

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(DOKTORA TEZİ)**

**İZMİR PİYASASINDA SATILAN
BAZI EKMEK ÇEŞİTLERİNİN NİTELİKLERİ
VE YAPIM TEKNİKLERİ**

Bedriye İpek ÇAĞLIYAN

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilim Dalı Kodu:614.02.00
Sunuş Tarihi:21.03.2008**

Tez Danışmanı: S.Sezgin ÜNAL

Bornova-İZMİR

III

Bedriye İpek ÇAĞLIYAN tarafından doktora tezi olarak sunulan “İzmir Piyasasında Satılan Bazı Ekmek Çeşitlerinin Nitelikleri ve Yapım Teknikleri” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza:

Jüri Başkanı :.....

Raportör Üye :.....

Üye :.....

Üye :.....

Üye :.....

ÖZET**İZMİR PİYASASINDA SATILAN
BAZI EKMEK ÇEŞİTLERİNİN NİTELİKLERİ VE
YAPIM TEKNİKLERİ**

ÇAĞLIYAN, Bedriye İpek

Doktora Tezi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. S.Sezgin ÜNAL

Mart 2008, 117 S.

Son yıllarda çeşit ekmek adı altında üretilerek piyasaya sürülen ekmeklerin nitelikleri birbirinden farklı olabilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Ekmek Tebliği'ndeki ekmeklerde bulunabilecek % rutubet, kül, tuz miktarları belirtilmiştir. Ancak kepek ekmeği, çavdar ekmeği, mısır ekmeği, Trabzon ekmeği, tost ekmeği, sütlü ekmek, soyalı ekmek, karışık tahıl unlarından yapılan, kalorisi azaltılmış (light) ekmeklerde, belirli bir formülasyon ve standart olmadığından, aynı isimle satılan çeşitler arasında fiyat, gramaj, kalite, içine konulan madde miktarı, katılması gereken en az miktarlar arasında önemli farklar olduğu görülmektedir. Bu da tüketicileri ekmek seçiminde güç durumda bırakmakta, fiyat/kalite dengesi olmadığından aldanma olasılıkları artmaktadır. Bu çalışma ile İzmir piyasasında çeşit ekmek adı altında satılan ekmeklerde standart ve etiket bilgilerine uygun üretim yapılıp yapılmadığı fiziksel, kimyasal analizler ve duysal değerlendirmeler yapılarak hem tüketiciye hem de üreticiye bakış açısı kazandırmak hedeflenmiştir.

Çalışma sonucunda; standart üretim yapan fabrikalar dışında, genel olarak değişik fırınlardaki çeşit ekmeklerde gramaj, bileşim ve kalite açısından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Çeşit ekmek, çavdar ekmeği, kepek ekmeği, mısır ekmeği, Trabzon (Vakfikebir) ekmeği, light ekmek

ABSTRACT

**QUALITY AND PRODUCTION TECHNIQS OF DIFFERENT
KINDS OF BREADS MARKETED IN IZMIR**

ÇAĞLIYAN, Bedriye İpek

PhD, Food Engineering Department

Supervisor: Prof.Dr. S.Sezgin ÜNAL

March 2008, 117 P.

In recent years, breads put on the market can have different quality. Percentages of humidity, ash and salt can be found in the breads is specified by Turkish Food Codex. However there is no specific formulation or standards for bran bread, rye bread, corn bread, Trabzon bread, toast bread, bread with milk, bread with soy bean and light bread (made by mixed grain flour). Therefore there is a big difference in price, weight, quality and content among breads that sell under the same name. Lack of balance between price and quality is a disadvantage for consumers. This study aims to develop a source by making physical, chemical and, sensory analyses for both consumers and producers by researching breads sold at Izmir's markets whether they are produced according to their label information.

The results of this study confirm that there is no standardization for production, ingredients, and quality of different kinds of breads at the bakeries except bread factories.

Keywords: Bread, rye bread, bran bread, corn bread, Trabzon (Vakfikebir) bread, light bread.

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin her aŐamasında bilgi ve birikimi ile bana destek olan Hocam, Sayın Prof.Dr. S.Sezgin ÜNAL'a,

Her konuda başarılı olacağıma inanan ve inancını sevgisiyle destekleyen, hayatımın her döneminde olduğu gibi tez aşamamda da maddi manevi desteğini esirgemeyen Aileme,

Tezimin uygulama aşamalarında bilgi ve zamanlarını karşılıksız benimle paylaşan Mete HEKİM, Berivan İDRİSOĞLU, Burak ALTINEL'e,

Örnekleme ve analiz aşamalarında işletmelerinin kapılarını açan TaŐkent Unlu Mamuller A.Ő., ŐiŐman Ekmek, Hisar Ekmek, Doğğül Ekmek, Özkanlar 1 Ekmek, Özkanlar 2 Ekmek, Tezcan Un A.Ő, Asrın Ekmek A.Ő. işletmelerine,

Yazım aşamasındaki ve manevi desteğı için eŐim Aykut Murat ÖNER'e sonsuz teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Ekmeğin Tarihçesi.....	4
2.2. Kepek Ekmeği.....	5
2.3. Çavdar Ekmeği.....	9
2.4. Mısır Ekmeği.....	16
2.5. Diyet Ekmek	18
2.6. Trabzon (Vakfikebir) Ekmeği.....	20
2.7. Diğer Çeşit Ekmekler	24
2.8. Yönetmelikler.....	25
2.9. Beslenme.....	27
2.10. Ekmeğin Zenginleştirilmesi	35
3. MATERYAL VE YÖNTEM	37
3.1. Materyal.....	37
3.2. Yöntem	37

İÇİNDEKİLER (Devamı)

	Sayfa
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	38
4.1. Fiziksel Analizler	38
4.1.1. Gramaj	38
4.1.2. İç-Kabuk Oranı	42
4.1.3. Hacim	46
4.2. Kimyasal Analizler	52
4.2.1. Nem Miktarı	52
4.2.2. Kül Miktarı	57
4.2.3. Tuz Miktarı.....	62
4.2.4. Asitlik	66
4.3. Duyusal Değerlendirme	67
4.3.1. Gözenek Durumu	69
4.3.2. Dış Görünüm	72
4.3.3. İç Görünüm ve Tat.....	79
5. SONUÇ	90
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	92
EK 1. EKMEK ÖRNEKLERİNİN ÖN VE KESİT GÖRÜNÜŞLERİ	99
ÖZGEÇMİŞ	117

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Ekşi Hamur Hazırlama	13
2.2. Ekşi Hamurdan Çavdar Ekmeği Yapımı	14
2.3. Çavdar Ekmeği Üretim Kriterleri	19
2.4. Türk Gıda Kodeksi Çeşit Ekmek Kimyasal Analiz Maksimum Değerleri	26
2.5. Çeşit Ekmekler ve Sağlık Üzerine Etkileri.....	34
4.1 Çeşit Ekmek Gramajları	40
4.2 Çeşit Ekmek İç/Kabuk Oranları	44
4.3. Çeşit Ekmek Hacimleri	49
4.4. Çeşit Ekmek Nem Oranları	55
4.5. Çeşit Ekmek Kül Oranları	60
4.6. Çeşit Ekmek Tuz Oranları	64
4.7. Çavdar Ekmeklerinde Asitlik Değerleri	66
4.8. Çeşit Ekmek Gözenek Durumu	70
4.9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm	74
4.10. Çeşit Ekmek İç Görünüm ve Tat	89

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
A (Tablolarda)	Birinci deneme örnek analiz sonucu
B (Tablolarda)	İkinci deneme örnek analiz sonucu
C (Tablolarda)	Üçüncü deneme örnek analiz sonucu
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
M.Ö.	Milattan önce
KM	Kuru maddede
dk	Dakika
TS	Türk Standartları
E	En
B	Boy
Y	Yükseklik
ICC	International Association for Cereal Chemistry

1. GİRİŞ

Türkiye’de ekme k halkımızın temel gıda maddesidir. Her gün evine ekme k alan ailelerde ekme k ağırlığına bağlı olarak günde bir adetden başlayan on veya daha fazla rakamlara ulaşan tüketime miktarları görülmektedir. Ülkemiz genelinde günlük olarak tüketilen ekme k, “Normal ekme k” veya sadece “Ekme k” adı altında satılmaktadır. Ailenin ekonomik düzeyine veya beslenme alışkanlıklarına göre tüketime yönlendirilmesi 90’lı yılların sonlarına doğru gelişmiştir. Bu gelişimde en büyük destek basın yayın organları ve özellikle televizyon sayesinde olmuştur. Tıbbın gelişmesi ve bu gelişmelerden halkın kısa zamanda haberdar olması ekme ğe olan eğilimlerini değiştirmiştir.

Normal ekme k tüketimindeki yüksek payın zaman içinde çeşit ekme k olarak adlandırılan ve başı diğer tahıl ekme klerinin çektiği yöne kayması üreticileri bu yönde çalışmaya sevketmiştir. Arz-talep dengesinin oluşturduğu bu yönelme, çeşit ekme k yapımının ekme ğe sağladığı katma değer ile gelişmektedir. Sağlıklı beslenme ile birlikte, şehirleşme, çalışan kadın sayısının artması, bu tür ürünlerin hazırlanmasına ayrılan zamanın azalması, daha rahat yaşama isteği, yaşam tarzının değişmesi ve daha bir çok faktör hazır gıdalara olduğu gibi unlu mamullere olan talebinde artmasına neden olmuştur (Akçaöz, 2002).

Ülkemizde eğilimin çeşit ekme ğe doğru kayması ile beraber TS 5000 Ekme k Standard’ı hazırlanmış fakat mecburi olarak uygulamaya geçmesi mümkün olmamıştır. Gıda yasası olarak yürürlüğe giren 560 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile 1995 yılından itibaren Gıda Kodeksi

hazırlanmasına ve uygulanmasına geçilince, ürün kodeksleri içinde ekmek ve un kodeks tebliğleri de yerini almıştır. Bunlarda un ve ekmek üretiminde üreticilerin uyması zorunlu hususlar belirtilerek piyasa kontrolü tebliğlere göre yapılmaya başlanmış, zaman zaman bazı değişiklikler ile uygulamada gözlenen sorunlar giderilmeye çalışılmıştır.

5179 sayılı yasa ile kabul edilen Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu tarafından oluşturulan Tahıl Baklagil Mamulleri İhtisas Alt Komisyonu Un ve Ekmek Çalışma Grubunca Mart 2005'den beri Ankara'da Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı elemanları Gıda Dernekleri Federasyonu temsilcileri ve üniversiteden bilim adamları, Türkiye Fırıncılar Federasyonu, Un Sanayicileri Derneği temsilcileri ile yapılan toplantılarda Türk Gıda Kodeksi, Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (2002/13) ve Buğday Unu Tebliği (1999/1)'inde yer alan maddeler yeniden ele alınmıştır. Özellikle çeşit ekmeklerin tanımı, bileşimleri ve etiket bilgileri konusunda kapsamlı bir çalışma yapılarak hem tüketicilerin bilinçlendirilmesi ve aldatılmalarının önlenmesi yanında, ekmek üreticilerinin de bilgilendirilmesi ile bugüne kadar şikayetçi oldukları haksız rekabet ve kalitesiz üretimden korunmalarının sağlanması amaçlanmıştır (Ünal, 2005).

Son yıllarda çeşit ekmek adı altında üretilerek piyasaya sürülen ekmeklerin nitelikleri birbirinden farklı olabilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Ekmek Tebliği'ndeki ekmeklerde bulunabilecek % rutubet, kül, tuz miktarları belirtilmiştir. Ancak kepek, çavdar, mısır, tost, sütlü, soyalı, karışık tahıl unlarından yapılan, kalorisi azaltılmış (light) ekmeklerde, belirli bir formülasyon ve standart olmadığından, aynı isimle satılan çeşitler arasında fiyat, gramaj, kalite, içine konulan madde miktarı, katılması gereken en az miktarlar arasında önemli farklar olduğu görülmektedir. Bu

da tüketicileri ekmek seçiminde güç durumda bırakmakta, fiyat/kalite dengesi olmadığından aldanma olasılıkları artmaktadır (Ünal, 2004). Bu çalışma ile İzmir piyasasında standart ve çeşit ekmek adı altında üretim yapan fırın ve ekmek fabrikalarından sağlanan örneklerin nitelikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ekmeğin Tarihçesi

Eski devirlerde insanların işleyerek yediği gıdalardan birisi buğday ve bundan ürettiği ekmektir. Yapılan araştırmalarla M.Ö. 4000 yılında Babillilerin fırınlarda ekmeği pişirmeyi bildikleri saptanmıştır. Yine M.Ö. 4300 yıllarında değirmencilik ve fırıncılık zenaatının icra edildiği yapılan kazılardan anlaşılmıştır.

Mayalı ekmeği ilk kez M.Ö.1800 yıllarında Eski Mısırlılar tarafından tesadüfen keşfedilmiştir. Mısırlıların ekmeğin zenginleştirilmesinden de haberdar oldukları, ekmeğe bal, hurma gibi maddeler kattıkları tespit edilmiştir.

Ekmeği yapım sanatı Eski Mısır'dan Akdeniz ülkelerine yayılmıştır. Eski Yunanlılar M.Ö. 8. yüzyılda ekmeği Mısır'dan öğrenmişlerdir. Daha sonra Romalılar zamanında ekmeği oldukça gelişmiş ve büyük ticari fırınlar yapılmıştır.

Orta Avrupa'ya ve Avrupa'nın diğer ülkelerine ekmeği yapma sanatı güneyden yayılmıştır. Daha sonraları ekmeği yapımında çavdar ve diğer tahıllar da kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa'da 15. yüzyılda beyaz ekmeği yapımı başlamış fakat bunu o devirlerde ancak zengin sınıf yiyebilmiştir.

Mikroorganizmaların ve maya hücresinin keşfinden sonra 19. yüzyılda maya ticari olarak üretilmeye başlanmış ve bu aşamadan sonra da ekmek artık bir sanayi dalı haline gelmiştir.

Bugün dünya ülkelerinin %53'ünde ekmek, alınan toplam kalorisinin %50'sini, %87'sinde ise alınan kalorisinin %30'undan fazlasını sağlamaktadır. Ekmeğin oldukça az tüketildiği iddia edilen Batı Avrupa ülkelerinde bile alınan proteinin %30'u, karbonhidratların %50'si, B grubu vitaminlerin %50'si, E vitamininin %75'i ekmekten sağlanmaktadır. Avrupa'nın güney ve doğu ülkelerinde (İtalya, Yunanistan, Romanya, Bulgaristan, Macaristan, Yugoslavya) ekmek tüketimi daha fazladır. Meksika, Şili, Peru ve Venezuela gibi Amerika ülkelerinde günlük besin gereksinmesinin %50'sini, Asya ülkelerinde, özellikle de Uzakdoğu ve Yakındoğu ülkelerinde de alınan toplam gıdanın %75'ini ekmek teşkil etmektedir.

Ekmek tüketimi bakımından Afrika ülkeleri arasında büyük farklılıklar vardır. Kıtada toplam gıdanın 2/3'ü Mısır, bazı Kuzey Afrika, Batı Afrika ve Güney Afrika ülkelerinde tüketilmektedir.

Kuzey Avrupa ülkeleri, Amerika, Kanada gibi ülkelerde ekmek tüketimi genelde daha azdır. Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde ise toplam alınan kalorisinin 1/3 kadarı ekmekten sağlanmaktadır (Özkaya, 1992).

2.2. Kepek Ekmeği

Genel olarak tahıl ürünleri diyet lifi ve biyoaktif bileşen kaynağı olarak bilinmektedir (Lignans, phenolic acids, phytosterols, minerals,

tocopherols, tocotrienols). Bu maddeler konsantre bir şekilde tohumda veya kabuğun dış kısmında bulunmaktadır (Ragae and Abdel-Aal, 2006).

Bir diyet lifi olan buğday kepeği kabızlığın iyileştirilmesi ve colorectal kanser içeren bazı hastalıkların önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna neden olarak, farklı boyutlardaki kepeklerin gastrointestinal bölgeden geçmesindeki zamanın etkisi gösterilebilir. İnce ve kaba kepek üzerine yapılan çalışmalar göstermektedir ki kepek boyutları büyüdükçe transit zamanı azalmaktadır. Bununla beraber büyük boyutlu kepeğin küçük boyutlu kepeğe göre su tutma kapasitesi daha çoktur. Buğday kepeğinin kolon kanserini önlediğine inanılmasına rağmen partikül büyüklüğünün etkisine dair az çalışma vardır. Kaba kepek, ince kepekten daha çok bütirat üretmekte bu da daha çok epitel hücre poliferasyonuna neden olmaktadır. Yüksek oranda bütirat kolon kanserini önlemektedir. Bunun yanında genellikle kolondaki yüksek orandaki epitel hücre poliferasyonunun kanser için bir risk faktörü olduğu düşünülmektedir. Kolon kanserine karşı bir prophylactic olarak ince buğday kepeğindense kaba buğday kepeği yemenin bir avantaj olup olmadığı bilinmemektedir (Ferguson and Haris, 1997).

Diyet lifi düşük beslenme şekli degeneratif hastalıklarla ilişkilendirilmektedir (Kabızlık, divertikül hastalıklar, fitik, apandisit, varis, diyabet, obezite, koroner kalp hastalıkları, kolon kanseri, safra taşı). Yeterli miktarda diyet lifi tüketmenin bu hastalıklara yakalanma riskini belirgin olarak azalttığı kesin olarak kanıtlanmıştır.

İnce kepek katılan ekmeklerde kalın kepek katılanlara oranla daha az diyet lifi saptanmıştır. Beyaz undan yapılan ekmekler diyet lifi kaynağı

olarak zayıf görünmektedir. Bunun nedeni ise kepeğin öğütme işlemi sırasında ayrılmasıdır (Sidhu et al., 1999).

Yukarda belirtildiği gibi kepekli gıda kullanımının buna bağlı olarak diyet lifi içeren gıda tüketiminin insan sağlığı üzerindeki etkisi büyüktür. Ancak bu gıdaların üretiminde kullanılan diyet liflerinin ürün kalitesi üzerine etkileri kullanımlarının zaman zaman sınırlı miktarda olmasına neden olmaktadır. Örneğin; ekmek yapımında tohum ve kepek varlığı reolojik özelliklerini bozmaktadır. Kepek, ekmek hacmini küçültmekte, ekmek içi sertliğini arttırmakta ve rengini koyulaştırmaktadır. Değişik bir lezzet vermektedir. Bunun yanında kepeği ayrılmış olan un yüksek kalitede özellikler göstermektedir. Bu nedenle bu tip unlardan yapılan ekmekler diğerlerine göre daha çok tercih edilmektedir. Tam tane ekmekleri bazı enzim veya katkı maddeleri katılarak iyileştirilebilmektedir (Hung et al., 2007).

