



EKMEK YAPIM TEKNOLOJİSİ

Mevlana'dan öğütler

Ekmeğin zevkini, ancak aç kimse bilir; tok olan, o zevki, hiç bilmez!
Ekmeççi dükkanındaki ekmeclerden dükkanın ne haberi vardır? Ek-
mekçi aç olsaydı, ekmeği hiç satmazdı; seher rüzgârı gülün kıymetini
bilseydi, onu saçıp dökmezdi!

Kitabın her hakkı saklıdır ve Gümüşhane Üniversitesi
Gümüşhane Meslek Yüksekokuluna aittir. Kurumun yazılı izni olmaksızın
kitabın tamamı veya her hangi bir bölümü çoğaltılıp yayınlanamaz.

ISBN: 978-605-63476-0-3

Copyright© Gümüşhane Üniversitesi

Yazarları

Yrd. Doç.Dr. Özgün KALKIŞIM

Zir. Yük. Müh.

Mehmet Özdemir

Zir. Müh.

Osman BAYRAM

Gıda Mühendisi

Tel.: 0537.760.2764-0536.682.1091

haratarim@msn.com

okalkisim5@hotmail.com

Tasarım

Veysel Cebe

Baskı

SAGE Yayıncılık Rek. Mat. San. Tic. Ltd. Şti.

Ankara

Baskı Tarihi

15.10.2012

Baskı Adedi

165

Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu
Bağlarbaşı Mahallesi Üniversite Merkez Yerleşkesi, Gümüşhane

Tlf. : 0456 233 7320-21, Fax : 0456 233 7322

ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun tarım ürünlerine talebinin hızla artmasına karşın tarım alanlarının azalması ve iklim değişiklikleri tüm toplumları ciddi önlemler almaya itmiştir. Geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısından itibaren, özellikle sanayileşmeye paralel olarak, insanların yaşam tarzlarında dramatik bir değişim olduğu görülmektedir. Bu duruma göre, tarım geleceğin en stratejik sektörü ve insanlığın temel ihtiyacı olan gıdanın yegane kaynağıdır. Artık hepimiz biliyoruz ki yarının tek reçetesi tarımdır.

Tahıllar, Türklerin eskiden beri yetiştirip, tükettikleri temel besin grubudur. Tahıl ürünlerinden en çok kullanılan buğdaydan genellikle un elde edilerek, Türk beslenme kültürünün temeli olan ekmek yapımında kullanılmaktadır. Buğday unu, Türk mutfağında önemli yeri olan börek, mantı, katmer, gözleme, yufka, çörek gibi yiyeceklerin temel malzemesi olmakla birlikte, çorbaların yapımında koyulaştırıcı malzeme olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca buğday unu, helva ve hamur tatlılarının de temel malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Anadoluda yaklaşık 8 bin yıldır ekmek üretimi yapılmaktadır. O zamandan beri, insanoğlu ekmek üretim teknolojisini geliştirmiştir. Yeni malzemelerin, araç-gereçlerin bulunması sonucu ekmek üretiminde sürekli ve etkileyici bir gelişme sağlanmıştır. Ekmek endüstrisi son 150 yılda büyük ilerleme kaydederek gerek un kalitesi ve gerekse pişirme teknikleri sayesinde birçok ekmek türünün üretildiği seviyeye yükselmiştir.

Yurdumuzda yaygın olarak buğday unundan ve mayalanmış hamurdan üretilen ekmek tüketilmektedir. Ancak kısıtlılsa bölgelere göre mısır, yulaf, çavdar ve benzeri tahıllardan ekmek üretilmektedir. Tahıla dayalı beslenmenin yaygın olduğu ülkemizde günlük alınan enerjinin önemli bir kısmı (% 50'den fazlası) ekmekten sağlanmaktadır.

Ülkemizdeki fırınlar kuruluş biçimleri, çalışma tarzları, imalatla kullanılan alet ekipmanlar bakımından farklılık göstermektedir. Çoğu kişinin fırıncılıkla ilgili eğitimleri ise hemen hemen hiç yok. Hijyen ve sanitasyon kurallarına yeterli seviyede dikkat edilmiyor. Ya da bireysel olarak dikkat ediliyor. Bunun yanında kaliteyi yükseltmek ve çeşidi arttırmak için yoğun gayret gösteren fırıncılarımız da azımsanmayacak kadar fazladır. Topluma kaliteli ekmek sunmak için gereken iyi hijyen uygulamaları kapsamında hareket eden, kaliteden ödün vermeyen ileriye dönük çalışma

yapan firmalarda oldukça fazladır. Bu fırıncılar dünyadaki gelişmelere paralel olarak teknolojiye yatırım yapmaktan geri kalmazlar.

Halkın anlayacağı düzeyde ve aynı zamanda bilimsel içerikten taviz vermeden kitap yazmak zor bir iştir. Elinizdeki bu kitap ekmek üretimini etraflica, çok öz olarak herkesin yarar elde edebileceği şekilde ele almıştır. Özellikle fırıncılık sektörünün son derece yararınadır. Ayrıca tüm insanlığın her sofraya oturuşta tükettiği bu kutsal nimeti bilimsel açıdan öğrenme fırsatı da tanınmış olmaktadır. Bu itibarla eserin basımında bizlere yardımlarını esirgemeyen Rektörümüz sayın Prof.Dr.İhsan GÜNAYDIN'a teşekkür ediyoruz.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
GİRİŞ	1
EKMEK NEDİR?	3
EKMEĞİN TARİHÇESİ	4
EKMEĞİN BESİN DEĞERİ.....	6
EKMEK ÜRETİM TEKNOLOJİSİ.....	11
HAMMADDE SEÇİMİ	11
1. BUĞDAY UNU	11
2. SU	14
Suyun Hamur Yapımına Etkisi.....	15
3. TUZ	16
Tuzun Hamur ve Ekmek Üzerindeki Etkileri:.....	17
4. EKMEK MAYASI.....	18
Maya Çeşitleri	19
5. EKMEK KATKI MADDELERİ	20
Ekmek Ürünlerinde Kullanılabilecek Katkı Maddeleri	21
1. Enzimler	21
2. C Vitamini (Askorbik asit)	22
3. Şekerler (Sakkaroz, Maltoz, Fruktoz, Glukoz)	22
4. Bitkisel Yağlar	23
EKMEK ÜRETİMİ	25
1. HAMURUN YOĞRULMASI	25
Elekler ve Yoğurma Makineleri.....	25
Yoğurmanın Aşamaları	26
Yoğurmanın Amacı	26
Hamurda Su Kaldırma:	28
2. HAMUR YAPMA METOTLARI.....	29
Hamur Hataları ve Nedenleri:	30
3. HAMURUN FERMANTASYONU (DİNLENDİRİLME).....	31
4. PİŞİRME/FIRINLAMA	37
5. DİNLENDİRME ve SOĞUTMA	42
EKMEĞİN MUHAFAZASI.....	42
BAYATLAMA SÜRECİ ve GECİKTİRİLMESİ	43

EVDE EKMEK YAPIMI	45
BAYAT EKMEĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ	45
KALİTELİ EKMEĞİN ÖZELLİKLERİ.....	50
EKMEK ÜRETİMİNDE KALİTE KONTROL NOKTALARI	51
EKMEK HASTALIKLARI VE ÖZELLİKLER	52
1. KÜFLENME	52
2. ROPE (SÜNME) HASTALIĞI	53
3. TEBEŞİR HASTALIĞI	56
4. KIRMIZI LEKE HASTALIĞI	56
ÇÖLYAK NEDİR?	57
EKMEKLERİN KORUNMASI	59
EKMEK YAPIM TÜYOLARI	61
İŞLETMELERDE DİKKAT EDİLMESİ	62
GEREKEN HUSUSLAR	62
İŞLETMELERİN HEDEFLERİ	62
TÜRK GIDA MEVZUATI	63
Ekmekle İlgili Sözleri	63
FIRINLARDA İYİ HİJYEN UYGULAMALARI	76
1. TEMEL HİJYEN KURALLARI	76
2. ÜRETİMİN YAPILDIĞI YERLER	79
3. ÜRETİM KURALLARI.....	81
4. PERSONEL HİJYENİ.....	82
5. TEMİZLİK ve DEZENFEKSİYON	86
6. GIDA MADDESİ ATIKLARI	86
7. ZARARLILARLA MÜCADELE	87
EKLER	88
KAYNAKLAR.....	91

GİRİŞ

İnsanlığın başlangıç tarihinin beş yüz bin yıl öncesine dayandığı paleontolojik bulgulardan anlaşılmıştır. İnsanoğlu var olduğundan beri besin dediğimiz maddeler vardı. O zamanın insanları yabani av hayvanlarının etlerini çiğ yiyerek yaşamlarını sürdürüyorlardı. İnsan daha sonra ateşi buldu. Bu kez yedikleri yiyecekleri pişirmeye başladılar.

Buğday yüksek gluten (ekmeğin mayalanmasını ve hamurun güçlü bir yapıya sahip olmasını sağlayan protein) içeriği ile hububatlar arasında en önemli konuma sahiptir. Dünya da toplam 3000 buğday çeşidi tespit edilmiştir. Yalnızca en fazla yetiştirilen buğday çeşidi, ekmeçlik buğday olarak da adlandırılan “triticum aestivum”dur. Dünyada 2 milyar ton civarında üretilen tahılın yaklaşık 600 milyon tonu, yani %30’u buğdaydır. Ülkemizde her yıl yaklaşık olarak 20 milyon ton buğday üretilmektedir.

Dünyada var olan uygarlıkların halen bilinen kültürleri farklı olsa da tarih boyunca ekmeç tüm insanları birleştirici bir tutku olmuştur. Bu güzel ve değerli besin yalnız ülkemizde değil dünyanın dört bir yanında da en çok üretilen ve tüketilen temel besin kaynağıdır.

Yurdumuzda yaygın olarak, buğday unundan ve mayalanmış hamurdan üretilen ekmeç tüketilmektedir. Ancak kısıtlı da olsa bölgelere göre mısır, yulaf, çavdar ve benzeri tahıllardan da ekmeç üretilmektedir. Yeryüzünde en fazla ekmeç tüketen toplumların başında Türkiye gelmektedir. Karbonhidrat ve protein kaynağı olan ekmeç, tahıla dayalı beslenmenin yaygın olduğu ülkemizde beslenme açısından büyük öneme sahiptir. Ülkemiz insanlarını gündelik hayatlarında tükettikleri enerjinin %60’ı tahıllardan, bu oranın da %56’lık kısmı yalnız başına ekmeçten karşılanmaktadır. Ülkemizde kişi başına günde ortalama 400 gr. Ekmeç tüketilmektedir. Köylerde ve kentlerin sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan ailelerinde ekmeç tüketimi kentlerde oturan ve sosyo-ekonomik düzeyi daha iyi olan ailelerden yüksektir.

Osmanlılar, odun ateşi ile pişen çok güzel ekmeçler ürettiler. Tarih içinde somuncu baba gibi önemli isimlerle de gelişen ekmeç kültürü yaşadığımız toplumda kutsal bir özellik taşıyan kültüre ulaşmıştır. Ekmeç bir emek ürünü, alın teri simgesi ve Allah’ın kullarına nimeti olarak hemen bütün dinlerde övülmüş ve kutsal sayılmıştır.

Hollanda 'da 19. yüzyılda buğday temeline dayanan maya bulunmuş ve kullanılmaya başlanmıştır. 20. yüzyıl ekmek yapımında modern tekniklerin ortaya çıktığı ve makineleşmenin başladığı bir asır olmuştur. Böylelikle ekmek tadının ayrıntılarına girildiği ve tüketiciye bol çeşit sunulmaya başlandığı görülmektedir. Ülkemizde dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak makineleşmiş işletmelerin sayısının giderek arttığı ve modern teknikler kullanılarak ekmek imalatı yapıldığı bilinmektedir.

Ekmek zengin fakir ayırt etmeksizin günde üç kez evlere konuk oluyor. Kokusu, bereketi ve tadıyla bütün dinlerde kutsal nimet sayılan bu mübarek yiyecek, görüldüğü gibi insanlığın ortak tutkularından biridir. Pek çok ülke halkının temel gıda maddesi olması yanında, içerdiği karbonhidratlar, proteinler, yağ, vitamin ve mineral maddeler ile insan vücuduna enerji veren en ucuz gıda maddesidir.

EKMEK NEDİR?

Ekmek: Buğday unu (Mısır, çavdar ve arpa gibi tahılların unlarıyla da ekmek yapılabilir. Burada, ekmek tarifi verilirken buğday ekmeği esas alınacaktır.) maya, katkı maddesi, tuz ve suyun belli oranlarda karıştırılıp yoğrulması ve hamurun belli bir süre mayalandıktan sonra pişirilmesi ile elde edilen temel bir gıda maddesidir.

Diğer bir tanıma göre; un, su, tuz ve maya karışımının yoğrulmasıyla oluşan hamurun uygun bir süre fermentasyona terk edildikten sonra fırında pişirilmesiyle elde edilen ürüne “Ekmek” denmektedir.

Türk Gıda Kodeksi, ‘Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği’ne (Tebliğ No:2012/2) göre;

Ekmek: Buğday ununa; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerektiğinde şeker, enzimler, enzim kaynağı olarak malt unu, vital gluten ve izin verilen katkı maddeleri ilave edilip bu karışımın tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermentasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan ürünü,

Ekmek çeşitleri: Ekmek tanımında geçen bileşenlere ilave olarak tahıl ürünlerini ve istenildiğinde çeşni maddelerini de içeren ve tekniğine uygun olarak üretilen ekmekleri,

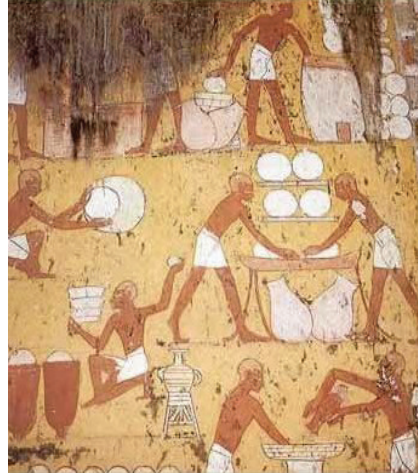
Yabancı madde: Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılmasına izin verilen maddeler ile hamurun yapışmasını engellemek amacıyla kullanılan razmol, kepek ve bitkisel yağ dışında bulunmaması gereken her türlü maddeyi,

TSE’ye göre;

TS 5000 Ekmek Standardında ise ekmek: Elenmiş buğday ununa (TS 4500), su (TS 266), tuz (TS 933) ve maya (TS 3522) katılması ile hazırlanan kütle, tekniğine uygun bir şekilde işlenip fermentasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan bir mamuldür şeklinde tanımlanarak katkısız ve katkı ekmek olarak iki çeşide ayrılmıştır.

EKMEĞİN TARİHÇESİ

Ekmek, insanlık tarihinin akışı ile yakından bağlantılı bir gıda maddesidir. Kazılarda ortaya çıkarılan dünyanın en eski fırını M.Ö. 4000 yılına aittir. Bu yıllarda Babiller tarafından ekmeğin bilindiğini göstermektedir. Yine kazılarda bulunan taştan bir levha bize dünyanın en eski fırıncılığına ait bilgiler vermiştir. Buna göre M.Ö. 4300 yıllarında değirmencilik ve fırıncılık zanaatıyla uğraşıldığı anlaşılmaktadır. Eski Mısırlılarda tahıl ile ekmek doğumdan ölüme kadar her olayda törene giren en önemli madde ve ekonomik hayat ve refaha katkısı en büyük nimet olarak kabul edilmekteydi.



Ekmek mayasının keşfi ise; M.Ö. 1800 yıllarında bir hamur parçasını pişirmeyi unutan bir kadın tarafından bulunduğu söylenmektedir. Hazırlanan hamurdan bir parça ayrılıp serin yerde bez içinde tutulduktan sonra yoğrulan hamura katıldığında hamurun kabardığı gözlenmiştir. Buna “ekşi maya” denmektedir ve yakın zamanlara kadar ülkemizin kırsal yörelerinde ekmek ve çörek yapımında kullanılmıştır.

Ekmekçiliğin fermentasyon tekniği ile Akdeniz bölgesinde Mısır ve İsrail’de yayıldığı da bilinmektedir. Ticari fırınların yapılmaya başlandığı M.Ö. V. yüzyıldan sonra ekmeğin kabarması için bazı karışımlardan istifade edilmeye başlandığı anlaşılmaktadır. Bunlardan bir tanesi şıraya karıştırılmış darıdan yapılan ve uzun zaman saklanabilen bir karışımdır. Bir diğeri buğday kırmısı ile beyaz şıradan yoğrulan ve üç gün kadar bekletilen bir hamur maya olarak kullanılmaktaydı. M.Ö: 312 yılında Roma’da 254 fırın vardı ve ürün gramajı ve fiyatı kanunlarla belirlenmişti. Kentlere olan göç nedeniyle buralarda yoğunlaşan nüfus ile birlikte ev ekmeği de yerini giderek fırın ekmeğine bıraktı. Fırıncılar yıllar boyu ekmeği kabartmak için fermentasyona bağlı kaldılar ve bir önceki hamurdan alınan hamurla aşı yapılarak kullanılan ekşi hamur metodu, gün geçtikçe özelliğini yitirmekle birlikte bazı bölgelerde halen uygulanmaktadır.

Orta Asya'dan üç kıtaya yayılan Hunların yemek alışkanlıklarında buğday ile yoğrulmuş yağlı hamur işi ürünlerin yer aldığı bilinmektedir. İstanbul'un fethinden sonra Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul Belediye Başkanlığına tayin ettiği Hızır Bey (Çelebi)'nin ilk icraatı; ekmekçi esnafın temizliğe son derece riayet etmesini hamura asla hile karıştırılmamasını ve çıkarılan ekmekten hiç kimsenin şikayetçi olmamasını temin etmek olmuştur. Sultan Beyazıt 1502 'de yayınladığı "Kanunname-i İhtisabı Bursa" fermanıyla halkın ekmeğine karşı verilen devlet güvencesi, sadece Bursa'da değil bütün Osmanlı ülkesinde uygulanmasını sağlamıştır. Sultan Beyazıt'ın fermanından sonra Karadenizlilerden büyük hamur ustaları çıkmıştır. Evliya Çelebi "Seyahatname"sinde "Tam üç ay bayatlamadan kalabilen ekmekler yapar, bunları deve sırtında İran sarayına bile gönderirler" diye bahsetmektedir.

19. yy. da Hollanda'da buğday temeline dayanan maya bulunmuş ve kullanılmaya başlanılmıştır. Bu yüzyıldan itibaren modern tekniklerin ortaya çıktığı ve makineleşmenin başladığı görülmektedir. Bir anlamda bu süre içerisinde ekmek sektörünün hızla sanayileştiği söylenebilir. Özellikle A.B.D.'de başlayan makineleşme giderek gelişmiş ve diğer ülkeler de bunu izlemiştir. Bir yandan ekmek tadının ayrıntılarına girildiği, böylece tüketiciye bol çeşit sunulmağa başlandığı görülmektedir. Ülkemizde de dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak İstanbul başta olmak üzere büyük illerimizde (Ankara, İzmir, Bursa, Eskişehir ve Antalya gibi) çeşitli tip-te ekmek üretimine başlanmıştır. Bugün artık makineleşmiş işletmelerin giderek arttığı ve modern teknikler kullanılarak ekmek imalatı yapıldığı görülmektedir.



EKMEĞİN BESİN DEĞERİ

Ekmek, insan gıdalarının başında gelmektedir. İçeriği, şekil ve tekniği değişikliğe uğrasa da, bugün dünyanın her yerinde bilinmekte, üretilmekte ve tüketilmektedir. Hemen hemen tüm insanlığın ortak yiyeceğidir. Ucuza mâl olması nedeniyle tüm dünyada dar gelirli tarafından daha fazla önem verilmekte ve fazla tüketilmektedir.

Ekmeğin hammaddesi buğday unudur. Buğdayda bulunan bütün besin öğeleri ekmekte de vardır. Ancak, yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan vitamin ve mineraller daha çok buğdayın özünde (embriyosu) ve dış kabuğunda bulunduğundan, öğütülürken saflaştırma durumuna göre undaki miktarları azalmaktadır. Bunun yanında, mayalanma ile bazı vitaminlerin miktarlarında artış olmakta, minerallerin vücuda yararlılıkları artmaktadır.

Tabloda görüldüğü üzere ekmekte A ve C vitamini dışındaki vitamin ve mineraller enerji ve protein içeriğine oranlı olarak bulunmaktadır. Tam buğday unundan yapılan ekmeğin vitamin ve mineral içeriği beyaz un ekmeğinden çok daha yüksektir. Aynı zamanda vücutta enzimler tarafından sindirilemeyen karbonhidratların oluşturduğu posa miktarı da saflaştırılmamış undan yapılan ekmekte yüksektir. Bunun

Ekemek Türü	Nem Gr.	Protein Gr.	Enerji kalri	Karbonhidrat		Kalsiyum	Demir Mg.	Vit B1 Mg.	Vit B2 Mg.	Niasin Mg.
				Top.	Posa					
Beyaz Ekmek	31,8	9,1	276	56,4	0,2	7	0,7	0,09	0,06	0,8
Çavdar Ekmeği (1/3 Çav. 2/3 Buğ)	35,5	9,1	243	52,1	0,4	75	1,6	0,18	0,07	1,4
Tam Buğday Ekmeği (Kep.)	34,0	9,1	246	53,1	1,1	84	2,4	0,23	0,14	1,2
Yetişkin bireylerin günlük gereksinimlerini karşılama durumu % (erkek ve kadın ortalaması)										
		13-14	10-12		9-3		4-16	9-21	4-10	5-9

Yetişkin kadın ve erkeğin ortalama günlük gereksinimleri düşünüldüğünde;

300 gr. ekmek; enerjinin %30-36'sını, demirin %12-48'ini, proteinin %39-42'sini, kalsiyumun %9-57'sini, B1 vitamininin %27-63'ünü, B2'nin %12-30'unu, niasinin %15-27'sini karşılamaktadır.

Ekmek proteininde, insan vücudunda diğer azotlu maddelerden yapılamayan lizin aminoasidi sınırlı oranda bulunmaktadır. Bu durum alınan proteinin vücuda yararlılığını azaltır. Bu nedenle ekmeğin protein değerinin aminoasit içeriğine göre düzeltilmesi gerekir.

İnsan tek başına ekmek yiyerek enerji gereksinmesini pratik olarak karşılayamaz. Ekmek ancak, halk deyimi ile "katık"la yeterince tüketilebilir. Örneğin, 100 gr. ekmeğin yanına 1 adet yumurta ve biraz taze sebze ve meyve ile süt-yoğurt eklendiğinde, bir yandan protein düzeyi yükselir; diğer yandan ekmekte noksan olan A ve C vitaminleri ile kalsiyum gereksinimleri karşılanabilir. Ekmek-yumurta karışımının net protein değeri %8, protein/enerji oranı %11-13 arasındadır. Bu da büyüme çağındaki çocukların gereksinmesini karşılayabilecek yeterliliktedir.

Görüldüğü gibi ekmek, şeker ve şekerli besinler gibi boş kalori kaynağı bir besin değildir. Ekmeğin şişmanlatıcı olduğu da doğru olamaz. Tabloda görüldüğü gibi 100 gr. ekmek 243- 276 kalorilik enerji verirken, un, yağ, şeker karışımı tatlıların aynı miktarları 400-600 kalori civarında enerji verirler. Şişmanlık daha çok yeterince hareket etmeyip şekerli besinleri, un-yag-şeker karışımı tatlıları, un-yag karışımı hamur işlerini, kızartmaları, yağlı etleri ve alkolü çok tüketenlerde görülür. Bu nedenle de zayıflama diyetlerinde ekmeği özellikle kepekli ekmeği sınırlamak gerekmez.

Günümüzde en yaygın rahatsızlıklardan biri de hiç şüphesiz diş çürümesidir. Ağız boşluğundaki karbonhidratlar diş çürümesine neden olurlar. Bu karbonhidratların fermente olmaları yanında, özellikleri ve bileşimleri de önemlidir. Tükürükteki bakterilerin nişastalı ortamda, şekerli ortama göre daha fazla organik asit ürettikleri bilinmektedir. Önceleri bu bilgilere dayanarak, tahıl nişastasının şekerden daha fazla diş çürümesine neden olduğu sanılıyordu. Fakat yapılan araştırmalar, beyaz ve esmer ekmeğin diş çürümelerine neden olmadığını ortaya çıkarmıştır. Aksine, esmer ekmekte fitatin cariostatic (diş çürümelerini önleme etkisi) olduğu tahmin edilmektedir. Bu konuda yapılan bir araştırmada yüksek glutenli, iştah açıcı taze ekmeğin, bayat ve düşük glutenli ekmekten daha az diş çürümeleri yaptığı iddia edilmiştir.

Ekmeğin az bilinen özelliklerinden biri de, ekmek kabuğunun insanın mental ve fiziksel performansına olan etkisidir. Okul çocukları ve fabrika işçileri üzerinde yapılan bir araştırmada ekmek ve meyve ile beslenen işçilerin, günün ilerleyen saatlerinde performans üzerine olan etkisinin, iç kısmından daha yüksek olduğu ve kandaki şeker düzeyini daha uzun süreli devam ettirdiği anlaşılmıştır. Bundan dolayı kabuğu bol ekmekler hem fiziksel hem de zihinsel efor sarf edenlere tavsiye edilmektedir.

