

TAHIL VE TAHIL ÜRÜNLERİNİN BOZULMASI



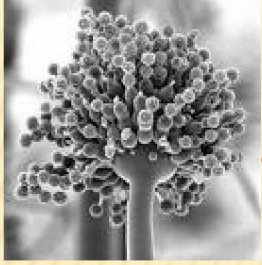
- ✘ Hasat edilen hububatın dışı yetiştirilme esnasında bazı mikroorganizmalarla kontamine olabilir. **Yeni hasat edilen hububatın 1 gramında birkaç bin veya milyon kadar bakteri ve yüz binlerce küf sporu vardır. Bakteriler daha çok *Pseudomonadaceae*, *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae* ve *Bacillaceae* familyalarındandır.**
- ✘ Fırçalamak veya su ile yıkamakla dış yüzeydeki bazı mikroorganizmalar uzaklaştırılabilir, ancak pek çoğu hububatın değirmende öğütülmesinde uzaklaştırılabilir.



- ✘ Ögütme yöntemleri ve özellikle ağartma işlemi mikroorganizma sayısını azaltır, ancak harman yapma veya tavlama sırasında kontaminasyon söz konusu olabilir.
- ✘ Buğday unundaki bakteriler *Bacillus* sporları, koliform bakteriler ve birkaç *Achromobacter* türü, *Flavobacterium*, *Sarcina*, *Micrococcus*, *Alcaligenes* ve *Serratia* cinsine ait bakterilerdir.



- ✘ Küf sporlarından başlıca *Penicillium* ve *Aspergillus* ile *Alternaria*, *Cladosporium* ve diğer cinslerden bazıları da bulunabilir.



- ✘ Mikotoksinlerin olası varlığı bakımından aflatoksin üreticisi *Aspergillus flavus* ve *A. parasiticus* 'un gelişimine olanak sağlayan koşulların ortadan kaldırılması ve küflerle kontaminasyonun azaltılması gerekmektedir.
- ✘ *Fusarium* ve *Penicillium* gibi küfler yaygın olarak izole edilmektedir, ancak bazı türlerinin mikotoksin üreticisi olması nedeniyle tahıl ve ürünlerinde bulunmaları istenmez.
- ✘ Depolama sıcaklığı kuru ürünlerde yaklaşık olarak 4,4-7,2°C arasında olmalıdır.
- ✘ Ekmek, kek, makarna, tart ve şekerli karışımlar gibi pek çok unlu mamuller özel muhafaza yöntemleri uygulanmadığı sürece bozulmaya neden olacak yeterli nemi içermektedir.
- ✘ Hem sanitasyon hem de muhafaza da temel esas diğer gıda endüstrilerinde olduğu gibi yeterli temizlik ve kullanılan alet ve ekipmanın sanitasyonudur.
- ✘ Yetersiz temizlik nedeniyle kullanılan ekipman sünmeye neden olan bakterilerin veya hamurda ekşimeye neden olan asit oluşturan bakterilerin kaynağı olabilir.

UN



- ✘ Hububat tanesinin temizlenmesi, yıkaması, öğütülmesi ve elenmesi esnasında mikroorganizma içeriği azalır.
- ✘ Beyaz buğday unu azotun bir oksidi, klor, nitrozil klorid veya benzol peroksit gibi okside edici maddelerle ağartılır. Bu işlem sonucu mikroorganizma çeşidi ve sayısı azalır.
- ✘ Unun nem içeriği %13' den daha azdır ve bunun tüm mikroorganizmaların gelişimini engellediği rapor edilmiştir.
- ✘ Bazı araştırmacılar % 15 nemin küf gelişimine izin verdiğini, %17' nin üzerinde ise hem küf hem de bakterilerin gelişebildiğini ve dolayısıyla beyaz buğday ununun çok az nem çekmesi küflerle bozulmasına neden olduğunu ifade etmektedirler.
- ✘ Ortamda asit üreten bakteriler varsa, asit fermantasyonu başlar ve ardından ortamda mayalar varsa bunlar tarafından alkol fermantasyonu meydana gelir.