İstenilen ekmek hacminin yüksek lifli ekmeklerde elde edilememesi, kepek katmanının yapıyı ve pişme kalitesini zayıflatması, ekmek hacmini ve ekmek içi elastikiyetini düşürmesi, kepeğin gluten ağlarını zayıflatmasından ve gaz hücrelerini belirgin olarak genişletmesinden dolayı olduğu bilinmektedir. Bu etkiyi azaltmak için kepek veya kepek karışımlarını ıslatmak veya fermente etmek ya da enzim karışımları kullanmak bir yöntem olabilir. Kepek ekşi hamuru ve enzim karışımı hacmi, yapıyı, raf ömrünü belirgin olarak arttırmaktadır (20g kepek/100g un). Fermente edilmiş kepek depolama sırasında gluten ağlarını geliştirmekte, nişasta, protein ve kepek arasındaki su geçişini değiştirmektedir. Kepekli ekmekte bayatlama daha geç olmaktadır (Katina et al., 2006).

Yapılan bir diğer araştırmada da aynı Şekilde, üretimden önce liflerin ıslatılması pişme kalitesini ve somun karakteristiklerini geliŐtirmiŐtir. Ürüne %7,5'un yerine buğday kepeği ilavesi ürün kalitesini hiç bozmamaktadır. %20'nin üzerinde kullanım ise fecal nitrojen ve yağda azalma ile fecal geçiŐ zamanı ve serum trigliseridlerinde artıŐa neden olmaktadır. SonuÇ olarak %21 mısır kepeği, %13 buğday kepeği, %6 yulaf kepeği kullanılması kabul edilebilir değerler olarak bulunmuştur (Sosulski and Wu, 1988).

Kepek çeşitlerinin (buğday kepeği) ekmek pişme performansı ve kalitesine etkileri araŐtırılmıŐ ve araştırma sonucunda kepek boyutunun da belirgin olarak ekmek hacmine ve duysal özelliklerine etki ettiği görülmüştür. İri, orta ve küçük olarak üç boyutta kullanılan kepeklerden orta boyutta olan en yüksek ekmek hacmine sahiptir. Küçük boyutta kullanılan ise en küçük ekmek hacmine sahiptir. İri kepek kullanılan ekmek, duysal olarak en düşük kabul edilebilirlik gösteren ekmek olmuştur (Zhang and Moore, 1999). Benzer bir çalışma, yulaf kepeği içinde yapılmış olup yulaf kepeği %10 olan ekmek en iyi hacmi, gözenek ve tekstürü vermiş bunun yanında %15 kepekli ekmek panelistler tarafından lezzet bakımından tercih edilmiştir (Krishnan et al., 1987). Türkiye'de 1044 öğrenci ile yapılan tercihe dayalı bir başka çalışmada öğrencilerin beslenme alışkanlıkları üzerine araştırma yapılmış olup bunlardan 84 tanesinin her zaman kepek ekmeği tercih ettikleri, 329 tanesinin bazen kepek ekmeğini tercih ettikleri 631 tanesinin ise hiçbir zaman kepek ekmeğini tercih etmedikleri belirlenmiştir. Kız öğrencilerin kepek ekmek tercihi erkek öğrencilerden oldukça yüksektir. Kızların %62'si erkeklerin %38'i kepek ekmek tercih etmektedir (Erenoğlu vd., 2006).

Kepekli Ekmek Yapımı

Son yıllarda diyet ürünlerinin tüketimindeki artış kepekli ürünlere de yansımış ve özellikle kepek ekmeğinin tüketiminin son 10 yıldan bu yana belirgin bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Kepek ekmeği yaparken, bonkalite un (veya buğday kepeği), buğday unu ve ekşi maya yoğurma kazanına alınarak yoğurma işlemi başlatılır. 15-20 dakikalık bir yoğurma sonucunda maya ilavesi yapılır ve 15 dakika kadar daha yoğrularak sert bir hamur elde edilir. Bu hamur 30 dakika kadar ilk fermantasyona bırakılır. İlk fermantasyonun ardından kesilir, şekil verilir ve tavalara ve pasalara alınır. Pasalara alınan hamur 30 dakika kadar son fermantasyona bırakılır. 170-190 °C’de 1saat kadar pişirilir. Kullanılan kepek nedeni ile yeterli kabarma orana bağlı olarak hacim normal ekmeğe göre %50 ye varan düzeyde küçük olabilir. Kepek ekmeği 250-400 g olarak satışa sunulmaktadır (Tetik ve Akalın, 2006).

2.3.Çavdar Ekmeği

Çavdar ekmeği yapılırken en önemli aşamalardan biri ekşi hamur hazırlanmasıdır. Bununla beraber ekşi hamur hazırlanmadan yapılan çavdar ekmeği reçeteleri de vardır. Ancak birçok çalışma ekşi hamur kullanımının etkileri üzerine yapılmış ve olumlu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ekşi hamur tekstürü ve lezzeti geliştirmek için 5000 yıldır unlu mamullerde kullanılmaktadır. Ekşi hamur buğday ekmeğinde ve kısmen çavdar ekmeğinde lezzet gelişiminde çok önemli role sahiptir (Hansen and Schieberle, 2005).

Ekşi hamur fermantasyonu maya ve laktik asit bakterilerinin birleşik etkisi ile oluşan kompleks bir oluşumdur. İkinci grup (laktik asit bakterileri) hamurun asidifikasyonunun ana nedeni iken, birinci grup çoğunlukla mayalanmadan sorumludur. Birçok yazar farklı coğrafyalarda *Saccharomyces cerevisiae*, *S.exiguus*, *C.krusei*, *C.millleri*, *Pichia anomola*, *Saturnispora satio* türlerini bu fermantasyon sonucu oluşumda rapor etmişlerdir (Gullo et al., 2003).

Belirtildiği gibi ekşi hamur uzun zaman öncesine dayanan bir geçmişe sahiptir. Ekmeğin kalitesini geliştirmek ve raf ömrünü arttırmak için yaygın olarak kullanılmıştır. Ekşi hamur fermantasyonu sırasında laktik asit bakterileri ekmeğin tekstürüne ve bayatlamasına olumlu yönde etki eden metabolitler üretmektedirler (Örneğin, organik asitler ve enzimler). Organik asitler unun protein ve nişasta fraksiyonuna etki etmektedir. Buna ek olarak pH'daki düşme proteaz ve amilaz aktivitelerinin artmasına neden olurken bayatlamayı yavaşlatmaktadır. Ekmeğin tekstür kalitesini geliştirirken, ekşi hamur fermantasyonu sonucu mineral kullanılabilirliği artar fitat miktarı düşer (Arendt et al., 2007).

Ekşi hamur genellikle şeker kullanarak karbondioksit ve alkol açığa çıkartan ekmeğin mayası ile mayalanmaktadır. Ayrıca ekmeğin mayası yerine yabancı maya, coliform bakteri, saccharolytic Clostridium türleri, heterofermantatif laktik asit bakteri veya bunların doğal olarak meydana gelen karışımları kullanılmaktadır. Laktik asit bakterilerinin kullanıldığı ekşi hamur ile yapılan ekmeklerde hacim, düzgün pişme kalitesi, gözenek karakteristikleri, ekmeğin içi rengi, kabuk, aroma, lezzet, ve ekmeğin tekstürü gibi duyu özelliklerinde iyileşme ve raf ömründe uzama görülmüştür (Rehman et al., 2007). Bununla beraber ekşi hamur, çavdar, yulaf ve buğday

ürünlerinde besinsel özellikleri de geliştiren bir potansiyele sahiptir. Ekşi hamur birçok şekilde tahılların sağlıklı olmasını modifiye eder. Lifçe zengin veya gluten içermeyen ürünlerin, tahılların yapısını ve lezzetini geliştirir, çeşitli bioaktif bileşiklerin seviyesini arttırır veya stabilize eder, nişastanın biyoyararlanımını yavaşlatır (düşük glyceamic endeksli ürünlerde), mineral biyoyararlanımını geliştirir (Katina et al., 2005).

Çavdar ekmeğinin ekşi hamur kullanarak yapılmasından kaynaklı faydaları dışında diğer tahıl ürünleri ile karşılaştırıldığında besin değeri olarak da dikkat çekmektedir.

647 adet ve 6 ekmek tipinde yapılan bir çalışmada çavdar ekmeği (Buğday unu, %0-25), kahve ekmeği (Buğday, düşük kül), Fransız ekmeği (Buğday, düşük kül), tam tane ekmeği (Yüksek kül), karışık ekmek 1 (Buğday, çavdar, ve/veya yulaf, esas olarak buğday), karışık ekmek 2 (Un karışımı bilinmiyor, esas olarak buğday) kullanılmıştır. Araştırmaya göre bakır miktarı 1,5-3,2 mg/kg, Fe 32-41 mg/kg, Zn 9-20 mg/kg, Mn 8-20 mg/kg ve Mg 0,32-0,79 g/kg arasında bu örneklerde tespit edilmiştir. Çavdar ekmeğinin Fe hariç en yüksek element miktarına sahip olduğu belirlenmiştir (Tahvonen and Kumpulainen, 1994).

6 adet büyük ve 3 adet küçük çaplı unlu mamuller işletmesinden alınan ekmek örneklerinde yapılan tiamin ve riboflavin miktarı araştırmasına göre Fransız ekmeklerinde tiamin miktarı 0,28-0,54 mg/100g (Ortalama 0,45 mg/100g), riboflavin miktarı 0,07-0,10 mg/100g (Ortalama 0,08 mg/100g) olarak bulunmuştur. Çavdar ekmeğinde ise tiamin miktarı 0,20-0,25 mg/100g, riboflavin miktarı 0,09-0,12 mg/100g olarak

belirlenmiştir. Yulaf ekmeğinde ise tiamin 0,21-0,43 mg/100g, riboflavin 0,08-0,18 mg/100g olarak tespit edilmiştir (Hagg and Kumpulainen, 1994).

Çavdar ekmeği nişastasına yönelik diğer bir çalışmada ise çavdar ekmeğinin buğday ekmeği ve mısır ekmeğine göre daha çok hızlı sindirilebilen nişasta içerdiği belirtilmektedir (73,4g, 68,0g ve 65,9g/100g KM). Buğday ekmeğinin de çavdar (6,6g/100 KM) ve mısır ekmeğine göre daha çok dirençli nişasta içerdiği vurgulanmaktadır (2,7g, 2,2g/100g) (Taş ve El, 2000).

Ekşi Hamurla Yapılan Çavdar Ekmeği

Ekşi hamur bir önceki hamurdan alınarak geliştirilebildiği gibi starter kültür kullanılarakta yapılabilmektedir. Bir miktar maya suda çözülerek ekşi hamur için starter kültür olarak kullanılabilir. Buna asitlik ve lezzeti geliştirmek için çeyrek soğanda atılabilmekte ve hamur hazırlamaya başlamadan önce çıkarılmaktadır. Yoğurma işleminin normal hamurdan daha kısa ve yavaş olmasına dikkat edilmelidir.

Ekşi hamur hazırlama:

Aşağıda yapılan karışım tahta veya uygun bir konteynırda, hava ile temas edecek serin bir yerde 24 saat bekletilir. Starter hazırlamada önemli unsur çavdar unu yani glutensiz un kullanmaktır.

Çizelge 2.1. Ekşi Hamur Hazırlama

Bileşenler	g	ml	Karıştırma prosedürü
Maya		177	Maya su içinde çözünür
Su	450	237	
Çavdar unu, Çeyrek soğan	910		Un eklenir karıştırılır ve soğan parçaları oluşan hamurun içine dağıtılır

Birinci Aşama:

Ekşi hamur yapımında her 0,95 lt su için 1,13 kg çavdar unu kullanılmaktadır. Bu ekleme soğan parçalarının hamurdan çıkarılmasından sonra yapılmalıdır. Oda şartlarında bu karışım 3 saat bekletilir.

İkinci Aşama:

Yarım ekşi için yaklaşık 15-22,7lt su kullanılır. Her 0,95 lt su için 1,13 kg. çavdar unu eklemek unutulmamalıdır. Bu karışımın üzeri çavdar unu ile örtüldükten sonra eğer kontrollü atmosferde tutulamıyorsa bir örtü ile kaplanmalı ve kabarıp tekrar sönmeye başlayıncaya kadar bekletilmelidir.

Üçüncü Aşama:

Sonlandırma ne kadar ekşi istendiğine karar verilmesine bağlıdır. Genel olarak çavdar ekmekleri %35-40 ekşi içermektedir. Final hamurda 75,7lt su son hamura ilave edilir. Her 3,7 lt su için 1,13 kg. çavdar unu eklenir ve karıştırılır. Üzeri çavdar unu ile kaplanarak yaklaşık 3 saat

fermantasyona bırakılır. Bir daha ekşi hamur hazırlanacaksa elde edilen hamurdan parça ayrılmalıdır.

Ekşi Hamurdan Çavdar Ekmeği Yapımı:

Çizelge 2.2. Ekşi Hamurdan Çavdar Ekmeği Yapımı

Bileşenler	g	ml	Karıştırma Prosedürü
Maya		177-237	Maya suda çözülerek bekletilir
Su	900		
Ekşi hamur	4540		Tuz çözüldürülür, ekşi hamur eklenir, yoğrulur
Tuz		237	
Su	2720		
Saf un	7260		Karışıma un eklenir, aşırı yoğurma olmamasına dikkat edilir

Hamurlar yoğurulup kesildikten sonra dinlendirilmelidir. Yüksek sıcaklıkta pişirilmeli (218-227°C) ve pişirmeye ekmekler sokulmadan önce fırın içine birkaç dakika buhar verilmelidir.

Hamurları atmadan önce 3 dakika, buhar verilen fırına atıldıktan sonrada 5 dakika kadar buhar verilmeli fakat sonra kapak açılarak buhar dışarı çıkarılmalıdır. Ekmek piştikten hemen sonra üzerine su veya suda kaynatılmış nişasta sürülmelidir (Sultan, 1976).

Birçok ülkede çavdar ekmeği farklı şekillerde yapılmaktadır bunlara birkaç örnek aşağıda verilmektedir.

Amerikan avdar Ekmeği:

Bu light avdar ekmeği olarak tanımlanmaktadır ve iyi gozenekli yumuşak tekstrdedir. %60-85 birinci veya ikinci kalite buğday unu ve %40-15 avdar unu kullanılmaktadır. Maya, tuz, su ve diğer bileşenler ilave edilen ekmeğe ekşi hamur kullanılmamaktadır.

Ekşi avdar Ekmeği:

Bu ağır/sert avdar ekmeği olarak tanımlanmaktadır. Ekşi hamur kullanılarak yapılmaktadır. Ekşi hamur eski hamur, un ve su ile yapılmaktadır. Birinci ve ikinci kalite buğday unu ile tuz ve su katılarak hazırlanmaktadır.

Standart avdar Ekmeği:

En çok avdar ekmeği tüketen ülkelerden Avusturya, Çekoslovakya, Polonya, Almanya- İskandinav lkeleri ve Rusya'da aşağıdaki avdar ekmekleri tketylmektedir.

avdar ekmeği: %100 avdar unu kullanılmaktadır (%0,8-1,6 kül oranı).

avdar-buğday karışık ekmek: avdar ve buğday unu karışımından yapılır en az %50 avdar unu kullanılmaktadır.

Buğday-avdar karışık ekmek: avdar ve buğday unu karışımından yapılır en az %50 buğday unu ve en az %10 avdar unu kullanılmaktadır.

Tam tane avdar ekmeği: Tam tane tlm avdar unundan yapılmaktadır (Bushuk, 1976).

Genellikle Almanya, Polonya ve Rusyada tek başına kullanılan avdar unu, Amerika’da %15-40 avdar unu ve %85-60 protein oranı yüksek unlarla birlikte kullanılmaktadır.

Almanya’da %100 avdar unundan veya avdar unu ile buğday unu yarı yarıya kullanılarak avdar ekmeği yapılmaktadır. avdar unu ekmeği buğday unu ekmeğine göre daha taze tutabilmektedir (Kent, 1983).

Kadınlarda menapoz öncesi avdar ekmeğinin buğday ekmeğine göre bağırsak fonksiyonlarını geliştirdiği ve enterolactone plazma konsantrasyonunu arttırdığı yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Grasten et al., 2007).

2.4. Mısır Ekmeği

Karadeniz bölgesinde geniş lde yapılan mısır tarımı ekmek eşitleri üzerine de etki etmiştir. Karadeniz bölgesinde üretilen mısır ekmekleri ülkemizin diğer bölgelerinde üretilenlere kıyasla daha yüksek oranda mısır unu içermektedir. Buna geleneksel lezzetin tüketicisi tarafından tercih nedeni olmasının yanısıra hammadde ucuzluğu da etki etmektedir.

Mısır genel olarak snack gıdalar veya kahvaltılık olarak tkutilmektedir. Ancak Colombia ve Venezuela’da Karadeniz mısır ekmeğine benzer ‘‘Arepas’’ isimli ekmek tkutilmektedir. Bu ekmek fermantasyona uğratılmamaktadır (Watson and Ramstad, 1987)

Karadeniz bölgesinde olduğu gibi Afrika'da da mısır yerli bir ekindir ve diğer hububatlardan ucuzdur. Bu nedenle özellikle Nijerya'da ekimi gün geçtikçe artmaktadır. Mısırla ilgili çok az veri bulunmaktadır. Nijerya'da yapılan mısır ekmeği, küçük taneli mısırdan elde edilmektedir. 400 g mısır tanesi 48 saat 1lt suda bekletilmektedir (Su sıcaklığı $48\pm 2^{\circ}\text{C}$ ve 0,4g metabisülfite içeriyor). Bu taneler öğütülüp, elenip ve bir gece bekletilmektedir. Fazla su süzülür ve kalan suyu ayırmak için sıkıştırılmaktadır. Son olarak 35°C 'de kurutulup daha sonra ince parçalara öğütülmektedir. Mısır unu ile mısır nişastası 70:30 oranında karıştırılmakta ve diğer bileşenler eklenmektedir; %1 tuz, %30 şeker, %80-100 un. Her 100 g un için bir yumurta ilave edilmektedir (Sanni et al., 1998).