Aşağıda ekmek dilimlerinin yaklaşık kalori değerleri verilmiştir.

Francala (ince 1 dilim)	60 kalori
Beyaz ekmek (ince 1 dilim)	75 kalori
Mısır ekmeği (ince 1 dilim)	100 kalori
Çavdar ekmeği (ince 1 dilim)	100 kalori
Sandviç (1 adet)	175 kalori
Gevrek (1 adet)	30 kalori
Kraker (1 adet)	25 kalori
Makarna (haşlanmış 1 çay fincanı)	200 kalori
Pirinç (haşlanmış 1 çay fincanı)	200 kalori
Şehriye (haşlanmış 1 çay fincanı)	200 kalori
Bulgur (haşlanmış 1 çay fincanı)	200 kalori
Kuskus (haşlanmış 1 çay fincanı)	230 kalori
İrmik (pişmiş 1 çay fincanı)	230 kalori
Erişte (haşlanmış 1 çay fincanı)	230 kalori
Simit (1 adet)	125 kalori
Susamlı, yağlı halka (1 adet)	100 kalori
Düz halka (1 adet)	50 kalori

Kepekli Ekmeğin Faydaları: Son yıllarda posanın (diyet lifi) beslenmedeki öneminin anlaşılması ile birlikte tahıl bazlı fermente ürünlerin de önemi artmıştır. Bantu kabilelerinde yapılan araştırmalar sonucu peklilik, bağırsak iltihaplanması, bağırsak kanseri ile diğer mide bağırsak sistemi hastalıkları gibi batı ülkelerinde sıkça görülen hastalıkların hiç gözlenmediği tespit edilmiştir. Esas yapısı selluloz, hemi-selluloz ve pektin gibi polisakkaritler ile lignin gibi fenilpropan olan posa, sindirim aygıtında enzim-

ler tarafından sindirilemez ve bağırsaklarda belirli hacim oluşturarak hareketi sağlar. Böylece, besinlerden ve vücudun kendi salgılarından oluşan artık maddeler zararlı maddelere dönüşmeden vücuttan atılır. Nitekim posası yüksek diyetlerle beslenen topluluklarda kalın bağırsak hastalıkları (kanser, divertiküler vb.) ender görülürken, posası düşük diyetlerle beslenen toplumlarda önemli sağlık sorununu oluşturmaktadır. Posanın en iyi kaynağı tahılların kepek kısımları ile kuru baklagillerdir.

Posası yüksek kepekli ekmek ve kuru baklagillerin, yetişkinlerdeki insüline bağımlı olmayan (Tip 2) şeker hastalığının denetiminde de yarar sağladığı bilinmektedir. Günümüzde şeker hastalarının diyetinde ekmek sınırlandırılmamakta, kepekli ekmek veya yulafli ekmeğin istenilen miktarda yenmesi önerilmektedir. Posanın, özellikle buğday kepeğinin kan lipitletinin yükselmesini de önlediği belirtilmektedir.

Kan lipitlerinin yüksekliği koroner kalp hastalıkları için önemli risk faktörü sayıldığından bu gibi durumu olanlara kepekli ekmek, yulaf ve çavdar ekmeği yemeleri önerilmektedir.

Kepekli ekmeğin enerji değeri düşüktür ve insana doygunluk verir. Bu nedenle de kilo almak istemeyenlerin, zayıflamak isteyenlerin beyaz ekmek yerine kepekli ekmek ve çavdar ekmeği yemesi önerilir. Kepekli ekmek aynı zamanda peklitten yakınlardan içinde uygun bir besindir.

Kepeğin bazı sakıncalı yönleri de vardır. Kepek vücut için gerekli çinko, demir ve kalsiyum gibi mineralleri bağlayarak biyo-yararlılıklarını azaltır. Ancak, yapılan çalışmalarda mayalanma sırasında kepeğin içindeki fitatlar parçalandığından, mineralleri bağlayıcı etkisinin azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim kepeğin yaş ağırlık üzerinden 100 gramında 422 mg. fitat bulunurken, kepekli mayalı ekmekte 54 mg. düzeyine düşmüştür. Günde üç kez bu ekmeklerden yiyen kişilerin kan mineral düzeyleri normal bulunmuştur. Yine başka bir araştırmada kepekli mayalı ekmekteki minerallerden vücudun yeterince yararlandığı görülmüştür. Bunun yanında, mayalandırılmamış hamurdan yapılan yufka ekmeğindeki minerallerin biyo yararlılığının az olduğu tespit edilmiştir. Mayalanmanın, ekmeğin vitamin değerini yükselttiği, sindirimini kolaylaştırdığı da düşünülmürse ekmeğin ve diğer fırın ürünlerinin mayalandırılarak yapılması konusuna önem vermek gerekir.

Kepekli ekmeğin bazı faydaları:

- Kepek ve posalı gıdalar sindirim sisteminde kanserin meydana gelmesini azaltır.
- Kan şekeri ve kan yağları üzerine müspet tesir yapar.
- Kepek, ekmeğin çiğneme müddetini uzatır.
- Tükürük salgısını da arttırdığı için fazla gıda alımını önler.
- Midede fazla kalacağı için çabuk acıktırmaz.
- Bağırsaktaki geçişleri ise hızlandırır.
- Kabızlığa faydası olur.
- Kepek suda çözülmez.
- Gıdalar içerisinde karbonhidrat ve yağlı maddelerin emilmesi-
ne kısmen mani olur.
- Kepektaki fitik asit kalsiyum demir ve çinko elementlerinin faz-
la emilmesini azaltır.
- Kepekli un mayalanırsa bu zararlı etkisi kaybolur.
- Bol kepekli ekmeklerin kalori değeri azalmakta buna karşılık vi-
tamin ve protein değeri artmaktadır. Bu sebeple şişmanlığı ön-
lemektedir.
- Kanda lipid ve kolesterol üzerine etkili olur.

EKMEK ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

1. Hammadde Seçimi

- Buğday Unu
- Su
- Tuz
- Ekmek Mayası
- Ekmek Katkı maddeleri

2. Ekmek Üretimi

- Hamurun Yoğrulması
- Hamurun Fermantasyonu (Dinlendirme)
- Şekil Verme Kabuğun Çizilmesi
- Pişirme-Fırınlama
- Dinlendirme ve Soğutma

HAMMADDE SEÇİMİ

1. BUĞDAY UNU

Ekmeğin temel hammaddelerinden olan buğday unu, temizlenmiş ve tavllanmış buğdayın öğütülmesiyle elde edilen yarı işlenmiş bir besindir. Ekmeğin kalitesi kullanılan unun kalitesiyle dolayısıyla buğdayın kalitesiyle yakından ilgilidir. Ekonomik ve ticari öneme sahip olarak kültürü yapılan buğday çeşitleri botanik yönden üç türe dahil edilmektedir Tr. aestivum, Tr. durum, Tr. compactum). Türler ve çeşitler arasındaki kalite farkları elde edilen unların kullanım amaçlarını tayin etmektedir. Üç tür içerisinde en yaygın olarak yetiştirilen, renk, sertlik - yumuşaklık, dona-kurağa - hastalıklara mukavemet, olgunlaşma periyodu, Öğütme özellikleri, protein miktar ve kalitesi gibi özellikler bakımından en geniş varyasyon gösteren Triticum aestivum türü, ekmeklik buğdaylar olarak değerlendirilmektedir.

Un kalitesi, genellikle unun ve hamurun ölçülebilir nitelikteki fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile tahmin edilmektedir. Genellikle kaliteli un deyimi ile kuvvetli un ifadesi karıştırılmakta olup, unun kuvvet-

li oluşu özellikle ekmekçilikte protein miktar ve kalitesi ile ilişkilidir. Unların rengi, protein miktarı, protein kalitesi, Üniformitesi, su absorpsiyonu, yoğurma ve fermentasyon toleransı, hamurun gaz meydana getirme kabiliyeti, glütenin gaz tutma kapasitesi ve diastatik aktivitesi ekmeklik unların kalitesini gösteren başlıca kriterlerdir. Ekmek yapımında kullanılan unlar kuvvetli ve sert buğdaylardan elde edilmektedir. İyi bir ekmeklik unda, protein miktarı yüzde 11 civarında olmalıdır.

Kaliteli ekmek üretiminde kullanılan unların başlıca özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Unun protein miktarı yüksek olmalı (glütene yüksek olmalı),
- Una el ile dokunulduğunda hissedilebilmeli,
- Unun kül miktarı düşük olmalı,
- Un, maya ile iyi kabarmalı yani hamurda yeterince gaz oluşabilmesi ve oluşan bu gaz en yüksek seviyede tutulabilmeli,
- Hamur işlenirken el ve makinelere yapışmamalı,
- Unun sağlıklı koşullarda depolanabilmesi için rutubet miktarı yüzde

14.5'den fazla olmamalı. Fazla rutubet içeren unların yapısında bir takım biyolojik ve kimyasal olaylar meydana gelmekte, bu da unun dayanma süresini azaltmaktadır.

Ekmeklik unlar, öğütmeden hemen sonra kullanılmamalı, en az 1 hafta dinlendirildikten sonra kullanılmalıdır. Dinlendirme sırasında un olgunlaşmakta, bunun sonucunda un rengi ağarmakta, hamurun işlenmesi kolaylaşmakta, fermentasyona dayanıklılığı artmakta, daha kaliteli ve verimli ekmekler elde edilmektedir.

Unun ekmekçilik açısından etkili olan en önemli özellikleri:

1- Glüten İçeriği: Glüten hamurun iskeletini oluşturur. Mayalar tarafından oluşturulan CO₂ gazını hamur içinde tutarak ekmeğin kabarmasına ve gözenekli bir yapıya sahip olmasına imkan sağlar. Bunun için unun glüten miktar ve kalitesi önemlidir, glütenin esnek ve kopmaya mukavim olması istenir.

2- Diastatik Etkinlik: Mayalı ekmek yapımında; ekmeğin kabarmasını sağlayan CO₂ gazı, unda bulunan zedelenmiş nişastadan ami-

laz etkinliği ile oluşan, basit şekerlerin mayalar tarafından parçalanması ile meydana gelir. Unun enzim miktarı ve etkinliğinin yeterli olması ile;

- 1- CO₂ gazı oluşumu artar.
- 2- Kabuk rengi gelişir.
- 3- Ekmek içinin gözenekli yapısı iyi olur.
- 4- Hamurun gaz tutma kapasitesi ve ekmek hacmi artar.

3- Unun Su Kaldırma Yeteneği: Belirli kıvamda (yapıda) hamur elde etmek için una katılması gereken su miktarı, o unun su kaldırma yeteneği olarak adlandırılır.

Su kaldırma yeteneği üzerinde etkin olan başlıca faktörler:

- 1- Unun İçerdiği Protein Miktarı ve Niteliği
- 2- Unun İçerdiği Nişasta Miktarı ve Niteliği
- 3- Un Parçacıklarının Büyüklüğü

Kullanılacak olan unun kalitesi kadar, gıda güvenliği açısından da bazı nitelikleri taşıması istenir. Unda en yaygın rastlanan tehlike küf gelişimidir. Küf gelişimi düşük su aktivitesine sahip olan tahıl ürünlerinde görülen en yaygın mikrobiyolojik tehlikedir. Küfler, ekmek pişirme aşamasında ulaşılan yüksek sıcaklıklar nedeniyle elimine edilebilseler de, küflerce sentezlenen sekonder metabolitler olan mikotoksinler kimyasal kontaminantlar olup son üründe varlıklarını sürdürebilirler. Mikotoksinlerin yüksek sıcaklıkta değişime uğrayarak hangi bileşiklere dönüştükleri ise halen araştırma konusudur. Undan kaynaklanabilecek tek tehlike kimyasal olanlar değildir, aynı zamanda iyi elenmemiş unlar son üründe fiziksel tehlikelere neden olabilir. İyice elenmemiş unlarda taş, toprak, sinek, böcek ve çöp kalıntısı olması muhtemeldir.

Alınan unun nitelikleri kadar, işletmede depolanması da gerek kalite gerekse gıda güvenliği açısından önem taşımaktadır. Unun depolanacağı alanlar serin ve kuru olmalı, depolama esnasında unda mikrobiyolojik gelişme olmamalıdır. Unun depolanmasında görülen en büyük tehlikelerden biri de haşere zararidir. Bu nedenle işletmede sürekli kontrol altında tutulan bir haşere mücadele programı olmalı, haşere gelişimini önlemek amacıyla gerekli tedbirler alınmalıdır. Haşereler unda hem fiziksel hem de biyolojik bulaşma kaynaklarıdır.

2. SU

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan hastalıkların %80'i içme suyundan kaynaklanmaktadır. Çünkü su kalitesi ile sağlık arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Tifo, kolera gibi pek çok salgın hastalık insanlara sağlıksız sularla geçmekte, eser miktarda da olsa suda bulunabilecek pestisitler, poliklorlu bifeniller, cıva, arsenik, krom gibi bazı toksik maddeler, trihalometanlar suya arıtım sırasında katılabilen bazı zararlı bileşikler kısa ve uzun dönemde önemli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Toplum sağlığı açısından, içme sularının renksiz ve berrak olması, hastalık yapıcı mik-roorganizmaları, zararlı kimyasal maddeleri içermemesi ve agresif olmaması istenir.

Sularda istenmeyen koku ve tadın sebebi, çoğu kez organik maddelerin ayrışmasıdır. Bunun yanı sıra, demir tuzları gibi dağıtım sistemlerinde korozyon sonucu ortaya çıkan maddeler de sularda kokuya neden olur. Su setliği arttıkça, suların pH'sı düşer ve 7'den küçük pH değerlerinde su agresif özellik göstermeye başlar. İçme sularında pH'nın doğrudan sağlığa bir etkisi yoktur. Ancak pH değerlerinin çok düşük ya da çok yüksek olmasına neden olan etmenler zararlı olabilir.

İçme sularında nitrat derişiminin 500 gr değerini aşması halinde yetişkinlerde bağırsak, sindirim ve idrar sistemlerinde iltihaplanmalar görülür.

İçme sularındaki yüksek nitrat derişimleri bebeklerde ölümler sonuçlanan methemoglobinaemi (süt çocuğu siyanozu) hastalığına neden olur.

Suda nitrit veya nitratın bulunması kullanılmış sularla meydana gelen bir bulaşmanın olduğunu gösterir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda nitritin insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterdiği ve mide kanserine neden olduğu belirlenmiştir. Nitritlerin asit ortamında, alkil amonyum bazlar ve amidlerle reaksiyona girmesi sonucu oluşan nitrosaminler ve nitrosamidlerin kuvvetli kanserojen oldukları bilinmektedir.

İçme sularında demir ve manganez iyonlarının fazla oluşu insan bünyesinde zararlı etkiler yapmaz, sadece bu sular hava ile temas halinde bulanık ve renkli bir hal alır. Estetik nedeniyle kötü sular sınıfına girer. Sularda 1 mg/l'nin üzerinde bakır veya 5 mg/l'nin üzerinde çinko bulun-

ması halinde sular acı bir tat alır. Sularda arseniğin bulunması, suların tarım ilaçlarıyla ve kimyasal sanayi atıklarıyla kirlendiği anlamı taşır. Düşük dozlarda alınan arseniğin vücutta birikmesi sonucu kronik etkileri görülebilir. Zehirli etkilere sahip olan siyanürde sularda bulunması istenmez.

Suyun Hamur Yapımına Etkisi

Sularda optimum sertlik derecesi 50-100 ppm olup ekmek yapımında en uygun olarak kullanılan sular orta sert sulardır. Hamur kitlesi yaklaşık %40 su ihtiva ettiğinden suda çözünmüş ingredientler hamur özellikleri ve ekmek kalitesi üzerinde etkili olmaktadır.

Su hamurda diğer bileşenlerin karışmasını sağlayan, hamura arzu edilen akışkan yapıyı kazandıran mayalanmayı temin eden ve son ürün kalitesi üzerinde etkili olan bir bileşendir. Ekmeğin kalitesine etkili olmadaki su kadar önemli ve miktarının tayin edilmesi güç olan başka bir faktör yoktur. Ekmekçilikte una ilave edilen su miktarına unun su kaldırma kabiliyeti denilmektedir.



Ekmeğin yapımında unun su kaldırma kabiliyeti teknolojik olduğu kadar ekonomik olarak da önemlidir. Unun su kaldırma kuvveti undaki protein miktarı ile zedelenmiş nişasta tanecik miktarına bağlıdır. Protein ve zedelenmiş nişasta miktarı fazla olan unların su kaldırması da fazla olur. Unun kaldırabileceği su miktarından az veya çok su ile hamur yapılırsa üretilen ekmeğin kalitesi düşmektedir. Una ilave edilecek su miktarında yapılacak hatalar ilerideki aşamalarda kolaylıkla telafi edilemez.

Una fazla su ilave edildiği zaman hamur yapışkan ve cıvık olur. Bu tür hamurların elde ve makinede işlenmesi güçleşmekte, yoğurma süreleri artmakta ve fermentasyon süreleri düşmektedir.

Hamur yapımında kullanılan suyun bileşimi, içermiş olduğu mineraller ve bir anlamda suyun sertliği ekmek kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Ekmek yapımında en uygun su, orta sertlikte olan sulardır.

Zira suların içerisinde bulunan bir kısım mineral maddeler glütene kuvvetlendirerek olumlu etkide bulunur. Diğer taraftan mayaya besin maddesi teşkil ederek mayayı kuvvetlendirir.

Sert sular; hamur fermentasyonunu geciktirici etkisinden ve glütene sertleştirerek elastikiyetini azalttığından dolayı arzu edilmez. Bu tip suların kullanıldığı hamurlarda maya miktarı artırılmalı hamurun diastatik aktivitesini arttırmak için malt katkısı yapılmalı ve hamura katılan maya besin maddeleri azaltılmalıdır. Yumuşak sular; hamur glütene kuvvetlendirici etkisinin yeterince bulunmamasından dolayı glütene yumuşatması ve bunun sonucu olarak da yumuşak, yapışkan, gaz üretimi normal, ancak gaz tutma yeteneği düşük hamurlar elde edilir. Bu nedenle de ekmeğin üretiminde tercih edilmemektedir. Eğer yumuşak sulardan ekmeğin yapılacaksa una katılacak su miktarı % 2 oranında ve hamurun fermentasyon süresi de normalinden biraz azaltılmalıdır.

Kısacası; ekmeğin yapımında kullanılacak su, içilebilir nitelikte, temiz, berrak ve orta sertlikte olmalıdır.

3. TUZ

Genel anlamda Sodyum ve Klor elementlerinden ibaret beyaz kristal bir maddedir. Tuzlar denizde, tuz göllerinde, tarihi tuz yataklarında, kaya tuzu şeklinde yeraltı kaynaklarında bulunur. Tuzun özellikleri bu kaynaklara göre farklılık gösterir. Tuzun hamur ve ekmeğin fonksiyonları üç başlık altında toplanabilir.

1) Tuz, ekmeğin tat ve lezzetini geliştirerek hazımlama kabiliyetini artırır ve besleyici değerine olumlu etki eder. Ekmekteki tuz miktarı tüketici isteği dışında özellikle Na, hipertansiyon ve kalp damar rahatsızlığında az olması söz konusudur. Bununla birlikte TKG Ekmek tebliğinde tuz miktarı en fazla %1.5 olması gerekir.

2) Tuzun hamurun fiziksel özelliklerini etkileyici ve glütene kuvvetlendirici etkisi vardır. Bu etki tuzun proteaz enzimlerini inhibe edilmesine bağlıdır. Ayrıca tuz ile un proteinleri arasında özellikle gluten arasında etkileşimden dolayı glutenin su bağlama kapasitesi düşer. Tuzun kuvvetlendirici etkisi süme, kımıl zararı görmüş ve olgunlaşmamış yumuşak unları ve yumuşak su kullanımı durumlarında önem kazanmakta ve hamurun yumuşak ve cıvık oluşunu engellemektedir. Yani tuz, yapışkan ve yumuşak hamur problemini ortadan kaldırmaktadır.

3) Tuz, hamur fermentasyonunu ve maya aktivitesini inhibe edici özelliğe sahiptir. Bilindiği gibi hamurun fermentasyonu maya faaliyetine bağlıdır. Maya faaliyetini kontrol eden tuzdur. Tuz, maya aktivitesini inhibe ederek hamurun gaz oluşturma gücünü düşürür. Bu durum genelde tuzun olumsuz bir etkisi olarak görülmesine rağmen, bazı durumlarda özellikle yüksek fırın sıcaklıklarında tuzun maya faaliyetini düşürücü etkisi ve CO₂ oluşumunu engellemesi istenilen özellikler arasında yer alır.

Ayrıca yabancı maya ve bakterilerin çalışması da tuz tarafından engellenir. Unun su kaldırma kapasitesini azaltması, ekmek hacmini düşürmesi ve ekmek içi su aktivitesini düşürerek mikrobiyolojik bozulmayı geciktirmesi gibi görevleri vardır. Ayrıca tuz katılarak yapılan ekmekler tuzsuz ekmeklere göre daha iyi kabarmaktadır.

Ekmekçilikte kullanılan tuzda aranan başlıca özellikler şunlardır:

- Depolanması sırasında topaklaşmaya neden olmayacak granül bir yapıda olması,
- Fiziksel olarak temiz, parlak ve beyaz olması,
- Suda çözünürlüğünün yüksek olması,
- İstenmeyen mineralleri (Bakır, demir v.b) içermemesi,
- Yabancı madde ihtiva etmemesi gerekmektedir.

Tuzun Hamur ve Ekmek Üzerindeki Etkileri:

Tuzun hamur ve ekmekteki etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Glutenin direnç ve elastikiyetini artırır,
- Hamur stabilitesini artırır,
- Hamuru daha kolay işlenebilir hale getirir,
- Daha büyük ekmek hacmi verir,
- Düzgün ve ince gözenekli iç yapı sağlar,
- Daha güzel bir ekmek rengi verir,
- Ekmeğin raf ömrünü uzatır.

a) Yetersiz miktarda tuz kullanımının hamur ve ekmek üzerindeki etkileri:

- Hamur elastik değildir,
- Hamurun fermantasyon toleransı düşüktür,
- Hamur zor işlenebilir bir yapıda olur,
- Ekmek hacmi küçük olur,
- Ekmek rengi soluk olur,
- Ekmek kabuğu sert olur ve çabuk bayatlar,
- Ekmek içi gözenekleri düzgün olmaz,
- Ekmek tadı yavan olur.

b) Fazla miktarda tuz kullanımının hamur ve ekmek üzerindeki etkileri:

- Hamur ıslak ve çalışması çok güç yapıda olur,
- Hamur fermantasyonu yavaş olur,
- Ekmek hacmi küçük olur,
- Ekmek kabuk rengi çok koyu olur,
- Ekmek iç yapısı çok sıkı olur,
- Ekmek çok tuzlu olur.

Hamur yoğurma aşamasında tuzun hamur içerisinde iyice erimesi hem hamurun daha iyi işlenebilir yapıda olması, hem de ekmek kalitesi açısından çok önemlidir. Bu nedenle ekmek üretiminde kullanılan tuz, kolay eriyebilir rafine olmalıdır.

4. EKMEK MAYASI

Ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisia*) hamurdaki şekerleri fermantasyona uğratar. Fermantasyon sonucu oluşan CO₂ hamurun kabarmasını, fermantasyon ürünü diğer maddeler ise hamurun olgunlaşmasını, aroma oluşumunu sağlar. Ekmek mayası spor yapan hakiki mayalar sınıfından Sacc. cinsine bağlı yuvarlak tek hücreli mikroorganizma olan *Saccharomyces cerevisiae*'dir.

Ekmek mayasının yaklaşık olarak bileşimi:

Kuru madde: min. %30

Protein/KM (azotx6,25): min. 40 - 58

Glusidler/DM: min. 35 - 45

Lipidler/DM: min. 40 - 60

Mineral maddeler/DM: % 5.0 – 7.5

Thiamin (B1): B1: 0.002 - 0.0015

Riboflavin (B2): B2 : 0.002 - 0.008

Pridoxin (B6: B6: 0.002 - 0.006

Niacin (PP): PP: 0.010 - 0.050

Maya Çeşitleri

1. Geleneksel Mayalar: Bugün bazı ekmek çeşitlerinde kullanılan geleneksel mayaya “ekşi maya” adı verilir ve doğrudan hamurun ekşitilmesiyle meydana gelir. Mayanın etki mekanizmasını ve üretim prensiplerini anlamak için önce ekşi mayanın üretim tekniğini öğrenmek gerekiyor. Ekşi maya, devamlı kullanılan hamur kitlesinden ayrılan bir parçayla “doğal ortamda” yapılıyor. Mayayı meydana getiren unsurlar ise maya mantarı ve bakterilerdir.

Bakteriler aynı zamanda mayanın sağlığını sağlayan gerekli “asidik pH ortamını” da oluşturur. Gerekli ekşime kıvamına gelince yeni karılmış hamur içine konan ekşi maya, içerdiği maddeler sayesinde hamurdaki nişastayı kısmen şekere dönüştürür ve arkasından “karbondioksit” ve “laktik asit” meydana getirir. Meydana gelen “karbondioksit” homojen dağılımıyla ekmeğin iyi kabarmasını sağlar. Ayrıca maya içindeki enzim faktörleri ekmeğe hafif ekşilikte bir lezzet ve koku verir. Bu tür maya “liyofilizasyon” denilen “dondurarak kurutma” yöntemi sayesinde ticari şekle de getiriliyor. Bu tür ticari mayalarda ürün özellikleri sabittir ve değişmez. Ekşi maya bugün daha çok “Trabzon ekmeği” ve “çavdar ekmeği” gibi doğal lezzet içeren ekmek çeşitlerinde kullanılıyor.

