak bisküvileri üst üste ve yan yana dizmek suretiyle gruplayarak paketleme makinesinin askerlerine bisküvileri aktarmak suretiyle paketleme işlemini gerçekleştirir.

Kremalı bisküviler; modern ambalaj makineleri ile küçük gramajlarda, el değmeden paketlenerek kolilenebilir veya kilo ile satılmak üzere karton kutulara el ile yerleştirilebilir. Ambalajlarda bisküvilerin doğrudan karton ambalaj malzemesine değmemesi için uygun kâğıt malzeme kullanılır.

Kremalı bisküvi ambalajında kullanılan materyal; taşıma ve saklama süresince kırılmadan iyi bir durumda tutacak, yağ emmeyen, nem çekmeyen nitelikte selofan kâğıt, polietilen, polivinilklorür, aliminyum folyo, karton, teneke gibi uygun malzemeden yapılmalıdır.

Ambalaj yapımında kullanılan her çeşit malzeme; kuru, temiz, kokusuz, insan sağlığına zararsız ve sağlam olmalıdır. Yağlı ürünlerin ambalajı üzerinde önemle durmak gerekir. Ultraviyole ve mavi radyasyonları geçirmeyen ambalajlar koyu kahverengimsi, sarı boyanmış selofan çok daha iyi muhafaza etmekte ve bozulmayı engellemektedir.

Ambalajlar küçük veya büyük olabilir. Küçük ambalajlar ayrıca büyük ambalajlar içine konulabilir. Bisküvi ambalajları üzerine aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinmeyecek ve bozulmayacak şekilde yazılmalı veya basılmalıdır. Gerektiğinde bilgiler, başka dillerde de yazılmalıdır. Küçük ambalajlarda bu bilgiler ambalaj içine konulacak bir etiketle de yazılabilir:

- Firmanın tescilli markası veya kısa adı ve adresi
- Standartın işaret ve numarası
- Parti ve seri numarası
- Malın adı
- Çeşidi ve tipi
- İmal tarihi (ay ve yıl)
- İmalinde kullanılan maddelerinin adları
- Net ağırlığı (gram veya kilogram)
- Son kullanma tarih veya raf ömrü



Resim 2.12: Karton kutu kullanılarak dökme yöntemiyle ambalajlanmış kremalı bisküviler

İçinde kremalı bisküvi bulunan ambalajlar kuru zemin ve ızgara üzerinde etrafından serbestçe geçebilecek ve aynı zamanda iyi hava alabilecek durumu da istiflenmelidir. Ürünün korunmasında ısı ve nem faktörlerine dikkat edilmelidir. Ancak paketleme malzemesinin direnci dikkate alınmadan yapılan istifler, kırılmalara veya gereksiz yer kaybına neden olur. Depolama yerinde fena kokulu, nemli, bisküviyi olumsuz etkileyecek başka maddeler bulunmamalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çevrenizdeki bir bisküvi üretim işletmesine giderek kremalı bisküvi üretebilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamak için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	➤ İş kıyafetlerinizi giyiniz. ➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkayınız. ➤ Çalışma ortamını temizleyiniz. ➤ Çalışma talimatlarına uyunuz. ➤ Reçetelere uyunuz.
➤ Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ediniz.	➤ Çalışma talimatlarını uygulayınız.
➤ Bisküvi hamuru için ham maddeleri formülasyona göre hazırlayınız.	➤ Titiz ve dikkatli ölçüm yapınız. ➤ Özellikle katkı maddelerinin ölçümleri çok hassas bir noktadır. ➤ Formülasyon oranlarına uyunuz.
➤ Bisküvi hamurunu yoğurunuz.	➤ Karıştırma süresi mevsimine göre 15-20 dk. arasındır. ➤ Yoğurma süresini takip ediniz. ➤ Hamur sıcaklığına ve kıvama dikkat ediniz.
➤ Yoğurma işlemini doğru olarak tamamlandığınızda makineleri kapatınız.	➤ Hamur yoğurma makinelerinin durduğundan emin olunuz. ➤ Makineler çalışırken hiçbir işlem yapmayınız.
➤ Hamuru yayılmaya veya fermantasyona bırakınız.	➤ Süreyi takip ediniz.
➤ Yayılmış ve fermantasyonu tamamlanmış hamuru işleyici ve şekil verici kısma gönderiniz.	➤ Titiz ve dikkatli olunuz.
➤ Hamura şekil veriniz.	➤ İnceltme ve tabakalandırma işlemlerini takip ediniz. ➤ Titiz ve dikkatli çalışınız.
➤ Şekillendirilmiş hamuru pişiriniz.	➤ Dikkatli olunuz. ➤ Süreyi takip ediniz.
➤ Krema hazırlayınız.	➤ Kaliteli yağ kullanınız. ➤ Şekerin ince olmasına dikkat ediniz. ➤ Un oranını düşük tutunuz.
➤ Fırından çıkan bisküvileri soğutunuz.	➤ Bisküvilerin soğuduğundan emin olunuz.
➤ Kremayı kremalama makinesinin krema kazanına aktarınız.	➤ Titiz ve dikkatli çalışınız.
➤ Bisküvileri kremalama makinesini yerleştiriniz.	➤ Ters düz şekilde dikkatli bir biçimde yerleştiriniz.

➤ Kremalama yapınız.	➤ Kremalı bisküvinin %80'ini bisküvi, %20'sini krema oluşturmaldır.
➤ Ambalajlama yapınız.	➤ Gruplayarak ambalajlama makinesinin askerlerine bisküvileri aktarmak suretiyle paketleyiniz. ➤ Ambalaj makinelerinin ayarlarını dikkatli yapınız. ➤ İstenilen gramajı ayarlayınız.
➤ Ambalajlanan kremalı bisküvileri depolayınız.	➤ Serin ve rutubetsiz depolarda muhafaza ediniz. ➤ Depoları kremalı bisküvi muhafazası için en iyi şartları taşıdığından emin olunuz.
➤ Çalışma sonrası işlemlerinizi yapınız.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız. ➤ Çalışma ortamını temizleyiniz. ➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz. ➤ Önlüğünüzü çıkarıp asınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Çalışmaya başlamak için kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2	Hammaddeleri formülasyona göre hazırladınız mı?		
3	Bisküvi hamurunu yoğurdunuz mu?		
4	Yoğurma işlemi doğru olarak tamamlandığınızda makineleri kapattınız mı?		
5	Hamuru yayılmaya veya fermantasyona bıraktınız mı?		
6	Yayılmış ve fermantasyonu tamamlanmış hamuru işleyici ve şekil verici kısma gönderdiniz mi?		
7	Hamura şekil verdiniz mi?		
8	Şekillendirilmiş hamuru pişirdiniz mi?		
9	Krema hazırladınız mı?		
10	Fırından çıkan bisküvileri soğuttunuz mu?		
11	Kremayı kremalama makinesinin krema kazanına aktardınız mı?		
12	Bisküvileri kremalama makinesine yerleştirdiniz mi?		
13	Kremalama yaptınız mı?		
14	Ambalajlama yaptınız mı?		
15	Ambalajlanan kremalı bisküvileri depoladınız mı?		
16	Çalışma kurallarına uydunuz mu?		
17	Diğer birimlerle işbirliği içinde çalıştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. () Katkılı bisküvi tiplerinden biri olan kremalı bisküvi iki parça bisküvinin arasına krema konulmasıyla elde edilen lezzetli bir gıda maddesidir.
2. () Kremalı bisküviler, sıcak veya soğuk içeceklerin yanında veya tek başına tüketilen besin değeri düşük kraker bisküvilerdir.
3. () Kremalı bisküvinin %80'ini bisküvi oluştururken, %20'sini krema oluşturmalıdır.
4. () Kremanın kalitesini belirleyen en önemli unsur kullanılan unun kalitesidir.
5. () Kremalı bisküvi ambalajları kuru zemin ve ızgara üzerinde etraftan serbestçe geçebilecek ve aynı zamanda iyi hava alabilecek durumda istiflenmelidir.
6. () Kremalı bisküvi üretme makinelerinde krema; kazandan makineye helezon pompa yardımı ile aktarılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar ediniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında kraker üretebileceksiniz.

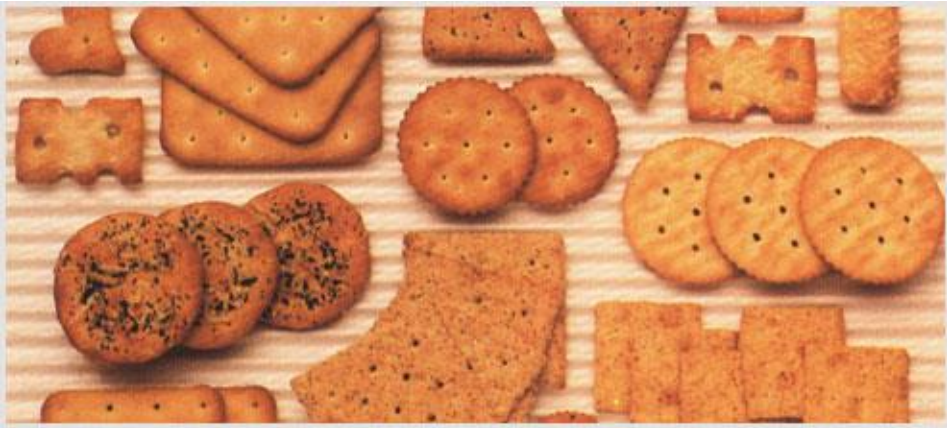
ARAŞTIRMA

- Kraker çeşitlerini ve bu çeşitlerin özelliklerini araştırınız.
- Araştırmanız sonunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

3. KRAKER ÜRETİMİ

Günlük hayatta atıştırma, öğün geçiştirme için kullanılan kraker çeşitleri herkes tarafından sevilerek tüketilmektedir. Üretim aşamaları bisküvi ile çok büyük benzerlik göstermesine karşılık kesme hamurlarında maya kullanılması hâlinde kraker hamurları elde edilmektedir. Krakerler lezzet ve şekil bakımından çeşitlilik arz etmektedir ve bu çeşitlilik her geçen gün artmaktadır.

Krakerlerin farklı çeşitlerinin oluşu her yaşa hitap etmesini sağlamaktadır. Tüketicinin her an yanında bulundurabileceği paket boyutunda olmaları, her zaman tüketilebilme olanağı sağlar.

