



1



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*



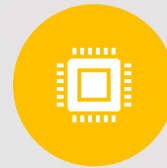
3



BİSKÜVİ KELİMESİ
LATİNCE'DE "BIS COCTUS"
VEYA ESKİ FRANSIZCA'DA
"BESCOİT"
KELİMELEERİNDEN
TÜRETİLMİŞTİR.



İKİ KEZ PİŞİRİLMİŞ (ÖNCE
SICAK FIRINDA PİŞİRİLİP,
SONRA KURUMAYI
TAMAMLAMASI İÇİN DAHA
SOĞUK BİR FIRINDA
BEKLETİLMİŞ) ÜRÜN
ANLAMINA GELMEKTEDİR.



BU TEKNİK 1930'LU
YILLARDAN BERİ
KULLANILMAKTADIR.

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, acımış veya sabunumsu bir tatta olmamalıdır.
Yapı ve görünüş	Gevrek bir yapıda ve bir örnek görünüşte olmalı, kirli 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:

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



10



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

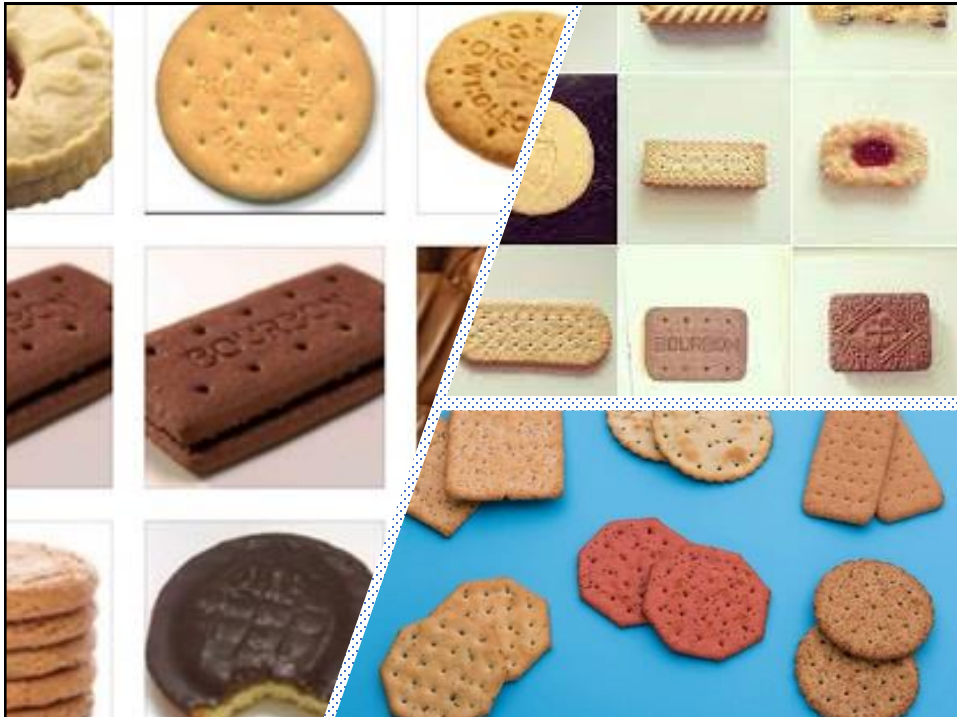


Bisküviler bileşimindeki maddeler açısından; tuzlu, şekerli, tuzlu ve şekerli olarak 3 çeşide ve tabloda belirtilen tiplere ayrılırlar.

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

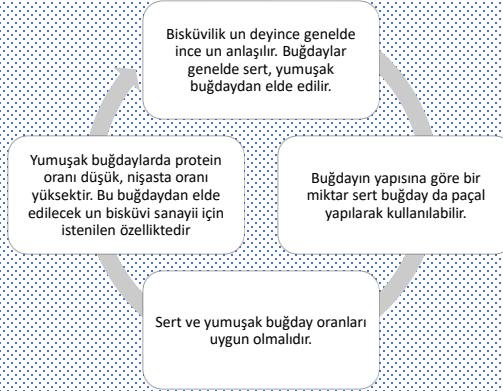


12

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 yansıtacaktır.



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

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.



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 yağurma 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, üretilcek 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 çözünür proteinler gibi hidrofilik bileşenleri çözen ve suda çözünmeyen proteinleri hidrote ederek gluten oluşturan bir maddedir.

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



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 renk ve koku veren maddeler olarak kullanılır



28

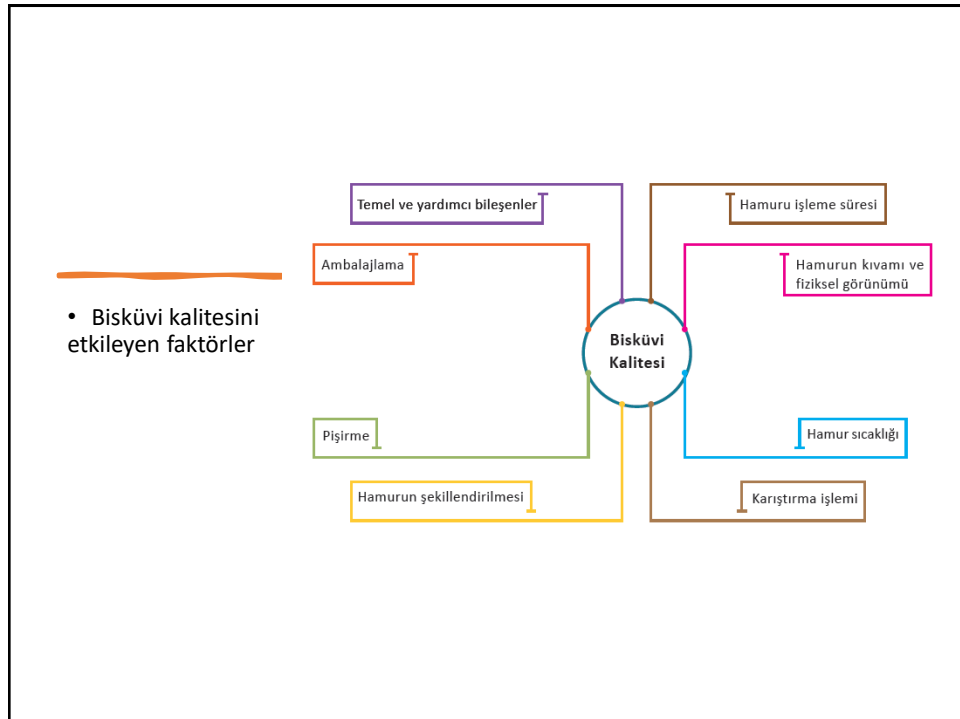
- **Emülgatörler**; istenen ölçüde birbiri içinde dağılmayan sıvı ve hamur şeklinde bulunan maddelerin karışımını sağlayabilmek için emülsiyon yapıcı katkı maddeleri kullanılır.



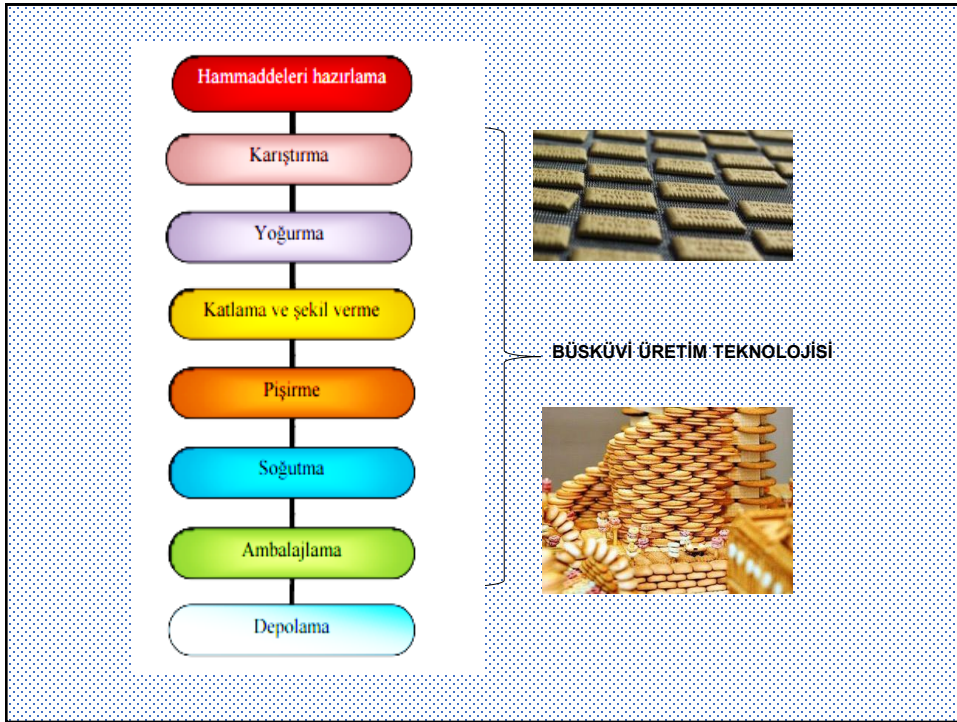
- **Antioksidanlar**; oksidasyonu önlemek için kullanılır
- **Stabilizörler**; nem kontrolü, süspansiyon, kararlılık ve hacim sağlamak için kullanılırlar
- **Kakao ve enzim**
- **Çeşni maddeleri**



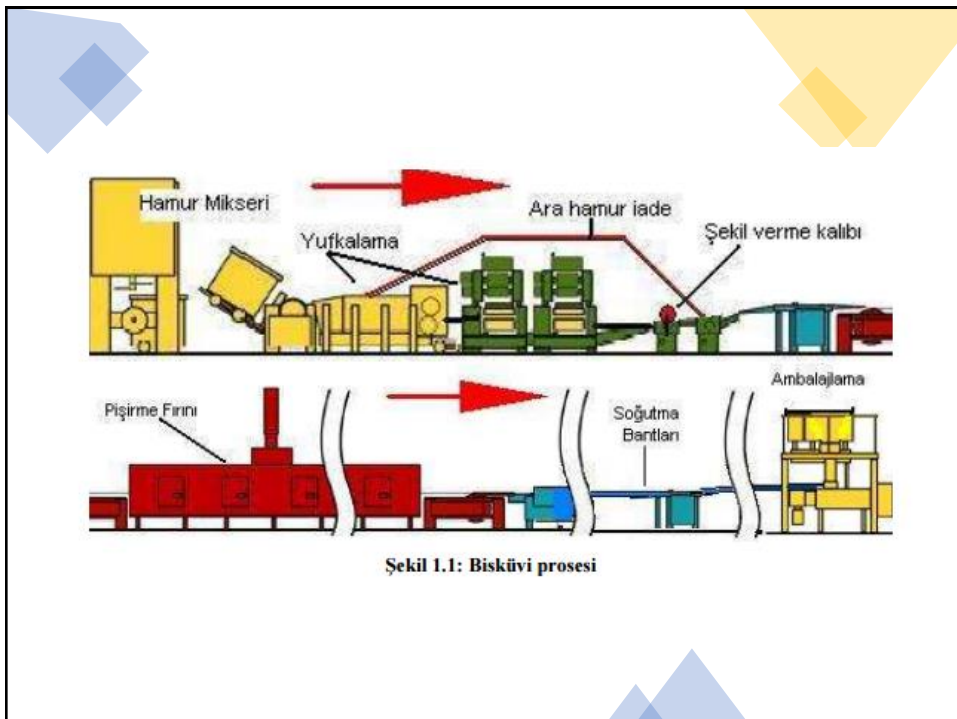
29



30



31



Şekil 1.1: Bisküvi prosesi

32



HAMMADDE HAZIRLAMA

Öncelikle hammaddeler kalite kontrol laboratuvarlarında spesifikasyonlara uygunluk bakımından rutin olarak test edilmektedir.

Laboratuvar çalışmaları bisküvi üretim fabrikalarında verimliliğin artmasına yardımcı olmaktadır.

Bileşenlerin çoğu karıştırma öncesi bir ön işleme tabi tutulmaktadır.

33



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.

34

KARIŞTIRMA - YOĞURMA

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

Hamurun kalitesi, bileşenlerin kalitesi ve ne oranda birbirleri ile karıőtırılacađını belirten reğeteler tarafından belirlenmektedir.



35

Hamur yođurmada amaç;

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

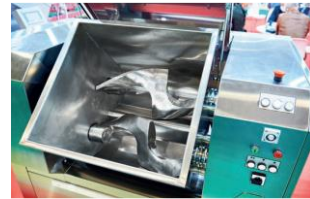


36

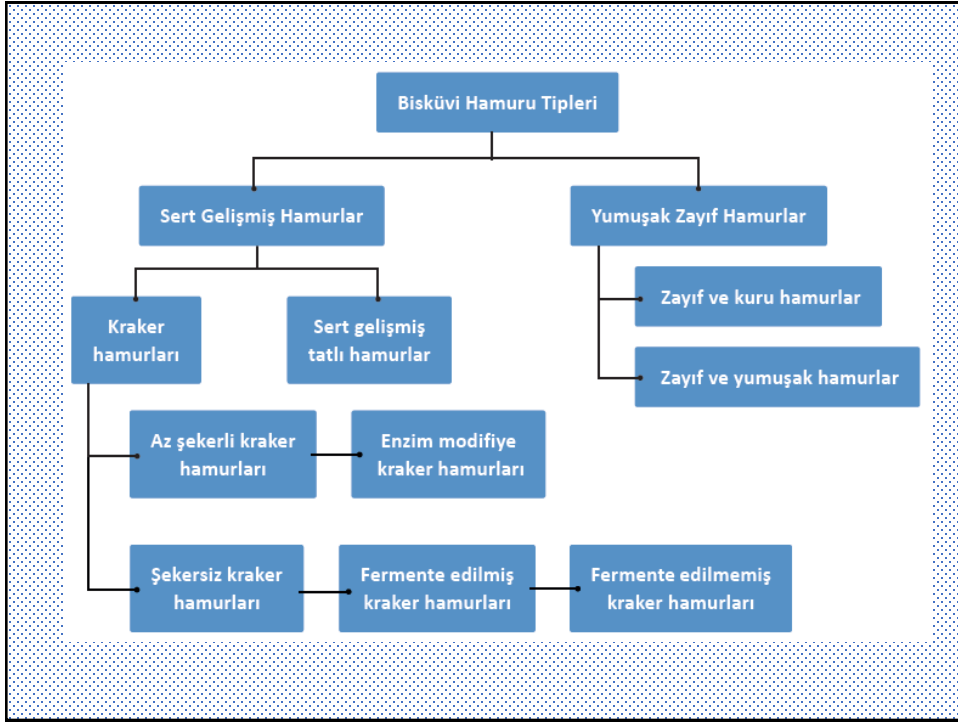
- Yoğurma temel bileşenlerin mekaniksel olarak belirli yapıda (konsistenste) hamur elde etmek üzere bir süre karıştırılmasıdır.
- Ortalama yoğurma süresi 4-21 dakikadır.
- Böylece hamur homojen hale getirilir.
- Yoğurma süresi, ürün cinsine, kullanılan cihazın özelliklerine (yoğurucunun devir sayısı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



37



38



39



Sert Gelişmiş Hamurlar

- Sert gelişmiş hamurlar, sert gelişmiş tatlı hamurları ve kraker hamurları olarak ayrılır. Bu hamurların genel olarak yağ ve şeker oranı düşüktür.
- Uzun süre yoğrulan ve güçlü gluten yapısına sahip olan bu elastik hamurlar keski kalıpları ile şekillendirilir. Krakerler ve pötibör tipi bisküviler bu hamurlardan üretilir.
- Bu hamurlar genellikle tüm bileşenler aynı anda karıştırıcıya alınarak hazırlanır. Yoğurma fermente hamurlarda iki, diğer hamurlarda tek kademedir. Fermente hamurlar fermentasyon sonrasında tekrar yoğrulur.

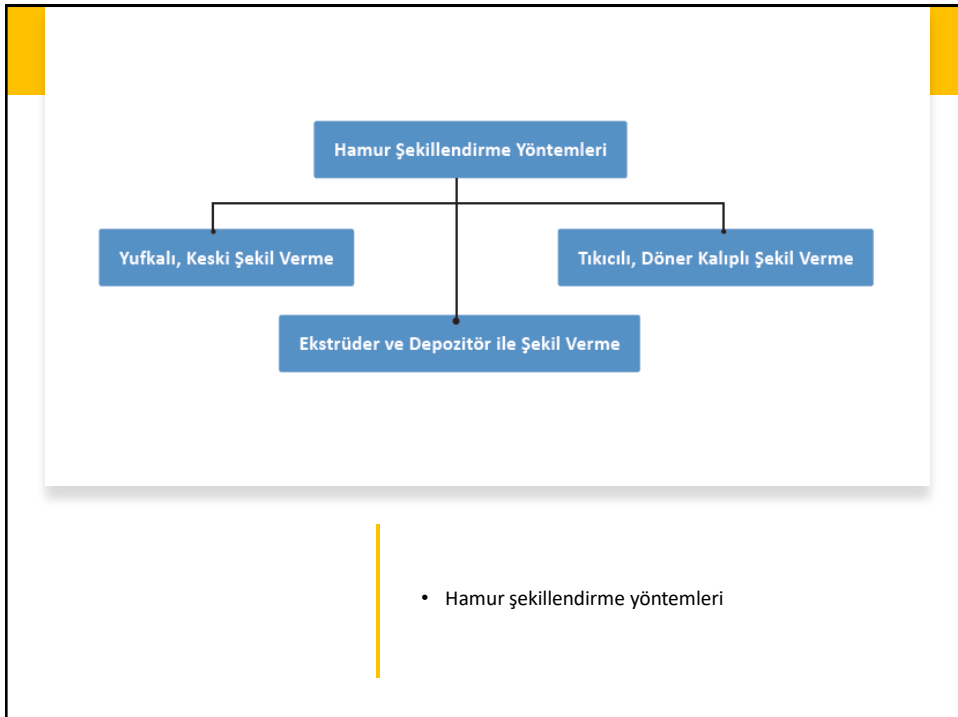
40



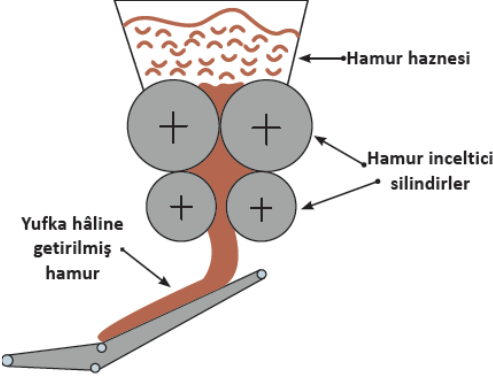
Yumuşak Zayıf Hamurlar

- Yumuşak zayıf hamurlar; yüksek yağ ve şeker oranına sahiptir, elastik değildir ve kolayca dağılıbilir.
- Tatlı ve tuzlu kurabiye tipi ürünler bu hamurdan üretilir.
- Bu hamurlar, gluten gelişimini önlemek için genellikle iki aşamada hazırlanır. Amaç gluten gelişimi olmadan yağ ve suyu hamurda dağıtabilmektir.
- İlk aşamada un dışındaki tüm bileşenler homojen bir yapı elde edilene dek karıştırılır. Un ikinci aşamada eklenir. İkinci aşamadaki karıştırma gluten gelişiminden kaçınmak için kısa tutulmalıdır.

