



TAHIL TEKNOLOJİSİ II

DERS SORUMLUSU:
DOÇ.DR. ENGİN
YARALI

1



BİSKÜVİ ÜRETİMİ

2

Bisküvi

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



3



Bisküvi kelimesi Latince’de “bis coctus” veya eski Fransızca’da “bescoit” kelimelerinden türetilmiştir.



İki kez pişirilmiş (önce sıcak fırında pişirilip, sonra kurumayı tamamlaması için daha soğuk bir fırında bekletilmiş) ürün anlamına gelmektedir.



Bu teknik 1930’lu yıllardan beri kullanılmaktadır.

4

Bisküvi gibi düşük nem (% 1-5) içeren ürünleri, önceleri gezginler, askerler ve denizciler temel besin kaynağı olarak kullanılıyorlardı.

Günümüzde ise hastaların ve belirli gelir düzeyindeki insanların tükettiği bir gıda maddesi olmaktan çıkarak geniş halk kitlelerinin tüketimine başladığı bir gıda niteliğindedir.

Bunun sonucu olarak da diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de çeşit ve bileşimi birbirinden farklı bir çok bisküvi çeşidi üretilmeye başlamıştır.



5



Bisküvinin besin durumu:



Un, şeker, yağ, glikoz, süt veya süt tozu esas maddeleri olmasına karşılık bisküvi bunların dışında pek çok aroma, tat ve koku maddelerini içermektedir.



Bisküvilerde, ortalama protein miktarı % 6.9, ortalama selüloz miktarı % 0.93, ortalama yağ miktarı % 16.1, ortalama tuz miktarı % 1.10 ve ortalama rutubet miktarı % 4.3 olarak tespit edilmiştir.



Ortalama tiamin ve riboflavin miktarı ise 0.92 µg, 0.77 µg olarak çıkmıştır.



6

TS 2383' e Göre Bisküvinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Toplam mezofilik aerobik bakteri, adet/g, en çok	100.000
Maya ve küf, adet/g, en çok	100
Koliform bakteri, adet/g, en çok	Bulunmamalı
<i>Staphylococcus aureus</i> adet/g, en çok ¹⁾	100
<i>Salmonella</i> ²⁾	Bulunmamalı
¹⁾ Bisküvi kremasında aranır.	
²⁾ Bisküvi kreması, çikolatalı, jöleli, marmelatlı vb. bisküvilerde aranır.	

7

TS 2383' e Göre Bisküvinin Duyusal ve Kimyasal Özellikleri

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

Özellikler	Sınırlar
Rutubet ¹⁾ , % (m/m), en çok	6
Asitlik (ekstrakte edilen yağda oleik asit cinsinden) % (m/m), en çok	1,5
Peroksit değeri (ekstrakte edilen yağda) meq/kg, en çok	10
% 10'luk hidroklorik asitde çözünmeyen kül (kuru madde de) % (m/m), en çok	0,20
Metalik maddeler (kontaminasyon)	
➤ Kurşun, mg/kg, en çok	0,3
➤ Arsenik, mg/kg, en çok	0,2
➤ Demir, mg/kg, en çok	15,0
¹⁾ Marmelatlı, jöleli, kremalı (bisküvi kreması) vb. bisküvilerde aranmaz.	

8

Bisküvinin Sınıflandırılması

TS 2383 Bisküvi Standardında Sınıflandırma ve Özelliklerine göre;

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

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

9

Bisküviler çeşni maddesi ihtiva edip etmediklerine göre; sade ve çeşnili olmak üzere 2 çeşittir:

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



10



Bisküviler ayrıca yapım şekline, tüketim amacına, içerdiği maddelere göre değişik şekilde sınıflandırılırlar.

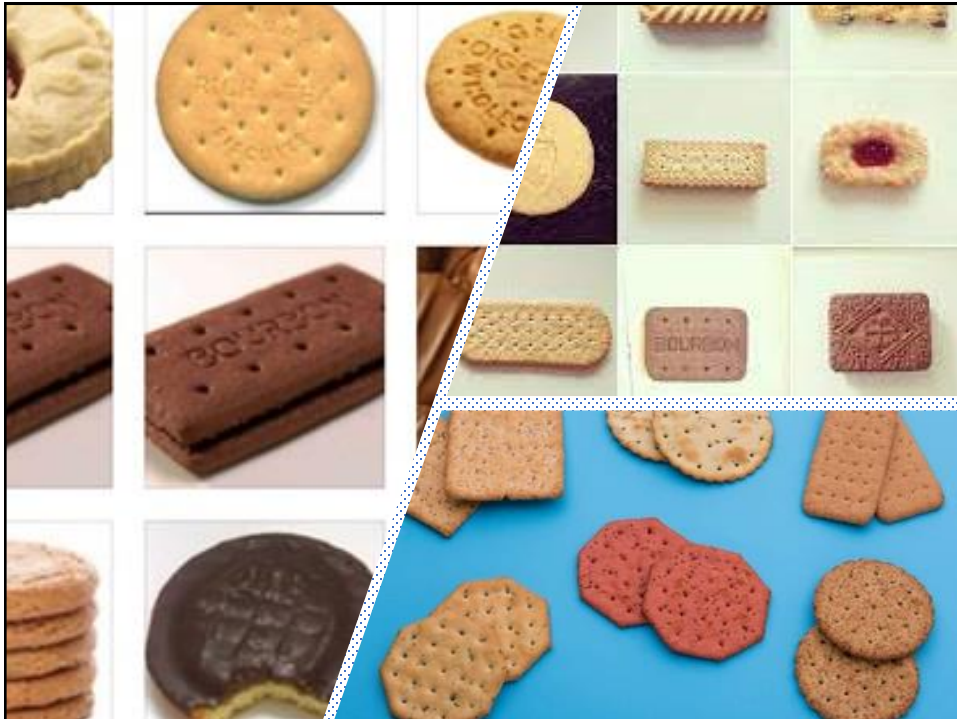


Bisküviler bileşimindeki maddeler açısından; tuzlu, şekerli, tuzlu ve şekerli olarak 3 çeşide ve tabloda belirtilen tiplere ayrılırlar.

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

Tablo 1.5: Bisküvi Tipleri

11

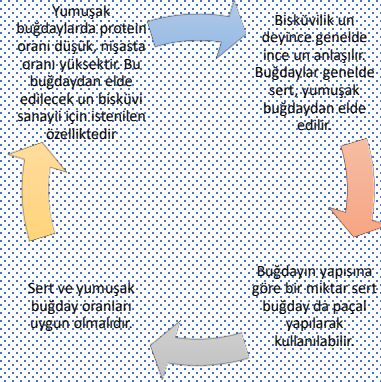


12

BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN HAMMADDELER

Un

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



13



Bisküvinin ağızda erimesi un taneciklerinin inceliğine bağlıdır.



Un ince olduğunda daha çok su emer.



Un gluten'inin (gliadin+glutenin kompleksi) miktar ve özelliği, yapısı ise unun kullanılacağı ürünü belirleyen en önemli faktördür.



Bisküvi için genel olarak düşük glutenli zayıf un kullanılır.



Ancak bisküvi üretiminde kullanılan katkı maddeleri artıp çeşitlendikçe değişik miktarda ve yapıda glutene sahip un kullanımı da mümkün olabilmektedir.

14



Yine bisküvinin çeşidine göre de gluten miktar ve kalitesinin değişik tutulması söz konusudur.

Miktar olarak % 7.5-12 arasında gluten içeriğine sahip unlar çeşitli bisküviler için kullanılmaktadır.

Yüksek yağ ve şeker içeriğine sahip bisküvi formüllerinde daha yüksek ve güçlü glutenli un kullanılırken, fermantasyon işlemi uygulanan çeşitlerde de yine aynı un kullanılabilir.

Bunun tersine daha az kabarma daha fazla yayılma istenen çeşitlerde, düşük ve zayıf glutenli un uygun olmaktadır

15



Buğday tanesinde mineral maddeler kabuk kısmında yoğunlaşmıştır.



Öğütmeden önce kabuk (kepek) ne kadar iyi ayrılmışsa unun kül miktarı o kadar düşük olur.



Külün düşük olması özellikle istenir. Kül oranı yüksek olan unlar bisküvi yapımına uygun değildir. Öncelikle unun rengi esmer olacak ve ürüne de yansiyacaktır.



Ayrıca buğdayda enzimlerin çoğu kabukta olduğundan külü yüksek un, kepeği yüksek un olacağından enzim atık bir takım faaliyetler sonucu unların özelliği bozulabilir bu da ürünü etkileyecektir.

16

Unların olgunlaşmış olması üretimde önemlidir. Eğer un taze buğdaydan çekilmişse hemen kullanılmamalıdır. Bir süre bekletilip olgunlaşmasında fayda vardır.

Rutubet dengesi tam kurulmadığından pişme özelliği iyi olmayabilir.

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

Bisküvilik Unları çeşitlerine göre şu şekilde sınıflandırabiliriz;

- 1. Rotatif bisküviler için % 7-8.5 glutenli zayıf unlar.
- 2. Keski bisküviler için % 8,5-10 glutenli orta kuvvette unlar.
- 3. Keski krakerler için % 10-12 glutenli kuvvetli unlar.



17

Yağ

Bisküvilerin yapı ve lezzetini büyük oranda etkileyen bileşendir.

Bisküvi üretiminde kullanılacak yağ; yağlama özelliğinin fazla olmasını sağlayacak ölçüde yumuşak, bozulmaya direnç gösterebilecek kadar katı olmalıdır.

Hamurun kabarcıklı olmasında yağın rolü çok büyüktür.

Yağ ürünü yumuşak ve hazmedilir hale getirir.

Az su kullanılan hamurlarda gluten ve nişastanın topaklanmamaları için fazla yağ kullanılır.



18



Yağ zerrecikleri yoğurma sırasında içlerine aldıkları hava kabarcıkları ile hamura yayılırlar.



Böylece hamurun kabarmasına yardımcı olur ve böylece kabartıcı maddelerin miktarı azaltılabilir.



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



Yağ, üretilecek ürünün özelliklerine göre sıvı veya çoğunlukla % 100 hidrojene (katı) olarak kullanılmaktadır.



Hidrojene katı yağların hamur içinde homojen dağılımını sağlamak için hamur karıştırma cihazında veya özel hazırlanmış bir cihazda krem haline getirilerek kullanılmalıdır.

19

Şeker

Şeker bisküvinin tadını vermekten başka yüzeyine güzel bir renk ve bisküviye gevreklik verir.

Bisküvicilik sektöründe şeker, genellikle öğütülmüş, ince pudra şeker denilen formda kullanılır.

Çok özel çeşitlerde yapının açılması, yayılması istendiğinde veya yüzey süslemesinde iri kristal şeker kullanılmaktadır.

Kuru halin dışında bir takım özelliklerin daha iyi hale getirilmesi için çözünmüş şeker (yani şuruplar) da kullanılmaktadır.




20

Çözelti halindeki şekerlerden en çok kullanılanlar glikoz ve invert şekerdir.

Ürüne rutubet tutma özelliği, yumuşaklık, ılımlı hoş bir renk vermede yardımcı olurlar.

Özellikle rutubetin düşük olduğu bölgelerde ürünlerin sertleşmelerine ve kurumalarına engel olur.

Yani yumuşak kalması istenen ürünlerde daha fazla çözünmüş şeker kullanılması önerilirken, diğer çeşitlerde oran düşürülebilmektedir.



21

 **Süt ve Süt Ürünleri**

 Bisküvi sektöründe, muhafaza kolaylığı ve pratik olmasından dolayı süt tozu, son zamanlarda da peynir suyu tozu daha çok kullanılmaktadır.

 Ancak taze süt kullanımı lezzet ve aroma açısından daha iyi sonuçlarda verebilmektedir.

 Süt birçok formülde yoğurma işlemi sırasında suyun yerini tutar.

 Süt tozu özellikle mayalı hamurlarda bir tampon görevi yapar, hamurda pH'yı artırarak hacim artışında olumlu etki yapar.

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





22

- **Su**
- Suda bulunan organik maddelerin ve çözünen minerallerin cinsi, miktarı; hamurun işlenebilirliği kadar son ürünün renk, tat ve fiziksel özelliklerini de etkilemektedir.
- Su, hamurda diğer bileşenlerin karışmasını sağlayan, hamura arzu edilen visko-elastik yapıyı kazandıran, fermantasyonun devamını sağlayan ve son ürün kalitesi üzerinde etkili olan temel bir bileşendir.



23

Su olmaksızın hamur oluşumu mümkün değildir.

Bir çok organik ve inorganik madde için çözücü olan su, hamurda, tuz, şeker ve çözünen proteinler gibi hidrofilik bileşenleri çözen ve suda çözünmeyen proteinleri hidrote ederek gluten oluşturan bir maddedir.

Bisküvi üretiminde kullanılacak suyun normal pH limitleri 6.5-6.8 ve çözünebilir katı miktarı limitleri ise 150-500 ppm'dir.



24

- Kabartıcılar**
- Kabartıcılar, hamur fırın içinde iken gaz oluşturan maddelerdir.
- Bisküvi üretiminde kimyasal kabartıcı olarak genellikle amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat ile asit dengesini sağlamak için bir fosfat bileşiği kullanılırken biyolojik kabartıcı olarak da mayalar kullanılmaktadır.
- Sodyum bikarbonatın tek başına kullanılması genellikle bisküvileri sertleştirir, renklerini sarartır, acı bir tat verir.



25

Biyolojik kabartıcı olarak kullanılan mayalar fermantasyon olayı sonucu ürünü kabartırlar.

Bunun için mayanın ön hazırlığı, önemlidir, yani uygun sıcaklıkta (40-45 °C'de) maya gıdası içeren sıvı bir ortamda maya aktive edildikten sonra, hamura eklenir ve hamurunda aynı sıcaklıkta olması sağlanarak kısa bir yoğurma ve bekletme süresinden sonra hamur işlenir.



26

- **Aroma Maddeleri**
- Ürüne hoş bir aroma kazandırması için çeşitli aromalar kullanılmaktadır.
- Aromalar daha çok üretim yerini kokulandırır, çok küçük miktarları üründe kalır. Bunun için aromayı tutucu maddeler çok önemli rol oynamaktadır.
- Formüle girecek toz halindeki bir bileşenle önceden karıştırılarak kullanılması daha başarılı sonuç vermektedir.



27



Bisküvi üretiminde kullanılan diğer maddeler ve kısaca işlevleri şöyledir;



Yumurta; gevrekleştirici ve sertleştirici etki yapar, genellikle pasta bisküvilerinde kullanılır.



Nişasta; fazla sıkı hamurların sertliğini azaltmak, kremayı bağlamak için kullanılır.



Tuz; Üründe lezzeti belirler, tuzlu bisküviler üzerinde olması üretim tekniği bakımından gereklidir. Fazla kullanılması halinde gluteni sertleştirerek hacmin azalmasına neden olur. Taze maya aktivitesini de olumsuz yönde etkiler ve hamurun lipitleri bağlama kapasitesini önemli oranda azaltır. Bu nedenle tuzlu bisküvilerde tuzun üzerinde olması tercih edilir.

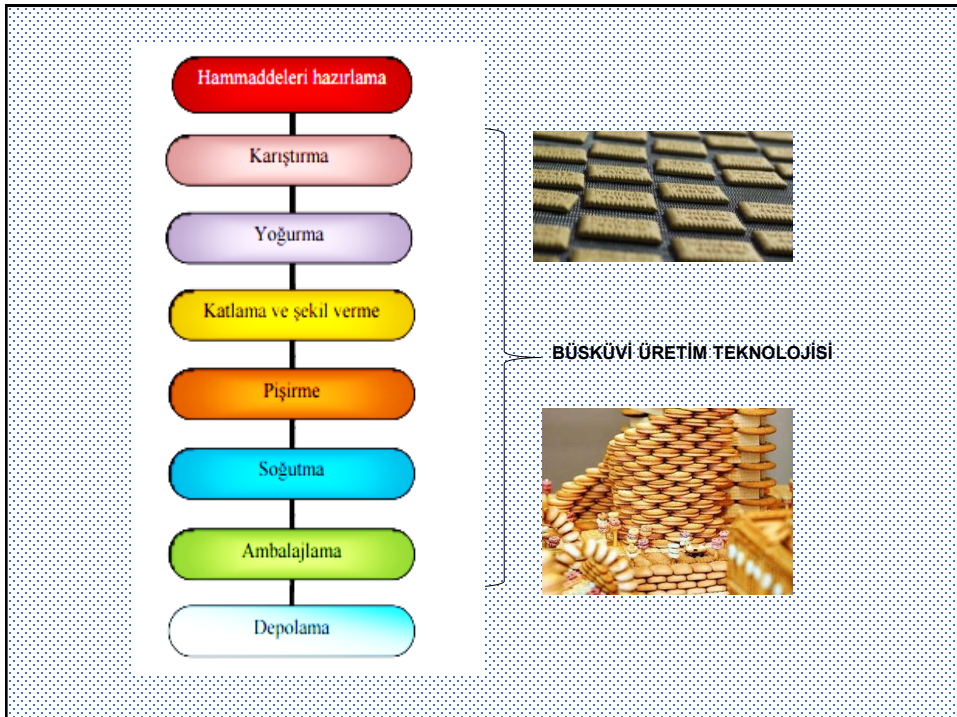


Karamel ve melas; bisküvi sanayiinde tat değil, renk ve koku veren maddeler olarak kullanılır

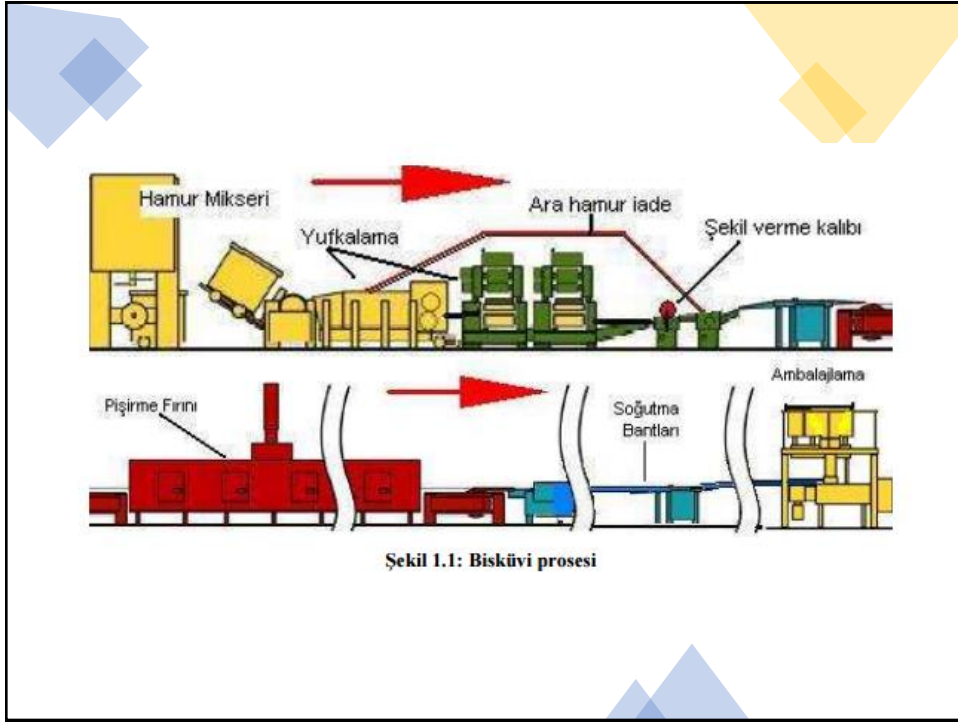
28

- **Emülgatörler;** İstenen ölçüde birbiri içinde dağılmayan sıvı ve hamur şeklinde bulunan maddelerin karışımını sağlayabilmek için emülsiyon yapıcı katkı maddeleri kullanılır.
- **Antioksidanlar;** oksidasyonu önlemek için kullanılır
- **Stabilizörler;** nem kontrolü, süspansiyon, kararlılık ve hacim sağlamak için kullanılırla
- **Kakao ve enzim**
- **Çeşni maddeleri**

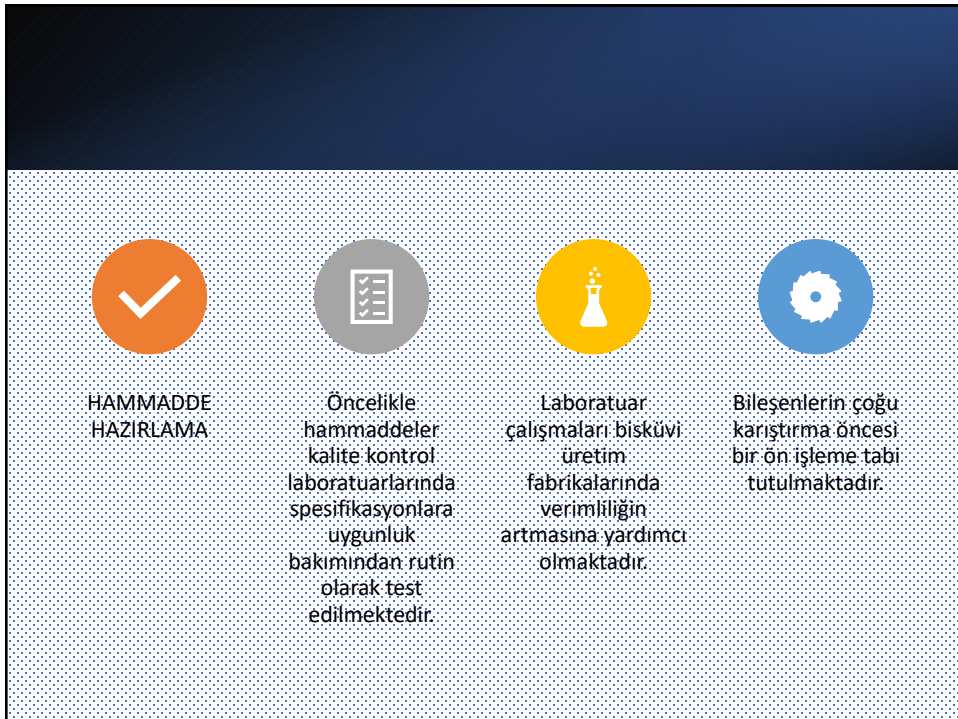
29



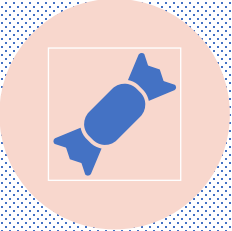
30



31



32



Un, şeker ve diğer bileşenler elek ve filtrelerden geçirilerek yabancı materyallerin kullanma kaplarına gitmesi önlenmektedir.



Temel bileşenler pnömatik veya vidalı taşıyıcılar yardımıyla kullanma kaplarına transfer edilmekte ve burada 3-8 saatlik üretimi karşılamak için genellikle hazır tutulmaktadır.

33



KARIŞTIRMA - YOĞURMA



Bu aşamada bisküvi yapımında kullanılan maddeler bir karıştırıcı içine alınarak karıştırılır.



Hamurun kalitesi, bileşenlerin kalitesi ve ne oranda birbirleri ile karıştırılacağını belirten reçeteler tarafından belirlenmektedir.




34

Hamur yoğurmada amaç;

- Bileşenlerin homojen karışımı
- Suda çözünen bileşenlerin (şeker, lif. vb) çözünmesi ve çözünmeyenlerin (nişasta gluten, lif vb.) hidratasyonu
- İstenen derecede (kontrollü) gluten gelişiminin (viskoelastikiyet ve kohezivite) sağlanması
- Hamura hava katılarak kabarmayı sağlayacak gaz hücrelerinin oluşumu

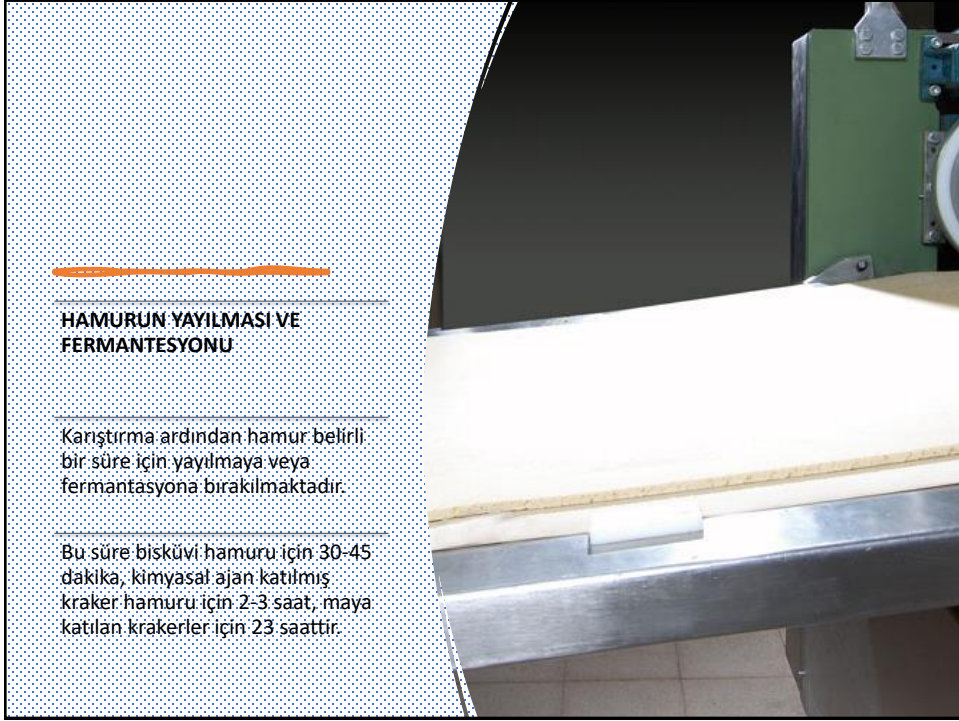


35

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



36



HAMURUN YAYILMASI VE FERMANTESYONU

Karıştırma ardından hamur belirli bir süre için yayılmaya veya fermantasyona bırakılmaktadır.