Daha öncede belirtildiği gibi mısır ve mısır ekmeği üzerine çok az araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalardan birinde mısır zenginleştirici olarak verilmiştir. Birçok taze gıdanın fitat ve çinko molar oranı 15'in üstündedir. Fakat Sidama, Güney Ethiopia'da tüketilen esnet ve tef ile bunların fermentasyonu ile elde edilen ürünlerin Phy:Zn ve Phy:Fe oranları düşüktür. Araştırmacılar bu ürünler ile mısır ekmeği, barbunya, susam ve niger tohumu tüketilerek bu eksikliklerin giderilebileceğini belirtmişlerdir. Mayasız mısır ekmeğinin phytate:zinc oranı 15'in, phytate:iron oranı 1'in üzerindedir (Abebe et al., 2007). Başka bir çalışmada ise bitki kökenli gıdaların çocuk gelişimi için gerekli olan protein ihtiyacını sağlamadığı, un ve mısırdaki sınırlayıcı amino asitin lizin olduğu dolayısı ile mısır ve buğday ürünleri diyetine lizin eklenmesi ile tam bir protein kaynağı olacağı belirtilmiştir (Haupt et al., 1999).

Mısır Ekmeği Yapımı

Mısır ekmeği üretiminde yaklaşık olarak %70 mısır unu ve %25 buğday unu, %3,5 maya ve yaklaşık %1,5 tuz kullanılmaktadır. Un karışımı ve maya yoğurma kazanına alınarak 50-55°C sıcaklıktaki su ile istenilen kıvam elde edilene kadar yoğrulur. Yoğurma işleminin ardından bekletilmeden kesilir, şekil verilir ve pişirme tavalarına alınır. Tavalarda 15-20 dakika bekletilen hamur 170-190°C sıcaklıkta 1 saat kadar pişirilir. Mısır ekmeğinde hacim normal buğday ekmeğinin yaklaşık %20-25'i kadardır. Yassı, yuvarlak, kalın kabuklu iç kısmı oldukça yoğun bir ekmeğ çeşididir. Mısır ekmeği genellikle 400 g olarak satışı sunulmaktadır (Tetik ve Akalın, 2006).

Karadeniz mısır ekmeği olarak geçen ekmekte ise 1kg taze hamur ile 80-100 gr maya karıştırılır. Bu karışıma 10 kg mısır irmiği konur ve taze hamur dağılıncaya kadar karıştırılır (Yaklaşık 10 dk). Bu karışıma %50-55 su ilave edilir. Oluşan hamurun koyu bir bulamaç olması beklenir. Bu bulamaç tavalara döküldükten sonra 1 saat kadar fermantasyona bırakılmakta ve fermantasyon sonucunda üzerine bitkisel yağ sürülerek pişirilmektedir.

2.5. Diyet Ekmeğ

Diyet ekmekler yaşla, çevresel etmenler nedeni ile veya sağlık durumu ile ilgili nedenlerden dolayı yapılan özel ekmekler olarak nitelenmektedir. Almanya'da düşük sodyumlu, glutensiz, ve enerjisi azaltılmış ekmekler olarak üçe ayrılmaktadır.

Kalorisi azaltılmış ekmeklerde tamtane olarak %75 buğday ve %25 çavdar, keten tohumu ilave edilerek yapılmaktadır. Keten tohumu sahip olduğu lif oranı ile sindirim sistemi için önemli bir bileşen olarak belirtilmektedir (Stear, 1990).

Çizelge 2.3. Çavdar Ekmeği Üretim Kriterleri

	Ağırlık	Form	Sıcaklık		Pişme süresi (dk)
			Başlangıç	Bitiş	
Çavdar/ buğday karışımı	1kg	tavasız	280	200	50
Buğday/çavdar karışımı	1kg	tavasız	280	210	60
Tamtane çavdar	1kg	tavasız	250	210	50

(Stear, 1990)

Kanada’da ekmek standartları yönetmeliğine göre light ekmek denildiğinde çavdar ekmeği anlaşılmaktadır. Bu standart, buğday unu ile çavdar unu karışımından yapılan çavdar ekmekleri için geçerlidir. Standarta göre çavdar ekmeği, ekşi hamurdan veya maya ile, tavasız veya tava ekmeği olarak yapılabilmektedir. Çavdar ekmeği için, çavdar unu miktarı toplam un miktarının %20’si veya daha fazlası olmalıdır. Light ekmek için, çavdar unu miktarı toplam un miktarının %10’u veya daha fazlası olmalıdır. Koyu(dark) ekmek için, çavdar unu miktarı toplam un miktarının %30’u veya daha fazlası olmalıdır. Dağıtımdaki ekmeğin kuru madde miktarı %61 veya daha fazla olmalıdır. Ekmek mutlaka 72 saat raf ömrüne sahip olmalıdır.

2.6. Trabzon (Vakfikebir) Ekmeği

Trabzon (Vakfikebir) ekmeği yöresel bir çeşit olmasına rağmen bugün Türkiye'nin birçok yerinde Trabzon ekmeği adı altında üretilen ve satılan bir ekmektir. Ekmeğin özelliği yapım tekniği, diğer ekmeklere göre 10 kat büyük olması (3800 g) ve bir hafta süreyle bayatlamamasıdır.

Trabzon ekmeği, indirekt hamur metodunun uygulanması, kalın ve sert kabuklu, iri gözenekli olması, işlem süresinin 20 saate kadar varması, toleransının yüksek, aromasının kaliteli, yüksek hacimli ve pişirme sıcaklığının 170-180°C gibi bir düşük değerde, rutubet değerinin diğer ekmeklerden fazla (%48), pişirme kaybının % 9,4 oranında olması nedeni ile de farklı özellikler göstermektedir.

Trabzon ekmeği, Trabzon ve çevresinde yıllardır üretildiği halde üzerinde herhangi fazla bilimsel çalışma yapılmadığı görölmektedir. Konuyla ilgili Atatürk Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmaya göre normal ekmeğin nemi %37 iken, Trabzon ekmeğinin %48'dir. Pişme kaybı ise standart ekmekte %15-20 iken Trabzon ekmeğinde %9,4'tür.

Trabzon ekmeğinin kendine özgü olan lezzeti ise yapılışındaki yöntemlerden kaynaklanmaktadır. Bu aşamadaki en önemli faktör ise birgün öncesinde işlenen hamurdan ayrılan ekşi hamurun diğer üretimler için aktarmalı olarak kullanılmasıdır. Yapılan araştırmalarda ekşi hamur ile üretilen ekmeklerde mayalanma aşamasının uzun sürmesi nedeni ile laktik asit miktarının yükseldiği ve ekmeğin kalitesinin artmasına neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca hamura elastik özellik kazandırarak glutenin ekmek

içinde olumlu yönde etki yarattığı ve ekmeğin hacmini arttırdığı tespit edilmiştir.

Doğal yöntemlerle ekşitilmiş maya ile hazırlanan ekmeklerdeki tat ve aroma, süt asidi ve asetik asit katılarak ekşitilen ekmeklerden daha iyidir. Bu yöntemde hamurun mayalanması ve ekmeğin pişirilmesi sırasında oluşan karbonil bileşikler ekmeğin aromasında da etkilidir. Bu noktada Vakfikebir ekmeğinin aromasının kısmen bu karbonil bileşiklerden, kısmen de pişirme fırınına ısıtmak için kullanılan odunlardaki reçine maddelerden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Ekşi mayanın undaki nişastanın enzimatik parçalanmasını geciktirdiği, su tutma kapasitesini arttırdığı ve bayatlamayı geciktirdiği bilinmektedir. Bu durumda ekmek içinde fermente olmayan artık şekerler hem suyu tutarak ekmek içinin hem daha yumuşak hem de kaliteli olmasını sağlamaktadır. Araştırmalara göre ekmeğin bayatlaması rutubet miktarına bağlı gelişmektedir. Nem oranı %16,4'ten düşük ve % 36,8'den yüksek olan ekmeklerde bayatlama yavaşlamaktadır. Bu noktada %48 nem oranına sahip Trabzon ekmeği uzun süre bayatlamamaktadır.

Trabzon Ekmeğinin Yapılışı

Bir gün önceki ekmek yapımında kullanılan hamurdan 10 kg ayırarak, fırın koşullarında en az 6, genellikle 15-18 saat bekletilerek ekşimesi sağlanır. Bu hamura birinci ekşi hamur adı verilmektedir.

Birinci ekşi hamura 2,5 katı kadar un, %46-50 oranında su ilave edilerek 20 dakika kadar yoğrulup çok sert bir hamur hazırlanır. Hamur 25°C'de 3 saat bekletilir.

100 kg una 20 kg ikinci hamur ve tuz, su, maya ilave edilerek 22 dakika yoğrulur. Yoğurmanın ardından hamur 30 dakika dinlendirildikten sonra sonra 15-20 saniye tekrar yoğrulur.

25°C sıcaklığa sahip olan hamur, ortam sıcaklığı 25°C şartlarında 135 dakika bekletilir.

Hamur pişirildikten sonra belli ölçüde su kaybettiği gramaja düşer. Trabzon ekmeğinin pişme sonrası 3,08 kg olabilmesi için 3,4 kg olarak kesilir. Belirtilen gramajlara göre kesilen hamur elle şekillendirilir, yuvarlanır.

Normal ekmek şekillendirildikten sonra pasaların üzerine dizilip bekletilirken Trabzon ekmeğinin şekillendirilmiş hamuru, içerisinde kaput bezi bulunan naylon leğenlerde bekletilir. Hamuru şekillendirirken oluşan dikiş izi üste gelecek şekilde leğenlere yerleştirilir. Bekleme süresi ise 25°C’de 100 dakika kadardır.

Trabzon ekmeğine kendine özgü şeklin verilebilmesi için fitil adı verilen hamur hazırlanır. Fitil ise, aynı hamura un katılarak daha sert bir hamur hazırlandıktan sonra yapılır. Bu hamura 20 cm uzunluğunda 1 cm kalınlığında silindir şekli verilerek hazır hale getirilir. Pişirme işlemi öncesi bu fitillerin kurumaması için yüzeylerine bulamaç (Un-sıcak su karışımı) sürülmektedir.

Hamurun dikiş yeri alta gelecek şekilde küreğin üzerine konular ve hamurun üzerine ortadan geçecek şekilde daha önceden hazırlanmış olan fitil yerleştirilir. Hamurun tüm yüzeyine bulamaç sürüldükten sonra fırına verilir. Vakfıkebir ekmeği “kara fırın” olarak adlandırılan fırınlarda

pişirilmektedir. Fırını ısıtmak için gürgen, meşe, karaağaç ve benzeri yüksek sıcaklık veren ağaçlar kullanılmaktadır. İlk sıcaklığı 220°C olan fırının ısısının 170-180°C'ye kadar düşürülmesi için hamur fırına koymadan önce fırının zemini ıslak bezle silinir. Ekmeğin pişirme süresi ise 115 dakikadır. Bu süre sonunda fırından çıkarılan ekmeğin renginin daha parlak ve kabuğunun yumuşak olması için üzerine bulamaç sürülmektedir.

Trabzon Ekmeğinde Aromayı Etkileyen Faktörler

Un

Ekmeğin yapımında kullanılan unun kalitesi ve mayalanma toleransı yüksektir. Unun randımanı düşük olup genellikle Tip 550 un kullanılmaktadır.

Fermantasyon

Sponge (ön hamur) ve son mayalanma süreleri uzundur.

Yoğurma Şekli

Endirekt mayalama yöntemi (ön hamur) uygulandığı için uzun mayalama işlemi Trabzon ekmeğine has ayırıcı ve hissedilebilir bir aroma kazandırmaktadır.

Kabuk Oranı

170-180 °C gibi düşük sıcaklık ve 115 dakika gibi uzun bir sürede pişirme işlemi gerçekleştirildiğinden ekmeğin kabuk oranı diğer ekmeğin çeşitlerinden çok daha fazla olmaktadır. Kabuğun kalın olması ise Trabzon ekmeğini diğer ekmeklere göre daha aromatik yapmaktadır.

Fırın Yakıtı

Taş fırında yakıt olarak gürgen, meşe, karaağaç kullanıldığı için odundaki reçineli maddeler aromayı olumlu yönde etkilemektedir (Kotancılar vd., 1998).

2.7. Diğer Çeşit Ekmekler

Çeşit ekmekler denilince başta buğday unu ile diğer tahıl unları karışımı ekmekler gelse de birçok çeşit ekmek bu sınıfa girer.

- Yulaf ekmeği
- Tamtane ekmeği
- Ayçekirdekli ekmek
- Tarçınli ekmek
- Üzümlü ekmek
- Haşhaşlı ekmek
- Tahinli ekmek
- Çikolatalı ekmek
- Patatesli ekmek
- Zeytinli ekmek
- Cevizli ekmek
- Pleki (Bileki/peleki) ekmeği

Tüm yulaf tanesi ekmek tadını geliştirmek için kullanılır ve hoş bir ceviz/fındık tadında bir tat bırakır. Ticari ekmeklerde yulaf %5-15 oranında kullanılır. Yulaf çoğunlukla ekmek üstüne süsleme olarak kullanılır. Yulaf ekmeği yapımı üzerine fazla araştırma yoktur. Yulaf genel olarak lifçe

zengin fakat ekmek kalitesini bozan etkiler gösteren bir hububattır. Bu etkileri azaltmak için gluten veya enzim kullanılması önerilir (Mattila et al., 2004).

Webster'da yaptığı çalışmada yulaf ürünlerini unlu mamullerde bir bileşen olarak tanımlamakta ve yulafın, su absorpsiyonunun, hamur gelişme zamanının ve hacminin azalmasına neden olduğunu belirtmektedir. Bunun yanında hamur karıştırma toleransının arttığını belirtmektedir. Farklı olarak %30 oranında kullanılabileceğini önermekte özellikle sağlıklı beslenme kavramını benimsemiş marketlerde satıldığını belirtmektedir (Webster, 1986).

Buğday, patates ve yulaftan yapılan ekmekler diyet lifi açısından zengindir. Kahve ekmekleri, buğday ekmekleri ile aynı diyet lifi oranına sahiptir. Yüksek kül miktarına sahip buğday ekmekleri veya çavdar ile buğday karışımından yapılan ekmekler en yüksek diyet lifine sahip ürünlerdir (Plaami and Kumpulainen, 1994).

Diğer bileşenlerden farklı olarak kefir içeceği ekmek yapımında kullanılmış ekmek kalitesini arttırdığı kanıtlanmıştır (Fılıpcev et al., 2007).

2.8. Yönetmelikler

Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği'ne (Anon., 2004) göre ekmek; ekmeklik buğday ununa içilebilir nitelikte su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*), "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"nde izin verilen katkı maddeleri ile Tarım ve Köy İşleri Bakanlığından izin almış şeker, enzim ve benzeri maddeleri içeren ekmek katkı maddeleri katılarak

hazırlanan hamurun tekniğine uygun bir şekilde yoğrulup, çeşitli şekillerde hazırlanıp fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan üründür.

Ekmek çeşitleri ise ekmek tanımında belirtilen karışıma, çavdar ununa diğer tahıl unları, soya unu, patates unu, süt tozu, peynir altı suyu tozu, bitkisel yağ, susam, tahin, ceviz, zeytin ve benzeri maddeler katılarak tekniğine uygun ve çeşitli şekillerde yapılan ürünlerdir.

Ekmek ve ekmek çeşitlerinin dış özellikleri, dışından bakıldığında iyi pişmiş ve kabarmış, kendine has görünüşte, kokuda ve kabuk renk dağılımı olabildiğince homojen olmalı, basık ve yanık olmamalıdır. Ekmek iç özellikleri , kesildiği zaman iç kısmı süngerimsi yapıda, gözenekler mümkün olduğunca homojen olmalı, büyük hava boşlukları bulunmamalı, hamur ve yapışkan olmamalı, karışmamış halde un, tuz, katkı maddeleri, bunların topakları ve yabancı madde bulunmamalı, rengi beyaz krem ve homojen olmalı, kendine has tat ve kokuda olmalı, yabancı tat ve koku hissedilmemelidir. Ayrıca ekmek çeşitlerinin iç özellikleri, hamur ve yapışkan olmamalı, karışmamış halde un, tuz, katkı maddeleri, bunların topakları ve yabancı madde bulunmamalı, kendine has kokuda olmalı, yabancı tat ve koku hissedilmemelidir.

Çizelge 2.4. Türk Gıda Kodeksi Çeşit Ekmek Kimyasal Analiz Maksimum Değerleri

	Rutubet % (m/m) en çok	Kül % (m/m) en çok (Tuz hariç)	Tuz % (m/m) en çok
Ekmek	38	0,85	1,75
Kepek Ekmek	42	2,5	1,75
Tam tane Ekmeği	42	2,3	1,75
Çavdar-Buğday Ekmeği	42	1,2	1,75
Diğer Ekmek Çeşitleri	42	2	1,75

Türk Gıda Kodeksi “Enerjisi Kısıtlanmış Gıdalar” ve “Özel Tıbbi Amaçlı Diyet Gıdalar” tebliğleri yayımlanmıştır. Ürünlerin sağlığa etkileri ve satış koşulları konusunda yeni standartlar getirildi. Enerjisi kısıtlanmış gıdaların “ kilo kontrol amaçlı günlük diyetin yerini alır ve kilo kontrol amaçlı öğün yerini alır” ibareleri ile satılması şartı getirilirken, bu gıdalarla birlikte diyetin bir parçası olarak tüketilmesi gereken gıdalarında satış ambalajında belirtilmesi zorunluluğu ortaya konulmuştur.

Bu gıdaların taşıma ve depolama, numune alma ve analiz, tescil ve denetimlerinin kodekse uygun olmasının gerektiği, söz konusu ürünleri üreten ve satan işyerlerinin bir yıl içinde tebliğ hükümlerine uymasının zorunlu olduğu, tebliğde dile getirilmektedir (Dinçer, 2002).

Ekmek üretiminde standartlık denildiğinde ilk önce tüzük, yönetmelik, standartta belirtilen vasıflara uygunluk belirtilmektedir. Duyusal, kimyasal, ve mikrobiyolojik özellikler açısından mevzuatta yer alan hükümler önem taşımaktadır. Bunlar dışında diğer fırınlar ile rekabet edebilecek şekilde daha kaliteli bir ekmek üretmek zorunluluğu bulunmaktadır (Ünal, 1992).

2.9. Beslenme

Ekmeğin bileşimi esas olarak yapıldığı unun kimyasal bileşimine ve formüle giren bileşenlerin cins ve miktarına bağlıdır. Genelde ekmek karbonhidratlarca zengin bir gıdadır. Karbonhidrat içeriği beyaz ekmekte daha fazla, esmer ekmekte biraz daha az olmak kaydıyla %45-58 arasında değişmektedir. Ekmek rutubeti çeşit ve somun büyüklüğüne bağlı olarak %35 ile 43 arasındadır. Tipik bir beyaz ekmeğin 100 g’ı 270 kalori

sağlamaktadır. Ekmeğin diğer bileşenleri ise %8,7 protein, %3,2 yağ ve %2 külden oluşmaktadır (Özkaya, 1992).