EKMEK:



- × Ekmek hamurunda meydana gelen fermantasyon sonucunda mikroorganizmalar tarafından arzu edilen değişiklikler oluşmaktadır ki bu reaksiyonlar ekmek yapımında bu gerekli reaksiyonlardır.
- × Hamurda laktikler ve koliform bakteriler tarafından oluşturulan asit fermantasyonu sonucu ekmekte ekşi lezzet oluşur.
- × Proteolitik bakterilerin fazla gelişimiyle gaz oluşturma kapasitesi bozulabilir ve ekmeğin kabarması engellenir, yapışkan bir hamur oluşur.
- × Yapışkan ekmek hamuru, genelde fazla yoğurma veya glutation gibi indirgen ajanlar tarafından glutenin yıkımı nedeniyle oluşur.
- × Ekşime yine mikroorganizmalarca oluşturulmakta olup ve istenmeyen lezzette ürün meydana gelmesiyle sonuçlanır.
- × Ekmeklerde en sık rastlanan mikrobiyel bozulma küflenme ve sünmedir.



- × Ekmeklerde küf gelişimini destekleyen olaylar şunlardır:
- × Ekmeklerin pişirme sonrası çok fazla küf sporları içeren ortamda uzun süre soğutmaya bırakılması ve kontamine olmuş dilimleme makineleri ile temas etmesi,
- × Dilimleme sırasında somunun daha fazla hava ile temas etmesi,
- × Ambalajlama sırasında ekmeğin sıcakken paketlenmesi
- × Ekmeğin sıcak ve nemli bir ortamda saklanması.
- × **Ekmekte küflenmenin engellenmesi için alınabilecek önlemler şunlardır;**
- × Küf sporlarının ekmeğe kontaminasyonunun engellenmesi.
- × Bu amaçla küf gelişimi için uygun olan atık ekmeklerin uzaklaştırılması, duvar ve ekipmanların temiz tutulması sonucu ekmeğe temas eden havanın küf sporu içeriği azaltılmış olur.

EKMEKTE KÜFLENMENİN ENGELLENMESİ



- ✘ Ekmekte küflenmenin engellenmesi için alınabilecek önlemler şunlardır;
- ✘ Küf sporlarının ekmekle kontaminasyonunun engellenmesi.
- ✘ Bu amaçla küf gelişimi için uygun olan atık ekmeklerin uzaklaştırılması, duvar ve ekipmanların temiz tutulması sonucu ekmek ile temas eden havanın küf sporu içeriği azaltılmış olur.
- ✘ Ayrıca ekmeğin üretildiği odalarda havanın temizlenmesi ve filtrasyonu (özellikle UV uygulaması) kontaminasyonu engellemektedir.
- ✘ Ambalajlamada ekmek somunlarının yeterince soğutulması ve paketleme öncesi nem kondensasyonunun engellenmesi.
- ✘ Ekmek somunlarının yüzeyinin ve dilimlemede kullanılan bıçakların UV ile sterilizasyonu.
- ✘ Elektronik ısıtıcılar kullanılarak yüzeydeki küflerin yok edilmesi.



- × K f gelişimini yavaşlatmak için ekmeğın soğutulması veya ekmeğın dondurularak donmuş halde depolanmasıyla k f gelişiminin tamamen engellenmesi.
- × Ekmek hamuruna bazı mikostatik (k f gelişimini durdurucu) kimyasalları katılması.

- × **Ekmeklerde k f gelişimini engellemek için**

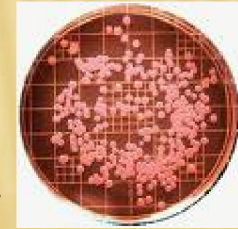
- × %0,1 sodyum veya %0,3 kalsiyum propiyonat kullanılmaktadır. Bu roplaşmayı da durdurur. Bu amaçla %0,1 sorbik asit ve %0,32' lik sodyum diasetat da kullanılmaktadır. Eski bir uygulama olarak hamura sirke veya asetat ilavesi yapılabildiğı gibi ekmek somunu sirke ile silinebilir.