Bu süre bisküvi hamuru için 30-45 dakika, kimyasal ajan katılmış kraker hamuru için 2-3 saat, maya katılan krakerler için 23 saattir.

37



HAMURUN İŞLENMESİ VE ŞEKİL VERİLMESİ

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

Burada hamur bir birine zıt yönde dönen bir dizi dişli çelik silindirler ve hamura uygun tasarlanan sistemler arasından geçmektedir. Daha sonra bu ince fakat pürüzlü olan yapı, yatay düz pamuk bezinden yapılmış olan taşıyıcı beze aktarılmaktadır.

Ayrıca bu kısımda kesme ünitesinden arta kalan artıklar elenerek değerlendirilmektedir.

Ön inceleme ünitesi aynı zamanda pişirme ünitesinin ihtiyacı oranında hamur besleyen bir ölçü aleti gibidir. Hızı ve aralıkları bu nedenle ayarlanabilir özelliktedir.

38



Bisküvi sanayiinde 3 ana tip hamur vardır.



Bileşimleri, kullanılan alet-ekipman ve işleme şekilleri bakımından birbirinden oldukça farklıdır.



1. Rotatif hamur



2. Keski hamur



3. Tel kesme hamur

39

Rotatif Hamur

Üretimde kullanılan ekipmanlar gereği rotatif hamurun özellikleri şu şekildedir:

- Katı ve ufalanan cinsten
- Su miktarı az
- Yağ miktarı fazla

Bu hamur tipinde su, süt, şurup, yumurta gibi hamura nem ve yumuşaklık veren maddelerin sınırlı tutulması gerekmektedir.

Sert bir hamurdur.

Rotatif hamurlardan elde edilen bisküvilerde iç yapı sıkı, yüzey genellikle incedir.

Rotatif hamurun yoğurma süresi diğer hamurlara göre daha kısadır. Fabrikalar rotatif hamuru ortalama 28°C'de yoğurmaktadırlar. Rotatif hamurdan finger, pova (piknik, susamlı gibi) bisküviler yapılmaktadır.

40

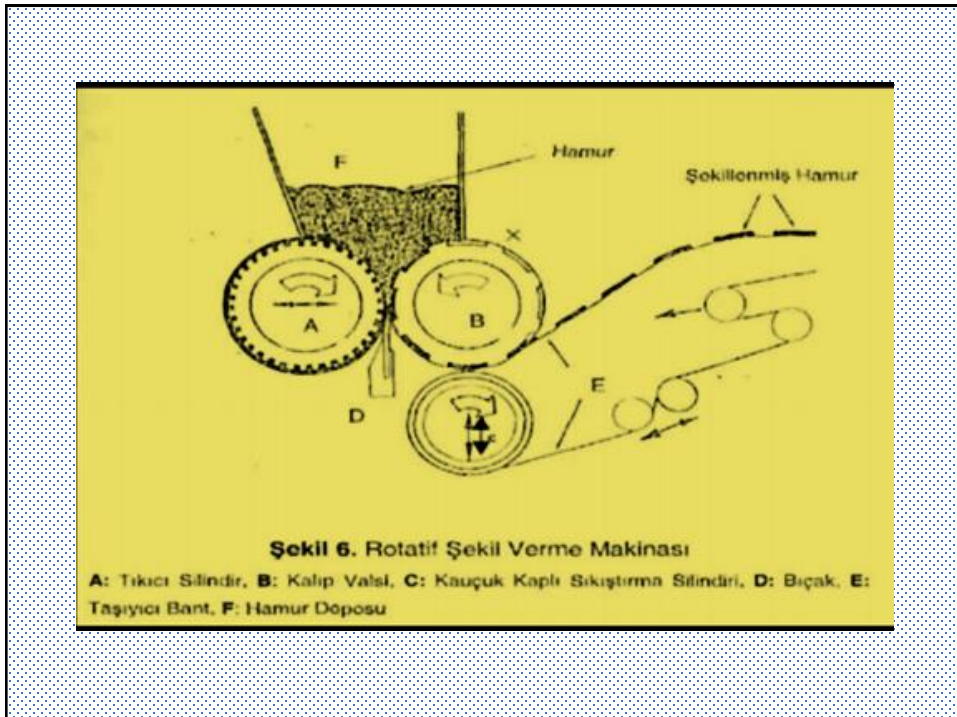
Bileşen	%
Un	100
Su	5-10
Yağ	10-40
Şeker	20-45
İnvert Şeker	0-20

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





41



42



43



44

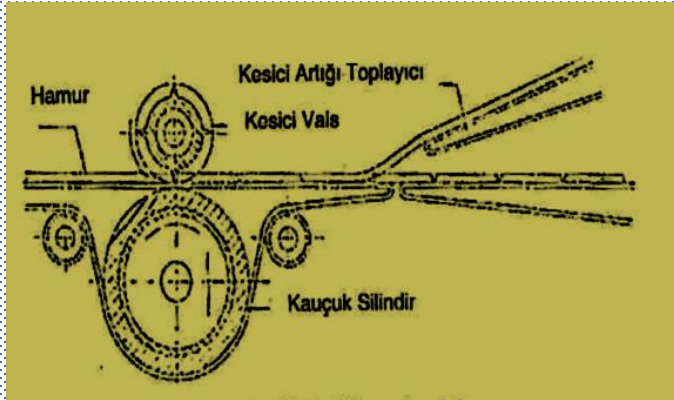
Keski Hamuru

- Rotatif hamura göre yağ, şeker oranı daha az, su oranı ve rutubeti daha fazla ve yumuşak bir hamurdur.

Ortalama bir değer olarak un 100 kabul edildiğinde:

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

45



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

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

46



47

Tel Kesme Hamuru

- Yumuşak, akışkan, yağlı bir hamur cinsidir.
- Marie ve Petibör (Petit Beurre) cinsi bisküviler bu hamurla yapılır.

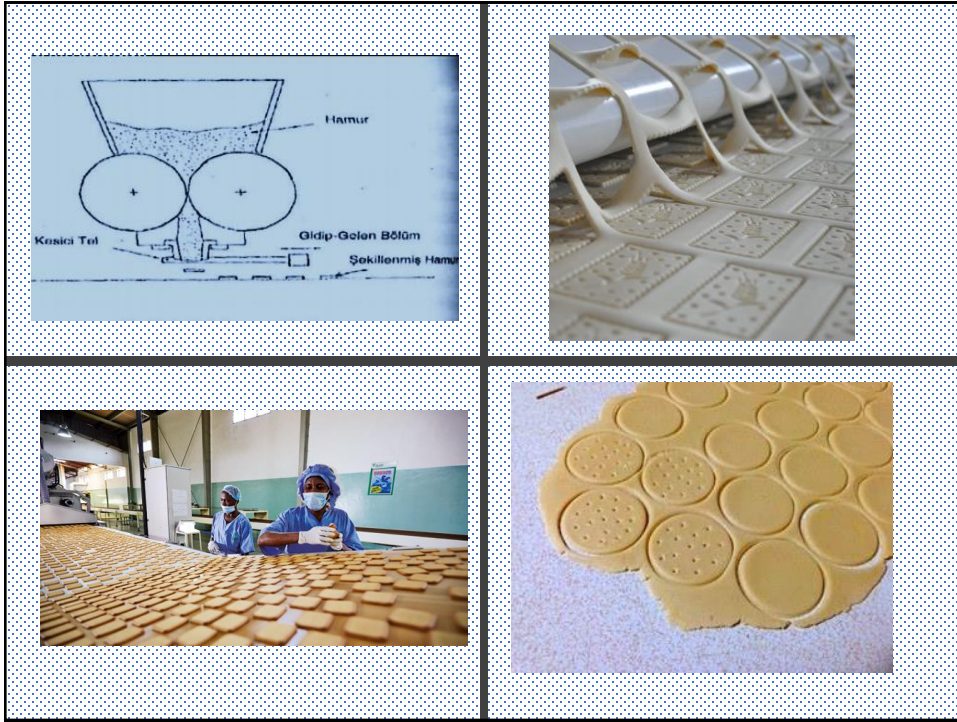
Ortalama bir değer olarak un 100 kabul edildiğinde diğer bileşenlerin oranları şu şekildedir:



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



48



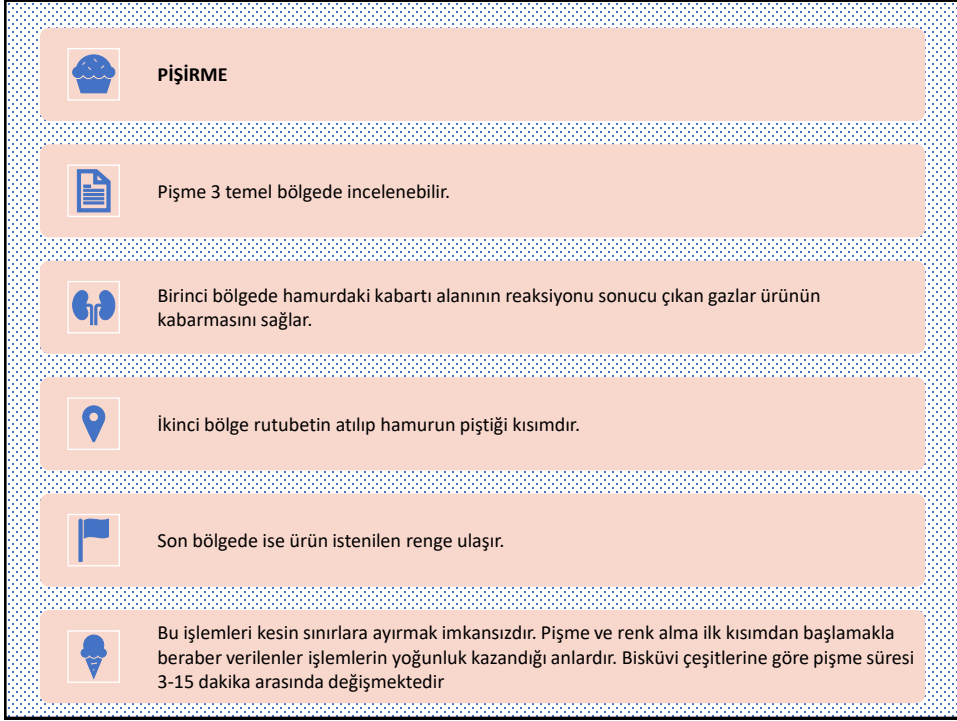
49

Resim 2.4: Petibör (Petit Beurre) cinsi bisküvi

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

Tablo 2.1: Rotatif hamurla keski hamurunun karşılaştırılması

50



51



52



53



SOĞUTMA



Ürünün soğutulmasının nedenleri;

Şurup ve yüksek içerikli bisküviler fırından sonra hala yumuşaktır ve ambalajlamadan önce soğutulması gerekmektedir.

Ambalajlama materyali (plastik film) ısıdan etkilenecek gevşeyebilmektedir.

Sıcak olarak paketlenirse, ambalaj materyali iç sıcaklığından dolayı bisküvi kahverengileşebilmekte, şekil bozulabilmektedir.

54

Bisküvide soğutma şekli çok önem taşımaktadır. Doğal soğutma sistemi bisküviyi çatlatmamaktadır.

Bununla birlikte doğal soğutmanın yanında bir de hava akımı başlarsa böyle bisküvilerde çatlama meydana gelmektedir.

Çatlamanın önüne geçmek için yeterli yoğurma, invert şeker katkısı, ılık ortamda muhafaza etme gibi önlemlere başvurulmaktadır.

Bisküviler fırından çıktıktan sonra uzun bez bantlar üzerinde tabii bir şekilde soğutulurken aynı zamanda istiflenmesi de yapılır.

Tepsili fırınlarda pişirilen bisküviler, tepsilerin raflara dizilmesiyle soğutulur ve üzerinden el ile toplanarak istiflenilirler.



55

AMBALAJLAMA

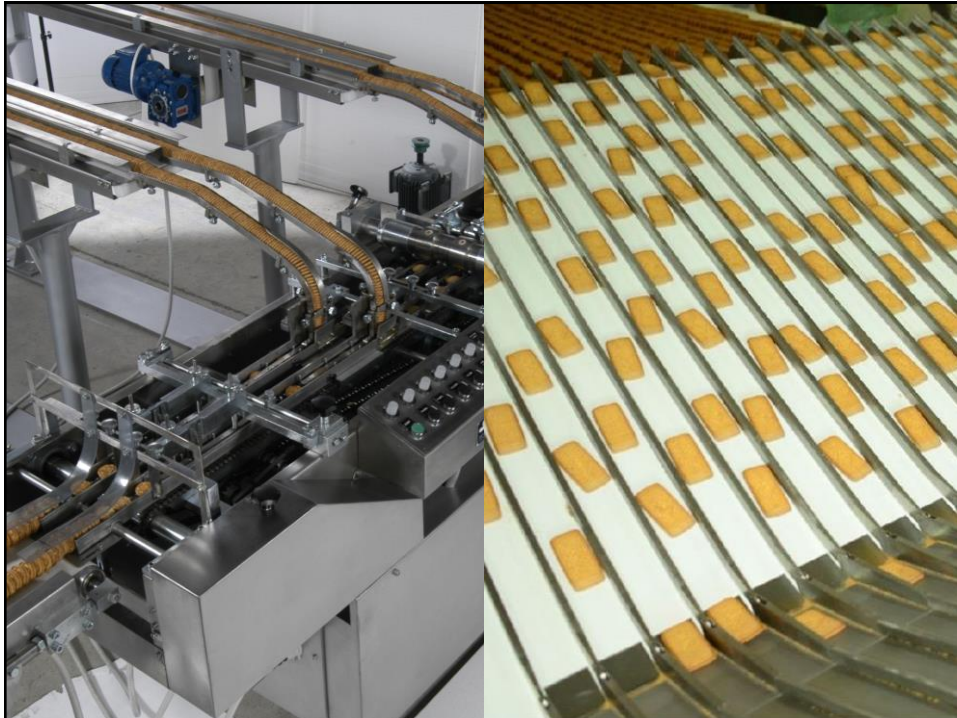
Bisküvilerin ambalajlanması iki şekilde yapılır

- Modern ambalaj makineleri ile küçük gramajlarda el değmeden paketlenerek kolilere doldurulur.
- Kilo ile satılmak üzere ağırlığı 3-5 kg arasında olan teneke veya karton kutulara el ile yerleştirme, yapılır ve ambalajlarda bisküvilerin doğrudan teneke veya karton ambalaj malzemesine değmemesi için uygun kağıt malzeme kullanılır.

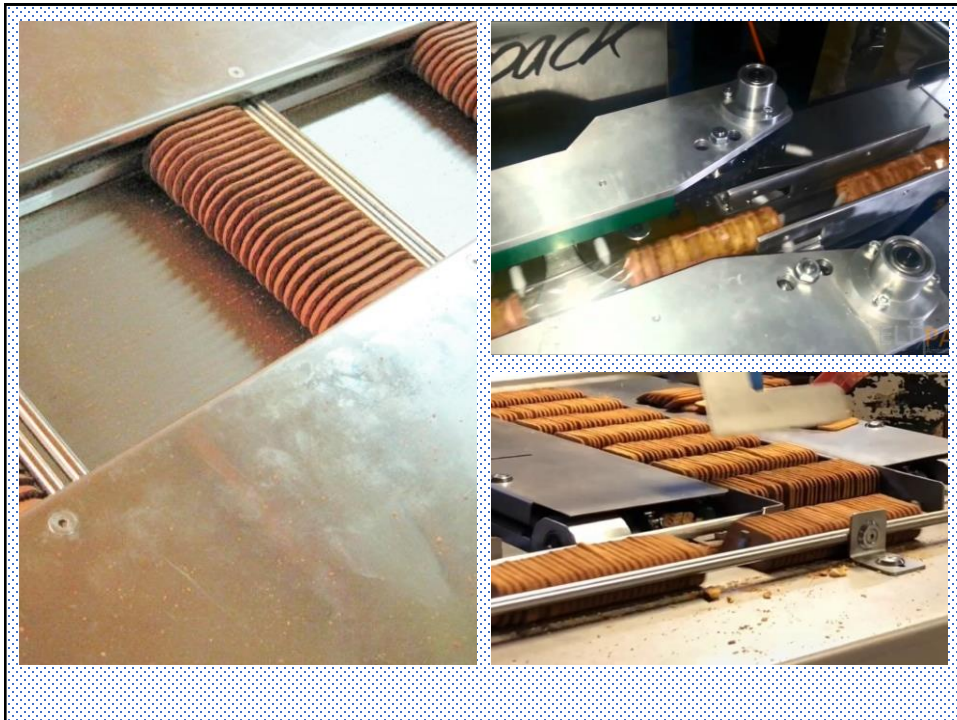
56



57



58



59



60

GOFRET ÜRETİMİ

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.

61

- Gofret formülasyonu incelendiğinde un ve şekerin miktar olarak diğer bileşenlerden daha fazla olduğu göze çarpmaktadır.
- Böylece gofretin besin değeri belirlenirken ilk olarak zengin karbonhidrat içeriği göz önüne alınmalıdır.
- Gofretin içerdiği yüksek karbonhidrat içeriğiyle enerji sağlayıcı özelliğinin yüksek olduğu söylenebilir.
- Gofret yapımında kullanılan yumuşak buğdayın %8-9 protein ihtiva ettiği göz önüne alınırsa proteince yüksek olduğu da söylenebilir.
- Ancak beslenme açısından protein kalitesini belirleyen mevcut esansiyel aminoasit içeriği olduğu için, buğday unu bu bakımdan yetersiz kalmaktadır.



62



63

• GOFRET ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİLEŞENLER

• Buğday unu

Gofret üretiminde kullanılan buğday unu bisküvi üretiminde kullanılan undur. Genel olarak düşük glutenli zayıf unlar kullanılır. Gofret yapımında kullanılan katkı maddeleri artıp çeşitlendikçe değişik miktar ve yapıda glutene sahip un kullanımı da mümkün olmaktadır.

• Şeker

Kristal şeker imalatı doğrudan kullanılmaz. Genellikle öğütülmüş, ince pudra şekeri denilen formda kullanılır. Pudra şekeri gofret üretiminde kremanın hazırlanmasında da kullanılır.



64



Hidrojene Bitkisel Yağ



Gofrete yumuşaklık ve gevreklik verir. Genellikle yağlama özelliği fazla olacak şekilde yumuşak ve bozulmaya direnç gösterecek kadar katı olan bitkisel yağlar kullanılır. Yağ ürünü yumuşak ve hazmedilir hale getirir.



Süt Tozu – Peyniraltı Suyu –Taze Süt



Muhafaza kolaylığı ve pratik olmasından dolayı süt tozu, son zamanlarda da peyniraltı suyu tozu daha çok kullanılmaktadır. Ancak taze süt kullanımı lezzet, renk ve aroma açısından daha iyi sonuçlar verebilmektedir. Değişik gofret çeşitlerinde kaliteyi ve doğallığı arttırmak amacıyla da taze süt kullanılmaktadır. Aşırı kullanılırsa unun glutenini zayıflatır, kabarmayı etkiler ve bitmiş üründe istenmeyen renk oluşumuna neden olur

65

• Kabartıcılar(Sodyum ve Amonyum Bikarbonat)

Gofret üretiminde kimyasal kabartıcı olarak genellikle sodyum bikarbonat ve amonyum bikarbonat kullanılır. Sodyum bikarbonatın tek başına kullanılması genellikle ürünü sertleştirir, renklerini sarartır, acı bir tat verir.

• Tuz

Lezzet verici ve arttırıcıdır. Tuz fazla miktarda kullanıldığında gluteni sertleştirir ve hacminin azalmasına neden olur. Parlaklık sağlamak, kuruluk ve sertliği azaltmak, görünüşü düzeltmek amacıyla katılır.



66

- **Su**
Başlangıç hamur sıcaklığı üzerinde etkisi büyüktür. Yeterince sıcak olmayan su, hamur içindeki yağın donmasına sebep olur. Katalizör görevi ile diğer malzemelerin karışmasını, pişme sonrası düzgün ve lezzetli bir ürün oluşmasını sağlar.
- **Asit Düzenleyici(Sitrik Asit)**
Kimyasal kabartıcılarla beraber pH kontrolü ve aynı zamanda hamurdan gaz çıkışı sağlayarak kabarmasını sağlamaktır



67

Emülgatör(Soya Lesitini)

Hamurda yağ ve suyun homojen olarak karışmasını ve değişik kalitedeki yağların birleşmesini sağlar. Glutenin uzayabilirliğini artırır. Hamurun daha stabil ve hacimli olmasını sağlar. Bayatlamının geciktirilmesi ve pişirmenin kolaylaştırılması için kullanılır.

Doğala Özdeş Aromalar ve Renklendiriciler

Üründe mevcut bulunan tat, koku ve rengin zenginleştirilmesi ve gofretin daha hoş ve çekici hale getirilmesi için bazı gofretlerde, çeşitli aromalar (çilek, muz vb.) ve renk maddeleri çok düşük miktarlarda kullanılmaktadır. Bu maddeler fazla bekletilmemeli ve ışıktan, ısıdan uzakta saklanmalıdır.



68

GOFRET ÜRETİM PROSESİ

GOFRET HAMURUNUN HAZIRLANMASI

Yağ ve şeker oranı düşük su oranı yüksek olan emülsiyon özellikle akıcı hamurlardır. Boza kıvamındadır.

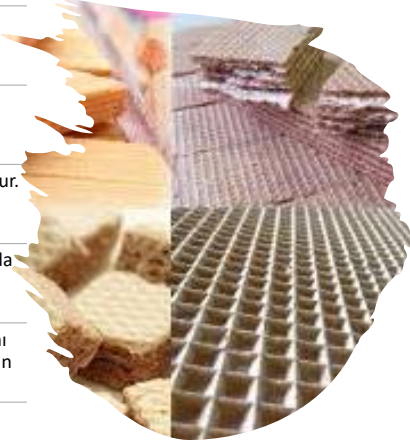
Hızlı devirde çalışan karıştırıcılarda hazırlanır.

Gofret, kurutulmuş, havalandırılmış nişasta jelinden oluşur. Bu nişasta jeli de parçalanmış ve tamamıyla jelatinize olmuş nişasta granüllerinden meydana gelmiştir.

Tipik bir gofret hamuru %40 un,%60 su ve çok az miktarda bitkisel yağ, tuz, lesitin, kabartma tozu gerekirse şeker, aroma ve renk maddelerinden oluşur.

Yüksek su oranı karışımın ince ve pompalanabilir olmasını sağlar. Glutenden kaynaklanan topaklanmayı önlemek için karıştırma düşük sıcaklıkta ve hızlı yapılmalıdır.

Hamur hazırlandıktan sonra 10-30 dakika içinde kullanılmalıdır.



69



70



GOFRET YAPRAKLARININ PİŞİRİLMESİ



Gofret fırınları, gofret yapraklarının pişirildiği, gaz ile ısıtılan fırınlardır.

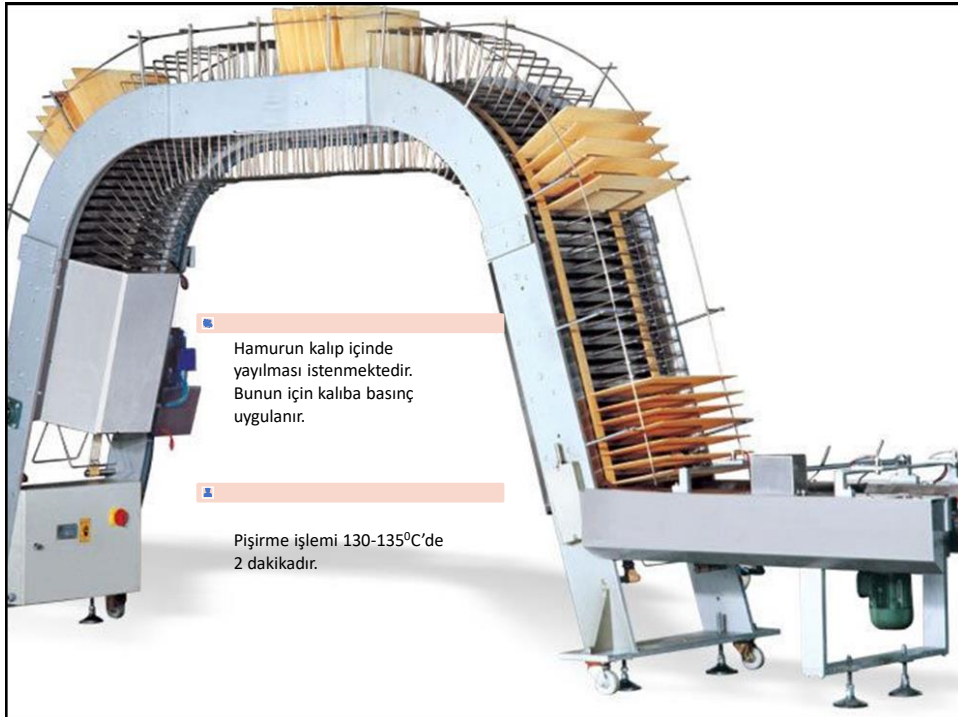


Fırınlarda kullanılan kalıplar kitaba benzemektedir. Kapaklar açılıp dik konuma geldiğinde gofret hamuru kalıplar içine akıtılır. Fırın gövdesinde gofret hamurunun bulunduğu bir depo vardır.