Tüm bitkisel kaynaklı gıdalarda olduğu gibi ekmeğin proteinin de biyolojik değeri biraz düşüktür. Bu proteindeki lizin başta olmak üzere methionin ve treonin amino asitlerinin düşük oranlarda bulunmasından ileri gelmektedir. Ancak ekmekteki lizin undakine kıyasla biraz fazladır. Bu kullanılan maya ve formülündeki süt tozundan kaynaklanmaktadır.

Yapılan araştırmada %70'inin ekmekten sağlandığı 2500 kalorilik bir diyetin bir yetişkin için gerekli olan tüm esansiyel amino asitleri sağladığı saptanmıştır. Yine %90'ı ekmekten, %10'u sebze ve meyvelerden sağlanan ve günde 67 g protein içeren bir diyetle 50 gün beslenen 40 kişilik bir grupta yapılan araştırmada, deney süresince azot dengesinin korunduğu tespit edilmiştir (Özkaya, 1992).

Her ne kadar buğdaydaki vitaminlerin büyük kısmı öğütme sırasında ayrılmakta ise de ekmeğin yine de B grubu vitaminleri bakımından iyi bir kaynak sayılmaktadır. Özellikle zenginleştirilmiş ekmeklerde vitaminler yeterli düzeye getirilmektedir (Özkaya, 1992).

Batifoulier'e göre 200 g tam tane ekmeği tüketilmesi günlük thiamin ihtiyacının %40'ını, riboflavin veya pyridoxine ihtiyacının %18 veya 20'sini karşılamaktadır (Batifoulier et al., 2005).

Değişik Ekmek Çeşitlerinin Besin Değerleri

Ekmeğin bileşiminin, daha çok yapıldığı una ve formüle giren diğer katkılarına bağlı olarak değiştiği daha önce de belirtilmişti. Ticari olarak üretim yapılan ekmeklerin besin değerleri;

Kepek Ekmek:

Kepekli ekmek una belli oranlarda kepek karıştırılmış undan yapılabileceği gibi, buğdayın kabuğu ayrılmaksızın öğütülmesiyle elde edilmiş undan (tam randımanlı un) da üretilebilmektedir. Ekmekte kepek oranı yükseldikçe besin maddelerinin yükselmektedir. Fakat bu ekmeğin her zaman daha besleyici olacağı anlamına gelmemektedir. Ekmekteki kepek oranı yükseldikçe hazmolma kabiliyeti düşmektedir. Örneğin ekmeğin yapıldığı unun ekstraksiyonu %70'den %80'e çıkarıldığında enerji olarak faydalanma oranı %92'den %87'ye, protein olarak faydalanma oranı %89'dan %81'e düşmektedir.

Örneğin ekstraksiyon derecesi %75 'den %100'e çıkarıldığında karbonhidratların hazmolabilirliği %97'den %86,3'e düşmektedir. Araştırmacılar hazmolabilirliğin selüloza bağlı olduğunu, selülozun %0,15 oranında artışına karşılık hazmolabilirliğinin %1,1 oranında azaldığını ifade etmektedir.

Ayrıca kepekli ekmeklerin fitik asit sorunu bulunmaktadır. Kepekli ekmekte fazlaca bulunan fitik asit Ca ve Fe ile mide ve bağırsakta çözülmeyen bileşikler meydana getirerek bu minerallerin emilimini önlemektedir. Kepekli ekmeğe ilginin diğer bir nedeni vücutta kilo artışını önleme etkisidir. Kepekte bulunan ham selüloz insan vücudu tarafından tam sindirilmediğinden kepekli ekmeğin kalorisi biraz daha düşüktür. Fakat bu yöndeki esas etkisi kepeğin bağırsak hareketini hızlandırarak bağırsaktaki absorpsiyonun tamamlanmasını önlemesidir. Kepek bağırsak hareketini hızlandırdığı için bağırsağın çalışmasını teşvik etmekte ve bağırsak kanseri olasılığını düşürmektedir.

Çavdar Ekmeği:

Çavdar ekmeğinin çok tüketildiği ÷lkelerde bunun buğday ekmeğinden üstün olduğu iddia edilirse de buğday ve çavdarın kaba birleşimleri arasında bir fark yoktur. Her ikisi de yaklaşık %12 protein, %2 lipid, % 71-72 karbonhidrat, % 2 ham lif ve %2 mineral madde ihtiva etmektedir.

Çavdar ve buğdayın vitamin içerikleri değerlendirildiğinde çavdarda ribofilavin ve pantotenik asidin biraz fazla fakat tiamin, pridoksin ve folik asidin az bulunduğu her ikisinin de A, C ve D vitaminlerini içermediği gör÷lmektedir. Her ikisi de bir miktar karotenoit madde ihtiva ederse de bunun hemen tamamı ksantofil olduğundan A provitamini özelliği yoktur. Buğday niasin bakımından çavdardan 3-5 kat daha zengindir. Fakat çavdar niasininin yararışlılığı buğdaydan daha fazladır. Örneğin buğday kabuğundaki niasinin ancak %20'si kullanılabilirken çavdarda bu oran %50'dir.

Çavdar proteini buğdayınkinden daha fazla lizin içerir. Ayrıca çavdar proteininde arginin, serin, treonin daha fazla fakat kükürt içeren amino asitler (methionin, sistin) özellikle trosin daha azdır. Çavdar proteini genelde buğday proteinine kıyasla amino asit kompozisyonu bakımından daha üstün görülüyorsa da buğday proteininin hazmolabilirliği daha yüksektir.

Çavdarın öğüt÷lmesi sırasında genelde protein kaybı buğdaya kıyasla daha azdır. Ayrıca çavdar unu lipidler, ham seluloz, Ca, Fe, tiamince daha zengindir. Buğdayda öğütme ile lizin miktarındaki kayıp çavdardan daha fazladır. Bunların dışında hamurun fermantasyonu sırasında çavdarda

ekşi maya kullanıldığında fitik asit fosforu buğdaya kıyasla daha fazla yarayışlı hale gelir.

Mısır Ekmeği:

Mısırın bol üretildiği bölgelerde ya tamamen mısır unundan veya buğday ununa belli oranlarda katılarak ekme yapılır. Mısır unu yaklaşık %8,9 protein, %4 yağ, %72 karbonhidrat, %1,2 ham selüloz ve %1 mineral madde içerir.

Mısır proteininde gluten olmadığından mısırdan mayasız ekme yapılır ve kabarmayan yassı tip ekmeklerin yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca mısır proteini içerisinde zein çok yüksek oranda bulunur. Zein'in bileşiminde ise triptofan ve lizin amino asitleri bulunmadığından biyolojik değeri düşüktür. Bu bakımdan mısır ekmeğinin beslenme değeri de düşüktür. Fakat İtalya'da olduğu gibi içerisine peynir katılarak besin değeri arttırılır. Mısır ekmeğinin enerji değeri ve tiamin içeriği diğer tahıllardan yapılan ekmeklere yakındır. Fakat sarı mısır A vitamininin provitamini olan β -karoteni oldukça yüksek oranda içerir (200-900 mik. G/100g). Bu bakımdan A vitaminince zengin bir kaynaktır.

Diyet Ekmeği:

Bazı ülkelerde normal buğday ekmeği dışında diyet tipte ekmekler üretilebilmektedir. Örneğin Almanya'da diyet ekmeği üretimi yasal düzenlemeye alınmıştır. Diyet ekmeği esas olarak diyabetikler için düşük karbonhidratlı olarak üretilebilenler, bağırsak hastalığı olanlar için glutensiz olarak üretilenler ve düşük sodyumlu üretilenler olarak değişik tipte olabilmektedir.

Glutensiz ekmek buğday, mısır veya pirinç nişastasına bir “gum” maddesi katılarak üretilirler. Bunlara buğday gluteni yerine protein kaynağı olarak süt, maya, yumurta veya soya proteini katılabilmektedir.

Düşük sodyumlu ekmek 100 g ekmekte en fazla 0,12 g Na, bazılarında ise 0,04 g Na içerecek şekilde yapılan ekmeklerdir. Bunlarda NaCl yerine KCl, CaCl veya MgCl kullanılmaktadır.

Yapılan bir çalışmada fitik asit miktarı, tahıl unlarında yumuşak buğdaylar için 3—4 mg/g, sert buğdaylar için 9 mg/g ve tam tane buğday için 22 mg/g olarak saptanmıştır. Mısır, millet ve sorghum unlarında 10 mg/g, yulaf, pirinç, çavdar ve arpada 4-7 mg/g arasında belirlenmiştir. Buğday kepeğinde 25-58 mg/g iken yulaf kepeğinde bunun yarısı kadar (20 mg/g), pirinç kepeğinde ise en yüksek miktar 58 mg/g fitik asit bulunmuştur. Tek veya karışık tahıldan yapılan ekmeklerde 1,5-7,5 mg/g olarak tespit edilmiştir (Garcia et al., 1999).

Sağlık Açısından Ekmek:

Genellikle ekmek şişmanlığa neden olan bir gıda olarak bilinmektedir ancak yapılan araştırmalar aşırı kiloda gıdanın kompozisyonundan çok kalori değeri ve yenen miktarının etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Açlığın giderilmesinde protein ve yağlar karbonhidratlardan daha etkili olduğu için protein ve yağca zengin diyet karbonhidratça zengin diyetten daha az yenmektedir. Bu nedenle soya ve ruşeym katılarak yüksek proteinli ekmek üretimi şişmanlığın giderilmesinde etkin bir yol sayılabilmektedir.

Buğday lipidleri çoklu doymamış karakterlidirler. Fakat ekmekçilikte kullanılan shorteningler doymuş karakterlidirler. Bu konuda yapılan araştırmalar nişastanın kandaki kolesterol düzeyini yükseltmediğini ve kalori gereksiniminin %80'ini ekmekten karşılayan kimselerde kronik kalp rahatsızlığı ve damar sertliğinin hiç görülmediğini göstermiştir.

Kepekli ekmek veya tam randımanlı un ekmeği içerdđi yüksek orandaki ham selüloz nedeniyle bağırsak salgısını ve bağırsağın peristaltik refleksini yükselterek kabızlık gibi hastalıkların tedavisinde çok faydalı sonuçlar vermiştir.

Ağız boşluğundaki karbonhidratlar çürümeye neden olmaktadır. Bununla beraber yapılan araştırmalar ne beyaz ne de esmer ekmeğin diş çürümesine neden olmadığını göstermiştir. Diş çürümesi konusunda esmer ekmeğin beyaz ekmekten daha yararlı olduğu varsayımı henüz kanıtlanamamıştır. Asit üreten bakteriler için gerekli olan B vitaminlerini daha az içeren beyaz ekmeğin daha az diş çürümesi yapabileceğini savunanlar da bulunmaktadır.

Esmer ekmekte fitatın kariostatik (diş çürümesini önleme etkisi) olduğu tahmin edilmektedir. Çünkü in vitro'da fitat diş minesindeki kalsifikasyonu önlemiştir. Bu konuda yapılan bir araştırmada yüksek glutenli, iştah açıcı taze ekmeğin bayat ve düşük glutenli ekmekten daha az diş çürümesi yaptığı iddia edilmiştir.

Ekmeğin çoğu kişi tarafından az bilinen özelliklerinden biriside insanın mental ve fiziksel performansına olan etkisidir. Okul çocukları ve fabrika işçileri üzerine yapılan bir araştırmada ekmek ve meyve ile beslenen kişilerde günün ilerleyen saatlerinde performansta düşme görülmemiştir.

Ekmeğin kan şekeri ve açlık hissi üzerindeki araştırmalarda ise ekmeğin kabuğunun performans üzerine olan etkisinin içten daha iyi olduğu ve kandaki şeker düzeyini daha uzun süre devam ettirdiği anlaşılmış fakat sebepleri açıklanamamıştır. Buna rağmen kabuğu bol ekmeğin hem fiziksel efor sarfedenlere hem de zihnen çalışanlara tavsiye edilmektedir (Özkaya, 1992).

Çeşitli ekmeğin sağlık üzerine etkileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Çizelge 2.5. Çeşitli Ekmeğin ve Sağlık Üzerine Etkileri

Sınıf/Bileşen	Kaynak	Potansiyel Yarar
Karotenoidler		
Zeaksantin	Mısır	Sağlıklı görüşün sürdürülmesine, korunmasına katkıda bulunur
Diyet Lif		
Çözünmeyen lif	Buğday kepeği	Göğüs ve/veya bağırsak kanseri riskini azaltabilir
Beta glukon	Yulaf	Kalp-damar hastalıkları riskini azaltır
Çözünür lif	Arpa	Kalp-damar hastalıkları riskini azaltır
Tamtane hububatlar	Hububatlar	Kalp-damar hastalıkları riskini azaltır
Bitkisel steroller		
Stanol ester	Mısır, buğday	Kolesterolün emilimini engelleyerek kan kolesterolü düzeyini düşürür
Fitoestrogenler		
Lignanlar	Çavdar	Bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarını önleyebilir

(Boyacıoğlu, 2007)

2.10. Ekmeğin Zenginleştirilmesi

Tüketicilerin sağlıklı gıda beklentileri gıda teknolojilerini yeni zenginleştirilmiş gıdalar ve bunun içinde yeni yüksek lif katkı maddeleri geliştirmeye yöneltmiştir. Bununla beraber gıda üreten şirketlerde hala diyet liflerini gıdalarda kullanmak için gelişmiş ve oturmuş yeni yollar aranmaktadır (Guillon and Champ, 2000).

Buğday unu da ekmekten bisküviye ve makarnaya kadar bir çok gıda yapımında hammadde olarak kullanıldığından demir zenginleştirilmesi açısından en uygun gıdaların başında gelmektedir. Günümüze de buğday ve buğday ununun zenginleştirilmesi için geniş çaplı bir çok çalışma yapılmıştır. Buğday unu gibi gıdaların zenginleştirilmesinde genelde tek bir mikro besin ögesi kullanılmaz. Örneğin, vitamin B1, vitamin B2, niasin ve demir birlikte kullanılır (Can vd., 2003). Yaklaşık 60 yıldır 50 ülkede ekmeçlik un zorunlu veya isteğe bağlı olarak zenginleştirilmektedir (Köksel, 2007).

Soya unu, teknolojik yönden, su tutma kapasitesini arttırıp ekmeçin daha yumuşak olmasını sağlamakta ve bayatlamasını geciktirmektedir. Besinsel yönden de ekmeçin amino asit kompozisyonunu dengelemekte ve protein değerini arttırmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, soyanın, obezite, osteoporoz, kalp ve böbrek hastalıklarının önlenmesinde fayda sağladığı, kan basıncının ve su-tuz dengesinin regüle edilmesinde önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Çolakoğlu ve Çınar, 2004).

Çavdar ekmeçi lif kaynağı olarak gösterilirken, bu faydaları yanında tüketiminin artması nedeni ile çeşitli araştırmalarda zenginleştirme için

kullanılan ürünler arasına girmiştir. 2005 yılında demir katılarak zenginleştirme çalışmaları yapılmıştır (Hansen et al., 2005).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Yapılan çalışmada 49 adet örnek kullanılmıştır. Örneklerden 20 tanesi kepek, 15 tanesi çavdar, 6 tanesi mısır, 5 tanesi light, 3 tanesi trabzon ekmeğidir. Her örnekten üç farklı zamanda (Ocak, Mayıs ve Eylül aylarında) alınan örnekler aynı gün analize tabi tutulmuştur. Tüm örneklerden iki paralel çalışılıp ortalaması verilmiştir. Yerel ekmek fırınlarından alınan örnekler açık, diğer ekmekler ambalajlı satılmaktadır. 9 ve 11 no'lu örnekler piyasada "saf kepek ekmeği" ismi verilmektedir. Örnekler 16 tane firmadan alınmıştır. Bu firmalardan 4 tanesi zincir market, 4 tanesi fabrikasyon üretim yapan firma ve 8 tanesi yerel ekmek fırınıdır. 1, 6, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 30, 32, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48 no'lu örnekler zincir marketlere, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 49 no'lu örnekler yerel ekmek fırınlarına, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 38 no'lu örnekler fabrikasyon üretim yapan firmalara aittir.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada örneklerin fiziksel analizler Uluöz'e (1965) göre, nem miktarı tayini ICC Standard No 110/1 (Anon., 1982), kül miktarı tayini ICC Standard No 104/1, ekmekte asitlik, ekmekte nem ve ekmekte tuz tayini TS 5000 Ekmek Standardı'na (Anon., 2004), duyu nitelikler (Dış görünüm, iç görünüm, ekmek içi yapısı ve lezzet) TS 5000 Ekmek Standardı'na (Anon., 2004) ve Uluöz'e (1965) göre yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fiziksel Analizler

4.1.1 Gramaj:

Örneklerden açıkta satılanlar (fırınlarda satışa sunulanlar) için firmaların belirli bir gramaj belirtmedikleri saptanmıştır. Özellikle fırınların etiket bilgilerini ambalaj olmadığı için vermediği ve sergileme rafında da etiket bulunmadığı gözlenmiştir. Ancak örneklerde, 13 no'lu ekmek örneğinde olduğu gibi ambalajında 480g belirtilmesine karşın gramajların 460,09g, 445,07g ve 471,63g gibi belirtilenden farklı olduğu tespit edilmiştir. Aynı durum 15, 24, 26 no'lu örneklerde de saptanmıştır. Bununla birlikte 23 no'lu örnekte ambalajında 500g belirtilmesine karşın 552,00g, 568,78g ve 576,45g olarak istenenin çok üstünde bir ağırlık tespit edilmiştir. Tartılarak etiketlenen örneklerde ise (17, 18, 19, 20, 21, 27, 30, 32, 36, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48) etiketinde bulunan gramaj ile tartılan gramajda farklılıklar gözlenmiştir.

Ekmek denemelerinde gramajlar arasındaki farklar “Çizelge 4.1 Çeşit Ekmek Gramajları” nda verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Somun olarak satışa sunulan kepek ekmeklerin gramajları ağırlıklı olarak 200g ile 250g civarında olup en küçüğü 200,9g ve en büyüğü

323,98g'dır. Yüksek gramajlı ekmekler ise 400g'ın üzerindedir. Bunlarda en düşük 384,01g, en yüksek 489,84g'dır. Her iki gramaj incelendiğinde toplam 4 adet örnekte tekrarlar arasında gramaj dengesi görülmektedir (2, 8, 15, 18). Denemeler arasında çok fark veren ekmek 17 no'lu örnektir.