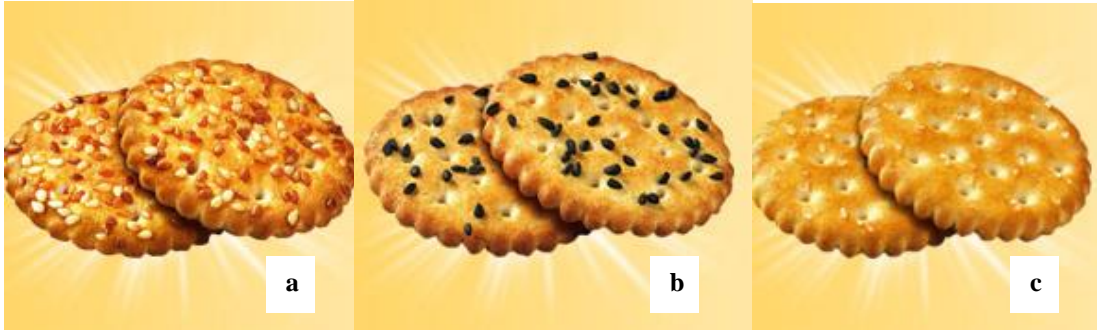


Resim 3.1: Kraker çeşitleri

3.1. Tanımı ve Özelliği

Kraker, orta kuvvette unlardan yapılan sert hamurdan üretilen tuzlu, bisküvi çeşididir. Genellikle yumuşak buğday unlarından ve çoğunlukla maya ve kimyasal kabartıcılar kullanılarak üretilen tahıl ürünleridir. Krakerlerin tekstürleri ve lezzetleri; bileşenlerin oranlarından ve işleme teknolojilerinin çeşitliliğinden kaynaklanan en önemli farklılıklarıdır.

Çeşitlilik, kolay ve uzun süre muhafaza edilebilirlik ve kolay erişilebilirlik; krakerlerin çok tüketilmesini sağlamaktadır. Tuz oranlarının yüksek olduğu unutulmamalıdır. İster avuç avuç, ister tek tek eğlenceli yeme şekli vardır. Gevrek yapısıyla herkesin damak tadına uygun çeşitliliğe sahiptir.



Resim 3.2: Susamlı(a), çörekotlu(b) ve peynirli(c) kraker çeşitleri

Bu ürünler susam, çörek otu, peynir, tuz, soğan, biber ve çeşitli baharatlarla zenginleştirilmekte ve ortaya nefis yeni lezzetler çıkarılmaktadır. Krakerlerin en yaygın tüketilen çeşitleri çubuk, balık ve katmer'dir.

- **Kraker Kabartma Yöntemine Göre Krakerler**
 - Maya fermantasyonu ve kimyasallar ile kabartılanlar krakerler; hafif, kırılğan ve gevşek yapıya sahiptir. Kuvvetli aromaları vardır.
 - Kimyasallar ile kabartılan krakerler, yoğun ve sert bir yapıya sahiptir.
- **Diğer Kraker Çeşitleri**
 - **Çubuk Kraker:** Yüzeyine tuz serpilmiş, susamlı, baharatlı, acılı, peynirli, tuzlu mini, form.
 - **Bisküvi Kraker:** Tuzlu, sade, baharatlı, peynir aromalı, katmer.
 - **Şekilli Kraker:** Balık, pizza, yuvarlak, dikdörtgen, kıvrık (bretzel), fiyonk) krakerlerdir.

Krakerlerin Bisküviden Farkları

- Formülasyonda şeker çok az veya hiç yoktur.
- Yağ oranı düşüktür.
- Su oranı yüksektir.
- Gluten gelişimi oldukça fazladır.

- Daha gevrek yapıdadır.
- Bazen maya fermentasyonu da kullanılır.



Resim 3.3: Çubuk kraker



Resim 3.4: Kıvrık kraker



Resim 3.5: Pizza kraker



Resim 3.6: Badem kraker



Resim 3.7: Katmer kraker



Resim 3.8: Balık kraker

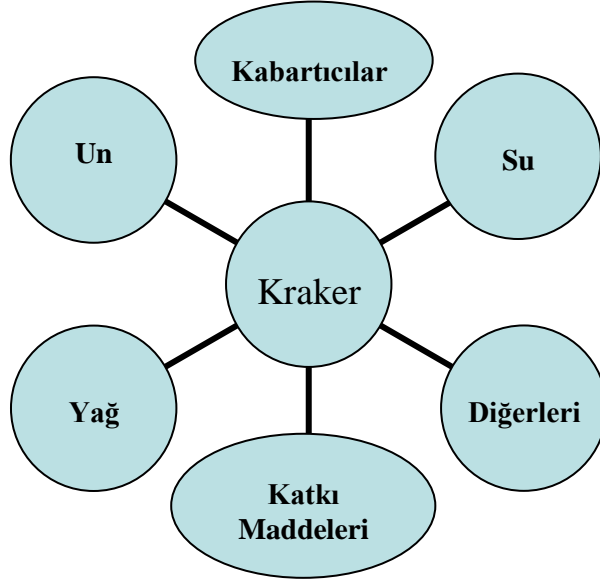
3.2. Formülasyonu ve Bileşenleri

Kraker; tahıl unu, yağ, tuz, maya ve diğer kabartmayı sağlayıcı maddeler katıldıktan sonra su ile yoğrulur. Şekil verilir ve pişirilir böylece kraker elde edilmiş olur.

Bileşen	Oran (%)
Un	100
Su	25
Yağ	10
Tuz	2
(Maya)	(0.4)
Kabartıcı	0.5

Tablo 3.1: Kraker formülasyonu

Kraker; un, su, yağ, tuz, maya ana bileşenlerinden oluşmasına karşılık; kraker formülasyonları bunların dışında pek çok aroma, tat ve koku maddelerini içermektedir. Fermantasyonda mayanın enerji kaynağı olarak şeker kullanılabilir. Tuz formülasyonda lezzet verici(tuzlu tat) ve ürün yüzeyinde önemli bir bileşendir.



Şekil 3.1: Kraker bileşenleri

Bileşen	Bisküvi	Kraker
Kabartıcı	Kimyasal	Kimyasal +(Maya)
Protein miktarı	% 8-9	9-10
Protein kalitesi	Düşük	Orta-Kuvvetli
Şeker	Az/Orta % 20-40	Az/Yok
Yağ	Orta % 10-40	Az/Orta % 10-20
Su	Az/Orta % 5-20	Orta/Yüksek % 25-30

Tablo 3.2: Bisküvi ve krakerin temel bileşenlerine göre karşılaştırılması

3.3. Kraker Hamuru Hazırlama

Kimyasal kullanılarak kabartılan krakerlerde hamur yapımı bisküvi için hazırlanan hamur yapımına benzer. Kesme hamurlarında maya kullanılması hâlinde kraker hamurları elde edilmektedir.

Hamur iki şekilde hazırlanır:

- **Direkt Mayalama:** Maya, hamur yapımı sırasında una katılır ve iyice yoğrulduktan sonra bir süre bekletilip işlenir.
- **İndirekt Mayalama:** Maya ile hazırlanıp fermantasyonu tamamlanmış hamur belirli oranlarda yeni hazırlanan hamura katılır ve oluşan karışım işlenir.

Fermantasyon işlemi sonucu;

- Kabartıcı gaz üretilir (CO₂).
- Hamur gluteni istenen vizkoelastikiyeti kazanır.
- Aroma gelişir.

İndirekt mayalama yapılırken önceden fermantasyon uygulanacak hamurun proteini nispeten daha kuvvetli seçilmektedir. Bu hamura maya, malt ekstraktı ve az miktarda şeker eklenmektedir. Daha sonra hamurun daha kolay işlenebilmesi için az miktarda proteolitik enzim de katılabilmektedir. Fermantasyona bırakılan hamur, diğer hammaddelerle karıştırılmadan önce, 3-18 saat bekletilmelidir.

Yoğurma aşamasında çok dikkatli olunmalıdır. Çünkü yoğurma süresi gereğinden fazla tutulduğunda hamurda çürüme, gereğinden az tutulduğunda ise karışımın yeterince homojen olmaması söz konusudur. Yoğurma işlemi yazın yaklaşık 20-25 dakika, kışın ise 15-18 dakika olmalıdır.



Resim 3.9: Yoğurma işlemi tamamlanmış hamur

3.4. Kraker Hamurunu Şekillendirme

Hamur hazırlandıktan sonra bir süre dinlendirilmekte ve daha sonrada işlenmektedir. Hamurun şekillendirilmesi aşamaları sırasıyla şunlardır;

- Laminasyon
- Hamuru Dinlendirme
- Pişirme ve Şekil Verme

3.4.1. Laminasyon

Laminasyon(katlama): Dört sebepten yapılır.

- İlk olarak katlanmış zayıf hamur, geçtiği ilk çift silindirle onarılmaktadır.
- İkinci olarak katlanmış hamur 90°C döndürülerek iki yönde de hamur gerilimi homojenleştirilmektedir.
- Üçüncü olarak istenen yapıda pişirilmesi için silindirden geçirme, katlama, tekrar silindirden geçirme ile gluten üzerinde önemli oranda iş yapılmakta, gluten ağları hamurun her yönünde kat kat dağılmaktadır.
- Son olarak yağ ve benzeri maddelerin, hamur tabakaları arasına yayılmasını sağlayarak piştikten sonra krem kraker ve puf bisküvi gibi karakteristik yapı oluşturulmaktadır.

Günümüzde fabrikaların çoğu kraker hamurlarına sodyum-metabisülfid ilavesi yaparak, yüksek devirli hamur yoğurucuları kullanarak, bazen hamur ısısını 45°C'ye kadar çıkararak, bazen de proteolitik enzimler kullanarak hamurun görünüş, yapı, kıvam, şekil gibi reolojik özelliklerini geliştirmektedir.

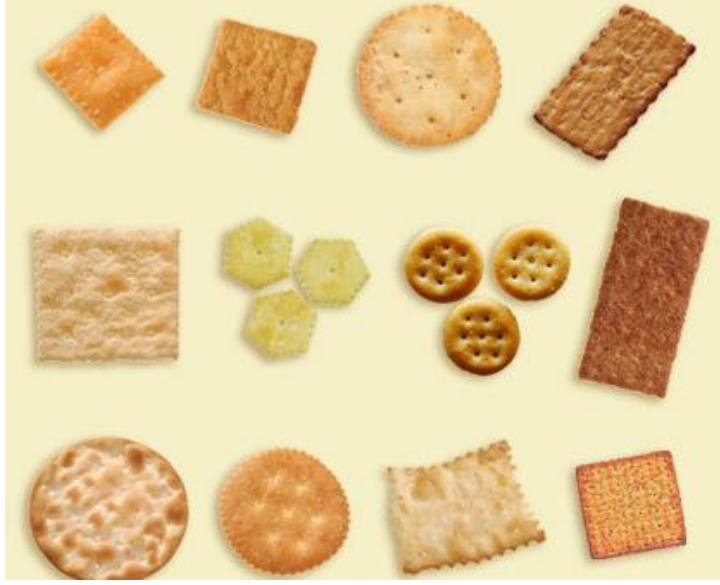
Optimum bisküvi kalitesi elde etmek için gerekli olan kat sayısına deney yoluyla karar verilmektedir. Çok az katlama; bozuk, ince yapılı kraker yapımına; çok fazla katlama ise ayarlama silindirinden geçerken fazla oranda ezilmeye neden olacaktır.

Hamurun 3-4 kat katlanması gereklidir. Laminasyondan geçen hamura, inceltici silindirlerden geçirilerek kalınlığı 3-4mm olacak şekilde son ürün kalınlığı verilmektedir.