Hamur buradan kullanılır ve kalıba akıtılacak miktar otomatik olarak ayarlanır.

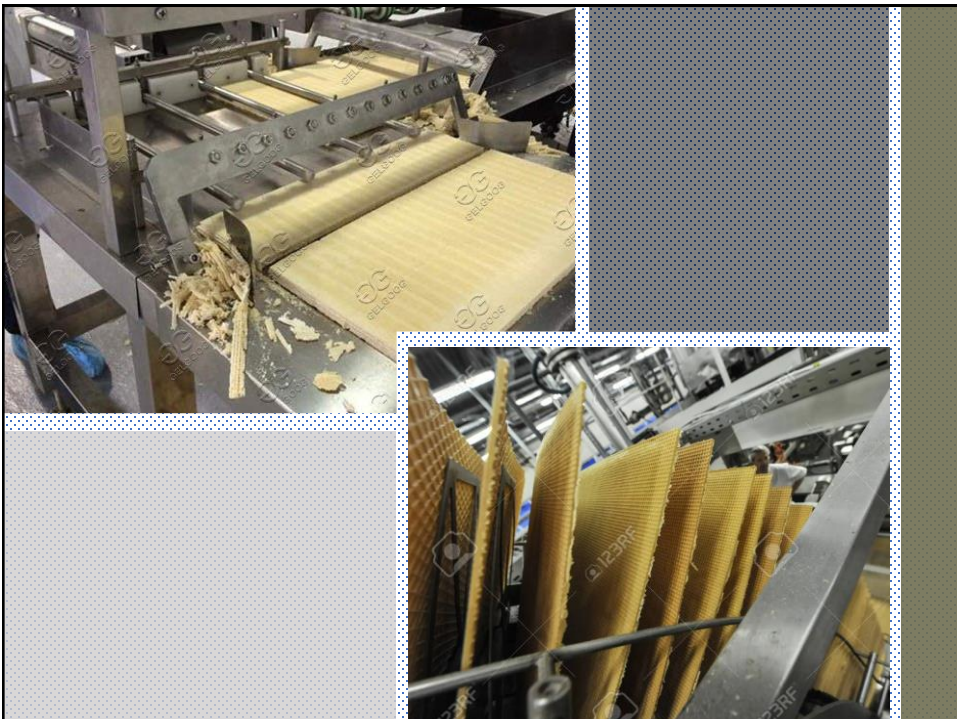
71



72



73



74

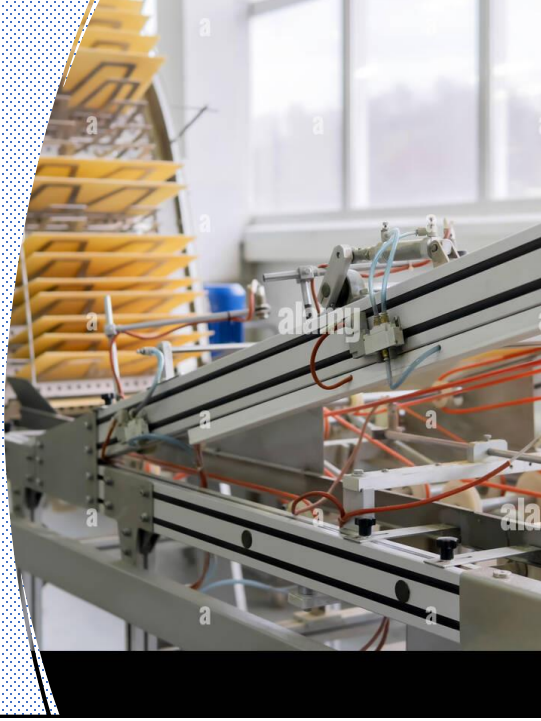
KREMALAMA VE PAKETLEME

Kalıptan çıkan gofret yaprağının kenarlarında oluşan baloncuklar fırının başındaki görevli tarafından temizlenir.

Temizlenen yapraklar kremalanmak üzere sürekli bir bant üzerine yan yana dizilirler.

Kremalama makinasının küvetine krema doldurulur. Burada, sıyrıcı bıçak yardımıyla krema ince kalıp halinde hareketli bant üzerindeki gofret yaprağına sürülür.

Kremalı yapraklar üst üste konularak sandviç haline getirilir.



75



Katmanların iyice birbirine yapışması için sandviçler bir silindir tarafından hafifçe sıkıştırılır.



Bu basınç, kesme ve diğer işlemler sırasında olabilecek ayrımları da önler.

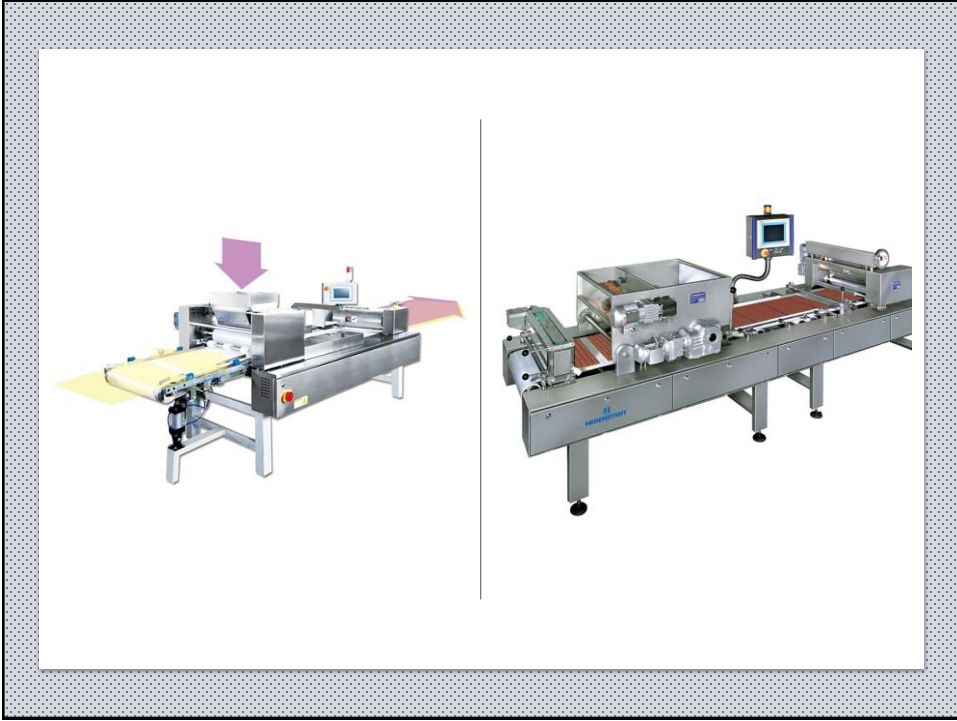


Kesiciye girecek gofret sandviçlerinin katılığını sağlamak için sıcaklığı 7-10°C arasında değişen soğutma tünellerine girer.



Sandviç gofretler kesme makinasına girmeden önce tel kesicilerle yatay ve dikey olarak kesilirler. Kesilen gofretler bantlar üzerinde paketlemeye gider.

76



77

”

“

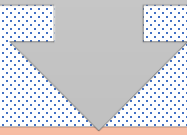
Kaliteli bir gofretten beklenen hiç kuşkusuz hacimli, simetrik ve tekdüze bir yapıya sahip olmasıdır.

Ayrıca kaliteli bir gofrette; düzgün bir kabuk yapısı, parlak ve güzel bir iç yapısı ve kabuk rengi istenir.

İyi bir yenme kalitesi, güzel tat ve koku, göze hitap eden genel dış görünüş ve kremanın homojen olarak dağılmış olması gerekmektedir.

78

Üretim sırasında birçok parametreden etkilenen gofret kalitesi, temelde prosesin nasıl uygulandığına bakılır.



Gofret kalitesine etki eden parametreler;

Formül dengesi,

Formülde yer alan bileşenlerin yapısı ve fonksiyonları,

Karıştırma işleminden önce bileşenlerin sıcaklık faktörü göz önüne alınarak dikkatlice hazırlanması,

Karıştırma metodunun doğru uygulanması,

Karıştırma sonunda elde edilen hamurun sıcaklık, özgül ağırlık ve pH değerleri,

Doğru pişirme olarak sıralanabilir.

79

KEK ÜRETİMİ



80

Çok 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.

Yumuşak buğday ürünlerinden olan kek, üretimi ve tüketimi, gelir dağılımı alışkanlıkları, nüfus artışı, şehirleşme olgusu, ulaşım imkanlarının gelişmesi ve yeni tekniklerin uygulanması ile artmakta veya gelişmektedir.

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.



81

Pazardaki kekler şekillerine göre; dilim, top, baton, kalıp, pasta altı, bar kekler olmak üzere altı sınıfa ayrılmıştır.

Ayrıca Hindistan cevizi, zencefil ve tarçın gibi baharatların kullanımıyla yapılan baharatlı kekler, peynir veya krem peynir kullanılarak yapılan kekler ve kakao (ya da çikolata çözültisi) kullanılarak yapılan çikolatalı kekler de mevcuttur.



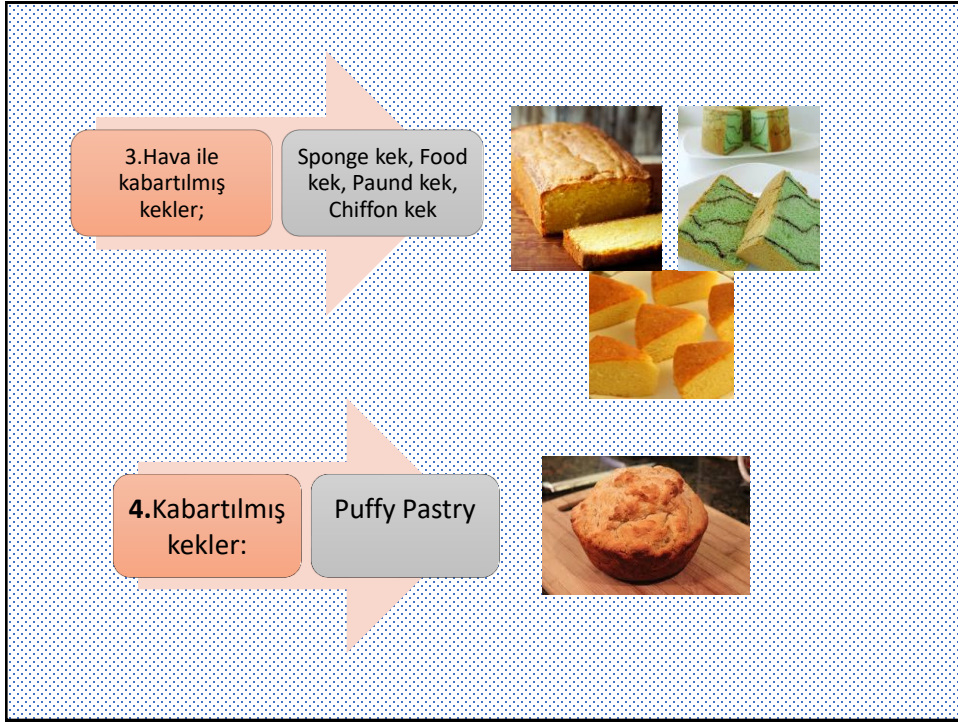
82



83



84



85



Kek Üretiminde Yaygın Olarak Kullanılan Bileşenler ve Fonksiyonları

Un: 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.

Un, kekta 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 gluten içeriği gözenekli bir içyapı oluşturabilecek düzeyde(düşük) olmalıdır.

86

Su: Kullanılan suda mevcut çözülmüş minerallerin ve organik maddelerin miktarı ve tipi son ürünlerin tat ve aroma, renk ve fiziksel özellikleri yanında hamurların işlenmesini de etkileyebilmektedir.

Örneğin, özellikle bakır gibi, bazı iz elementler katı ve sıvı yağlarda acılaşmanın gelişiminde hızlandırıcı etkiye sahip olabilmektedir.

87

- Su hamurda şekil verilebilme, yoğrulabilme özelliğini kazandırıcı madde olarak etki etmekte ve ilave miktarı işleme için kabul edilebilir kıvamda bir hamur elde edilebilecek şekilde ayarlanmaktadır.
- 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.

88



Şeker: Şeker, kek yapısının oluşumunu etkileyen önemli bir bileşen olup tat ve enerji vermektedir.

Piştirme sırasında, yüksek şekerli keklerde şekerin nişastanın jelatinizasyon sıcaklığını arttırması nedeniyle nişastanın jelatinizasyonu gecikmektedir. Bu olay iki şekilde gerçekleşmektedir:

- 1) hamurun su aktivitesini (aw.) düşürerek ve
- 2) 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.

89



Kaliteli bir kek elde etmek için şekerin hamurun içinde tamamen çözündürülmesi gerekmektedir.

Şeker karıştırma sırasında gluten gelişimini yavaşlatmakta, piştirme 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

90



91

- 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 kullanılabilirken, 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

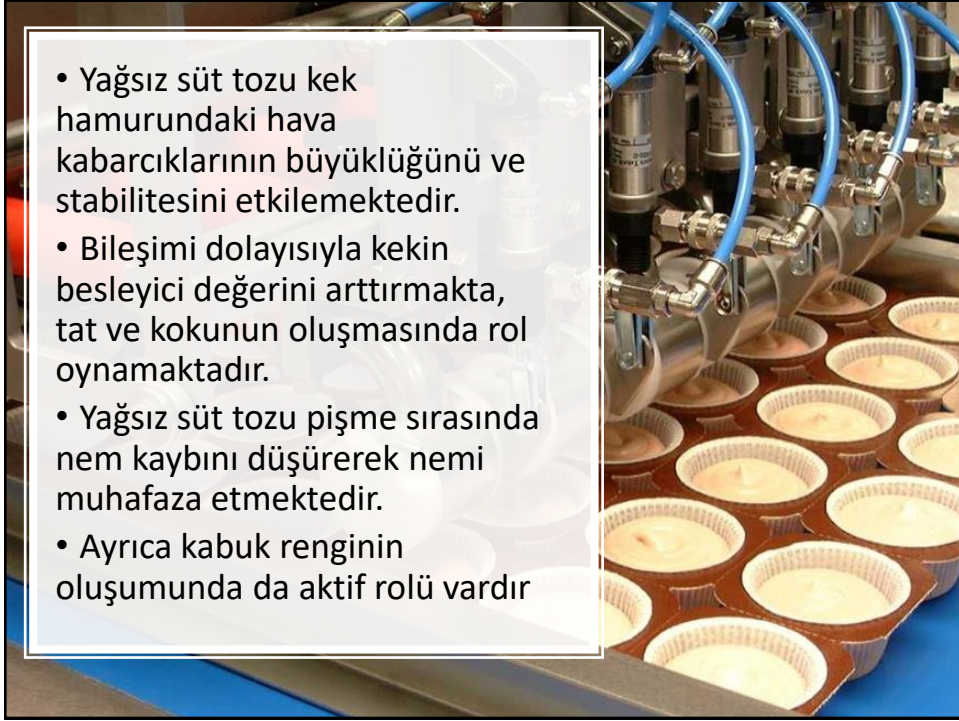
92



93

- **Süt tozu:** 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.

94



- 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

95



Yumurta akı tozu: Kurutulmuş yumurta ürünleri arasında en çok üretilen ve kullanılan yumurta akı tozudur.

En çok kek karışımlarında ve ticari keklerde kullanılmaktadır.

Kek üretiminde kullanılan yumurta akı kekin temel bileşenlerinden birisi olmamakla beraber kekin yapısını geliştirmekte, hacmini, yumuşaklığını ve yenme kalitesini arttırmaktadır.

96



Yumurta akı tozu ile çırpma işlemi sırasında karşıt iki durum ortaya çıkmaktadır.

Birincisi, hamurun içine alınan hava miktarının artması ile kek hacminin artması; ikincisi ise hamurun (köpük tipi hamur) stabilitesinin azalmasına bağlı olarak kek hacminin azalmasıdır.

Bu iki karşıt durum hamurun özgül ağırlığı 0.15 ile 0.17 arasında olacak şekilde ayarlanarak dengelenmekte ve bu sayede kek maksimum hacim elde edilebilmektedir.

97



Tuz: Tuz kek yapımında diğer bileşenlerle birlikte tadın oluşumunu dengelemekte ve koku özelliğini geliştirmektedir.

Diğer bir ifade ile tat ve kokunun oluşumunda sinerjistik bir etkisi vardır.

Bununla birlikte proteinlerin çözünürlüğünü de etkilemekte, özellikle düşük tuz konsantrasyonları nda gluten proteinlerinin çözünürlüğünü arttırmaktadır.

Sodyum klorür hamurun karıştırma koşullarını, absorpsiyonunu ve proses koşullarını etkilemektedir.

Tüm bu etkilerin temelinde, tuzun proteinlerin çözünürlüğü üzerindeki etkisi bulunmaktadır.

98



Stabilizörler:
“Hidrokolloit”, “zamk”
(sakız, gam: gum) gibi
isimlerle de bilinen
stabilizörler, gıdalara
çok çeşitli fonksiyonu
olan maddelerdir.



Bunlar, gıda
maddelerinin üretiminde
arzu edilen yapıyı
oluşturmak, belli bir
yapıyı korumak veya
iyileştirmek amacıyla
kullanılan katkı
maddeleridir.



Stabilizörler, bu
fonksiyonlarını, gıdanın
farklı fazları arasına
homojen bir şekilde
girerek ve ortama
stabil (dengeli, kararlı,
sağlam, değişmez) bir
yapı kazandırarak yerine
getirirler.

99



Kabartma tozu: Kimyasal
kabartıcılar, kekta
karakteristik iç yapının
oluşması
için kullanılmaktadır.



Hamur ürünlerinin
kabarması, kabartma
tozlarının kimyasal
faaliyeti sonucu hamur
içerisinde
küçük karbondioksit
kabarcıklarının oluşması
ile gerçekleşmektedir.



Diğer bir deyimle
kabarma; karakteristik
bir şekilde hafifleme,
gözenekli bir yapıya
sahip olma, daha lezzetli
ve hazmı kolay hale
getirme işlemidir.

100



- **Nışasta:** Nişastanı fırın ürünlerinde fonksiyonları maddeler halinde şu şekilde sıralanabilir.
- 1.Unlu fırın ürünlerine strüktür kazandırır.
- 2.Hamur içindeki hava kabarcıklarının iç yüzünü jel kabarcıkları halinde kaplayarak ürünün iskeletini oluşturur.
- 3.Kısmi jelatinizasyon sayesinde hamur daha esnek bir yapı kazanır.
- 4.Gluten ile bileşik yapabilecek yüzey özelliğine sahiptir. Böylece daha sağlam iskelet oluşumuna yardımcı olur.
- 5.Jelatinizasyonda glutenin mevcut suyunu alarak ve fırın çıkışında hamurun aniden çökmesini engeller.
- 6.Mayanın ihtiyaç duyduğu şekerin kaynağıdır.

101

Emülgatörler: Kek üretiminde emülgatörler, ya yağ bileşeni olarak yada 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.

102

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

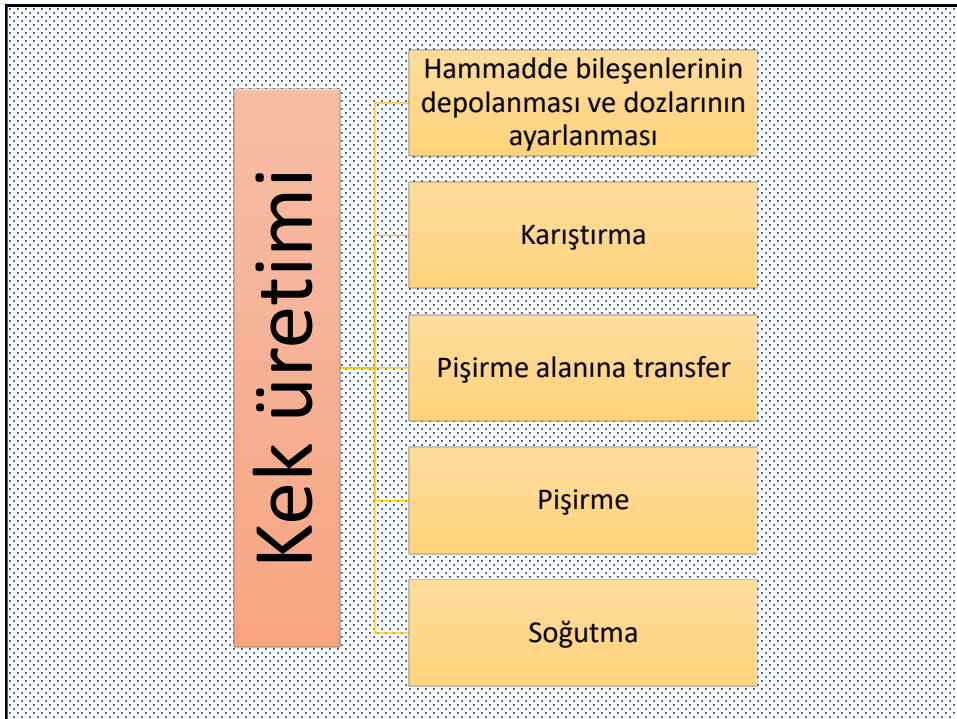


Antimikrobiyaller: Ekmek ve unlu mamullerde görülen sünme (rop) ve küflenmenin önlenmesinde kimyasal koruyucu ve laktik starter kullanımı oldukça yaygındır.

Uygulanan kimyasal koruyucular; propiyonik asit , sorbik asit, benzoik asit, asetik asit ve tuzları ile laktik asit ve fosfat tuzlarıdır.



103



104

Hammadde bileşenlerinin depolanması ve dozlarının ayarlanması

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



105

Kek üretiminde karıştırma işleminin amacı; kek formülünde yer alan tüm bileşenlerin karışımın içinde tamamen ve tekdüze olarak dağılmasını sağlamaktır.

Ayrıca karışımın içinde homojen ve stabil hava kabarcıklarının oluşmasını ve en son üründe arzu edilen yapının oluşmasını sağlar .

Hava kabarcıklarının oluşumu iki aşamada gerçekleşmektedir:



Karışımın içinde hızla büyük hava kabarcıklarının oluşum periyodu ve

oluşan bu büyük hava kabarcıklarının küçük, homojen ve stabil hale dönüştükleri stabil duruma geçme periyodu.

106



107



108



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 yöntemi

109



B. 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.

110

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



111

C. Çok kabaran kekler için hamur hazırlama yöntemi

Bu tip kekler köpük tipi keklerin bir çeşididir.

Her iki tipinde ortak temel bileşenler yumurta ağı, un ve şekerdir.

Değişik tiplerdeki çok kabaran kekler köpük tipi keklerden farklı olarak yumurta sarısı ve çok az miktarda yağ içermektedir.



112



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 kapta ise, 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.

113

• Pişirme işlemi

- Pişirme işlemi, ürünün kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olup doğru uygulanmayan bir pişirme işlemi iyi bir kek hamuru hazırlamak için harcanmış olan çabaları boşa çıkaracaktır.
- Sade kekler yağlanmamış kek tavalarında pişirilirken, diğer kek çeşitleri için kullanılacak olan tavalar, kek hamuru tavalara alınmadan önce kekleri tavalardan çıkartırken yapışmasını önlemek amacıyla yağlanır.
- Kek hamurları hiç zaman kaybetmeden tartılarak tavalara alınır ve bu tavalar fırınlara transfer edilir. Silikon kaplı tavaların kullanımı kekler tavadan çıkarılırken karşılaşılan yapışma problemini minimuma indirmektedir.