Kalorisi Düşürülmüş (Light) Ekmek:

Light ekmekler 464,53g ile 576,45g arasında değişmektedir ve sadece 1 örnekte tekrarlar arasında gramaj dengesi görülmektedir (21). Denemeler arası çok fark veren 24 no'lu örnektir.

Çavdar:

Çavdar ekmeklerinde belli bir satış gramajı tespit edilememiştir. Örneklerden en düşük gramajlı ekmek 200,36g ve en büyük gramajlısı ise 573,82g'dır. 2 adet örnekte tekrarlar arasında gramaj dengesi görülmektedir (37 ve 40). Denemeler arasında çok fark veren ekmek 34 no'lu çavdar ekmeğidir.

Mısır:

Mısır ekmeklerinde de çavdar ekmekleri gibi belli bir satış gramajı yoktur. Ekmek gramajları 206,42g ile 548,68g arasında değişmektedir.

Trabzon:

Trabzon ekmekleri 745,1g ile 2203,98g arasında değişmektedir. Tekrarlar arasında 1 örnek dışında gramaj dengesi görülmemektedir. Fakat bu ekmeklerde büyük gramaj nedeni ile birebir gramajın sağlanması diğer ekmeklere oranla oldukça zordur.

Çizelge 4.1 Çeşit Ekmek Gramajları

Örnek	Gramaj A	Gramaj B	Gramaj C	Ortalama Gramaj
KEPEK				
1	266,09	214,44	239,13	239,89
2	213,92	210,62	209,68	211,41
3	211,12	223,59	211,25	215,32
4	201,34	214,09	205,81	207,08
5	221,74	206,17	219,86	215,92
6	227,50	258,81	244,59	243,63
7	232,56	220,67	217,14	223,46
8	200,90	205,02	206,46	204,13
9	206,56	206,11	220,38	211,02
10	204,64	217,96	210,49	211,03
11	384,01	430,86	401,64	405,50
12	255,30	246,54	282,79	261,54
13	460,09	445,07	471,63	458,93
14	456,02	459,62	468,37	461,34
15	489,40	483,71	486,04	486,38
16	469,23	480,41	489,84	479,83
17	323,98	205,33	179,32	236,21
18	488,61	481,05	488,42	486,03
19	287,10	239,64	303,34	276,69
20	265,17	253,42	271,00	263,20
GENEL ORTALAMA				299,93
LIGHT				Ortalama Gramaj
21	512,33	519,29	519,64	517,09
22	552,00	568,78	576,45	565,74
23	574,67	566,81	575,22	572,23
24	464,53	510,11	504,82	493,15
25	490,79	500,60	470,17	487,19
GENEL ORTALAMA				527,08

Çizelge 4.1 Çeşit Ekmek Gramajları (Devamı)

ÇAVDAR				Ortalama Gramaj
26	469,42	485,32	473,51	476,08
27	357,70	314,36	306,12	326,06
28	524,13	490,23	520,87	511,74
29	500,00	573,82	519,40	531,07
30	446,31	364,89	359,04	390,08
31	497,20	485,60	494,55	492,45
32	363,47	383,70	354,85	367,34
33	224,00	229,89	236,04	229,98
34	479,00	305,87	485,43	423,43
35	200,36	209,95	210,17	206,83
36	289,74	315,06	333,91	312,90
37	220,94	407,02	223,25	283,74
38	373,11	366,50	358,27	365,96
39	252,00	237,22	247,40	245,54
40	498,97	498,74	499,54	499,08
GENEL ORTALAMA				377,49
MISIR				Ortalama Gramaj
41	296,34	322,40	305,46	308,07
42	548,68	489,40	480,90	506,33
43	206,42	234,18	214,50	218,37
44	388,72	384,07	375,74	382,84
45	534,39	318,97	377,68	410,35
46	342,82	360,66	339,59	347,69
GENEL ORTALAMA				373,34
TRABZON				Ortalama Gramaj
47	1037,46	1047,62	956,04	1013,71
48	754,73	754,36	745,10	751,40
49	2203,98	2159,04	2060,01	2141,01
GENEL ORTALAMA				1302,04

4.1.2 İç-Kabuk Oranı:

İç/kabuk oranı; pişme sıcaklığı, buhar performansı, ekmek gramajı ile yakından ilgilidir. Tüm ekmek ürünlerinde 6 adet dışında tekrarlar arasında birbirine yakın örnek bulunmamaktadır. Light ekmeklerde ve çavdar ekmeklerinde su tutma kapasitelerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Bu örnekler incelendiğinde iç miktarı kabuk miktarından yüksektir. Ancak endüstriyel ekmeklerde ve çavdar ununun % si bilinen firma ekmeklerinde iç miktarı kabuk miktarından fazla iken bazı firmalarda iç miktarının kabuk miktarından %20 daha az olduğu görülmektedir. Bundan çavdar kullanım oranının dolayısı ile su tutma kapasitesinin düşük olduğu anlamı çıkartılabilir.

Trabzon ekmeklerinde iç/kabuk oranı oldukça yüksektir. Bunun nedeni düşük ısıda uzun süre pişmesi ve pişme kaybının düşük olmasıdır. Ekmek denemelerinde iç/kabuk oranları “Çizelge 4.2 Çeşit Ekmek İç/Kabuk Oranları” nda verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Kepek ekmeklerde en düşük iç oranı %39, en yüksek iç oranı %72'dir. En düşük kabuk oranı %28 ve en yüksek kabuk oranı %61'dir.

Light ekmeklerde (65/35) ve Trabzon ekmeklerinde (61/39) iç/kabuk oranı diğer örneklerden fazladır.

Kalorisi Azaltılmış (Light) Ekmek:

Denemelerde iç miktarının kabuk miktarından fazla olduğu görülmektedir. İç miktarı en yüksek olan ekmekler light ekmeklerdir. Bunun

nedeni bileşimlerinde su tutucu maddelerin kullanılmasıdır. Bu ekmeklerde kabuğun yumuşak ve kalın olduğu duyusal değerlendirmelerle saptanmıştır.

Çavdar Ekmek:

Çavdar ekmeği nem miktarı yüksek bir ekmek olarak bilindiği gibi iç kabuk oranlarından da bunu çıkartmak mümkün görünmektedir. Genel olarak 45 denemeden 32'sinin iç miktarı kabuk miktarından fazladır.

Örneklerde en düşük iç/kabuk oranı 41/59 olan 39 no'lu örneğe aittir. Fabrika üretimi yapan tüm örneklerde ekmek içi, kabuk miktarından fazladır.

Mısır Ekmeği:

Mısır ekmeklerinde genel olarak iç/kabuk oranı 54/46 olarak saptanmıştır. Genel olarak iç miktarının kabuk miktarına yakın veya eşit olduğu gözlenmektedir.

Trabzon ekmeği:

Trabzon ekmeğinin kabuğunun kalın olmasına rağmen yüksek gramaj nedeni ile iç miktarı fazladır. Bu nedenle iç/kabuk oranı genel ortalaması 61/39'dur.

Çizelge 4.2 Çeşit Ekmek İç/Kabuk Oranları

Örnek	İç/kabuk A	İç/kabuk B	İç/kabuk C	Ortalama İç/Kabuk
KEPEK				
1	(266,09 g) 53/47	(214,44 g) 57/43	(239,13 g) 47/53	53/47
2	(213,92 g) 50/50	(210,62 g) 45/55	(209,68 g) 56/44	51/49
3	(211,12 g) 59/41	(223,59 g) 45/55	(211,25 g) 47/53	51/49
4	(201,34 g) 49/51	(214,09 g) 58/52	(205,81 g) 42/58	47/53
5	(221,74 g) 56/44	(206,17 g) 50/50	(219,86 g) 55/45	54/46
6	(227,50 g) 42/58	(258,81 g) 48/52	(244,59 g) 55/45	48/52
7	(232,56 g) 53/48	(220,67 g) 48/52	(217,14 g) 48/52	49/51
8	(200,90 g) 53/47	(205,02 g) 47/53	(206,46 g) 52/48	51/49
9	(206,56 g) 46/54	(206,11 g) 44/56	(220,38 g) 59/41	50/50
10	(204,64 g) 48/52	(217,96 g) 43/57	(210,49 g) 39/61	44/56
11	(384,01 g) 56/44	(430,86 g) 47/53	(401,64 g) 52/48	52/48
12	(255,30 g) 47/53	(246,54 g) 49/51	(282,79 g) 43/57	47/53
13	(460,09 g) 64/36	(445,07 g) 60/40	(471,63 g) 70/30	66/35
14	(456,02 g) 59/41	(459,62 g) 69/31	(468,37 g) 60/40	63/37
15	(489,40 g) 70/30	(483,71 g) 64/36	(486,04 g) 71/29	68/32
16	(469,23 g) 64/36	(480,41 g) 61/39	(489,84 g) 72/28	66/34
17	(323,98 g) 40/60	(205,33 g) 45/55	(179,32 g) 44/56	43/57
18	(488,61 g) 60/40	(481,05 g) 63/37	(488,42 g) 51/49	59/41
19	(287,10 g) 49/51	(239,64 g) 39/61	(303,34 g) 48/52	45/55
20	(265,17 g) 48/52	(253,42 g) 44/56	(271,00 g) 46/54	46/54
GENEL ORTALAMA				54/46
LIGHT				
21	(512,33 g) 60/40	(519,29 g) 62/38	(519,64 g) 54/46	59/41
22	(552,00 g) 63/37	(568,78 g) 70/30	(576,45 g) 67/33	67/33
23	(574,67 g) 70/30	(566,81 g) 72/28	(575,22 g) 67/33	70/30
24	(464,53 g) 56/44	(510,11 g) 65/35	(504,82 g) 64/36	62/38
25	(490,79 g) 66/34	(500,60 g) 71/29	(470,17 g) 61/39	66/34
GENEL ORTALAMA				65/35
ÇAVDAR				
26	(469,42 g) 63/37	(485,32 g) 67/33	(473,51 g) 63/37	64/36
27	(357,70 g) 55/45	(314,36 g) 51/49	(306,12 g) 41/59	49/51
28	(524,13 g) 60/40	(490,23 g) 67/33	(520,87 g) 63/37	64/36

Çizelge 4.2 Çeşit Ekmek İç/Kabuk Oranları (Devamı)

29	(500,00 g) 63/37	(573,82 g) 66/34	(519,40 g) 66/34	65/35
30	(446,31 g) 67/33	(364,89 g) 62/38	(359,04 g) 54/46	61/39
31	(497,20 g) 66/34	(485,60 g) 75/25	(494,55 g) 58/42	67/33
32	(363,47 g) 61/39	(383,70 g) 56/44	(354,85 g) 49/51	56/44
33	(224,00 g) 45/55	(229,89 g) 46/54	(236,04 g) 52/48	48/52
34	(479,00 g) 46/54	(305,87 g) 40/60	(485,43 g) 55/45	47/53
35	(200,36 g) 45/55	(209,95 g) 49/51	(210,17 g) 52/48	49/51
36	(289,74 g) 54/46	(315,06 g) 41/59	(333,91 g) 46/54	47/53
37	(220,94 g) 58/42	(407,02 g) 57/43	(223,25 g) 57/43	57/43
38	(373,11 g) 56/44	(366,50 g) 54/46	(358,27 g) 56/44	55/45
39	(252,00 g) 46/54	(237,22 g) 35/65	(247,40 g) 40/60	41/59
40	(498,97 g) 66/34	(498,74 g) 70/30	(499,54 g) 62/38	66/34
GENEL ORTALAMA				57/43
MISIR				
41	(296,34 g) 49/51	(322,40 g) 51/49	(305,46 g) 48/52	49/51
42	(548,68 g) 61/39	(489,40 g) 49/51	(480,90 g) 62/38	58/42
43	(206,42 g) 50/50	(234,18 g) 49/51	(214,50 g) 50/50	50/50
44	(388,72 g) 56/44	(384,07 g) 56/44	(375,74 g) 58/42	57/43
45	(534,39 g) 55/45	(318,97 g) 49/51	(377,68 g) 59/41	55/45
46	(342,82 g) 60/40	(360,66 g) 52/48	(339,59 g) 48/52	54/46
GENEL ORTALAMA				54/46
TRABZON				
47	(1037,46 g) 58/42	(1047,62 g) 59/41	(956,04 g) 57/43	58/42
48	(754,73 g) 58/42	(754,36 g) 66/34	(745,10 g) 74/26	67/33
49	(2203,98 g) 52/48	(2159,04 g) 56/44	(2060,01 g) 57/43	56/45
GENEL ORTALAMA				61/39

4.1.3 Hacim:

Ekmek hacmi; pişme derecesi, buhar performansı, fermantasyon koşulları gibi etkenlerden direkt olarak etkilenir. Ekmek denemelerinde hacim “Çizelge 4.3 Çeşit Ekmek Hacimleri” nde verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Kepek ekmek hacmi 280-2320 arasında değişmektedir. Tekrarlar arasında denge gösterenler 13, 16, 18 no’lu ekmekleridir.

Ekmek hacmi, ekmek kalitesini değerlendirmede tek başına bir kriter kabul edilmemelidir. Ekmek gramajlarında tekrarlar arasında 10 örnekte denge görülürken hacim olarak 13 örnekte denge vardır. Bu durum ekmek hacminin müşteriye yanıtacak bir unsur olduğunu işaret etmektedir. Aynı zamanda üreticiye hem üretim hakkında bilgi veren hem de üreticinin satışını etkileyen bir unsurdur. Örneğin, 2 no’lu ekmek 213,92g, 210,62g, 209,68g gramajlarına sahip olmasına rağmen 770, 1110, 990 hacimlerine sahiptir. 770 hacme sahip ekmek 1110 hacme sahip ekmeğe göre talep görmeyecektir ve satış kaybına neden olacaktır. Ancak diğerleri ile kıyaslandığında en ağır gramaja sahip ekmektir. Burada bir üretim hatasından bahsedilebilir. 6 no’lu ekmek 227,5g, 258,81g, 244,59g olarak ölçülmüş ve 860,1260,1600 hacim tespit edilmiştir. Burada da birinci örneğin hacminin üçüncü tekrarın %53,8’i olduğu görülmektedir. Ancak gramajda var olmayan bu fark (227,5 gramaja 244,59g) üretimde yapılan hatayı göstermektedir. 9 no’lu ekmekte de %62 hacim farkı (280/450) olmasına rağmen gramaj farkı bulunmamaktadır.

17 no'lu ekmekte 930-460 arasında hacim farkı olması gramajlar arası farktan kaynaklanmaktadır.

Light Ekmek:

21 no'lu ekmekteki hacim farkları gramajı ile örtüşmemektedir. 1720-2630 arasında değişen hacmi 512,33g, 519,64g arasında değişen gramajlara bakılınca ciddi bir üretim hatasından bahsedilebilir. Duyusal değerlerde de bu örneklerde aşırı nemli iç ve hamurumsu yapı dikkati çekmektedir. Genel olarak 21 no'lu örnek dışında fabrika üretimi olduğu için gramajda da olduğu gibi hacimsel olarak bir üretim hatası ya da üretimler arası fark tespit edilmemiştir.

Çavdar Ekmeği:

Çavdar ekmeklerinde hacim 750 ile 2400 arasında değişmektedir. Kepekli ekmeklerde olduğu gibi 35 no'lu ekmekte gramajlar 200,36g, 209,95g, 210,17g olmasına rağmen hacim 550, 1000, 970 olarak değişmektedir. 28 ve 29 no'lu ekmeklerde hem gramaj hem de hacim farkları bulunmaktadır. Sonuç olarak çavdar ekmeklerinde fabrika üretimi yapan firmalarda da gramaj ve hacim farkları bulunmaktadır.

6 tane ekmekte tekrarlar arasında fark oldukça düşüktür (30, 31, 33, 38 , 39 ve 40).

Mısır Ekmeği:

Mısır ekmeklerinde hacim 390-1530 arasında değişmektedir. Burada en çok dikkati çeken örnek gramajı 206,42g, 234,18g, 214,5g olmasına

rağmen 700, 620, 390 hacmi veren 43 no'lu ekmektir. Üretimde ciddi hata olduğu söylenebilir. Her örnekte büyük hacim farkları vardır.

Trabzon Ekmeği:

Trabzon ekmeklerinin yüksek gramajları ve hacimleri nedeni ile en/boy/ yükseklik ölçümleri yapılmıştır. Sadece Trabzon ekmeği üreten (49) firmanın ekmekleri hem gramaj hem de hacim olarak diğerlerinden farklıdır.