3.4.2. Hamuru Dinlendirme

Hamur, son inceltme silindiri ile kesme makinesi arasında; içindeki gerilimin azalması, kesme ve pişirme işlemleri sırasında özellikle katlanmış yapılarının bozulmaması için bir müddet dinlendirilmektedir. Bu yapılırken, hamurun büzülmesine izin verilmekte, taşıyıcı hızları ayarlanabilirse hamura küçük pileler yaptırılmaktadır.

Kesme makinesine girerken pileler absorbe olmakta ve düzgün bir hamur oluşmaktadır. Bu işlem yer kaplayan uzun taşıyıcılarla mümkünse de hızlı üretim yapan yerlerde orta uzunlukta taşıyıcılarla dinlendirme sağlanmaktadır. Hamurdaki büzüşme az da olsa kesme ve fırınlama sırasında da devam edebilmektedir.



Resim 3.10: Farklı formülasyonda üretilmiş çeşitli şekillerdeki krakerler

3.4.3. Pişirme ve Şekil Verme

Dinlendirilen hamur iğneli kalıplarla istenen şekil verilerek kesilmektedir. İğnelerin düzeni çok önemlidir. Çok seyrek olurlarsa bisküvi içinde büyük hava kabarcıkları kalacak ve bunlar paket içinde kırılacaktır. Çok sık olurlarsa istenen katlı yapı oluşamayacaktır.



Resim 3.11: Şekillendirilen bisküvi krakerler

Kesici artığı, kesme hamurlarında olduğu gibi geri gönderilmektedir. Şekil alan kraker hamurlarının üzerine, fırına girmeden önce tel bant üzerinde bulunan yardımcı bir düzenekteki haznededen, kristal tuz serpidikten sonra kraker fırına verilir ve yaklaşık 230°C'de 5-10 dakika pişirilir.



Resim 3.12: Pişirilmiş bisküvi kraker

Krakerlerin pişirilmesi bisküvi için uygulanan işlemlere oldukça benzerdir. Kraker hamurları pişirilirken genelde green denilen, ısıyı direkt veren fırınlar kullanılmaktadır. Bisküviye göre pişirme işlemi daha yüksek sıcaklıkta ve daha kısa sürede gerçekleşir.

3.5. Soğutma

Bisküvi dizici fırından çıkan krakerlerin kolay bir şekilde toplanmasını sağlar. Bisküvi soğutma bantları diziciden gelen dizilmiş hâldeki krakerleri soğutur.

Fırın çıkışından sonra uzun ve hareketli üç örgülü tel soğutma bandı üzerinde on dakika süreyle krakerler soğutulur. Soğutulan krakerler ambalajlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

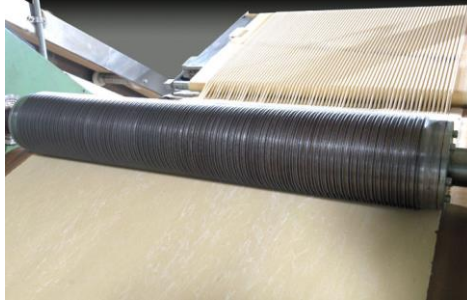
Çevrenizdeki bir bisküvi üretim işletmesine giderek çubuk kraker üretebilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamak için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	➤ İş kıyafetlerinizi giymelisiniz. ➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkamalısınız. ➤ Çalışma ortamını temizlemelisiniz. ➤ Çalışma talimatlarına uymalısınız. ➤ Reçetelere uymalısınız.
➤ Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ediniz.	➤ Çalışma talimatlarını uygulamalısınız.
➤ Formülasyona uygun hammaddeleri hazırlayınız.	➤ Titiz ve dikkatli ölçüm yapmalısınız. Özellikle katkı maddelerinin ölçümleri çok hassas bir noktadır. Dikkat! Ölçümler proses kontrolün en önemli aşamalarından biridir. Ölçümlerde yapılan en küçük bir hata bisküvi hazırlamanın diğer aşamalarını da etkilemektedir.
➤ Hamuru hazırlayınız.	➤ Yoğurma süresini takip etmelisiniz. Yoğurma işlemi yazın yaklaşık 20-25 dakika, kışın ise 15-18 dakika yeterlidir. ➤ Yoğurma makinesinin devir sayısına dikkat etmelisiniz.
➤ Hamuru dinlendiriniz.	➤ Süreyi takip etmelisiniz. ➤ Titiz ve dikkatli çalışmalısınız.
➤ Laminasyon (katlama) işlemine geçiniz.	➤ Hamurun 3-4 kat katlanması gerekir. ➤ Unutmayınız! Çok az katlama; bozuk, ince yapılı kraker yapımına; çok fazla katlama ise ayarlama silindirinden geçerken fazla oranda ezilmeye neden olacaktır.
➤ Laminasyondan geçen hamuru, inceltici silindirlere geçiriniz.	➤ 3-4mm olacak şekilde son ürün kalınlığı vermelisiniz.

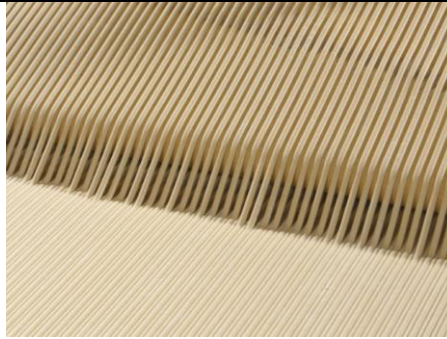


Resim 3.13: Şekil verilecek inceltmiş hamur

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ➤ Hamuru dinlendiriniz. | ➤ Hamur, son inceltme silindiri ile kesme makinesi arasında; bir müddet dinlendirilmelidir. |
| ➤ Dinlendirilen hamura şekil veriniz. | ➤ Şekil verilen hamura fırına girmeden önce kristal tuzu serpmelisiniz. |



Resim 3.14: Hamur şekillendirme ünitesi



Resim 3.15: Şekillendirilmiş kesilip pişirmeye gönderilecek çubuk kraker hamuru

- | | |
|----------------------------------|---|
| ➤ Pişirme fırınlarına aktarınız. | ➤ Dikkatli olmalısınız.
➤ Süreyi takip etmelisiniz.
Not: Krakerlerin pişirme işlemi bisküviye göre daha yüksek sıcaklıkta ve daha kısa sürede gerçekleşir. |
|----------------------------------|---|



Resim 3.16: Pişirilmiş ve soğutulan çubuk krakerler

➤ Fırından çıkan krakerleri soğutunuz.	➤ Krakerlerin soğuduğundan emin olunuz.
➤ Ambalajlama yapınız.	➤ Ambalaj makinelerinin ayarlarına dikkat etmelisiniz. ➤ İstenilen gramajı ayarlayabilirsiniz.
➤ Ambalajlanan krakerleri depolayınız.	➤ Serin ve rutubetsiz depolarda muhafaza etmelisiniz. ➤ Depoların uygun şartları taşıdığından emin olmalısınız.
➤ Çalışma sonrasında kişisel işlemlerinizi yapıp çalışmayı bitiriniz.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkamalısınız. ➤ Çalışma ortamını temizlemelisiniz. ➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizlemelisiniz. ➤ Önlüğünüzü çıkarıp asmalısınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2	Formülasyona uygun hammaddeleri hazırladınız mı?		
3	Hamuru hazırladınız mı?		
4	Hamuru dinlendirdiniz mi?		
5	Laminasyon (katlama) işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
6	Laminasyondan geçen hamuru, inceltici silindirlerden geçirdiniz mi?		
7	Hamuru dinlendirdiniz mi?		
8	Dinlendirilen hamura şekil verdiniz mi?		
9	Pişirme fırınlarına aktardınız mı?		
10	Fırından çıkan krakerleri soğuttunuz mu?		
11	Ambalajlama yaptınız mı?		
12	Ambalajlanan krakerleri depoladınız mı?		
13	Titiz ve dikkatli çalıştınız mı?		
14	İşletme talimatlarına uydunuz mu?		
15	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 “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

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

1. () Kraker, sert unlardan yapılan sert hamurdan üretilen tuzlu, bisküvi çeşididir.
2. () Krakerler genellikle yumuşak buğday unlarından ve çoğunlukla maya ve kimyasal kabartıcılar kullanılarak üretilen tahıl ürünleridir.
3. () Kraker, tuz oranı yüksek bir bisküvi çeşididir.
4. () Maya fermantasyonu ve kimyasallar ile kabartılan krakerler; yoğun ve sert bir yapıya sahiptir.
5. () Fermantasyon işlemi sonucu; kabartıcı gaz üretilir, hamur gluteni istenen viskoelastikiyeti kazanır ve aroma gelişir.
6. () Krakerler bisküviye göre pişirme işlemi daha düşük sıcaklık ve daha uzun sürede gerçekleşir.

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 faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında kek üretebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kek üretiminde formülasyona giren bileşenlerin miktarlarının ayarlaması neden önemlidir? Araştırınız.
- Araştırmanız sonucunda edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

4. KEK ÜRETİMİ

Yumuşak buğday ürünlerinden olan kekin üretim ve tüketimi; gelir dağılımı, alışkanlıkları, nüfus artışı şehirleşme olgusu, ulaşım imkânlarının gelişmesi ve yeni tekniklerin uygulanması ile tüketimi artmakta; ürün yelpazesi genişlemektedir.

Kek pek çok ülkede üretilen besleyici değeri yüksek, kullanımı kolay, göz ve damak zevkine hitap eden çeşitlilikte, farklı formülasyonlarda ve şekillerde üretilen hazır bir gıda ürünüdür.



Resim 4.1: Kek

4.1. Tanımı

Kek ürünleri çok çeşitli formlarda bulunabilen ve unlu mamuller endüstrisinin en önemli ürünlerindedir. Endüstrideki kek çeşitlerinin ve kek formüllerinin çokluğu nedeniyle kekin tanımını yapmak oldukça zordur. Bununla birlikte genel bir ifadeyle kek; un, şeker, yağ, yumurta, kabartma tozu, su (bazen süt) ve tatlandırıcı kullanarak hazırlanan hamurun pişirilmesiyle elde edilen unlu mamul olarak tanımlanabilir. Kekin farklı tanımları da bulunmaktadır. Aşağıda bu tanımlardan bazıları verilmiştir:

- **Kek:** Kimyasal veya mekanik olarak kabartılan, birçok çeşidi bulunan ve sevilerek tüketilen bir unlu mamuldür.
- **Kek:** Orta kuvvette, %8 - 9 proteinli ince çekilmiş yumuşak buğday unundan şeker, yağ ve yumurta ilave edilerek hazırlanmış, yumuşak hamurdan, usulüne göre pişirilmiş hazır gıda maddesidir. Kimyasal kabartıcılar kullanılır. Ayrıca çırpılmış yumurta akı katkısı ve hızlı yoğurma işlemi de kabartıcı olarak rol oynar.
- **Kek:** Kimyasal kabartıcılar ile kabartılmış, pişirilmiş, çoğu zaman görünüş açısından diğer komponentlerle zenginleştirilmiş, tipik olarak dairesel ve düzgün şekilli bir gıda maddesidir.