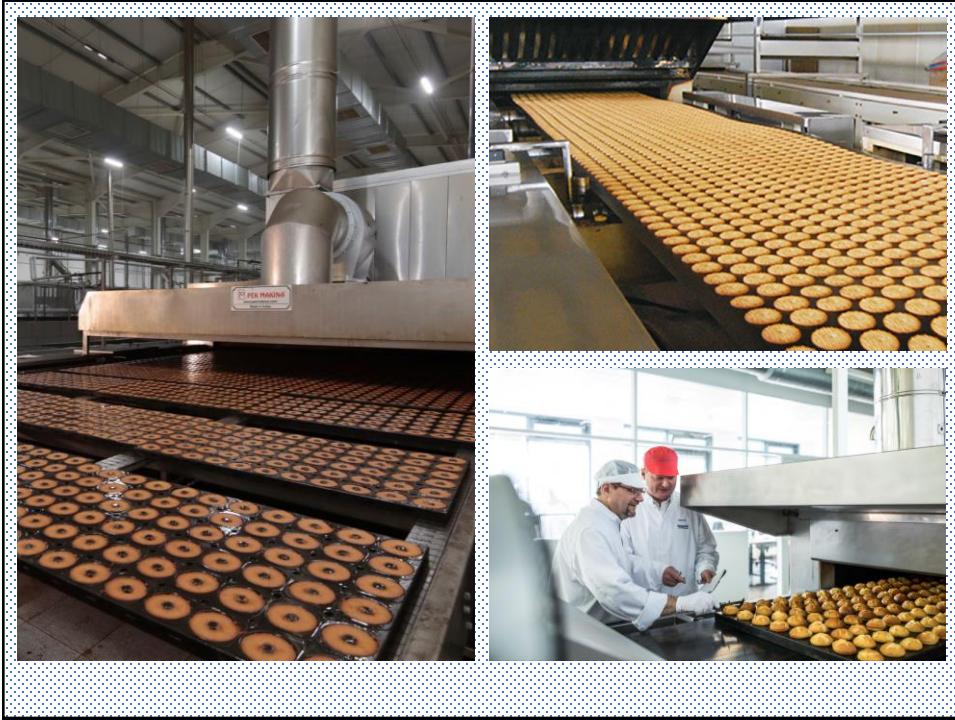
114



115



116



117



Optimum kek pişirme koşulları; kek formülündeki şeker-sıvı miktarları, hamurun viskozitesine pişirme tavalarının büyüklükleri göz önüne alınarak belirlenir.

Genel bir kural olarak, yüksek oranda şeker içeren kek hamurları düşük pişirme sıcaklıklarında pişirilir.

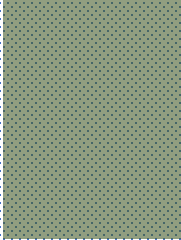
Büyük tavalarda pişirilen kekler ise pişirme sıcaklığını düşürür, fakat pişirme süresini uzatır.

Pişirme süresi pişirme sıcaklığıyla ilgili olup, pişirme sıcaklığı ne kadar yüksek ise pişirme süresi o kadar kısalmaktadır.

118



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

119

Soğutma işlemi

Pişırmadan sonra gelen soğutma aşaması, bitmiş ürünün mikrobiyolojik kalitesini etkilemektedir.

Kontrollü ve sterilize bir ortamda sertleşme riski olmaksızın gerçekleştirilen bu işlem, üründeki nihayi nemi belirlemektedir.




120

• Kekte Kalite Kriterleri

- 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 iç yapısı ve kabuk rengi, iyi, bir yenme kalitesi, güzel bir tat ve koku, göze hitap eden genel dış görünüş ve meyveli keklerde meyve parçalarının homojen olarak dağılması gerekmektedir.
- İstenilen hacim farklı kek tiplerine göre değişkenlik göstermektedir.
- Kabuk renginin istenilen güzel, canlı bir renk olup, rengin dağılımı tek düze olmalı ve kabuk noktalar veya farklı renklerde bölgeler içermemelidir.

121



- Keki iç özelliklerinden biri olan gözenek yapısı farklı kek tiplerinde önemli derece 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.

122



İyi bir kekin en önemli özelliği onun hoşça giden ve tatminkar 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 uygulamada ki ifadesi ile kadife gibi olmalı ve ufalanmamalıdır.

123

KAHVALTILIK TAHİL ÜRÜNLERİ



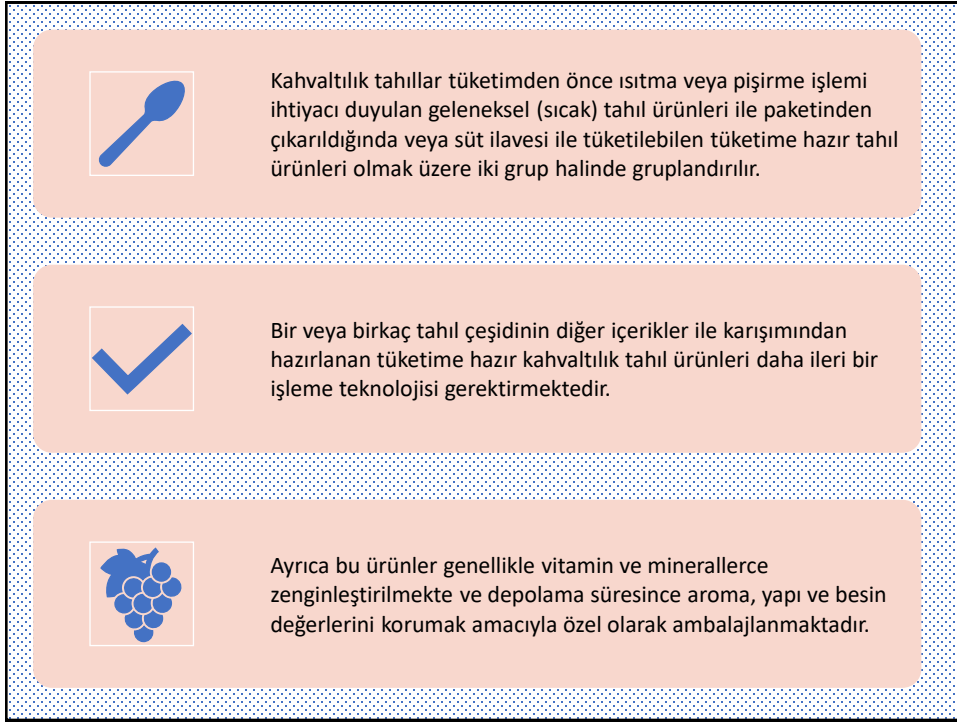
Son yıllarda her yaşta insanın beslenmesinde önemli bir enerji kaynağı haline gelen kahvaltılık tahıl ürünleri, tüketime hazır işlenmiş tahıl taneleri olarak tanımlanmaktadır.



Mısır, pirinç, buğday, yulaf ve arpa kahvaltılık tahıl ürünlerinin üretiminde kullanılan en temel hammaddelerdir.



124



125



126

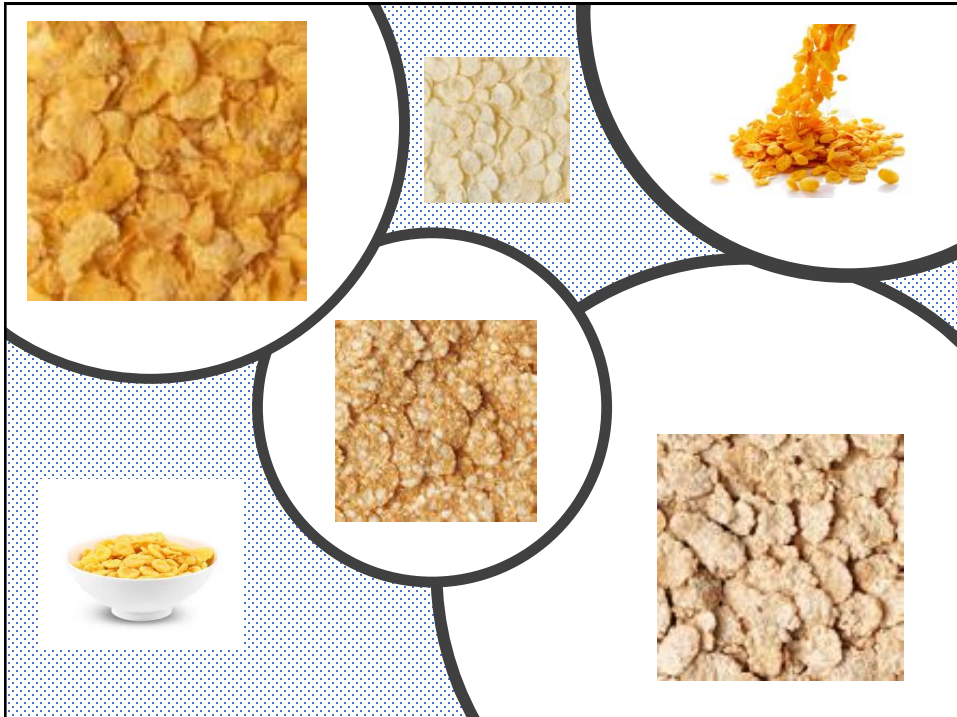
Tüketime hazır kahvaltılık tahılların kimyasal kompozisyonu ve besleyici değeri, üretimde kullanılan tahılın türüne ve katılan katkılara bağlı olarak değişmektedir.

Üretim aşamaları süresince tahılların bazı vitamin ve mineral içeriklerinde bir miktar azalma meydana gelebilmektedir. Bu nedenle günümüzde besin öğelerinde meydana gelen üretim kaynaklı kayıpların telafi edilmesi amacıyla kahvaltılık tahılların bazı vitamin ve mineraller ile takviye edilmesi yaygın bir uygulamadır.

Öyle ki sonradan yapılan takviyelerle tüketime hazır olan bu ürünler makro (karbonhidrat, yağ, lif vb) ve mikro (tiamin, riboflavin, niasin, folik asit, demir, çinko, mangan vb) besin öğelerince zengin gıdalar sınıfına bile girebilmektedirler.



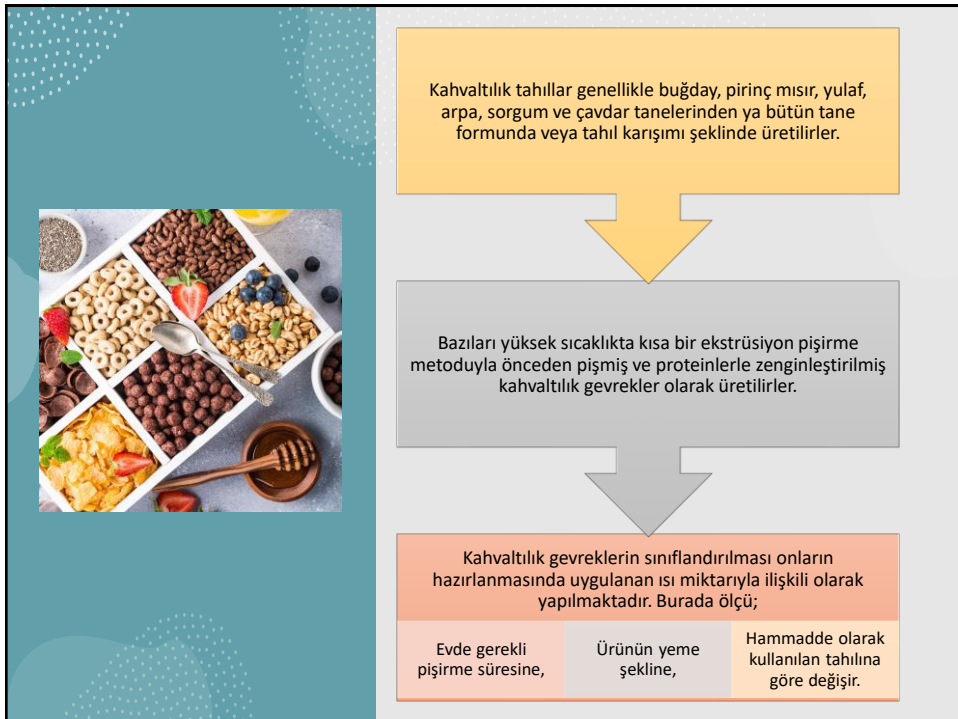
127



128



129



130

Kahvaltılık Tahılların Ürün Standartları



Geleneksel Yolla Üretilmiş Sıcak Tahıllar (Hot Cereals): Piyasada işlem görmüş ham tahıl olarak satılırlar. Sıcak olarak tüketilen tipik buğday ve yulaf tahılları bu gruba örnek oluşturmaktadır.



Hazır Geleneksel Sıcak Tahıllar (Instant Hot Cereals): Piyasada pişmiş tahıl olarak satılan ve tüketilmesi için sadece kaynamış su ilavesine gereksinim duyan tahıllardır. Buğday ve yulaf tahılları yine örnek gösterilebilir.



Tüketime Hazır Tahıllar (Ready to Eat, RTE): Bu gruptaki tahıl ürünlerinden (mısır unu, mısır kırmacı, buğday unu vb.) üretilirler. Pişirme işleminden sonra gevrek (flaked), patlak (puffed) ve dilimlenmiş (shredded) ürün gibi alt gruplara ayrılırlar

131



132

Karışık Tüketime Hazır Tahıllar: Diğer tahıllar ve kurutulmuş meyve ürünleri ile kombine edilmiş tahıllardır. Granülle tahıl karışımları, bu tip kahvaltılık tahılları en iyi şekilde tanımlamaktadır.

Çeşitli Tahıl Ürünleri: Kendilerine özgü süreçleri ya da son kullanım amacı nedeniyle yukarıdaki sınıflara dâhil edilemeyen tahıl ürünleridir. Bebek gıdaları bu gruba dâhil edilebilir.



133

Kahvaltılık Tahılların Beslenme Üzerine Etkileri

-  Tahıl tanelerinin **protein** içeriği karbonhidrat miktarına göre nispi olarak azdır.
-  Örneğin beyaz buğday (dilimlenmiş buğday ürünlerinde kullanılan çeşidi) %9,4 protein içeriğine sahipken %75,4 karbonhidrat ihtiva eder.
-  Kahvaltılık tahıl ürünlerinin formülasyonuna şeker ilave edildiği zaman bu oran daha da artmaktadır.
-  Tahıl tanelerinde bulunan proteinlerin lisin gibi bazı amino grup asitlerce yetersiz olduğu bilinmektedir.
-  Bu yüzden, tahılların süt ile kombinasyonu bazı durumlarda bu eksikliğin tamamlanmasına yardımcı olur.

134

Tahıl taneleri genel olarak insanların protein ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olmaktadır.

Bu yüzden insanlar çoğu zaman diyetlerine tahılları ilave etmiş ve bazense et, balık ve süt gibi hayvansal protein kaynaklarından da yararlanmıştır.

Kahvaltılık tahılların üretimi esnasında protein miktarının azalmaması veya proteinlerin zarar görmemesi kaydıyla kahvaltılık tahılların da tahıl taneleri gibi aynı katkıyı sağladığı düşünülebilir.



135



Tahıl tanelerinde bulunan **yağ asitlerinin** dağılımı her bir tanede aynıdır.



Tanedeki yağ oranı esansiyel yağ asidi linoleik asit açısından nispeten yüksektir.



Mısır, buğday, çavdar ve arpada bulunan linoleik asit tanelerde veya bu tanelerden elde edilen unda toplam yağ asitlerinin % 57-62'sini oluşturur.



Doymuş yağ asitleri çoğu tane için toplam yağ asitlerinin % 25'den daha az bir orana sahiptir.



Palmitik asit tanelerde en çok bulunan doymuş asittir ve oleik asitte en çok bulunan tekli doymamış yağ asididir.

136

				
Kahvaltılık tahıl ürünlerinde başlıca <u>karbonhidrat</u> formu nişastadır.	Tahıl tanelerinde bu formda bulunan karbonhidratların büyük bir bölümü endospermde bulunur.	Diğer taraftan, suda çözünebilir karbonhidratlar (başlıca sukroz ve rafinoz) buğday embriyosunda bulunur ve embriyonun tatlı kısmını oluştururlar.	Çoğu kahvaltılık tahıl ürünleri şeker formunda ilave edilen karbonhidratları içerirler.	Nişasta ve şeker, eğer mevcut ise, kahvaltılık tahıl ürünlerinde başlıca kalori kaynağıdır.

137

			
Geçtiğimiz birkaç yıl içerisinde dikkati çeken en önemli karbonhidrat fraksiyonu lif olmuştur.	Diyet lifi, gastrointestinal bölümde sindirimi zor olan ve diyetle alınan bitkisel gıdaların bir parçası olarak tanımlanmaktadır.	Diyet lifi, selüloz, hemiselüloz, pektin ve karbonhidrat olmayan lignini içeren karbonhidrat bileşenlerinin heterojen bir karışımıdır.	Bitkinin yapısını oluşturan bu maddeler yaprak, gövde, kök ve tohum gibi bitkinin bütün hücre duvarlarında bulunur.

138



Ama liflerin cazibesini en fazla artıran LDL dediğimiz damar sertliği ve kalp hastalığına yol açan kolesterolü azaltmasıdır.

Özellikle suda çözünen lifler, bağırsaktaki safra asitlerine bağlanıp bunları devre dışı bırakırlar.

Bu hem yağların emilimini olumsuz etkiler hem de vücut azalan safrayı telafi için bağırsak boşluğuna daha çok safra göndermeye çalışır.

Buda safrayla birlikte daha çok kolesterolün vücuttan uzaklaştırılması anlamına gelir.

Düzenli olarak günde tüketilen her 1-2 gr. suda çözünür lifin, LDL kolesterolü % 1 azalttığı bildirilmiştir.

LDL kolesterolün düşmesi, daha az damar sertliği ve daha az kalp hastalığı ve daha az felç riski anlamına gelmektedir.

139



Tahıl taneleri bazı **B vitaminleri** ile demir, magnezyum ve bakır gibi **minerallerin** kaynağıdır.

Taneler, kahvaltılık tahıl ürünleri üretiminde kullanıldığında bu vitamin ve minerallerin bir veya birkaçı kaybolur (örneğin tiamin).

Üretim sırasında kaybolan besinler kahvaltılık tahıl ürünlerine tekrar ilave edilir.

Tahıl bazlı ürünler esansiyel besinlerin ilavesine uygundur. Çünkü bu ürünler toplam kalori miktarına ve protein alımına önemli katkıda bulunur ve toplumun hemen hemen her kesimi tarafından tüketilir.

140

Kahvaltılık tahıl ürünlerinde kullanılan hammadde ve yardımcı maddeler

- Mısır
- Buğday
- Yulaf
- Pirinç
- Arpa
- Tatlandırıcılar (sakkaroz, mısır tabanlı tatlandırıcılar, yapay tatlandırıcılar, tuz)
- Diğer katkı maddeleri



141

Kahvaltılık Tahılların Üretim Teknolojileri:



1. Geleneksel Tahıl Ürünleri:



Geleneksel olarak üretilen tahıllar tüketimden önce pişirme veya ısıtma işlemine ihtiyaç duyarlar ve yulaftan, farina (buğday unu), pirinç ve mısırdan üretilirler.



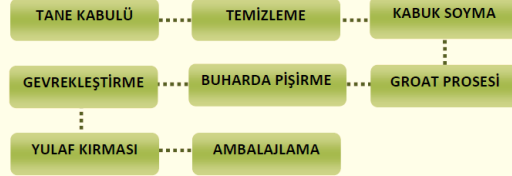
Piyasada bulunan geleneksel yollarla üretilmiş tahıl ürünlerinin hemen hemen tamamı yulaf (%81'den fazlası) ve farinadan (yaklaşık olarak % 18) üretilir.



Pirinç, mısır (mısır kırması hariç) ve buğdaydan (farina hariç) üretilen kahvaltılık tahıl ürünleri geleneksel olarak üretilen kahvaltılık tahıl ürünlerinin % 1'den daha az bir kısmını oluşturur.

142

1.1 Yulaftan Yapılan Tahıl Ürünleri



143

Temizleme ve kurutma: Temizleme; toz, sap ile yabancı bitki tohumları ve çift tane, ince yulaflar, hafif yulaflar ve kabuğu soyulmuş taneler gibi öğütme işlemine uygun olmayan yulafların ayrılması işlemidir.

Temizleme işlemi tamamlandıktan sonra tane temizlenmiş yulaf veya yeşil yulaf diye adlandırılır. Geleneksel üretimde, yeşil yulaflar yüzey sıcaklığı 93 0^c ile 100 0^c olacak şekilde buharla dolaylı olarak ısıtılan üst üste yığılmış tavalarda kurutulur

Kabuk Soyma



144



Tanenin İşlenmesi (Groat Prosesi): Tanenin işlenmesi cilalama, boyutlama, kesim işlemlerinden oluşur.

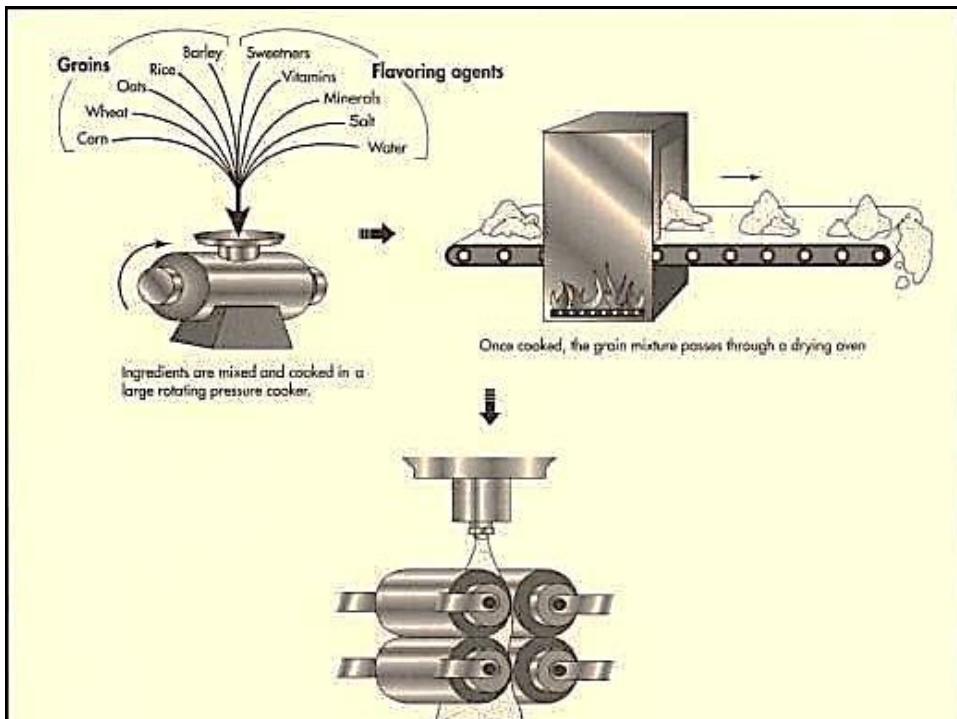


Buharla Pişirme : Tanenin işlenmesinden sonra taneler düzleştiricilerin üzerindeki atmosferik buhar oluşturmucudan geçer. Tam tane veya çelik bıçakla kesilmiş taneler, nem içeriğinin % 8-10'dan % 10-12'ye çıkarılması için buharla yeterli bir süre buharla teması sağlanmalıdır.



Gevrekleştirme: Ürün demir dökümlü ve eşit hızda dönen iki vals arasında geçirilerek düzleştirilir.

145



146



147

1.2 Farinadan Yapılan Tahıl Ürünleri

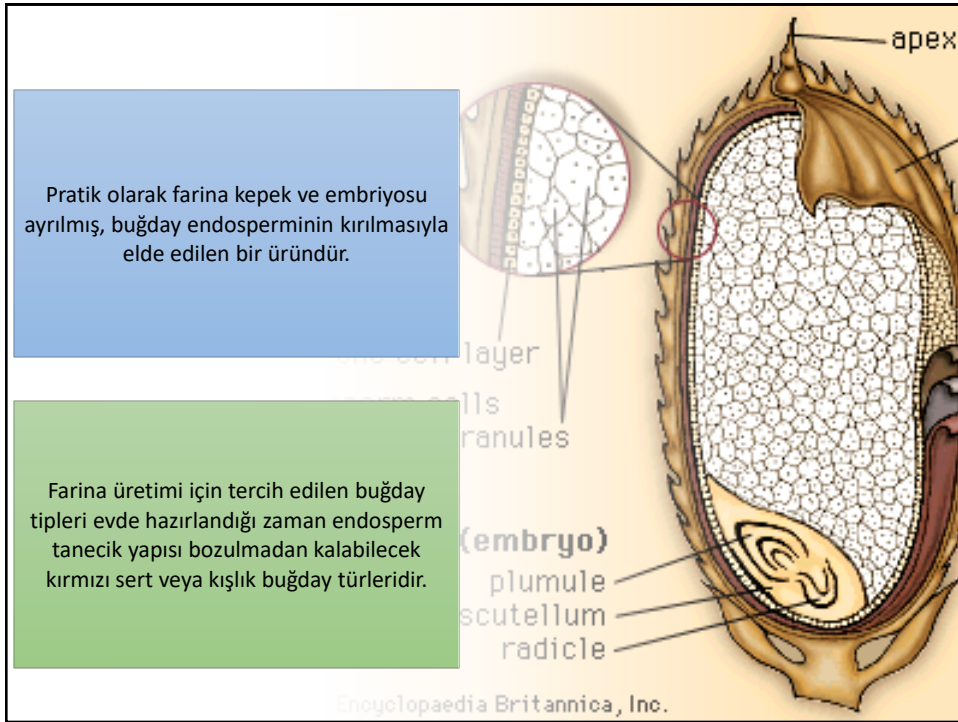


Farinadan üretilen ürünler geleneksel olarak sıcak tüketilen kahvaltılık tahıl pazarının %18'lik kısmını oluşturan en büyük ikinci segmenti oluşturur.