PASTA – MAKARNA:



- ✘ Pasta terimi yumurtalı makarnalar için kullanılmakta olup, çoğunlukla un, su ve yumurtadan oluşmaktadır. Pasta paketlenir ve kuru olarak muhafaza edilir.
- ✘ Bu nedenle bu ürünlerde bozulma çok nadir olarak meydana gelmektedir. Makarna un, su ve diğer besin öğeleri içermektedir.
- ✘ **Makarna yüzeyinde kabarcıkların oluşmasına *Enterobacter claceae* gibi gaz oluşturan bakterilerin neden olduğu belirtilmektedir.**
- ✘ Makarnaların kurutulması esnasında kağıt ile makarna arasında pembe hatlar meydana gelmesinin nedeni ise *Monilia* cinsi bir küftür.
- ✘ Bu günümüzde çok yaygın olmamakla birlikte uzun sürede ve yavaş yöntemle makarna üretimi esnasında meydana gelebilir.



KAHVALTILIK ÜRÜNLER



- ✘ Bu tip ürünlerde üretimden kaynaklanabilecek olası mikrobiyal bozulmalar olabilir.
- ✘ Üretimin başlangıcında bu ürünlerde yüksek oranda nem bulunması bozulma olasılığını artırır.
- ✘ Ancak, son üründe toplam bakteri sayısının düşük olduğu ifade edilmektedir.

HAZIR HAMURLAR



- ✘ Pişirmeye hazır hamurlar donmuş halde veya soğukta saklanarak satışa sunulmaktadır. Bu ürünlerde maya veya laktik asit bakterileri bulunabilir.
- ✘ Kontaminasyon düzeyi ve yeterli mikrobiyel kalite kullanılan indirgenlerin kalitesine bağlı olup, üretim sırasındaki temizlik ve sanitasyon uygulamalarının önemi de büyüktür.
- ✘ Mikrobiyal sayı tüketici tarafından pişirilinceye kadar stabildir ancak buzdolabında saklama sırasında sayı artabilir.

ŞEKERLEME



- ✘ Satış yerlerinde satılan şekerlerde her bir şekerleme tanesinde 0-2 milyon adet bakteri bulunmakta ancak çoğunda birkaç yüzden fazla değildir.
- ✘ Bir miktar koliform bakteri de bulunmuştur. Çoğu şekerlerde katılan diğer maddelerden kontaminasyon olmaktadır.
- ✘ Paketleme yapılmamış olan ürünlerde havadan, toz veya işçi ellerinden kontaminasyon olabilir.
- ✘ Mikrobiyolojik olarak şeker ve şekerlemeler iki grupta incelenebilir
- ✘ 1) soğuk işleme (çikolata kaplı ürünler ve çikolatalı kremalı ürünler soğuk işleme)
- ✘ 2) sıcak işleme (sert şekerler, jeller, karamel ve çikolatalı ürünler)
- ✘ Üretimde uygulanan sıcaklık sadece pastörizasyon sıcaklığındadır.



- ✘ Şekerlerden kaynaklanan gıda zehirlenmelerine sık rastlanmaz ancak **çikolatalı şekerler salmonellozis vakalarına neden olabilmektedir. İşletmedeki çapraz kontaminasyonlardan biri ham ve kavrulmuş kakaodur.**
- ✘ Şekerde normalde düşük su aktivitesi nedeniyle mikroorganizma gelişimi olmaz. Ortamda nem oluşursa veya mikroorganizma gelişimi için herhangi bir değişiklik olursa söz konusudur.
- ✘ Şekerin kuru ortamda saklanması ve haşerelerden uzak depolanması gerekir. Depolama sıcaklığı tahılların saklanması ile aynıdır.
- ✘ Şeker kamışı veya pancarı kontrollü atmosferde depolanmalıdır. %6 CO₂ ve %5 O₂ varlığında küf gelişimi inhibe edilir.
- ✘ **Ham şekerin üretimi ve rafine edilmesi esnasında çok sayıda mikroorganizma vardır. Bu sayı beyazlatma, evaporasyon, kristalizasyon, santrifüj ve filtrasyon aşamalarında azalır.**