41



42



- **Yufkalı, Keski Şekil Verme (Sheeting and Cutting)**
- Bisküvi hamuruna şekil verme yöntemlerinden biri olan yufkalı keski şekil verme yöntemi, yaygın kullanılan bir yöntemdir.
- Bu yöntemde hamur kütlesinin kalınlığı, aralarındaki boşluk kademeli olarak azalan silindirlerden tekrar tekrar geçirilerek azaltılır. Hamur, yufka hâline getirilir.
- Yufka hâline getirilen hamur döner kesicilerle şekillendirilir. Genellikle sert gelişmiş hamur tipine sahip pötibör ve krakerler bu yöntemle şekillendirilir.

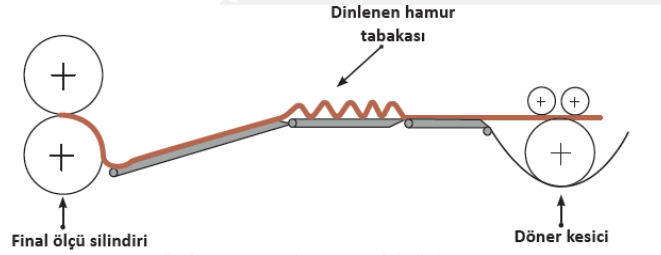
43

- Hamur kütlesi, taşıma bandının tam genişliğinde ve eşit kalınlıkta bir tabaka hâlinde sıkıştırılarak yufka hâline getirilmelidir.
- Hamur tabakasında belirgin delikler bulunmamalı, tabaka kenarları düzgün ve pürüzsüz olmalıdır.
- Yine bu aşamada kesiciden dönen ıskarta hamur taze hamur ile karışarak tekrar üretime girer.
- Yufka hâline getirilen hamur, kesmek için gerekli olan kalınlığa inceltilmek üzere bir veya daha fazla sayıda ölçü merdane çiftine girer. Son üründe istenilen özelliğe göre hamura laminasyon uygulanabilir. Bu yöntemde inceltmiş hamurlar üst üste katlanarak tekrar inceltir.




44

- İstenilen kalınlığa getirilen hamur tabakası genellikle kesme işleminden hemen önce konveyör üzerinde dinlendirilir.
- Bu dinlendirme aşamasında hamur, boylamasına küçülür ve kalınlaşır. Dinlendirmenin amacı bisküvinin piştikten sonraki şeklini kontrol edebilmektir.
- Dinlendirilmeden hemen kesilen hamur tabakası, pişirme esnasında çok fazla büzülecek ve bisküvi parçalarının ön ve arka tarafları kalınlaşma eğilimi gösterecektir.
- Hamur tabakası dinlendirildiğinde büzülme daha az olacaktır ve pişmiş bisküvilerin eşit olmayan kalınlığı da daha az fark edilecektir



45

- İstenilen inceliğe getirilip dinlendirilen hamur tabakası, kesilmek üzere döner kesiciye iletilir.

- Döner kesiciler, tek veya iki silindirli olmak üzere iki tiptir. İki silindirli tipte ilk silindir hamura yüzey deseni verir, ikinci silindir bisküvinin dış çerçevesini keser.

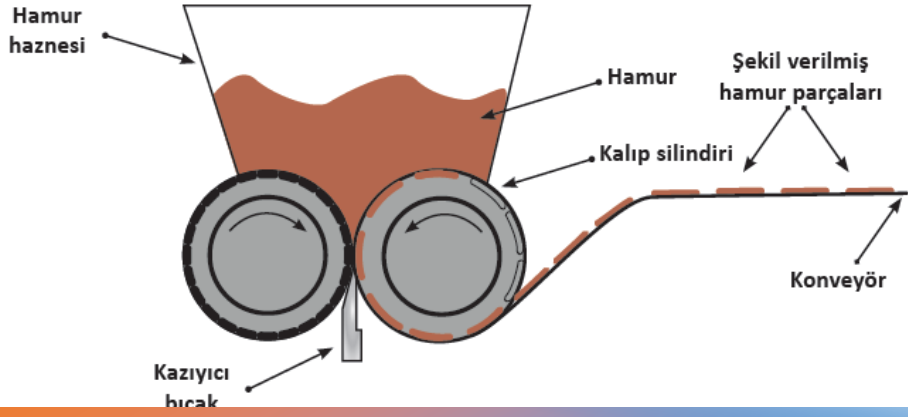
- Iskarta hamur, hamur incelticiye geri gönderilir



46

Tıkıcılı, Döner Kalıplı Şekil Verme (Rotary Moulding)

- Yüksek yağ ve şeker oranına sahip elastik olmayan ve kolayca dağılabilen yumuşak zayıf bisküvi hamurlarını şekillendirmede kullanılan bir şekil verme yöntemidir.
- Bu yöntemde hamur, kalıp silindiri ve tıkıcı silindir arasında sıkıştırılır. Hamur, bu merdaneler arasından çıkarken kalıp silindiri üzerindeki kazıyıcı bir bıçak yardımıyla sıyrılır.
- Kalıplanan hamur, taşıyıcı konveyöre aktarılır, fazlalık ise kazıyıcıdan aşağıya doğru akar.



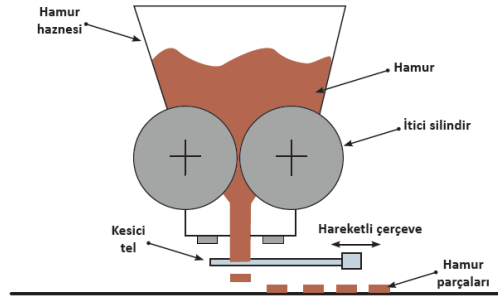
47



48

Ekstrüder ve Depozitör İle Şekil Verme (Extruding and Depositing)

- Ekstrüder ve depozitörler, genellikle yumuşak zayıf bisküvi hamurlarını şekillendirmede kullanılan makinelerdir.
- Bu makineler temel olarak hamuru daire, kare, yıldız ve kalp gibi istenilen kesitlere sahip kalıplara doğru iten iki veya üç silindir ve bir hamur haznesi bulundurmaz.
- Bu makinelerde hamur istenilen şekildeki kalıplara doğru itilir, gergin bir tel veya bıçak taşıyan bir çerçeve, itilip sıkıştırılmış hamuru aralıklarla keser.
- Daha sonra hamur parçaları bant veya konveyör üzerine düşer.



49

- Tel kesme makinelerinin hızı dakikada 300 vuruşa kadar çıkabilir. Tel kesme yöntemi ile şekillendirilmiş hamur parçaları genellikle pişirme sırasında kaybolmayan pürüzlü bir yüzeye sahiptir.



- Hamur parçalarının merkezi, kenarlarından daha kalındır.

50



51


PIŞİRME



Pişme 3 temel bölgede incelenebilir.



Birinci bölgede hamurdaki kabartı alanının reaksiyonu sonucu çıkan gazlar ürünün kabarmasını sağlar.



İkinci bölge rutubetin atılıp hamurun piştiği kısımdır.



Son bölgede ise ürün istenilen renge ulaşır.



Bu işlemleri kesin sınırlara ayırmak imkansızdır. Pişme ve renk alma ilk kısımdan başlamakla beraber verilenler işlemlerin yoğunluk kazandığı anlardır. Bisküvi çeşitlerine göre pişme süresi 3-15 dakika arasında değişmektedir

52



53



54



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.

55

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.

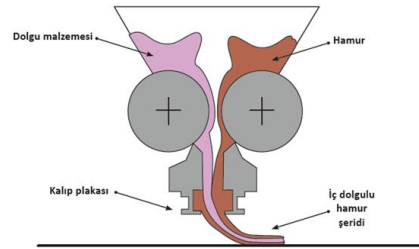
Tepsili fırınlarda pişirilen bisküviler, tepsilerin raflara dizilmesiyle soğutulur ve üzerinden el ile toplanarak istiflenilirler.



56



- Bazı ürünler özelliklerine göre aromalı malzemelerle kaplanır veya iki bisküvi arasına dolgu maddesi konularak sandviç şekline getirilmek üzere daha fazla işleme tabi tutulur.
- Bu işlemler ara kademe (ikincil işlemler) olarak bilinir. Bu aşamada kullanılan malzemeler arasında çikolata, krema, karamel, şekerlemeler, reçel veya jöle bulunur



57

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.

58

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

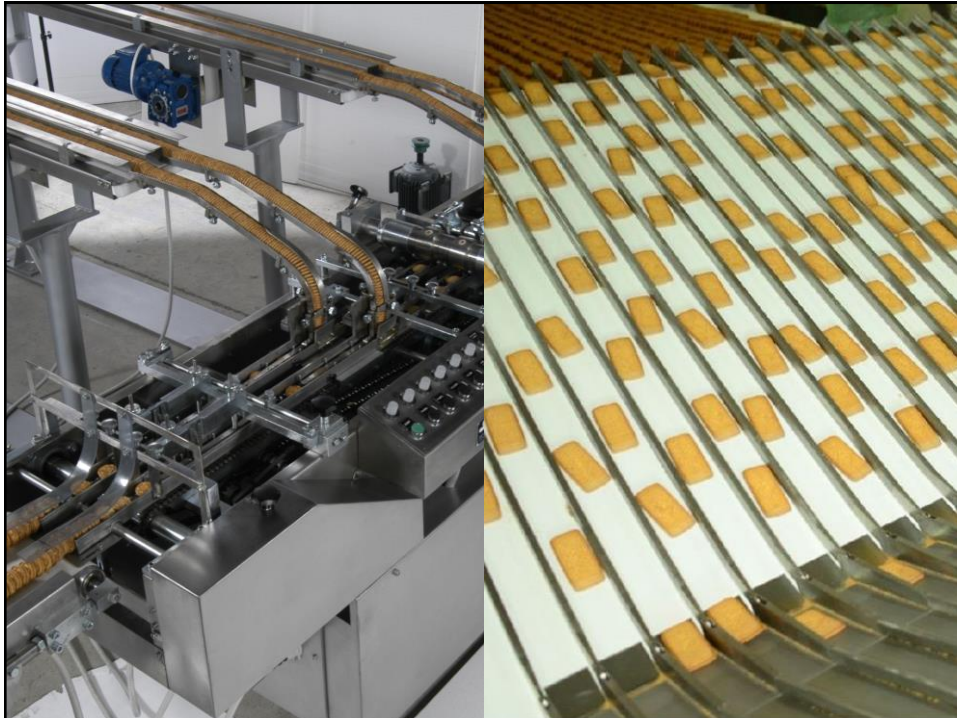
Ambalaj yapımında kullanılan her çeşit malzeme ve kuru, temiz, kokusuz, insan sağlığına zararsız ve sağlam olmalıdır.

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.



59



60



61



62



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.

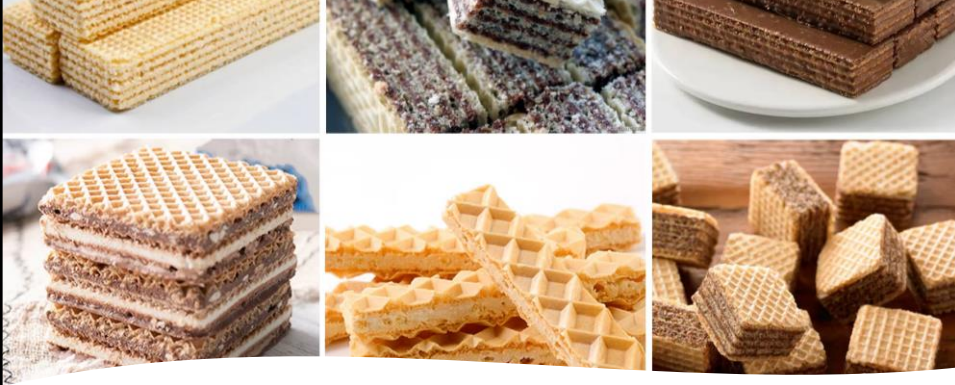
Gofretler, yapılış şekillerine göre; Sade, Dolgulu, Dolgulu kaplamalı olarak üç tipe ayrılır.

63

- 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.



64



- 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.

65



66

• 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.



67



Hidrojen 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

68

• **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.



69

• **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



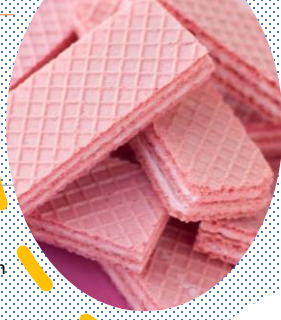
70

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.



71

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.



72



73



GOFRET YAPRAKLARININ PİŞİRİLMESİ



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

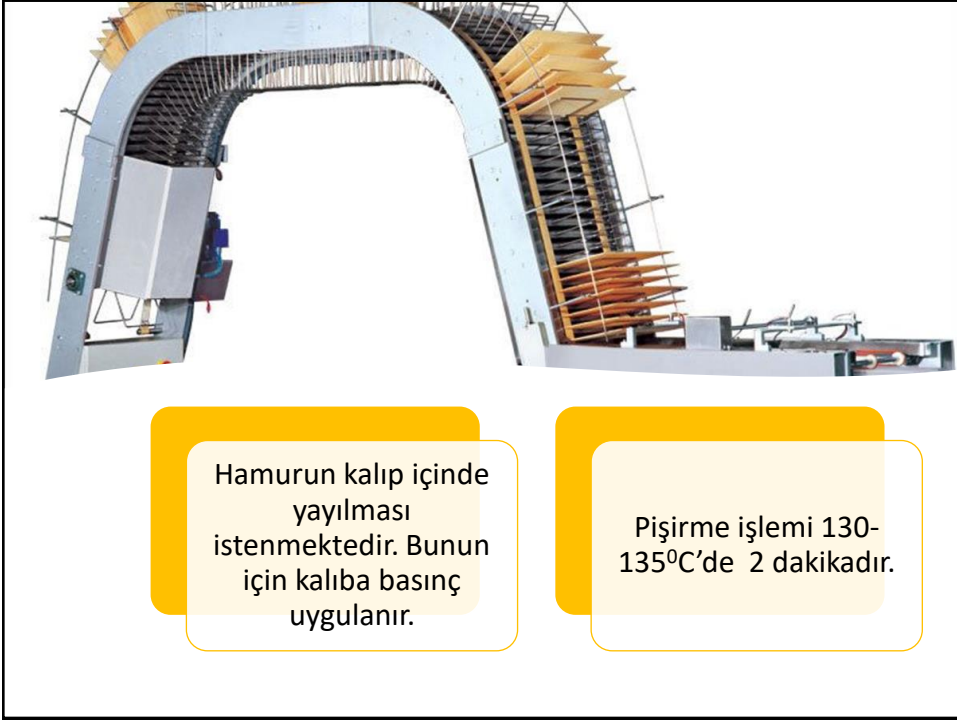


Fırınlarda kullanılan kalıplar kitaba benzemektedir. Kapaklar açılıp dik konuma geldiğinde gofret hamuru kalıplar içine akıtılır. Fırın gövdesinde gofret hamurunun bulunduğu bir depo vardır.



Hamur buradan kullanılır ve kalıba akıtılacak miktar otomatik olarak ayarlanır.