2. Ticari Mayalar: “Pres mayası” da denen ve buğday ekmeği yapımında çokça tüketilen maya ise tek hücreli bir mantar olan funguslardan elde edilir. Temel prensip şuna dayanır: Maya mantarının genetik gelişmesi için beslenmeye ihtiyacı vardır. Mantar tomurcuklanma yoluyla çoğalır. Genellikle “*saccharomyces cerevisiae*” cinsi mayalar izole edilmiş ortamda çoğaltılarak işe başlanır. Ticari maya üretimi için anaç maya, yani maya kültürü en ucuz yoldan genellikle “şeker pancarı melasından” üretilir. Melasta glikoz, sukroz ve bir miktar da früktoz bulunur.

Yaş maya: Su içeriği % 70 düzeyinde bulunan mayalar yaş maya olarak adlandırılır. Fermantasyon sonunda üretilen maya, ev kullanımı ve endüstriyel kullanımına uygun gramajlarda paketlenir. Buzdolabı şartlarında saklanan yaş mayaların raf ömrü 3 ila 4 haftadır.

Aktif kuru maya: Su içeriği % 6–8 düzeyinde olan mayalardır. Aktif kuru mayanın 40–43 °C deki su içerisinde 10-15 dakika bekletildiğinde ekmekçilik açısından iyi özellik gösterir. Aktif kuru maya soğuk su içerisinde ısıtıldığında, içerdiği çözünebilir kuru maddenin yaklaşık % 25'i suya geçer. Suya geçen hücre içeriğinde bulunan proteolitik enzimler hücre dışına çıktığında, hamurun protein yapısını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek sıcaklıklarda denatürasyondan dolayı maya aktivitesi yok olabilir. Aktif kurumaya, inert gaz veya vakum altında doldurulduğunda bir yıl süre ile saklanabilir.

Instant aktif kuru maya: Kurutma teknolojisi gereği, % 5 su içeriği ve küçük granül yapısı vardır. Bu özelliğinden dolayı kolayca çözünebilir. Instant maya geniş bir yüzeye sahip olmasına karşın, vakum altında doldurulduysa bir yıldan daha fazla bir süre muhafaza edilebilir, ancak ambalaj açıldıktan sonra 3–5 gün içinde kullanılmalıdır.

Hamura katılacak maya miktarı; un randımanına fermantasyon şekline, maya tazeliğine ve kuvvetine, mevsim şartlarına, katkı maddelerine göre değişmektedir. Ekmek mayaları serin ve kuru yerde 2–6 °C da muhafaza edilmelidir. Ekmek mayaları özelliklerini bozabilecek ısı, ışık ve rutubetli ortamda bulundurulmamalı, fena koku yayan gıda ve sanayi maddeleriyle bir araya konulmamalıdır.

5. EKMEK KATKI MADDELERİ

Katılma Nedenleri:

- Hamur ve ekmek niteliğini düzeltmek
- Fermantasyon ve gözenek oluşmasını arttırmak
- Hamurun asidini arttırmak
- Bayatlamayı geciktirmek
- Ekmek hatalarını ve hastalıklarını düzeltmek
- Besin değerini arttırmak

Katkı Maddelerinin Hamura Olan Faydaları:

- Yoğurmaya karşı toleransın artması
- Su kaldırma oranının yükselmesi
- Dinlendirme ve son fermantasyon esnasında gaz tutma kabiliyetinin artması
- Son fermantasyon süresinin azda olsa kısalması

Katkı Maddelerinin Ürüne Olan Faydaları

1. Hacim artışı
2. Daha elastik tekstür(doku yapısı) ve daha iyi gözenek
3. Yan kabukların daha güçlü olması ve böylece istifleme kolaylığı sağlar.
4. Dinlenme kabiliyetinin artması daha az ufalanma meydana gelmesi

Hangi Ürünlerde Katkı Maddesi Kullanılır

1. Tamamen makineleşmiş beyaz ekmek imalinde, hamurun sert makine darbesine maruz kaldığı durumlarda
2. Küçük ekmek, sandviç vb. Ürünlerin imalinde yüksek oranda kullanılan şeker ve yağın un proteinine yaptığı baskıyı azaltmada
3. Tatlılarda ve maya ile kabarmış hamur ürünlerinde
4. Ekmek çeşitlerinde, un harici katkı maddelerinin un proteinine yaptığı baskıyı azaltmak için kullanılır.

Ekmek Ürünlerinde Kullanılabilecek Katkı Maddeleri

1. Enzimler

Buğdaylar bir çok enzimi ihtiva etmektedir. Bunlardan teknolojik önemi sebebiyle ekmekçileri en fazla ilgilendiren enzim amilazdır. Alfa amilaz enzimleri nişastadan düşük moleüllü şekerlerin oluşması için önemlidir. Hamurun fermantasyon sırasında ve pişirme başlangıcında meydana gelen değişimler unlardaki alfa amilaz enzim aktivitesine bağlıdır.

Unlarda enzim aktivitesini düzeltmek amacıyla mantari ve bakteriyel alfa amilaz enzim preparatları ile malt unu ilave edilmektedir. Bunlar;

- Undaki nişastanın hamurda şeker haline gelmesini sağlar,
- Fermantasyonu hızlandırır,
- Oluşan gaz miktarını artırır,
- Ekmek yapılma süresini kısaltır,
- Ekmek hacmini artırır,
- Ekmek rengini yumuşak ve taze kalma süresi ile tat ve kalitesini düzeltici etkilere bulundur.

2. C Vitamini (Askorbik asit)

Hamurun ve ekmeğin niteliğini düzeltmek amacıyla kullanılan C vitamini gluten ağlarını düzenler, hamurun işlenebilmesini artırır. Askorbik asidin ekmek yapısındaki geliştirici etkisi, fermantasyon sırasında hamurun hacimlerinde meydana gelen gelişmeye ait kuvvetlerin ölçülmesi ile anlaşılır. Yapılan deneylerde C vitamini 2,5 gr /100 kg ilave edildiğinde fermantasyon sırasında hacim 20 cm³ daha fazla büyüdüğü gözlenmiştir. Genelde C vitamini 25-75 mg/kg civarında kullanılır. Hamura C vitamini katmakla şu değişiklikler gözlenmiştir.

- Ekmek yapısının gelişmesi
- Hamurun dinlenme süresinin kısaltıldığı
- Hamurun olgunlaşmasının hızlandığı
- Hamur ve ekmek hacminde artış
- Gözeneklerde incelik ve homojenlik

3. Şekerler (Sakkaroz, Maltoz, Fruktoz, Glukoz)

Şekerler ekmek yapımında fermantasyon hızını ve gaz oluşumunu dolayısıyla hamurun yapısını etkiler. Hamurun fırında pişmesine, hacim, şekil ve yumuşak olmasına etkisi vardır. Ayrıca şekerler; mayanın CO₂ ve alkol oluşturmaya için kaynak görevi yaparlar. Ülkemizde ekmek yapımında fermantasyonu düzeltmek amacıyla tavsiye edilen miktar %0,5-1 arasındadır.

4. Bitkisel Yağlar

Çeşitli araştırmacıların yaptığı çalışmalara göre %1 katı yağ kullanıldığında ekmek hacminde ve yapısında büyük bir gelişme tespit edilmiştir. %3 likit yağ ve hidrojenize yağ ilave edildiğinde olumsuz sonuçlar alınmıştır. Katı yağların likit yağlardan biraz daha iyi olduğu belirtilmektedir

Ekmek hamurunda yağın fonksiyonu;

- Yağ, ekmeğin hacmini geliştirir
- Yumuşaklık sağlar
- Kabuk yağ sayesinde çok daha gevrek bir hal alır
- Kabuk rengi daha parlak, cilalı ve güzel görünüşlü olur

Hamur fermentasyonu ve ekmek yapma tekniğini de şöyle etkiler:

- Yağ maddesi yüksek devirli yoğurucularda hazırladığı zaman işleme özelliği artar
- Gluten özelliği bozulmaz
- Yapışma azalır ve elastikiyet gelişir
- Beslenme özelliği artar, kalori değeri yükselir
- Bayatlama geç olur (Nişastanın su kaybını geciktirir).

5. Emülgatörler

Emülgatörler ekmek yapımında hamurun özelliklerini düzeltici maddeler olarak kullanılır. Hamurun makinalarda işlenme özelliğinin düzeltilmesi ve fermente olmuş hamurun olabilecek kötü etkilere karşı direncinin artırılması ve böyle elde edilmiş bir hamurdan iyi özellikleri geliştirilmiş ekmek elde etmeyi sağlayan maddeler olarak tanımlanır.

Hamur kuvvetlendirici emülgatörlerin faydaları:

1. Unun su absorbe etme miktarını artırır
2. Hamurun yoğurma toleransını artırır
3. Fermentasyon ve son fermentasyon sırasında hamurun gaz tutma kapasitesini artırır. Böylece daha hacimli hamur elde edilir ve bu yolla fermentasyon süresi biraz kısaltılabilir.
4. Hamurun çökmesini engeller

Emülgatörlerin ekmeğe faydaları:

1. Ekmeğin hacmini arttırır.
2. Gözenekleri küçük ve homojen dağılmış esnek bir ekmek içi sağlar.
3. Ekmeğin yan taraflarının kuvvetli olması, böylece fırında olabilecek çökme ve yayılmayı önler.
4. Ekmeğin kesilme özelliğini geliştirir, ufalanmayı önler.

EKMEK ÜRETİMİ

1. HAMURUN YOĞRULMASI

Ekmek hamuru en basit tanımla; un, su, maya ve tuzun homojen bir karışım meydana getirmesiyle elde edilir. Ekmek yapımında buğday unu esas alınmaktadır. Mısır, çavdar ve arpa gibi tahılların unlarıyla da ekmek yapılabilir.

Elekler ve Yoğurma Makineleri

Elekler: Unlar depolama sırasında sıkışır ve hafif de olsa nemlenebilir. Eleklerde unun içinde bulunan yabancı maddeler ayrılır ve nemi uçurulur. Ayrıca eleme sırasında unun havalanması da sağlanmış olur.

Piyasada işletmelerin gereksinimlerine uygun elek modelleri üretilmektedir. Büyük işletmelerde sabit ve tamamen otomatik sistemle çuvaldan yoğurucuya el değmeden geçilen eleme sistemleri olduğu gibi, tekerlekli ve küçük boy elekler de kullanılmaktadır.

Yoğurucular:

Fırınlarda kullanılan yoğurma makine tipleri genelde kol şekillerine göre sınıflanır. Çarpıcı kollarının şekline göre;

- Çarpan kollu,
- Döner kollu,
- Çift kollu,
- Spiral,
- Helezonlu,
- Mikser tipidir.

Ancak teknolojinin gelişmesiyle, kullanım kolaylığı sağlamaya yönelik hazırlanmış çeşitli yoğurma makinelerini görmek mümkündür. Ayrıca kazan özelliklerine göre de sabit kazanlı, hareketli kazanlı ve kaldırma devirmeli şeklinde çeşitlenebilir. Çatal kollu yoğurucuların çok kullanıldığı bilinmekle beraber spi-



ral kollar yoğurma zamanını kısalttığı için tercih nedeni olmaya başlamıştır. Yoğurucu tipi ne olursa olsun kazanlar, kol ve kesme bıçakları paslanmaz çelikten yapılmalıdır.

Makine kullanımında en önemli şey makinenin ayarları ve bakımıdır. Makinenin alındığı firma yetkilileri, makine özellikleri ve bakımı konusunda fırıncıları bilgilendirerek gereken teknik servis hizmetlerini verirler. İlk montajında teknisyenler tarafından ayarı yapılan makineler her kullanım öncesi kontrol edilmeli ve gerekiyorsa devir ayarları, yağ kontrolleri veya makine özelliğine göre günlük ayarlamaları kontrol edilmelidir.

Yoğurmanın Aşamaları

Uygulanan metot özelliğine göre değişiklik göstermekle beraber genelde aynı evrelerden geçer;

- Elenmiş unlar yoğurma kabına alınır,
- Ürün özelliğine göre hamuru oluşturan çeşitli maddeler eklenir, karışması sağlanır,
- Yeterli oranda maya ve tuz atılır,
- Una kaldırılabileceği oranda su verilerek belli bir süre yoğrulur,
- Hamurun her tarafı aynı elastikiyet ve yoğunluğu kazanana kadar yoğurma işlemi sürer,
- Havanın emilmesi sağlanır.

Ekmek üretiminde yoğurma aşamasına çok özen gösterilmelidir. Yoğurmada ortaya çıkan hataları daha sonraki aşamalarda düzeltmek mümkün olmayabilir.

Yoğurmanın Amacı

Ekmek üretimindeki en önemli işlemlerdendir. Yoğurma, un, su, tuz, maya gibi unsurların homojen bir karışım meydana getirmesini sağlar. O şekilde bir yoğurma olmalı ki alınan her numunede aynı fiziksel ve kimyasal özellikler görülebilsin.

Proteinin elastikiyet ve su absorbe etme gibi kendine has özellikleri kazandıracak azami yoğurma müddetinin ekmek kalitesine etkisi son derece önemlidir. Una ilk defa su ilave edildiği zaman unun içine nüfus

edemez fakat un ile su arasında çok ince bir sınır hamur tabakası oluşur. Bu hamur tabakasını kırarak su ve unun karışmasını sağlamak için yoğurma işleminin yapılması gerekir. Su, unun her parçacığını ıslattığı zaman protein parçacıkları şekilsiz vaziyette bir araya gelirler. Yoğurma ilerledikçe gluten parçacıklarının yuvarlağa benzeyen şekilleri uzayarak ipliksi bir görünüme dönüşür ve sonra bu parçacıklar birbirlerine karşı paralel olurlar. Yoğurmanın ilerleyen aşamalarında hamurun düzgünlük kazanması bu durumun meydana gelmesinden ileri gelir. Yoğurmanın bu noktasında hamur çekmeye karşı azami direnç gösterir ve elastikiyeti en üst düzeydedir.

Yoğurma işlemi tamamlanan hamur hem katı hem de sıvı madde nin özelliklerini gösterir. Hamurun elastik yapısı bünyesinde bulunan proteinlerden, şekil alma özelliği nişastadan, akıcılık özelliği ise sudan kaynaklanmaktadır.



Hamur hazırlarken, kullanılan hammaddeler ve un tanecikleri arasında kalan hava hamurda dağılır. Yoğurma sırasında yoğurucu hareketleri ile hava kabarcıkları hamurun içine girmeye devam eder. Bu olay kullanılan yoğurucu tipine, yoğurma hızına ve yoğurma süresine göre değişim gösterir. Hamur hazırlama aşamasından önce unun elenmiş olması da içerdiği hava kabarcıklarını arttıracığından, hamur içi yumuşaklığını olumlu etkiler. Hamurda bulunan gaz hücreleri, yoğurma ve şekil verme işleminde, sürtünme ve basınçla küçük parçalara ayrılarak hamurun kabarmasında etkili olur.

Yoğurma işlemi optimum yapılan hamurların işlenmesi kolay, gaz tutma yeteneği fazla, elde edilen ekmek hacmi büyük ve ekmek içi nitelikleri iyi olur. Yoğurma süresi 20-25 dakika arasında değişir. Eğer hamur gereğinden daha kısa bir süre yoğrulursa, gluten çalışmasını tamamlayamayacağından hamur yapışan ve elastik olmayan bir yapı kazanır. Bu tip hamurların işlenmesi oldukça zordur. Bu hamurlardan elde edilen ekmeklerin hacimleri küçük, ekmek içi gözenekleri daha iri, ekmek içi rengi koyu ve kenarlarında oyuk meydana gelir. Hamur aşırı yoğrulursa çok yapışkan bir özellik göstereceğinden böyle hamurların ekmekleri küçük hacimli, ekmek içi sıkı, rengi açık ve gözenekleri incedir.

Hamurda Su Kaldırma:

Buğday unu ile yapılan hamurlarda, unun su kaldırma kapasitesine bağlı olarak hamura verilen suyun yaklaşık %80'i yoğurma işleminin sonunda emilir. Kalan %20 su serbest durumdadır. Serbest haldeki su gluten ağı içinde gaz kabarcıklarının dış cidarında bulunur. Yoğurmanın hemen sonrasında bu su filmleri;

- Hamurun yapışkanlığına,
- Uzayabilir bir yapı oluşturmaya,
- Hamurun kendini salmasına neden olur.

Sonraki bekleme evresinde gaz oluşumu sonucu hamur yapışkanlığını kaybeder ve daha sıkı bir hal alır.

Hamurdaki su miktarı ayrıca;

- Hamurun işlenebilirliğini,
- Hamurun içindeki gözenek yapısını,
- Hamurun olgunlaşmasını sağlar



Yoğurma Süresi:

Yoğurma süresi de dikkatle ayarlanması gereken bir konudur. Kıvamında yoğrulmuş bir hamurun yüzeyi düzgün ve ele ya-pışmaz. Ayrıca yoğurma süresi;

- Unun zayıf ve ya kuvvetli oluşuna

- Un randımanına
- Hamurun sıklığına
- Yoğurucunun devir sayısına
- Hamur miktarına
- Katkı maddelerine göre değişir

2. HAMUR YAPMA METOTLARI

Her ülkenin kendine has tip ve bileşimde ekmekleri vardır. Bu ekmeklerin yapımında da farklı yöntemler kullanılır. Ekmek yapımında kullanılan teknoloji sürekli gelişerek ekmek üretimi bir sanayi dalı haline gelmiştir. Ekmek hamurları, ürün özelliğine göre değişik malzeme içerse de hamur yapma metotlarını belli özelliklerde gruplamak mümkündür.

Doğrudan Hamur Yapma Metodu

Tüm malzemenin bir anda konulmasıyla yapılır. Malzemeler yoğurmanın başlangıcında eklenmektedir. Bu tip hamur hazırlama metodu ‘Direk Yoğurma’ olarak da adlandırılır.

- Hamur bileşenleri karıştırılır,15 dakika yoğrulur,
- 20 dakika dinlendirilir ve kesme, tartma ve diğer işlemlere geçilir.

İndirekt Hamur Yapma Metodu

Türkiye’deki fırınlarda genellikle, tuz ve maya hamur olgunlaştıktan sonra, eklenmektedir. Bu metoda ‘Geciktirilmiş Tuz Metodu’ ya da ‘İspir Metodu’ denmektedir. Çatal mikser kullanılan fırınlarda yoğurma metodudur.

- Un, su ve ekmek katkı maddeleri karıştırılarak 30-35 dakika çatal mikserle yoğrulur,
- Tuz ekleme, 5 dakika yoğurma
- Maya ekleme, 5 dakika yoğurma,
- Kitle fermantasyonu – 20 dakika dinlendirme

Kesme, tartma ve diğer işlemlere geçilir.

Hamur ısısı: Hamur yoğurma işlemi sırasında hamur ısısında bir artış görülür. Kullanılan yoğurucu tipi ve diğer etkenler dikkate alınarak istenilen sıcaklıkta hamur ısısı elde edebilmek için un ve su sıcaklıklarını iyi ayarlamak gerekir. Yoğrulmuş hamurun sıcaklığı 22-23 °C arasında olmalıdır.

Yoğurucu tipleri: Ülkemizde pek çok fırında çatal yoğurucu denilen oldukça düşük devirli yoğurucular kullanılmaktadır. Bu tür yoğurucularda tuzun baştan ilave edilmesi halinde hamuru istenilen şekilde yoğurmak mümkün değildir. Çünkü tuz, yoğurma sırasında unu kuvvetlendirerek yoğurma ihtiyacını artırır, yoğurucularda çok zayıf unlar dışındaki unlar da yeterli olamaz. Yoğrulması eksik hamurlarda da problemler görülür.

Hamur Hataları ve Nedenleri:

Tazelik: Fırınlarda sık duyulan bir sözcük ‘tazeye düşme’dir. Tazelik fırıncıların kullandığı bir terimdir. Hamurda görülen zayıflık ve cansızlığı ifade eder. Buhar odasında tava üzerinde yayılan ya da küçük olan hamur için tazelik teşhisi konur.

Tazelik nedenleri:

- Yetersiz maya miktarı
- Yetersiz ıslanka süresi
- Yetersiz pasa (buhar odası) bekleme süresi
- Çok gevşek (yumuşak) hamur hazırlama
- Uzun yoğurma süresi ile özün parçalanması
- Çok soğuk hamur sıcaklığı (sıcaklık 22-24 °C olmalı)
- Zayıf unların kullanımıdır.

Ekmekte gördüğümüz hataların çoğu hamur hatasıdır. Çeşitli faktörler nedeniyle istenmeyen özelliklere sahip hamurlar olabilir.

Hamurda Yapılan Kontroller

Farinograf adı verilen yoğurucularda tuz ve su ilavesiyle hazırlanan hamurlar belli sürelerin sonunda Extensograf cihazında test edilirler. Uzama miktarları ve uzamaya karşı gösterdikleri direnç grafik üzerinde belirlenir. Elde edilen sonuçlara göre ekmek yapımında kullanılan una uygun katkı maddelerinin seçimi yapılır. Hamur yapım aşama-

sında sıklıkla hamurun kontrolü yapılırsa ha taya neden olunmaz. Ortaya çıkan istenmeyen durumlarda kontrol altına alınabilir.

Hamurda yapılabilecek kontroller;

- Hamur olgunluğu
- Hamur sıcaklığı
- Hamur kıvamı
- Hamur direncidir.

Hamur olgunluğu: Hamurların şekil verilme aşamalarından önce mutlaka dinlendirilerek olgunlaştırılmaları gerekir. Ancak seri üretimin yapıldığı ve hamurların yeterince dinlendirilemediği durumlarda hamurun olgunlaştırılması sağlanamamaktadır. Henüz olgunlaşmamış hamurlara ‘Taze hamur’ denir. Bazen de çok miktarlarda hazırlanan hamurların zamanında fırınlanmaması nedeniyle fermantasyonda fazla kalması sonucu Geçme/ Kartlaşma denilen durum ortaya çıkar. Mevsim ve hava durumuna göre 10-20 dakika ıslanka verilerek imalata devam edilir.

Hamur sıcaklığı: Ekmek üretimi için istenilen hamur sıcaklığı 22-24 °C civarındadır. Özellikle sıcak iklimde veya yaz aylarında önlem alınmadığı zamanlarda hamur sıcaklığı yükselmekte ve hamurlarda problem oluşmaktadır. Hamur sıcaklığının artması ekmeklerde şekil ve yapı bozukluğuna neden olur. Ayrıca fırıncıların korkulu rüyası olan Rope (Rop) hastalığı da hamur sıcaklığına bağlı gelişebilen bir hastalıktır.

Hamur kıvamı: Hamurun içerdiği su miktarı ile orantılıdır. Sert veya yumuşak hamurlar olarak gruplandırılır.

Hamur direnci: Buğday unundaki gluten miktarına bağlı olan bir durumdur. Hamurun uzayabilme özelliğidir.

3. HAMURUN FERMANTASYONU (DİNLENDİRİLME)

Fırınlarda fermantasyon iki aşamada uygulanır;

1. Hamur yoğrulup şekil verilinceye kadar geçen süreye birinci fermantasyon denir. Hamur oda sıcaklığında %70 nispi rutubette 30 dk dinlendirilir.
2. Hamurun kesilip şekil verildikten sonra fırına atılincaya kadar geçen süreye 2. fermantasyon denir. Hamur fermantasyon odalarında 27-30 derecede %75-80 nispi rutubette

30-60 dakika bekletilir. Son fermentasyonda hamurun arzu edilen gözenek yapısı oluşmaktadır. Son fermentasyonda zaman çok uzun olursa gluten, meydana gelen gazı tutamayacağından bazı gaz hücrelerinin birleşmesi ile ekmek içinde oyuklar meydana gelir.

Fermentasyon süresi unun özelliğine, maya miktarına, sıcaklığa, katkı maddelerine bağlıdır. Kullanılan maya miktarı arttıkça fermentasyon süresi kısalmaktadır.

Ekmek Üretiminde Fermentasyonun Önemi:

Fermentasyon sırasında hamurda oluşan en önemli olay; mayanın şekerler- den karbondioksit ve alkol meydana getirmesidir. Bu arada amilolitik enzimlerin nişastayı parçalayarak şekerlere dönüştürmesi maya ve bakteri faaliyeti sonucu oluşan diğer bileşiklerin glutenin koloidal yapısını değiştirerek karbondioksit gazını tutmaya uygun hale getirmesi de ekmek kalitesi açısından son derece önemlidir. Ayrıca bu aşamada oluşan alkoller, aldehytlar, ketonlar ve organik asitler gibi pek çok bileşiğin ekmek tadını ve aromasını etkileyerek sevilerek yenilen bir gıda olmasını sağladığı da düşünülecek olursa, fermentasyonun ekmek teknolojisinde vazgeçilemez bir işlem olduğu anlaşılır. Bunun için kaliteli bir ekmek üretiminde optimum koşullar sağlanarak hamura uygun fermentasyonun yaptırılmasının büyük önemi bulunmaktadır.