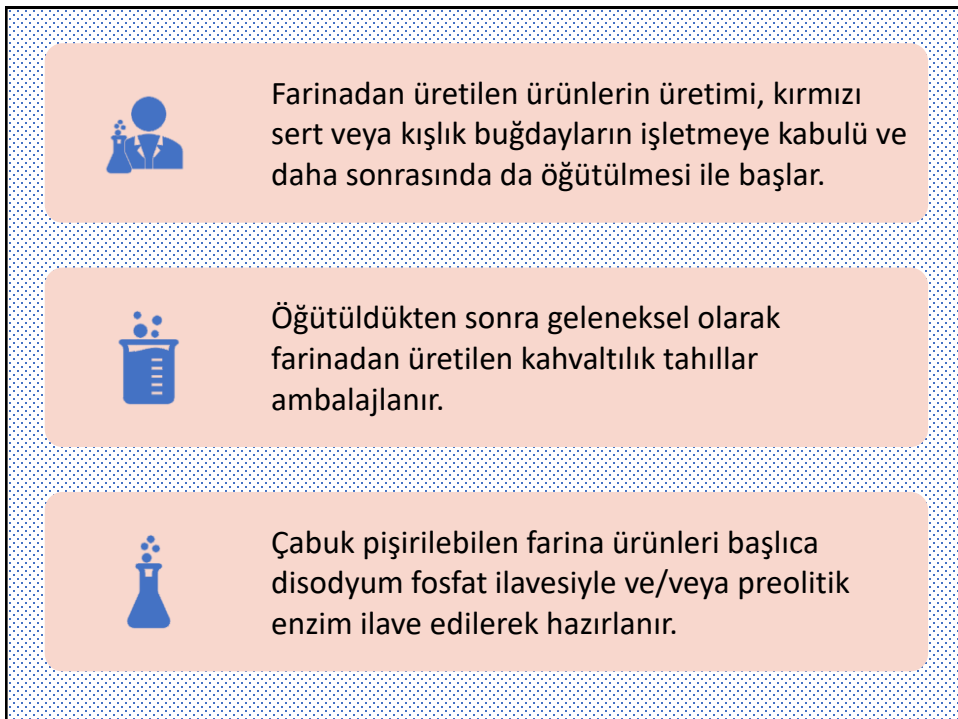


Farınayı kabulde tüketici için kritik faktör, partiküller ölçüsüdür.

148



149



150



Burada farinanın pişme hızını artırmak, çabuk pişmesini sağlamak için %0.25 nispetinde disodyum fosfat katılır.



Karboksi metil selüloz gibi özel kıvam artırıcılar farina ürünlerinin yapısı (tekstür) ve pişme özelliğini geliştirmek için kullanılır.



Tiamin, riboflavin ve buğday embriyosu farina ürünlerinin besin değerini artırmak için kullanılabilir.



Ayrıca, meyve şekerlemeleri ve meyve çeşitleri de ilave edilerek farina ürünlerinin lezzeti artırılabilir.

151



152

1.3 Buğday, Pirinç ve Mısır Ürünleri



Geleneksel olarak üretilen diğer kahvaltılık tahıllar tam buğday, pirinç ve mısır ürünlerinden oluşur.



Bu ürünler geleneksel olarak üretilen tahıl ürünlerinin %1'den daha az bir kısmını oluşturur.



Geleneksel olarak üretilen tam buğday ürünleri öğütme, düzleştirme ve yarıma (cracking) yapma aşamalarından oluşur.



Yulaf tanelerine uygulanan temizleme, boyutlandırma, buharla pişirme ve düzleştirme işlemlerine benzer bir prosesle düzleştirilmiş buğday ürünleri elde edilir.



Bu süreç sonucu oluşan gevrek buğday ürünleri düzleştirilmiş kuru formdaki yulaf ürünlerine benzer fakat elde edilen bu ürünler yulaftan farklı olarak pişmiş bir üründür.

153



Pirinç de kahvaltılık tahıl üretiminde kullanılır. Tam pirinç unu nadiren kullanılır. Çoğunlukla öğütülmüş pirinçten farina benzeri bir ürün elde edilir.



Pirince farina benzeri bir pişirme işlemi uygulanmasına rağmen pirinç ürünleri sıcak tüketilen tahıl ürünleri olarak daha yeni kabul görmeye başlamıştır.

154

Mısır ürünleri mısır dövmesi, mısır kırmacı, mısır unu ve mısır kepeğinden oluşur.

Mısır dövmesi ABD'nin bazı bölgelerinde kahvaltılık bir gıda olarak tüketilmesine rağmen öncelikli olarak bitkisel ağırlıklı bir kahvaltının asıl parçası olarak düşünülür.

Bu şekilde tüketilmesine rağmen mısır dövmesi çoğunlukla kahvaltılık tahıl olarak sınıflandırılmaz.

Aynı şekilde mısır kırmacı, mısır unu ve mısır kepeği evvela diğer gıdaların hazırlanmasında içerik olarak kullanılır ve bu yüzden kahvaltılık tahıl olarak sınıflandırılmazlar.



155



156

2. Tüketime Hazır Kahvaltılık Tahıllar



ABD'DE, "CEREAL" KELİMESİ EVDE HERHANGİ BİR PİŞİRME İŞLEMİ GEREKTİRMEYEN VE ÇOĞUNLUKLA KAHVALTIDA YENEN, İNSAN GİDASI OLARAK TÜKETİLMESİNDE BİR SAKINCA OLMAYAN BİR ÜRÜN OLARAK DÜŞÜNÜLÜR.



TÜKETİME HAZIR KAHVALTILIK TAHILLAR, GELENEKSEL OLARAK ÜRETİLEN KAHVALTILIK TAHILLARDAN (YULAF KIRMASI) SONRA GELİŞTİRİLMESİNE RAĞMEN, TÜKETİME UYGUNLUĞU VE HIZLI BİR ŞEKİLDE HAZIRLANMASINDAN DOLAYI KAHVALTILIK TAHIL PAZARININ BÜYÜK BİR DİLİMİNE SAHİP OLMUŞTUR.

157

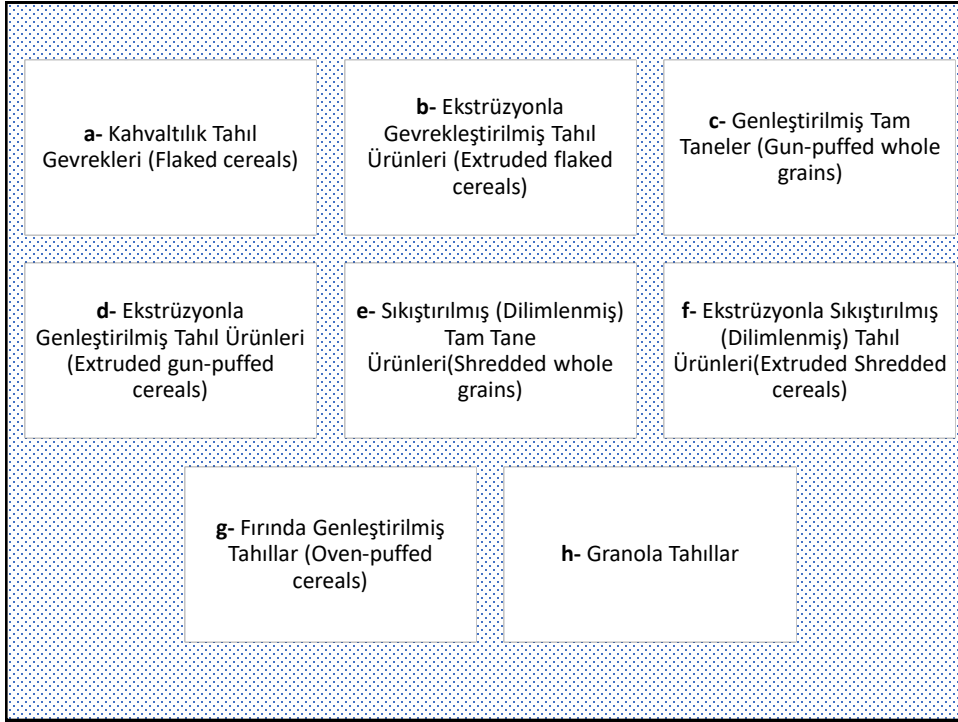
Bu ürünler, üretim miktarlarına göre, mısır, buğday, yulaf ve pirinçten üretilirler.

Ayrıca bu ürünler lezzet ilavesiyle ve zenginleştirilmesi suretiyle de üretilirler.

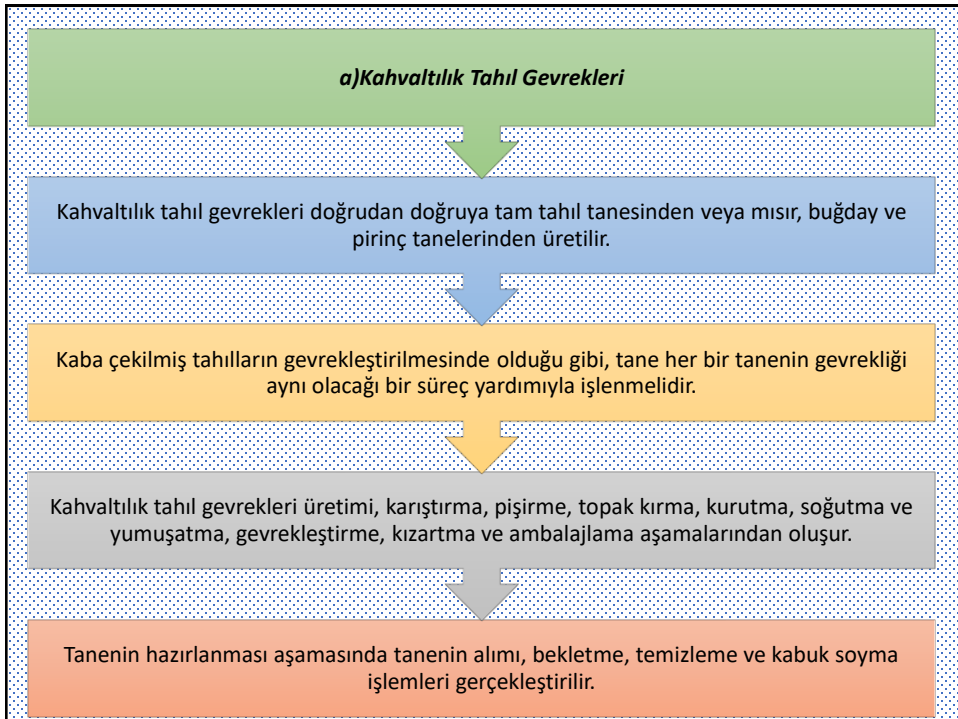
Genel olarak tüketime hazır kahvaltılık tahıllar kullanılan tane tipinden ziyade tahıllar olarak gruplara ayrılmıştır.

Tüketime hazır kahvaltılık tahıllar nispeten raf ömrü uzun, hafif, gemi ile taşınmaya ve depolanmaya uygun ürünlerdir.

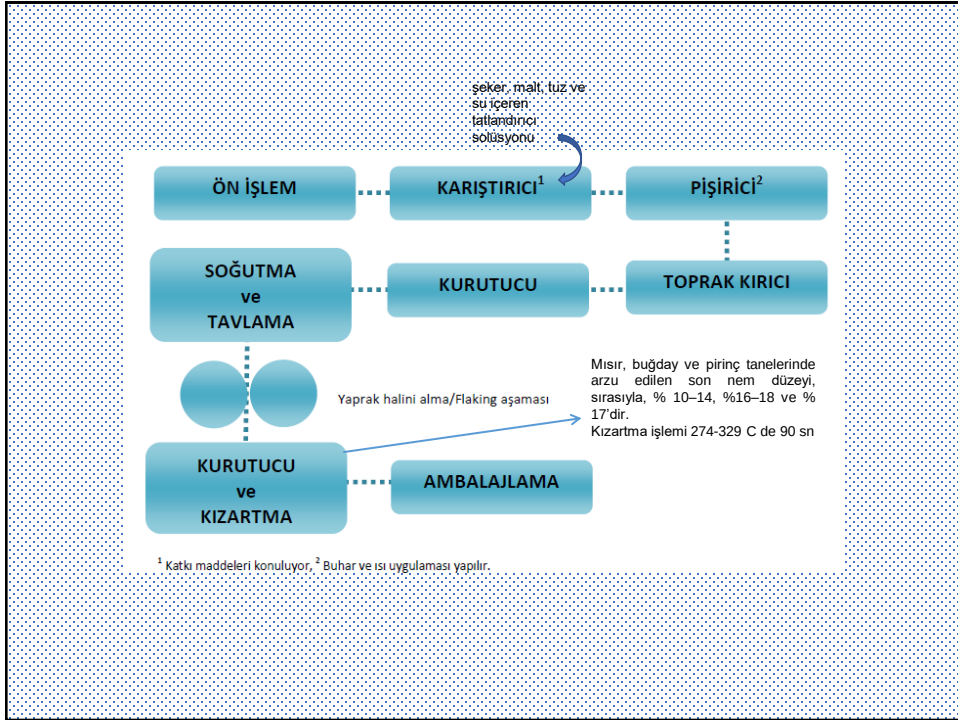
158



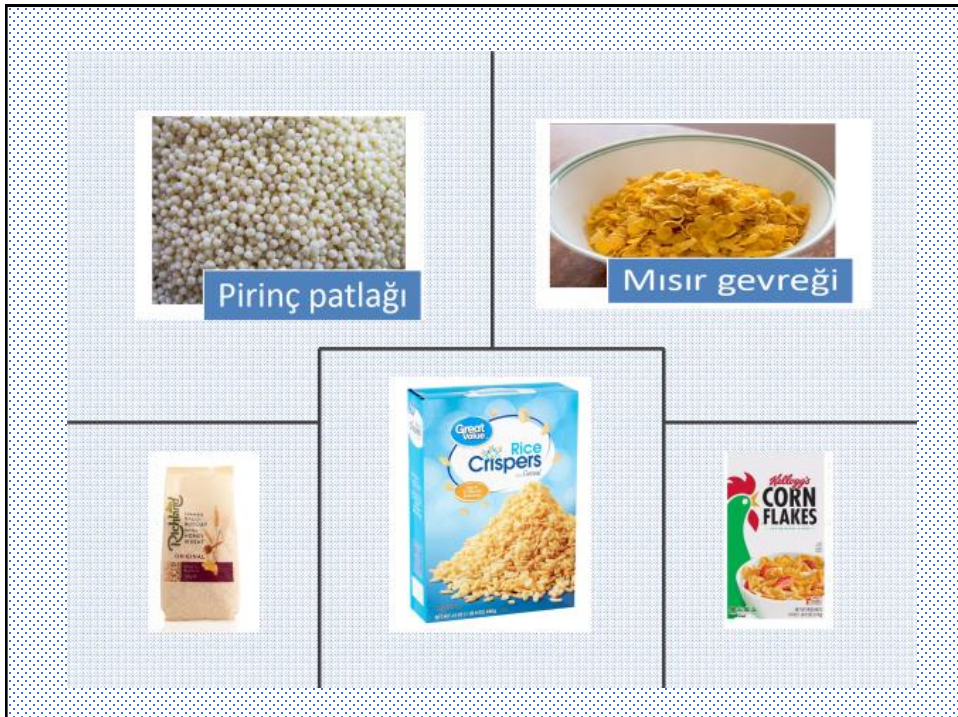
159



160



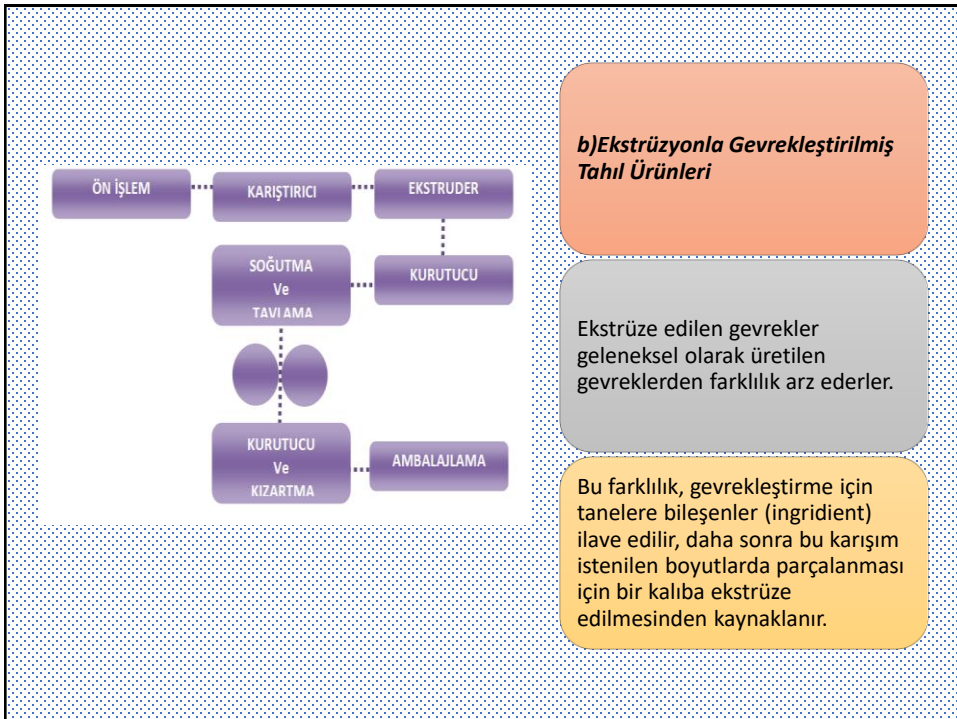
161



162



163



164



Ekstrüze gevrek üretimi ile geleneksel yolla üretilen gevrek üretimi arasındaki temel fark, geleneksel yolla üretilen gevrek üretiminde uygulanan pişirme ve topak kırma işlemlerinin yerini ekstrüzyon aşamasının almasıdır.



Ekstrüze gevrek üretiminde, tanelere ön işlem uygulaması ve bileşenlerin (ingredient) ilave edilme aşamaları, tatlandırıcı solüsyonuna doğal veya yapay renklendiricilerin ilavesi hariç geleneksel yolla üretilen gevrek üretimi ile tamamen aynıdır.

165

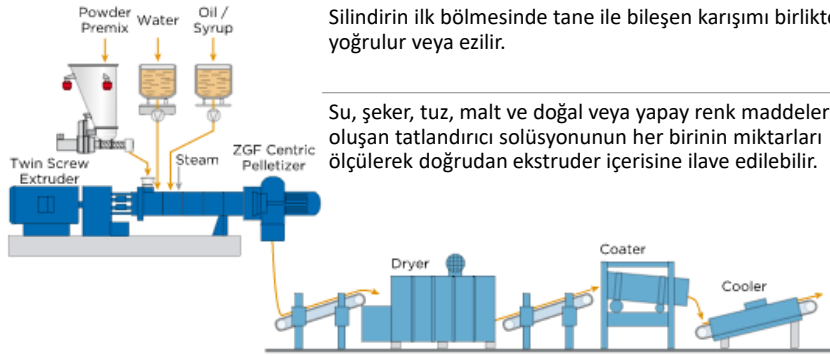
Ekstrüze gevreklerin üretiminde renk maddesinin ilavesi gereklidir.

Çünkü ekstrüze sistemlerinde bileşenlerin (ingredient) mekanik olarak daha fazla işlenmesinden dolayı elde edilen gevreklerin rengi mat veya gri olarak gözükür.

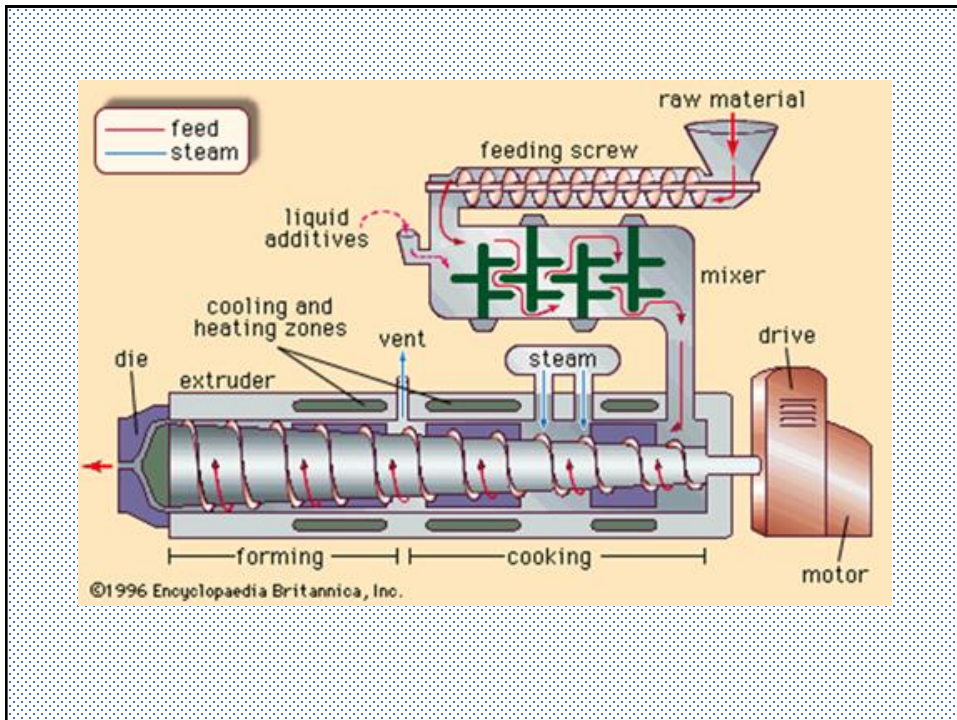
Ekstrüzyon işlemi için kullanılan ekstruderler, uzunluğu boyunca değişik işlemleri yerine getirebilen geniş silindirik yapıya sahip ekipmanlardır.

Silindirin ilk bölümünde tane ile bileşen karışımı birlikte yoğrulur veya ezilir.

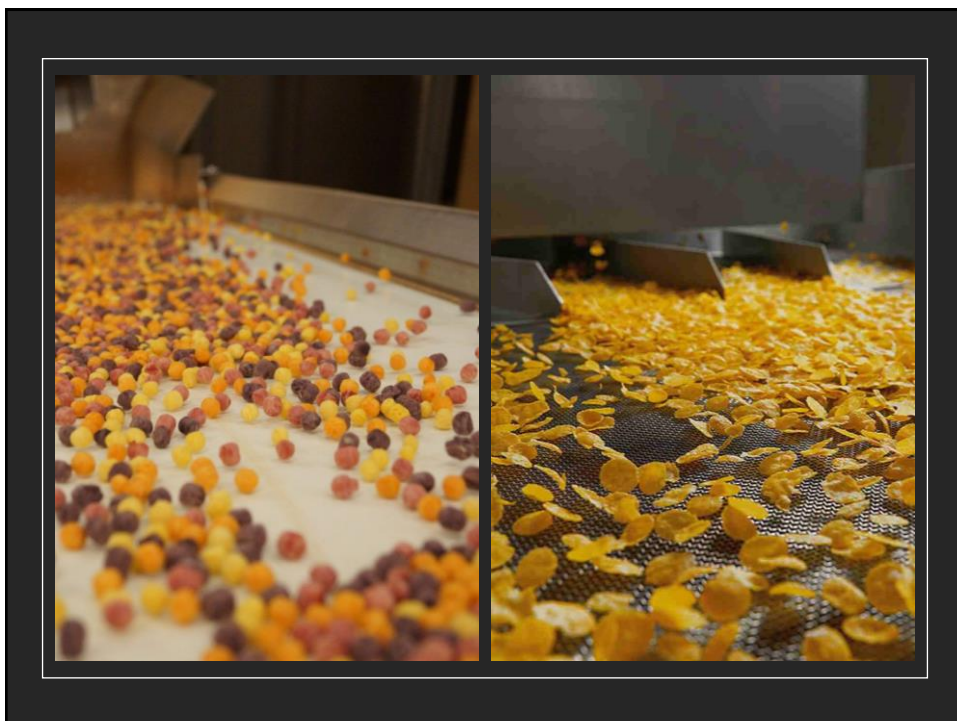
Su, şeker, tuz, malt ve doğal veya yapay renk maddelerinden oluşan tatlandırıcı solüsyonunun her birinin miktarları ölçülerek doğrudan ekstruder içerisine ilave edilebilir.