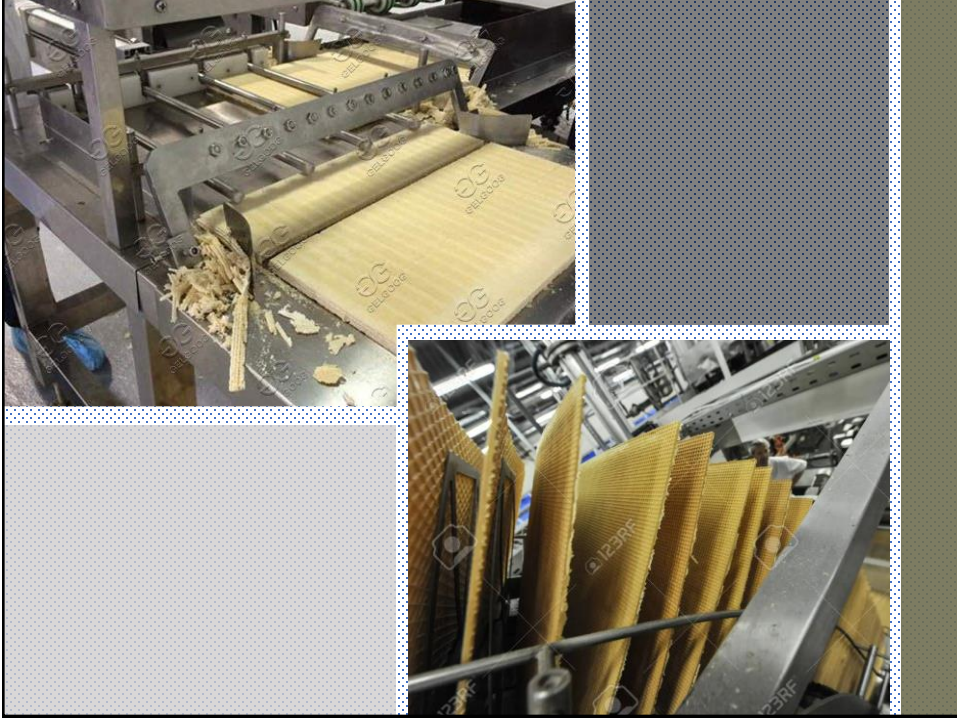
74



75



76



77

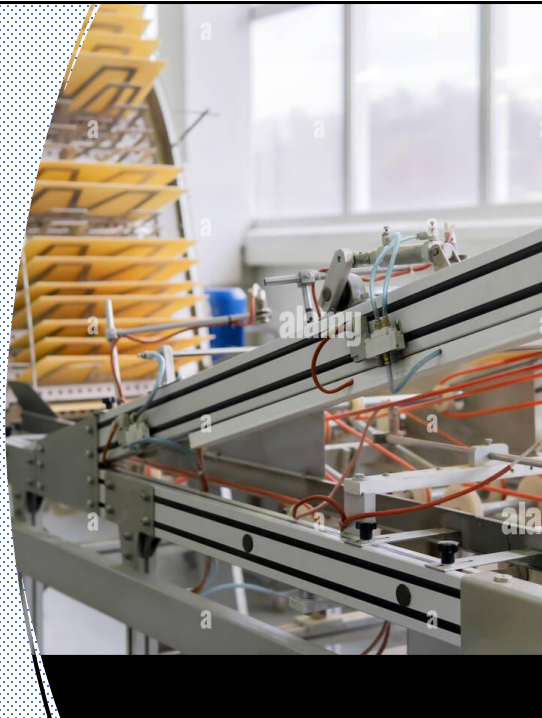
KREMALAMA VE PAKETLEME

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

Kremalı yapraklar üst üste konularak sandviç haline getirilir.



78



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.

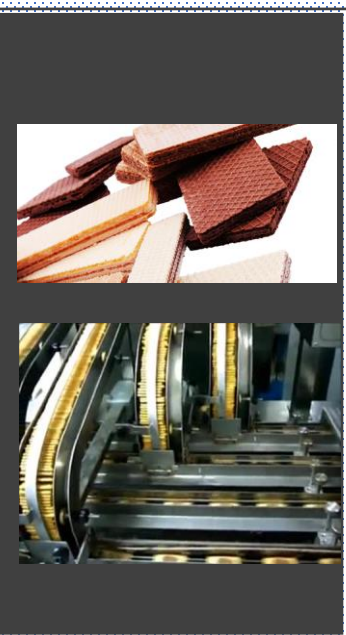


Sandviç gofretler kesme makinasına girmeden önce tel kesicilerle yatay ve dikey olarak kesilirler. Kesilen gofretler bantlar üzerinde paketlenmeye gider.

79



80



”

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

☀

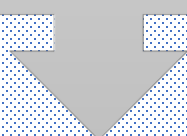
Ayrıca kaliteli bir gofrette; düzgün bir kabuk yapısı, parlak ve güzel bir iç yapısı ve kabuk rengi istenir.

🍇

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

81

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.
-----------------	---	--	---	---	-------------------------------------

82

KEK ÜRETİMİ



83

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.



84

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.

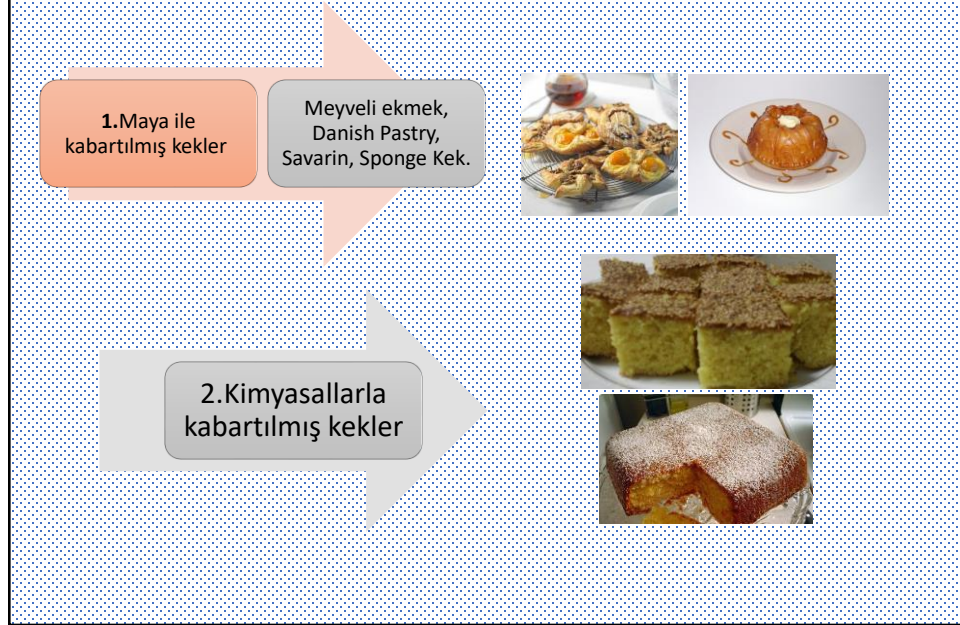


85

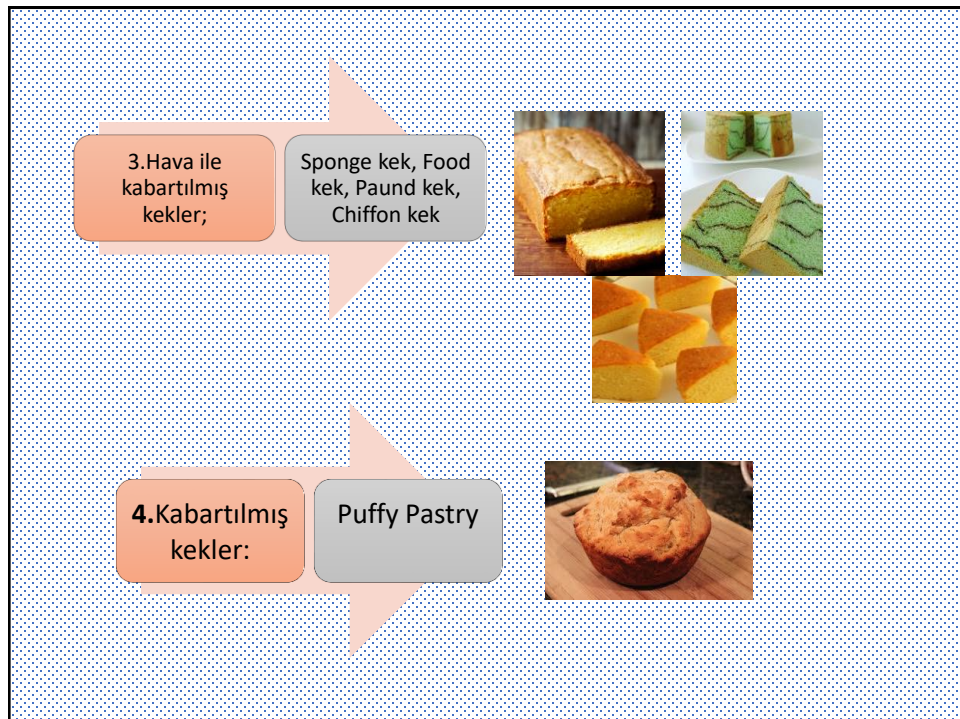


86

Kekler üretim tiplerine göre şöyle sınıflandırılır.



87



88



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.

89





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.

90



- 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.

91



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.

92

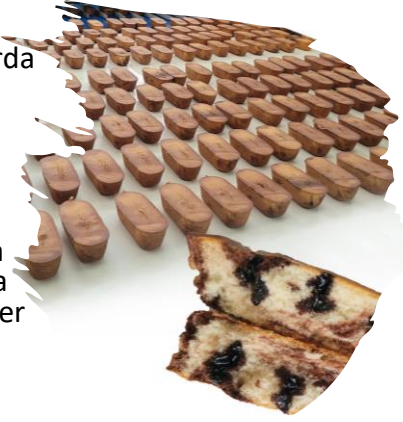


93



94

- 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



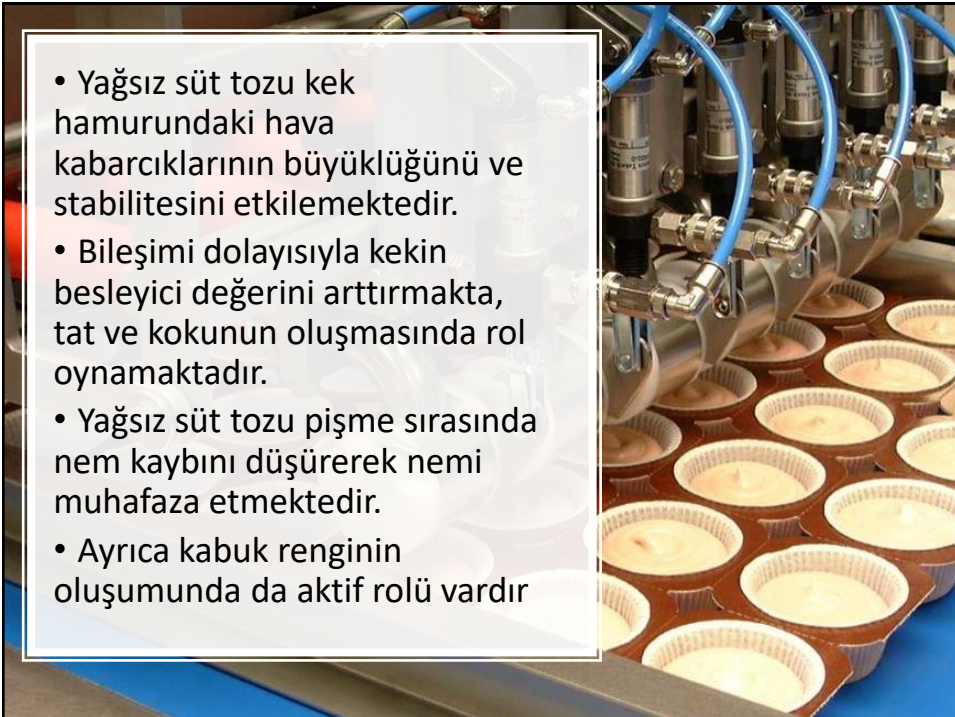
95



96



97



98

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.



99



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.

100



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.

101



Stabilizörler: “Hidrokolloit”, “zatk” (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.

102



Kabartma tozu: Kimyasal kabartıcılar, keklerde 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.

103



Nişasta: 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.

104

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.

105

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

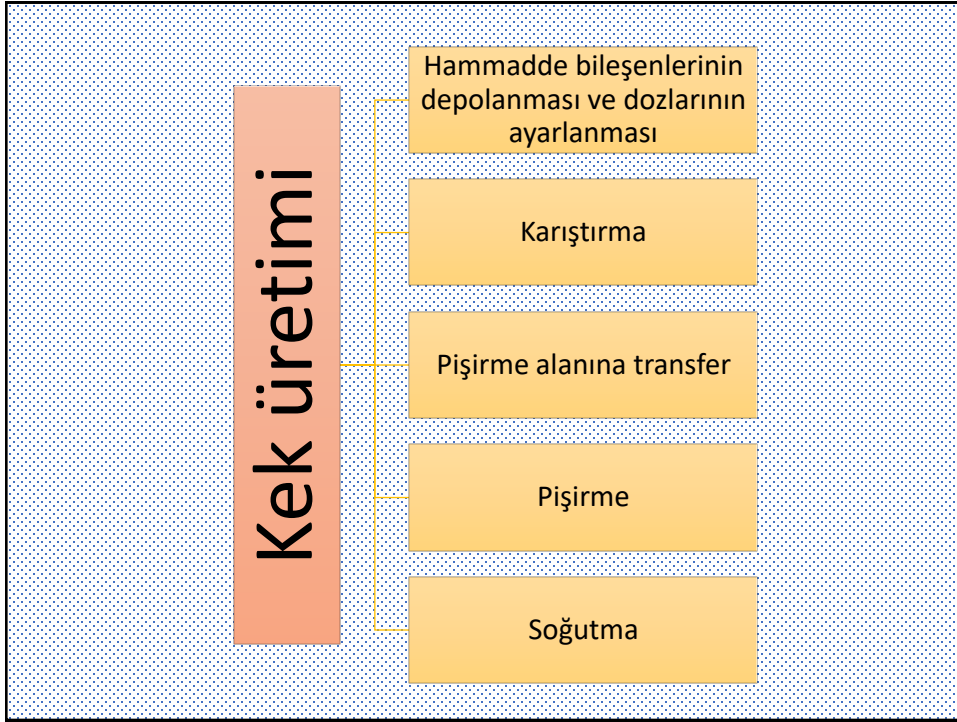


Antimikrobiyaller: Ekmek ve unlu mamullerde görülen sünme (rop) ve küflenmenin önlenmesinde kimyasal koruyucu ve laktik starter kullanımı oldukça yaygındır.

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



106



107

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.



108

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.



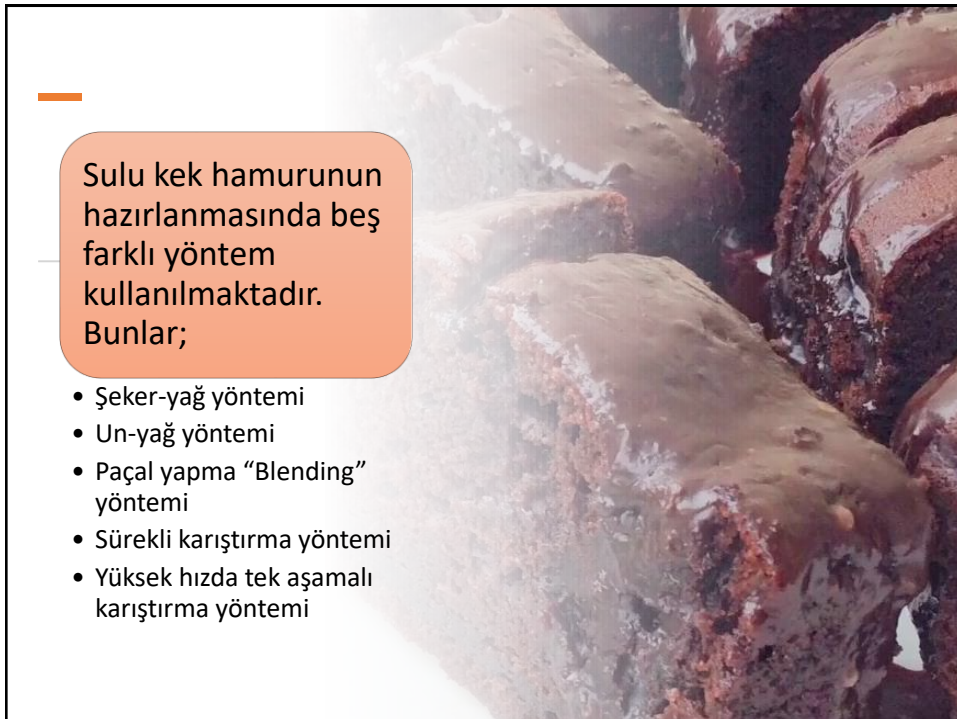
109



110



111



112



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.

113

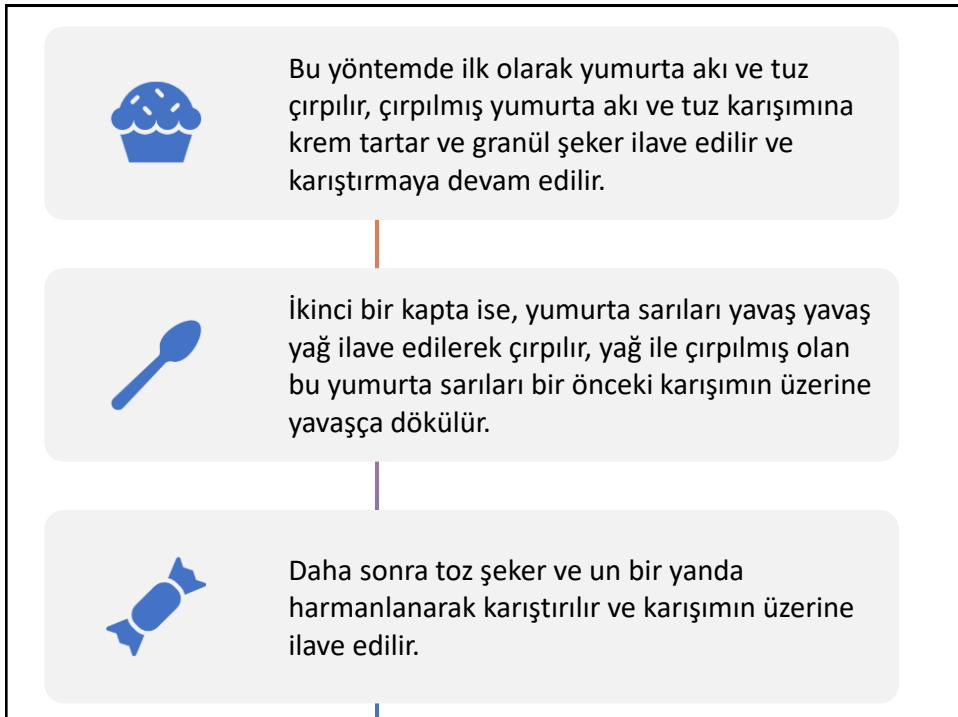


- Bu yöntemde köpüklü bir kütle oluşturmak için yumurtalar bir miktar şeker ve tuz ile çırpılır,
- Eğer formülasyonda sıvı bileşen varsa, çırpılmış yumurta-şeker-tuz karışımına eklenir.
- Daha sonra un, eğer varsa, nişasta ve kabartma tozu ayrı bir yerde harmanlanır
- Son olarak bu karışım çırpılmış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

114



115



116

Piştirme işlemi

- Piştirme işlemi, ürünün kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olup doğru uygulanmayan bir piştirme 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.