Canlı bir organizma olan maya, fermentasyonu sağlayan esas unsurdur. Fermentasyon sırasında meydana gelen CO₂, hamur içerisinde birikmek suretiyle onun kabarmasını, meydana gelen alkoller, aldehytlar, ketonlar ve organik asitler de ekmeğin iştah açıcı karakteristlik tat ve aromayı kazanmasını sağlar. Ayrıca mayanın diğer bir rolü de, hamurun fiziksel özelliklerini değiştirmesidir. Böylece glutenin elastikiyeti artmakta ve hamur kütlesi içerisinde biriken CO₂ gazı basıncına daha iyi dayanan ve onu tutan bir yapı kazanmaktadır.

Hamurun gelişmesi ve olgunlaşması olarak ifade edilen ve hamurun reolojik özellikleri ve koloidal yapısının değişmesini sağlayan bu olayların tamamı, günümüzde bile tam olarak açıklanamamakla birlikte unun özelliklerine, kullanılan katkılara ve mayaya bağlı olarak fermentasyonda meydana gelen pek çok kimyasal bileşiğin birbiriyle ve glutenle yapmış oldukları kompleks reaksiyonların bir sonucudur.

Maya hücresinin bu fonksiyonları yerine getirebilmesi için yeterli miktarda su, uygun sıcaklık ve pH fermente olabilen karbohidratlar, asimile olabilen azotlu bileşikler ve bazı minerallere ihtiyaç vardır. Bunlar, uygun bir fermentasyon için temel maddelerdir. Bu unsurlar olmadığı durumlarda maya dormant haldedir (aktif kuru maya ve pres mayada olduğu gibi). Fakat uygun hale geldiğinde (hamurda olduğu gibi) maya derhal aktif hale geçer.

Maya fizyolojik aktivitesi olan fermentasyonu sürdürürken bir yandan da hamur içerisinde çoğalır. Çoğalma; yöntem, kullanılan maya miktarına, fermentasyonun çeşitli aşamalarına bağlıdır. Örneğin %1.65 maya içeren 27 °C'lik deneme hamuru üzerinde yapılan bir çalışmada fermentasyonun ilk iki saatinde maya hücresi sayısında %0.003 gibi yok denecek kadar küçük bir artış olduğu halde, fermentasyonun 2 ve 4 saatleri arasında %26'lık bir artış meydana gelmektedir. Fermentasyonun 4 ve 6 saatleri arasında ise artış %9'a düşmektedir. Aynı hamur üzerinde, diğer değişkenler sabit tutularak maya miktarının hücre çoğalmasına etkisine bakıldığında hamur içerisinde maya miktarı azaldıkça hücre çoğalma yüzdesinin arttığı görülmüştür. Örneğin %0.5 maya kullanıldığında 6 saatlik fermentasyon süresi sonunda maya hücre sayısı %88 oranında arttığı halde, %2.0 maya kullanıldığında aynı süre sonunda maya hücresi sayısındaki artış sadece %29 olmaktadır.

Hamurun fermentasyona bırakıldığı odanın sıcaklığı, nisbi rutubeti ve fermentasyon teknesinin hacmi de önemlidir. Fermentasyon odasının sıcaklığı 27 °C olmalıdır. Düşük sıcaklık fermentasyonu geciktirir, buna karşılık süre uzar. Sıcaklık daha yüksek olursa bu kez de fermentasyon aşırı hızlanır ve yabani mayalar, laktik asit ve asetik asit bakterileri küf ve rop organizmalarının üreme riski artar. Nisbi rutubet, pratikte hamur rutubeti kadar veya biraz daha yüksek olmalıdır. Nisbi rutubet olması gerekenden düşük olursa, hamur kabuk bağlar ve fermentasyon gecikir. Ayrıca ekmek içi yapısında bozukluklar olur.

Not: Ekmek üretiminde fermentasyon işlemi, üretimin en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Çünkü fermentasyon sırasında meydana gelen kimyasal bileşikler, bir yandan hamurun olgunlaşmasını ve kabarmasını sağlarken diğer yandan ekmek tat ve aromasının oluşmasında önemli rol oynar.

Maya Faaliyetine Etki Eden Faktörler

Mayanın uygun şarlarda fermentasyon için tamamen adapte olabilmesi yaklaşık 45 dakika sürer. Fakat CO₂ (Karbondioksit) ve alkol üretimi-ne çok daha kısa sürede başlayabilir.

Bu süre içerisinde maya hem uygun olan hem de uygun olmayan fermentasyon koşullarına hızla cevap vereceğinden iyi sonuç almak için maya faaliyetini etkileyen faktörlerin iyi ayarlanması gerekir.

Mayanın çalışmasını ve gaz meydana getirme gücünü etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden etkili olanları:

1. Fermentasyon ortamının sıcaklığıdır. Örneğin maya 30 °C'de 20 °C'ye kıyasla 3 kat daha hızlı fermentasyon gücüne sahiptir. Fakat sıcaklık daha da yükseldikçe mayanın fermentasyon gücü düşer.
2. Maya, düşük pH derecelerine karşı oldukça toleranslıdır. Mayanın pH 3'de ve 30 °C sıcaklıkta mayalama aktivitesi değişmez veya çok az bir azalma ile aktif fermentasyon yaklaşık bir saat sürebildiği halde, bu koşullarda süre uzarsa mayanın, mayalama aktivitesi düşmektedir. Optimum fermentasyon için ortamın pH'sı 4-6 arasında olmalıdır.
3. Maya faaliyetlerine etkili olan diğer bir faktör de yüksek konsantrasyondaki şeker, tuz ve diğer çözünür maddelerdir. Bunlar oluşturdukları ozmatik basınç nedeniyle de etkili olabilirler. Esas olarak tüm fermente olabilen şekerlerin hamurdaki konsantrasyonu %5'in üstüne çıkınca maya üzerine inhibisyon etkileri başlar. Ancak muhtelif maya suşlarının ozmotik basınca karşı toleransları farklıdır. Tuz da benzer etkide bulunur fakat inhibisyon etkisi bazen %2'nin altında inebilir.

Ca-propiyonat ve Na-diasetat gibi rop ve küf inhibitörü olarak ilave edilen maddeler de mayanın gaz üretim gücünü baskı altında tutabilir

Karbondioksit Üretimi

Mayanın fermentasyon sırasında meydana getirdiği en önemli maddelerden birisi karbondioksit (CO₂ gazıdır. Anaerobik bir fermentasyon olan hamurun fermentasyonu sırasında, CO₂ yanında bir miktar da alkol oluşmaktadır. Bunlar şekerlerden meydana gelirler.

Hamurda bulunan şekerler, esas olarak üç kaynaktan sağlanır. Bunlar, un içerisinde doğal olarak bulunan şekerler, maya veya undaki enzimler yardımıyla polisakkaritlerden özellikle de nişastadan meydana gelen şekerler ve son olarak da hamura dışarıdan ilave edilen şekerlerdir. Fermentasyonda önemli olan şekerler, sakkaroz ve maltoz gibi disakkaritler ile glukoz ve fruktoz gibi monosakkaritlerdir. Bunların yanında unda bulunan glukofruktonlar fermentasyona destek sağlarsa da önemi azdır. Laktoz ise maya tarafından fermente edilemez. Maya tarafından fermentasyonda kullanılan şeker miktarı, koşullara bağlı olarak değişmektedir. Maya aktivitesinin maksimum olabilmesi için oluşturulan bir sistemde 1 g maya kuru maddesi, saatte 0.70-3.0 g şeker kullanabilmektedir.

Mayanın maksimum oranda gaz üretimine (fermentasyon süresince yapılan gaz ölçümlerine göre) fermentasyon ortamına konuldukları 120 dakika sonra başladığı ifade edilmektedir. Bu durum özellikle sıcaklığa bağlı olarak çok değişebilir. Mayanın ürettiği CO₂ gazının sadece %45 kadarı hamurda kalır. Geri kalanı havalandırma ve şekil verme aşamasında veya pruf sırasında hamur bünyesinden ayrılır. Hamurda kalan CO₂'in büyük bir kısmı gaz hücreleri halindedir ve hamurun kabarmasını sağlar. Az bir kısmı da sulu fazda çözünmüş halde bulunur. Bu da hamur pH'sını az da olsa etkiler. Çözünen kısmın miktarı sıcaklıkla değişir. Maya, hamurda bulunan şekerleri aynı hızda ve hatta aynı zamanda fermente edemez. Fermentasyonun ilk aşamalarında maya, mevcut olan glukoz ve sakkarozu kullanmaktadır.



Şekil Verme: Son fermentasyondan önce uygulanır. Dinlendirilen hamur, yapılacak ekmeğe uygun olarak yuvarlak, somun, baget, somuncuk şekli verilir. Şekil verme işlemi bittikten sonra kabarmaları için içine un serpilmiş kalıplara veya beze yerleştirilir. Önceleri elle yapıldığı halde günümüzde şekil verme

makinaları ile yapılmaktadır. Şekil vermenin amacı; hamuru havalandırmak, meydana gelen karbondioksit gazını ortamdaki uzaklaştırarak mayanın çoğalmasını teşvik etmektir.

Şekil verme makineleri, kesme tartma makineleri ile birlikte çalışır. Bu makineler istenilen hamur ağırlığına göre ayarlanır. Burada kesilen hamura şekil makinelerinde önce yuvarlak şekil verilir, sonra hamur katlanarak son şekli verilir. Hamura şekil verme işlemi gözenek oluşumunun artmasında etkili olduğundan ekmek kalitesinde önemli rol oynar.

Kabuğun Çizilmesi: Pişme esnasında kabuğun şekillenmesi, hamur içinde genleşen gazların çıkışına bağlıdır. Şekillenmenin kontrol altına alınabilmesi ve yardımcı olunması için özellikle fırında pişen kıtır kabuklu ekmeklerin hamurları, pişirilmeden önce çizilmelidir. Hamur, keskin bir bıçak ya da jilet yardımıyla fırına verilmeden hemen önce pişirilecek ekmeğin şekline uygun olarak belirli şekillerde çizilmektedir. Yuvarlak ekmekler çapraz veya baklava dilimi, bagetler açılı, somunlar ise açılı veya boydan yarım santim derinliği geçmemek üzere, çizimin şekline göre gerekirse 45 derece açı ile çizilmelidir. Çizme ya da diğer adıyla bıçak atma ekmeğe son şeklinin verilmesi konusunda büyük önem taşır.

Çizme İşleminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar: Çizme süreci, hamurun en nazık olduğu, gluten ağının genişleyip en hassas noktada bulunduğu esnada gerçekleştiğinden hamura zarar vermemeye dikkat edilmelidir. Uygun olmayan kesici alet ile yapılan uygulama, tekniğin bilinmemesi, aşırı bastırma, gerdirme, derin çizik, fazla ya da eksik sayıda çizik hepsi de ekmeğin nihai şeklinin bozulmasına neden olacaktır. Burada unutulmaması gereken bir başka önemli husus da, karılan ve yoğrulan hamurun ortaya çıkaracağı ekmeğe uygun çizim şeklinin seçilmesidir.

Hamurun Üzerine Su Serpilmesi

Mayalanmış hamurların tamamına olmasa da bir kısmına fırına verilmeyen ya da pişirilmeden önce su püskürtecisi, fırça ya da el yardımı ile üstü ıslatılır. Bu işlemin yapılış şekli genel olarak:

1. Su ile ıslatma işlemi özellikle Fransız Ekmeği gibi sert kabuklu ekmeklerde uygulanır. Fırın içine su püskürtme işlemi olduğu gibi kabuğun ıslatılması çok hızlı kurumasını ve çok kalın olmasını engeller.
2. Çavdar ekmeği gibi ekmekler için de nişasta hamuru aynı işlem için uygulanır. Nişasta hamuru aynı şekilde hem kabuğun hızlı kurumasını engeller hem de parlaklık kazandırır. Nişasta hamuru yapmak için yöntem, 500 ml. suya 60 gr. çav-

dar unu karıştırılmasıdır. Bir kez taşacak şekilde kaynatılması ve soğutulması yeterlidir. Gerekirse bir miktar su ilavesiyle inceltmesi mümkündür.

3. Zengin içerikli ekmeklerin ya da poğaçaya benzeri mamullerin parlak kahverengi kabuğu olabilmesi için yumurta kullanılmaktadır. Bunun için de yumurta, su, süt ya da yoğurt ile iyice çırpılır. Sürülen miktara ya da yoğunluğa bağlı olarak kabuk rengi şekillenir.

4. PIŞİRME/FIRINLAMA

Ekmek, kurabiye, kek gibi tüm unlu mamuller için pişirme esnasında yaşanan süreç temel olarak birbirine benzemektedir. Sürecin kontrol altına alınması ancak iyi anlaşılması ile mümkün olabilecektir. Fermanasyon işlemi tamamlanan hamurların ya- pısındaki suyun uçurulması ve dayanıklı hale getirilmesi için hamurlar fırında pişirilir. Sıcaklık etkisi ile hamur lezzetli, iştah açıcı, hazmı kolay ve süngerimsi bir yapıya döner.



Pişirilme Süreci Esnasındaki Aşamalar

1. Gaz oluşumu ve genişleme: Temel olarak mayanın ya da kabartma tozu veya yemek sodasının etkisiyle ortaya çıkan karbondioksit gaz oluşumunun en büyük etkenidir. Kabuk ve doku için yoğurma esnasında açığa çıkan gazın önemi kadar, pişme esnasında ortamda bulunan buharın da önemi büyüktür. Kabarmış hamurun içinde bulunan karbon dioksit ya da kek hamurunun içinde mevcut hava, hamur ısıtıl-

dığında genleşir ve mayalanmayı hızlandırır. Pişirme esnasında ortamda mevcut buhar da pişme esnasında hamurun nemini etkilediğinden önemlidir.

2. Ortaya çıkan gazın tutulması: Hamur içinde proteinlerin oluştuğu gluten ağı, ortaya çıkan karbondioksiti tutarak hamurun şekil almasını sağlar. Yumurta proteinleri de gluten gibi elastik ve plastik yapının oluşumuna yardımcı olmaktadır. Gluten ya da yumurta proteinlerinin olmadığı bir yapıda oluşan gazlar hapsedilerek tutulamayacağı için mayalanma yetersiz olacak ve ekmekler yoğun ve katı olacaktır.

3. Nişastanın Jelatinleşmesi: Nişasta nemi emer, genleşir ve daha dayanıklı ve sert bir yapıya dönüşür. Bu da dokuyu oluşturur. Nişastanın jelatinleşmesi 60 derece santigrattan itibaren başlar.

4. Proteinlerin katılaşması: Gluten gibi tüm proteinler yeterli yüksek sıcaklıklara ulaşıldığında katılaşmaya ve sert bir yapıya dönüşmeye başlar. Bu süreç, pişirilmekte olan mamulün yapısının ortaya çıkmasını sağlayan ana süreçtir. Katılaşma, hamurun sıcaklığının 74 derece santigrata ulaşmasıyla başlar. Bu bakımdan pişirme sıcaklığının doğru ayarlanması çok önemlidir. Ortam çok sıcak olduğu takdirde hamur içinde oluşan gazlar genleşebilecekleri en üst seviyeye ulaşmadan hızlı bir şekilde katılaşma başlayacaktır. Bu durumda ya mamul hacim olarak küçük olmakta ya da kabuk parçalanmaktadır. Sıcaklığın olması gerekenden düşük olması durumunda da katılaşma zamanında başlayamadığından mamul çökebilmektedir.

5. Sıvının bir kısmının buharlaşması: Pişirme sürecinde gözardı edilmemesi gereken etmenlerdendir. Şayet mamulün pişirilmiş halde ağırlığının önemi mevcut ise, pişmeden önce hamur durumunda mevcut ağırlığının pişme esnasında meydana gelecek buhar çıkışı ile azalacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Ağırlık kaybı genel olarak hacim olarak pişecek alanın büyüklüğüne, pişirme süresine, kapta ya da doğrudan taş üzerinde pişirilmesi gibi etkenlere bağlıdır.

6. Yağların kaynaması: Katı veya sıvı yağların kaynaması ve değişik sıcaklıklarda tutulu haldeki gazları salıvermesi dikkate alınarak, hazırlanacak mamule uygun yağ tercih edilmelidir.

7. Kabuk oluşumu ve kızarması: Ekmek kabuğunun oluşumu esnasında yüzeyden nem kaybı olur ve dolayısıyla kabuk kuru kalır. Şekerin karamelizasyonu ve nişasta ve şekerin ısı etkisiyle kimyasal değişim ge-

çirmesi kabuğun kızarıklığını sağlar. Bu aynı zamanda aromayı da etkiler. Süt, şeker ve yumurta kızarıklığı artırmaktadır.

Fırına Verme

Kabartma işlemi tamamlanmış olan hamur, pişinceye kadar son derece narin ve dayanıksız bir yapıya sahiptir. Bu esnada gerek küreğe almada, gerek çizme aşamasında, gerekse de fırına verilirken hassas davranılmak zorundadır. Fırına verildikten sonra ilk pişme anında da bu hassasiyet sürmektedir. Ekmeklerin pişmesi doğrudan taş üzerinde olabileceği gibi, tavada veya torbada da olabilmektedir.

1. Fırında pişirilecek ekmek hamurları için, fırına vermeye yarayan küreğin üzerine öncelikle ince mısır unu ya da un serpiştirilmelidir. Kabartması tamamlanmış olan ve fırına verilmeye hazır hale gelmiş hamur, unlanmış küreğin üzerine, uç tarafına alınır. Kürek, fırının içinde taşın üzerine ortalanarak, taşın ilerideki ucundan itibaren ileri geri küçük gelgit hareketi ile ekmek kürekten taşın üzerine kaydırılır.

Pişme süresinin ortalarında fırın içinde ekmeğin yönü değiştirilerek her tarafının eşit pişmesi sağlanır. Pişen ekmeğin fırından alınması için de, kürek ile bırakma hareketinin tam tersi yapılır. Ekmeğin altına sürülen küreğin ileri geri hareketi ile kürek üzerine alınan ekmek, fırından çıkarılır.

2. Aynı şekilde fırında taş üzerinde pişecek ekmekler için küreğin unlanması yerine yağlı kağıt kullanılarak, kürek ile yağlı kağıt yardımıyla taşın üzerine kaydırılır. Pişme işleminin sonlarına doğru hem ekmeğin yönü değiştirilir, hem de yağlı kağıt ekmeğin altından alınabilir. Pişen ekmeğin fırından alınması yukarıda anlatıldığı gibidir.

3. Tava Ekmekleri için, hamurlar tavaya konulmadan önce, tava çok ince bir şekilde yağlanmalı veya mısır unu ile ince bir tabaka halinde unlanmalıdır. Bu şekilde hazırlanmış tava içinde kabartılan hamur, uygun sıcaklıktaki fırında ızgara üzerine doğrudan tavasıyla birlikte bırakılır. Tavaların yerleştirilmesi esnasında kabaran ekmeklerin taşma mesafeleri hesaplanmalıdır. Tava ekmekleri için pişme ancak süre ile anlaşılacağından ortam ısısı ve süre dikkatle takip edilmelidir. Ekmeği pişen tavalar çok sıcak olacağı için fırından alınması esnasında dikkatli olunmalıdır.

Fırına Buhar Takviyesi

Kalın kabuklu ekmeklerin ilk periyot pişme devresi esnasında sıcak fırın içine buhar verilmelidir. Çavdar ekmeği gibi ekmekler için de ilk 10 dk boyunca buhar püskürtmek gerekmektedir.

İlk pişirme periyodu içinde ortama püskürtülen buhar, kabuğun kurumasını engelleyerek hacim kazanmasına yardımcı olur. Buhar olmaması durumunda kabuk hızla kuruyacağından kalın ve ağır olacak, dolayısıyla genleşme sınırlı kalacaktır. Buhar püskürtme, fırın içinde ısı dağılımını dengeleyecek, aynı zamanda hamur yüzeyinde nişastanın karamelizasyonuna, dolayısıyla ince, kırı ve parlak bir kabuk yapısı sağlamaktadır.

Zengin içerikli hamurlar, yüksek miktarda yağ ve şeker barındırdığından kırı kabuk oluşturmazlar ve bu nedenle buhar desteksiz pişirilir.

Pişirme sürecinin kontrol altına alınabilmesi için aşağıdaki hususların dikkate alınması gereklidir:

Fırın Sıcaklığı ve Pişirme Süresi

Fırın sıcaklığı pişirilecek olan mamulün cinsine uygun olarak ayarlanmalıdır. Sıcaklık ve pişirme süresi tam olarak ayarlandığında pişirilen mamulün içi tam olarak pişmiş, kabukta arzu edilen rengi alması olacaktır. Bunun için:

1. Büyük hacimli mamuller daha düşük sıcaklıklarda, ancak daha uzun sürelerde pişirilir. Küçük hacimli mamuller ise bunun tersine işlem görürler.

2. Zengin içerikli ve tatlı hamurların pişirilmesi de aynı şekilde düşük sıcaklıklarda yapılır. Aksi takdirde hamurun içinde bulunan yağ, şeker ve sütü bileşenler hamuru daha hızlı bir şekilde kahverengileştirir.

3. Fransız ekmekleri, arzu edilen kabuk rengine sahip olabilmeleri için şeker kullanılmadan, uzun mayalanma sonucunda çok yüksek sıcaklıklarda pişirilir.

- Sade ekmekler genel olarak 205–220 santigrat derecede,
- Bazı Fransız Ekmekleri 220-245 derece arasında,
- Zengin içerikli ekmekler ise 175-205 santigrat derecede pişirilirler.

Özellikle ekmeklerin piştiğine dair gösterge altın rengi kabuğun oluşması olup, altlarına vurulduğunda tok bir ses çıkması pişmenin gerçekleştiğini göstermektedir.

Hamurlar fırında ortalama olarak 220-250 derecede 18-25 dk arasında pişiril- mesine rağmen, bu değerler ekmek çeşidine ve ağırlığına göre değişmektedir. Ağırlık arttıkça pişme süresi ve sıcaklık artmaktadır. Sıcaklığı düşük fırınlarda pişirilen ekmeklerin hacmi büyük, ekmek içi pürüzlü, ekmek kabuğu kalın ve açık renklidir. Fırın zaiyatı fazladır. Bu tip fırınlar zayıf ya da olgunlaşmamış unlardan yapılan hamurların pişirilmesi için uygundur. Sıcaklığı yüksek olan fırınlarda ise hacmi küçük, kabuk rengi koyu, gözenekleri homojen olmayan, içinde yassı oyuklar bulunan ekmekler elde edilir.

Hamur fırına girdiği zaman üzerinde fırın içindeki rutubete bağlı olarak kalın veya ince bir tabaka oluşur. Sıcaklık ekmek içinde 100 dereceyi geçmediği halde kabuktaki sıcaklık 100 derecenin üzerindedir. Fırındaki sıcaklığın etkisi ile hamur hacmi $\frac{1}{3}$ oranında artar, bu artış fermantasyon sırasında hamurda oluşan gazların basıncının artması ile bu gazların sudaki çözünürlüklerinin azalması sonucudur.

Fırında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler

a) Fiziksel değişmeler:

- 1) Kabuk teşekkülünün artması,
- 2) 101 dereceye dek gaz genişlemesi,
- 3) 49 derecede gazların azalması,
- 4) Alkolün 80, suyun 100 derecede buharlaşması,

b) Kimyasal değişmeler:

- 1) Maya faaliyeti başta artar. 63 derecede durur,
- 2) Gaz teşekkülünün 63 dereceye dek artması,
- 3) 54 derecede nişastanın çirilenmesi,
- 4) 74 derecede glutenin koagüle olması,
- 5) 171 derecede şekerin karamelize olması,
- 6) 160 derecede koyu renkli melanoidinin oluşması,
(indirgen şeker + aa)

5. DİNLENDİRME ve SOĞUTMA

Pişme işleminden sonra pişmiş olan ekmek fırından taş üzerinden ya da tava içinden çıkarılarak, altından da hava almasını sağlayacak bir ızgara üzerinde pamuklu beze sarılmak suretiyle dinlenmeye ve soğumaya bırakılır. Bu esnada mayalanma sürecinde oluşan nem ve alkol fazlası dışarıya atılır. Ekmek, sıcak fırında soğumaya bırakılırsa kabuğu kurur, sertleşir, tavaından çıkarılmaz ya da soğutma esnasında hava alamazsa terler ve yumuşar, dış çeperleri cıvıqlaşır.

Ekmeğin kabuğu yumuşacık olsun isteniyorsa fırından çıkar çıkmaz, soğutma işlemine geçmeden kabuğuna fırça yardımı ile eritilmiş tereyağı veya sıcak zeytinyağı sürülür. Hızlı soğuması amacıyla fırından yeni çıkmış ekmeğin soğuk bir ortama konması veya hava akımında bırakılması uygun değildir. Çünkü bu durumda kabuk çatlayıp yarılabılır.



EKMEĞİN MUHAFAZASI

Ekmek bayatlamasının kimyasal olarak ne şekilde meydana geldiği kesin olarak bilinmemekle birlikte bayatlamının önüne tamamen geçmek mümkün olmamaktadır. Ancak bütün çalışmalar bayatlamayı geciktirmeyi hedeflemektedir. Katkı maddesi kullanılmadan üretilen bir ekmeğin normal taze kalma süresi yaklaşık

36 saat olarak tespit edilmiştir. Depolama sıcaklığı -18 derece ve altı ile +10 derece ve üstü olarak kaydedilmektedir. Görülüyor ki buzdolabı

sıcaklığında (4 °C) ekmek daha hızlı bayatlamaktadır. -18 °C’de bayatlamaya çok düşük düzeyde olmasına rağmen yüksek sıcaklıkta depolama lezzet kaybı nedeniyle pek tavsiye edilmemektedir.