Çizelge 4. 3. Çeşit Ekmek Hacimleri

Örnek	Hacim A (cm ³)	Hacim B (cm ³)	Hacim C (cm ³)	Ortalama Hacim
KEPEK				
1	(266,09 g) 1500	(214,44 g) 890	(239,13 g) 1220	1203
2	(213,92 g) 770	(210,62 g) 1110	(209,68 g) 990	956
3	(211,12 g) 870	(223,59 g) 620	(211,25 g) 830	773
4	(201,34 g) 1060	(214,09 g) 710	(205,81 g) 760	843
5	(221,74 g) 930	(206,17 g) 1140	(219,86 g) 1050	1040
6	(227,50 g) 860	(258,81 g) 1260	(244,59 g) 1600	1240
7	(232,56 g) 1150	(220,67 g) 950	(217,14 g) 1250	1116
8	(200,90 g) 740	(205,02 g) 930	(206,46 g) 960	876
9	(206,56 g) 280	(206,11 g) 390	(220,38 g) 450	373
10	(204,64 g) 990	(217,96 g) 1120	(210,49 g) 1320	1143
11	(384,01 g) 680	(430,86 g) 1390	(401,64 g) 1320	1130
12	(255,30 g) 660	(246,54 g) 1100	(282,79 g) 1050	936
13	(460,09 g) 2000	(445,07 g) 2120	(471,63 g) 2110	2076
14	(456,02 g) 2010	(459,62 g) 2230	(468,37 g) 2235	2158
15	(489,40 g) 2150	(483,71 g) 2100	(486,04 g) 1980	2076
16	(469,23 g) 2190	(480,41 g) 2160	(489,84 g) 2220	2190
17	(323,98 g) 930	(205,33 g) 770	(179,32 g) 460	720
18	(488,61 g) 2180	(481,05 g) 2320	(488,42 g) 2320	2273
19	(287,10 g) 1240	(239,64 g) 1120	(303,34 g) 1210	1190
20	(265,17 g) 1200	(253,42 g) 1110	(271,00 g) 1080	1130
GENEL ORTALAMA				1272
LIGHT				
21	(512,33 g) 1720	(519,29 g) 2000	(519,64 g) 2630	2117
22	(552,00 g) 2250	(568,78 g) 2570	(576,45 g) 2520	2447
23	(574,67 g) 2280	(566,81 g) 2340	(575,22 g) 2310	2310
24	(464,53 g) 2230	(510,11 g) 2340	(504,82 g) 2320	2297
25	(490,79 g) 2300	(500,60 g) 2410	(470,17 g) 2250	2320
GENEL ORTALAMA				2298

Çizelge 4. 3. Çeşit Ekmek Hacimleri (Devamı)

ÇAVDAR						
26	(469,42 g)	2010	(485,32 g)	2150	(473,51 g) 1900	2020
27	(357,70 g)	1530	(314,36 g)	1390	(306,12 g) 890	1270
28	(524,13 g)	1280	(490,23 g)	1410	(520,87 g) 1700	1463
29	(500,00 g)	1340	(573,82 g)	1720	(519,40 g) 1600	1553
30	(446,31 g)	1240	(364,89 g)	1300	(359,04 g) 1350	1297
31	(497,20 g)	2400	(485,60 g)	2310	(494,55 g) 2300	2337
32	(363,47 g)	1100	(383,70 g)	1330	(354,85 g) 1660	1363
33	(224,00 g)	1200	(229,89 g)	1150	(236,04 g) 1100	1150
34	(479,00 g)	1300	(305,87 g)	1180	(485,43 g) 1150	1210
35	(200,36 g)	750	(209,95 g)	1000	(210,17 g) 970	907
36	(289,74 g)	1340	(315,06 g)	1240	(333,91 g) 1120	1233
37	(220,94 g)	760	(407,02 g)	1910	(223,25 g) 1100	1257
38	(373,11 g)	1010	(366,50 g)	1050	(358,27 g) 1050	1037
39	(252,00 g)	1040	(237,22 g)	1070	(247,40 g) 1080	1063
40	(498,97 g)	1080	(498,74 g)	1090	(499,54 g) 1090	1087
GENEL TOPLAM						1350
MISIR						
41	(296,34 g)	1300	(322,40 g)	800	(305,46 g) 780	960
42	(548,68 g)	1350	(489,40 g)	980	(480,90 g) 1130	1153
43	(206,42 g)	700	(234,18 g)	620	(214,50 g) 390	570
44	(388,72 g)	1120	(384,07 g)	1130	(375,74 g) 1530	1260
45	(534,39 g)	1450	(318,97 g)	900	(377,68 g) 1320	1223
46	(342,82 g)	1000	(360,66 g)	1190	(339,59 g) 1450	1213
GENEL TOPLAM						1063

Çizelge 4. 3. Çeşit Ekmek Hacimleri (Devamı)

TRABZON					Ortalama E/B/Y	
47	(1037,46 g)	E:22/ B:22/ Y:12,9	(1047,62 g)	E:21/ B:26/ Y:14,5	(956,04 g) E:21/ B:26/ Y:13	E:21.33/ B:24.66/ Y:13,46
48	(754,73 g)	E:21/ B:23/ Y:11,3	(754,36 g)	E:21/ B:24/ Y:11,5	(745,10 g) E:23/ B:25,5/Y:13,3	E:21.66/ B:24.16/ Y:12,03
49	(2203,98 g)	E:30,5/B:32/ Y:15	(2159,04 g)	E:30/ B:31 Y:14,5	(2060,01 g) E:32/ B:32/ Y:14	E:30.83/ B:31.66/ Y:14,50
GENEL ÖLÇÜM					E:24.60/ B:26.82/ Y:13,33	

4.2. Kimyasal Analizler

4.2.1 Nem Miktarı:

Ekmekte nem birçok etkenden etkilenmektedir. Ekmekte nem miktarı pişirme sistemlerine bağlı olarak da değişmektedir (Ünal ve Eren, 1992). Unun kalitesi, ekmek bileşiminde kullanılan maddeler önemli etmenlerdir. Ayrıca ekmeklere kepek ilavesi ekmeklerin nem miktarını ve su aktivitesini belirgin bir oranda arttırmaktadır (Hung et al., 2007).

Örnekler incelendiğinde %30'un altında nem miktarı saptanmamıştır. Ağırlıklı dağılım %30-40 arasında olmakla beraber light, kepek, çavdar ekmeklerinde daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Light ekmeklerde %40'ın üzerinde sonuçlar bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi'nin (Anon., 2004) % 42 sınır olarak verdiği değerlere bazı light ve çavdar ekmekleri uymamaktadır. Bunun yanında yapılan araştırmalarda %48 nem içeriği verilen Trabzon ekmeğinde bu değere ulaşan örnek olmamıştır. Ancak bu nem değeri 3,5 kg ekmek için verilmiştir. Sonuçlar bu nedenle bunu desteklemiyor olabilir. Ekmek denemelerinde nem miktarları "Çizelge 4.4 Çeşit Ekmek Nem Oranları" nda verilmiştir.

Kepek Ekmeği:

Kepek ekmeklerinin nem miktarları % 28,46-42,74 arasında değişmektedir. 1 örnek dışında kodekse aykırılık yoktur (15) Tekrarlar arasında 3 tane örnekte denge görülmektedir (5, 8, 12). 9 nolu ekmek firma tarafından önce somun, sonra yuvarlak olarak üretilmiştir.

15 no'lu ekmekte nem miktarı % 40'in üstünde ve bir denemede bu değer % 42,74 olarak bulunmuştur. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Ekmek Tebliği'ne aykırıdır. 20 no'lu örneğin nemi % 28,46 olarak düşük çıkmıştır ancak aynı partide 39 no'lu örneğin nem miktarı da % 28,29 çıkmıştır. Bu sonuçlardan aynı parti ekmek üretiminde bir hata olduğu düşünülmektedir.

Light Ekmek:

Light ekmeklerde nem miktarı % 34,16 ile % 45,47 arasında değişmektedir. Light ekmeğinin yapılışı gereği diğer ekmeklerden nem miktarının yüksek olması beklenmektedir. 24 no'lu ekmekte % 37'nin üzerine çıkamayan nem miktarı firmanın maksimum % 35,8 olan kepekli ekmek nem miktarından yüksek olması nedeni ile üretim planlamasında ancak bu düzeye çıkılabildiğini göstermektedir. 21 no'lu ekmekte % 38,25-40,14 olan nem miktarının üçüncü denemede % 34,16 ya düşmesi üretimler arası fark olduğunu göstermektedir.

Çavdar Ekmeği:

Çavdar ekmeklerinde nem % 28,29-44,21 arasında değişmektedir. Nem miktarı % 44,21 ve % 43,49 olan 38 ve 40 no'lu ekmekler özel bir ekmek olarak değerlendirilirse (Alman ekmeği) en yüksek nem içeriği % 41,28 ile 29 no'lu ekmeğe aittir. Tekrarlar arası denge bulunan ekmekler 26, 33, 29'dur. 32 no'lu ekmekte (% 34,64-40,59) ve 35 no'lu ekmekte (% 22,66-37,10) tekrarlar arasında yüksek nem farkları bulunmaktadır. Nem miktarlarına bakıldığında Türk Gıda Kodeksi Ekmek Tebliği'ne uymayan örnekler tespit edilmiştir (38,40).

Mısır Ekmeği:

Mısır ekmeklerinde nem % 31,05-41,66 arasında değişmektedir. 45 no'lu mısır ekmeğinde nem miktarı diğer ekmeklerden oldukça yůksektir (% 41,66). Duyusal değerlendirmelerine bakıldığında ekmeğin nemli ie sahip olduğu belirlenmiş olup ۆretiminde sorun olduğu sۆylenbilir.

Trabzon Ekmeği:

Yapılan araştırmalarda %48 olarak verilen Trabzon ekmeği nem miktarı bu çalışmada tespit edilememiştir. Ancak Trabzon ekmeği kalitesine en yakın ۆrnek olan 49 no'lu ekmeğin nem miktarı %41,44-38,42 arasında değişmektedir.

Çizelge 4. 4. Çeşit Ekmek Nem Oranları

Örnek	Nem A(%KM)	Nem B(%KM)	Nem C(%KM)	Ortalama Nem
KEPEK				
1	(266,09 g) 36,72	(214,44 g) 40,52	(239,13 g) 34,79	37,34
2	(213,92 g) 37,46	(210,62 g) 34,46	(209,68 g) 36,34	36,09
3	(211,12 g) 39,27	(223,59 g) 36,92	(211,25 g) 39,88	38,69
4	(201,34 g) 32,27	(214,09 g) 40,83	(205,81 g) 34,94	36,01
5	(221,74 g) 36,06	(206,17 g) 36,12	(219,86 g) 37,61	36,60
6	(227,50 g) 33,03	(258,81 g) 36,73	(244,59 g) 35,17	34,98
7	(232,56 g) 34,23	(220,67 g) 39,05	(217,14 g) 32,10	35,13
8	(200,90 g) 33,65	(205,02 g) 32,66	(206,46 g) 33,08	33,13
9	(206,56 g) 37,05	(206,11 g) 37,54	(220,38 g) 40,95	38,51
10	(204,64 g) 29,60	(217,96 g) 34,30	(210,49 g) 40,23	34,71
11	(384,01 g) 33,73	(430,86 g) 37,96	(401,64 g) 36,94	36,21
12	(255,30 g) 33,81	(246,54 g) 32,96	(282,79 g) 32,86	33,21
13	(460,09 g) 37,00	(445,07 g) 39,55	(471,63 g) 40,05	38,87
14	(456,02 g) 38,95	(459,62 g) 38,29	(468,37 g) 41,52	39,59
15	(489,40 g) 40,90	(483,71 g) 41,62	(486,04 g) 42,74	41,75
16	(469,23 g) 31,75	(480,41 g) 34,76	(489,84 g) 35,81	34,11
17	(323,98 g) 38,66	(205,33 g) 35,52	(179,32 g) 34,99	36,39
18	(488,61 g) 34,86	(481,05 g) 38,76	(488,42 g) 37,29	36,97
19	(287,10 g) 34,80	(239,64 g) 39,44	(303,34 g) 36,85	37,03
20	(265,17 g) 36,22	(253,42 g) 28,46	(271,00 g) 37,12	33,93
GENEL TOPLAM				36,46
LIGHT				
21	(512,33 g) 38,25	(519,29 g) 40,14	(519,64 g) 34,16	37,52
22	(552,00 g) 40,88	(568,78 g) 39,47	(576,45 g) 40,25	40,20
23	(574,67 g) 44,04	(566,81 g) 41,65	(575,22 g) 45,47	43,72
24	(464,53 g) 37,52	(510,11 g) 36,21	(504,82 g) 37,21	36,98
25	(490,79 g) 40,61	(500,60 g) 38,26	(470,17 g) 38,72	39,20
GENEL TOPLAM				39,52

Çizelge 4. 4. Çeşit Ekmek Nem Oranları (Devamı)

ÇAVDAR							
26	(469,42 g)	36,79	(485,32 g)	36,68	(473,51 g)	36,18	36,55
27	(357,70 g)	31,91	(314,36 g)	35,94	(306,12 g)	31,39	33,08
28	(524,13 g)	39,64	(490,23 g)	38,63	(520,87 g)	41,00	39,76
29	(500,00 g)	41,28	(573,82 g)	40,66	(519,40 g)	40,94	40,96
30	(446,31 g)	39,25	(364,89 g)	36,61	(359,04 g)	37,92	37,93
31	(497,20 g)	38,10	(485,60 g)	35,00	(494,55 g)	38,88	37,33
32	(363,47 g)	40,59	(383,70 g)	34,64	(354,85 g)	38,16	37,80
33	(224,00 g)	32,76	(229,89 g)	33,00	(236,04 g)	33,56	33,11
34	(479,00 g)	36,98	(305,87 g)	32,35	(485,43 g)	37,32	35,55
35	(200,36 g)	36,49	(209,95 g)	37,10	(210,17 g)	22,66	32,08
36	(289,74 g)	34,04	(315,06 g)	32,82	(333,91 g)	32,56	33,14
37	(220,94 g)	41,09	(407,02 g)	35,30	(223,25 g)	34,86	37,08
38	(373,11 g)	44,21	(366,50 g)	41,74	(358,27 g)	40,65	42,20
39	(252,00 g)	32,44	(237,22 g)	28,29	(247,40 g)	32,11	30,95
40	(498,97 g)	43,49	(498,74 g)	41,83	(499,54 g)	41,73	42,35
GENEL TOPLAM							36,66
MISIR							
41	(296,34 g)	34,04	(322,40 g)	34,97	(305,46 g)	33,32	34,11
42	(548,68 g)	36,93	(489,40 g)	37,35	(480,90 g)	36,86	37,05
43	(206,42 g)	36,58	(234,18 g)	34,94	(214,50 g)	32,37	34,63
44	(388,72 g)	36,96	(384,07 g)	36,91	(375,74 g)	35,36	36,41
45	(534,39 g)	31,05	(318,97 g)	41,66	(377,68 g)	39,26	37,32
46	(342,82 g)	31,23	(360,66 g)	38,19	(339,59 g)	36,40	35,27
GENEL TOPLAM							35,80
TRABZON							
47	(1037,46 g)	33,37	(1047,62 g)	37,63	(956,04 g)	38,59	36,53
48	(754,73 g)	39,90	(754,36 g)	38,42	(745,10 g)	36,27	37,35
49	(2203,98 g)	41,44	(2159,04 g)	38,42	(2060,01 g)	39,39	39,75
GENEL TOPLAM							37,88

4.2.2 Kül Miktarı:

Ekmeklere kepek ilavesi ekmeklerin kül, protein ve yağ miktarını arttırmaktadır (Hung et al., 2007). Dolayısı ile kepek oranı arttıkça kül miktarının da artması beklenmektedir. Kepek ekmeklerde kül miktarı yüksek beklenirken çavdar ekmeklerinde aynı artış gözlenemeyebilir. Bunun nedeni olarak ekşi hamurla yapılan ekmeklerde düşük kül miktarına sahip un kullanılırsa ve optimal fermantasyon yapılırsa lezzet, hacim ve raf ömründe gelişme olması gösterilebilir (Katina, 2005). Ayrıca diğer hububatlarda veya katılan maddelerde gluten olmadığı için bunu desteklemek gerekirken dolayısı ile iyi kalitede buğday unu kullanma ihtiyacı duyulmaktadır.

Kül miktarı tayininde kepek ekmeklerde Türk Gıda Kodeksi hükümlerine aykırı bir sonuç bulunmamaktadır. Ancak çavdar ekmekleri için verilen kül miktarı (%1,2) değeri 1 firma dışında tespit edilememiştir.

Özellikle bir firma ekmeği örneğinde kül miktarı %2'nin üzerinde çıkmaktadır. Firma bu ekmeği saf kepekli ekmek olarak adlandırmakta ve satmaktadır. Ancak yine aynı isimle satılan bir diğer firma ekmeğinin kül miktarı diğer kepek ekmeklerinininki ile aynıdır. Dolayısı ile saf kepek diye satılan diğer ekmek aslında normal kepek ekmeğidir ve kepek oranı ile ekmeğe verilen isim arasında fark vardır. Ekmek denemelerinde kül miktarları "Çizelge 4.5 Çeşit Ekmek Kül Oranları" nda verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Kül miktarı kepek ekmeği içinde önemli bir değerlendirme kriteri olup, kepek miktarı arttıkça ekmekteki kül miktarıda artmaktadır.Kül miktarları % 0,907-2,409 arasında değişmektedir.

Kepekli ekmelerde kül miktarını, katılan kepek miktarı ile kullanılan unun kül miktarı da etkilemektedir. Örneklerin kül miktarları analizlerden de anlaşılacağı gibi kepek kullanımı veya hammaddelerde değişkenlik olduğunu göstermektedir. Burada en dikkat çeken örneklerden biri minimum % 0,972 ve maksimum % 1,525 kül miktarına sahip olan 6 no'lu örnektir. Burada kepek bileşenin çok az olduğu söylenebilir ve üretim hatasını işaret eder. Ancak kül miktarı analizler sonucu tespit edilebildiği için tüketicilerin bunu ayırt etmesi çokta kolay olmayabilir. Analiz sonuçlarında da anlaşılacağı gibi 7, 10, 13, 15 no'lu ekmelerde kül miktarları arasında yakın değerler saptanmıştır. Diğer örneklerde kül miktarı değişkenlik göstermektedir. Kül miktarı analizinde saf kepek olarak satılan ekmelerde ve uno kepek ekmeğinde %2'nin üzerinde kül miktarı tespit edilmiştir. Burada dikkate değer nokta 9 ve 13 no'lu ekmelerin %2'nin üzerinde olması yanında 11 no'lu ekmeğin ilk analizinde %2'nin üzerinde kül miktarı sonucu vermiş olmasıdır. Bu üç ekmek, saf kepek ekmek olarak satılmaktadır. Ancak 11 no'lu ekmekte 2. ve 3. denemelerde kül miktarı 1,635 ve 1,623 olarak bulunmuştur. Buradan da saf kepek olarak adlandırılan ekmeğin aslında normal kepek ekmek düzeyinde olduğu sonucu çıkmıştır. Tüketiciler saf kepek adı verilen ancak normal kepek ekmeği niteliğindeki ekmeklerle yanıltılmaktadır.

Light Ekmek:

Light ekmeklerde kül miktarı % 1,090-2,028 arasında değişmektedir. 21, 22 no'lu ekmeklerde tekrarlar arasında denge görülmektedir. 22 no'lu ekmekte kül miktarı 23 no'lu ekmekten yüksek olması yanında nem miktarı bundan düşüktür.

Çavdar Ekmeği:

Çavdar ekmeklerinde kül miktarı, % 1,051 ile 2,763 olarak değişmektedir. 26 no'lu çavdar ekmeğinde % 1,908 ve 2,763 arasında değişen yüksek kül miktarı dikkati çekmektedir. Kül miktarında tekrarlar arasında 28, 32, 37, 38 örneklerinde denge vardır.

Mısır Ekmeği:

Mısır ekmeklerinde kül miktarı % 0,952 ile 1,843 arasında değişmektedir. 46 no'lu ekmek dışında birbirine yakın kül değeri bulunmamaktadır.

Trabzon Ekmeği:

49 no'lu örneğin 0,92-0,97 olan kül miktarı dikkat çekmektedir. Çünkü 12-16 saat gibi uzun üretim süresine sahip ekmekler için kül miktarı düşük protein miktarı ve kalitesi yüksek unlar kullanılmalıdır. Diğer örneklerde bu sonuca varılamamıştır.