117



118



119



120



Optimum kek pişirme koşulları; kek formülündeki şeker-sıvı miktarları, hamurun viskozitesive 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.

121



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

122

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.



123

• 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.

124



- Kekin 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.

125



İyi bir kekin en önemli özelliği onun hoş a 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.

126

KAHVALTILIK TAHIL 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.



127



Kahvaltılık tahıllar tüketimden önce ısıtma veya pişirme işlemi ihtiyacı duyulan geleneksel (sıcak) tahıl ürünleri ile paketinden çıkarıldığında veya süt ilavesi ile tüketilebilen tüketime hazır tahıl ürünleri olmak üzere iki grup halinde gruplandırılır.

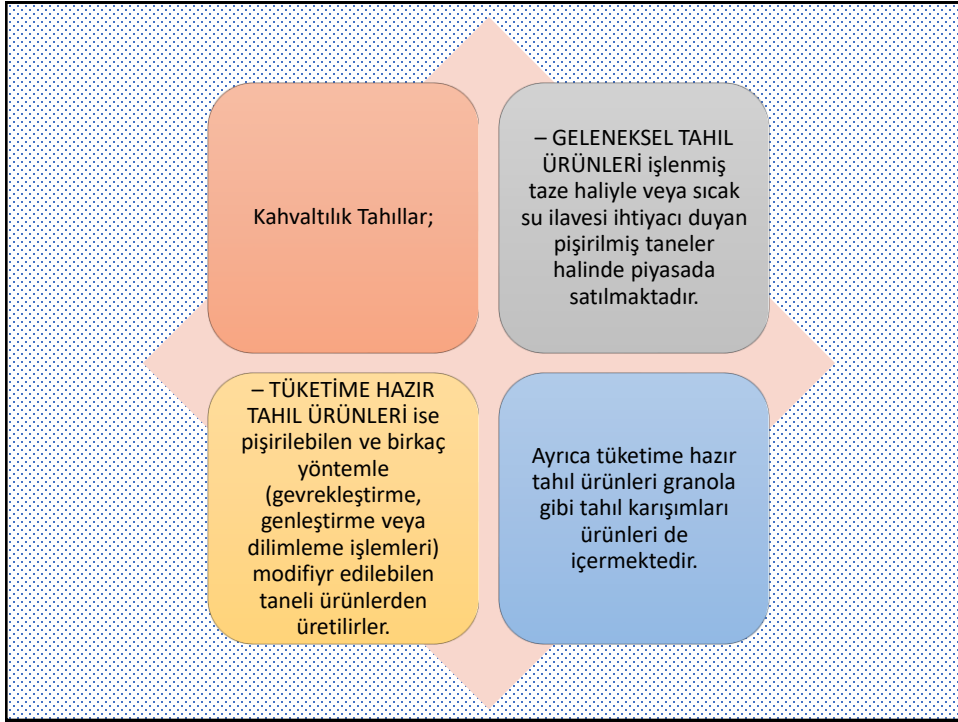


Bir veya birkaç tahıl çeşidinin diğer içerikler ile karışımından hazırlanan tüketime hazır kahvaltılık tahıl ürünleri daha ileri bir işleme teknolojisi gerektirmektedir.



Ayrıca bu ürünler genellikle vitamin ve minerallerce zenginleştirilmekte ve depolama süresince aroma, yapı ve besin değerlerini korumak amacıyla özel olarak ambalajlanmaktadır.

128



129

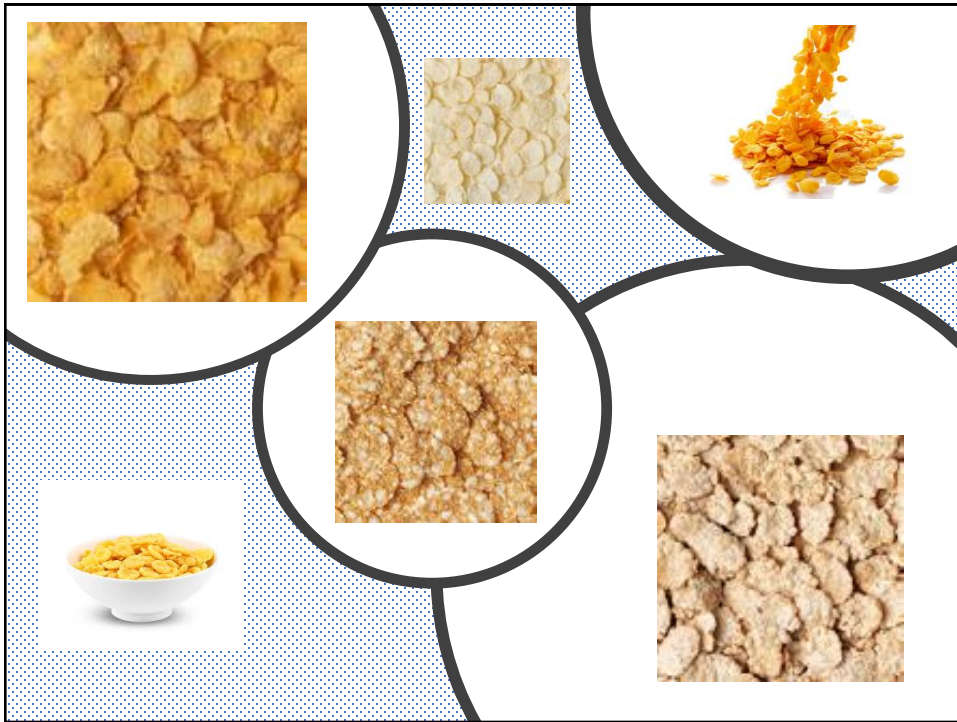
Tüketime hazır kahvaltılık tahılların kimyasal kompozisyonu ve besleyici değeri, üretimde kullanılan tahılın türüne ve katılan katkılara bağlı olarak değişmektedir.

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.



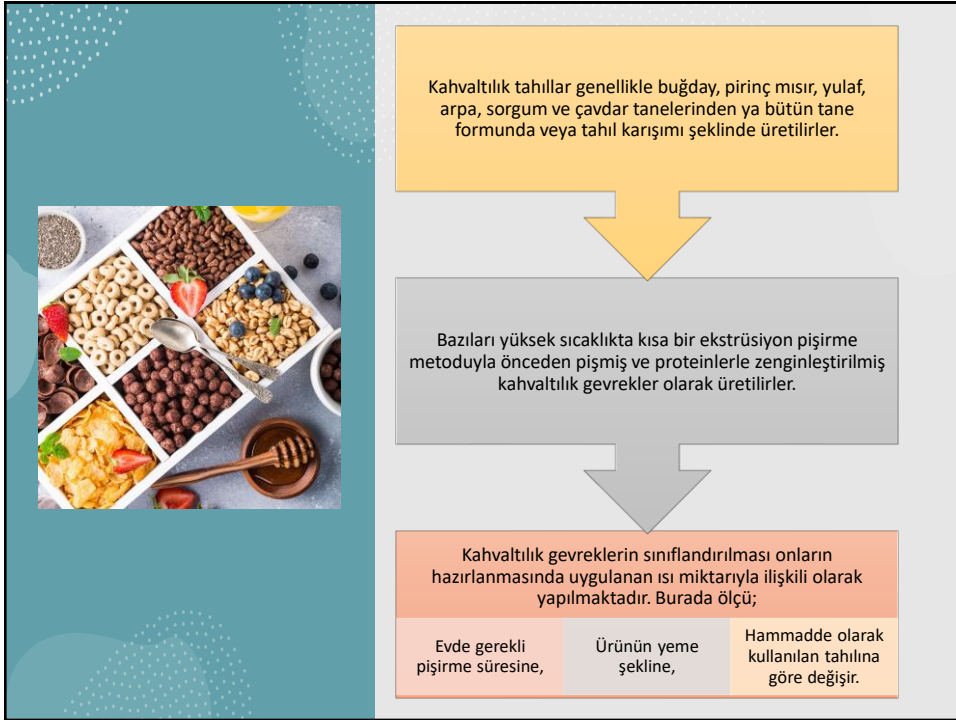
130



131



132



133



134



135

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.



136

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 lizin gibi bazı amino grup asitlerce yetersiz olduğu bilinmektedir.



Bu yüzden, tahılların süt ile kombinasyonu bazı durumlarda bu eksikliğin tamamlanmasına yardımcı olur.

137

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.



138



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.



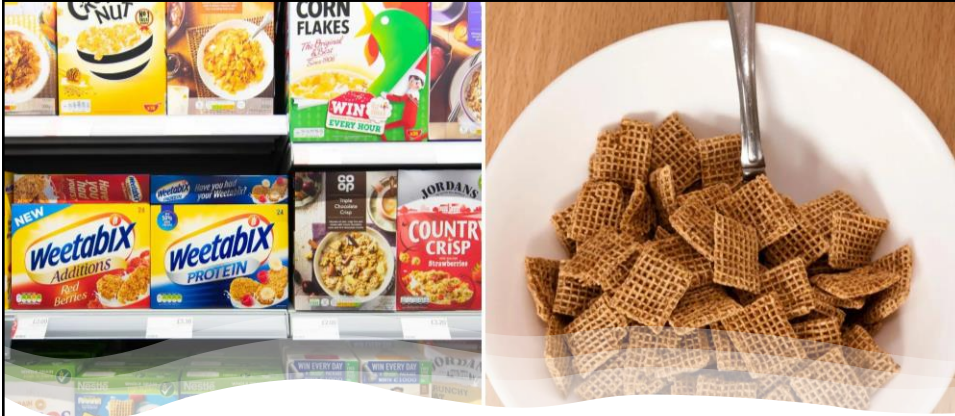
Palmitik asit tanelerde en çok bulunan doymuş asittir ve oleik asitte en çok bulunan tekli doymamış yağ asididir.

139

- Kahvaltılık tahıl ürünlerinde başlıca **karbonhidrat** 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.



140



- 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

141



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.

142



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 bazı 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.

143

Kahvaltılık tahıl ürünlerinde kullanılan hammadde ve yardımcı maddeler

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



144

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 tahıl olarak üretilen kahvaltılık tahıl ürünlerinin % 1'den daha az bir kısmını oluşturur.

145

1.1 Yulaftan Yapılan Tahıl Ürünleri



146



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° ile 100 0° olacak şekilde buharla dolaylı olarak ısıtılan üst üste yığılmış tavalarda kurutulur

Kabuk Soyma

147



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

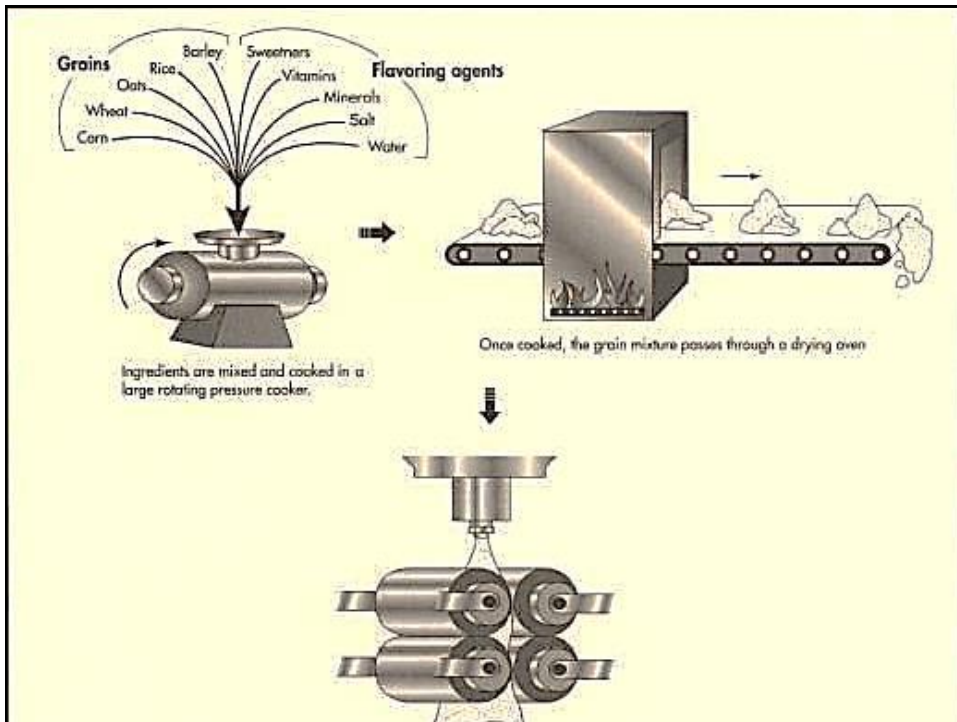


Buharla Pişirme : Tanenin işlenmesinden sonra taneler düzleştiricilerin üzerindeki atmosferik buhar oluşturunucudan geçer. Tam tane veya çelik bıçakla kesilmiş taneler, nem içeriğinin % 8-10'dan % 10-12'ye çıkarılması için buharla yeterli bir süre buharla teması sağlanmalıdır.



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

148



149



150

1.2 Farinadan Yapılan Tahıl Ürünleri



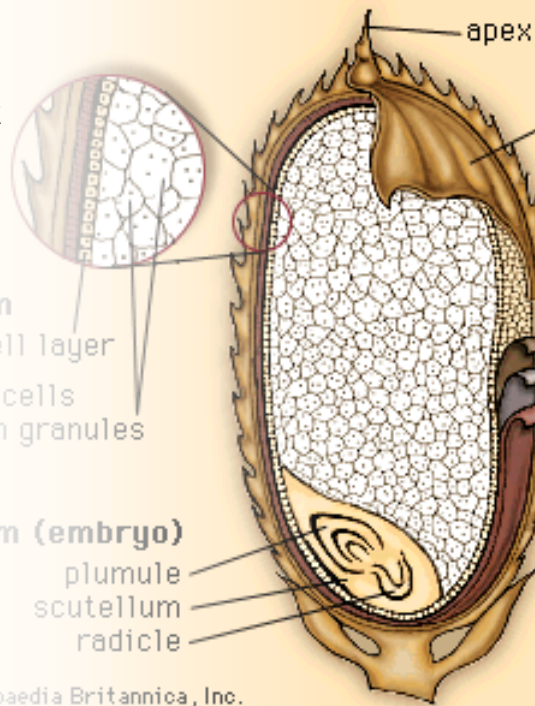
Farinadan üretilen ürünler geleneksel olarak sıcak tüketilen kahvaltılık tahıl pazarının %18'lik kısmını oluşturan en büyük ikinci segmenti oluşturur.



Farınayı kabulde tüketici için kritik faktör, partiküller ölçüsüdür.

151

- Pratik olarak farina kepek ve embriyosu ayrılmış, buğday endosperminin kırılmasıyla elde edilen bir üründür.
- Farina üretimi için tercih edilen buğday tipleri evde hazırlandığı zaman endosperm tanecik yapısı bozulmadan kalabilecek kırmızı sert veya kışlık buğday türleridir.



Encyclopaedia Britannica, Inc.

152



Farinadan üretilen ürünlerin üretimi, kırmızı sert veya kışık buğdayların işletmeye kabulü ve daha sonrasında da öğütülmesi ile başlar.



Öğütüldükten sonra geleneksel olarak farinadan üretilen kahvaltılık tahıllar ambalajlanır.



Çabuk pişirilebilen farina ürünleri başlıca disodyum fosfat ilavesiyle ve/veya preolitik enzim ilave edilerek hazırlanır.

153



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.

154



155

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.

156



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.

157

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.



158



159

2. Tüketime Hazır Kahvaltılık Tahıllar

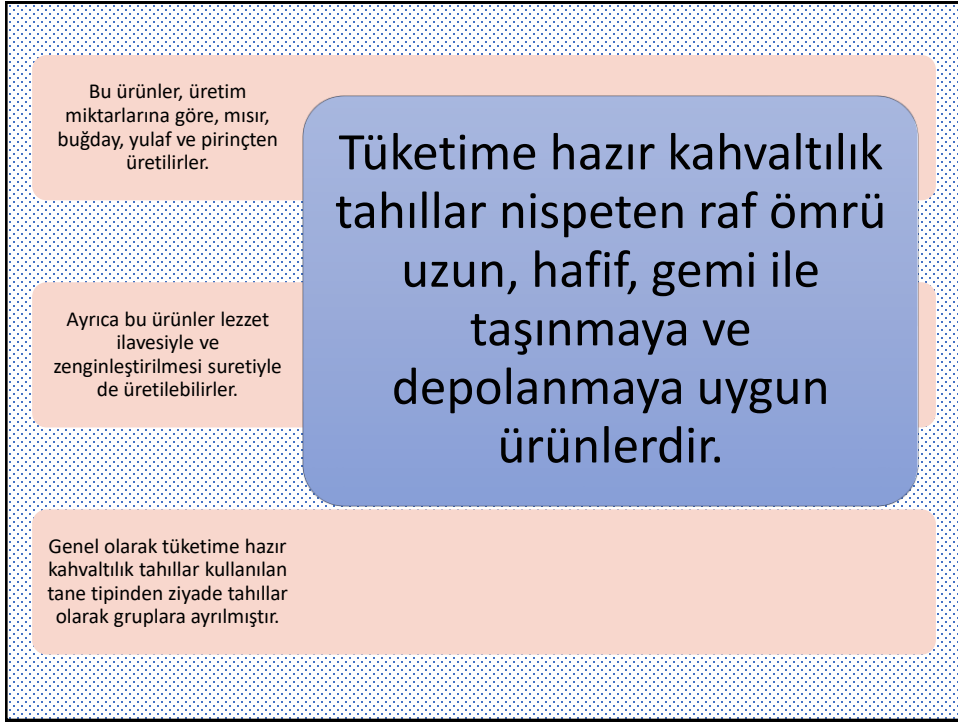


ABD'DE, "CEREAL" KELİMESİ EVDE HERHANGİ BİR PİŞİRME İŞLEMİ GEREKTİRMEYEN VE ÇOĞUNLUKLA KAHVALTIDA YENEN, İNSAN GIDASI OLARAK TÜKETİLMESİNDE BİR SAKINCA OLMAYAN BİR ÜRÜN OLARAK DÜŞÜNÜLÜR.