Normal şartlar içinde ideal tüketim, ekmeğin fırından çıktıktan sonra 2 ila 8 saat arasında tüketilmesidir. Daha uzun süreler içinde tüketilecek olan ekmeğin için soğutma işlemi gerçekleştirildikten sonra nem kaybını engelleyecek şekilde sarılıp, derin dondurucu- da saklanması gerekmektedir. Bu durumda ekmek uzun süre saklanabilmektedir. Ayrıca derin dondurucudan çıkarılan ekmeğin fırında ısıtılması, adeta taze ekmeğin lezzeti ve görüntüsünü andırmaktadır. Ancak ısıtılmış ekmeğin tekrar beklemesi uygun değildir.

Kıtır kabuklu ekmeğin dondurucuya konmadan hava geçirmez şekilde sarılması, kabuğunu yumuşatacağından ve kayış gibi yapacağından uygun değildir.

Ekmeğin dilimlenerek tüketilmesi bayatlamayı geciktirici bir etken olması yanında, ekmek israfını da azaltmada iyi bir alışkanlıktır. Soğuk ekmek “bayat ekmek” anlamına gelmediği gibi ısıtıldığında tekrar yumuşaklığını lezzetini kazanacaktır. Bayat ekmeğin ısıtılarak, kızartılarak veya geleneksel yemeklere katkı olarak kullanılıp rahatlıkla değerlendirilebilir.

BAYATLAMA SÜRECİ ve GECİKTİRİLMESİ

Bayatlama, pişmiş mamulün nişasta taneciklerinin nem kaybı ve yapıda meydana gelen değişiklik yoluyla aroma ve dokusunun değişimidir. Bayatlamış mamul, tazesinin sahip olduğu aromayı kaybeder ve daha katı, kuru ve kolayca ufalanan bir yapıya dönüşür. Pişirilmiş olan mamulün tazeliğini daha uzun süre muhafaza edebilmesinin sağlanması her zaman önem arz etmektedir.

Bayatlama sürecinin fırından çıkar çıkmaz başladığı kabul edilebilir. Ancak genel kabul gören, ekmeğin kabuk ve doku yapısının iki saat içinde en yüksek seviyeye ulaştığı ve bu aşamadan sonra hızla bayatlamaya geçtiği şeklindedir. Bayatlamada iki temel faktör önem arz eder; birincisi nem kaybı ya da kuruma, ikincisi ise nişastanın yapısında meydana gelen kimyasal değişikliklerdir. Nişasta yıkımı olarak adlandırılan bu süreç nem kaybına bağlı olmaksızın gerçekleşir. Bu da mamul ne kadar iyi muhafaza edilirse edilsin bu süreçten kaçınılmayacağı anlamına gelir. Kimyasal bayatlama buzdolabı ortamında hızlanmakta, derin dondurucu ortamında ise hemen hemen durmaktadır. Bu nedenle

ekmekler buzdolabında muhafaza edilmelidir. Kısa süreli saklamalar için oda sıcaklığı tercih edilirken, uzun süreli saklamalar mutlaka derin dondurucuda gerçekleştirilmelidir.

Kimyasal bayatlama çok büyük boyutlara ulaşmamış ise ısıtma yoluyla bir parça geri dönüşüm sağlanabilir. Ekmekler, kekler, kurabiyeler örnek olarak kısa süreli olarak fırında ısıtılma yoluyla tekrar taze gibi tüketilebilirler. Ancak bu durumda unutulmaması gereken bir başka faktör, fırınlama esnasında ortaya çıkan nem kaybının ısıtılma sonrası mamulün hemen tüketilmediği durumda bayatlamayı artıracaktır.

Mamulün fırında kısa süreli tutulması yoluyla yeniden tazeliğinin sağlanmasının yanında, yavaş bayatlamayı sağlayan üç ana teknik mevcuttur. Sırasıyla;

1.Mamulün hava ile temasını kesmek: Ekmeklerin plastik gibi hava ile temasını kesecek örtülere sarılması, keklerinde buz örtüsüne sarılması bayatlamayı geciktirmektedir. Ancak çok hızlı bayatlayan kırı kabuklu ekmekler hava geçirmez örtülere sarıldığında hızla yumuşamakta ve erimmektedir. Bu tür ekmekler daima sıcak servis edilmelidir.

2.Mamul içinde reçetede malzeme olarak dahil edilecek yağ ve şeker, rutubetin kaçışını engelleme yoluyla raf ömrü artırılabilir: Fransız ekmeği yada bizim kullandığımız beyaz fırın ekmekleri gibi ekmeklerde yağ kullanılmadığı için mutlaka taze taze servis edilmelidir, aksi takdirde hızlı bir şekilde bayatlama sürecine girmektedirler. Fırıncılar ekmeklerin raf ömürlerini uzatmak için malzemelerin içine az miktarda da olsa şeker ya da yağ ilave etmektedirler.

3.Dondurucuda saklama: Mamuller uzun süreli taze tutulmak isteniyorsa derin dondurucuda muhafaza edilmelidirler. En iyi sonuç için fırından çıkar çıkmaz -40 santigrat derecede şoklayarak -18 santigrat derecede saklamak gerekir. Servis öncesi yeniden ısıtılarak gerçekten taze lezzetini almak mümkün olmaktadır. Buzdolabı

şartlarında saklamak ise sanılanın aksine bayatlamayı artırmaktadır. Oda sıcaklığında bulunmasında sağlık şartları açısından sakınca bulunan mamuller buzdolabında saklanmak zorundadır.

EVDE EKMEK YAPIMI

Evde ekme yapmak öyle herkesin sandığı gibi zor bir iş değildir. Öncelikle malzeme olarak maya, un, şeker, tuz ve su gerekiyor. Bir buçuk kilo unu tepsinin içine eleyin. 100 gram paket mayayı beşe bölün. Ayırdığınız 20 g mayayı yarım su bardağı sıcak suyun içerisinde karıştırarak eritin. İçine bir tatlı kaşığı tuz ve şeker karıştırın. Bardağın üzerini bir bez ile sararak kapatın. Bir süre sonra maya köpürecek. Tepsinin içindeki unun ortasını oyarak mayayı içine dökün; yoğurmaya başlayın. Yoğururken bir yandan da unun içine ılık su ilave edin. Hamur yaklaşık bir buçuk litre suyu emebilir. Daha sonra hamurun üzerini bir bez ile örtün ve sıcak bir yere (kalorifer veya soba yanı gibi) bırakın. Zaten hamur bir kaç dakika sonra kabarmaya başlar. Hamur iyice kabarcıkla da istenilen ekme boyutlarında kesilip tavalarda dinlendirin. Daha sonra önceden 170-220 °C'ye kadar ısıtılmış olan fırına koyun. Ekme yaklaşık olarak yarım saat içinde pişecektir. Ekmeğin pişip pişmediğini anlamak için ekmeğe bir

bıçak batırın; eğer hamur bıçağın üzerine yapışlıyorsa ekme daha pişmemiş demektir. Eğer yapışmıyorsa ekme pişmiştir.

BAYAT EKMEĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1. Ekme kavurması: Bayat ekme lokmalar halinde doğranır. Kızartılmış yağ ile kavrulur. Ekme kavrulurken, 1 çay bardağı soğuk su, üzerine serpilir. Karıştırıldıktan sonra kapağı kapatılıp 5 dakika pişirilir.

2. Papara: Bayat ekme, çukur bir kaba kuşbaşı doğranır. Halka halka doğranmış soğan, tereyağı veya zeytinyağında kavrulur. Ardından tuz ve su eklenip kaynatılır. Üzerine tulum peyniri dökülür. Bir süre ılıma-ya bırakıldıktan sonra çukur kaptaki ekmeğin üzerine dökülür.

3. Tirit: Bayat ekme dilimleri bir kaba yerleştirilir. Kırılmış soğan tuz ile öldürülüp ekme dilimleri üzerine döşenir. Sonra üzerine haşlanmış kemikli etin suyu dökülür. Dileyen, maydanoz veya sumak serpebilir.

4. Ekme süpürgesi: Bayat ekme dilimlenip bir tepsiye yerleştirilir. Bir tencerede su kaynatılıp ekme dilimlerinin üzerinde gezdirilir. Ardından sarımsaklı yoğurt dökülür. Bir tavada yağ ile kavrulan salça ve kırmızı pul biber karışımı üzerinde gezdirilir.

5. Ekme oğması: Bayat ekmeğin içi ufalanır, eritilen tereyağına dökülerek kavrulur. Üstüne bir yumurta kırılıp ekme ufakları ile alt

üst edilir. 1 bardak süt döküp yeniden karıştırılır. Çok hafif ateşte süt çekilinceye kadar bekletilir. Çekilince ateşten alınır, üstüne bez konularak demlendirilir. Ilık yenilir.

6. Yalancı paça: Küp şeklinde doğranan soğan, tencerede, 1 yemek kaşığı tereyağı ile kavrularak pembeleştirilir. Üzerine salça ilâve edilerek eritilir. Dövülmüş 2 diş sarımsak, 1 limonunsuyu,tuz,kırmızıtoz biber ve et suyu katılır.Bayatekmek küp şeklindedoğranarak tereyağında kavrulur. Kıtırlaşınca, çorba kâsesine doldurulan çorbanın üzerine dökülür.

7. Kalacuş: Bayat ekmek, küpler halinde kesilerek derin bir kaba konur. Kiyılmış soğan, kızdırılmış margarin ile pembeleşinceye kadar kavrulur. Ayrın kıvamına getirilen yoğurt ve su, yağ ve soğanın bulunduğu tavaya eklenir. Birkaç dakika kaynatıldıktan sonra, oluşan karışım derin kapta bulunan doğranmış bayat ekmeklerin üzerine dökülür kapağı kapatılır. Biraz ateşte tutulduktan sonra hemen yenir.

8. Ekmekli omlat: 4 dilim bayat ekmek küp şeklinde kesilip tereyağında kızartılır. 8 yumurta, 2.5 su bardağı süt, tuz ve muskat karıştırılıp, iyice çırpılır. Bu karışımdan 4 ayrı omlet pişirilir. Üzerine küp şeklinde doğranmış kızarmış ekmek ve küp şeklinde doğranmış domatesler koyulup ikiye katlanır.

9. Ekmek karıştırması: Bayat ekmek lokmalar halinde doğranır. 3 yemek kaşığı margarin tencerede eritilir. Erimiş tereyağına kaşık ucu ile salça koyulur. Üzerine 3-4 yumurta kırılır; karıştırılarak pişirilir. Karabiber serpilir. Doğranmış ekmekler ve maydanoz da eklenip kısık ateşte biraz karıştırılır. Kapağı kapatılıp 6-7 dakika ekmekler yumuşatılır. Cacık veya salata ile yenilebilir.

10. Yumurtalı ekmek aşısı: Ekmek dilimleri küp şeklinde doğranıp fırında kıtırlaştırılır. Piyaz doğranmış soğan, bir tavada 1/2 çay bardağı sıvı yağ ile pembeleştirilir.

1 çorba kaşığı salça,1 çay bardağı su eklenip birkaç dakika kaynatılır. Doğranmış ekmekler, soğanlar ile karıştırılıp tavanın kenarlarına çekilir. Tavanın ortasına 2 yumurta kırılır. Üzerine tuz ve karabiber ekilir. Kapağı kapatılarak, yumurtalar pişirilir 4 diş sarımsak dövülüp yoğurda katılır. Sarımsaklı yoğurt servis tabağına alınır. Üzerine, tavadaki pişmiş olan yumurtalı ekmek aşısı, bozulmadan çıkarılır.1 çorba kaşığı erimiş margarinde kırmızı pul biber hafifçe yakılır. Biberli yağ, yemeğin üzerine gezdirilir.

11. Ekmekli ezme: İki dilim bayat ekmeğin kabukları kesilip atılır. Dilimler çukur bir tabağa koyulup üzerine soğuk su dökülür. 5 dakika bekleyince çıkarılır; suyu süzülüp ufalanır. Ufalanmış ekmekler, 3 yemek kaşığı dövülmüş ceviz içi ve 2 diş dövülmüş sarımsak, 2'şer yemek kaşığı zeytinyağı, yoğurt, limon suyu ve 2şer çay kaşığı domates ve biber salçası iyice karıştırılır. Elde edilen karışım servis tabağına koyulur, pul biber ekilir. Birkaç 1/2 ceviz ve maydanoz ile süslenir.

12. Bayat ekmek köftesi: Bayat ekmek ıslatılır; sıkılarak suyu süzülüp bir kaba alınır.

100 gr kıyma 1 baş soğan rendesi, kimyon, köfte baharı, tuz ile yoğrulup köfte şeklinde parçalara ayrılır. Köfteler kızgın yağda kızartılıp emici bir kâğıt üzerine çıkarılır.

13. Peynirli bayat ekmek köftesi: Bir adet bayat ekmek, su serpierek nemlendirildikten sonra ufalanır. İçine 1/2 kalıp sert beyaz peynir rendelenir 1 demet maydanoz doğranır; 2 yumurta kırıp, 1 adet orta boy soğan rendelenir. Tuz, köfte baharı ve pul biber katılır. Yoğrularak köfte şeklinde parçalara ayrılır. Una, çırpılmış yumurtaya, sonra da galeta ununa bulanıp kızgın yağda kızartılır. Üzerlerine kürdan batırılarak servise çıkarılır.

14. Bayat ekmek pizzası: Ekmekler dilimlenip küp kesilir. Margarin ile yağlanmış ve un serpiştirilmiş fırın tepsisine yayılır. 4 yumurta çırpılır, içine 2 su bardağı süt, 1 paket kabartma tozu, 1/2 çay bardağı sıvı yağ katılır. Tekrar çırpılıp ekmeklerin üzerine dökülür. Bir gün bekletilebileceği gibi hemen de pişirilebilir. Fırına verilmeden önce, üzerine dilimlenmiş sucuk, salam veya sosis yerleştirilir. Domates, biber dilimleri de yerleştirilebilir. Bunların üzerine de kaşar rendesi serpiştirilir.

15. Dilim pizzası: Bayat ekmek dilimlerine tereyağı sürülür. Yumurta, beyaz peynir veya çökelek, maydanoz ve pul biber karıştırılıp ekmek dilimlerinin üzerine bolca sürülür. Bu karışıma küçük doğranmış domates ve sivri biber de eklenebilir. Dilimler, peynir pembeleşinceye kadar fırında kızartılır.

16. Ketçaplı dilim pizzası: Bayat ekmek dilimleri, yağlanmış tepsiye dizilir.

1 çorba kaşığı salça, 1 çorba kaşığı ketçap, 2 yumurta, 1 tatlı kaşığı kekik ve 1 çay bardağı sıvı yağ çırpılır. En son ezilmiş beyaz peynir katılır ekmek dilimlerinin üzerine sürülür. Orta ısı fırında, pembeleşene ka-

dar kızartılıp, sıcak servis yapılır.

17. Dilim kayganası: 2-3 yumurta çırpılıp 1 kahve fincanı süt veya su ile karıştırılır. Bayat ekmek dilimleri ,bu karışıma bulanıp kızgın sıvı yağda kızartılır.

18. Bayat ekmek kanepesi: Bir çorba kaşığı salça, 1/2 çay bardağı yağ, 1 tatlı kaşığı kekik, 1/2 çay bardağı süt, 200 gr. ezilmiş beyaz peynir, 2 yumurta iyice karıştırılır.

Bu karışım, kanepeler şeklinde ve ince bayat ekmek dilimlerine sürülür. Dilimler, fırın tepsisine dizilir; hafif pembeleşinceye kadar kızartılır. Sonra; dilimlerin üzerine birer ince dilim domates, bunun üzerine de 2 ince dilim sosis yerleştirilir. Kanepeleri kürdanlı olarak servis tabağına alıp, soğutmadan, marul yapraklarıyla servise yapılır.

19. Tutmaç: Üç su bardağı toz şeker, aynı miktarda su ve 1/2 limon suyu karıştırılıp kaynatılır. Elde edilen şurup soğumaya bırakılır. Bayat ekmek küp küp doğranır. Zeytinyağı, tavada yakılmadan kızdırılır. Doğranmış ekmekler, çırpılmış yumurtaya bulanarak, kızgın yağda kızartılır. Kızaran ekmekler şuruba atılır. Bir yandan kızartma işlemi sürdürülürken, öte yandan şurubu çeken ekmekler servis tabağına çıkartılır. Kızartma bitince, servis tabağına çıkarılmış ekmekler üzerine tarçın, susam, badem, ceviz, fındık, gül suyu serpilir. Hafifçe karıştırılır. İstenirse kalan şurup da ekmeklerin üzerine gezdirilir.

20. Ekmek tatlısı:

- 2 adet ekmek,
- 6 adet yumurta,
- 1 fincan süt, bir tavalık ayçiçeği yağı,
- 2 kilo şeker.

Yapılışı: Ekmeklerin dış kabukları bıçakla sıyrılır, daha sonra düzgün bir şekilde doğranır, dilimlenir. Yumurtalar bir kaba kırılır, süt ile çırpılır, sıvı yağda sütlü yumurtalı karışıma dilimlenen ekmekler bandırılarak tavada kızartılır. Kızartılan ekmekler bir peçete üzerine çıkarılarak çektiği yağdan arındırılır. 2 kilo şekerden yapılan şerbetle kızaran ekmekler bir tepside altüst yapılarak 15 dakika kaynatılır. Soğuduktan sonra kaymak ile servis edilir.

21. Bayat ekmekten peynirli tart:

- 2 yumurta (1 yumurtanın sarısı ayrılacak)
- 2 su bardağı bayat ekmek unu
- 1 çay bardağı yoğurt
- 6-7 dal ince ince kıyılmış taze nane
- 3 bardak kepek unu (buğday unu kullanabilirsiniz)
- ¼ çay bardağı buzlu su (kıtır kıtır olması için)
- 1 su bardağı zeytinyağı
- 1 paket kabartma tozu
- 1 silme tatlı kaşığı tuz

Üzeri için :

- 200 gr beyaz peynir
- 1/4 demet maydanoz
- 1/4 demet pazı yaprağı (1 bardak suyla haşlanmış ve rondo-
dan geçirilmiş)
- Yarım su bardağı süt

Süslemek için:

- Çörekotu ve sivri biber

Yapılışı: Bayat ekmek unu havuz şeklinde açılır. Yumurta, yoğurt, tuz su, zeytinyağını ilave edilir. Kaşıkla yedire yedire karıştırılır. Kabartma tozu ve un ilavesiyle hamur kıvamına gelene kadar yoğrulur. İnce kıyılmış taze nane ilave edilir. Hazırladığımız hamuru merdaneyle tart kalıbı boyunda açılır. Yağlanmış tart kalıbına, kenarlarını elimizle yukarı doğru çekerek yayılır. Diğer tarafta maydanozlar iri iri kıyılır. Rondodan geçirdiğimiz pazı, maydanoz, ufalanmış beyaz peynirle harmanlanır. Hazırladığımız tart kalıbının üzerine eşit miktarda dağıtılır. Süt ve ayırdığımız yumurta sarısını iyice çırpıp, peynirli karışımın üzerine gezdirerek dökülür. Önceden ısıtılmış 200 derece fırında tartın üzeri kızarınca-ya kadar pişirilir. Çörekotu ve biberle süsleyip, soğuk ayrılanla birlikte afiyetle yenir.

22. Kaşarlı bayat ekmek böreği

- 1 Bayat ekmek
- 2 Su bardağı rendelenmiş kaşarpeyniri
- 3 Çorba kaşığı margarin
- 4 Su bardağı su
- 5 Tuz

Yapılışı: Bayat ekmeği küçük küpler halinde doğrayıp tuzlu suda haşlayın ve süzün. Fırın kalıbını yağlayıp bir sıra kaşar peyniri rendesi serpin ve üzerini kaplayacak kadar ekmek yerleştirin. Bir kat peynir rendesi bir kat ekmek şeklinde malzemeyi kar kat döşeyin. Son olarak peynir rendesini serpin. Üzerine eritilmiş margarini gezdirin. Önceden ısıtılmış 200 dereceye ayarlı fırında 25 dakika kadar pişirin. Sıcak olarak servis yapın.

KALİTELİ EKMEĞİN ÖZELLİKLERİ

- Sağlıklı ve hijyenik koşullarda üretilmeli
- Düzgün görünüşte ve kabarmış olmalı
- Ekmek kendine has tat ve kokuda olmalı
- Alt ve üst kabukları iyi ve tam teşekkül etmiş ve iç kısmından ayrılmamış olmalı
- Kabuk rengi sarı kahverengi ve renk dağılımı homojen olmalı
- Ekmeğin alt ve üst kısmı aynı düzeyde pişkin olmalı.
- Ekmek içi süngerimsi bir yapıda olmalı ve iyi pişmelidir.
- Gözenekler aynı büyüklükte ve ince yapıda olmalıdır.
- Ekmek hastalığı içermemelidir

Kaliteli ekmek yapmak için önce uygun hammadde kullanılmalı ve bu hammaddeler uygun tesisler de tekniğine uygun şekilde ekmeğe işlenmelidir.

EKMEK ÜRETİMİNDE KALİTE KONTROL NOKTALARI

Fırınlarda çok çeşitli (ekmek ve simit çeşitleri, pastalar, kekler, dolgu unlu mamuller) unlu mamuller üretilip tüketiciye sunulmaktadır. Ürün çeşitliliği ve her ürün için farklı üretim yönteminin olması HACCP sisteminin bu sektörde uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Hammadde seçiminde titiz davranılmaması, işletme hijyen ve temizliğine gerekli önemin verilmemesi, fiziksel bulaşmanın nedeni olabilecek materyallerin üretim alanlarında bulundurulması ve ekipmanların temizliğine gereken önemin verilmemesi, hijyen bilincinin yerleştirilmesi için gerekli eğitimin alınmaması, gıda güvenlik sistemlerinin temelini oluşturan iyi üretim uygulamalarının hayata geçirilememesi ve fırıncılıkta en sık karşılaşılan sorun olan haşere ile mücadele için gerekli tedbir ve eğitimin alınmaması fırıncılık sektöründe karşılaşılan en önemli handikaplardır.

Tüketici kuşkusuz yüksek kaliteli ürün tüketmek ister. Kalite en genel tanımıyla “ürünün tüketici taleplerini karşılayabilirliği” olarak ifade edilmektedir. Ürünün güvenliğinin sağlanması kadar kalite kayıplarının en aza indirmek de önemlidir. Bunun için ise HACCP sisteminin yanı sıra Toplam Kalite Yönetimini de işlerliğe geçirmek esas olmalıdır. Henüz günlük hijyen ve temizlik uygulamalarını hayata geçirilmekte zorlanan fırıncılık sektörümüzde gıda güvenliği ve toplam kalite anlayışının tam olarak uygulanması oldukça uzun zaman alacak olsa da her işletme ürün güvenliği ve kalitesini sağlamak amacıyla bir dizi önlem ve uygulamayı işlerliğe geçirmelidir.

HACCP sistemi kurulum çalışmalarına başlamadan önce ilk yapılması gereken HACCP takımının oluşturulması ve sorumlulukların belirlenmesi olmalıdır. Tüketici sağlığı açısından risk oluşturabilecek aşamalar olarak tanımlanan kritik kontrol noktalarının ortadan kaldırılması veya tehlikelerin kabul edilebilir seviyelere indirilebilmesi için öncelikle tehlike analizi yapılmalıdır. Ürüne ait akış şeması üzerinde yer alan her bir aşama tek tek irdelenip fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeler ortaya konulmalı, aşamanın kritik kontrol veya kontrol noktası olup olmadığı belirlenmelidir.

EKMEK HASTALIKLARI VE ÖZELLİKLER

Gıdalarda bozulmalara yol açan mikroorganizmalar ham maddelerde, kullanılan alet ve ekipmanlarda, havada, suda kısacası her ortamda bulunabilmektedir. Uygun ortamı bulan mikroorganizmalar gıda içerisinde çoğalarak hızlı bozulmalara neden olurlar.

Ekmekte görülen mikroorganizmaların sebep olduğu başlıca hastalıklar şunlardır.

1. Küflenme
2. Rope hastalığı
3. Tebeşir hastalığı
4. Kırmızı leke hastalığı

1. KÜFLENME

Ekmeklerde en yaygın görülen bozulmaların başında küflenme gelmektedir. Pişirme esnasında oluşan sıcaklık derecesi, ekmeğin içinde ve dışında bulunan küf sporlarını öldürmeye yeterli olsa da pişen ekmeklere sonradan bulaşmalar olabilmektedir.

Ekmeklerde küflerin gelişmesini teşvik eden faktörler:

- Pişirme işleminden sonra ekmeklere yoğun küf sporlarının bulaşması
- Ekmeklerin dilimlenmesi
- Ekmeklerin özellikle ılık iken paketlenmesi
- Ekmeklerin ılık ve nemli ortamda saklanması

Ekmeğin kabuk kısmında bağıl nem % 90'ın altında kaldığı takdirde küflenme olayı büyük ölçüde azalır. Küflenmenin belirli bir süre önlenmesi için şunların yapılmasında fayda vardır:

1. Ekmeklere küf sporlarının bulaşmasının mümkün olduğu kadar önüne geçilmesi
2. Paket içine konulacak ekmeklerin süratle ve yeterli ölçüde soğutulması

3. Yüzeydeki küflerin elektronik ısıtma ile yok edilmesi
4. Ekmeklerin dondurularak saklanması
5. Hamura % 0,1-0.3 oranında kalsiyum propiyonatın mikotoksik bir koruyucu olarak ilave edilmesi.