Resim 4.3: Meyveli kek

4.2. Kekin Sınıflandırılması

Kekler formülde yer alan bileşenlere, şekillerine ve üretim tiplerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Bunlar;

- **Formülde yer alan bileşenlere göre;**
 - Sade kek
 - Fındıklı kek
 - Kakaolu kek
 - Çikolatalı kek
 - Meyveli kek vb. şekilde sınıflandırılır.
- **Şekillerine göre;**
 - Dilim
 - Baton
 - Top
 - Kalıp
 - Pasta altı
 - Bar kek
- **Üretim tiplerine göre;**
 - **Maya ile kabartılmış kekler:** Meyveli ekmek, Danish Pastry, Savarin, Sponge Kek.

- **Kimyasallarla kabartılmış kekler:** Pişirme tozu, karbonat amonyum, aseton, ve etanol ile oluşacak gazı artırmak suretiyle, göz oluşumu ısıtma ile veya asit baz reaksiyonu sonucu oluşur.
- **Hava ile kabartılmış kekler:** Sponge (sünger) kek, Food kek, Paund kek, Chiffon kek.
- **Kabartılmış kekler:** Gofret, Puffy Pastry

4.3. Kek Üretiminde Kullanılan Bileşenler

Kek çeşitliliği formülasyona giren bileşenlerin miktarlarının ayarlanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle formüldeki bileşenlerin fonksiyonlarının bilinmesi, üretimin başından sonuna kadar her aşamalarda kalitenin sürekliliğinin sağlanması için önemlidir.

Benzer şekilde, şüphesiz, kek üretiminin tüm aşamalarının kalite üzerine olan etkilerinin bilinmesi de son ürün kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Bileşenler	Çok fazla kullanıldığında	Çok az kullanıldığında
Kabartıcı	Aşırı gözenekli kek, bazen çökme, acı tat, tava üzerinden taşma	Küçük, ağır, yoğun kek ve yetersiz renk
Un	Kuru, zayıf veya çatlak üst, ekmek benzeri ürün, yoğun ürün ve sert kabuk	Çökme olabilir, hafif ağır ya da ıslak yapı
Şeker	Sert, ağır, kalın kırılabilir kabuk, şekerli yapışkan, kaba tekstür, tava üzerinden taşma	Kaba ve kuru olabilir, sert, yetersiz renk oluşumu
Yağ	Gevrek, düzensiz kenarlar, yağlı ve ufalanabilir, ağır, çökmüş yapı	Kaba tekstür, sert kabuk, kuru kek, yetersiz renk oluşumu
Sıvı	Tünel oluşumu, tekstürde katlı yapı, ıslaklık	Kaba, ekmek benzeri ürün, kuru üstte çatlama
Fırın sıcaklığı	Kaba, kalın sert kabuk, tepe oluşumu (çoğunlukla çatlama)	Düşük boyut, ağır, gözeneksiz, ufalanabilir tekstür, mat renk, yapışkan kabuk, tava üzerinden taşma
Tava boyutu	Büyük tava-az kabarmış kek, yetersiz renk oluşumu	Küçük tava-Tav üzerinden taşma, merkezde çökme

Tablo 4.1: Kek üretiminde formülde kullanılan bileşen miktarının önemi

4.3.1. Un

Un ifadesi aksi belirtilmedikçe buğday ununu karşılamaktadır. Kek yumuşak buğday ürünü olarak tanımlanmaktadır. Burada olduğu gibi buğdaya uygulanan “sert” ve “yumuşak” terimleri buğday tanesinin dokusunun tanımlanmasıdır. Sert buğday tanesinden elde edilen unlar, yumuşak buğdaydan elde edilenlerden daha iri bir parçacık büyüklüğüne sahiptir.

Yumuşak buğdaydan elde edilen düşük proteinli (%7-10) unlar kek yapımına en uygun un tipini oluşturmakta, bu ürünler sert buğday unu yerine yumuşak buğday unu ile yapıldığı zaman daha iyi bir görünüşe ve yenme kalitesine sahip olmaktadır.

Kek üretiminde yumuşak, düşük protein içerikli ve düşük alfa-amilaz aktivitesine sahip buğdaylardan elde edilen parlak ve krem renkli, nispeten düşük kül içerikli ve az miktarda su kaldıran unlar kullanılmaktadır. Kek üretiminde %0.32 ile %0.42 arasında değişen kül miktarlarına sahip yumuşak buğday unlarının kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Un, kekte iç yapının oluşmasında yer alan en önemli bileşendir. Unun en önemli fonksiyonu ortamdaki serbest suyu tutan nişastayı sağlamaktır. Üretim sırasında tatmin edici bir performans alabilmek için undaki glüten içeriği, gözenekli bir iç yapı oluşturabilecek düzeyde (düşük) olmalıdır. %7-10 (%14 nem miktarı üzerinden) gibi düşük protein içerikli yumuşak buğday unlarının kek üretimine uygun olduğu bilinmektedir.

Kek üretiminde kullanılan unlara öğütme işleminden sonra asitliklerini ve özellikle su tutma özelliklerini arttıran ağartma işlemi uygulanmaktadır. pH değeri 4.5-5.2 arasında olan ağartılmış kek unları daha fazla su ve buna bağlı olarak daha fazla şeker ve yağ kaldırabilmektedir.

Kek üretimine uygun iyi kaliteli bir un; formüldeki yüksek miktarda şekeri taşıyabilecek kuvvette -sert bir ürün vermeksizin- kuvvetli bir ağ yapısı geliştirebilecek nitelikte, ince parçacık büyüklüğünde, pH değeri 4.5-5.2 ve klorlama derecesi 110-239 ppm ve %7-8 protein içeriğine sahip, yumuşak, kırmızı veya beyaz buğday unu olmalıdır.

Kek hamuru birbiri ile reaksiyona giren çok sayıda bileşenden oluşmaktadır. Kaliteli bir kek üretebilmek için kek hamur viskozitesinin ve stabilitesinin artırılması gerekmektedir. Bu da genellikle buğday unlarının, kekin renk ve doku gibi içyapısal özelliklerini geliştiren klor ile muamele edilmesiyle başarılmaktadır. Optimum kalitede yüksek şekerli kek üretebilmek için gerekli olan yumuşak buğday unlarının klorlanma işlemi, ilk olarak 1930'lu yıllarda uygulanmıştır. Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber, klorlanmış unlarla yapılan keklerin hacmi artmakta, daha tekdüze bir yapı, daha beyaz içyapı rengi elde edilmekte ve keklerin simetrisi de artmaktadır.

Unların ısı ile muamele edilmesi / olgunlaştırma işlemleri, klorlama işlemine alternatif olarak gösterilmektedir. Isı ile muamele ve olgunlaştırma işlemleri undaki nişastanın su bağlama ve jelatinizasyon özelliklerini geliştirmektedir. Yağı alınmış ve oda sıcaklığında iki ay depolanmış undan yapılan keklerin pişme kalitesinin arttığı saptanmıştır.

Bugün ülkemizde Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği unlarda ağartıcı kullanımına izin vermediğinden ağartılmış, beyazlatılmış un kullanılmamaktadır.

4.3.2. Su

Formülde kullanılan suyun kalitesi birçok etkiye sahiptir. Suda mevcut çözülmüş minerallerin ve organik maddelerin miktarı ve tipi son ürünlerin tat ve aroma, renk ve fiziksel özellikleri yanında hamurların işlenmesini de etkileyebilmektedir.

Su, hamura şekil verilebilme, yoğrulabilme özelliği kazandırır ve ilave miktarı, işleme için kabul edilebilir kıvamda bir hamur elde edilebilecek şekilde ayarlanmaktadır. Suyun miktarı ayrıca diğer bileşenlerin içerdiği nem miktarlarına göre belirlenmektedir. Emülgatör içeren yağların kullanımı daha fazla su kullanılmasına olanak sağlamakta ve bu da daha fazla şeker kullanımına izin vermektedir.

Su, kek formülünde yer alan tüm bileşenlerin birbiri içinde dağılmasını sağlamaktadır. Ayrıca şekerin çözünmesini kolaylaştırmakta ve gluteni geliştirmektedir. Kabartma tozlarının reaksiyona girmesine ortam hazırlayan su kek hamurunun yoğunluğunu ve sıcaklığını düzenleyerek kekin yapısının gelişmesine yardım etmektedir.

4.3.3. Şeker

Şeker pancarı ve şeker kamışından elde edilen sakkaroz, glukoz ve fruktozdan oluşan bir disakkarittir. Bazı gıda uygulamalarında kristalize edilmemiş rafine sakkaroz sulu çözelti olarak kullanılır. Bu ürün sıvı şeker olarak adlandırılır. Sakkaroz ve diğer birçok küçük molekül ağırlıklı karbohidrat hidrofilik özelliklerinin ve çözünürlüklerinin yüksek olması nedeniyle yüksek konsantrasyonda çözeltiler oluşturabilir. Bu tür yüksek osmolaliteli şuruplar ve bal; koruyucu madde gerektirmedikleri için gıdalara tatlandırıcı, koruyucu ve nemlendirici olarak eklenebilir.

Şeker, kek yapısının oluşumunu etkileyen önemli bir bileşen olup tat ve enerji vermektedir. Pişirme sırasında, yüksek şekerli keklerde şekerin nişastanın jelatinizasyon sıcaklığını arttırması nedeniyle nişastanın jelatinizasyonu gecikmektedir. Bu olay iki şekilde gerçekleşmektedir:

- Hamurun su aktivitesini (a_w) düşürerek,
- Nişasta moleküllerinin zincirleri arasında şeker köprüleri oluşturarak.

Jelatinizasyonun gecikmesi ile hamurdaki hava kabarcıkları karbondioksit ve su buharının yardımıyla tamamen genişlemekte ve daha hacimli ve simetrik kekler elde edilmektedir.

Ayrıca kullanılan şekerin tipi ve miktarı da nişastanın su alıp şişmesini, suyun kullanılabilirliğini ve kek içinin yapısal gelişimi sırasında hamurdaki hava kabarcıklarının stabilitesini etkilemektedir. Nişastanın jelatinizasyonunda, maltoz dışındaki disakkaritler monosakkaritlere göre daha etkindir. Ayrıca kullanılan şekerin miktarı da kekin yapısını ve duyu kalitesini etkilemektedir.

Kaliteli bir kek elde etmek için şekerin hamurun içinde tamamen çözündürülmesi gerekmektedir. Şeker karıştırma sırasında gluten gelişimini yavaşlatmakta, pişirme sırasında proteinlerin denatürasyon sıcaklığını arttırmakta ve böylece iç yapıdaki gözenek duvarlarının gergin duruma geçmesi için gerekli olan süre uzamaktadır. Başka bir ifade ile şekerin yumuşatıcı etkisi söz konusudur.