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

160



161



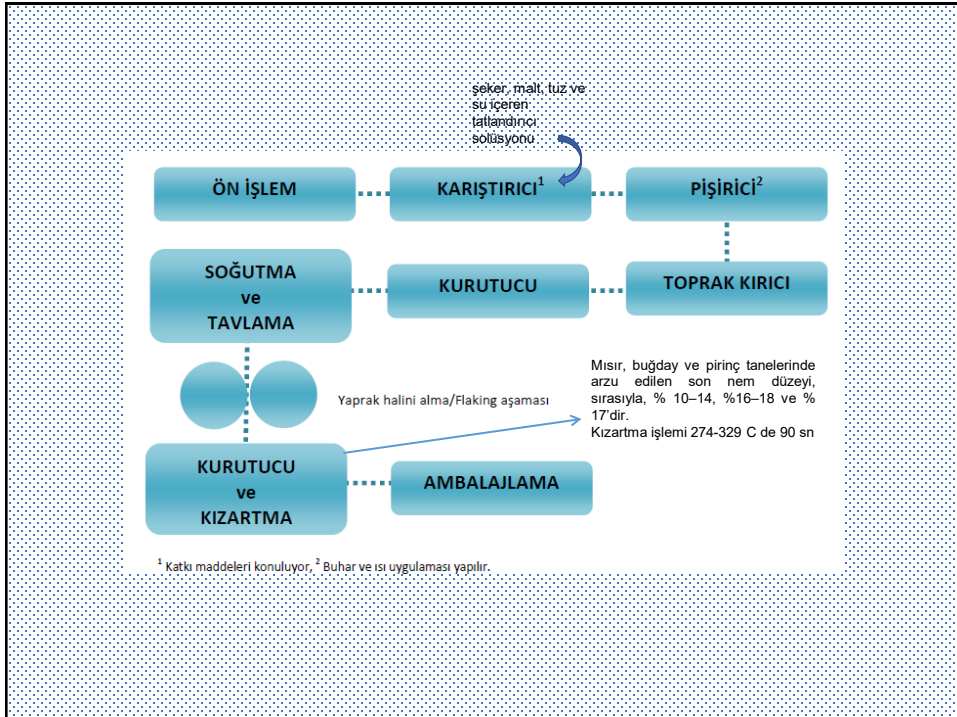
162

a) Kahvaltılık Tahıl Gevrekleri

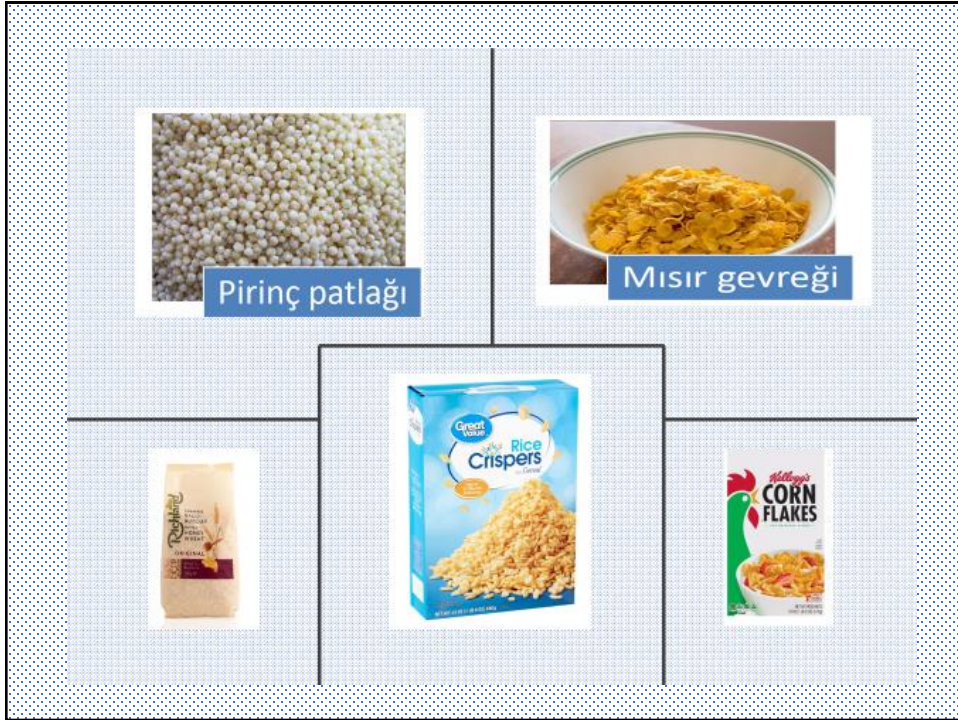
- Kahvaltılık tahıl gevrekleri doğrudan doğruya tam tahıl tanesinden veya mısır, buğday ve pirinç tanelerinden üretilir.
- Kaba çekilmiş tahılların gevrekleştirilmesinde olduğu gibi, tane her bir tanenin gevrekliği aynı olacağı bir süreç yardımıyla işlenmelidir.
- *Kahvaltılık tahıl gevrekleri üretimi, karıştırma, pişirme, toprak kırma, kurutma, soğutma ve yumuşatma, gevrekleştirme, kızartma ve ambalajlama aşamalarından oluşur.*
- Tanenin hazırlanması aşamasında tanenin alımı, bekletme, temizleme ve kabuk soyma işlemleri gerçekleştirilir.