2. ROPE (SÜNME) HASTALIĞI

Rope üründe genellikle sporlarının ısıya daha dirençli olması nedeniyle *Bacillus subtilis* (*Bacillus mesentericus*) bakterisinin gelişmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Ancak *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. megaterium*, *B. pumilus* ve *B. cereus* gibi diğer *Bacillus* cinsi bakterilerin de rope oluşumuna neden olduğu belirtilmektedir. Üründe başlangıçta tatlı, olgun ananas veya kavunu andıran meyvemsi bir koku ortaya çıkmakta, genellikle 36-48 saat içinde koku yoğunlaşarak iç kısımda sünme şeklinde gözlenen bir yapı oluşmaktadır. Üründe ortaya çıkan bozulma undaki nişasta ve protein hidrolizinin bir sonucudur.

Hastalığın gelişimi sırasında ekmeğin iç kısmındaki proteinler ve nişastalar birbirinden ayrılmakta ve ekmek parçalandığı zaman, yapışkan, yumuşak madde hastalığın ismini simgeleyen berrak ip benzeri lifler halinde dışarı çıkmaktadır. Her bir deneyimli fırıncı hemen hemen buna benzer bir tabloyu yaşamıştır. Yapışkan materyal, nişastaya enzimlerin etkileri sonucu ortaya çıkan bazı basit şekerler ve gam oluşumunun bir sonucu olup tipik koku da proteinlerin parçalanması nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Bacillus subtilis toprak kökenli bir bakteridir, bu nedenle sporları genellikle unda, nadiren mayada bulunmaktadır. Isıya dirençli sporları fırında pişirme sıcaklıklarına dirençlidir. Uygun koşullarda gerçekleştirilmeyen üretimlerde hamurda rope sporlarında artışlar gözlenmektedir. Pişirme sonucu ortamda kalan spor sayısı başlangıçtaki spor sayısına ve pişirme koşullarına bağlı olup, ılıman iklimler de, doğal ve katkı ilave edilmeyen ekmeklerde daha yüksek sayılarda olmaktadır.

Bacillus subtilis bakterisi üründe rope oluşumu yanında, ürünle birlikte yüksek miktarlarda (108/g) tüketilmesi durumunda bulantı, kusma, ishal, baş ağrısı vb. belirtilerle ortaya çıkan gıda zehirlenme vakaları na da neden olabilmektedir.

Rope Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Rope oluşumu üzerinde etkili faktörler başlıca 4 grup altında toplanmaktadır:

- a. Ekmeğin soğuma süresinin uzun oluşu veya 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda muhafazası,
- b. pH değerinin 5'in üzerinde olması, c. Başlangıç spor sayısının yüksekliği,
- d. Ürünün nem içeriğinin yüksek olması.

Rope Oluşumunun Önlenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar: Hijyenik koşullarda üretim, spor içeriği düşük ingrediye kullanımı, pişirme sonrası hızlı soğutma, düşük pH değerinin sağlanması ve uygun koruyucu madde kullanımı ile gelişmiş ülkelerde rope oluşumu önemli düzeyde kontrol altına alınmıştır. Bu kapsamda önemli uygulamalar aşağıda belirtilmiştir.

Rope önleyici olarak kullanılan ve Gıda Kodeksince ekmek için kullanımına izin verilen katkı maddeleri asetik asit (sirke), propiyonik asit ve tuzları, sorbik asit ve tuzları, kalsiyum asetat ve sodyum diasetatır. E 260 Asetik asidin ekmekte kullanımı için maksimum bir miktar belirtilmemekte ve beklenen teknolojik etkiyi sağlayan en az miktarda kullanımı önerilmektedir. Asetik asit propiyonik asidin yarısı kadar etkili olmakla birlikte daha ucuzdur. E 263 kalsiyum asetat ve E 262 sodyum diasetat için asetik aside benzer şekilde herhangi bir miktar sınırlaması mevcut değildir. Bununla birlikte, ambalajlanmış dilimli ekmekte E 200 sorbik asit, E 202 potasyum sorbat ve E 203 kalsiyum sorbatın bulunma oranı 2000 mg/kg ile E 280 propiyonik asidin bulunma oranı 3000 mg/kg ile ve E 283 potasyum sorbatın bulunma oranı ise 1000 mg/kg ile sınırlanmıştır.

Üretim Aşamalarında rope önleyici olarak asidik maddelerin kullanılması durumunda asit ilavesinin fermentasyonu hızlandırdığı ve kullanılan asit çözeltisinin miktarının hamur yapımında kullanılan su ile eşit miktarda yer değiştirmesinin gerekli olduğu unutulmamalıdır.

Fermentasyon uygun sıcaklık ve sürede gerçekleştirilmeli, ürün pH'sı (yaklaşık pH 5) rope oluşumunu engelleyecek değerlere ulaşmalıdır. Yeterince fermente edilerek iyi geliştirilmiş bir içyapıya sahip bir ekmekte rope oluşumu, kaba bir içyapıya sahip yeterince ferment-

te edilmemiş bir ekmeğe kıyasla daha düşüktür. Etkin bir fermentasyon sağlayabilmek için yeterli miktarda ve aktivitesi yüksek maya kullanılmalıdır. Taze hamur kullanımından kaçınılmalıdır.

Piştirme sırasında ürünün merkezi sıcaklığı rope oluşturan bakterilerin gelişimini engelleyecek nem düzeylerine indirebilecek derecelerde olmalıdır. Ekmeğin her tarafı homojen bir şekilde pişirilmelidir. Yeterince pişirilmemiş “kaynatılmış” ıslak, ağır bir iç yapıya sahip ekmeğin, yeterince pişirilmiş bir ekmeğe kıyasla rope oluşumuna çok daha hızlı bir şekilde maruz kalacaktır.

Ekmeğin bekletildiği odanın serin, iyi havalandırılmış (havalandırma yetersiz ise bir fan takılmalıdır), temiz ve aydınlık olması rope hastalığını önlemenin en ucuz yöntemidir. Rope yaklaşık 18°C ve ya aşağısında ekmekte gelişmeyecek, fakat 25°C veya yukarısında depolanan ekmekte rutubetli bir atmosferde kolaylıkla gelişecektir.

İyi pişirilmiş bir ekmekte genellikle rope oluşmamaktadır. Fırından yeni çıkmış sıcak, buharlı ekmeğin raflarda asla birbirlerine yakın yerleştirilmemeli ve paketlenmeden önce tüm ekmeğin, tercihen merkez sıcaklığı yaklaşık

30°C 'ye ininceye kadar tamamen soğutulmalıdır. Ayrıca, özellikle sıcak havalarda, pişirilmesi uzun zaman alan büyük ekmeğin kullanımından kaçınılmalıdır.

Hastalığın gelişmesini önlemek için bir çok işlem gerçekleştirilebilir. Öncelikle fırında toz ve kir birikmesine izin verilmemelidir. Bu önlemler sadece rope oluşumunun önlenmesi açısından değil, her fırın için temel hijyenik koşulların sağlanabilmesi açısından da önemlidir. Şüphesiz bu tip bir birikim hastalığının sporları için saklanacak bir yer olmaya uygundur. Ortamda ne kadar az spor olursa o kadar kolay temizlenebilir. İşletmede GMP (Good Manufacturing Practices) ve GHP (Good Hygienic Practices) koşulları sağlanmış olmalıdır.

Sağlık kurallarına tamamen uyan bir işletme, ortaya çıkmak için uygun ortam arayan, rope organizması için nadiren bir yerleşim yeri olmaktadır. Hastalıktan korunmanın yolu toz, eski hamur, yağ, un, kırıntı ve benzerlerinin duvarlardan, zeminden ve tüm ekipmanlardan günlük olarak uzaklaştırılmasından geçmektedir. Rope problemleri çoğu durumda temizlik ve sanitasyon yetersizliği ile doğru orantılıdır.

Fırının rope hastalığı ile kirlenmesi durumunda, yapılacak en doğru iş endüstriyel temizlik, hijyen ve sanitasyon konusunda uzman firmaların yardımını istemek olacaktır. Bununla birlikte, piyasada %5'lik çözelti halinde satılan sodyum hipoklorit çözeltisini (çamaşır suyu) uygun şekilde seyrelttikten sonra tüm yüzeylere uygulamak ve yaklaşık 15 dakika beklettikten sonra hiçbir kalıntı kal mayacak şekilde yüzeyleri su ile iyice yıkamak hafif bir sterilizasyon sağlayabilir.

Hastalığı önlemek için alınacak önlemler:

- a. Mikrobiyolojik analizleri uygun bulunmuş unlar kullanılmalı,
- b. Fırıncılık alet ve ekipmanlarını temiz tutmak, periyodik temizliklerini yapmak, c. Hamur yapma ve pişirme tekniklerinde değişikliklere gitmek,
- d. Hamurun pH'sını mümkün olduğunca düşük tutmak,
- e. Mikroorganizma faaliyetlerini inhibe edici maddeler kullanmak, f. Ekmekleri iyi soğutmak ve üst üste yığmamak,
- g. Dondurmak veya soğukta muhafaza etmek, h. Uygun koruyucu kullanılmalı.

3. TEBEŞİR HASTALIĞI

Ekmekte görülen bu bozulma şeklinde enfeksiyon bölgesi beyaz tebeşirimsi bir hal alır. Tebeşir hastalığının etmeni *Endomyces fibuliger* ve *Trichosporo variable* 'dir. Hijyenik tedbirler ve bundan önceki hastalık etkenleri ile mücadelede kullanılan metotlarla hastalık önlenabilir.

4. KIRMIZI LEKE HASTALIĞI

Etkeni *Serratia marcescens* bakterisidir. Ekmekte kırmızı noktalar teşkil eder. Sıcaklığa mukavemeti azdır. Fırın sıcaklığında tamamen ölür, bu nedenle enfeksiyon ancak pişirmeden sonra olur.

Bakteri önce renksiz, daha sonra kan kırmızısı bir renk alır. Bu rengi almadan Önce bakteri enzimleri tarafından ekmeğin parçalanması sonucu damlama meydana gelir. Bunun için bu hastalığa kanayan ekmek de denmektedir. Bu hastalık hijyenik şartlara uyulması ve işletmenin dezenfeksiyonu ile kolayca önlenabilir.

ÇÖLYAK NEDİR?

Çölyak hastalığı bağırsaklarda besin maddelerinin sindiriminin ve emiliminin bozulmasına yol açan bir hastalıktır. Çölyak hastalığı olan insanlar; buğday, arpa, çavdar ve bir dereceye kadar da yulafta da bulunan bir protein olan ‘gluten’ e karşı hassasiyet gösterirler. Bu kişiler gluten içeren gıdalarla beslendiklerinde ince bağırsaklarında oluşan immünolojik reaksiyonlar sonucu hücrelerde iltihap ve hasar oluşturur. Oluşan bu hasar sonrasında besin maddelerinin sindirimi ve emilimi bozulacağından, ishal ve zamanla vücutta bazı maddelerin eksikliği ortaya çıkar.

Çölyak hastalığı genetik bir hastalıktır ve hastaların %10 kadarında ailede çölyak hastalığı olan başka bireyler vardır. Çift yumurta ikizlerinde %30 oranında görülürken, tek yumurta ikizlerinde görülme oranı %70’tir.

Bazı viral enfeksiyonlar ve stres durumları hastalığın ortaya çıkmasına sebep olabilir. Her yaşta ortaya çıkarsa da 8-12 aylık çocuklarda ve 30-40 yaş aralığında daha sıktır. İleri yaşlarda da ortaya çıkabilmektedir. “Latent” veya “sessiz çölyak” hastalığı ise, bu hastalığa ait tipik bulguların olmadığı fakat kalıtsal yatkınlığı olan hastalar için kullanılan bir terimdir. Bu hastalarda zamanla çölyak hastalığı yerleşir.

Belirtileri: Emilim ve sindirim bozukluğunun derecesine bağlı olarak Çölyak hastalığı çocuklarda ve erişkinlerde farklı belirtilerle kendini gösterir. Çocuklarda gelişme ve büyüme geriliği çölyak hastalığının erken bulgusu olabilir. Karın ağrısı, bulantı, kusma, ishal, huysuzluk, uyuklama, davranış bozuklukları ve okulda başarısızlık görülebilecek diğer belirtilerdir. Bulguların ortaya çıkması ve şiddetlenmesi yıllar sürebilir.

Çölyak hastalığı erişkinlerde genellikle 30-40 yaş civarında ortaya çıkarsa da daha ileri yaşlarda da görülebilir. Hastalıklı kişilerde belirtiler iki şekilde kendini gösterir:

1. Emilim bozukluğuna bağlı olanlar,
2. Besin, mineral ve vitamin eksikliğine bağlı olanlardır.

Hastalarda temel besin kaynakları olan; protein, karbonhidrat ve yağ emilimi bozulmuştur ve en ciddi emilimi bozulan ise yağlardır. Yağ emiliminin bozulması sonucu hastalarda ishal ve şişkinlik şikayetleri ortaya çıkabilir. Karbonhidrat emilim bozukluğu sonucu ise hastalarda laktoz intoleransı ortaya çıkar, bu durum sütü yiyenler sonrası hastalarda ka-

rın ağrısı ve şişkinlik gibi şikâyetlere neden olabilir. Hastalarda beslenme bozukluğu, vitamin ve mineral yetersizliğine bağlı olarak;

- Zayıflama ve ödem,
- Kansızlık (demir ve B12 vitamin eksikliği),
- Kemik erimesi (osteoporoz),
- Kolay çürüme (K vitamin eksikliği),
- Sinir hasarı =periferik nöropati (B12 ve B1 vitamin eksikliği),
- Kısırlık (adet bozukluğu, düşükler),
- Kas güçsüzlüğü (potasyum, magnezyum yetersizliği),
- Saç dökülmesi,
- İştahsızlıktır.

Teşhis ve Tedavisi

Çölyak hastalığından şüphelenildiğinde, ayrıntılı bir muayeneden sonra bazı kan ve dışkı testleri istenir. Kalsiyum, magnezyum, potasyum, protein, kolesterol, B12 vitamini, A vitamini, folik asit ve demir gibi bu hastalıkta vücutta eksilebilecek bazı maddelerin kandaki seviyelerinin ölçülmesi, tam kan sayımının yapılması ve iltihap belirteçlerinin kontrol edilmesi yanında; çölyak hastalığının teşhisinde kullanılan bazı testlerin de yapılması gerekir. Çölyak hastalığının tanısında mutlaka yapılması gereken bir diğer inceleme, ince bağırsak mukoza biyopsisidir. Özellikle belirgin kilo kaybı, karın ağrısı, kansızlık, gece terlemeleri ve kanama gibi bulguları olan hastalarda bu incelemelerin yapılması ve gerektiğinde bilgisayarlı batin tomografisi gibi başka görüntüleme yöntemlerine başvurulması gerekebilir.

Erken dönemde teşhis edilmediğinde çölyak hastalığı ciddi problemlere yol açabilir. Yukarıda tarif edilen bulgulara benzer şikayetleri veya ailesinde çölyak hastalığı öyküsü olanların bir iç hastalıkları uzmanı veya gastroenteroloji uzmanına başvurmaları gerekir. Çölyak hastalığı olanların %10 kadarında; anne, baba, kardeş veya çocuklarında da aynı hastalık görülebilir. Gebelik döneminde kansızlığı belirgin ölçüde şiddetlenen kadınların çölyak hastalığı yönünden araştırılması gerekir.

Çölyak hastalığında tedavinin temelini sıkı bir glutensiz diyet uygulanması oluşturur. Bu amaçla gluten içeren tahıl ürünleri (buğday, arpa ve çavdar) kullanılarak yapılan gıda maddelerinin kesinlikle yenmemesi gerekir. Pirinç, mısır, patates ve soya unundan yapılmış ürünler yenilebilir. Meyve, sebze, yumurta ve et ürünlerinin yenmesinde sakınca yoktur. Gluten içermeyen bir diyetin uygulanması normal beslenmeye göre daha pahalı, güç ve sıkıcı olabilir. Bu nedenle kesin tanı konulmadan bu tür bir diyetin uygulanması tavsiye edilmez. Bu hastalarda laktoz eksikliği (laktoz intoleransı) de olabildiğinden başlangıçta süt ve sütlu gıdaların alınmaması önerilir.

Glutensiz diyetle başlanmasından günler sonra şikayetlerde azalma görülmeye başlar. İyileşmesi 2 yıl kadar sürse de bağırsak mukozasında ki iyileşme genellikle 3-6 ay içinde gerçekleşir. Çölyak hastalığında ilaç tedavisi yoktur. Sıkı bir glutensiz diyet uygulayan hastalarda hastalık genelde iyi bir gidiş gösterir. Tedavi edilmeyen vakalarda uzun dönemde (20-30 yıl) ortaya çıkabilecek ciddi bir hastalıklar arasında; ince bağırsak lenfomasi, ince bağırsak ülserleri ve kollajenöz çölyak hastalığı sayılabilir.

EKMEKLERİN KORUNMASI

Hijyenik gıda üretebilmek için kontaminasyonları mümkün olduğu kadar önlemek gerekmektedir. Gerek ekmeklerde bozulmaya gerekse insanlarda gıda zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalardan korunabilmesi için şu hususlara dikkat etmekte fayda vardır:

- Ekmek yapımında kullanılacak hammaddelerin titizlikle seçilmesi, renk, koku ve görünümünde değişiklik bulunanların kullanılmaması, gerekirse zaman zaman analiz ettirilmesi,
- Mayalamada ekşi hamur kullanılacaksa, usulüne uygun olarak muhafaza edilmesi,
- Un çuvallarının boşaltma öncesi fırça vs. ile temizlenmesi ve unun elenmesi,
- Hamura mikroorganizma faaliyetlerini önleyici maddeler ilave edilmesi,
- Üretim sahasının hava akımına maruz bırakılmaması, gerekirse havanın filtre edilmesi,

- Personelin düzenli olarak sağlık kontrolünden geçirilmesi, hastalıklı kişilerin çalışmasına izin verilmemesi,
- Personel hijyenine gerekli özenin gösterilmesi, eldiven, başlık, önlük kullanılmasının teşvik edilmesi,
- Her üretimden sonra hamur yapım ekipmanlarının ve zeminin usulüne uygun olarak temizlenmesi, kirli kalmasına izin verilmemesi,
- Temizlik işlemlerinin üretim sırasında yapılmaması,
- Pasa bezi kullanan fırınlarda sürekli temiz pasa bezi bulundurulması ve belirli periyotta değiştirilmesi
- Bütün fırın ünitelerinin fayans veya mermerle kaplı olması,
- Un ve diğer hamur bileşenlerinin uygun ortamda saklanması,
- Un çuvallarının ızgaralar üzerinde istiflenmesi, duvarla un istiflerinin arasında 50 cm., un istiflerinin kendi aralarında 30-35 cm. mesafenin korunması, un istiflerinin 5 çuvaldan fazla olmaması,
- Tuvalet gibi kısımların üretim alanından uzakta tutulması ve izole edilmesi,
- Aynı şekilde yemekhane, yatakhane, dinlenme ve soyunma odaları diğer bölümlerden duvarla ayrılmış olmalı,
- Sinek, böcek ve kemirici gibi canlılarla mücadele edilmesi,
- Ekmeklerin fırından çıkarıldıktan sonra soğutulması ve üst üste yığılması, soğutmanın ekmeklerin buharını atacak gözenekleri olan raflarda yapılması,
- Soğutulan ekmeklerin paketlenmesi ekmeklerin paketlenmesinde dayanma ömrünün artırılması ve hijyenik koşulların sağlanabilmesi için, vakumlu ambalajlamanın son yıllarda giderek arttığı görülmektedir.

EKMEK YAPIM TÜYOLARI

- Hamur çok yumuşak olursa: Yoğurduğunuz alana biraz un serpin ve kuvvetlice yoğurun. Toparlandığını tahmin ettiğiniz hamurun üstüne elinizi hafifçe yapıştırın ve 10'a kadar sayarak hamurun elinizden ayrılmasını bekleyin. Eğer hamur elinizden ayrıldığında eliniz temiz ise kıvam tamam demektir.
- Hamur taş gibi sert olmuşsa: Mantık olarak hemen su ilave etmek gerekir. Ancak suyu hamurun üzerine direkt olarak koymak yerine ellerinizi oda sıcaklığındaki suyla ıslatıp hamuru yoğurun. Yumuşatıncaya kadar tekrarlayabilirsiniz.
- Tuzu unutmayın: Tuz en çok unutulmuş malzemedir. Hamuru mayalamadan tadın. Tuzu yoksa biraz suyun içinde tuzu eritin bunu hamura yedirin. Bunu yaparken de hamuru yoğurduğunuz alana biraz un serpin.
- Hamur kabarmıyorsa: Maya koymayı unutmuşsunuz ya da suyun ısısı fazla geldi. Bu durumda hamuru atmayın, yeni bir hamur yapın eskisi ile karıştırın.
- Hamur çok kabarırsa: Hamur çok kabarır, üzerine kapattığınız streçi zorlarsa fazla kabarmasına izin vermeyin. Alıp yeniden yoğurun. Bunu yapmazsanız fırına girince bozulur.
- Kabuk kısmı çok sertse: Fırındaki buhar oranının çok yüksek olduğunu gösterir. Eğer ekmeği soğuduktan sonra bir gece plastik bir kapta tutar ya da naylona koyarsanız ertesi gün yumuşak kabuklu bir ekmeğin elde edersiniz.
- Kabuk kısmı çok yumuşaksa: Fırının buhar ve nem oranının az olduğunu gösterir. Bu durumda ekmeğin kabuk kısmına su püskürtün ve 5 dakika daha fırında pişirin.
- Ekmekte renk farklılığı varsa: Ekmeğin pişirirken fırının kapağını birkaç kez açmış olmalısınız. Böyle yaptığınız takdirde değişen fırın ısısı ekmekte renk farklılığı yapar.
- Ekmeğin altı pişmemiş gibi beyaz kalırsa: Alüminyum bir kalıp kullanmış olabilirsiniz. Böyle bir durumda ekmeğin kalıpsız olarak yeniden fırına koyun.

İŞLETMELERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

1. Çalışan elemanın üretim, hijyen ve sanitasyon konularında eğitime önem verilmeli,
2. Üretimde kullanılan hammaddeler sağlıklı ve kayıtlı olmalı,
3. Ürünler piyasaya arz edilmeden önce mutlaka etiketleme kurallarına uygun olmalı,
4. Üreticiler arasında dayanışmanın artırılması,
5. İşletme imkanlar ölçüsünde sorumlu mühendis çalıştırmalı,
6. Her işletme standart ve sağlıklı ürün ürettiğini ispatlamalı, bunun için yılda en az bir iki kez ürünlerini analiz ettirmeli,
7. Hammadde seçiminde çok titiz davranılmalı ve gerektiğinde kullanılan hammadde nereden alınmışsa o firmadan mikrobiyal ve kimyasal analiz sonuçları istenmeli,
8. Yeni ürünlerin tasarım çalışmalarına ağırlık verilmeli,
9. İzlenebilirlik sağlanmalı,
10. Çalışanların iş kıyafetleri (iş elbisesi, bone, eldiven, iş ayakkabısı v.b) olmalı ve portör muayene kontrollerine azami özen gösterilmelidir.

İŞLETMELERİN HEDEFLERİ

- Kaliteyi iyileştirmek ve maliyetleri düşürmek,
- Rekabeti en üst düzeyde tutmak,
- Dış faktörlere göre tasarlanmış gerçekçi amaç ve hedefleri belirlemek,
- Üstün performans gösteren işletmelerin uygulamalarının öğrenilmesi ve örnek alınması,
- En üstün uygulamaları gerçekleştirmeye çalışmak,
- Çalışanların bilgi ve beceri düzeylerinin ve motivasyonlarının yükseltilmesi,

İşletmeler; şu an nerede olduklarını gelecekte nerede olmayı hedeflediklerini ve buna ulaşmak için neler yapmaları gerektiğini belirlemeleri gerekir.

TÜRK GIDA MEVZUATI

1. 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı Gıda ve Yem Kanunu
2. Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik
3. Gıda ve Yemin Resmi Kontrolüne Dair Yönetmelik
4. Gıda Hijyen Yönetmeliği
5. Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliği

Ekmekle İlgili Sözleri

Ataözleri:

Sana taş atana sen ekmek at.

Ekmegin Büyüğü hamurun çoğundan olur.

Ekmegini katığına denk eden, hiç bir zaman aç kalmaz. Ekmekten kaşık olur ama her yağurdun hakkına değil. Arpa ekmegin yoksa, tatlı dilinde mi yok.

Çavdar unundan baklava olmaz. Sana taş atana sen ekmek at.