166



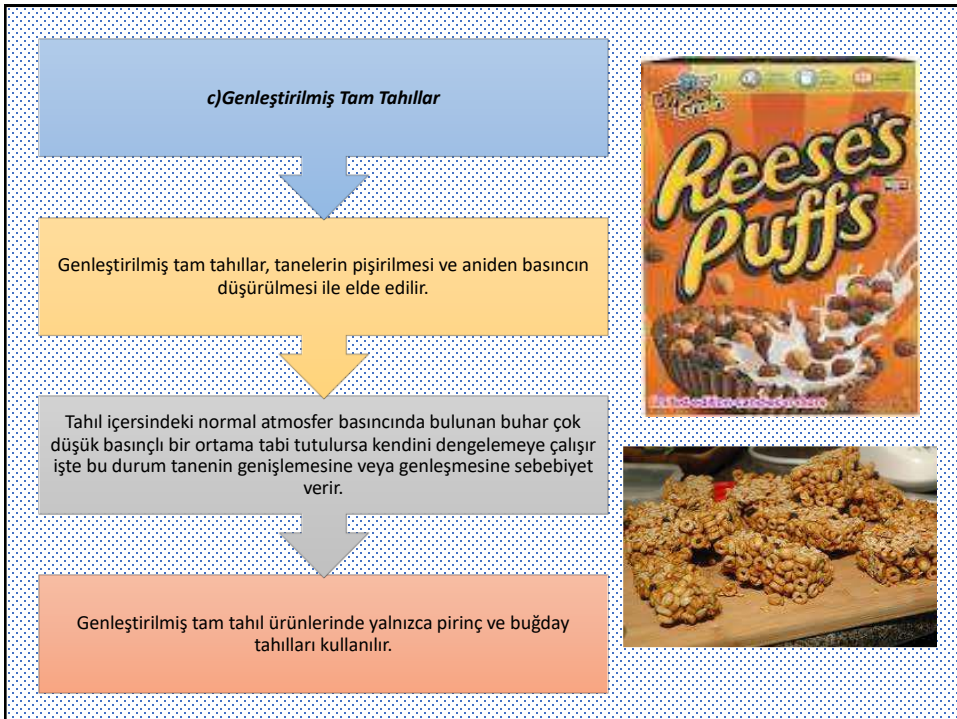
167



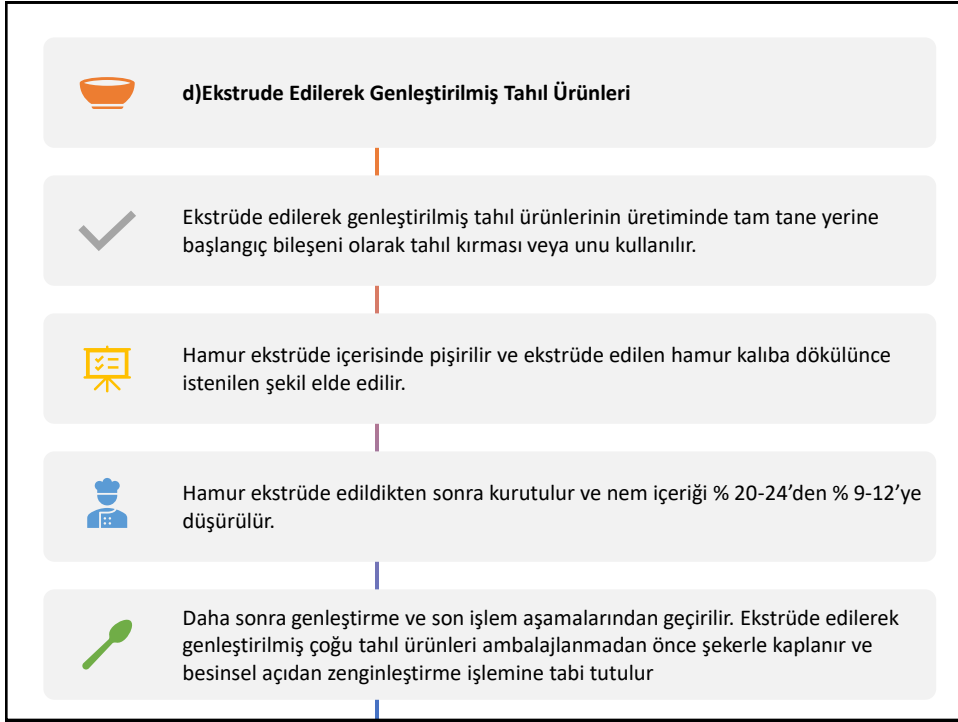
168



169



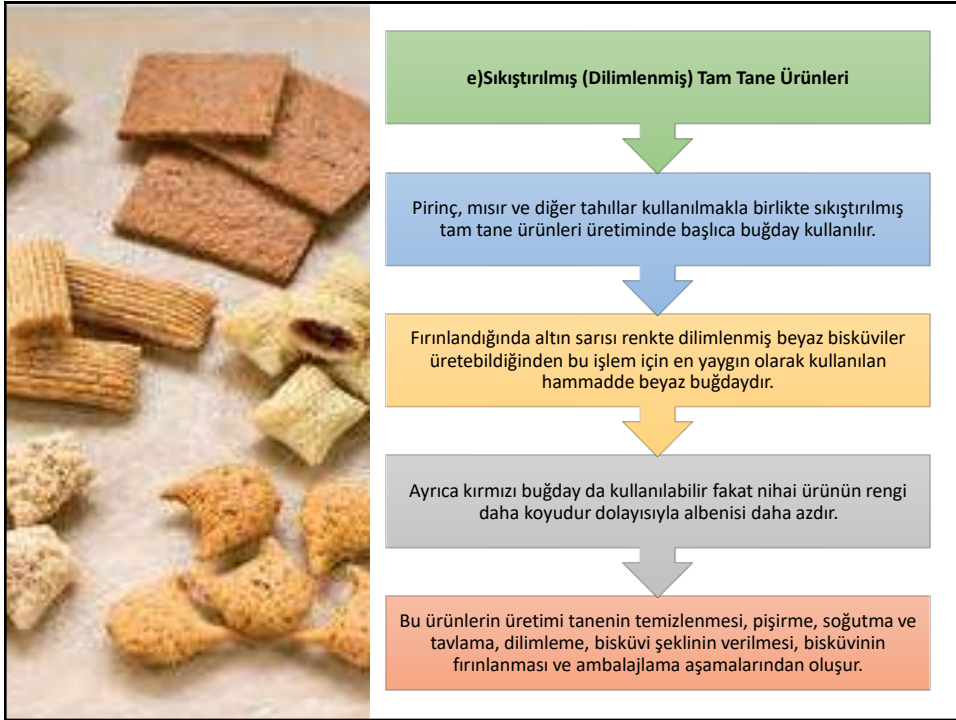
170



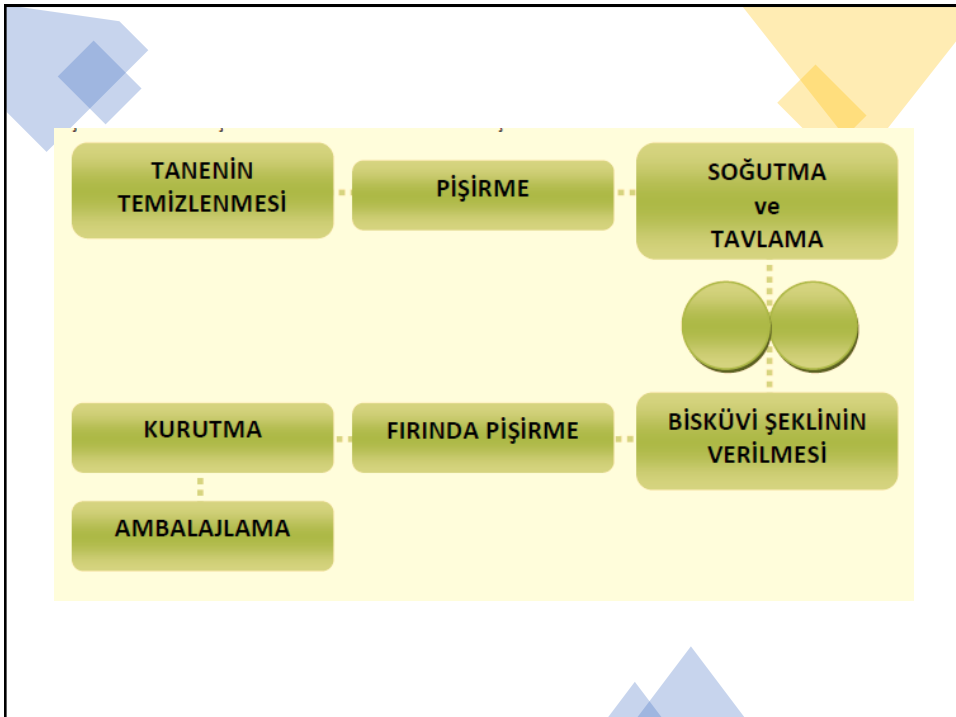
171



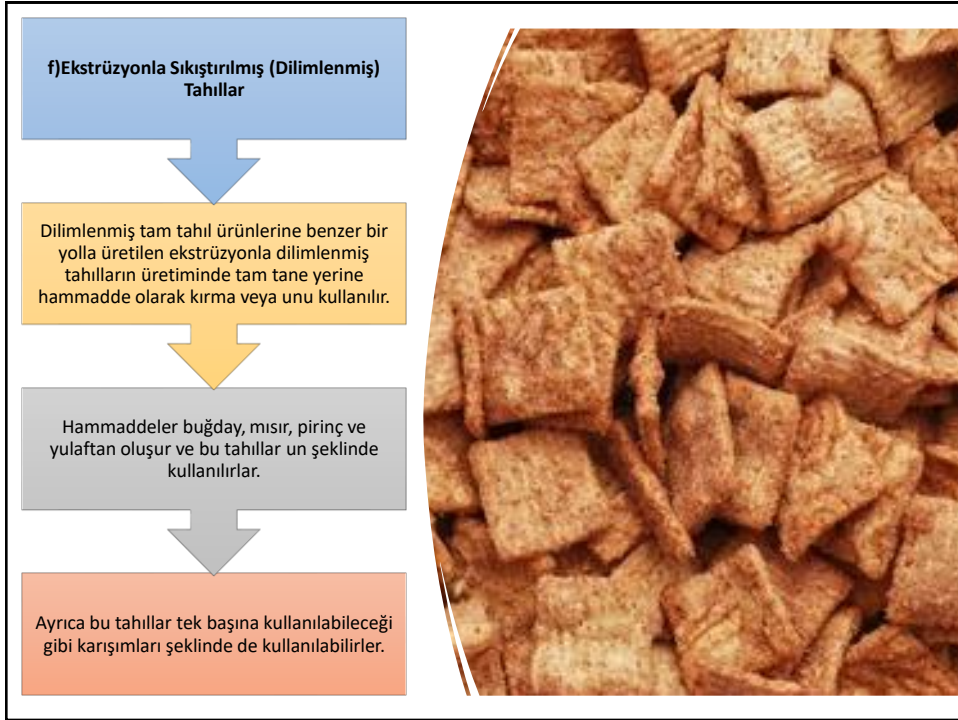
172



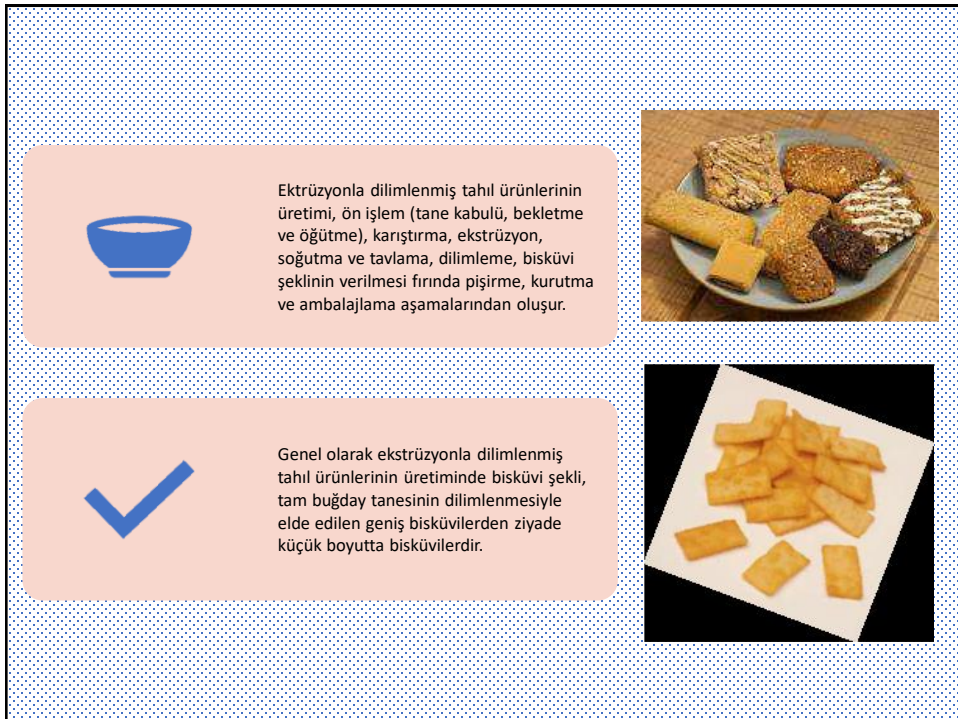
173



174



175



176



g)Fırında Genleştirilmiş Tahıllar



Fırında genleştirilmiş tahıl ürünleri hemen hemen tam pirinç tanesi veya mısır veya bunların karışımından üretilir.



Pirinç ve mısır tahılları yüksek ısı ve uygun nem içeriğinde doğal olarak genişirken bu şartlarda buğday ve yulaf taneleri genişememektedir.





177

- Taneler şeker, tuz, su ve malt ile karıştırılır daha sonra % 28 nem içeriğinde yaklaşık olarak 1 saat basınçta pişirilir.
- Pişirme işleminden sonra, topaklaşmış taneleri parçalamak ve taneyi makul bir sıcaklığa getirmek için soğutma ve boyutlandırma işlemine geçilir.
- Bu işlemlerden sonra taneler % 17 nem içeriğine kadar kurutulur ve nemin dengelenmesi için 4-8 saat tavllanır.
- Tavlama aşamasından sonra, taneler çarptırma olarak adlandırılan az bir şekilde yassılaştırılacağı düzleştiricilerden geçirilir.



178

- Taneler yassılaştırılmasına rağmen gevrek üretimi için uygun incelikte değildirler.
- Çarpıtma işleminden sonra, nem içeriğini % 17'den % 9-11'e düşürmek için taneler tekrar kurutulur.
- Daha sonra taneler fırında genişletilir ve bunun için tanenin nem içeriği ile fırın sıcaklığı arasında uygun bir dengenin sağlanması gereklidir.
- Fırında genişletme işlemi, son yarım saatinin oldukça yüksek sıcaklıklarda olması ile karakterize edilir (288-343 0C) ve yaklaşık olarak 90 saniyede tamamlanır.
- Genleştirmeden sonra ürün soğutulur, vitaminlerle zenginleştirilir (gerekli ise) ve tazeliğini koruması için sıklıkla antioksidanlarla muamele edilir. Daha sonra nihai ürün ambalajlanır

179



180

h)Granola Tahıllar

Granola tahıllar, kızartılmış ve şekerde tutulmuş, gevrekleştirilen tam tahıllar ile fındık, hindistan cevizi, yağ, kurutulmuş meyveler ve baharatların karışımından oluşan ürünlerdir.

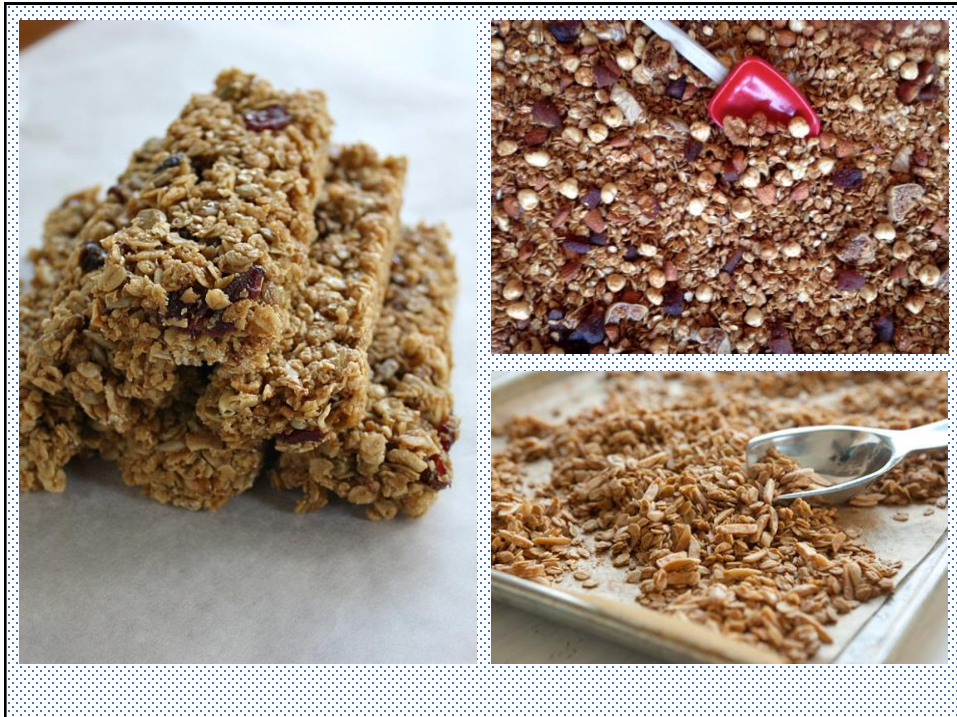
Bu karışım daha sonra homojen bir tabaka halinde bantlı-sürekli çalışan kurutuculara veya fırına gönderilir.

Tabakanın rengi açık kahverengi olacak şekilde ve yaklaşık olarak % 3 nem içeriğine sahip olana kadar kızartılır.

Kızartılan tabaka daha sonra topaklar halinde ayrılır.

Granola genel olarak herhangi bir antioksidan veya yapay tatlandırıcı veya renk maddeleri içermez.

181



182

KAPLAMA

Birçok tahıl ürünü satışa sunulmadan önce kaplanır.

Bu işlem ürünün nemlenmesini önler ve belli ürünlerin raf ömrünü uzatır.

Kaplama işlemi lezzet verici sistem olarak da bilinmekte ve sıvı veya kuru katkı maddelerinin ana ürüne uygulanması şeklindedir.

Ana bileşen (ingredient) olarak şeker kamışı veya şeker pancarı kullanılır.

Şeker temelli lezzet verici maddeler, esmer şeker veya bal gibi, kısmen beyaz şekerin yerini alabilir ve az miktarda yağ ilavesi ile topaklanmanın önüne geçilebilir.



183



184

Tüketime Hazır Kahvaltılık Tahılların Ambalajlanması

Kahvaltılık tahılların ambalajlanmasında uygun materyallerin seçiminde bozulmaya neden olan aşağıdaki beş madde göz önünde bulundurulmalıdır.



a- Nem artışına bağlı olarak gevrekliğin kaybolması,



b- Lipit oksidasyonu sonucu ransidite oluşumu ve lezzet kaybı,



c- Vitamin kaybı,



d- Kırılma, estetik açıdan istenmeyen ürün görünümü,



e- Lezzetlendirilmiş üründen aroma kaybı.

185



186

Nişasta ve eřitleri

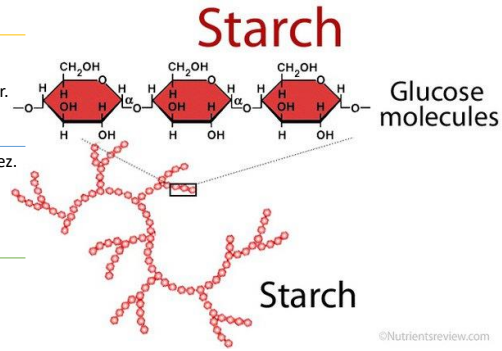
Nişasta tahılların tanelerinden ve patatesten özel yöntemlerle elde edilen unumsu bir maddedir. Nişasta, tahıl tanelerinin unsu kısmında bulunan amiloz ve amilopektinlerin glikotiz bağlarıyla bağlanmasından meydana gelen bir karbonhidrattır.

Glikozun bitkilerdeki depolanmış hâlidir ve enerji üretiminde kullanılır. Nişasta granülleri bitkilerin kök, gövde, yaprak, tohum, meyve ve polenlerinde bulunur. Patates, pirinç, mısır, buğday bol miktarda nişasta içerirler ve insanların başlıca besin kaynaklarıdır.

Parçalanmamış nişasta granülleri soğuk suda çözünmez. Fakat suyu emer ve şişer. Sıcak suda nişasta peltesi denilen jelatinimsi bir kütle haline gelir.

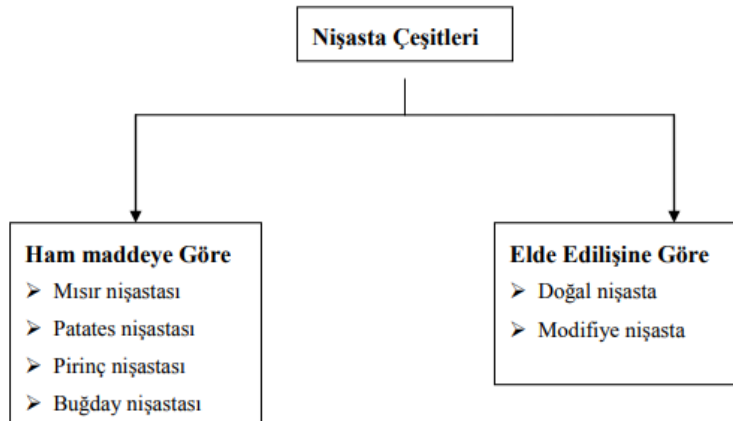
Jelatinleşme nişastanın cinsine göre farklı sıcaklıkta olabilir.

Nişasta granülleri 2 – 150 µ boyunda deėiřir. Pirinç en küçük, patates ise en büyük granüllere sahiptir.



187

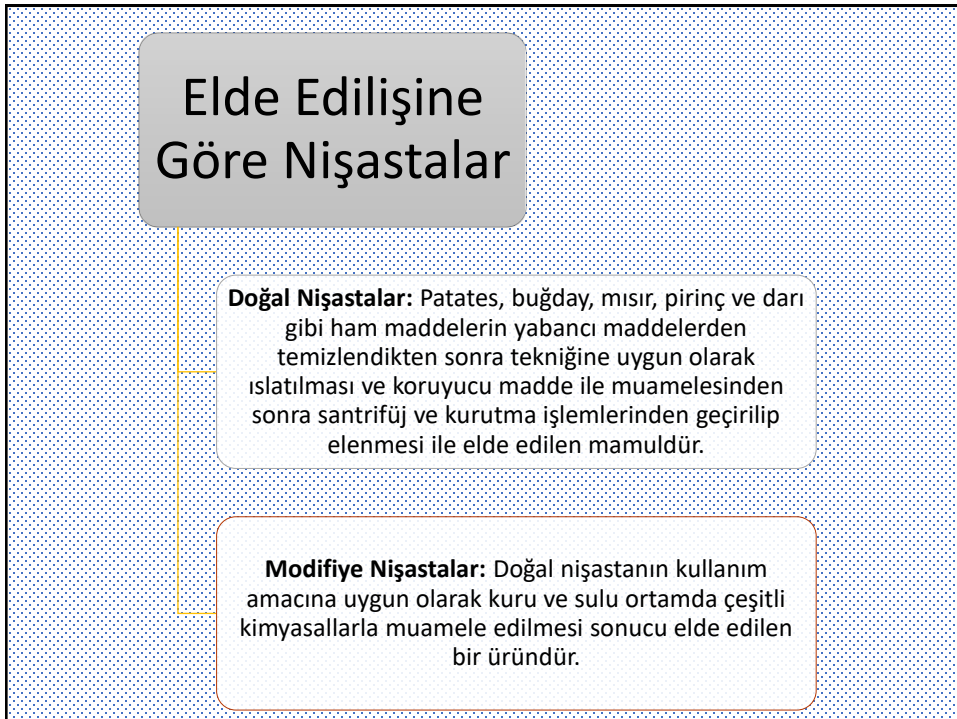
Nişasta elde edişişine ve kullanılan ham maddeye göre aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:



188

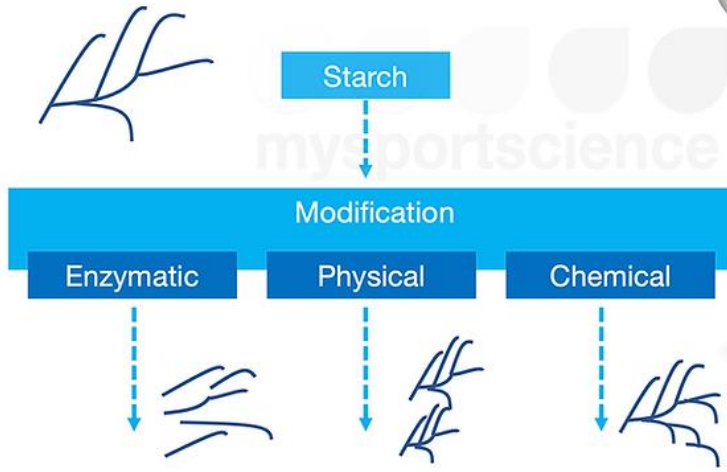


189



190

What is modified starch?



191

MISIR NİŞASTASI ÜRETİMİ



Endüstriyel mısır nişastası ince beyaz toz halinde % 99 saf, yaklaşık % 0,25 protein, % 0,1'den az mineral ve % 0,65 yağ içerir. Mısır, tanesinden genellikle dört kısım elde edilir. Bunlar:

- Dış kabuk (kepek)
- Öz (yağ taşıyan kısım)
- Gluten (yüksek proteinli kısım)
- Nişasta

192



Mısır nişastası tabii olarak 5 ile 30 mikron çapında yuvarlak granüller halinde bulunur.