163



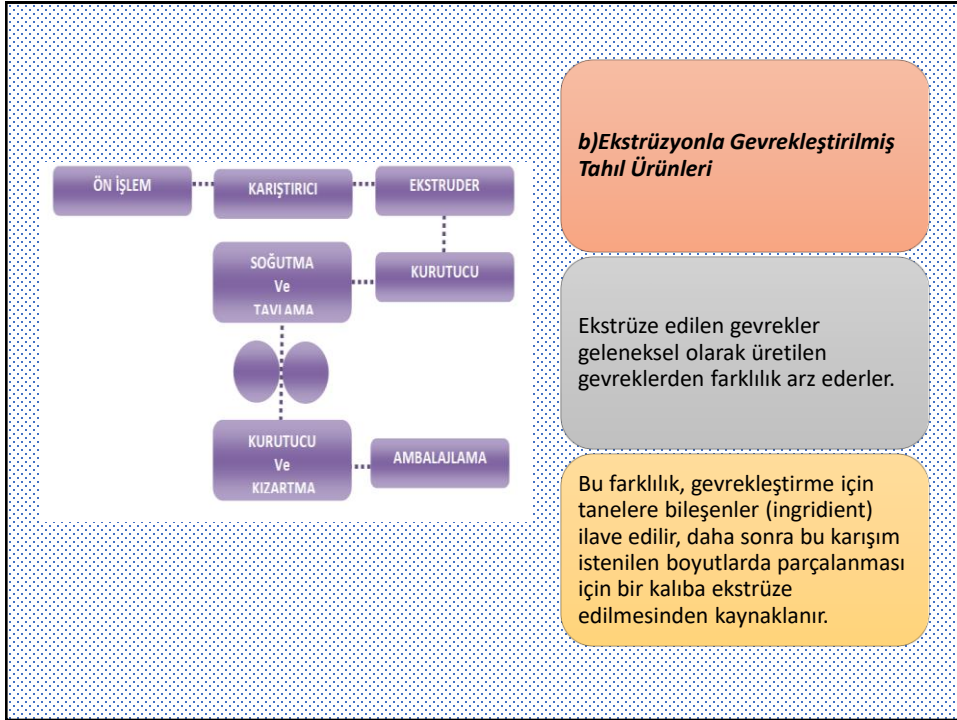
164



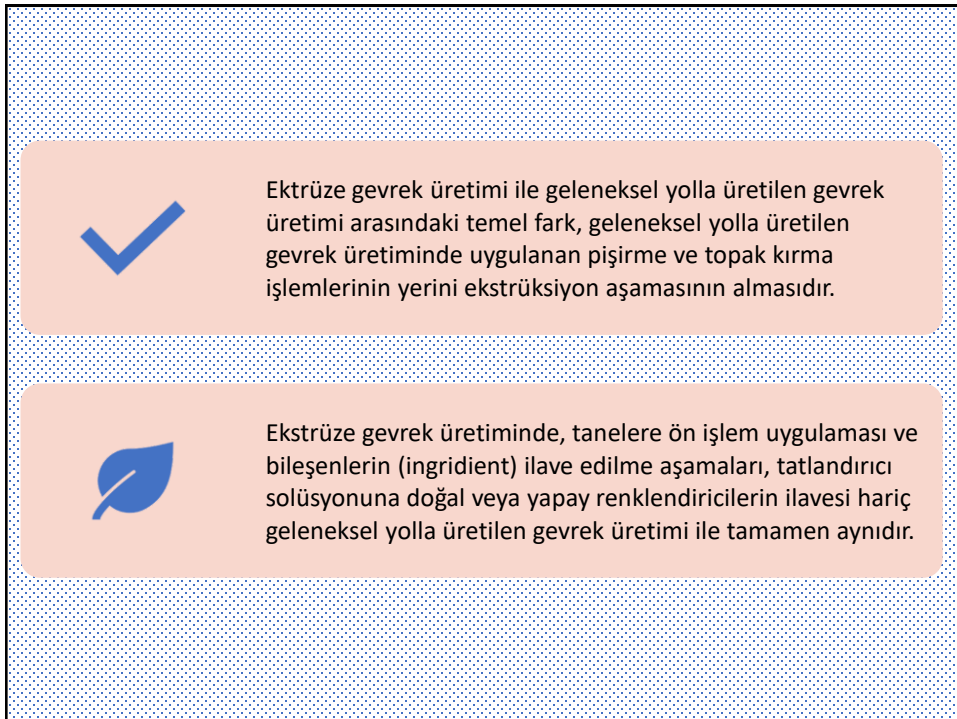
165



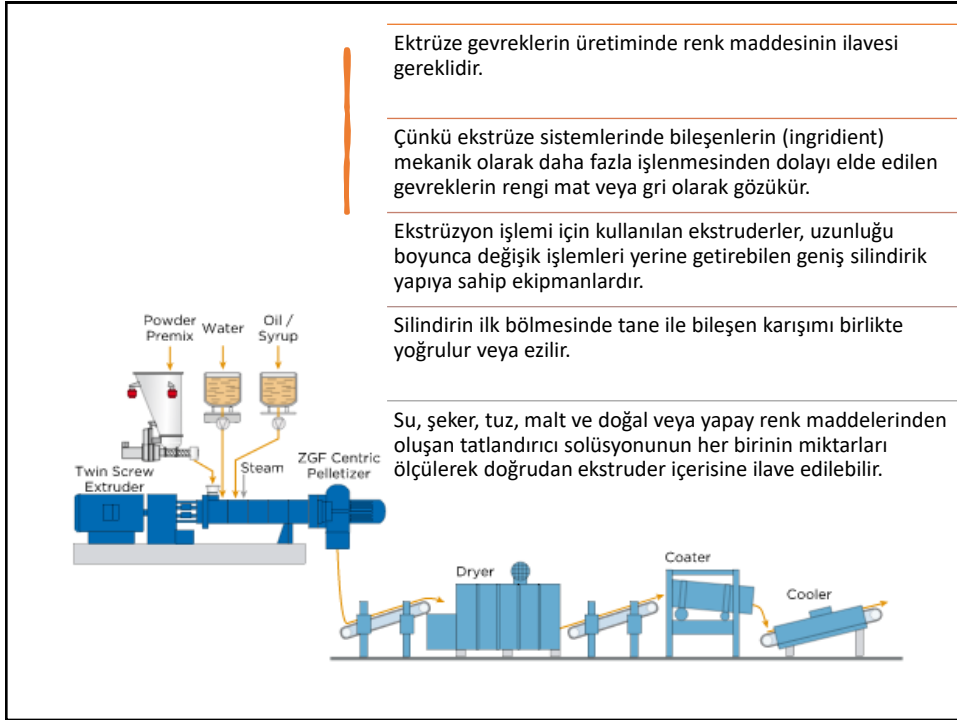
166



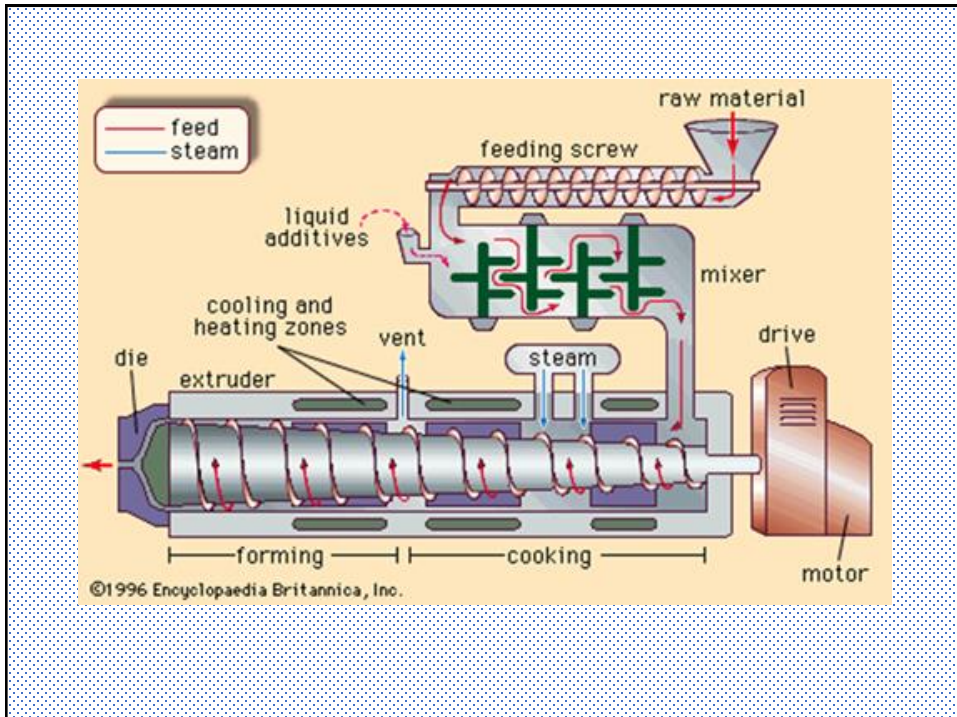
167



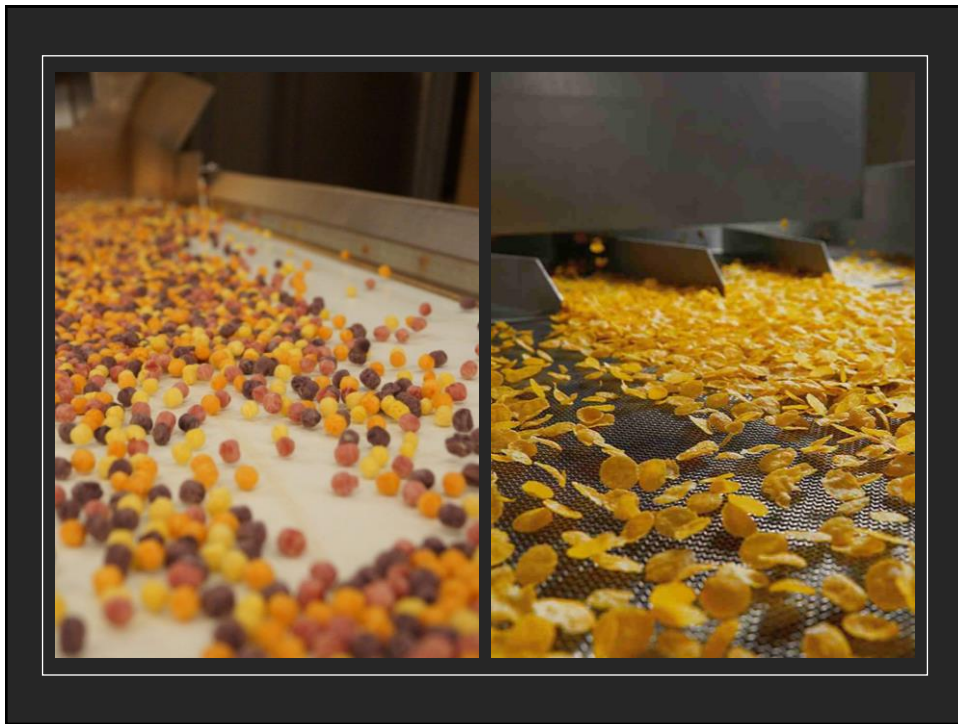
168



169



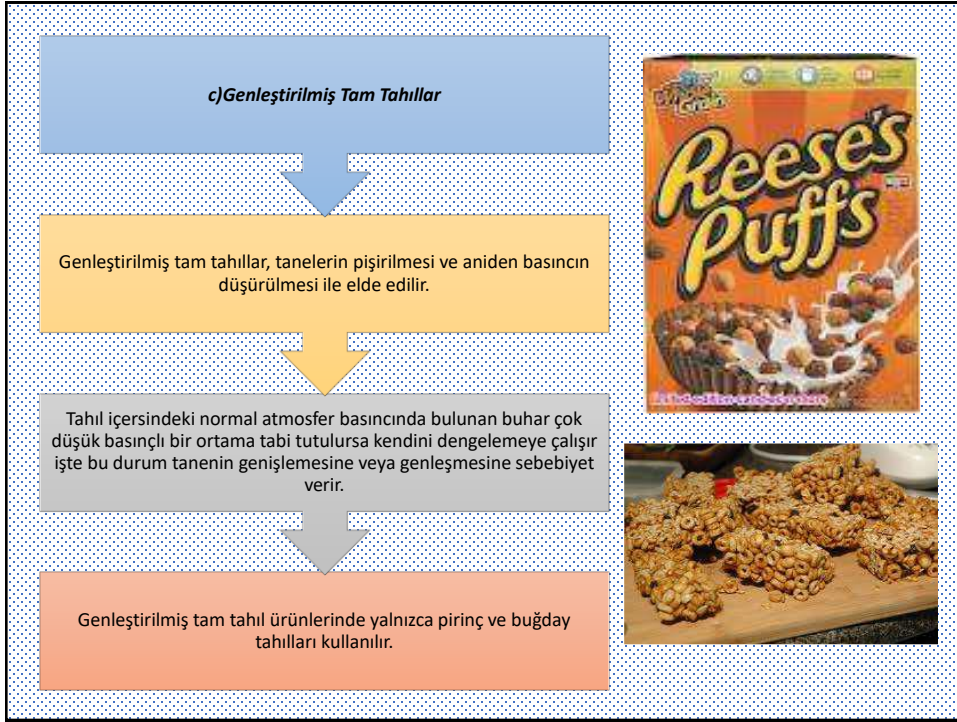
170



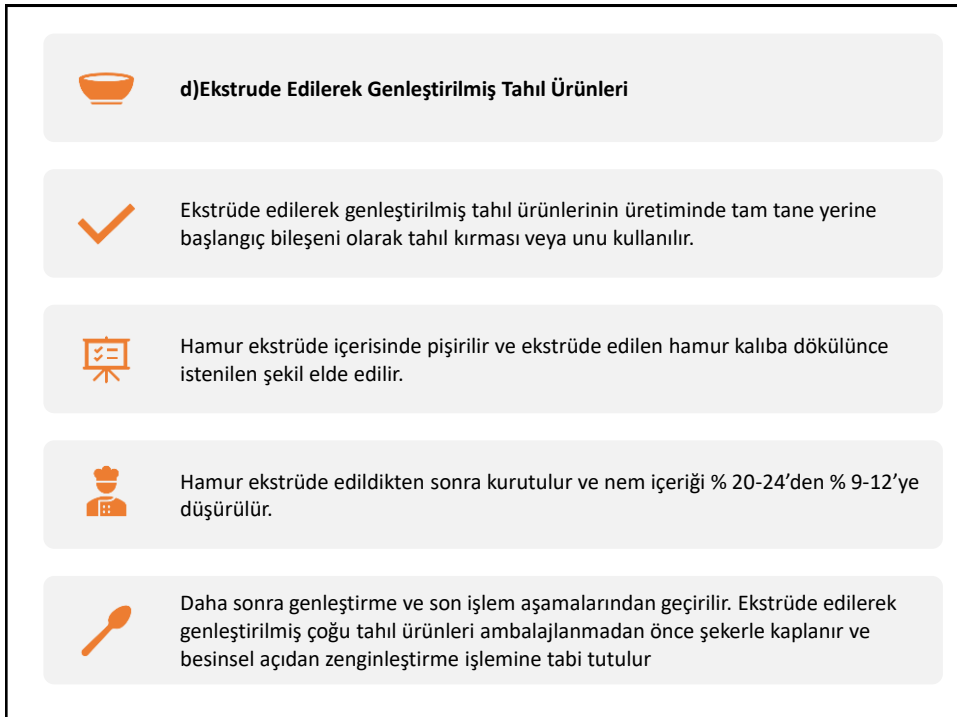
171



172



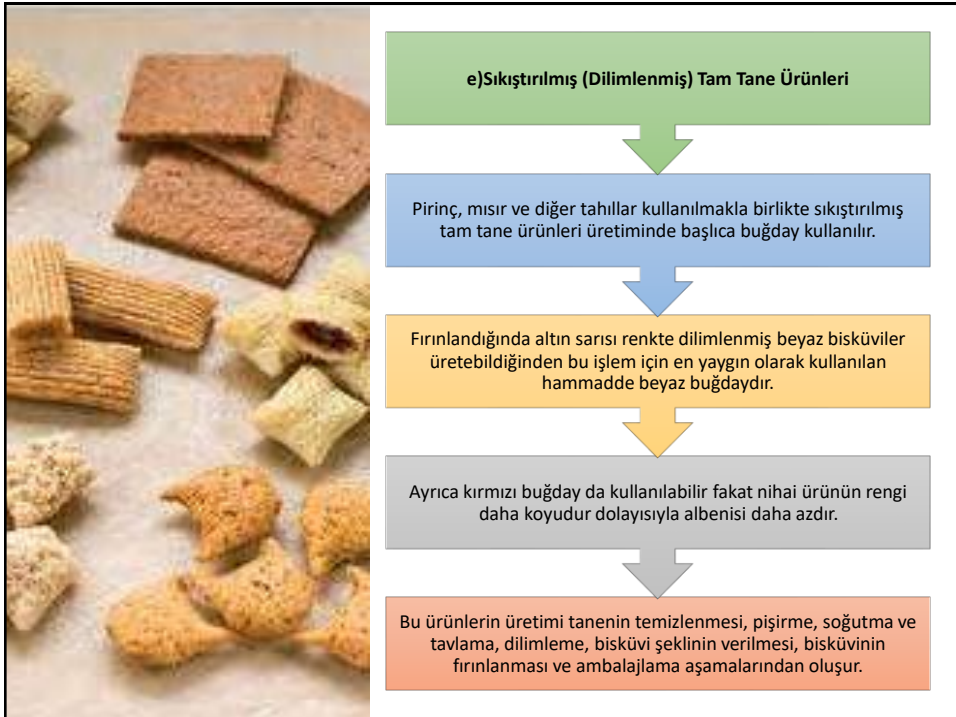
173



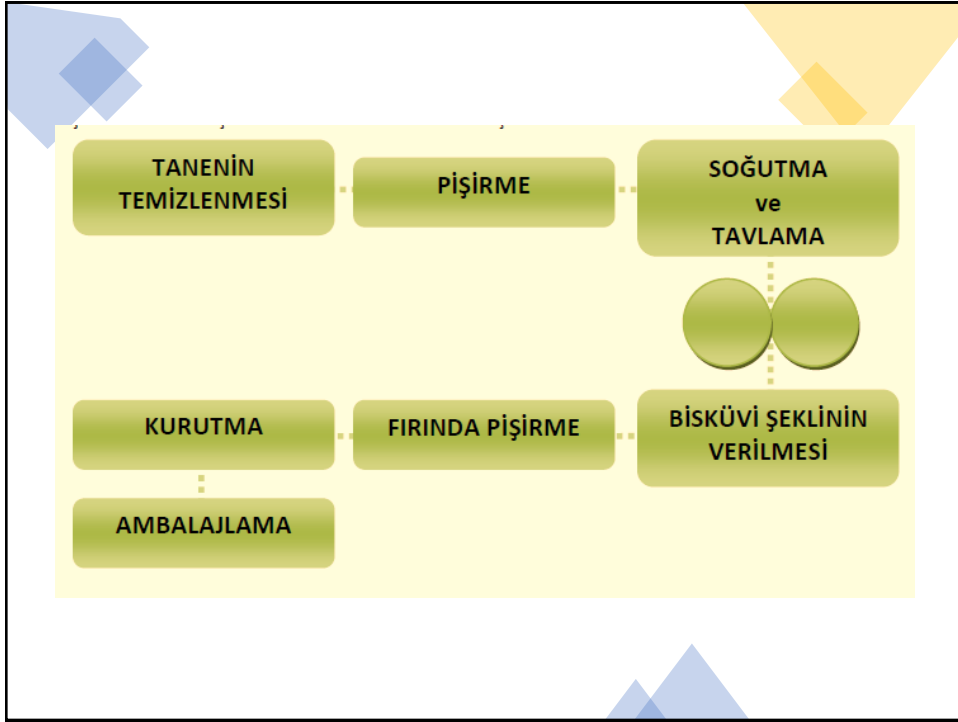
174



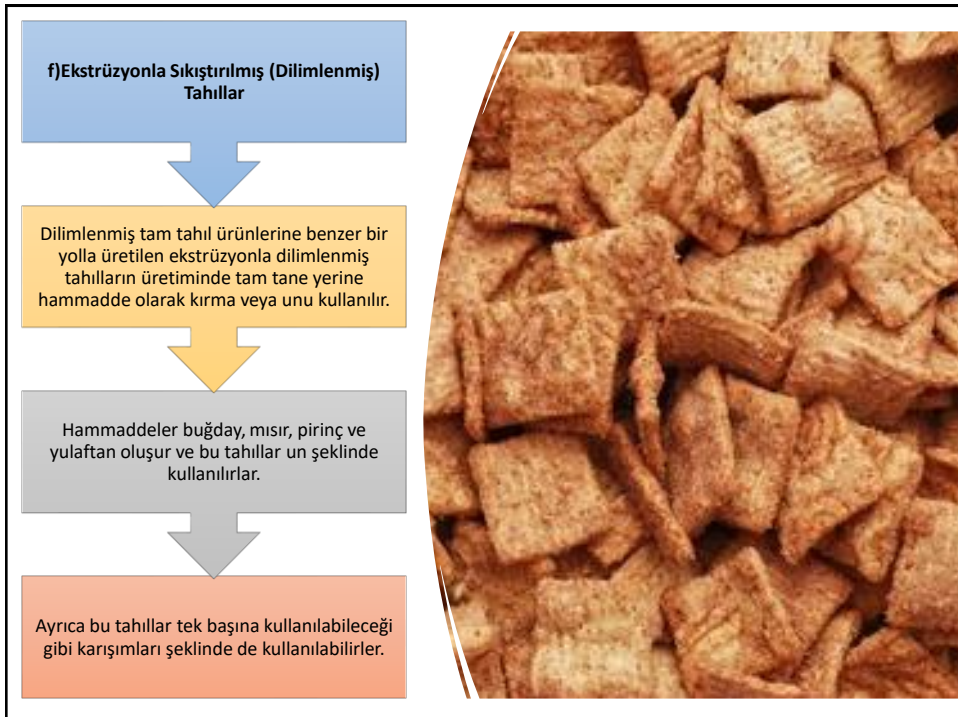
175



176



177



178

Ekstrüzyonla dilimlenmiş tahıl ürünlerinin üretimi, ön işlem (tane kabulü, bekletme ve öğütme), karıştırma, ekstrüzyon, soğutma ve tavlama, dilimleme, bisküvi şeklinin verilmesi fırında pişirme, kurutma ve ambalajlama aşamalarından oluşur.

Genel olarak ekstrüzyonla dilimlenmiş tahıl ürünlerinin üretiminde bisküvi şekli, tam buğday tanesinin dilimlenmesiyle elde edilen geniş bisküvilerden ziyade küçük boyutta bisküvilerdir.

179

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.

180

- 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.



181



- Taneler yassılaştırılmasına rağmen gevrek üretimi için uygun incelikte değildirler.
- Çarptırma 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 °C) 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

182



183



 **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.

184



185

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 (ingridient) 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.	

186



187

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.

188



NİŞASTA ÜRETİMİ

189

Nişasta ve Çeşitleri

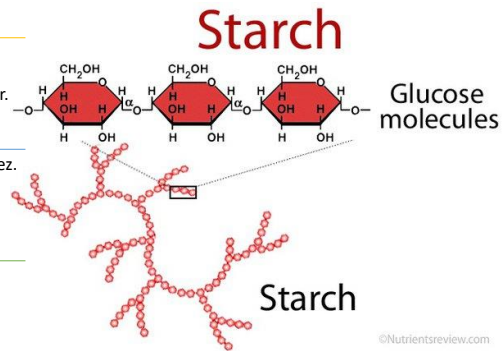
Nişasta tahılların tanelerinden ve patatesten özel yöntemlerle elde edilen unumsu bir maddedir. Nişasta, tahıl tanelerinin unu kısmında bulunan amiloz ve amilopektinlerin glikotiz bağlarıyla bağlanmasından meydana gelen bir karbonhidrattır.

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.

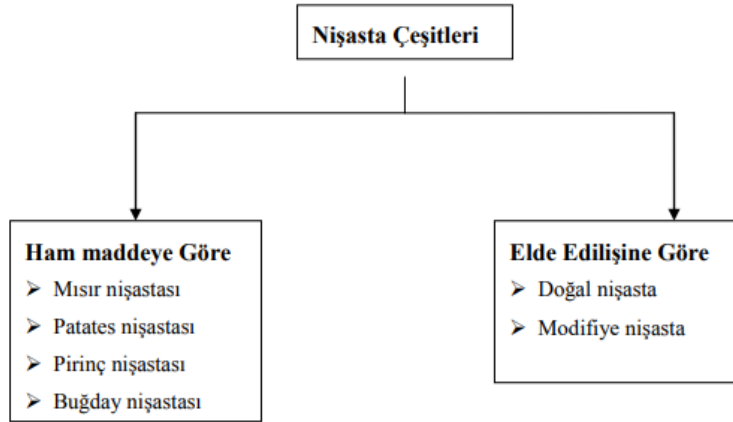
Jelatinleşme nişastanın cinsine göre farklı sıcaklıkta olabilir.

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



190

Nişasta elde ediiine ve kullanılan ham maddeye göre aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:



191

Ham maddeye Göre Niastalar:

Mısır Niastası: Mısırın ya öğütme işleminde en fazla elde edilen ürün niastasıdır. Tane ürünün % 67-69'unu oluşturan nişastanın yaklaşık % 93- 96'si taneden alınabilmektedir.

Patates Niastası: Patatesin nişasta değeri çok yüksektir. Nişasta retiminde patates; yıkama, soyma, öğütme, gibi işlemlerden geçtikten sonra ambalajlanarak tüketime sevk edilir. retimi azdır ve pahalıdır.

Pirinç Niastası: Soyulmu pirincin ana bileşenidir. Tanenin endosperminde bulunur ve soyulmuş pirincin kuru ağırlığının %90 ila 93'n oluşturur. Pirinç nişastası, sos ve tatlı yapımında bir koyulatırıcı olarak kullanılır. Tatlı urup yapmak için hidrolize edilebilir.

Buğday Niastası: Buğday unundan gluten dahil proteinlerin çıkarılması ile elde edilir. Buğday ununda % 70 oranında nişasta bulunur. Buğday niastasının üretimi mısıra göre daha azdır ve pahalıdır.

192

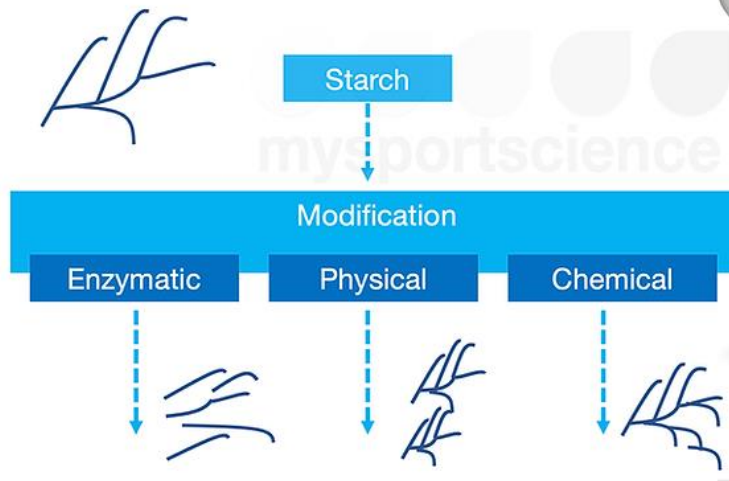
Elde Edilişine Göre Nişastalar

Doğal Nişastalar: Patates, buğday, mısır, pirinç ve darı gibi ham maddelerin yabancı maddelerden temizlendikten sonra tekniğine uygun olarak ısıtılması ve koruyucu madde ile muamelesinden sonra santrifüj ve kurutma işlemlerinden geçirilip elenmesi ile elde edilen mamuldür.

Modifiye Nişastalar: Doğal nişastanın kullanım amacına uygun olarak kuru ve sulu ortamda çeşitli kimyasallarla muamele edilmesi sonucu elde edilen bir üründür.

193

What is modified starch?



194

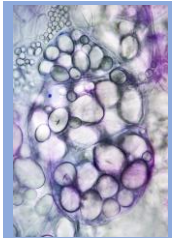
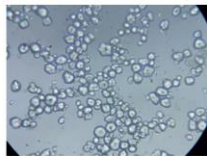
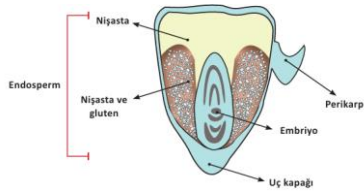
MISIR NİŞASTASI ÜRETİMİ



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

195



Bileşen	Oran (ortalama %)
Su (danede)	16
Nişasta	71,7
Protein	9,5
Yağ	4,3
Kül (mineral madde)	1,4
Pentozlar (ksiloz olarak)	6,2
Lif	9,5
Selüloz ve lignin	3,3
Şekerler (glikoz olarak)	2,6

196



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.