Çizelge 4. 5. Çeşit Ekmek Kül Oranları

Örnek	Kül A (%KM)	Kül B (%KM)	Kül C (%KM)	Ortalama Kül (%KM)
KEPEK				
1	1,952	1,419	1,525	1,632
2	1,769	1,430	1,310	1,503
3	1,962	1,601	1,440	1,782
4	1,634	1,430	1,635	1,635
5	1,668	1,323	1,275	1,422
6	1,525	0,972	1,450	1,249
7	1,633	1,618	1,550	1,600
8	1,262	1,324	1,125	1,237
9	2,409	2,054	2,100	2,188
10	1,573	1,690	1,580	1,614
11	2,312	1,635	1,623	1,857
12	1,837	1,518	1,405	1,587
13	2,160	2,045	2,010	2,072
14	1,257	1,430	1,370	1,352
15	1,573	1,505	1,515	1,531
16	1,534	1,335	1,150	1,340
17	1,474	1,650	1,295	1,473
18	1,570	1,600	1,460	1,543
19	1,161	1,420	1,200	1,291
20	1,203	1,489	1,250	1,346
GENEL TOPLAM				1,563
LIGHT				
21	1,639	1,536	1,625	1,600
22	2,028	1,906	2,015	1,983
23	1,883	1,740	1,640	1,754
24	1,643	1,195	1,335	1,391
25	1,239	1,090	1,165	1,165
GENEL TOPLAM				1,579

Çizelge 4. 5. Çeşit Ekmek Kül Oranları (Devamı)

ÇAVDAR				
26	2,763	1,908	2,375	2,349
27	1,396	1,332	1,140	1,289
28	1,183	1,163	1,290	1,212
29	1,658	1,518	1,720	1,632
30	1,472	1,283	1,305	1,353
31	1,264	1,219	1,070	1,184
32	1,263	1,272	1,300	1,278
33	1,966	1,153	1,055	1,391
34	1,491	1,730	1,515	1,579
35	1,156	1,371	1,180	1,236
36	1,921	1,525	1,365	1,604
37	1,051	1,158	1,195	1,135
38	1,651	1,583	1,565	1,600
39	1,164	1,418	1,240	1,291
40	1,615	1,423	1,270	1,436
GENEL TOPLAM				1,438
MISIR				
41	1,685	1,314	1,350	1,450
42	1,843	1,475	1,315	1,544
43	1,002	1,208	1,120	1,110
44	0,974	1,232	1,220	1,142
45	0,952	1,415	1,250	1,206
46	1,252	1,338	1,320	1,295
GENEL TOPLAM				1,291
TRABZON				
47	0,905	1,201	1,290	1,053
48	1,296	1,377	1,355	1,343
49	0,945	0,920	0,970	0,920
GENEL TOPLAM				1,180

4.2.3 Tuz Miktarı:

Ekmeğin temel bileşenlerinden biri olan tuzun, ekmeğin üretimi ve kalitesi üzerine bir çok etkisi söz konusudur. Bunların içinde en önemlisi lezzetini geliştirmesidir. Tuzsuz ekmeğin; tatsız, yavan, ve lezzetsizdir ve normal olarak, düşük sodyumlu diyet uygulamak zorunda olan tüketiciler dışında tercih edilmemektedir. Beyaz ekmeğin ile yapılan çalışmalar, un ağırlığı üzerinden %1,75-2,1'lik bir optimum lezzet aralığı göstermiştir. Fazla kullanıldığı zaman tuzun fermantasyon işlemi ve ilave edilen diğer bileşenler sonucu oluşan lezzeti örtmektedir. Ayrıca fermantasyonu düzenleyici olarak rol oynamaktadır. Tuz ilave edilerek yapılan hamurlar, tuzsuz hamurdan daha yavaş fermente olmaktadır. Tuz, mayanın gaz üretim hızını geciktirmekte ve böylece fermantasyon süresinin uzamasına neden olmaktadır. Bunların yanında hamurun gluteni üzerine kuvvetlendirme ve sıkılaştırma etkisi bulunmaktadır.

Tuzun bir diğer işlevi, özellikle uzun süreli fermantasyonlarda, hamura undan veya havadan bulaşabilen yabancı mayanın gelişimini önlemesidir. (Boyacıoğlu, 1999).

Roach yaptığı çalışmada sodyum klorürün buğday unu hamur özelliklerine (Örneğin, yoğurma ihtiyaçlarına, optimum absorpsiyonuna ve işlemenin rahatlığına) etkisini saptamış ve bunu sodyum kloridin protein çözünebilirliği üzerine etkisiyle açıklamıştır (Roach et al., 1992).

Örneklerde tuz miktarı % 0,1 ile % 3,21 arasında değişmektedir. Tüm örneklerde tekrarlar arasında 3 örnek dışında (9, 26, 28) denge bulunmamaktadır. 7 ve 21 no'lu ekmeklerde tuz ilavesinin unutulduğu

görülmektedir. 11 no'lu ekmeğin birinci örneğinde (11A) tuz miktarı % 3,21 ve 41 no'lu ekmeğin birinci örneğinde (41A) % 3,17 çıkmıştır. Bu durum tuz ilave edildiği unutulup ikinci kere tekrar konulduğunu düşündürmektedir. Örneklerden %83,9'undaki tuz miktarındaki değişkenlik üretimlerinin kontrolsüz yapıldığını işaret etmektedir. Ekmek denemelerinde tuz oranları “Çizelge 4.6 Çeşit Ekmek Tuz Oranları” nda verilmiştir.

Çizelge 4. 6. Çeşit Ekmek Tuz Oranları

Örnek	Tuz A (%KM)	Tuz B (%KM)	Tuz C (%KM)	Ortalama Tuz (%KM)
KEPEK				
1	1,75	1,77	2,22	1,91
2	1,50	1,44	2,06	1,67
3	2,05	2,00	2,11	2,05
4	2,52	2,11	2,13	2,25
5	1,52	1,40	1,74	1,55
6	1,91	1,53	1,06	1,50
7	0,24	2,13	2,08	1,48
8	1,11	1,31	1,14	1,19
9	1,08	1,09	1,08	1,08
10	1,60	1,87	1,92	1,80
11	3,21	1,03	1,72	1,99
12	1,53	1,57	1,43	1,51
13	1,61	1,63	1,54	1,59
14	1,57	1,58	1,60	1,58
15	1,93	1,88	2,12	1,98
16	1,31	2,03	1,31	1,55
17	1,31	2,25	2,71	2,09
18	1,82	2,31	1,08	1,74
19	1,44	1,67	1,70	1,60
20	1,45	1,68	1,77	1,63
GENEL TOPLAM				1,69
LIGHT				
21	0,67	0,10	1,38	0,72
22	1,85	1,66	1,65	1,72
23	1,72	1,57	1,75	1,68
24	1,83	2,06	1,51	1,80

Çizelge 4. 6. Çeşit Ekmek Tuz Oranları

25	1,80	1,60	1,56	1,65
GENEL TOPLAM				1,51
ÇAVDAR				
26	3,09	3,02	3,09	3,07
27	1,39	2,04	2,07	1,83
28	1,66	1,66	1,69	1,67
29	1,42	1,44	1,66	1,51
30	0,88	1,91	1,55	1,45
31	1,52	1,82	1,69	1,68
32	0,58	1,94	1,55	1,36
33	2,17	1,86	1,90	1,98
34	2,16	2,21	2,30	2,22
35	0,98	1,39	1,44	1,27
36	2,16	2,06	1,21	1,81
37	1,13	1,22	1,10	1,15
38	1,47	2,14	1,20	1,60
39	1,51	1,57	1,64	1,57
40	2,55	2,16	1,75	2,15
GENEL TOPLAM				1,75
MISIR				
41	3,17	1,86	1,15	2,06
42	2,25	1,39	1,37	1,67
43	0,94	0,96	0,88	0,93
44	0,97	1,40	1,63	1,33
45	1,71	2,26	2,30	2,09
46	2,42	1,41	1,20	1,68
GENEL TOPLAM				1,63
TRABZON				
47	1,48	1,47	1,75	1,57
48	1,52	2,42	1,47	1,95
49	1,78	1,83	1,77	1,79
GENEL TOPLAM				1,77

4.2.4 Asitlik:

Çavdar ekmeklerinde asitlik analizi, üretiminde ekşi hamur kullanılması ve bunun ekmeğin niteliklerini önemli ölçüde etkilemesi nedeni ile yapılmıştır. Analizi yapılan 15 çeşitte asitlik değerleri farklılıklar göstermektedir.

Çavdar ekmek denemelerinde asitlik değerleri “Çizelge 4.7 Çavdar Ekmeklerinde Asitlik Değerleri” nde verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Çavdar Ekmeklerinde Asitlik Değerleri

Örnek	Asitlik A	Asitlik B	Asitlik C	Ortalama Asitlik
ÇAVDAR				
26	4,90	4,15	5,20	4,75
27	3,20	3,85	3,70	3,53
28	3,40	3,10	5,20	3,90
29	5,50	6,15	6,40	6,02
30	2,90	2,70	2,65	2,75
31	3,40	3,10	3,00	3,17
32	3,00	2,45	3,60	3,02
33	3,00	3,80	3,30	3,37
34	4,90	5,15	5,65	5,23
35	3,00	4,00	4,60	3,87
36	3,30	4,50	5,30	4,37
37	3,00	3,70	4,20	3,63
38	4,05	5,70	5,20	4,98
39	3,10	4,70	3,80	3,87
40	4,20	4,60	4,95	4,58
GENEL TOPLAM				4,07

4.3. Duyusal Değerlendirme

Ekmekte kalite kriteri olarak kabul edilen nitelikler ekmeğin dış görünüşü ve yapısına ait benzer kriterlerdir. Ekmek; ince cidarlı ve aynı irilikte ekmeğin içine muntazam dağılmış elipsoid gözenekli ve ekmek içine el ile dokunulduğunda çok yumuşak, ipek gibi elastiki olmalıdır. Ekmeğin kabuk rengi iştah açıcı görünüşte ne fazla açık, ne fazla koyu, normal kahverenginde ve homojen bir dağılım göstermelidir.

Amerikan Ekmekçilik Enstitüsü'nün kabul ettiği değerleri şöyle özetleyebiliriz.

1. Ekmek hacmi (Fazla olmalıdır)
2. Kabuk rengi (Her tarafı aynı renkte olmalı, açık, koyu, benekli olmamalıdır)
3. Şekil ve simetri (Ekmeğin şekli düzgün ve simetrik olmalıdır)
4. Düzgün kızarma (Ekmeğin yanları ve altı düzgün ve eşit kızarmış olmalıdır)
5. Kabuk özellikleri (İnce ve kolay kırılabilir olmalıdır)
6. Yarık ve taşmalar (Ekmek üstündeki yarık muntazam ve düz olmalı, tava ekmeklerinde tavadan taşmalar eşit olmalıdır)
7. Gözenek yapısı (Ekmek kesildiğinde gözenekler ince, elips şeklinde homojen ve ince duvarlı olmalıdır)
8. İç rengi (Ekmek içi beyaz ve parlak renkte ve uniform olmalı, içinde damarlar veya farklı renkler bulunmamalıdır)
9. Aroma (Tatlı, zengin, taze, malt kokulu, küflü, ekşi, yavan gibi ifade edilir)
10. Tat (Yabancı aroma olmamalıdır)

11. Çiğneme özellikleri (Hamurumsu olmamalı, fazla kuru, sert veya yapışkan özellikte olmamalıdır)

12. Yapı (Yumuşak, ufalanmayan, kadifemsi olmalı, hamurumsu ve ıslak olmayan bir yapı göstermelidir)

Almanya'da kabul edilen kalite kriterleri ve ekmekte belirlenen hatalara göre puan düşölerek yapılan değerlendirmelerde;

1. Şekil, hacim 5 puan
2. Kabuk, üst yüzey 5 puan
3. Ekmek içi yumuşaklığı ve gözenek durumu 15 puan
4. Elastikiyet 15 puan
5. Yapı 15 puan
6. Tad ve koku 45 puan

100 puanla değerlendirilerek hatalara göre azalan puanlar çıkarılır. Sonuç olarak; 100 puana altın, 90-100 puana gümüş, 80-90 puana bronz madalya verilmekte, 75 puandan düşük ekmeklerin niteliklerinin düzeltildikten sonra satılması gerektiği belirtilmektedir.

Un (İyi bir ekmeklik unda protein miktar ve kalitesi yüksek olmalıdır), su (İilebilecek nitelikte, temiz, orta sertlikte olmalıdır), tuz (Yeterince temiz ve saf olmalıdır), maya (Kuvvetli ve taze olmalıdır), katkı maddeleri (Buğday ve undan gelen eksikleri kapatmalı çok yönlü etkili olmalıdır), alet ve ekipman, uygulanan teknoloji, işçi-teknik eleman ekmek kalitesini etkileyen faktörlerdir (Ünal, 1992).

Ekmegin duyusal değerlendirilmesinde ayrıca renk, tat, koku, tekstür ve genel kabul edilebilirlik için five-point hedonic scale testi de yapılabilir (Keswet et al., 2003).

Ekmeklerin duyusal değerlendirmelerinde hacim, kabuk rengi, şekil simetrisi, pişmenin eşit olup olmadığı, kabuk kalınlığı, gözenek, iç rengi, aroma, lezzet, çiğnemeyle bıraktığı iz, tekstür değerlendirilmektedir. Aynı değerlendirmeler American Institute of Baking tarafından da kullanılmaktadır (Matz, 1960).

4.3.1 Gözenek Durumu:

Ekmek örneklerinde ekmek içi gözenek yapısı Dalman skalasına göre incelendi (Uluöz, 1965). Gözenek iriliği ve homojenliği dikkate alınarak 1-8 arası numara verilerek değerlendirme yapılmıştır (8 en küçük ekmek gözeneğini ifade etmektedir). Kepek ekmeklerde 5/6/7 gözenek durumu, light ekmeklerde 6/7 gözenek durumu, çavdar ekmeklerinde 6/7/8 gözenek durumu, mısır ekmeklerinde 8 gözenek durumu, Trabzon ekmeklerinde 6/7/8 gözenek durumu yoğunlukta gözlenmektedir. Ekmek denemelerinde gözenek durumu “Çizelge 4.8 Çeşit Ekmek Gözenek Durumu” nda verilmiştir.

Çizelge 4. 8. Çeşit Ekmek Gözenek Durumu

Örnek	Gözenek A	Gözenek B	Gözenek C
KEPEK			
1	5	5/6	6
2	5/6	6/7	6
3	6/7	5/6	5/6
4	4/5	5/6	5/6
5	5/6	6/7	4/5
6	6/7	6/7	6
7	5/6	6/7	7
8	7/8	8	5/6
9	8	8	8
10	6/7	6/7	6/7
11	8	7/8	6/7
12	7/8	6/7	7
13	7/8	6/7	7/8
14	8	8	7
15	6/7	6	5/6
16	7/8	7	8
17	7/8	7	7
18	6/7	6/7	6/7
19	5	4/5	5/6
20	5	5	5/6
LIGHT			
21	6/7	6/7	7/8
22	7/8	7	6/7
23	6/7	6/7	7
24	6	8	7
25	7	7/8	7

Çizelge 4. 8. Çeşit Ekmek Gözenek Durumu (Devamı)

26	8	8	8
27	7/8	6/7	6/7
28	8	8	7/8
29	7	7	7/8
30	7/8	7	7/8
31	6	7/8	7
32	8	7/8	7/8
33	6	7/8	6
34	8	6/7	8
35	5/6	6/7	5
36	6/7	6/7	6/7
37	7/8	6	5/6
38	7/8	8	7/8
39	5/6	5/6	6
40	7/8	8	8
MISIR			
41	7	8	8
42	8	8	8
43	8	8	8
44	7/8	7/8	7/8
45	7	8	6
46	8	8	6
TRABZON			
47	7/8	8	9
48	6	8	8
49	6/7	6/7	6/7

4.3.2 Dış Görünüm:

Ekmek denemelerinin dış görünüm özellikleri “Çizelge 4.9 Çeşit Ekmek Dış Görünüm” de verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Kepek ekmeklerde ekmek dış görünüşleri katılan kepek miktarı ile renklendirici oranına göre ve pişirme kalitesine göre değişmektedir. Genel olarak yumuşak ve elastik bir yapı gösteren kabuk özellikle saf kepek ekmeklerinde sert ve kırılğan olarak dikkat çekmektedir. Kepek ekmeklerdeki kabuk rengi pişirmeyle birlikte kepek oranı ve renklendirici miktarından etkilenmektedir. Özellikle örneklerde buhar kullanımına bağlı olarak gözlenen matlık kusur olarak dikkati çekmektedir. Bununla beraber örneklerde kepeğin süsleme maddesi olarak dış yüzeye kaplandığı tespit edilmiştir (Örneğin 1 no’lu ekmek). Üretim hatası olarak dış kabukta oluşan yırtılmalar tüketici talebini azaltan bir faktör olmaktadır (8, 10, 17, 19). Somun olarak üretilmekle birlikte yuvarlak şekilde verilmektedir. Ayrıca genel olarak ekmeklerin bıçak atılmadan şekil verildiği görülmektedir.

Çavdar Ekmek:

Çavdar ekmekte belirgin özellik kepek ekmeğe göre daha koyu bir kabuk rengidir. Kabuk elastikiyeti örnekler arasında değişmektedir. Şekil olarak farklı üretimler dikkat çekmektedir. Somun, yuvarlak olarak üretilmekte üretim yerine göre bıçak atma değişkenlik göstermektedir. Ekmeklerin koyu renklerine uyumu nedeni ile zaman zaman un ile kaplandıkları görülmektedir (Örneğin 27 no’lu ekmek). 30, 33, 36 , 37

no'lu çavdar ekmeklerinde yırtılmalar tespit edilmiştir. 26 no'lu çavdar ekmeğinin üstü diğerlerinden farklı olarak kırık buğday ile süslenmiştir.

Mısır Ekmek:

Ekmek kabuğunda sert veya çok yumuşak olmak üzere üretim yerine bağlı olarak değişen yapı gözlenmektedir. Genel olarak sarı-kahve bir kabuk rengi tespit edilmiştir. Örneklerdeki baklava dilimi bıçak atma özellikle mısır ekmeğinde uygulanan bir durumdur.