LMA



- ✘ Bal lokal olarak küçük oranlarda satılırsa, pastörize edilmez ve bu nedenle kristalize olabilir ve ozmofilik mayalar tarafından bozulma olasılığı söz konusudur. Ticari olarak bal 71-77°'de birkaç dakika pastörize edilmektedir.
- ✘ En düşük 71°C'ye kadar hızlıca ısıtılıp 5 dakika bekletilir, 32,2-38°C'ye hızlı bir şekilde soğutulma işlemi yapılması önerilmektedir.
- ✘ Şeker ve konsantre şeker ürünleri nadiren görülmekle birlikte ozmofilik veya kserotolerant mikroorganizmalarla bozulabilirler.
- ✘ *Saccharomyces* gibi bazı mayalar ve bazı küfler bozulma yapan mikroflorayı oluşturur. *Bacillus* ve *Leuconostoc* gibi cinsler olası bozulma problemi yaratan bakteri grubudur.
- ✘ Melasın mikrobiyel bozulması yaygın değildir. Konserve melas veya şurupta ozmofilik mayaların gelişimi uygulanan ısıl işlemde canlı kaldığından söz konusudur.

S



A BOZULMALAR

- × **İpliksi yapı:** *Enterobacter aerogenes* ve *Leuconostoc* türleri neden olur.
- × **Bulanıklık:** *Pseudomonas fluorescens* 'in gelişimi ile yeşilimsi renk meydana gelir. Bazen *Alcaligenes*, *Flavobacterium* türleri de bulanıklığa katkıda bulunurlar.
- × **Kırmızı renk:** *Micrococcus roseus* gibi kırmızı pigmentli bakteriler veya mayaları ile maya benzeri küfler neden olur .
- × **Ekşime:** Renkte değişikliğe neden olmayan ancak ekşi lezzet oluşturan çeşitli bakteri ve mayalar neden olur.





- ✘ Balın bileşimi değişken olmakla birlikte %25'den daha fazla nem içermez.
- ✘ Yüksek orandaki şeker içeriği (%70-80, çoğunluğu glikoz, levüloz) ve asitlik (pH=3,2-4,2) nedeniyle başlıca bozulma nedeni ozmofilik mayalardır (*Zygosaccharomyces* cinsinden *Z. mellis*, *Z. richtheri* veya *Torula mellis*).
- ✘ Balda pek çok küf gelişme gösteremez ancak yavaş bir şekilde *Penicillium* ile *Mucor* türleri gelişebilir.
- ✘ Baldaki bu kadar yüksek şeker konsantrasyonunda laboratuvar koşullarında mayaların gelişemediği belirlenmiştir





- ✘ Kararma ve kristalizasyon çoğunlukla fermantasyonla birlikte.
- ✘ Fondan veya çikolatalı ürünler belirli koşullarda yarılr ve patlar.
- ✘ Mayalar bu ürünlerin içinde gelişir ve gaz oluştururlar, basınçla zayıf kaplama bölgesinden içerdeki kısım dışarıya salınır.
- ✘ Bu bozukluk; gaz geliştiren mikroorganizmaların gelişimi engellenerek giderilebilir.





- ✘ Hasat edilen hububatın dışı yetiştirilme esnasında bazı mikroorganizmalarla kontamine olabilir. **Yeni hasat edilen hububatın 1 gramında birkaç bin veya milyon kadar bakteri ve yüz binlerce küf sporu vardır. Bakteriler daha çok *Pseudomonadaceae*, *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae* ve *Bacillaceae* familyalarındandır.**
- ✘ Fırçalamak veya su ile yıkamakla dış yüzeydeki bazı mikroorganizmalar uzaklaştırılabilir, ancak pek çoğu hububatın değirmende öğütülmesinde uzaklaştırılabilir.