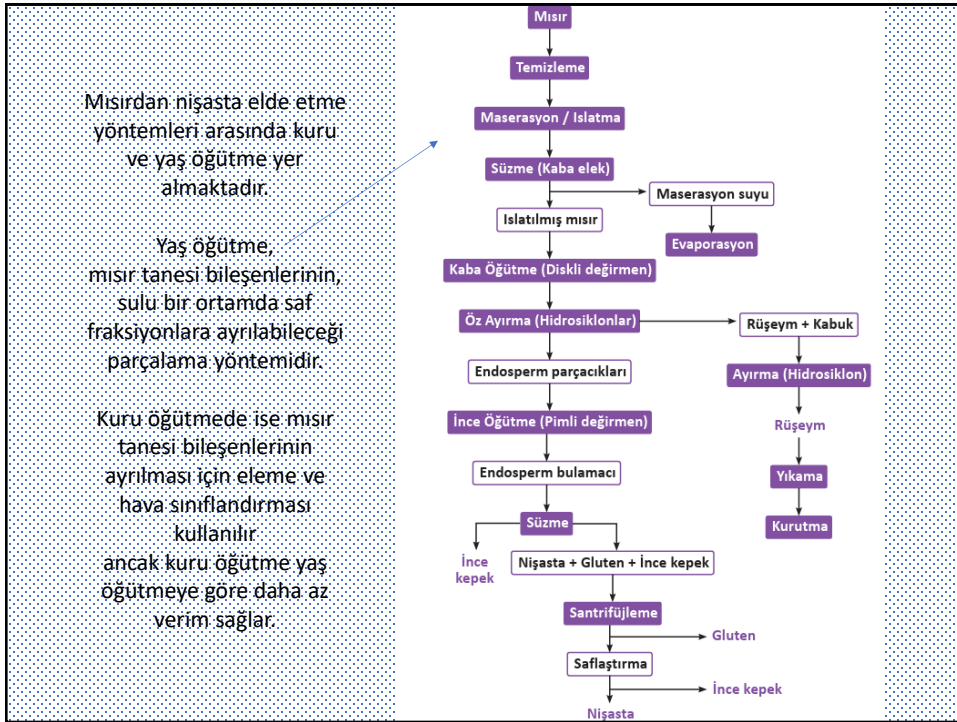
197

Mısır Nişastasının Kullanım Alanları

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



198



199

- Mısırın yaş öğütülmesinde ilk aşama **MISIRLARIN TEMİZLENMESİDİR**. Mısır hasattan sonra taneleme makinesi yardımı ile tanelerine ayrılır.



- Tane mısırın temizlenmesi toz, saman ve diğer hafif parçacıkları gidermek için hava aspiratörlerinin kullanımının ardından koçan, kum, taş ve diğer istenmeyen yabancı maddelerin parçalarını çıkarmak için elemeyi içerir.



- Temizleme işlemi, mısır taneleriyle yaklaşık aynı boyuttaki metal kirlenmeleri ve taşları çıkarmak için mıknatıslar ile yer çekimi ayırıcılarının kullanımını da içerir.

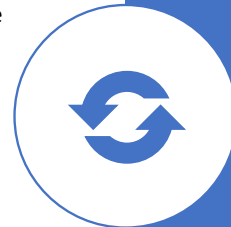
200



201

MASERASYON (ISLATMA), kırma işleminden önce bileşenlerine ayrılması amacıyla %0,1-%0,2 oranında күкүртдиоксид (SO₂) içeren sıcak su ile mısırın yumuşatılması işlemidir.

- Bu indirgeyici ajan; endosperm yapısını yumuşatır, çimlenmeyi önler ve Lactobacillus bakterilerinin gelişimini ve büyümesini destekler.
- Ayrıca күкүртдиоксидin antimikrobiyal ve antienzimatik etkileri, yüksek sıcaklıkta uzun süre işlem gören mısırın bozulmasını engeller.
- Күкүртдиоксидin sinerjik etkileri ve bakterilerin proteolitik etkisi disülfid bağlarını kırarak nişasta granüllerini içine alan veya tutan protein matrisini zayıflatır.
- Maserasyon işleminde mısır taneleri yaklaşık 48 C ila 52 C sıcaklıkta 24-48 saat kadar ısıtılır.



202



Bu işlem sonunda:



Taneler yaklaşık %45 oranında su emer.



Maserasyon suyuna %6-%6,5 oranında kuru madde geçişi olur.



Taneler kg başına yaklaşık 0,2-0,4 g kükürtdioksit absorbe eder.



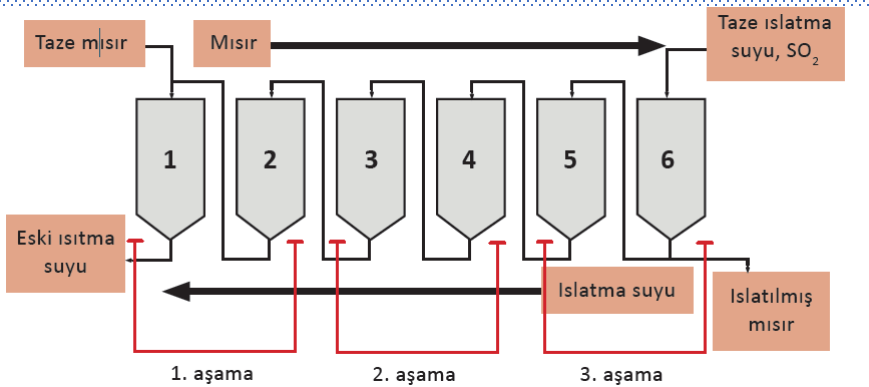
Taneler parmaklar arasında sıkıştırıldığında esneyecek kadar yumuşak hâle gelir.

203

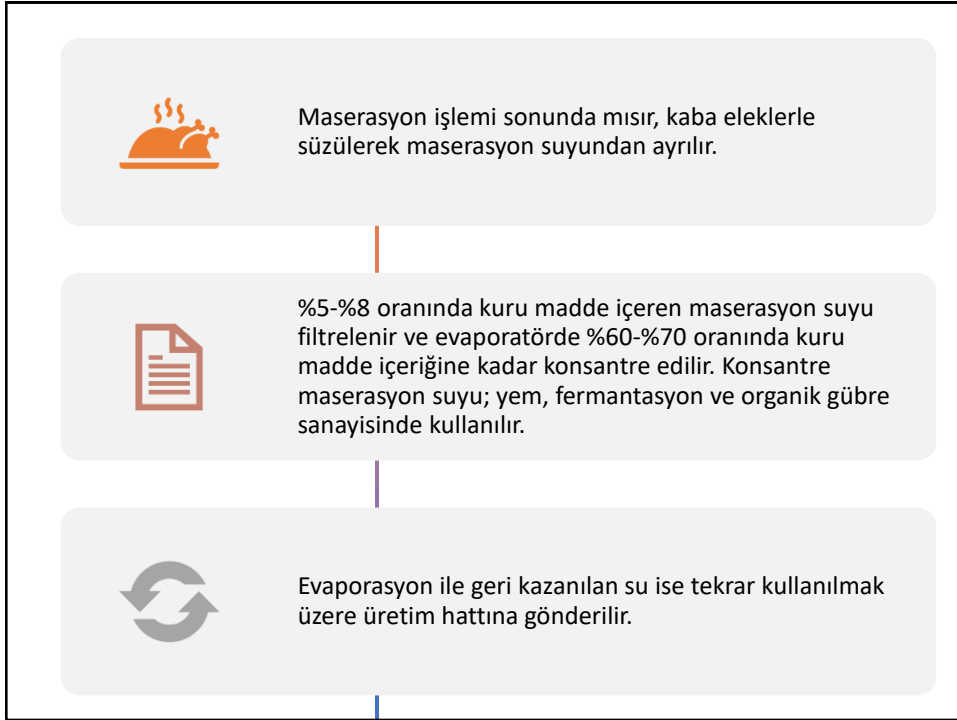
İslatma aşamasında kükürtdioksit ve laktik asit çözeltilerinin aşındırıcı etkisine dayanıklı paslanmaz çelik tanklar kullanılır.

Bu tanklar işleme tesisinin kapasitesine bağlı olarak 6-50 arasında değişen sayılarda ve 60-250 ton arasında değişen kapasitelerde olabilir.

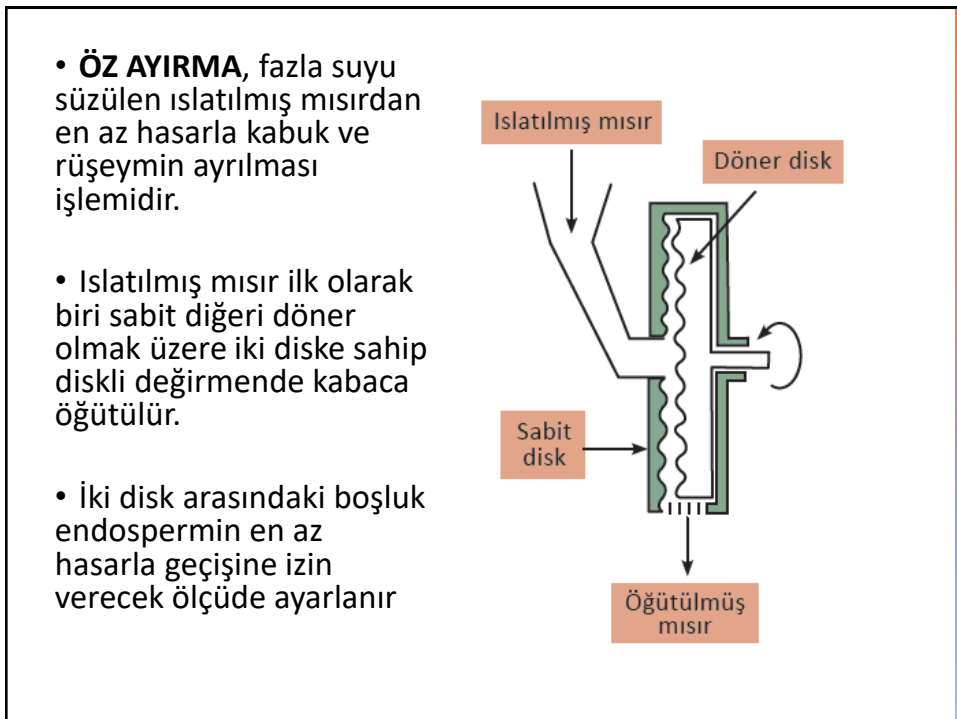
İslatma işlemi ters akım prensibine göre çalışır. Mısır ilk tanktan son tanka doğru ilerlerken ıslatma suyu ise son tanktan ilk tanka doğru ilerler.



204



205



206

- İşlemin herhangi bir aşamasında herhangi bir şekilde hasar alan rüşeym hücresinden salınan yağ yoğunlukla gluten tarafından emilir.
- Bu ilk öğütme adımında nişasta ve glutenin yarısından fazlası da serbest kalır. Yağ açısından zengin rüşeym ve daha ağır çekirdek bileşenleri arasındaki yüksek yoğunluk farkı, bileşenlerin kolay ayrılmasını sağlar.

207



Kabuk parçacıkları, rüşeym ve parçalanmış endospermden oluşan bu sulu karışımındaki bileşenler hidrosiklon adı verilen yaklaşık 1 m uzunluğunda ve 15-22 cm çapında konik bir tüpten oluşan özel santrifüjler yardımıyla ayrılmaktadır.

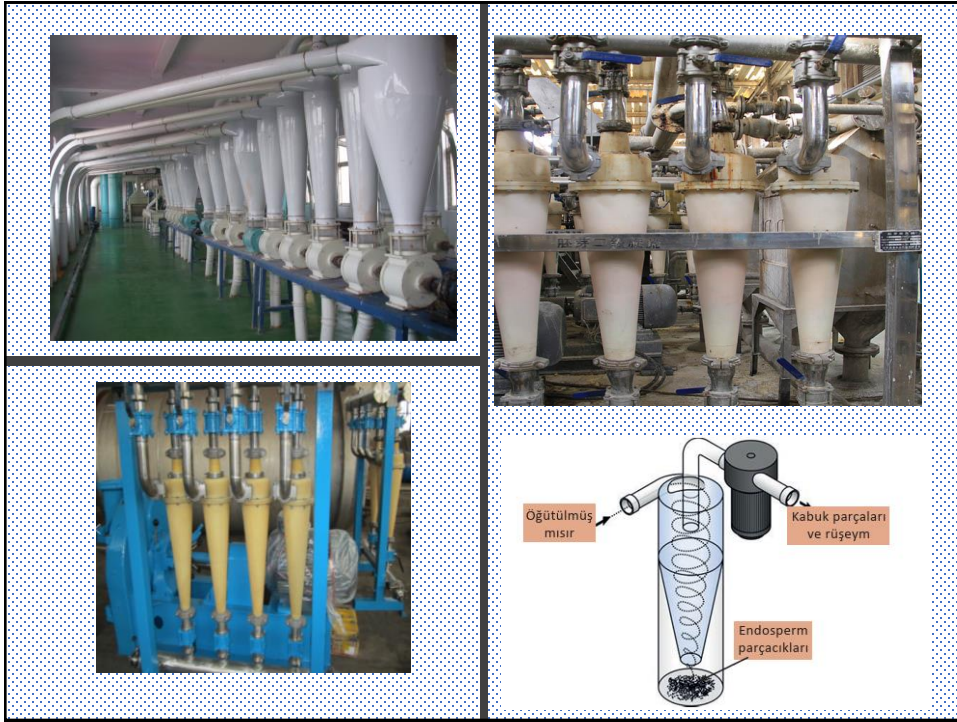


%12-%14 kuru maddeye sahip öğütülmüş mısır karışımı basınç altında bir dizi hidrosiklona verilir. Hidrosiklonda farklı yoğunluktaki bileşenlerin ayrılmasını sağlayan bir dönüş hızı oluşur.



Daha ağır olan endosperm ve lif parçaları tüpün altından, daha hafif olan rüşeym ve kabuk parçaları tüpünün üzerinden ayrılır

208



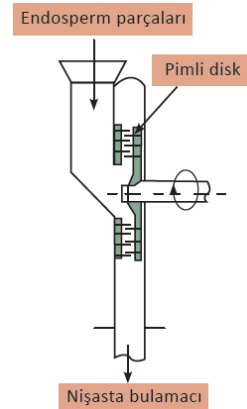
209

• Rüşeym ve kabuk parçaları yine hidrosiklon yardımıyla birbirinden ayrılır. Kabuktan ayrılan rüşeym 2-3 kez suyla yıkanır. Yıkanan rüşeym preslenip kurutulur ve yağı alınmak üzere işlenir.

• Yağ alındıktan sonra geriye kalan küspe, yüksek miktarda kaliteli protein içerir ancak insan tüketimine uygun değildir ve genellikle hayvan yemi olarak kullanılır.

• Hidrosiklon sisteminde ayrılan endosperm parçacıkları daha ince bir öğütme için pimli değirmene gönderilir.

• Pimli değirmende biri sabit diğeri dönen iki disk küçük bir boşlukla ayrılmış olarak birbirine bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Her iki diskte de eş merkezli sıralar, pimler veya dişler bulunur. Ürün sabit diskin merkezinden verilir, sabit ve döner pimler arasındaki darbe ve kesmeyle öğütülür. Böylece endosperm bulamacı elde edilir.



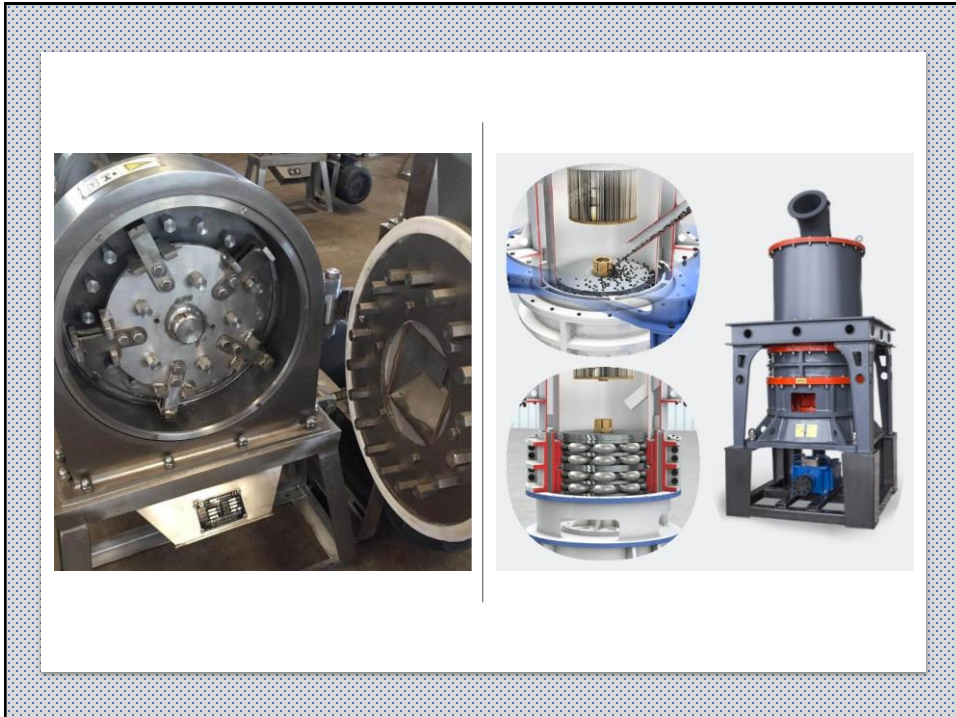
210

GLUTEN VE KEPEĞİN NİŞASTADAN AYRILMASI

- Endosperm bulamacı içinde ince kepek, nişasta ve protein (gluten) bulunur. İnce kepeğin bir kısmı delik çapı küçük elekler kullanılarak süzülür ve endosperm bulamacından ayrılır.
- İçinde, süzme işlemi ile uzaklaştırılamayan ince kepek, nişasta ve protein bulunan bulamaç santrifüjleme işlemine alınır. Bu işlem hidrosiklonlar ve dekanterler kullanılarak yapılır.