4.3.4. Yağ

Keke gerekli kalitatif (niteleyici) özelliklerin kazandırılmasında, ürünlerin muhafaza kalitesinin ve kalori değerinin artırılmasında, üniform ve stabil yapıda, arzu edilen aromada ürün eldesinden dolayı katkı materyali olarak shortening denilen katı ve sıvı yağlar kullanılmaktadır. Shorteningler, hayvansal ve bitkisel kaynaklar ile deniz ürünlerinden elde edilmektedir. Yağ kek üretiminde önemli fonksiyonları olan temel bileşenlerden biridir. Kek yapımında yağın üç temel rolü vardır:

- Kek kokusunun oluşmasında rol alan koku bileşiklerini taşımak,
- Yenme kalitesini geliştirmek,
- Bazı proseslerde, hava kabarcıklarının etrafını sararak hava kabarcıklarının hamurda daha stabil hâle gelmesini sağlamaktır.

Bunun yanında yağ; kek hacmini arttırmakta, kabuk ve iç yapının oluşmasını etkilemekte, kek içini yumuşatmakta, ürünün nem kaybını önleyerek üründe tazelik sağlamakta ve ürünün raf ömrünü uzatmaktadır.

Kek formülünde **düşük** miktarda **şeker ve sıvı** varsa normal yağ, eğer formül **yüksek** oranda **şeker ve sıvı** içeriyorsa emülgatörlü yağ kullanılması gerekmektedir. Yağın içindeki emülgatör suda yağ emülsiyonu oluşturarak una göre daha fazla miktarlarda şeker ve sıvı bileşenlerin katılmasına olanak sağlamaktadır. Bu tip yüksek emülsifiye etme gücüne sahip yağlar, kek hamurundaki sıvı fazın daha iyi karışmasını sağlamakta ve ürünün hacmini arttırmaktadır.

Kullanılan yağın tipi ve miktarı da kekin kalitesini etkilemektedir. Ayrıca yağ ile birlikte veya tek başına tereyağı da kullanılmaktadır. Tereyağı kekin koku ve doku özelliklerini dolayısıyla kekin duyusal kalitesini geliştirmekte, fakat kekin hacmini düşürmektedir. Bununla birlikte tereyağın kek hacmi üzerindeki bu olumsuz etkisi emülgatör kullanılarak telafi edilebilmektedir. Yağ miktarının azalmasıyla kek hamurunun özgül ağırlığı artmakta ve kekin iç yapısında tüneller oluşmaktadır. Yağ miktarında %50 oranında bir azalma, kek içi renginin tam olarak oluşmamasına yol açmaktadır.

4.3.5. Yağsız Süt veya Süt Tozu

Taze süt kullanımı lezzet, aroma, plastisite açısından daha iyi sonuçlar da verebilmektedir. Kek üretiminde, muhafaza kolaylığı ve pratik olmasından dolayı süt yerine süt tozu tercih edilmektedir.

Süttozu, süt suyunun tamamına yakın bir kısmının buharlaştırılıp yoğunlaşmış kuru maddenin toz haline getirilmesiyle elde edilen dayanıklı ve besin değeri çok üstün bir süt mamulüdür. Süt tozu unlu ürünler sanayinde yumurta yerine, unlu mamullerde hacim arttırıcı, su bağlama niteliğini iyileştirici ve böylece tazeliği daha uzun süre koruyucu olarak da geniş ölçüde değerlendirilmektedir.

Yağsız süt tozu, kek üretiminde bileşimindeki şeker ve protein nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Yağsız süt tozu hamurun absorpsiyonunu arttırmaktadır. Hamur hazırlama aşamasında tuz kullanımı yağsız süt tozunun absorpsiyon özelliğini arttırmaktadır. Una göre %4 oranında katılan yağsız süt tozu absorpsiyonu %2 oranında arttırmaktadır. Bununla birlikte ortalama %1.75 oranında katılan tuz yağsız süt tozunun absorpsiyonu %4'e (iki katı) çıkarmaktadır.

Yağsız süt tozu kek hamurundaki hava kabarcıklarının büyüklüğünü ve stabilitesini etkilemektedir. Bileşimi dolayısıyla kekin besleyici değerini arttırmakta, tat ve kokunun oluşmasında rol oynamaktadır. Yağsız süt tozu pişme sırasında nem kaybını düşürerek nemi muhafaza etmektedir. Ayrıca kabuk renginin oluşumunda da aktif rolü vardır.

4.3.6. Kabartma Tozları ve Nişasta

Kimyasal kabartıcılar, keklerde karakteristik içyapının oluşması için kullanılmaktadır. Hamur ürünlerinin kabarması, kabartma tozlarının kimyasal faaliyeti sonucu hamur içerisinde küçük karbondioksit kabarcıklarının oluşması ile gerçekleşmektedir. Diğer bir deyişle kabarma; karakteristik bir şekilde hafifleme, gözenekli bir yapıya sahip olma, daha lezzetli ve hazmı kolay hâle getirme işlemidir.

Keki de içeren yumuşak buğday unu ürünlerinde kullanılan kabartma tozları; çabuk, hızlı, yavaş ve çift etkili olarak sınıflandırılmaktadır. Çabuk etki eden kabartma tozları oluşturdukları gazın çoğunu oda sıcaklığında serbest bırakmaktadır. Yavaş etki eden kabartma tozları ise mevcut CO₂ gazının bir kısmını hamurun karıştırılması sırasında serbest bırakırken çoğu yüksek sıcaklıklarda gerçekleşen reaksiyonlar sonunda oluşturmaktadır. Çift etkili kabartma tozları gerçekte, karıştırma sırasında bir miktar daha fazla gaz üretme potansiyelinde, yavaş etki eden tipin bir çeşididir. Fırın ürünlerinde kullanılan dökme kabartma tozunun çoğu da çift etkili tiptir. Kabartıcı asit seçimine etki eden diğer önemli faktör de hamurun reolojik yapısına etkileri yanında ürünün tadıdır.

Üretiminde kabartma tozları kombinasyonlar şeklinde kullanılmaktadır. Kabartma tozu kombinasyonlarının hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, alkali ve asit reaksiyonlu bileşenlerin miktar bakımından dengelenmesi ve sodyum bikarbonatın tamamen nötralizasyonu için asit bileşenlerinin son üründe herhangi bir kalıntı bırakmamasıdır. Günümüzde kabartma tozu kombinasyonlarını hazırlamak için sodyum bikarbonat, tartarik asit, kalsiyum karbonat, kalsiyum laktat, mono kalsiyum fosfat, potasyum alüminyum sülfat, sodyum asit pirofosfat, trikalsiyum fosfat gibi kabartıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır.

En iyi bilinen karbondioksit kaynağı sodyum bikarbonat ya da diğer adıyla pişirme sodası olup kabartıcı bir asitle birlikte kullanılmaktadır.

Nişasta granülleri, bitkilerin tohum, kök ve yumrularında, ayrıca gövde, yaprak, meyve ve hatta polenlerinde bulunan enerji depolarıdır. Nişasta içeren gıdalar çok önemli bir enerji kaynağıdır. Nişasta besleyici değerinin yanı sıra gıdaların fiziksek özellikleri üzerine de önemli etkiye sahiptir. Keklerin pişirme sırasında sıvı h lden katı hâle dönüşmesinde (setting) nişastanın etkisi bulunmaktadır.

Nişasta ve türevleri gıda sanayinde pek çok ürünün hazırlanmasına katkı maddesi olarak besleyici değeri gözetmeden kıvam arttırıcı, stabilizör ve tekstür değiştirici olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ucuz bir madde olması da önemli bir avantajıdır.

4.3.7. Antimikrobiyaller

Kekte görülen s nme (rop) ve küflenmenin önlenmesinde kimyasal koruyucu ve laktik starter kullanımı oldukça yaygındır. Uygulanan kimyasal koruyucular; propiyonik asit, sorbik asit, benzoik asit, asetik asit ve tuzları ile laktik asit ve fosfat tuzlarıdır.

4.3.8. Yumurta Akı Tozu

Kurutulmuş yumurta ürünleri arasında en çok üretilen ve kullanılan yumurta akı tozudur. En çok kek karışımlarında ve ticar  keklerde kullanılmaktadır.

Kek  retiminde kullanılan yumurta akı, kekin temel bileşenlerinden biri olmamakla beraber kekin yapısını, hacmini, simetri görüntüsünü, yumuşaklığını ve yenme kalitesini arttırmaktadır. Yumurta akı tozu ile çırpma işlemi sırasında karşıt iki durum ortaya çıkmaktadır. İlki, hamurun içine alınan hava miktarının artması ile kek hacminin artması; ikincisi hamurun (köpük tipi hamur) stabilitesinin azalmasına bağlı olarak kek hacminin azalmasıdır.

4.3.9. Tuz

Tuz kek yapımında diğer bileşenlerle birlikte tadın oluşumunu dengelemekte ve koku özelliğini geliştirmektedir. Diğer bir ifade ile tat ve kokunun oluşumunda sinerjist bir etkisi vardır. Bununla birlikte proteinlerin çözünürlüğünü de etkilemekte, özellikle düşük tuz konsantrasyonlarında gluten proteinlerinin çözünürlüğünü arttırmaktadır.

Sodyum klorür hamurun karıştırma koşullarını, absorpsiyonunu ve proses koşullarını etkilemektedir. Tüm bu etkilerin temelinde, tuzun proteinlerin çözünürlüğü üzerindeki etkisi bulunmaktadır.

4.3.10. Lezzet Maddeleri

Lezzet maddeleri mevcut tat ve kokunun zenginleştirilmesi, kekin daha hoş ve çekici hâle getirilmesi ve yeni bir ürün elde etmek için bazen bir çeşni maddesi temel olabilmektedir. Yani, eşni o gıdanın iskeleti olabilmekte ve yeni bir ürün ortaya çıkmaktadır.

Lezzetlendiriciler, ister doğal ister yapay olsun, ortamda çok yoğun tat ve koku oluşturdıkları için ürüne çok az miktarlarda katılmaktadır. Dolayısıyla bu katkılar, genellikle bir dolgu maddesi (nişasta, laktoz vb.) ile birlikte hazırlanmakta ve kullanılmakta. Lezzet maddeleri, fiziksel özelliklerine göre katı, sıvı ve macun formlarında bulunabilmektedir.

Keklerde kullanılan lezzet maddelerine vanilya aroması, kakao tozu, hindistan cevizi aroması örnek verilebilir.

4.3.11. Stabilizörler

Hidrokolloit, zamk, sakız, gam, gum gibi isimlerle de bilinen stabilizörler, gıdalara farklı etkileri olan maddelerdir. Bunlar, gıda maddelerinin üretiminde arzu edilen yapıyı oluşturmak, belli bir yapıyı korumak veya iyileştirmek amacıyla kullanılan katkı maddeleridir.