Granüller amilaz ve amilopektin gibi farklı molekülün kristal ve amorf moleküllerinden ibarettir.

Bunların ikisi de d-glikoz'un polimerileridir(bileşenleridir). Mısır nişastası taneciklerinin yaklaşık % 27'sini amilaz oluşturur.

Kağıt yapımında, gıdaların yapısını iyileştirmede, hamurun viskozitesini düşürüp jelatinleşmeyi artırmada, dekstrinlerin elde edilmesinde, aspirinde olduğu gibi belli ilaç tabletlerinin yapımında, kağıt için kil katmanlarının arasında yapıştırıcı olarak, duvar tahtası yapımında, izolasyonda, akustik yapılarda ve buna benzer yerlerde kullanımı nedeniyle mısır nişastası önemli bir sanayi ürünüdür.

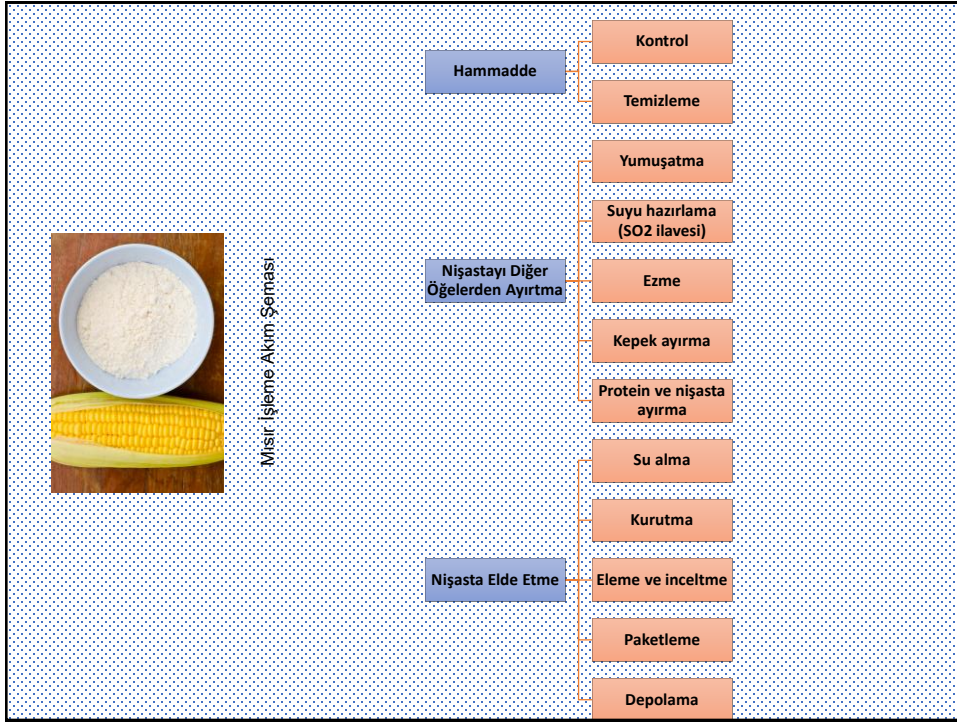
193

Mısır Nişastasının Kullanım Alanları

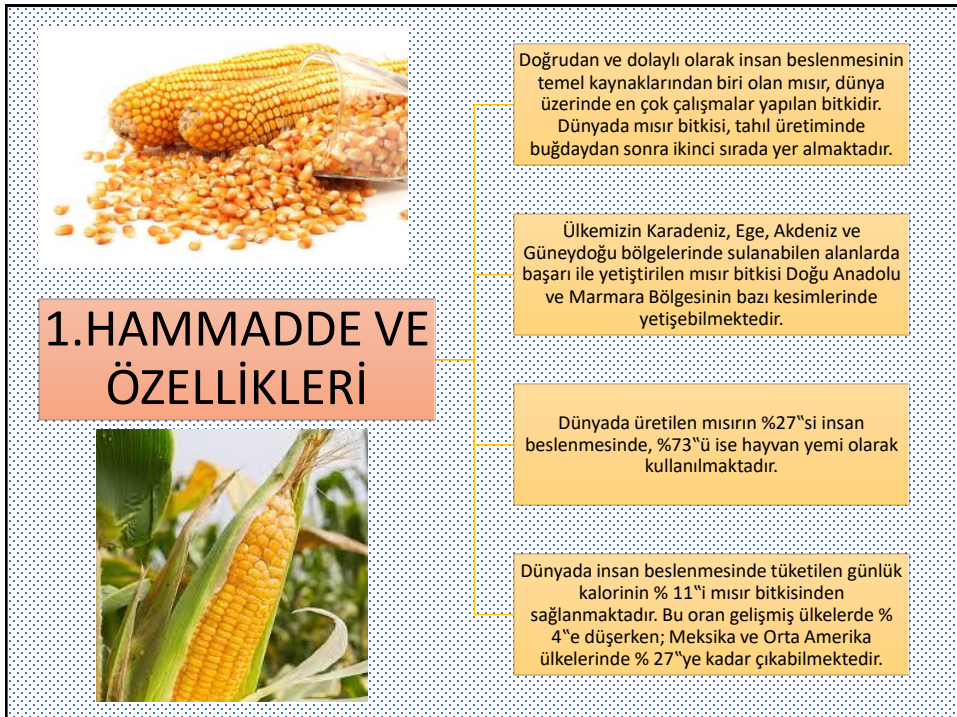
- Hazır çorba
- Puding çeşitleri
- Unlu mamuller
- Lokum
- Baklava



194



195



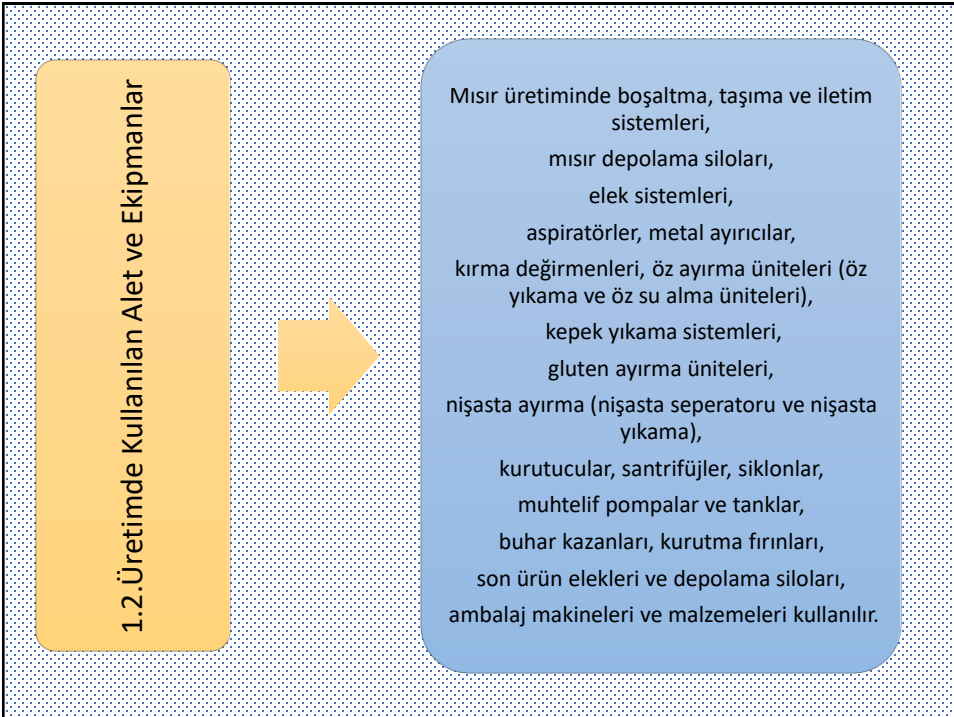
196



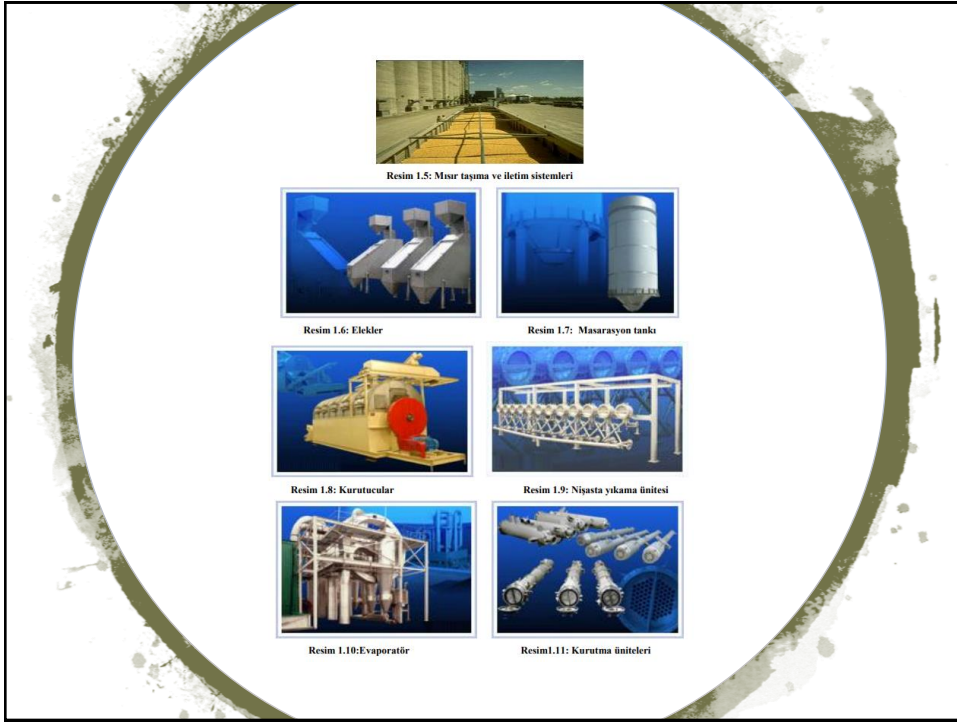
1.1.Mısırı Temizleme

- Fabrikaya gelen tanelenmiş mısır, önce depolara boşaltılır. Tartım işlemine alınarak otomatik kantarlarla tartılır ve bu işlemden sonra mekanik temizlemeye tabi tutulur.
- Küf, böcek veya kurtlardan temiz olup olmadığı kontrol edilir. Gelen mısırlarda nişasta üretimine uygun olmayanlar fabrikaya alınmaz.
- Yabancı maddelerden arındırılması için fabrikaya gelen ürün kuru temizleme sisteminden geçirilerek mısır stoklama amacıyla kullanılan çelik veya beton silolalara çeşitli taşıma sistemleri kullanılarak alınır.
- Endüstride yaygın olarak kullanılan temizleme yöntemi, eleme sistemidir. Elek sistemi ya mısır silolara alınmadan önce ya da silolara alınıp prosese başlanmadan önce uygulanmaktadır
- Elekten geçen mısır yoluna devam ederken geçemeyen yabancı maddeler (sap-saman, kavuz, kılçık, kapçık, içi boş ve yenik taneler) eleğin üzerinden akarak dışarıya alınır ve sistemden uzaklaştırılır

197



198



199



200



201

2.NİŞASTAYI DİĞER ÖĞELERDEN AYIRMA

Yumuşatılmış, kırılmış yaş mısır taneleri bundan sonra öz ayırıcısı adı verilen flotasyon tanklarına veya santrifüj hidro siklonlara yollarır.

Özler, mısırın diğer kısımlarından daha hafif olduğu için yüzeyde kalmakta ve ayrılmaktadırlar.

Mısır kırılıp bulamaç haline getirildikten sonra özgül ağırlığı düşük olan özün ayrılma işlemi özel hidrosiklonlardan oluşan bir dizi ayırım sistemi ile sağlanır

202



Hidrosiklonlardan çıkan bulamaç halindeki öz, öz yıkama tankına pompalanır. Öz bu tanktan öz yıkama eleklerine gönderilir.



Eleklere gönderilen bu öz proses suyu ile yıkanarak nişastadan tamamen arındırılır.

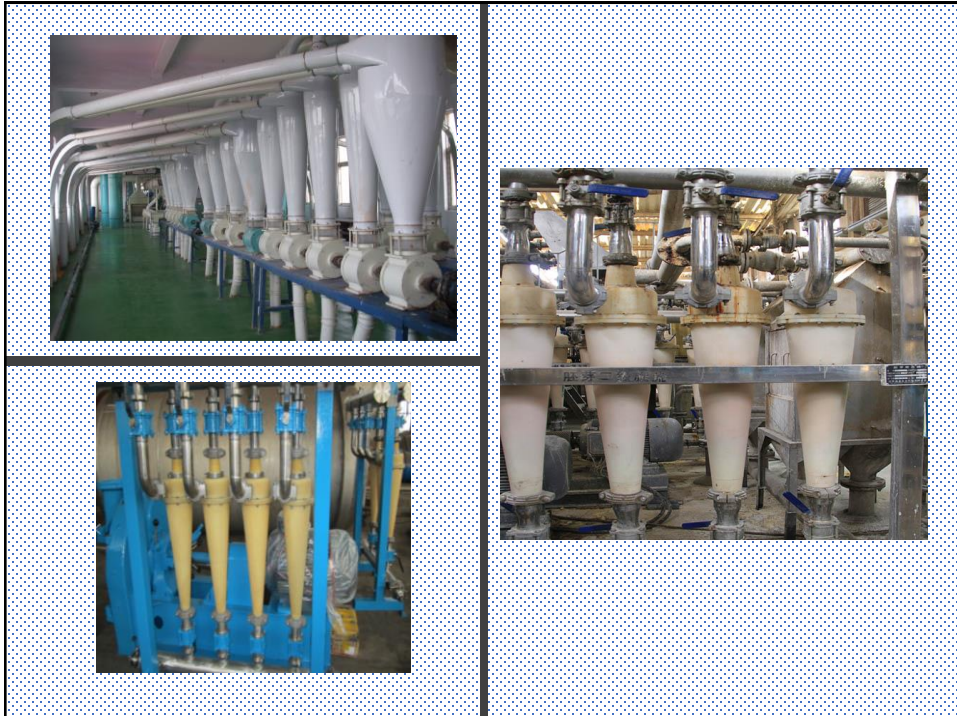


Elekten sonra öz preslenerek neminden mümkün olduğunca arındırılarak öz kurutucu ünitesine gönderilir.

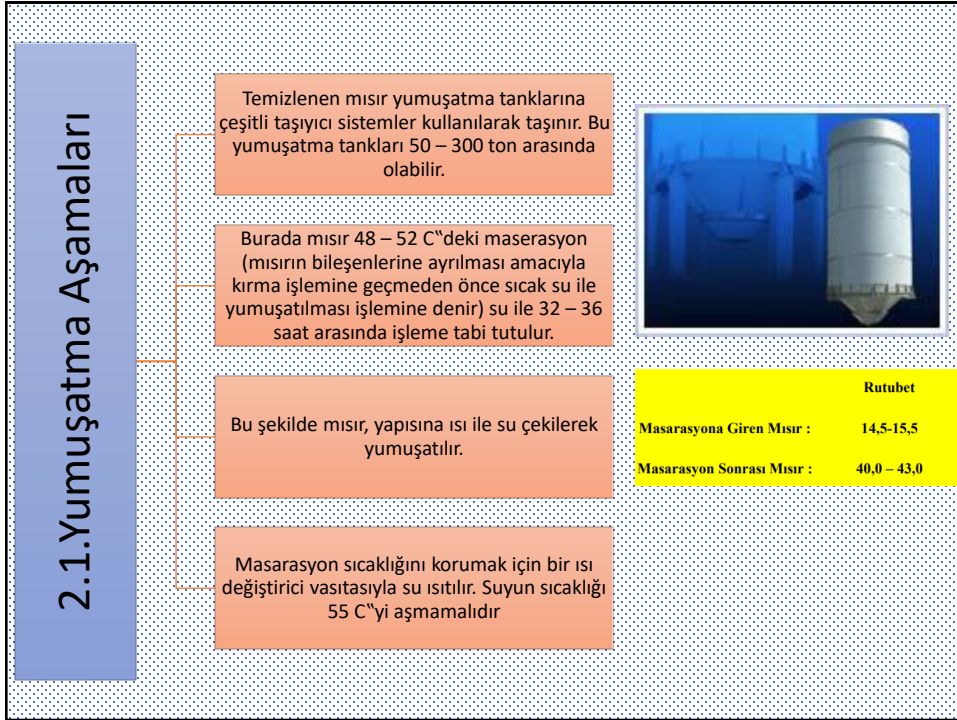


Burada tamamen kurutulmuş olan öz, mısır özü yağı üretimi yapan tesislere gönderilmek üzere depolanır. Yağın temizlenmesi esnasında elde edilen ve 'sop-stok" tabir edilen bir diğer yan ürün ise sabun imalatında kullanılmaktadır.

203



204



205

2.2.Suyu hazırlama

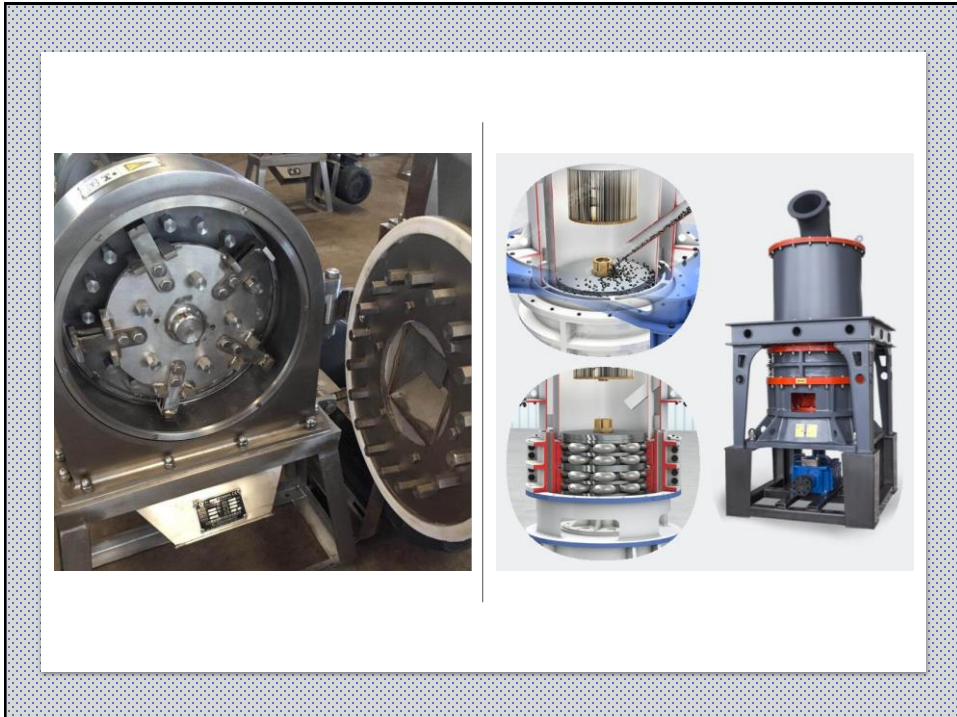
- Tanklarda kullanılan su, yaş öğütme yönteminde mısırın çözünür bileşenlerinin ayrışmasını sağlar.
- Maserasyon suyuna % 0,12 – 0,2 konsantrasyonda SO₂ eklenir. SO₂ suyu mısırın içerisine difizyonun artmasını, protein – nişasta matriksinin çözülmesini yani yumuşamanın kolaylaştırmayı sağlar ve böylece daha saf bir nişasta elde edilir.
- Yumuşatma için uygun su miktarı 1 ton mısır başına 1,2 – 1,4 m³ sudur. Yumuşatma sırasında 1 ton mısır başına 0,5 m³ su, mısır tarafından absorbe edilir ve mısırın % 16 civarı olan nemi % 45'e çıkar.
- Geriye kalan su sistemden çekilir. Bu da % 40 – 50 kuru madde kalacak şekilde içindeki su buharlaştırılır, kepeklerle karıştırılır, kurutulur.

206

2.3.Ezme

- Maserasyonlama işleminden sonra mısır ezme işlemiyle, yumuşatılmış olan mısırın parçalanarak kalan özün dışarı alınması ve kepeğe yapışık kalan nişastanın daha iyi ayrılabilmesi sağlanır.
- Tüm bu ezme proseslerinin ana amacı: mısırı bünyesinde bulunan komponentlerinden mümkün olduğunca ayırarak takip eden proseslerde verimli bir ayrışmanın sağlanmasıdır.
- Ezme işlemi 3 kademedede yapılır.

207



208

2.4.Kepek Ayırma

- Özden arındırılmış olan bulamaç kepek yıkama besleme tankında toplanır ve özel elek sistemine gönderilir.
- Bu sistemde ürünlerdeki kepek kısmı ile nişasta-protein karışımı birbirinden ayrılır.
- Kepek preslerinde kepeğin suyu alındıktan sonra kurutucu ünitesine gönderilir. Burada tamamen kurutulmuş olan kepek hayvan yemi üretimi yapan tesislere gönderilmek üzere depolanır.

209



210

2.5. Protein ve Nişasta Ayırma

- Protein ve nişasta içeren bulamaç seperasyon sistemine beslenir. Bu sayede nişasta sütünün mekanik olarak içinde bulundurduğu gluten ve proteinden tam olarak ayrıştırılması işlemi gerçekleştirilir.
- Merkezkaç prensibine göre çalışan bu sistem özgül ağırlığı daha fazla olan nişastanın alttan, proteinin ise üstten çıkararak birbirinden ayrılmasını sağlar.
- Ayrılan proteinin vakum yardımıyla suyu alınır ve protein kurutucu ünitesine gönderilir.
- Burada tamamen kurutulmuş olan protein kanatlı hayvan yemi üretimi yapan tesislere gönderilmek üzere depolanır.
- Proteinden ayrılan nişasta bulamacı hidrokolonlarda yıkanarak kalan safsızlıklardan ve kaçmış olabilecek proteinden tamamen arındırılır.

211



212

3.NİŞASTA ELDE ETME

3.1. Su Alma

Elde edilen nişasta karışımı yüksek devirli santrifüjlere pompalanır.

Bu makinelerde nişasta özgül ağırlığındaki fark dolayısıyla ayrılmaktadır.

213



214

3.2.Kurutma

- Bir ürünün bünyesindeki kalan nemi uzaklaştırma işlemidir. Ürünün uzun süre sağlıklı bir biçimde muhafazası için elde edilen nişasta yıkandıktan sonra kurutulmaktadır.
- Suyu uzaklaştırılan nemli nişasta kurutma sistemine bağlanarak kurutulur. Bu sistemde buhar vasıtasıyla yaklaşık 130 C sıcaklığa kadar ısıtılmış hava bir filtre sisteminden geçirilir.
- Isınmış olan bu hava bir fan yardımıyla sisteme üflenerek nişasta ile birlikte yukarıya hareket eder.
- Bu esnada nişastanın içinde mevcut olan suyu buharlaştırarak nişastanın kurummasını sağlamaktadır.
- **Yaklaşık %40 nem ile kurutma sistemine beslenen nişasta kurutulduktan sonra nem oranı %10'lara kadar düşmektedir. Yaklaşık olarak 100 kg mısır tanesinden: 60 kg nişasta, 25 kg yem, 3,5 kg mısır özü yağı üretilabilmektedir.**

215

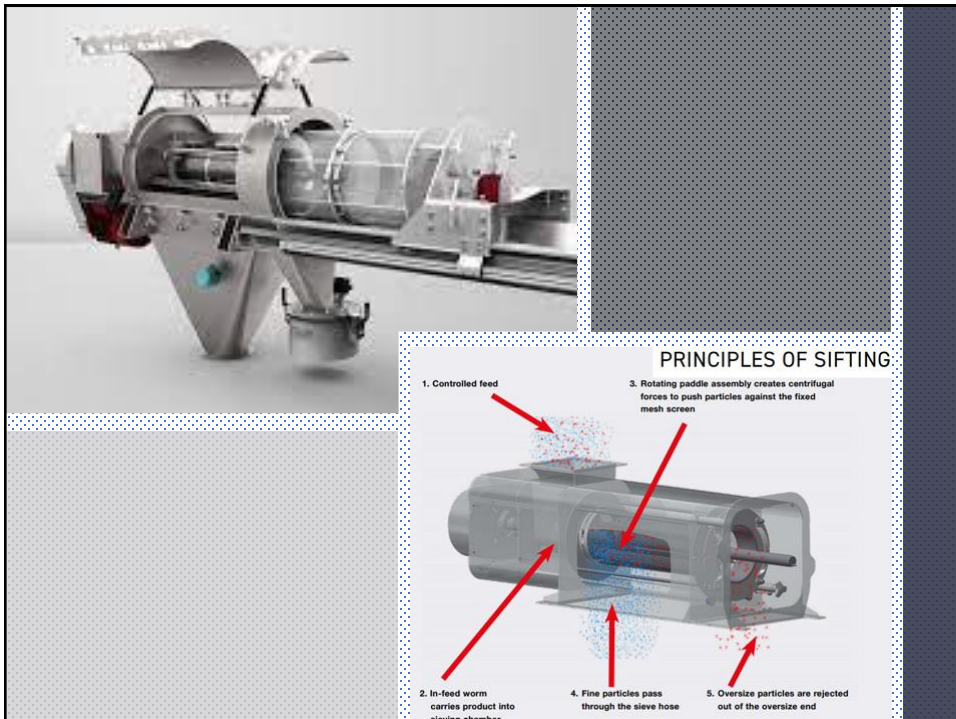


216

3.3.Eleme ve İnceltme

- Kurutulan nişasta prosesten kaynaklanabilecek yabancı maddelerden arındırılmak için bir elek sistemine beslenir.
- Bu amaçla bu endüstride sarsıntılı veya döner elek sistemleri kullanılmaktadır.
- Tel kafes şeklindeki bu eleklerden geçen ince nişastalar, paketleme yapılmak üzere silolara hava yardımıyla taşınarak transfer edilir.