211



212



213

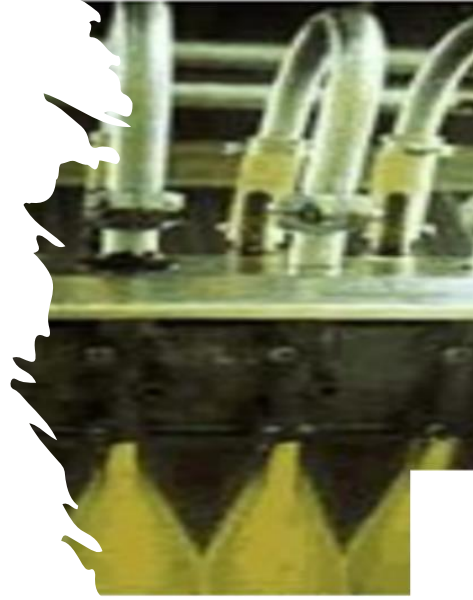


214

- Hidrosiklonlar ve dekanterler kullanılarak yapılan saflaştırmanın ardından saf yaş nişasta, ince kepek ve protein karışımından ayrıştırılmış olur.

- Bu işlem sonunda elde edilen ince kepek ve protein, saflaştırma öncesinde süzmeyle ayrılan ince kepek ve daha önce elde edilen kaba kepek ile karıştırılır. Böylece zengin bir kepek karışımı elde edilir.

- Nişasta üretiminde yan ürün olarak ortaya çıkan bu kepek karışımı yem sanayisinde kullanılır.



215

NİŞASTANIN KURUTULMASI

Elde edilen yaş nişasta şu metotlar kullanılarak kurutulur:

- Doğrudan kurutulur.
- Granül yapısının korunduğu kimyasal ya da fiziksel işlemlerden geçirilerek modifiye edilir. Modifikasyon işleminde kullanılan reaktantların uzaklaştırılması için tekrar yıkanır ve kurutulur.
- Jelatinleştirilir ve kurutulur.

Nişasta üretiminde kurutma, santrifüj işlemi sonunda elde edilen yaş nişastadan suyun uzaklaştırılması işlemidir.

Saf yaş nişastanın nem içeriği %30-%35 arasındadır. Doğrudan kurutulacak yaş

nişasta çirşlendirmeden flash dryer (fılaş dırayır) adı verilen hızlı kurutucularda kurutulur.

Soğuk suda çözünmeyen saf nişasta; 55 °C ve üzeri sıcaklıktaki suyla ısıtıldığında su emerek şişer, pelteleşir, nişastanın hacmi büyür ve kolloidal bir çözelti oluşturur. Buna nişastanın çirşlenmesi denir.

216

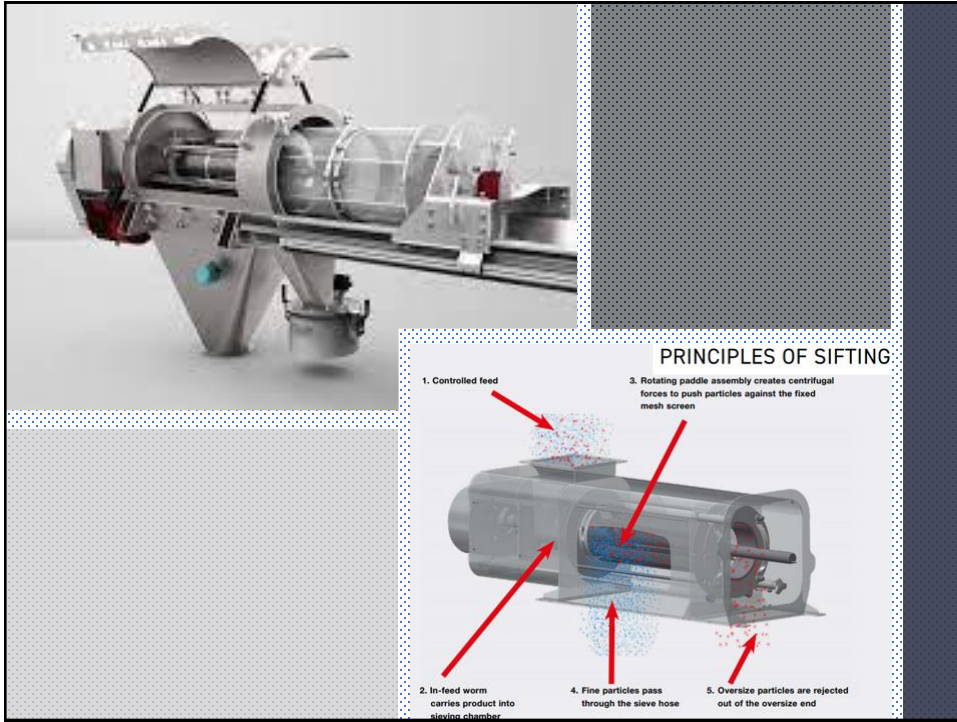


217

3.3.Eleme ve İnceltme

- Kurutulan nişasta procesten 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.

218



219

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.

220



221

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.

222



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 addır.

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

223



224



Ülkemiz bakliyat üretimi ülke geneline yayılmış olmakla beraber Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Geçit bölgeleri ile Marmara Bölgesinin güneyi üretimin en yoğun olduğu bölgelerdir. Genel olarak kırmızı mercimek Güneydoğu'da; yeşil mercimek, nohut ve kuru fasulye Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde; bakla ve bezelye ise Ege ve Güney Marmara'da en fazla yetiştirilmektedir.

Ülkemiz dünya baklagiller üretiminde önemli üretici ülkeler arasında yer almaktadır.

Türkiye dünya mercimek ve nohut üretiminde en büyük üretici ülkelerden birisi olmuştur.

225

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, silindimsi 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.

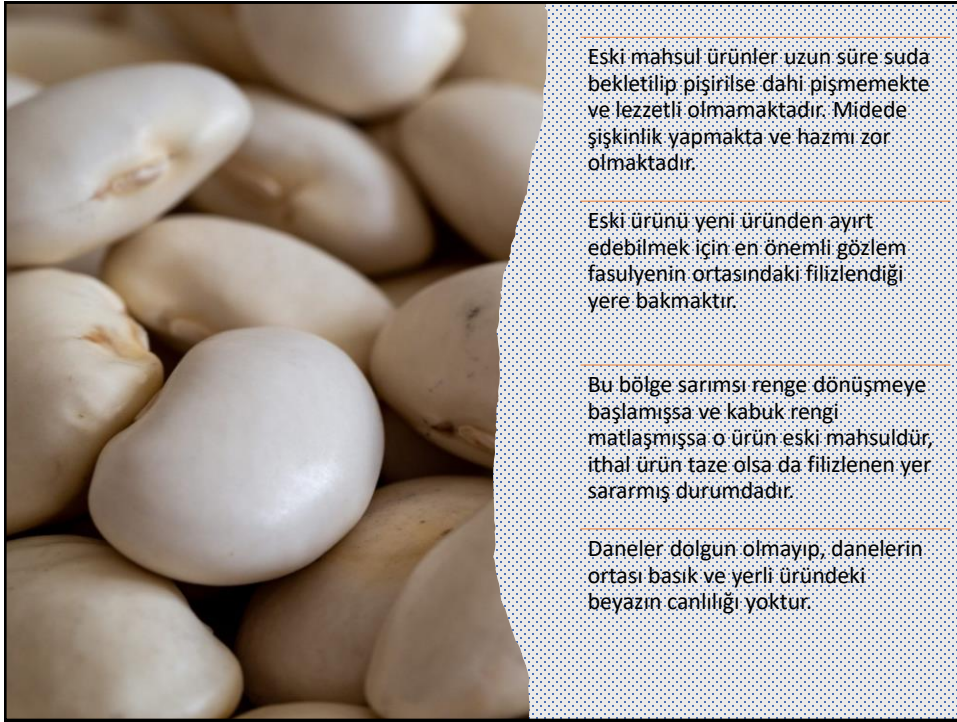
226



227



228



229



230



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.

231

Nohut

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

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



232

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.



233

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.



234



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.

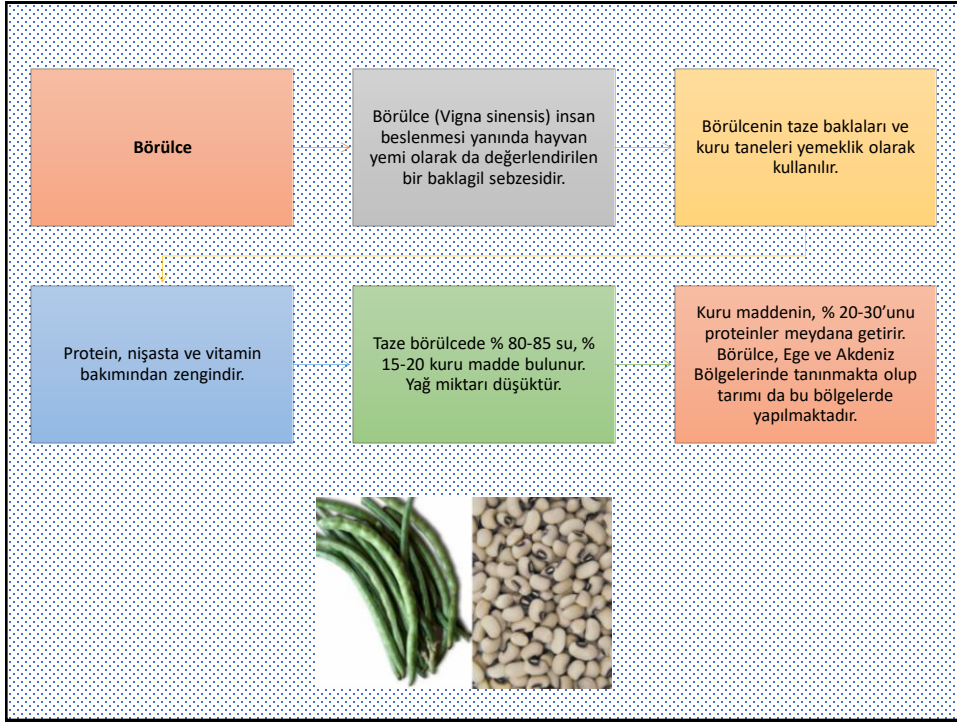


Bileşiminde %18-28 protein bulunan ve ayrıca B ve C vitaminlerince de zengin olan bezelyenin dünyadaki yıllık üretimi 10-11 milyon tondur.

235



236



237



238



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.

239



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, bakliyatı %3'ten fazla yabancı madde ihtiva eden ürünün ihrac vasfını (özellikliğini) kazanması, gıda maddeleri tüzüğüne uyumunun sağlanması, yabancı madde ve çıkıntılarının tüketim yerlerine veya ihrac 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.

240



241

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.

242



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.

243



Hava kanalı, Hububat ve bakliyat temizleme ünitelerinde ürünün içindeki üründen hafif olan yabancı maddeleri ayırmakta kullanılır.

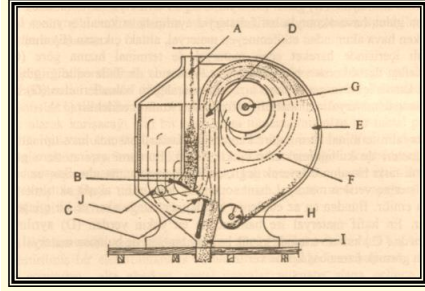
Hava ayar klapeleri(vana) vasıtası ile hassas hava ayarı yapılarak daha etkin bir temizleme sağlanmaktadır.

Ürünün içindeki sap, saman,kavuz, kılçık,kapçık, içi boş ve daneleri ayırmak için aspiratörler kullanılır.

Üründeki aspiratörle temizlenebilen maddeler yeteri kadar alınmıyorsa aspiratörün emme gücü artırılır.

Aspiratöre rağmen istenilen netice elde edilemiyorsa ince yabancı madde eleğinin numarası büyültülerek kırık ve cılız danelerin bir kısmı ayrılır. Ancak bu işleme uzun süre devam etmek sakıncalıdır.

244



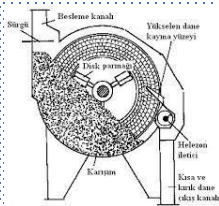
- Duo aspiratör şeması. (A)Giriş, (B) besleme kapğı, (C) dağıtıcı, (D) aspirasyon kanalı, (E) çökme bölümü, (F) fan, (G) hava çıkışı, (H) vida konveyör, (I) ürün çıkışı (J) hava ayarı

245

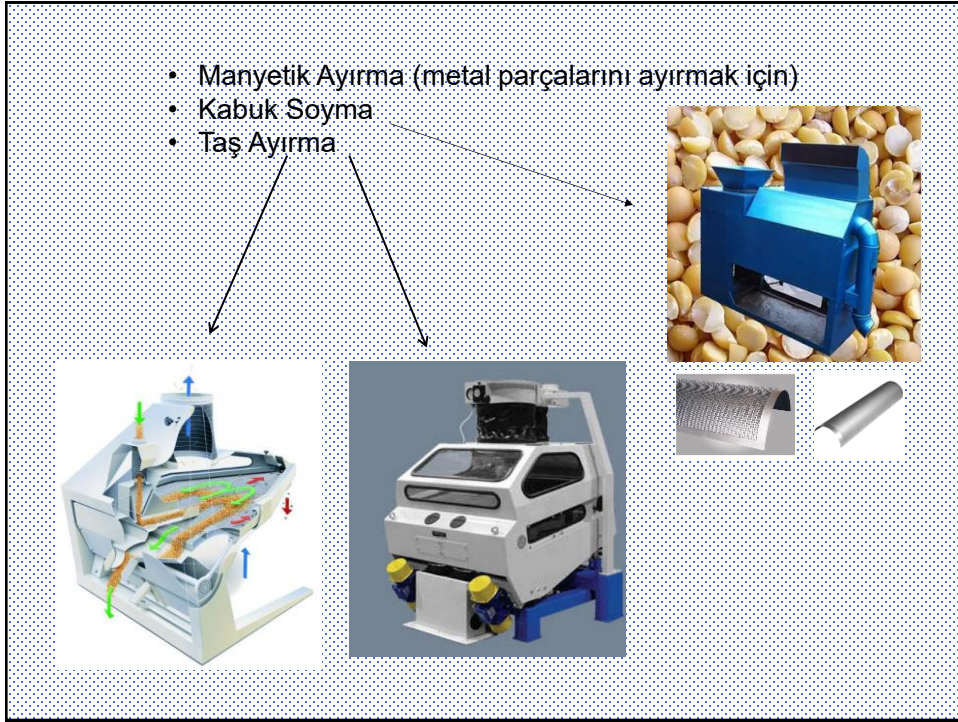
İnce Ayırma ve Kullanılan Ekipmanlar

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

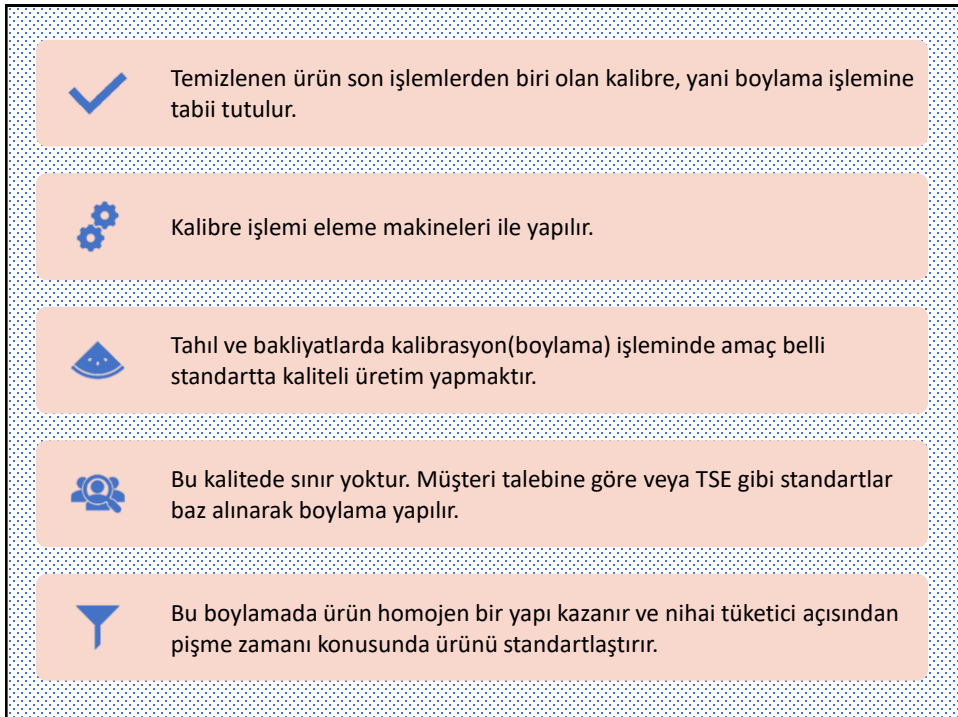
- Silo Aspiratör Elekları (Silo Sasörü) (hafif yabancı maddeleri ayırmak için)
- Değirmen Aspiratör Elekları (Değirmen Sasörü) (saman, çöp başak ve istenmeyen yabancı maddeleri ayırmak için)
- Triyörler (kırık, tohum, çekirdek ve bunun gibi malzemeleri iriliklerindeki farklılıklara göre ayırmak için)



246



247



248

Boylama eleklerinde genellikle kuru fasulye, nohut, yeşil mercimek, kuru bakla boylamaya tabi 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



249



250

- 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/moduller/KuruBakliyatlarVeTahilTanelerindeKalibrasyon.pdf>
- Karaağaoğlu, N., Mercanligil, S. M. Ve Başoğlu, S. 2002. Bazı bisküvi çeşitleri, kek,gofret,bar ve fındık ezemelerinin mineral içerikleri, Gıda Dergisi(27) 2:105-111