Evde unu olana, ödünç ekmegi kim olsa verir. Eti tadan köpek, artık kuru ekmeğe dönmez Tuz, ekmek hakkını bilmeyen kör olur

Umut, fakirin ekmeğidir

Açın gözü ekmek teknesindedir (olur)

Gâvurun ekmeğini yiyen, gâvurun kılıcını çalar

Sözler:

Her kim kazanamazsa ekmek parası, dostunun yüz karası, düşmanının maskarası (M. Akif Ersoy)

Tok olan cümle cihanı tok sanır, aç olan, alemde ekmek yok sanır. (Sabayi) Kral da, dilenci de aynı iştahla acıkırlar. (M. Montaigne)

Öyle alçak bir kapıdır ki açlık, geçilmesi zaruri odlumu, insan artık ne kadar büyükse, o kadar çok eğilir. (Victor Hugo)

Yoksulun zengin açar malinden, tok olan bilmez acın halinden. (Şinasi) Açlık, sert kemikleri yumuşatır. (Richard Hils)

Acın döktüğü gözyaşları, tokun servetini kemiren eğe. (Trivalluvar) Açlık, kılıçtan bile keskindir. (Beamont Fletcher)

Deve yükü aş olsa, ac'a az görünür. (Kaşgarlı Mahmut)

Yeryüzünde hiçbir gıda açlık kadar lezzetli değildir. (S.M. Cervantes) Açlık, kılıçtan bile keskindir. (Beamont Fletcher)

Deve yükü aş olsa, ac'a az görünür. (Kaşgarlı Mahmut)

Yeryüzünde hiçbir gıda açlık kadar lezzetli değildir. (S.M. Cervantes)

Tok olan cümle cihanı tok sanır, aç olan, alemde ekmek yok sanır. (Sabayi) Kral da, dilenci de aynı iştahla acıkırlar. (M. Montaigne)

Deyimler;

Ekmeğini taştan çıkarmak Kırk fırın ekmek yemek Ekmek parası

Ekmeği ile oynamak

Ekmek elden su gölden

Ne kadar ekmek o kadar köfte

Ekmek kavgası Ekmek teknesi Ekmek kapısı

Ekmeğine yağ sürmek

4 Ocak 2012 ÇARŞAMBA

Resmî Gazete

Sayı : 28163

TEBLİĞGıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan:**TÜRK GIDA KODEKSİ EKMEK VE EKMEK ÇEŞİTLERİ TEBLİĞİ
(TEBLİĞ NO: 2012/2)****Amaç**

MADDE 1 – (1) Bu Tebliğin amacı, tüketime sunulan ekmek, ekmek çeşitleri, diğer ekmek çeşitleri ve ekşi hamur ekmeklerinin tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, muhafaza, taşıma ve pazarlanmasını sağlamak üzere bu ürünlerin özelliklerini belirlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Tebliğ buğday unundan veya buğday ununa diğer tahıl unları

karıştırılarak yapılmış ekmeği, ekmek çeşitlerini, diğer ekmek çeşitleri ile ekşi hamur ekmeklerini kapsar.

(2) Bu Tebliğ kurutulmuş ekmekleri, dondurulmuş hamur teknolojisi ile üretilen ekmekleri, yufka, bazlama, pide, simit ve benzerlerini kapsamaz.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Tebliğ, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî

Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar ve kısaltmalar

MADDE 4 – (1) Bu Tebliğde geçen;

a) A: Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerden kontrole konu olan bir tanesinin

yine bu Tebliğ kapsamında üretimine izin verilen ağırlığını,

b) Coğrafi işaret: Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibarıyla coğrafi kaynağının bulunduğu bölge, coğrafi sınırları belirlenmiş özel yöre veya istisnai durumlarda ülke adı ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren menşe adını ve mahreç işaretini,

c) Çavdarlı ekmek: Buğday ununa en az % 30 oranında çavdar unu, çavdar kırması, çavdar kırığı, çavdar ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

ç) Çeşni maddesi: Sert kabuklu meyveler, kurutulmuş meyveler, yağlı tohumlar, bal, pekmez, tahin, peynir altı suyu tozu, baharat, kavrulmuş malt unu, çikolata, yumurta, patates gibi yenilebilir diğer ürünleri,

d) Diğer ekmek çeşitleri: Bir veya birden fazla tahıl unu, tahıl ezmesi, tahıl tanesi, tahıl kırması, tahıl irmiği, soya unu, baklagil unları, kepek, bitkisel yağ, süt ve/veya süt ürünleri, bitkisel lif veya diğer çeşni maddelerinden bir veya birkaçının ilave edilmesinden sonra tekniğine uygun olarak üretilen ekmeği,

e) Ekmek: Buğday ununa; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerektiğinde şeker, enzimler, enzim kaynağı olarak malt unu, vital gluten ve izin verilen katkı maddeleri ilave edilip bu karışımın tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan ürünü,

f) Ekmek çeşitleri: Ekmek tanımında geçen bileşenlere ilave olarak tahıl ürünlerini ve istenildiğinde çeşni maddelerini de içeren ve tekniğine uygun olarak üretilen ekmekleri,

g) Ekşi: Geleneksel veya endüstriyel yöntemlerle buğday veya diğer tahıl unları kullanılarak hazırlanmış ve doğal ekşi hamur bakterileri ile fermente edilmiş toz veya sıvı formdaki ürünü,

ğ) Ekşi hamur ekmekleri: Tahıl unlarına su, tuz, maya, geleneksel veya endüstriyel yöntemlerle elde edilen ekşi veya ekşi hamur ilavesiyle hazırlanan hamurun tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile üretilen ekmek ve ekmek çeşitlerini,

h) Karışık tahıllı ekmek: Buğday unu, tam buğday unu veya bunların karışımına, her birinden en az % 5 oranında olmak üzere; mısır, arpa,

yulaf, çavdar, pirinç, darı, tritikale unları, kırmaları, kırık taneleri veya ezmelerinden en az üçü ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

i) Kepek: Gıda amaçlı kullanılan buğday kepeği ve diğer tahıl kepeklerini,

ii) Kepekli ekmek: Buğday ununa en az % 10 en fazla % 30 oranında kepek ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

j) M: Numune ağırlığını,

k) Mısırlı ekmek: Buğday ununa en az % 20 mısır unu ve/veya mısır irmiği ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

l) n: Numune büyüklüğünü,

m) Su:17.2.2005tarihli ve 25730 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte yer alan özelliklere uygun insani tüketim amaçlı suları,

n) Şeker: 23.8.2006 tarihli ve 26268 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda

Kodeksi Şeker Tebliği’ne uygun şekerleri,

o) Tahıl: Buğday, arpa, mısır, pirinç, çavdar, darı, yulaf ve tritikaleyi,

ö) Tam buğday ekmeği: Tam buğday unundan tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

p) Tam buğday unlu ekmek: Buğday ununa en az % 60 oranında tam buğday unu ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini,

r) Üretici işareti: Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerin üzerine pişirme işleminden önce ilıştırılan, ürünle beraber pişirme işlemine tabi tutulan, üzerinde üretici firma adı ve net miktarı yazılı olan, 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliğine uygun, insan sağlığına zararsız katkı esaslı malzemeyi,

s) Yabancı madde: Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılmasına izin verilen maddeler ile hamurun yapışmasını engellemek amacıyla kullanılan razmol, kepek ve bitkisel yağ dışında bulunmaması gereken her türlü maddeyi,

ş) Yulaflı ekmek: Buğday ununa en az %15 oranında yulaf unu, yulaf kırması, yulaf kırığı, yulaf ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini, ifade eder.

Ürün özellikleri

MADDE 5 – (1) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin özellikleri aşağıda verilmiştir:

a) Bu Tebliğ kapsamında tanımı yapılan ekmek, sadece 17.2.1999 tarihli ve 23614 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliğinde yer alan

Tip 650 ve daha yüksek kül içeren ekmeklik buğday unlarından yapılır.

b) Duyusal bakımdan; ekmek, ekmek çeşitleri, diğer ekmek çeşitleri ve ekşi hamur ekmeklerinin dış ve iç özellikleri aşağıdaki şekildedir.

1) Dışından bakıldığında iyi pişmiş ve kabarmış, kendine has görünüşte, kokuda ve kabuk rengi dağılımı olabildiğince homojen olur, basık ve yanık olmaz.

2) Kesildiği zaman iç kısmı süngerimsi yapıda, gözenekler mümkün olduğunca homojen olur, hamurumsu, yapışkan ve kabuk iç ayrımı olmaz, yabancı madde ve karışmamış halde un, tuz, katkı maddeleri ile bunların toprakları bulunmaz.

3) Ekmek içi homojen, kendine has renk, tat ve kokuda olur, yabancı tat ve koku hissedilmez.

c) Kimyasal bakımdan; ekmek, ekmek çeşitleri ve diğer ekmek çeşitlerinin kimyasal özellikleri EK-1’ de yer alan tabloya uygun olur.

ç) Diğer özellikler aşağıda belirtilmiştir.

1) Ekmek tanımına giren ürün, değişik şekil verilerek, üzerinde çeşni maddesi kullanılarak üretilmesi durumunda, ekmek çeşidi ve diğer ekmek çeşitleri olarak değerlendirilmez.

2) Ekmek, kepekli ekmek, tam buğday unlu ekmek, tam buğday ekmeği ve ekşi hamur ekmekleri en az 250 gram ağırlıktan başlayarak 50’şer gram arttırılmak suretiyle piyasaya arz edilir. Toplu tüketim yerleri için çeşitli sözleşme ve taahhütler çerçevesinde üretilen, doğrudan tüketiciye arz edilmeyen ekmek, kepekli ekmek, tam buğday unlu ekmek,

tam buğday ekmeği ve ekşi hamur ekmekleri muhtelif ağırlıklarda üretilir.

3) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerden; bu bendin (2) numaralı alt bendinde belirtilenlerin dışında kalanlar, 100 grama kadar muhtelif ağırlıklarda, 250 gram ağırlıktan başlayarak ise 50'şer gram artırımlık suretiyle piyasaya arz edilir.

4) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler ağırlıkça “ $\pm 3\%$ ” tolerans değeri ile üretilir.

Ancak ağırlık kontrolü amacı ile yapılan resmi denetimlerde, alınan numunelerin ortalama ağırlığı, denetime konu olan ürünün bu Tebliğ kapsamında üretimine izin verilen ağırlığından en fazla %1 kadar ek-sik olabilir.

(2) Ekmek, kepekli ekmek, tam buğday unlu ekmek, tam buğday ekmeği ve ekşi hamur ekmekleri ambalajsız olarak piyasaya arz edilebilir. Bu durumda ekmek, kepekli ekmek, tam buğday unlu ekmek, tam buğday ekmeği ve ekşi hamur ekmeklerinin üretim, depolama, dağıtım ve satış aşamaları, EK-2’de belirtilen hükümlere uygun olur. Ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler ile ilgili hususlar aşağıda belirtilmiştir.

a) Ürünlerin üzerinde; üretici firma adı ve gramaj bilgilerini içeren üretici işareti yer alabilir. Ancak bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerde “tuz ilave edilmemiştir” ve/veya “katkısızdır” ifadelerinin kullanılmak istenmesi durumunda; bu ifadeler ile üretici firma adı ve gramaj bilgilerini içeren üretici işaretlerinin ürünlerin üzerinde yer alması zorunludur.

b) Üretici işaretlerinin üzerinde yer alan bilgilerin baskısında, sadece 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde yer alan renklendiricilerden bu amaca uygun olanlar kullanılır.

c) Ürünlerin üzerine üretici işaretlerinin iliştirilmesinde, hiçbir şekilde yapıştırıcı kullanılamaz.

(3) Ekmek, kepekli ekmek, tam buğday unlu ekmek, tam buğday ekmeği ve ekşi hamur ekmekleri hariç ekmek çeşitleri ve diğer ekmek çeşitleri üretim yerleri de dâhil olmak üzere ambalajlı olarak piyasaya arz edilir.

Katkı maddeleri

MADDE 6 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde kullanılan katkı maddeleri, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur.

Aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenleri
MADDE 7 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde kullanılan, aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenleri, 29/12/2011 tarihli ve 28157

3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan, Türk Gıda Kodeksi Aroma Vericiler ve Aroma Verme Özelliği Taşıyan Gıda Bileşenleri Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur.

Bulaşanlar

MADDE 8 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerdeki bulaşanların miktarları, 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur.

Pestisit kalıntıları

MADDE 9 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerdeki pestisit kalıntı miktarları, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete ’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur.

Hijyen

MADDE 10 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler; 17.12.2011 tarihli ve 28145 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Gıda Hijyeni Yönetmeliği ve 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur. (2) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerden ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler, birinci fıkrada yer alan hükümlere ilave olarak EK-2’ de belirtilen hijyen kriterlerine de uygun olur.

Ambalajlama

MADDE 11 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin ambalajları, 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olur.

Etiketleme

MADDE 12 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin etiketi; 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliğinde yer alan hükümlere ilave olarak aşağıdaki hükümlere de uygun olur.

a) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ve geleneksel hali ile tuz ilave edilerek üretilen ürünlerin bileşimine tuz eklenmediği takdirde “Tuz ilave edilmemiştir” ifadesi etikette yer alabilir.

b) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlere, undan gelen de dahil olmak üzere hiçbir katkı maddesi katılmaz ise etiket üzerinde ekmek adı ile birlikte “katkısız” ifadesi kullanılabilir.

c) Bu Tebliğ kapsamındaki yöresel/ülkesel adları ile bilinen ürünler, coğrafi işaretten doğan haklara aykırı olmamak kaydıyla bu isimlerle üretilir.

Taşıma ve depolama

MADDE 13 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin taşınması ve depolanmasında, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin Gıdaların Taşınması ve Depolanması Bölümündeki kurallara ek olarak EK-2’de yer alan kurallara uyulur.

Numune alma ve analiz metotları

MADDE 14 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerden ağırlık kontrolleri hariç olmak üzere numune alınması ve analizleri, 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine uygun olur. (2) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin ağırlık kontrolü amacı ile yapılan resmî denetimlerde aşağıdaki hususlara dikkat edilir.

a) Ürünleri üreten yerlerden ağırlık kontrolü amacı ile EK-3’e göre numune alınır. b) Ürünlerin sadece satışının yapıldığı yerlerden, ağırlık

kontrolü amacı ile normal koşullar altında altı adet, şüpheli durumlarda on üç adet numune alınır.

c) Ürünlerin üretim ve satış yerlerinden alınan numunelerin; ortalama ağırlığı ve herhangi birinin ağırlığı, tolerans değerlerin dışında olmaz.

ç) Ürünlerden;

1) Bir tanesinin ağırlığı en az " $A - (A \times 0,03)$ ", en çok " $A + (A \times 0,03)$ " olur,

2) Alınan numunelerin ortalama ağırlığı en az " $A - (A \times 0,01)$ " olur,

3) Alınan numunelerin ortalama ağırlığı " $[(M1+M2+....Mn)/n]$ " olarak hesaplanır.

İdari yaptırım:

MADDE 15 – (1) Bu Tebliğe aykırı davranışlar hakkında 5996 sayılı Veteriner

Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun ilgili maddelerine göre idari yaptırım uygulanır.

Yürürlükten kaldırılan tebliğ

MADDE 16 – (1) Bu Tebliğle 15/2/2002 tarihli ve 24672 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır.

Uyum zorunluluğu

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Tebliğin yayımı tarihinden önce faaliyet gösteren gıda işletmecileri; bu maddenin ikinci fıkrası saklı kalmak kaydıyla, bu Tebliğin yayımı tarihinden itibaren bir ay içerisinde bu Tebliğ hükümlerine uymak zorundadır. (2) Bu Tebliğ kapsamında faaliyet gösteren gıda işletmecileri; 5 inci maddenin ikinci ve üçüncü fıkralarında yer alan hükümler ile EK-1’de yer alan tuz [% (m/m) en çok kuru maddede], kül [(tuz hariç) (m/m)(kuru maddede)] ve

EK-2’de yer alan genel kurallara, 1.7.2012 tarihine kadar uymak zorundadır. (3) Bu Tebliğ kapsamında faaliyet gösteren gıda işletmecileri; birinci ve ikinci fıkra hükümlerini karşılayana kadar, 15.2.2002 tarihli ve 24672 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği hükümlerine uymak zorundadır.

Yürürlük

MADDE 17 – (1) Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 18 – (1) Bu Tebliğ hükümlerini Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanı yürütür.

EK-1

Ekmek, Ekmek Çeşitleri ve Diğer Ekmek Çeşitlerinin Kimyasal Özellikleri

Ürün	Rutubet %	Kül (tuz hariç) (m/m)	Tuz % (m/m) en çok
Ekmek	38	En za 0,65	1,5
Tam Buğday Ekmeği	42	En az 1,2 En çok 2,9	1,5
Tam Buğday Unlu Ekmek	42	En za 1,1	1,5
Çavdarlı Ekmek	43	En za 0,7	1,5
Kepekli Ekmek	43	En za 1,2	1,5
Yulaflı Ekmek	43	En za 0,7	1,5
Mısırlı Ekmek	42	En za 1,1	1,5
Diğer Ekmek Çeşitleri	—		1,5

EK-2

Ambalajsız Olarak Piyasaya Arz Edilen Ürünlerin Üretim, Depolama, Dağıtım ve Satış Aşamalarının Taşınması Gereken Kurallar

1. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler ile temas eden malzeme, alet ve ekipman; gıda ile temasa uygun, yeterli temizlik ve dezenfeksiyona izin veren madde ve malzeme yapıdır. Bulaşma riskini engelleyecek biçimde üretilir, kullanıma hazır, bakımlı ve iyi şartlarda tutulur.

2. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerin ekmek kasalarına, ekmek kasalarının da ekmek taşıma araçlarının içine bulaşma riskini engelleyecek biçimde yerleştirilmesi gerekir.

3. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler; dış etkenlerden zarar görmeyecek şekilde tamamen kapalı, bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler ile unlu mamullerin taşınması dışın-

da herhangi bir taşıma işleminde kullanılmayan, tavan, zemin ve duvarları su geçirmeyen, zararlı ve mikroorganizmaların yerleşmesine izin vermeyen, pürüzsüz, kolay temizlenebilen ve dezenfekte edilebilen malzemedен yapılan taşıtlarda taşınır.

4. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler satış noktasına getirildiğinde, ekmek kasaları açıkta bırakılmaz, zemin ve dış ortamla teması engellenir, palet üzerinde olacak şekilde temiz bir ortama konulur.

5. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler; satış yerlerinde alıcının el değmesini engelleyecek şekilde ekmek dolabında veya tezgâhında muhafaza edilir ve satıcı kontrolünde satılır. Satış sırasında bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği’nde yer alan hükümlere uygun bir ambalaj malzemesine sarılarak veya içine konularak tüketiciye arz edilir. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerin satışa sunulduğu ekmek dolapları veya tezgâhları açıkta bırakılmayacak şekilde kapalı bir ortama konulur.

6. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerin muhafaza edildiği ekmek dolabında veya tezgahında alıcının rahatlıkla görebileceği büyüklükte 29.12.2011 tarihli ve 28157 3 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliğinin 13 üncü maddesinin üçüncü, dördüncü ve beşinci fıkralarına uygun etiketin yer alması zorunludur.

7. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünlerin taşınması ve satışı sırasında çalışan tüm personelin, kişisel temizliğini sürdürmeye azami itina göstermesi, uygun ve temiz kıyafet giymesi ve koruyucu eldiven kullanması zorunludur.

8. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler; sadece bu Tebliğin hijyen ile ilgili kriterlerini karşılayan yerlerde piyasaya arz edilir. Bu Tebliğ kapsamında ambalajsız olarak piyasaya arz edilen ürünler, kasap, manav ve pazar gibi yerlerde piyasaya arz edilemez.

9. Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünleri tüketiciye arz eden yerler; tam buğday ekmeği ve/veya tam buğday unlu ekmek ve/veya kepekli ekmek de bulundurmak zorundadır.

10. Bu Tebliğ kapsamında faaliyet gösteren gıda işletmecileri sorumluluk alanları ile ilgili çalıştırdıkları personelin gıda hijyeni ile ilgili konularda eğitilmelerini sağlarlar. Bu Tebliğ kapsamında verilecek eğitimlerle ilgili olarak Bakanlık; ilgili meslek federasyonu, kamu kurum ve kuruluşları ve üniversiteler ile işbirliği yapar.

EK-3

Üretim Yerlerinde Yapılacak Ağırlık Kontrollerine İlişkin Numune Alma Planı

NET AĞIRLIK	Normal durumlarda Almacak Numune Sayısı		Şüpheli Durumlarda Almacak Numune Sayısı	
	Parti Büyüklüğü (N)	<u>Numune Büyüklüğü (n)</u>	Parti Büyüklüğü (N)	<u>Numune Büyüklüğü (n)</u>
NET AĞIRLIK ≤ 1 KG	$N \leq 4800$	6	$N \leq 4800$	13
	$4801 \leq N \leq$	13	$4801 \leq N \leq$	21
	$24001 \leq N \leq$	21	$24001 \leq N \leq$	29
	$48001 \leq N \leq$	29	$48001 \leq N \leq$	48
	$84001 \leq N \leq$	48	$84001 \leq N \leq$	84
	$144001 \leq N \leq$	84	$144001 \leq N \leq$	126
	$240000 < N$	126	$240000 < N$	200
1 KG < NET AĞIRLIK ≤ 4,5 KG	$N \leq 2400$	6	$N \leq 2400$	13
	$2401 \leq N \leq$	13	$2401 \leq N \leq$	21
	$15001 \leq N \leq$	21	$15001 \leq N \leq$	29
	$24001 \leq N \leq$	29	$24001 \leq N \leq$	48
	$42001 \leq N \leq$	48	$42001 \leq N \leq$	84
	$72001 \leq N \leq$	84	$72001 \leq N \leq$	126
	$120000 < N$	126	$120000 < N$	200
4,5 KG < NET AĞIRLIK	$N \leq 600$	6	$N \leq 600$	13
	$601 \leq N \leq$	13	$601 \leq N \leq$	21
	$2001 \leq N \leq$	21	$2001 \leq N \leq$	29
	$7201 \leq N \leq$	29	$7201 \leq N \leq$	48
	$15001 \leq N \leq$	48	$15001 \leq N \leq$	84
	$24001 \leq N \leq$	84	$24001 \leq N \leq$	126
	$42000 < N$	126	$42000 < N$	200

FIRINLARDA İYİ HİJYEN UYGULAMALARI

Besin ve su ile bulaşan yüzlerce hastalık etmeni tespit edilmiştir. Bakteriler, virüsler ve parazitler başta olmak üzere bir çok enfeksiyon etkeni toksinler, zararlı kimyasallar ve zehirli mantarlar gıda zehirlenmelerinde etken teşkil ederler. İyi pastörize edilmemiş gıda maddelerinden brusella ve vibrio türleri ile şarbon, tifo, para tifo, dizanteri kolera, hepatit A, E koli gibi hastalık etmenleri insanlara bulaşabilir. Mikropların yiyecek ve içeceklerle vücuda alınmasıyla 2 ila 72 saat içerisinde belirtiler görülmeye başlar. Bulantı, kusma, karın ağrısı, kramplar, yüksek ateş gibi belirtilerle kendini belli eder. Mikropların taşınmasında sinek ve diğer haşereler, mikrop bulaşmış malzemelerle yiyecekler arasında bir köprü oluşturur. Bu nedenle işletmelerde hijyen uygulamaları çok önemlidir.

1. TEMEL HİJYEN KURALLARI

Genel şartlar

İşyerleri, daima temiz ve hijyenik bulundurulmalı, tasarım, yerleşimi ve boyutları açısından yeterli temizleme ve dezenfekte işlemleri yapılmasına elverişli olmalı ve aşağıdaki genel şartları sağlamalıdır.

- İşyerinin çevresinde, işyerini etkileyecek kirlетici unsurlar (toz, koku vb.) bulunmamalı,
- Üretim alanında hiçbir evcil hayvan barındırılmamalı, bitki yetiştirilmemeli
- İşletme giriş kapısı direk üretim alanına açılmayacak şekilde düzenlenmiş olmalı,
- Hijyenle ilgili işlemlerin kusursuz bir şekilde yapılmasına imkân verecek yeterli çalışma alanı bulundurulmalı,
- Yüzeyler; üzerinde kir birikmesine yabancı maddelerin gıda maddelerine bulaşmasına, yoğunlaşmış sıvı veya küf oluşumuna yol açmayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Üretim alanının köşe ve kenarlarında zararlıların üreyebileceği ölü noktalar oluşturulmamalı,
- Zararlıların işyerine girişi önlenmeli,
- Özellikle hazırlama bölümlerinde fiziksel tehlike oluşturabilecek malzemeler kullanılmamalı, bu bölgelerdeki pencere cam-

ları plastik filmler ile kaplanmalıdır.

- Hammadde, yardımcı madde ve mamul maddelerin uygun sıcaklık ve rutubette muhafazası için yeterli kapasiteye sahip işleme ve muhafaza koşulları oluşturmali, sıcaklık ve rutubet değerleri ölçülerek kayıt altına alınmalıdır.
- Atık su kanalları ile alet ve ekipman kolay temizlenebilir malzemedan yapılmış olmalı,
- İşyeri içerisinde kurallarını hatırlatıcı yazılar asılmalıdır.

Personel Tuvaletleri ve Soyunma Alanları

- İş yerlerindeki tuvaletlerin suyu sürekli olmalı, kanalizasyon bağlantısı bulunmalı
- Hiçbir şekilde üretim ve depo alanlarına doğrudan açılmamalı,
- Tuvalet mekanlarında, sıvı sabun, hijyenik el kurutma ve dezenfektan disperserleri bulunmalı,
- Tuvalet önlerinde dezenfeksiyonu sağlayacak ayak paspası bulunmalı,
- Personel üzerini, değiştirebilmesi için personel soyunma alanları sağlanmalıdır. İş ve sokak kıyafetleri ayrı ayrı saklanabilecek şekilde soyunma dolapları olmalıdır.