217



218

3.4. Paketleme

- Üretilen nişastalar dış etkenlerden zarar görmemesi için, kağıt torbalara otomatik paketleme makineleri vasıtasıyla el değmeden doldurulur.
- Bu torbalar daha sonra depolama sahasına götürülmeden önce ağaç paletler üzerine istiflenerek müşterilere sevk edilmeden önceki depolama alanlarında istiflenir.

219



220

3.5. Depolama

- Paketlenen nişasta, üretim yerinden dışarıya götürülünceye kadar işletmede bulunan depolarda belirli bir plan dahilinde muhafaza edilir.
- Depolamanın amacı ürünün tüketime verilinceye kadar bir kıymet kaybına uğramadan en iyi şekilde saklanmasıdır.
- Bu amacı sağlamak için de, ürünün muhafaza edileceği deponun özelliği ve tipi; ürünün fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini korumasında yardımcı olacak biçimde seçilir.
- Depolama, gıda güvenliği kurallarına bağlı olarak nemden ve güneşten uzak bir şekilde kapalı alanlarda yapılmalıdır.

221



Bakliyat; yemeklik kurubaklagil veya baklagil olarak adlandırılan fasulye, nohut, mercimek, bakla, bezelye ve börülce gibi adlarla bilinen yaş sebzelerin kurutularak meyvelerinden ayrılmış tohumlarına verilen genel addir.

BAKLIYATLAR



Bakliyat, dünya üzerinde büyük bir kitle için besin değeri bakımından önemli bir gıda maddesidir. Gelişmekte olan ülkelerde önemli protein kaynağının başında gelmektedir.

Özellikle protein ve enerji ihtiyacını sebzeden karşılayan kesimler için temel bir gıda maddesidir

222



223



224

Bakliyat Türleri ve Sınıflandırılması



Kuru Fasulye



Amerika kökenli baklagiller familyasından soğuk iklime dayanıklı, yeşil renkte salkımsı, yassı yuvarlak düz meyveleri ile hemen her toprakta yetişebilen, genellikle yeşil renkli, beyaz, mor, kırmızı renkli de olan şekli küremsi, yassı, silindirimsi böbrek şeklinde taze ve kuru olarak tüketilen bitkidir.

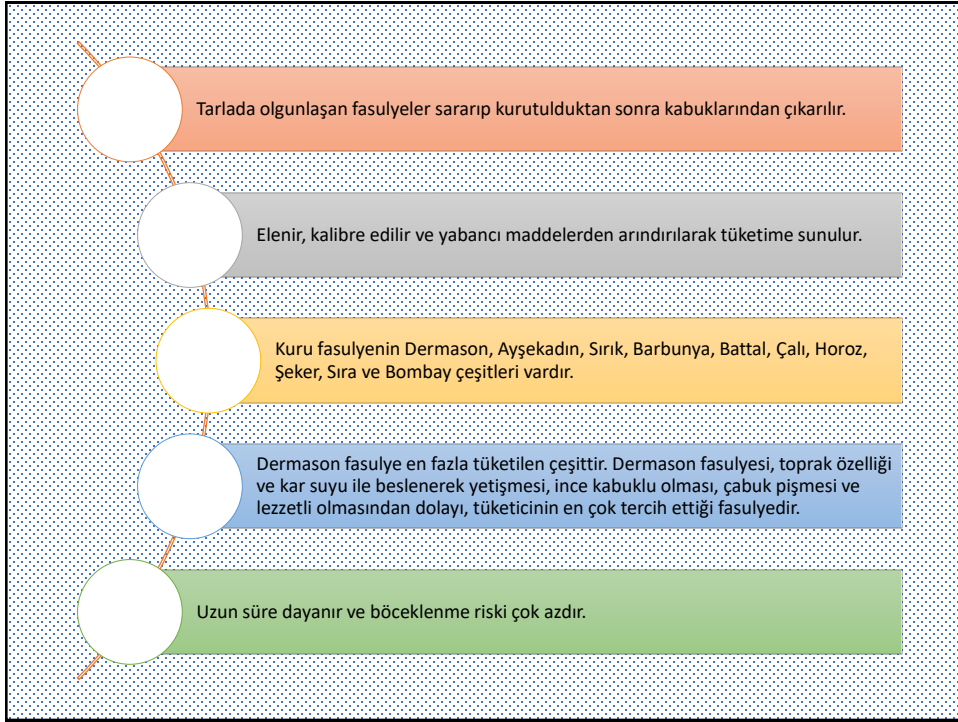


Önemli bir besin maddesidir. Karbonhidrat deposudur. Ayrıca bol protein ve demir içerir. B1 ve B2 vitaminlerince de zengindir.

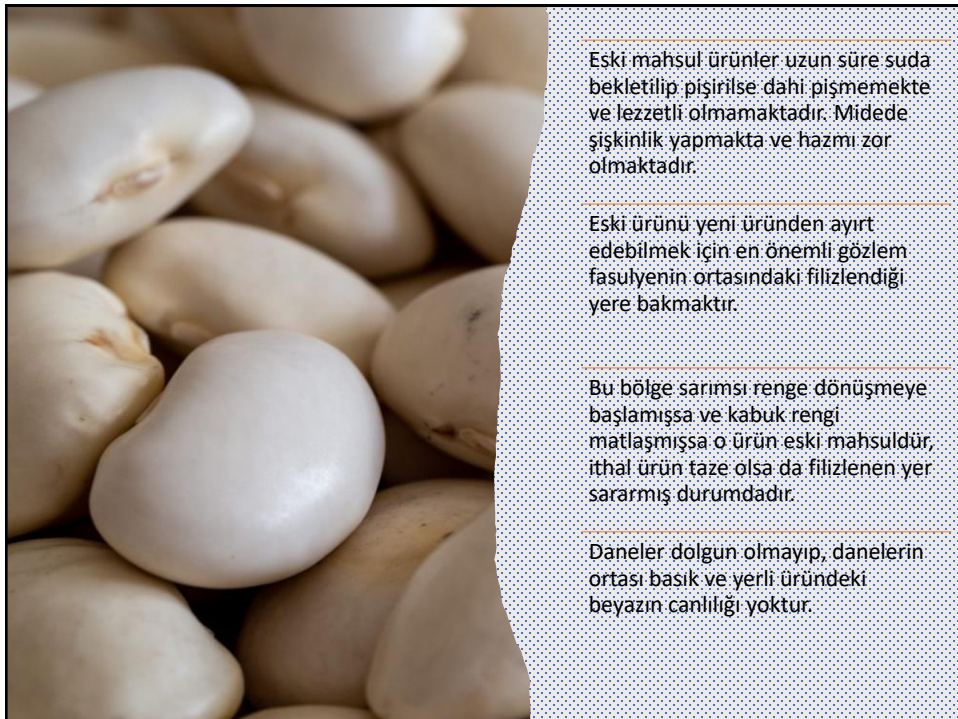
225



226



227



228

Mercimek

Pul, sıra, kabuklu kırmızı ve kara gibi çeşitleri olan yurdumuzun hemen her yerinde üretilen bakliyat çeşididir. Yeşil mercimek ve kırmızı mercimek olarak tüketilir.

Mercimek, içerdiği yüksek protein (%20-31,6), vitaminler ve mineral maddeler nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yer tutar.

Mercimek, ülkemizde en fazla yetiştiriciliği yapılan bakliyat türündendir. Dünya mercimek üretiminin yaklaşık olarak %65 - %70'i Hindistan, Türkiye ve Kanada tarafından yapılmaktadır. Türkiye'nin toplam dünya ihracatındaki payı %15,19'dur.



229



Kabuklu halde toplanan kırmızı mercimek, işlenerek kabuklarından soyulur ve ayçiçeği yağı ile cilalanır.

Cilalamada yağ oranı %3'ü geçmemelidir. Top dane (futbol) ve yaprak dane olarak satılır. Yaprak dane daha çabuk pişer ve böcek yapma riski yoktur.

Kırmızı mercimekte diğer bakliyatların aksine yeni mahsulünde daneler serttir, geç pişer. Bu sebeple belli bir müddet eski mahsulün tüketilmesi gereklidir.

Mercimek satın alırken içerisinde beyaz, hastalıklı, delikli, hasarlı ve yenik danelerin olmaması gerekmektedir.

230

Nohut

Ülkemizde daha çok İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilir.

Koçbaşı, leblebilik(kuşbaşı), yuvarlak gibi ana çeşitlerinin yanında tırtıllı, kırmızı, kahverengi, alaca, küçük, bezelyemsi, kabak ve siyah gibi alt varyete çeşitleri bulunan bakliyatır.



231

Protein ve nişasta zengini tohumlardan faydalandığı gibi kuruyemiş 'Leblebi' olarak da tüketilir.

Belirli yörelerden toplanan nohutlar kesinlikle karıştırılmamalıdır.

Eğer karıştırılarak kullanılırsa danelerin bazıları pişmekte bazıları ise pişmemektedir.

Nohut'un diğer bir özelliği de, ince kabuklu olması ve danelerden kolay sıyrılmasıdır. Bu çeşit nohutlar çabuk pişmekte, kabuk atmamakta ve lezzetli olmaktadır.




232

Bakla

Baklagillere adını veren bu sebze, zengin bitkisel protein ve karbonhidrat içerir.

Ayrıca demir ve kalsiyum mineralleri açısından çok zengin olan baklada A, C, B ve B2 vitaminleri de bulunur.

Yemeklik olarak kullanılan baklanın Sakız baklası, Sultani bakla, Bayrampaşa baklası gibi çeşitleri vardır. Yurdumuzun her yerinde tarımı yapılan bakla yeşil ürün ve kuru bakla olarak tüketilir.



233



Bezelye



Baklagiller familyasının önemli türlerinden biri olan bezelye, insan beslenmesinde oldukça büyük bir öneme sahiptir.



Diğer birçok baklagil gibi bezelye de protein ve aminoasit kapsamı yönünden hayvansal kaynaklarla boy ölçüşebilir niteliktedir.



Protein, nişasta, fosfor ve B vitaminleri bakımından zengindir.

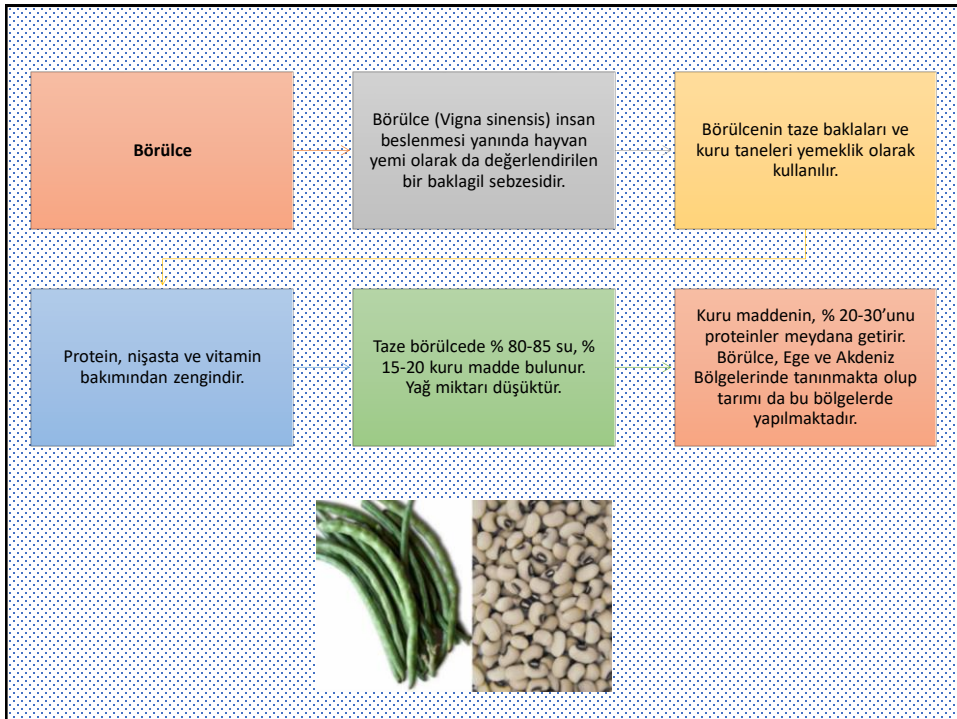


Bileşiminde %18-28 protein bulunan ve ayrıca B ve C vitaminlerince de zengin olan bezelyenin dünyadaki yıllık üretimi 10-11 milyon tondur.

234



235



236

Bakliyatların Kimyasal Bileşimleri:



Proteinler: Yemeklik baklagiller ucuz ve yüksek kaliteli bitkisel protein kaynağıdır. Tahıl danelerinden yaklaşık iki kat fazla olmakla birlikte, ortalama olarak %20-25 oranında protein içerirler.



Bu yağlar çoğunlukla çoklu doymamış ve yüksek seviyeli linoleik asit içerir ki bu da besin değerini yükseltmektedir. Baklagillerin işlenmesi sırasında yağlar çok az etkilenmektedir.



Yağlar: Yemeklik baklagillerde yağ oranı genelde düşüktür (ortalama %0.8-1.5) ve bu ürünler kolesterol içermezler. Bezelye, mercimek, bakla ve fasulyenin yağ oranı %1-2; nohudun ise %4-5 arasındadır.

237



Vitaminler: Çiğ baklagiller B Gurubu vitaminler yönünden oldukça zengin, A, C ve E vitaminleri yönünden ise fakirdir.

Piştirme işlemi özellikle B1, B2 ve C vitaminleri miktarını azaltmaktadır. Yemeklik baklagiller, özellikle fasulye, alındığı her öğünde günlük ihtiyacın ortalama yarısını karşılayabilen önemli bir folik asit kaynağıdır.

Mineral maddeler: Yemeklik baklagiller özellikle potasyum, fosfor, kalsiyum ve demir bakımından oldukça zengindir. Baklagillerin kabuğunun ayrılması, mineral madde miktarını azaltmaktadır. Yine piştirme işlemi ile minerallerin piştirme suyuna geçtiği ve miktarının azaldığı bildirilmektedir.

238



Ürün Temizleme Yöntemleri ve Kriterleri



Temizleme, ürünlerin fiziki özelliklerini iyileştirmek ve içindeki yabancı maddelerden arındırmak üzere yapılan işleme denir.



Temizleme işlemi genellikle hububatta %2'den, bakliyatıta %3'ten fazla yabancı madde ihtiva eden ürünün ihraç vasfını(özellikliğini) kazanması, gıda maddeleri tüzüğüne uyumunun sağlanması, yabancı madde ve çıkıntılarının tüketim yerlerine veya ihraç limanlarına gereksiz taşınmasının önlenmesi ve depo tonajlarının azami kapasitede kullanılması amaçlarıyla, sabit ve seyyar temizleme cihazlarında yapılır.



Temizleme cihazları ile ince ve kaba yabancı maddelerin temizlenmesi mümkündür. Genellikle elemelerde aşağıdaki elekler kullanılır.

239

Ürün	İnce Yabancı Madde mm(Alt elek)	Kaba Yabancı Madde mm(Üst Elek)
Hububat	2,2	3,6
Y. Mercimek	3	9
K. Mercimek	3	7
Nohut	5	12
Fasulye	5	12
Bakla	5	17

240



Kuru temizleme, genellikle ayrımı özgül ağırlığa göre yaparlar. Deneden daha hafif olan toz, kavuz ve diğer yabancı maddeler hava akımı vasıtasıyla uzaklaştırılır.

Kaba elekler genellikle silo ve değirmen girişlerinde ürünün kaba bir ayırmaya tabi tutulduğu eleklerdir.



Genellikle üst ve alt elek olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Üst elek, telden veya yuvarlak delikli sac veya tahtadan olabilir.

Alt elek ise genelde dikdörtgene benzer delikliidir.

Tahıl ve bakliyatların, çöp, saman, başak, diğer kaba ve küçük yabancı maddelerden ayrılması için kullanılır.

241

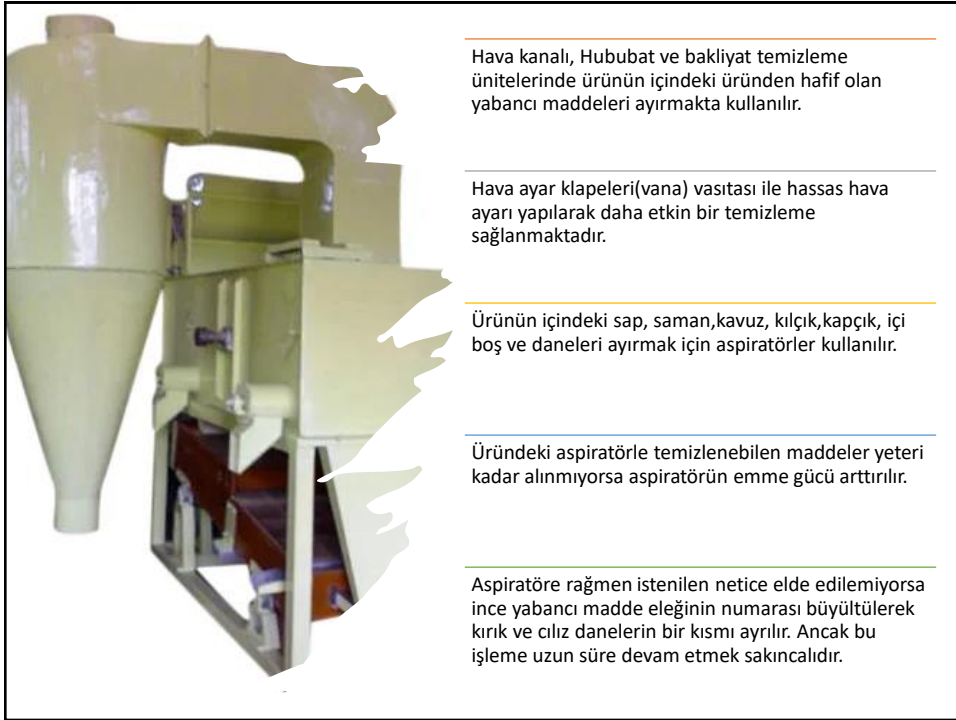


Aspiratörler; hava emişini sağlayan pervaneli motorlardır. Ürün içindeki yabancı maddeleri hız farklılığından yararlanarak birbirinden ayırmak için geliştirilmiştir.

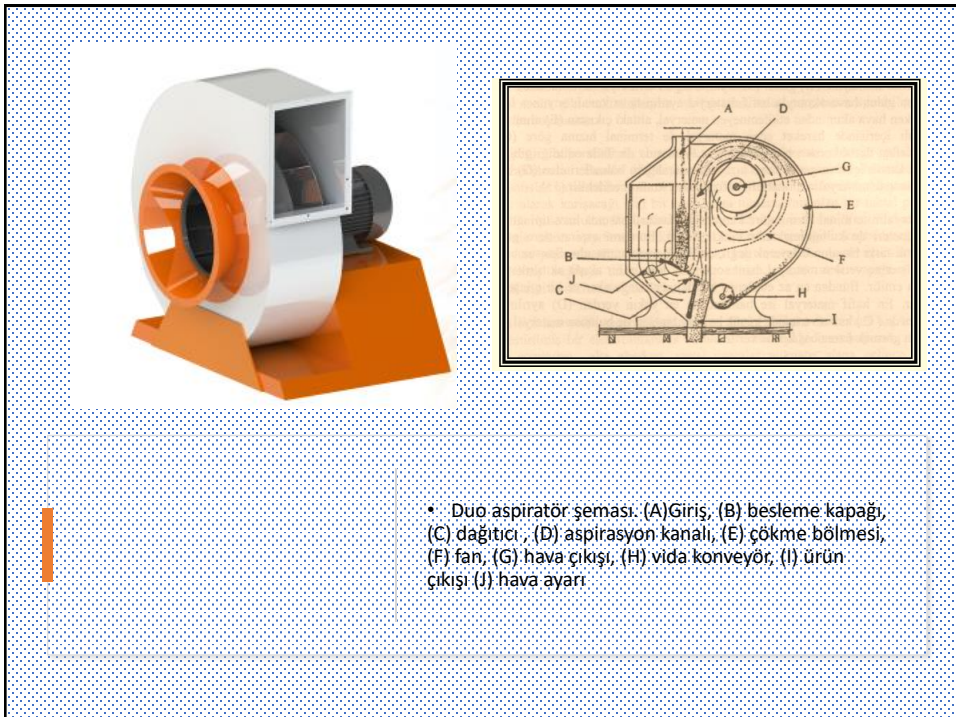
Toz aspiratörleri değişik büyüklüklerde ve motor güçlerinde imal edilmektedir. Farklı kapasiteli aspiratörler fabrikalarda değişik makine gruplarının aspirasyonunda kullanılır.

Aspiratörlü elek, duo aspiratör, sınıflandırma aspiratörleri tipleri vardır.

242



243

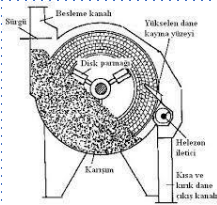


244

İnce Ayırma ve Kullanılan Ekipmanlar

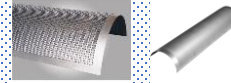
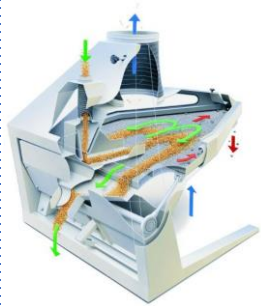
Kaba temizlemeden geçen ürünler daha sonra ince ayırma makinelerinde yeniden temizlemeye tabi tutulur.

- Silo Aspiratör Elekları (Silo Sasörü) (hafif yabancı maddeleri ayırmak için)
- Değirmen Aspiratör Elekları (Değirmen Sasörü) (saman, çöp başak ve istenmeyen yabancı maddeleri ayırmak için)
- Triyörler (kırık, tohum, çekirdek ve bunun gibi malzemeleri iriliklerine göre ayırmak için)



245

- Manyetik Ayırma (metal parçalarını ayırmak için)
- Kabuk Soyma
- Taş Ayırma



246



Temizlenen ürün son işlemlerden biri olan kalibre, yani boylama işlemine tabii tutulur.



Kalibre işlemi eleme makineleri ile yapılır.



Tahıl ve bakliyalarda kalibrasyon(boylama) işleminde amaç belli standartta kaliteli üretim yapmaktır.



Bu kalitede sınır yoktur. Müşteri talebine göre veya TSE gibi standartlar baz alınarak boylama yapılır.



Bu boylamada ürün homojen bir yapı kazanır ve nihai tüketici açısından pişme zamanı konusunda ürünü standartlaştırır.

247

Boylama eleklerinde genellikle kuru fasulye, nohut, yeşil mercimek, kuru bakla boylamaya tabii tutulur.

Kırmızı mercimekte boylama zorunlu değildir.

İç piyasaya ve dış piyasaya sunulan bakliyatındaki kalibre değerleri(boy) farklılık gösterir.

Bakliyatı fiyatlandırmada ürünün iriliği belirleyici bir rol oynar



248



249

- Ünal, S., 1986. Hububat Teknolojisi, E.Ü. Müh. Fak., Çoğalma Yay., No:29, İzmir.
- Feneroğlu, H., 1997. Bisküvi Üretiminde Şortening Kullanımı, Un Mamulleri Dünyası, 34-37.
- Özkaya, B., 1995. Bisküvi Üretiminde Kullanılacak Unların Değerlendirilmesi, Un Mamulleri Dünyası, 35-42.
- Öztürk, S., 1998. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Hammaddeler ve Özellikleri, Un Mamulleri Dünyası, 7(2): 76-78
- Özkaya, N., Seçkin, R., Ercan, R., 1984. Bazı Bisküvi Çeşitlerinin Kimyasal Özellikleri ile Mineral ve Vitamin İçerikleri Üzerinde Araştırmalar, Gıda Dergisi, 9 (5): 245-251.
- Anonim, 1998. Şekerli Mamuller, Gıda Teknolojisi, (3(3): 18-21.
- Yaz, Y., 2001. Bisküvi Üretim Teknikleri, (Bitirme Tezi, Basılmamış), YYÜ, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van.
- Kuru, bakliyatlar ve tahıl: <http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduler/KuruBakliyatlarVeTahilTanelerindeKalibrasyon.pdf>
- Karaağaoğlu, N., Mercantigil, S. M. Ve Başoğlu, S. 2002. Bazı bisküvi çeşitleri, kek,gofret,bar ve fındık ezemelerinin mineral içerikleri, Gıda Dergisi(27) 2:105-111

250