Stabilizörler
Karegenan
Keçiboynuzu Zamkı
Guar Gum
Arap Zamkı
Ksantan Zamkı

Tablo 4.2: Gıda katkı maddeleri yönetmeliğine göre kekta kullanılmasına izin verilen stabilizörler

Stabilizörler, bu fonksiyonlarını, gıdanın farklı fazları arasına homojen bir şekilde girerek ve ortama stabil (dengeli, kararlı, sağlam, değişmez) bir yapı kazandırarak yerine getirirler. Molekül yapılarındaki farklılıktan dolayı stabilizörlerin yüzey aktiviteleri emülgatörlerden genellikle daha düşüktür.

Bu maddelerin çeşitli fonksiyonları arasında jelleştirici, süspanse edici, emülsiyon yapıcı (emülgatör), stabilize edici, koyulaştırıcı (kıvam arttırıcı), bağlayıcı, berraklaştırıcı, kapsülleyici, kaplayıcı ve köpük tutucu özellikleri sayılabilir.

4.3.12. Emülgatörler

Kek üretiminde emülgatörler, ya yağ bileşeni olarak ya da katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Her iki durumda da temel amaç kek kalitesini geliştirmektir.

Emülgatörler:

- Kek hamurunun özgül ağırlığını düşürmekte,
- Kek hamurunun viskozitesini arttırmakta,
- Kekin spesifik hacmini arttırmakta,
- Kekin yenme kalitesini arttırmakta,
- Kekin içyapısal özellikleri geliştirmekte,

- Kekin bayatlamasını geciktirmekte (raf ömrünü uzatmakta) ve yağ olarak kullanıldığında ayrıca maliyeti düşürmektedir.

Kek üretiminde emülgatörlerin bilinen en önemli etkisi hamurun havalanmasını sağlamaktır. Kekin spesifik hacmi ve doku özellikleri, hamurda karbondioksit (kabartma tozlarından oluşan) ve su buharının (ısı etkisi ile oluşan) etkisi altında pişme esnasında genişleyen hava kabarcıklarının sayısına, diğer bir deyişle hamurun havalanmasına bağlıdır. Aynı büyüklükte, küçük ve çok sayıda hava kabarcığı içeren hamurdan yapılan keklerin doku ve simetri özellikleri artmaktadır.

Emülgatörler hamurun içinde aynı hava kabarcıklarının hamurda homojen dağılımını sağlamaktadır. Bu sayede daha hacimli, doku özellikleri gelişmiş ve çok sayıda gözenek içeren yüksek kalitede kekler elde edilmektedir. Kekteki gözenek sayısının artmasını sağlayan emülgatörler, bu sayede soğutma aşamasında yoğunlaşan su buharını absorblayan yüzey alanının genişlemesine yani kekin nemlilik özelliğinin de gelişmesini sağlamaktadır.

Emülgatörler hamurdaki yağın etkinliğini de arttırmaktadır. Daha aktif hâle gelen yağ nişasta ve protein molekülleri arasında kolayca hareket edip dağılabilmektedir. Bu durum da arzu edilen yumuşaklıkta ve gevreklikte keklerin elde edilmesiyle sonuçlanmaktadır.

Keklerde emülgatör kullanımı, bayatlamayı geciktirmekte ve böylece raf ömrünü uzatmaktadır. Emülgatörler tek tek kullanıldığı gibi çoklu kombinasyonlar şeklinde de kullanılmaktadır. Polisorbata 60, sorbitan monostearat ve mono ve digliserit, SSL, polisorbata 60 ve mono ve digliserit, SSL, polisorbata 60 ve sorbitan monostearat çoklu emülgatör kombinasyonları örnek olarak verilebilir. Kekte kullanımına izin verilen diğer emülgatörler Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde yer almaktadır.

4.4. Üretim Akım Aşamaları

Kek üretiminde aynı kalitenin sağlanması ve yüksek miktarda üretim gereksinimleri, yüksek düzeyde bir teknolojinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Kek üretimi genel olarak dört aşamadan oluşmaktadır.

- Hammadde bileşenlerinin oranlarının ayarlanması,
- Bileşenleri karıştırma,
- Pişirme,
- Pişirme sonrası soğutma.

4.4.1. Hammadde Bileşenlerinin Oranlarının Ayarlanması

Kek üretiminde kullanılan bazı formüllerin 13-14 farklı bileşenin olması ve karmaşık olmasından dolayı hammaddelerin rotasyonunu garantilemek için düzenli ve kontrollü bir depolama sisteminin uygulanması gerekmektedir. Kaliteye önem verilmesi ve karıştırma tekniği seçenekleri bu işlem aşamasıyla ilgili olduğu sürece aşağıdaki süreç önemlidir.

- Unun tamamı, kabartma tozu, süt tozu ve yağ karışımı pürüzsüz bir görüntü alıncaya kadar karıştırılır,
- Şeker, tuz ve un miktarının yaklaşık %40'ı kadar süt veya su başka bir yerde karıştırılır, 1. aşamadaki karışıma ilave edilir ve 1-2 dakika düşük hızda karıştırmaya devam edilir.
- Son olarak yumurta, kalan süt veya su ilave edilir ve hamur istenilen kıvama ulaşınca kadar (kek formülüne göre) düşük veya orta hızda bir müddet daha karıştırmaya devam edilir.



Resim 4.4: Kek mikseri

4.4.2. Bileşenleri Karıştırma

Kek üretiminde karıştırma işleminin amacı; kek formülünde yer alan tüm bileşenlerin karışımın içinde tamamen ve tekdüze olarak dağılmasını, karışımın içinde homojen, stabil hava kabarcıklarının oluşmasını ve en son üründe arzu edilen yapının oluşmasını sağlamak olarak belirtilir.

Hava kabarcıklarının oluşumu iki aşamada gerçekleşmektedir: Karışımın içinde hızla büyük hava kabarcıklarının oluşum periyodu ve oluşan bu büyük hava kabarcıklarının küçük, homojen ve stabil hâle dönüştüğü stabil duruma geçme periyodu.

4.4.2.1. Karıştırma Yöntemleri

Sulu kek hamuru (batter) bir yağ-su emülsiyonu olup bu emülsiyonda yağ fazının içinde hava kabarcıkları ve su fazının içinde de diğer bileşenler homojen bir şekilde dağılmıştır. Sulu kek hamuru yapımında uygulanan genel yöntem üç aşamadan oluşmaktadır:

- Un, yağ ve varsa tereyağını krem hâline getirmek,
- Şeker, tuz ve sıvı maddeleri ilave edip iyice karıştırmak,
- Son olarak yumurtaları ilave etmek ve yaklaşık 5 dakika çırpılmak.

➤ **Sulu kek hamuru hazırlama yöntemleri**

Sulu kek hamurunun hazırlanmasında beş farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlar:

- Şeker-yağ yöntemi,
- Un-yağ yöntemi
- Paçal yapma “Blending” yöntemi,
- Sürekli karıştırma yöntemi,
- Yüksek hızda tek aşamalı karıştırma yöntemidir.

➤ **Köpük tipi kek hamuru hazırlama yöntemleri**

Köpük tipi kek hamuru yapımı sulu hamur keklerine göre daha zordur. Bunun nedeni kekin hacmi ve dokusunun oluşmasının havanın hamurda homojen olarak dağılımına bağlı olmasıdır. Sulu hamur tipi keklerde bunu formülasyondaki yağ bileşenleri sağlamaktadır.

Bu yöntemde köpüklü bir kütle oluşturmak için yumurtalar bir miktar şeker ve tuz ile çırpılır, eğer formülasyonda sıvı bileşen varsa çırpılmış yumurta-şeker-tuz bu karışıma eklenir. Daha sonra un, eğer varsa, nişasta ve kabartma tozu ayrı bir yerde harmanlanır ve son olarak bu karışım çırpılmış karışıma ilave edilir.

➤ **Çok kabaran kekler için hamur hazırlama yöntemi**

Bu tip kekler köpük tipi keklerin bir çeşididir. Her iki tipinde ortak temel bileşenler yumurta akı, un ve şekerdir. Değişik tiplerdeki çok kabaran kekler köpük tipi keklerden farklı olarak yumurta sarısı ve çok az miktarda yağ içermektedir.

Bu yöntemde ilk olarak yumurta akı ve tuz çırpılır, çırpılmış yumurta akı ve tuz karışımına krem tartar ve granül şeker ilave edilir ve karıştırmaya devam edilir. İkinci bir kaptaki yumurta sarıları yavaş yavaş yağ ilave edilerek çırpılır, yağ ile çırpılmış olan bu yumurta sarıları bir önceki karışımın üzerine yavaşça dökülür. Daha sonra toz şeker ve un bir yanda harmanlanarak karıştırılır ve karışımın üzerine ilave edilir.

4.4.3. Pişirme İşlemi

Karışımın pişirme alanına transferi, özenle aktarılmasına uygun pompalarla yapılmaktadır. Pişirme işlemi, ürünün kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olup doğru uygulanmayan bir pişirme işlemi iyi bir kek hamuru hazırlamak için harcanmış olan çabaları boşa çıkaracaktır.

Sade kekler, yağlanmamış kek tavalarında; diğer kek çeşitleri ise tavalarda pişirilir. Yapışmayı önlemek amacıyla kalıpların iyice yağlanması ve zaman kaybetmeden tartılarak fırınlara transferi sağlanır.

Silikon kaplı tavalarda, yapışma problemini minimuma indirmek için kullanılır.



Resim 4.5: Pişirilmiş kekler

Optimum kek pişirme koşulları; kek formülündeki şeker-sıvı miktarları, hamurun viskozitesi ve pişirme tavalarının büyüklükleri göz önüne alınarak belirlenir. Genel kural yüksek oranda şeker içeren kek hamurlarının düşük pişirme sıcaklığında pişirilmesidir. Büyük tavalarda pişirilen kekler ise pişirme sıcaklığını düşürür, fakat pişirme süresini uzatır. Pişirme süresi pişirme sıcaklığıyla ilgili olup pişirme sıcaklığı ne kadar yüksek pişirme süresi o kadar kısalmaktadır.