El Yıkama Lavaboları

- Üretim alanının uygun yerlerine gerekli sayıda temiz, sağlam ve çalışır durumda el yıkama lavabolar bulunmalı,
- El yıkama lavabolarında gıda işlemlerinde kullanılan araç gereç yıkanmamalı,
- El yıkama lavabolarında soğuk su gerekli durumlarda sıcak su bağlantısı ile el yıkama ve hijyenik el kurutma için gerekli malzemeler bulunmalıdır.

Havalandırma

- İş yerleri ve tuvalet mekânları yeterli havalandırma düzeneğine sahip olmalı,
- Havalandırma sistemleri, duman, koku is ve buharlaşmayı gide-

recek, ısıyı muhafaza edecek, toz,kir ve zararlı girişini önleyecek özellikte olmalıdır; filtreleri ve diğer parçaları temizlemek veya değiştirmek üzere rahatça erişilebilecek bir şekilde kurulmalıdır.

- Pişirme ve buharlı ısıtıcılardan çıkan sıcak hava ortamdan uzaklaştırılmalı,
- Temiz olmayan bir alandan temiz bir alana olabilecek hava akımı önlenmelidir.

Aydınlatma

- İş yeri gün ışığından eşdeğer bir şekilde doğal veya yapay olarak aydınlatılmalı,
- Aydınlatma araçları muhtemel tehlikelere karşı koruyucular ile korunmalı,

Kullanılacak ışığın şiddeti ve rengi mamul üretimini etkilemeyecek özellikte olmalı,

Su

- İşyerinde ilgili mevzuata uygun, sürekli içme suyu kalitesinde, sıcak ve soğuk su bulunmalı,
- Buz ve buhar içilebilir nitelikte sudan üretilmeli,
- Varsa su tankları yağmur kuş böcek girişine karşı korunmalı ve kontrollü kolayca yapılabilecek yerde bulunmalı, düzenli aralıklarla temizlenmeli,
- İşyerinde kullanılan su laboratuvar'da periyodik aralıklarla kontrol ettirilmelidir.

Atık Su Kanalizasyon Sistemi

Atık su kanalizasyon sistemleri, gıda maddelerinin olumsuz olarak etkilenmesini önleyecek şekilde tasarlanmış ve tesis edilmiş olmalıdır.

Temizlik Gereçlerinin, Kimyasal Madde ve Dezenfeksiyon Maddelerinin

Saklanması

- Temizlik gereçleri ve kimyasal maddeler gıda maddelerinin bu-

lunduğu alanın dışında, uygun kapalı alanlarda muhafaza edilmelidir.

- Gıda üretim yerlerinde kullanılan kimyasal madde ve dezenfektanları sağlık bakanlığından onaylanmış olmalıdır.

2. ÜRETİMİN YAPILDIĞI YERLER

Genel Şartlar

- Gıda maddelerinin hazırlandığı, kullanıldığı veya işlendiği alanlar gıda maddesinin üretimine uygun hijyenik koşulları sağlayacak şekilde tasarlanmış ve kurulmuş olmalıdır.
- Üretim alanındaki pencere ve kapılar kapalı tutulmalıdır.

Zeminler

- Zemin kaplamaları sağlam, kaymayı önleyici, temizlenmesi kolay ve dezenfeksiyona uygun olmalıdır. Kaplamalar su geçirmez aşınmaya karşı dayanıklı olmalıdır.
- Üretim alanında yeterli sayı ve boyutta drenaj kanalı bulunmalı,
- Atık su kanalları zararlı girişine koku yayılmasına ve atıkların kanaldan geri dönüşüne karşı güvenilir temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir olmalıdır.

Duvar Yüzeyleri

- Duvar yüzeyleri pürüzsüz temizlenmesi kolay ve gerektiğinde dezenfekte edilebilir olmalı,
- Duvar yüzeyleri su geçirmeyen açık renkli malzemeden yapılmalı ve aşınma ya da karşı dirençli olmalıdır.

Tavanlar

- Tavanlar ve tavan yapıları kir birikmesini nem yoğunlaşmasına ve küflenmeye izin vermeyecek şekilde tasarlanmalı,
- Tavanların periyodik olarak bakımları yapılmalı,
- Tavan yüksekliği üretilen ürüne ve alet ekipmana uygun olmalıdır.

Pencereler

- Pencereler temiz tutulmalı kir birikmesini önleyecek şekilde ve çürümeye dayanıklı malzemeden yapılmalı,
- Dış mekâna açılan pencerelere kolay temizlenebilen sineklikler takılmalı,
- Pencere eşikleri ve benzeri açık yerler raf olarak kullanılmamalı,
- Kırılmaya karşı camlar dayanıklı olmalı veya kırılmaya karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.

Kapılar

- Kapılar temiz tutulmalı kir birikmesini önleyecek şekilde ve çürümeye karşı dayanıklı malzemeden yapılmış olmalı,
- Kapıların yüzeyi düz ve su geçirmez özellikte kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir, su emmeyen yapılmış olmalı,
- Kapı ve pencereler sinek, haşere ve diğer zararlıların girişini engelleyecek şekilde yapılmalıdır.

Yüzeyler

- Hammadde yarı mamul ve mamul maddelerle temas eden yüzeylerde çatlak ve yarıklar bulunmamalıdır.
- Yüzeyler temizlenebilir dezenfekte edilebilir yapıda ve korozyona karşı dayanıklı olmalıdır.

İyi hijyen uygulamaları;

- Ürünlerin güvenilir olmasında
- Tüketicinin sağlığının korunmasında
- İşyerinin iyi imajının sürdürülmesinde önemlidir

3. ÜRETİM KURALLARI

Genel Şartlar

- Hammadde, yarı mamul ve gıda ile temasta bulunan ambalaj malzemeleri,Türk Gıda Kodeksine uygun olmalıdır.
- Hammadde, yarı mamul ve mamul maddeler, işleme, depolama, nakliye vb. sırasında meydana gelebilecek olumsuz etkilerden (kirlenme, aşırı yüksek sıcaklık, haşere vb.) korunmalıdır.
- Raf ömrü dolmuş hammadde, yarı mamul ve mamul maddeler tüketim ve satışa sunulamaz. Söz konusu ürünler imha edilmelidir ve üretimde kullanılmamalıdır.

Hammadde ve Yardımcı Madde Temini

- Gıda maddelerinin kabulü sırasında;
 - Zararlı olup olmadığı
 - Yabancı cisimlerin olup olmadığı
 - Ambalajların hasar görüp görmediği
 - Etiket bilgilerinin Türk Gıda Kodeksine uygun olup olmadığı
 - Sevkiyat araçlarının hijyen şartlarını taşıyıp taşımadığı
 - Soğuk zincirde taşınması gereken gıda maddelerinin (yağ, maya, krema vb.) uygun koşullarda taşınıp taşınmadığı kontrol edilmelidir.
- Gıda maddelerinin mevzuata uygun olmaması durumunda bu maddeler işyerine alınmamalıdır.
- Yapılan girdi kontrolleri EK-3'te örnek olarak verilen girdi kabul formu ile kayıt altına alınmalıdır.

Gıda Ambalaj Malzemeleri ile İlgili Şartlar

- Ambalaj malzemeleri ve etiket bilgileri, Türk Gıda Kodeksine uygun ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına kayıt yaptırmış firmalarda üretilmiş olmalı,
- Ambalaj malzemeleri dış ortamdan etkilenmeyecek şekilde korunmalıdır.

Gıda Maddelerinin Muhafazası

- Ambalajlı veya ambalajsız hiçbir gıda maddesi zemin ile doğrudan temas etmemeli,
- Koku, kirlenme ve mikrobiyolojik yönden birbirilerini olumsuz olarak etkileyebilecek gıda maddeleri ayrı yerlerde muhafaza edilmeli,
- Hammadde ve katkı maddeleri uygun muhafaza şartlarında depolanmalı,
- Depolarda ilk giren ilk çıkar prensibi uygulanmalı,
- Soğuk olarak muhafaza edilmesi gereken gıda maddelerinin bulunduğu depolarda sıcaklık ve rutubet kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır. Ek-4'te örnek olarak verilen Depo Sıcaklık ve Rutubet Kayıt Formu ile kontroller kayıt altına alınmalı,
- Dökme gıda maddeleri (ambalajsız olanlar) uygun muhafaza şartlarında, uygun sıcaklıkta, ağızları kapalı olarak ve zeminle doğrudan temas etmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir.

Gıda Maddelerinin Taşınması

- İşyeri sahibi, gıda maddelerinin taşınmasında, gıda güvenilirliği ve insan sağlığına yönelik gerekli tedbirleri almak zorundadır.
- Taşıma işleminde kullanılacak araçlar temiz ve dezenfekte edilebilmelidir.

4. PERSONEL HİJYENİ

Eskiden beri Türk toplumunun kültüründe el temizliği çok önemlidir. Eller yemekten önce ve sonra mutlaka yıkanır. Çünkü, insan eli en fazla mikrop taşıyan vasıta. Herkesin tuttuğu bir kapı kolunda bile sayılamayacak derecede bakteri mevcuttur. Bulaşıcı mikroorganizma taşıyan bir insanın onlarca insana bu virüsü bulaştırma ihtimalinin olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle gıda sektöründe çalışan personelin sorumlulukları büyüktür. Özellikle üretimde çalışan personelin önemli bulaşma kaynaklarından biri olduğu düşünüldüğünde kişisel temizlik ve hijyenin önemi daha da artmaktadır.

Bir kişi dakikada 1000-10000 arasında mikroorganizma bulaştırdığı bilinmektedir. Personelin gıda ile teması elle olmaktadır. Elle, parmak-

la olan kontaminasyonu (bulaşma) azaltmak için personel ellerini bol sıvı sabun ve sıcak su ile yıkayarak mutlaka dezenfektanlı çözeltilere daldırmalıdır. Bu amaçla

%2-3'lük hipoklorit çözeltisi kullanılabilir. Elle bulaşmayı önlemek için eldiven kullanılabilir. Eldivenlerinde temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekir.

ABD'deki Colorado Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, ellerde sınıldığından daha fazla türde bakteri bulunduğunu tespit ettiler. 51 üniversite öğrencisinden 102 örnek alan bilim adamları toplam 4 bin 742 çeşit bakteri buldular. Sadece

5 bakteri bütün ellerde bulunuyordu. Her insanın elinde genellikle diğerlerinden farklı bakteriler yaşadığı gibi, bir insanın iki elinde yaşayan bakteriler de birbirinden farklı. Araştırmaya göre ortalama bir elde 150 bakteri türü yaşıyor. Bilim adamlarına göre, düzenli el yıkama önemli olsa da bakteriyi tamamen ortadan kaldırmıyor. Bakteri kolonileri, el yıkamanın hemen ardından hızla yeniden üreyor.

Üretim ve satış noktalarında gıdanın kendisi başta olmak üzere, ambalajına dahi tutanlar mutlaka bulaşıcı hastalık taşımadıklarını ispat etmeleri gerekir.

Genel şartlar

- İşyerinde çalışan kişiler hijyen şartlarına büyük bir titizlikle uymak zorundadır.
- Takı (kolye, küpe, künye, yüzük, bilezik, kol saati) takılmamalı,
- Uygun ve temiz iş kıyafetleri, koruyucu giysiler (bone, galoş, maske, eldiven)giymeli,
- Sokak kıyafeti ve sokak ayakkabıları ile üretim alanına girilmemeli,
- İş kıyafetleri işyeri dışında giyilmemeli,
- Erkeklerde saçlar tercihen kısa olmalı, sakal olmamalı, saçlar mutlaka bone içinde tutulmalı ve ağız maskesi kullanılmalı,
- İşyerinde çalışanların, mevzuata uygun olarak düzenli sağlık kontrolleri (portör muayenesi, akciğer filmi, burun-boğaz kültürü, sarılık) yapılmalıdır. Hasta personel işyerinde çalıştırılma-

malı, portör muayene sonuçları işyeri yetkilisi ve/veya sorumlu yöneticisi tarafından değerlendirilerek işyeri yönetimine bildirilmeli ve sonuçların uygunsuz olması durumunda acilen gerekli tedbirler alınmalıdır.

- Hastalanan ve hastalık taşıyan kişilerin gıda maddelerinin üretildiği ve bulunduğu alanlara girmeleri yasaktır. Bu gibi kişiler, hastalıkları ve belirtileri (özellikle ishal ve ateş) hakkında işyeri yetkilisi ve/veya sorumlu yöneticisine bilgi vermesi zorunludur.
- Enfeksiyonlu yaraları, deri enfeksiyonları veya deri yaralanmaları olan kişilerin, üretim ve satış aşamalarında çalışmaları engellenmelidir. Basit çizikler gibi durumlarda yara bandı (örneğin su geçirilmeyen plaster, parmak sargısı) kullanarak çalışmalıdır. Yara bandı, gıda işyerleri için özel olarak hazırlanmış ve mavi renkli olmalıdır.
- Çalışanlar için dinlenme bölümleri varsa bu bölümler imalattan ayrı bir yerde olmalıdır.

El Hijyeni

Eller;

- Her işin başlangıcında,
- Çalışılan her tezgâh değişiminde,
- Her tuvaletten sonra (oradaki lavaboda),
- Çiğ yiyecekleri elledikten sonra,
- Öksürüp hapşırdıktan ve mendil kullandıktan sonra,
- Kirli araç-gereçleri elledikten sonra mutlaka yıkanmalı,
- El yıkama işleminin hijyenik olması sağlanmalı,

Hijyenik el yıkama önerileri;

- Eller çalışma istasyonlarına yakın, gıda hazırlama bölümlerinden ayrı lavaboda yıkanmalı.
- Öje ve yapay tırnak kullanılmamalı, tırnaklar kısa kesilmiş ve temiz olmalıdır.
- El kurutmak için imkanlar dahilinde kağıt havlu veya uygun

araçlar kullanılmalı, kesinlikle müşterek havlu kullanılmamalı.

- Sabun olarak mutlaka sıvı sabun ve sabunluklar kullanılmalı.
- Kullanılan sıvı sabun mümkünse içerisinde bir dezenfektan madde içermeli.
- Ellerde mücevher, oje, cila vb. bulunmamalı.
- Yara ve kesikler bulunmamalı, varsa mutlaka hijyenik eldiven kullanılmalı.
- Sık sık vücut temizliği yapılmalı, mümkünse işten önce ve sonra duş alınmalıdır.

Ağız, burun ve saçlar;

- İmalat esnasında ağız-burun kurcalanmamalı, saçlara dokunulmamalı.
- Diş ve ağız temizliğine önem verilmeli.
- Sigara içilmemeli.
- Yerlere kesinlikle tükürülmemeli, hapşıрма ve öksürmede kağıt mendil kullanılmalı.
- İmalatta çalışan personel mutlaka önlük giymeli, gerekirse eldiven, maske, şapka veya bone takmalı.
- İşhali personel çalıştırılmamalı, çok gerekirse hijyen ilkelerine mutlaka uyulmalı.

İnsanların derisinde, burun boşluğunda, saç dipleri gibi yerlerde *Stafilococcus aureus* bakterisi mevcuttur. Bu bakteriler gaz ve irin oluşturma yeteneğine sahiptir. İneklerde meme iltihabını yapan bakteride aynı mikroorganizmadır. Dolayısıyla elinde yara olanlar, grip ve soğuk algınlığı gibi bulaşıcı hastalığa yakalanan kişiler mümkünse imalathanede çalıştırılmamalı, eğer çalışmaları gerekiyorsa çok sıkı tedbirler alındıktan sonra müsaade edilmeli ve son ürüne dokunmaları engellenmelidir.

5. TEMİZLİK ve DEZENFEKSİYON

Genel şartlar

- Üretimde kullanılan makine, alet ve ekipmanla kullanılmadan önce ve sonra uygun şekilde temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- Temizlik için içme suyu kalitesinde su kullanılmalı,
- Sağlık Bakanlığı tarafından kullanımına izin verilmiş gıda endüstrisine uygun deterjan, kimyasal madde ve/veya dezenfektanlar kullanılmalıdır.
- Temizlik ve dezenfektan maddeleri, gıda maddesi veya gıdanın üretiminde kullanılan kaplara konulmamalıdır.

Temizlik ve Dezenfeksiyon Adımları

- Kaba Temizlik: Kaba kirlerin kuru veya ıslak olarak uzaklaştırılır.
- Temizlik: Sıcak su ve gerekiyorsa deterjan ile yapılır.
- Temizlik Sonrası Durulama: Deterjan kalıntılarının gıda ile bulaşmasını önlemek amacıyla sıcak su ile yapılır.
- Dezenfeksiyon: İzinli dezenfektan maddeler kullanılarak yapılır.
- Dezenfeksiyon Sonrası Durulama: Dezenfeksiyon tekniğine göre içilebilir su ile yapılır.

Temizlik ve Dezenfeksiyon Planları

İşyerinde temizlik ve dezenfeksiyon planı oluşturulmalıdır. EK-1 ve EK-2'de temizlik ve dezenfeksiyon programı örnek olarak verilmiş olup her işyeri kendine göre örnekteki benzer düzenleme yapabilir.

6. GIDA MADDESİ ATIKLARI

Genel Şartlar

- Atıklar gıda maddelerinin bulunduğu mekanlarda yığılmalara meydan vermemek için mümkün olduğunca çabuk bir şekilde uzaklaştırılmalı,
- Atıklar kapaklı çöp kutularında toplanmalı,
- En geç mesai bitiminde çöpler işletmeden uzaklaştırılmalı,

- Atık kapları sıkıca kapatılmış olmalı, gerektiğinde dezenfekte edilebilir durumda bulunmalı,
- Ürünlerin olumsuz etkilenmemesi için gıda maddelerinin sevkiyatı ile atıkların uzaklaştırma işlemleri kesişmemesi gerekmektedir.

7. ZARARLILARLA MÜCADELE

- Dış mekana açılan tüm boşluklarda zararlılara karşı gerekli önleyici tedbirler alınmalı,
- Zararlıya maruz kalmış mamuller imha edilmelidir.
- Üretim alanlarında uygun aralıklarla mekanik veya yapışkanlı fare tuzakları yerleştirilmeli, tuzaklar düzenli olarak kontrol edilmeli,
- Zararlı ile mücadele programı hazırlamalı ve etkin bir şekilde uygulanmalı,
- Zararlılara karşı kullanılan ilaçlar gıda maddeleri ile temas etmeyecek şekilde ve ayrı mekanlarda saklanmalı,
- Periyodik olarak ilaçlama yapılmalı veya bir ilaçlama firmasından destek alınmalı,
- Eğer ilaçlama işyeri tarafından yapılacaksa bu konuda gerekli eğitim almış personel çalıştırılmalı ve yapılan ilaçlama kayıt altına alınmalıdır.

EKLER**Ek-1 Temizlik ve Dezenfeksiyon Formu**

Alan	Kullanılacak temizlik madde ve malzemeleri	Temizlik sıklığı	Kullanılacak dezenfektan maddeleri	Dezenfeksiyon sıklığı
Dış alanlar				
İşyeri çevresi				
Atık alanı				
İç alanlar				
İmalat girişi				
Duvarlar				
Zemin				
Tavanlar				
Alet-Ekipman				
Sosyal bölümler				
Tuvaletler				

Ek-2 Temizlik ve Dezenfeksiyon Kayıt formuları

Tarih	Saat	Temizlenen dezenfeksiyon yapılan yer	Temizlenen dezenfeksiyon yapan kişi	İmza
		İşyeri çevresi		
		Duvarlar		
		Zemin		
		Alet-Ekipman		
		Soyunma bölümü		
		Tuvaletler		
		Hazırlama bölümü		

Ek-3 Girdi Kabul Formu

Girdinin Adı: Girdi No: Tedarikçi Adı: Geliş Tarihi:

Yapılan Kontroller:

(a Etiket Kontrolü-Üretim/ İthalat İzni-Son Tüketim Tarihi-Dış
Görünüm v.b.)

Uygun:

Uygun Değil:

Açıklama(Uygun Değilse):

Ek-4 Depo Sıcaklık ve Rutubet Kayıt Formu

Depo Adı:

Olması Gereken Sıcaklık ve Rutubet Aralığı: Yıl-Ay:

Gün	Saat	C	Rutubet	Saat	C	Rutubet	Saat	C	Rutubet	Açıklama	Kontrol eden
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

KAYNAKLAR

1. Altuğ T., 2001, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü , Gıda Katkı Maddeleri , İzmir.
2. Balkaya N., Açıkgöz A., 2004, Standart Ekonomik ve Teknik Dergi, İçme Suyu Kalitesi ve Türk İçme Suyu Standartları, Sayı: 505, Sayfa: 29-34, Ankara.
3. Barut, M., 1986, Ekmeğin Öyküsü, Pasta, Yiyecek ve İçecek Dergisi. 5: (2) 52,
4. Baysal, A., 1993, Beslenme Kültürümüz. Kültür Bakanlığı/ 1230 Yayınlar Dairesi Başkanlığı Başvuru Kitapları Dizisi/16, Ankara.
5. Baysal, A., 1990, Beslenme, Hacettepe Üniversitesi Yayınları AJ6İ, Ankara.
6. Bilgin,O., 2001, Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşit ve Hatlarında Genetik Uzaklıklar, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
7. Bouwer H., 1989, Agricultural Contamination; Problems and Solutions, Water Environment Technology.
8. Chaven J.K., Kadam S.S., 1989, Nutritional Improvement of cereals by fermentation, Crit. Rev. Food Sci. Technol. 28,349.
9. Criss, W.E., Baysal, A., 1992, Kanserden Korunmak için Beslenme Rehberi, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 5.
10. Dağüstü,N.,1997, Anadolu ve Trakya kökenli buğday genetik materyalinde kimi agronomik özellikler üzerinde incelemeler. U.Üniv. Zir. Fak. Derg.13:1 . 10.
11. Demir,Y.,Bilgin,G.,Altınbaş,M.,Çelik,N. ve S.M., Abdel-Al,1987, Yerli buğday var- yetelerinin agronomik ve kalite karakterleri, Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6.9 Ekim, Bursa. 49.58.
12. Doğanay, E., 1993, Yulaf Ezmesinin Diabetik Hastalarda Karı Şeker ve Lipitlerine Etkisi, Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
13. Hosoney, R.C. 1990 Principles of Cereal Science and Technology. Amer Assoc Cereal Chem St. Poul Minnesota,USA

14. Kent-Jones P W and Amos, A.J. 1967 Modern Cereal Chem Food Trade Pres Ltd. London.

15. Lück, E. and Jager, M. 1997. Antimicrobial Food Additives-Characteristics, Uses, Effects. Springer Verlag. Berlin, Almanya.

16. Mercanhişıl, S.M. Şişmanlık Kolon Hastalıkları ve Posa, Şişmanlık Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar. Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayın 1/4 1993

17. NRC. Diet and Health: Implications for reducing chronic disease risk, National Academy Press. Washington, D.C. 1989.

18. Özkaya, B. 1995 Ekmek Teknolojisinde Fermentasyon ve Önemi Un Mamülleri Dünyası 4(1)10-16.

19. Özkaya, H. 1998 Ekmek Teknolojisi Gıda Denetçisi Eğitim Meteryali. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü 157-165.

20. Pomeranz, Y. 1987 Modern Cereal Science and Technology VCHpublishers, Inc Pomper, S. 1969 Baker's Digest 42(2)32-38

21. Tannahil, R. Food in History, Paladin, Great Britain, 1975

22. Todd E., 2003, Contamination of Food Encyclopedia of Food Science and Nutrition, Elsevier Science USA. P 1593-1600.

<http://www.bahcesel.com/forumsel/bulgur-tarhana-un-ve-ekmek-yapimi/20529-ekmek-yapim-teknolojisi/>

<http://www.ekmekdunyasi.com/ekmek/katkimaddeleri.asp>

<http://www.ekmeksanati.com/documents/229.html>

<http://ekmektarifleri.com/uncesitleri.html>

<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/maa/elint/vk/katina/sourdough.pdf>

http://cygm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/ekmek_fermentasyonu.pdf

<http://www.cinarziraat.com/gida-uretimi/177-bugdayin-ogutulmesi-un-ve-ekmek-yapim-teknolojisi.html>

<http://www.gidabilimi.com/images/fbfiles/files/111.doc>

http://www.gidaraporu.com/kepekli-ekmek_g.htm <http://www.gulbayun.com/ekmekyap.htm>

<http://www.goktepe.net/ekmek-hamuru-ve-cesitleri.html>

http://www.hamaddeler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2451&Itemid=260

http://www.ude.com.tr/Ozel_Sayfalar.aspx?id=98

http://saglik.tr.net/genel_saglik_ekmekbesin.shtml

<http://www.samanyoluhaber.com/haber-38105.html>

<http://www.ozma.com.tr/index.php?/2008061645/Yaz%FDlar/ekmek.html>

<http://yasamkadin.com/v2/resimler/12696-ekmekle-ilgili-resimli-hadisi-serif.html>

http://www.risalehaber.com/news_detail.php?id=69778

<http://www.kadinlarkulubu.com/guncel-diyet-haberleri/246854-ekmek-ilgili-derleme.html>