Kek çeşidi	Sıcaklık (C)	Süre (dakika)
Pound kek	163-185	50-65
Pandispanya	199-216	10-20
Sade kek	177-204	30-45
Çok kabaran kek	177-190	30-45

Tablo 4.3: Kek Çeşitlerine Göre Pişirme Sıcaklıkları ve Pişirme Süreleri



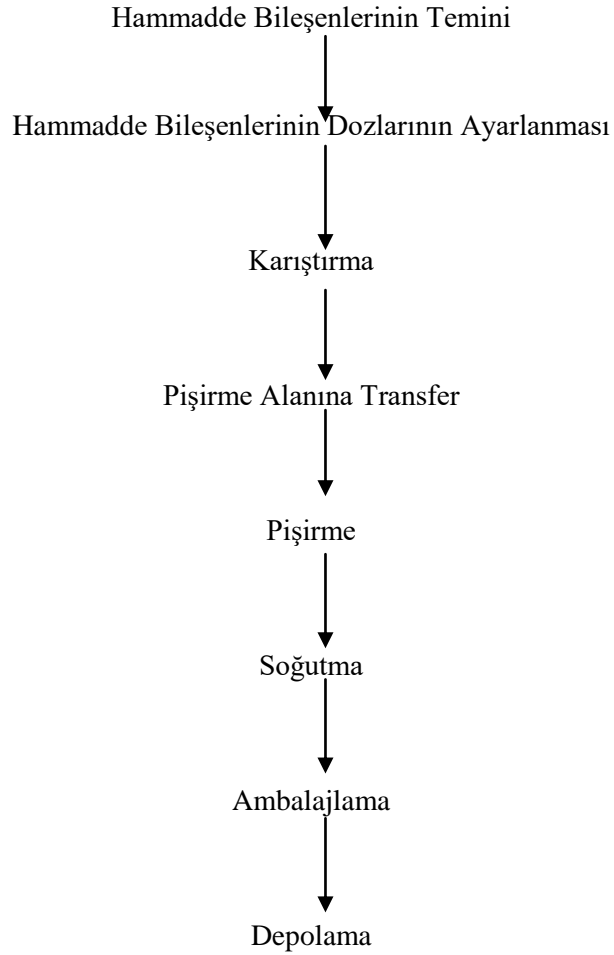
Resim 4.6: Vakumlu kek alma makinesi

4.4.4. Pişirme Sonrası Soğutma

Pişirmeden sonra gelen soğutma aşaması, bitmiş ürünün mikrobiyolojik kalitesini etkilemektedir. Kontrollü ve sterilize bir ortamda sertleşme riski olmaksızın gerçekleştirilen bu işlem, üründeki nihai nemi belirlemektedir.



Resim 4.7: Soğuyan kekler



Şekil 4.1: Kek Üretim Akış Şeması

4.4.5. Kekte Kalite Kriterleri

Üretim sırasında birçok parametreden etkilenen kek kalitesi temelde prosesin nasıl uygulandığına bağlıdır.

Kek kalitesine etki eden parametreler:

- Formül dengesi,
- Formülde yer alan bileşenlerin yapısı ve fonksiyonları,
- Karıştırma işleminden önce bileşenlerin sıcaklık faktörünün göz önüne alınması (eğer meyve kullanılıyorsa meyvelerin özenle hazırlanması),
- Karıştırma yönteminin doğru uygulanması,
- Karıştırma sonunda elde edilen hamurun sıcaklık, özgül ağırlık ve pH değerleri,
- Kek hamurunun doğru olarak tartılarak tavalara doldurulması,
- Doğru pişirmedir.

Kek hamurunun özgül ağırlığı; keklerin kumluluğunu, doku özelliğini ve hacmini etkilediği için önemli bir parametredir. Bu, özellikle kek ana bileşenlerinden un ve yağ tipinin, mikser tipinin, karıştırma metodu ve süresinin değişmesinden etkilenir.

Kek yapımında üç temel kalite faktörü tanımlanmıştır: Kullanılan bileşenlerin yapılan spesifik kek tipi için uygunluğu, kek formülündeki bileşenlerin birbirine oranı ve karıştırma pişirme işlemlerinde takip edilen prosedürü.

Kaliteli bir kekten beklenen hiç kuşkusuz hacimli, simetrik ve tek düze bir yapıya sahip olmasıdır. Ayrıca kaliteli bir kek; muntazam dağılmış, çok sayıda ve küçük gözenekler, düzgün bir kabuk yapısı, parlak ve güzel bir içyapısı ve iyi bir kabuk rengi ve yenme kalitesi, güzel bir tat ve koku, göze hitap eden genel dış görünüş ve meyveli keklerde meyve parçalarının homojen olarak dağılması gerekmektedir.



Resim 4.8:Kek dilimleme makinesi

İstenilen hacim farklı kek tiplerine göre değişkenlik göstermektedir. Kabuk renginin istenilen güzel, canlı bir renkte ve rengin dağılımı tek düze olmalı, kabuk noktalar veya farklı renklerde bölgeler içermemelidir. Şeklin simetrikliği açısından da ideal kek katı alçak kenarlar, yüksek veya alçak merkez kısım olmaksızın simetrik olmalıdır. Kabuk veya lastiksi, olmaması gerektiği gibi kolaylıkla kırılacak şekilde de çok gevrek bir özellik göstermemelidir.

Kekin iç özelliklerinden biri olan gözenek yapısı farklı kek tiplerinde önemli derecede değişkenlik göstermektedir. İnce cidarlara sahip gözenekleri boyut olarak tek düze şekilde dağılımı istenilen bir özellik olmaktadır. Buna karşın; iri gözenekler, kalın gözenek cidarları, tek düze olmayan gözenek boyutu ve büyük delikler kötü gözenek yapısının birer göstergesidir. Kek içinin renginin değerlendirilmesi için kesin bir zemin rengi belirlenmemiştir. Bununla birlikte kek içi parlak, canlı olmalıdır. Kek içinin yüzeyi ise farklı renklere sahip bölgeler veya koyu lekeler olmaksızın tek düze bir renk tonu göstermelidir.

İyi bir kekin en önemli özelliği onun hoşça giden ve tatminkâr bir tatlı tada sahip olmasıdır. Kek içinin dokusu ise dokunma hissi ile değerlendirilmektedir. Doku kek içinin fiziksel koşullarına bağlı olmakta ve gözenek yapısından etkilenmektedir. Bu kalite kriteri kek içinin esnekliğinin ve pürüzlüğünün bir ifadesidir. İdeal bir doku zayıflık göstermeksizin yumuşak ve uygulamadaki ifadesi ile kadife gibi olmalı ve ufalanmamalıdır.

Sorun	Çözüm önerisi
Kimyasal kabartılan kekin merkezden çökmesi	Kabartma tozu / soda azaltılmalı Fırın sıcaklığı arttırılmalı ve pişme süresi azaltılmalı
Yumurta ile kabartılan kekin merkezden çökmesi	Yumurta beyazı / tüm yumurtanın daha az çırpılması Fırın sıcaklığı arttırılmalı ve pişme süresi azaltılmalı
Kek kuru ve pamuk gibi ise	Seker miktarı azaltılmalı / ekstra yumurta ilave edilmeli
Yağı fazla ise	Un ilave edilmeli

Tablo 4.4: Kekte karşılaşılan bazı sorunlar ve çözüm önerileri

4.5. Ambalajlama

Kekler ambalajlı olarak piyasaya arz edilir. Ambalajlar, taşıma ve muhafaza süresince kekleri ezmeden, iyi bir durumda tutacak, yağ emmeyen, rutubet çekmeyen nitelikte selofon kâğıt, karton, teneke, gıda sanayinde kullanılan plastik madde vb. uygun malzemeden yapılmalıdır. Ambalajlarda, keklerin doğrudan doğruya teneke ve mukavva ambalaj malzemesine değmemesi için uygun yalıtım maddesi kullanılmalıdır.

Ambalajların yapımında kullanılan her çeşit malzeme; temiz, kuru, kokusuz, insan sağlığına zararsız ve sağlam olmalıdır. Ambalajlar küçük veya büyük ambalajlar şeklinde olabilir. Küçük ambalajlar ayrıca büyük dış ambalajlar içerisine de konulabilir.

Kek ambalajları üzerine en az aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinme ve bozulmayacak şekilde yazılmalı veya basılmalıdır. Küçük ambalajlarda bu bilgiler ambalaj içine konulacak bir etikete de yazılabilir:

- Firmanın ticari unvanı kısa adı ve adresi varsa tescilli markası,
- Bu standardın işaret ve numarası (TS 2383 şeklinde),

- Malın adı (kek),
- Tipi,
- Çeşidi,
- İmal tarihi (ay ve yıl olarak)
- Parti, seri veya kod numaralarından en az biri,
- İmalinde kullanılan maddelerin adı,
- Net kütlesi, g veya kg olarak (negatif tolerans %3'tür),
- Tavsiye edilen son kullanma tarihi veya raf ömrüdür.

Gerektiğinde bu bilgiler başka dillerde de yazılabilir. Bunlar dışında reklam aracı olarak ambalajın içindekilere aykırı olmamak ve alıcıyı yanıltmamak üzere başka yazı ve resimler de konulabilir.

4.6. Depolama

Ambalajlanmış kekler, işleme yerlerinde, depolarda, taşıtlarda ve satış yerlerinde fena kokulu, nemli, tatlarına ve diğer özelliklerine olumsuz yönde tesir edecek maddelerle bir arada bulundurulmamalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamlarda, ortalama 20°C, en çok 25°C de muhafaza edilmelidir.

Ambalajlı hiçbir kek zemin ile doğrudan temas etmemelidir. İçinde kek bulunan ambalajlar, kuru zemin ve ızgara üzerine, etraflarında serbestçe gezinilebilecek, aynı zamanda iyi hava alabilecek ve doğrudan güneş ışığına maruz kalmayacak durumda istiflenmeli, bunlar yağış altında bırakılmamalı ve bu şartlarda yükletilip boşaltılmamalıdır. Depolarda ilk giren ilk çıkar prensibi uygulanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kek üretebilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız. Okulunuzda ekipmanınız yoksa çevrenizdeki bir bisküvi üretim işletmesine giderek işlem basamaklarını gözlemleyiniz.

Hazırlanacak kek formülasyonunda % oranları:

- %100 kek unu
 - %100 şeker
 - %25 yağ
 - %12 yağsız süt tozu
 - %9 yumurta beyazı tozu
 - %3 tuz
 - %5 kabartma tozu
 - %90 su
- Yüzdeler un bazındadır.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamak için kişisel hazırlıklarınızı yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafetlerinizi giymelisiniz.➤ Ellerinizi her çalışma öncesinde yıkamalısınız.➤ Çalışma ortamını temizlemelisiniz.➤ Çalışma talimatlarına uymalısınız.➤ Reçetelere uymalısınız.
➤ Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma talimatlarını uygulamalısınız.
➤ Bileşenleri karıştırma öncesi bir ön işleme tabi tutunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Un, şeker ve diğer bileşenleri elek ve filtrelerden geçirilerek yabancı materyallerin kullanma kaplarına gitmesini önlemelisiniz.
➤ Temel bileşenleri pnömatik veya vidalı taşıyıcılar yardımıyla kullanma kaplarına transfer ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Titiz ve dikkatli çalışmalısınız.
➤ Ağırlık ayarlanmasını ve ölçümleri mikser üzerindeki skala veya pompalar yardımıyla yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Titiz ve dikkatli ölçüm yapmalısınız.➤ Özellikle katkı maddelerinin ölçümleri çok hassas bir noktadır.➤ Dikkat! Ölçümler proses kontrolün en önemli aşamalarından biridir.➤ Ölçümlerde yapılan en küçük bir hata kek hazırlamanın diğer aşamalarını da etkilemektedir.
➤ Kek unu miskini hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Önce bütün kuru bileşenleri karıştırmalısınız.
➤ Eritilip soğutulmuş olan yağ, şeker ve yumurta beyazı tozunu mikserde karıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Karışımı tam homojen oluncaya kadar yaklaşık 3-4 dakika karıştırmalısınız.

➤ Karışımları birleştiriniz ve suyu da ekleyiniz.	➤ Karışımı önce düşük, sonra orta hızda homojen bir hamur oluncaya kadar iyice karıştırmalısınız.
➤ Hamuru kaplara doldurunuz.	➤ Hazırlanan hamuru bekletmeden kek kaplarına doldurmalısınız. ➤
➤ Kaplara doldurulmuş kek hamurunu pişiriniz.	➤ Süreyi takip etmelisiniz. ➤ Fırında yaklaşık 160 °C de kabuk rengi istenilen seviyeye gelinceye kadar yaklaşık 15-20 dakika pişirmelisiniz. ➤
➤ Pişme işlemi tamamlanan kekleri soğutunuz.	➤ Titiz ve dikkatli çalışmalısınız.
➤ Kekleri ambalajlayınız.	➤ Talimatlara uygun çalışmalısınız.
➤ Ambalajlanan kekleri depolayınız.	➤ Serin ve rutubetsiz depolarda muhafaza etmelisiniz. ➤ Depoların iyi şartları taşıdığından emin olmalısınız.
➤ Çalışma sonrası işlemlerinizi yapınız.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkamalısınız. ➤ Çalışma ortamını temizlemelisiniz. ➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizlemelisiniz. ➤ Önlüğünüzü çıkarıp asmalısınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Kişisel hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2	Üretime başlamadan önce makine ve ekipmanın temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Bileşenleri karıştırma öncesi bir ön işleme tabi tuttunuz mu?		
4	Temel bileşenleri pnömatik veya vidalı taşıyıcılar yardımıyla kullanma kaplarına transfer ettiniz mi?		
5	Ölçümlerde titiz ve hassas çalıştınız mı?		
6	Kek unu miskini hazırladınız mı?		
7	Eritilip soğutulmuş olan yağ, şeker ve yumurta beyazı tozunu mikserde karıştırdınız mı?		
8	Karışımları birleştirip suyu da eklediniz mi?		
9	Hamuru kaplara doldurdunuz mu?		
10	Kaplara doldurulmuş kek hamurunu pişirdiniz mi?		
11	Pişme işlemi tamamlanan kekleri soğuttunuz mu?		
12	Kekleri ambalajladınız mı?		
13	Ambalajlanan kekleri depoladınız mı?		
14	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 ölçme ve değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki şıkların hangisi keklerin sınıflandırılmasında diğerlerinden farklıdır?
A) Sade kek
B) Dilim kek
C) Top kek
D) Pasta altı kek
2. Kek üretiminde bileşenlerden un fazla kullanıldığında nasıl bir sonuç ortaya çıkar?
A) Kuru, zayıf veya çatlak üst, ekme benzeri ürün, yoğun ürün ve sert kabuk
B) Küçük, ağır, yoğun kek ve yetersiz renk
C) Kaba ve kuru olabilir, sert yetersiz renk oluşumu
D) Kaba, ekme benzeri ürün, kuru üstte çatlamlar
3. Kek üretiminde bileşenlerden yağ az kullanıldığında nasıl bir sonuç ortaya çıkar?
A) Gevrek, düzensiz kenarlar, yağlı ve ufalanabilir, ağır, çökmüş yapı
B) Kaba tekstür, sert kabuk, kuru kek, yetersiz renk oluşumu
C) Kaba, kalın sert kabuk, tepe oluşumu
D) Küçük, ağır, yoğun kek ve yetersiz renk
4. Kek üretiminde aşırı gözenekli yapı, bazen çökme, acı tat, tava üzerinden taşma olmuşsa bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Un az kullanılmıştır.
B) Yağ fazla kullanılmıştır.
C) Kabartıcı fazla kullanılmıştır.
D) Şeker fazla kullanılmıştır.
5. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Kek; kimyasal ve mekaniksel olarak kabartılan, birçok çeşidi bulunan ve sevilerek tüketilen bir unlu mamuldür.
B) Kek; orta kuvvette, %18-19 proteinli kalın çekilmiş sert buğday unundan şeker, yağ ve yumurta ilavesiyle hazırlanmış sert hamurdan, usulüne göre pişirilmiş hazır gıda maddesidir.
C) Kek; kimyasal kabartıcılar ile kabartılmış, pişirilmiş, çoğu zaman görünüş açısından diğer komponentlerle zenginleştirilmiş tipik olarak dairesel ve düzgün şekilli bir gıda maddesidir.
D) Kek; un, şeker, yağ, yumurta, kabartma tozu, su (bazen süt) ve tatlandırıcı kullanarak hazırlanan hamurun pişirilmesiyle elde edilen unlu mamuldür.

6. Yağ kek üretiminde önemli fonksiyonları olan temel bileşenlerden biridir. Kek yapımında yağın üç temel işlevi vardır. Aşağıdakilerden hangisi bu işlevlerden biri değildir?
- A) Kek kokusunun oluşmasında rol alan koku bileşiklerini taşımaktır
B) Yenme kalitesini geliştirmektir.
C) Bazı proseslerde, hava kabarcıklarının etrafını sararak hava kabarcıklarının hamurda daha stabil hâle gelmesini sağlamaktır.
D) Kekte görülen sünme ve küflenmeyi engelleyerek raf ömrünü uzatmaktadır.
7. Aşağıdakilerden hangisi gıda katkı maddeleri yönetmeliğine göre kekta kullanılmasına izin verilen stabilizörlerden biri değildir?
- A) Karegenan
B) Polisorbat
C) Keççiboynuzu Zamkı
D) Guar Gum
8. Aşağıdaki seçeneklerin hangisi kek üretiminde karıştırma işleminin amaçları arasında yer alır?
- A) Tüm bileşenlerin karışımın içinde tamamen ve tekdüze olarak dağılmasını sağlamaktır.
B) Karışımın içinde homojen, stabil hava kabarcıklarının oluşmasını sağlamaktır.
C) En son üründe arzu edilen yapının oluşmasını sağlamaktır.
D) Hepsi
9. Sulu kek hamurunun hazırlanmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bunlardan biri değildir?
- A) Un-yağ yöntemi
B) Paçal yapma “Blending” yöntemi
C) Sürekli karıştırma yöntemi
D) Aroma-şeker yöntemi
10. Aşağıdakilerden hangisi kek kalitesine etki eden faktörler arasında yer alır?
- A) Formülde yer alan bileşenlerin yapısı ve fonksiyonları
B) Karıştırma yönteminin doğru uygulanması
C) Doğru pişirme
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları doğru veya yanlış olarak cevaplandırarak değerlendiriniz.

	Objektif Testler (Ölçme Soruları)	Doğru	Yanlış
1	Üretim aşamaları bisküvi ile göstermesine karşın kesme hamurlarında maya kullanılması hâlinde kraker hamuru elde edilmektedir.		
2	Krakerler; susam, çörek otu, peynir, tuz, soğan, biber ve çeşitli baharatlarla zenginleştirilebilir.		
3	Kraker hamuru yoğurma süresi gereğinden fazla olduğunda hamurda çürüme olabilir.		
4	Kimyasallar ile kabartılan krakerler; hafif, kırılğan ve gevşek yapıya sahiptir.		
5	Kraker hamuru yoğurma süresi gereğinden fazla olduğunda karışım yeterince homojen olmaz.		
6	Kremalı bisküvi kremasında şeker yeterince ince olmadığı takdirde krema yendiği zaman kum gibi ağızda şeker tadı bırakır.		
7	Kremalı bisküvi ambalajında kullanılan materyal; taşıma ve saklama süresince kırılmadan iyi bir durumda tutacak, yağ emen, nem çeken nitelikte malzemedir.		
8	Krema; un, yağ, şeker, nişasta ve vanilin, lesitin ve çeşidine göre kakao ihtiva eder.		
9	Formülde yer alan bileşenlere göre kekler; sade, fındıklı, kakaolu, çikolata, meyveli kek vb. şekilde sınıflandırılır.		
10	Kabartma tozu, kek yapısının oluşumunu etkileyen önemli bir bileşenlerden olup tat ve enerji vermektedir.		
11	Kaliteli bir kek elde etmek için şekerin hamurun içinde tamamen çözündürülmesi gerekmektedir.		
12	Kek üretiminde kullanılan yumurta akı kekin temel bileşenlerinden birisi olmakla beraber kekin yapısını geliştirmekte, hacmini azaltmakta, sertliğini ve yenme kalitesini arttırmaktadır.		
13	Keklerde kullanılan lezzet maddelerine vanilya aroması, kakao tozu, hindistan cevizi aroması örnek verilebilir.		
14	Kek üretiminde şeker, yağ bileşeni olarak ya da katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.		

15	Silikon kaplı tavaların kullanımı kekler tavadan çıkarılırken karşılaşılan yapışma problemini maksimuma çıkarmaktadır.		
16	Kaliteli bir kekten beklenen hiç kuşkusuz hacimli, simetrik ve tek düze bir yapıya sahip olmasıdır.		

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	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ – 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- AKSOY Muhammed Enes, Şimşek **Bisküvi ve Gıda San. A.Ş. Staj Raporu**, Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara, 2001.
- BİLGİN Mualla, **Bisküvi Sektör Profili**, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2006.
- **Bisküvi Standardı TS 2383**
- DİZLEK ¹Halef, ÖZEN ²Mehmet Sertaç, GÜL ²Hülya, **Keklerin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Ölçütler**, (Makale), ¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Süleyman Demirel Ü. Müh-Mimarlık Fakültesi Gıda Müh. Böl. Isparta. Türkiye 10. Gıda Kongresi; Erzurum, 21-23 Mayıs 2008.
- MİRZA Aysun, **Eti Bisküvi ve Gıda Sanayi A.Ş.** Eskişehir, 2011.
- SAKIYANI ¹Özge, ²Gülüm ŞUMNU, ²Serpil ŞAHİN, **Farklı Fırınlarda Pişirilen ve Farklı Formülasyonlara Sahip Keklerin Gözenek Boyutu Dağılımlarının “Image J” Programı Kullanılarak Görüntü Analiz Yöntemi ile İncelenmesi**, (Makale) ¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, ²ODTÜ. Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara) Türkiye 10. Gıda Kongresi; Erzurum, 21-23 Mayıs 2008.
- 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. Bölümü, Sakarya, 2011.
- YILMAZ Muhittin, Gıda Mühendisi, **Bisküvi Fabrikası Fizibilite Raporu**, Konya, 2001.
- www.teknolojikarastirmalar.com (09.05.2014 /12:45)
- <http://tr.kstarmakina.com>(09.05.2014/11:22)
- <http://www.eskort.com.tr> (09.05.2014/ 15:25)
- www.guzelmakine.com (09.05.2014 /12:50)
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Eti>(09.05.20124/10:50)
- www.gidadernegi.org (09.05.2014 /22:52)
- <http://www.pekmakina.com/tr> (09.05.2014 /10:10)
- <http://www.sarayholding.com.tr> (09.05.2014 /10:50)
- <http://www.rotel.com.tr>(09.05.2014 /11:35)
- <http://www.semad.org> (09.05.2014 / 11:54)
- <http://www.indiamart.com>(09.05.2014/11:03)