Trabzon Ekmeği:

Yüksek hacimli ekmeklerde en belirgin özellik bıçak açmasıdır. Bu bazı örneklerde bıçak atılarak bazılarında fitil yapılarak sağlanmıştır. Genel olarak fitil kullanımı ekmeğin karakteristik özelliğidir. Ayrıca ekmeklerdeki kalın kabuk dikkat çekmektedir.

Çizelge 4. 9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm

Örnek	Dış Görünüm A	Dış Görünüm B	Dış Görünüm C
KEPEK			
1	Kabuk biraz sert,biraz kırılğan. Şekil simetrik. Normal renk. Üstü kepek kaplanmış.	Kabuk yumuşak fakat kırılğan. Kabukta çatlamlar ve parçalanmalar var. Şekil normal fakat görünüm üstten basık. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak fakat kırılğan. Şekil normal fakat görünüm üstten basık. Renk koyu kahverengi.
2	Kabuk yumuşak, elastik. Şekil simetrik. Açık sarı renk. Üstü kepek kaplanmış.	Kabuk biraz sert ve az elastik.Şekil normal.Renk açık ve sarımtak.	Kabuk biraz sert ve biraz kırılğan.Görünüm ve şekil iyi. Renk kahverengi.Üstü kepek kaplanmış.
3	Kabuk yumuşak ve elastik. Şekil simetrik. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik.Görünüm ve şekil normal.Renk biraz koyu.	Kabuk sert ve biraz elastik. Şekil biraz bozuk. Renk koyu.
4	Kabuk yumuşak ve elastik. Üstü kepek kaplanmış.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk normal.	Kabuk biraz sert ve biraz elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
5	Kabuk sert ve elastik, üstü kepekli.Renk normal ve şekil simetrik.	Kabuk yumuşak ve biraz elastik.Görünüm ve şekil normal.Renk açık ve sarımtak.	Kabuk biraz sert ve biraz elastik.Görünüm iyi,şekil biraz bozuk.
6	Kabuk biraz sert biraz kırılğan. Renk açık sarı ve şekil simetrik.	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk normal.	Kabuk az sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk normal.
7	Kabuk sert ve kırılğan, üstü kepeksiz. Basık ve yayık görünüm. Renk normal ve asimetrik	Kabuk az katı ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz koyu.	Kabuk sert ve kırılğan, elastik değil. Görünüm biraz basık.
8	Top şeklinde görünüm. Kabuk çok sert ve çok kırılğan. Elastik değil ve üstü kepekli. Yanlarda yırtılma var. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz sert ve biraz kırılğan. Görünüm ve şekil iyi. Renk kahverengi.
9	Kabuk çok sert. Şekil asimetrik. Renk koyu ve mat.	Kabuk katı ve elastik. Hacim çok küçük.	Kabuk sert ve biraz kırılğan. Şekil iyi değil. Renk koyu kahverengi.
10	Kabuk çok sert ve kırılğan, elastik değil. Şekil basık alt taban yanlarından yırtılmalar var.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm şekil normal. Renk koyu.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm biraz basık. Renk açık.
11	Kabuk sert ve biraz elastik. Görünüm normal Şekil simetrik. Renk mat.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.	Kabuk sert ve biraz elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu.

Çizelge 4. 9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm (Devamı)

12	Kabuk sert ve kırılğan. Renk çok mat. Alt ve yanlarda yırtılmalar var. Üstü bonkalite kaplanmış.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Yandan yırtılmalar var. Renk biraz koyu.	Kabuk çok sert ve kırılğan. Şekil asimetrik. Renk biraz açık.
13	Kabuk yumuşak elastik. Görünüm normal ve şekil simetrik. Renk koyu.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm, şekil ve renk iyi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
14	Kabuk yumuşak elastik. Renk koyu.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz koyu.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
15	Kabuk yumuşak ve elastik. Şekil simetrik. Renk biraz koyu.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz açık.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
16	Kabuk biraz sert. Renk biraz koyu. Görünüm normal ve şekil simetrik.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz açık ve mat.	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
17	Kabuk biraz yumuşak. Renk koyu. Görünüm normal alt yan tabanlarda yırtılma var.	Kabuk biraz sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk açık kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Şekil normal. Hacim küçük. Kabuk rengi normal. Üstünde az belirgin çatlaklar var.
18	Kabuk kalın ve sert. Görünüm ve şekil iyi. Renk açık kahverengi.	Kabuk biraz elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk açık sarımtrak.	Kabuk biraz sert ve az kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz açık.
19	Kabuk biraz yumuşak ve kırılğan. Renk kahverengiye yakın. Üst yanlarda yırtık var. Üstü bonkaliteyle kaplanmış.	Kabuk az yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.	Asimetrik şekil. Renk açık kahverengi. Üstü kepek kaplanmış.
20	Kabuk yumuşak biraz kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk normal.	Kabuk az yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.	Kabuk yumuşak ve kırılğan. Asimetrik şekil. Renk açık kahverengi. Üstü kepek kaplanmış.
LIGHT			
21	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz açık kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk açık ve mat.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu ve mat.
22	Kabuk elastik. Renk koyu. Görünüm ve şekil normal.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.

Çizelge 4. 9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm (Devamı)

23	Kabuk yumuşak elastik. Şekil simetrik. Renk çok koyu kahverengi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.
24	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk sert ve elastik değil. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu kahverengi.
25	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk çok yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.
ÇAVDAR			
26	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk az koyu. Üzeri kırık buğdayla süslenmiş.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz koyu. Üstü ezilmiş buğday kaplanmış.
27	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz yumuşak ve az elastik. Yandan yırtılmalar var. Koyu kabuk rengi.	Görünüm ve şekil normal. Renk çok koyu kahverengi. Üstüne bıçak atılıp un serpilmiş.
28	Kabuk sert ve az elastik. Şekil yuvarlak ve renk mat.	Kabuk sert ve az elastik. Görünüm biraz basık. Renk biraz koyu. Normal ekmek renginde.	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk kahverengimsi. Üstüne bıçak atılmış.
29	Kabuk hafif sert. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz mat.	Kabuk sert ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk koyu kahverengi.
30	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk açık ve mat.	Kabuk sert ve elastik. Yandan yırtılmalar var. Normal ekmek renginde.	Kabuk biraz katı ve biraz elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk açık ve sarımsak. Üstüne bıçak atılmış.
31	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk çavdar ekmeği renginde.	Kabuk çok yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
32	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk çavdar ekmeği renginde. Yan kenarlardan yırtılmalar var.	Kabuk elastik. Görünüm ve şekil normal. Normal ekmek renginde.	Kabuk az katı ve biraz kırılğan. Görünüm ve şekil iyi. Renk açık ve sarımsak. Üstüne bıçak atılmış.
33	Kabuk biraz sert, az elastik ve biraz kırılğan. Görünüm ve şekil iyi. Renk mat.	Kabuk sert ve çok az elastik. Yandan yırtılmalar var. Şekil normal. Renk açık kahverengi.	Kabuk kalın sert ve kırılğan. Görünüm normal fakat alttan boydan boya çatlamlar var. Renk sarı-kahve ve mat.

Çizelge 4. 9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm (Devamı)

34	Kabuk sert, katı ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk çavdar ekmeği renginde.	Kabuk çok sert ve kırılğan. Asimetrik şekil. Renk biraz koyu kahverengi.	Kabuk biraz sert ve biraz kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengimsi.
35	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk normal ekmek rengine yakın.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu.
36	Kabuk elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk açık kahverengi.	Kabuk sert ve kırılğan. Alt yanlarında yırtılmalar var. Renk normal ekmek rengine yakın.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu. Üstüne bıçak atılmış.
37	Kabuk biraz sert ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk çavdar ekmeği renginde.	Kabuk sert ve kırılğan. Yan kenarlarda yırtılmalar var. Renk biraz koyu.	Kabuk çok sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi. Üstüne bıçak atılmış.
38	Kabuk sert ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk biraz mat.	Kabuk sert ve az elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk kahverengimsi.
39	Kabuk biraz yumuşak ve biraz elastik. Renk koyu ve mat.	Kabuk kırılğan ve elastik değil. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengi.	Kabuk sert , kırılğan ve mat. Üstüne bıçak atılmış.
40	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengimsi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengimsi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Renk koyu kahverengimsi.
MISIR			
41	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk açık sarımtrak.	Kabuk sert ve kırılğan. Görünüm ve şekil normal. Renk biraz koyu. Üst iki yandan bıçak atılmış.	Kabuk çok sert, çok kırılğan ve elastik değil. Görünüm basık. Renk koyu ve mat. Üstüne bıçak atılmış.
42	Kabuk yumuşak, elastik ve koyu kahverengi. Görünüm ve şekil iyi.	Kabuk biraz yumuşak ve elastik. Görünüm basık. Renk biraz koyu.	Kabuk çok sert ve çok kırılğan. Görünüm ve şekil iyi değil. Renk biraz koyu, sarımtrak. Üstüne bıçak atılmış, çatlak oluşmuş.
43	Kabuk sert ve kırılğan. Şekil bozuk ve basık. Üstten yırtılmalar var. Renk koyu.	Kabuk sert ve elastik. Görünüm hacimsiz ve şekil normal. Renk biraz koyu.	Kabuk çok sert ve elastik değil. Görünüm ve şekil iyi değil. Renk koyu kahverengimsi.
44	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk sarı.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk sarı.	Kabuk biraz sert ve çok az kırılğan. Görünüm ve şekil çok iyi. Renk koyu sarımtrak. Üstüne bıçak atılmış ve mısır irmiği konmuş.

Çizelge 4. 9. Çeşit Ekmek Dış Görünüm (Devamı)

45	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil iyi. Renk açık sarımsak.	Kabuk biraz sert ve biraz elastik. Görünüm ve şekil iyi. Baklava dilimli bıçak atılmış.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm ve şekil normal. Baklava dilimli bıçak atılmış.
46	Kabuk çok yumuşak ve elastik. Renk normal ekmek renginde.	Kabuk elastik. Görünüm normal. Renk biraz koyu ve parlak. Baklava dilimli bıçak atılmış.	Kabuk yumuşak ve elastik. Şekil asimetric. Bıçak atma asimetric. Normal ekmek renginde.
TRABZON			
47	Kabuk kırılğan. Görünüm iyi. Renk hafif koyu parlak. Fitol yok, bıçak atma var.	Kabuk kırılğan ve elastik değil. Görünüm ve şekil normal. Üst ortadan bıçak atılmış. Ekmek içten dışa doğru bombeli. Renk koyu.	Kabuk sert ve kırılğan. Renk koyu ve mat. Üstüne bıçak atılmış.
48	Kabuk yumuşak ve elastik. Renk beyaza yakın sarı. Hacim basık. Bıçak açması az.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm iyi fakat şekil bozuk. Renk normal. Üstüne fitil atılmış.	Kabuk yumuşak ve elastik. Görünüm iyi fakat şekil bozuk. Renk normal. Üstüne fitil atılmış.
49	Kabuk biraz yumuşak kırılğan. Renk mat.	Kabuk ince, sert ve kırılğan. Renk koyu ve mat.	Kabuk elastik ve kırılğan. Bıçak açması (fitil) düzgün değil.

4.3.3 İç Görünüm ve Tat(Lezzet):

Ekmeklerin iç görünüm ve tat özellikleri “Çizelge 4.10 Çeşit Ekmek İç Görünüm ve Tat” da verilmiştir.

Kepek Ekmek:

Örnek 1: Örnekte renklendirici kullanımı üretime göre değişmektedir. 2. denemede duyuşsal değerlendirmede “az pişmiş” olarak değerlendirilen ekmekte nem %40,52 olarak çıkmıştır. Diğer örneklerdeki nem miktarı %36,72 ve 34,79 dur.

Örnek 2: Normal ekmek tadında ve rengine iken 3. denemede koyu renk gözlenmiştir.

Örnek 3: Ekmekte renk koyuluğu dikkat çekmekle beraber değişik tatların alınması ve şekil bozuklukları üretim hataları olduğunu düşündürmektedir.

Örnek 4: Renklendirici kullanılmakla beraber kullanımında üretim hatası olduğu düşünölmektedir.

Örnek 5: Tadın yavanlığı ve renklendirici kullanımı dikkat çekmektedir. Kül miktarı düşük olmasına rağmen rengi koyu olarak tespit edilmiştir.

Örnek 6: Renklendirici kullanımında hatalar olduğu dikkat çekmektedir. Belirgin bir kepek tadı alınmamıştır.

Örnek 7: 2 denemede de nem miktarı yüksekliği duysal olarak da saptanıyor. Kepek tadı denemeler arasında değişiklik göstermektedir. Şekil olarak üretim arası fark gözlenmiştir.

Örnek 8: Yüksek renklendirici kullanımı hem görünüm hem de tat da belirginlik göstermektedir. Kül miktarı en düşük ekmekler arasında olmasına rağmen rengin koyuluğu dikkat çekmektedir.

Örnek 9: Çok küçük hacim, koyu renk, sert yapı ve yoğun kepek tadı ekmeğin belirgin özellikleridir. Kül miktarı da tanımına uygun olarak %2'nin üstündedir.

Örnek10 : Ekmek içi renginde farklılıklar vardır. Dış görünümünde yırtılma, sert/yumuşak kabuk değerlendirmeleri üretim hatalarına dikkat çekmektedir.

Örnek 11: Yüksek tuz tadı tuz analizinde de tespit edilmiştir. İlk denemede kül oranı yüksek olması yanında renklendiricide fazla kullanılmıştır. Diğer denemelerde de renk koyu olarak tespit edilmiştir.

Örnek 12: Koyu renk ve normal ekmek tadı dikkat çekiyor. Denemelerde ekmekte yırtılmalar saptanması üretim hatası olduğunu belirtmektedir.

Örnek 13: Ekmek içi renk koyuluğu dikkat çekiyor ancak belirgin kepek tadı alınmıyor.

Örnek 14: Kepek %si düşük olmasına rağmen ekmekte yüksek nem %si duysal değerlendirmelerde algılanmaktadır.

Örnek 15: Ekmeklerim ekşimsi tadı ve 3. denemedeki tuzlu tadı dikkati çekmektedir. 3. denemedeki tuz miktarındaki yükseklik fabrika tipi üretim yapan firmalarında üretim hatası yapabileceğini göstermektedir.

Örnek 16: Hafif tatlımsı olması diğer örneklerde gözlenmeyen bir özelliğe sahip olarak dikkati çekmektedir. 2. denemedeki tuz miktarındaki yükseklik bu tatlı tadın baskılandığını göstermektedir (Tuz miktarı sırası ile %1,31, %2,03, %1,31).

Örnek 17: Ekmekte kepek yırtılmaları, küçük hacim, kabuk ve iç rengindeki değişimler ve kullanılan renklendiricinin bütün olarak gözlenmesi ve dişe gelmesi üretim hatalarının yüksekliğini göstermektedir.

Örnek 18: Denemelerdeki kalın kabuk ve elastik yapı ve açık renk iç görünüm yanında bir denemede yağ tadının alınması dikkat çekmektedir.

Örnek 19: Renk tat ve yapı olarak değerlendirmelerde olduğu gözleneklerdeki (5-4/5-6) farklılıklar dikkat çekmektedir.

Örnek 20: Kepek tadı alınamaması yanında 3. örnekte kavunumsu koku alınması rope hastalığı göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu da zayıf temizlik koşullarını ifade eder. Zincir marketlerde üretimin kontrollü olmadığını ifadesidir.

Light Ekmek:

Örnek 21: Duyusal analiz değerlendirmelerde nemli hamurumsu yapı ve yavan tadı ile fazla üretim hatalarının olduğunu göstermektedir.

Örnek 22: Çok koyu rengi ve iri gözenekli olması dikkati çekmektedir.

Örnek 23: Yumuşak kabuk ve koyu kahverengi ile dikkat çekmektedir.

Örnek 24:Hafif tatlımsı tat ve kabuk ile içteki koyu renk dikkat çekmektedir.

Örnek 25: Yumuşak ve elastik yapı ile hafif tatlımsı tat dikkat çekmektedir.

Çavdar Ekmeği:

Örnek 26: Ekmekteki sarı-kahve renk ile yumuşak ve elastik yapı dikkat çekmektedir. Çavdar tadı alınmamaktadır.

Örnek 27: Üç örnekte de tat ve renkte birbirinden farklılıklar bulunmaktadır. Şekil vermede bıçak atma, un serpmeye gibi özellikler saptanmıştır. Üretim hataları görülmektedir (Yırtılmalar).

Örnek 28: Ekmekte nem miktarının yüksekliği duyuusal değerlendirmede de farkedilmektedir. Ayrıca belirgin bir çavdar tadı alınamamıştır.

Örnek 29: Birçok örnekten farklı olarak çavdar tadı alınmaktadır.

Örnek 30: Örnekler arasında tuz oranlarında farklılıklar var. 3 örnekte ayrı ayrı yavan tat, normal ekmeğin tadı ve çavdar ekmeğinin tadı alınıyor olması üretim hatalarını işaret etmektedir.

Örnek 31: Koyu renge sahip ekmekte belirgin bir çavdar tadı alınmıyor.

Örnek 32: Renklendirici kullanılan ekmekte renklendiricinin tam dağılmaması ile ilgili sorun gözlenmiştir.

Örnek 33: Renklendiricinin farklı kullanımını dikkat çekmektedir.

Örnek 34: 1. ve 3. örneklerdeki nem miktarındaki yükseklik duyuşal değeriendirmelerde de belirlenmiştir. Buradan üretimde değerişimler olduğu sonucu çıkarılabilir. Ekşi hamur, yavan veya çavdar tadı yok gibi değerişik tatlar alınmaktadır.

Örnek 35: Normal ekmek tadına yakın tat dikkat çekiyor.

Örnek 36: Şekil vermede üretimden üretime farklar gözlenmektedir.

Örnek 37: Üç örnekte de elde edilen tatlar birbirinden farklı olarak tespit edilmiştir.

Örnek 38: Küçük ve tıķışık gözenekler ile yoğun çavdar tadı ile dikkat çekmektedir.

Örnek 39: Her örnek için ayrı ekmek tadı algılanmaktadır.

Örnek 40: Örnekte çavdar tadı alınmakla beraber ekşimsi tat her örnekte alınmamaktadır.

Mısır Ekmeği:

Örnek 41: Mısır tadı alınıyor. Mısır taneleri gözle görölüyor ancak renklendirici kullanılmış.

Örnek 42: Örnekler içinde mısır tadı yoğun olarak alınan tek örnek ve tadı çok iyi olarak değerlendirilebilir. Ancak 3. örnekte üretim hatasından kaynaklı şekil bozuklukları görülmektedir.

Örnek 43: Karadeniz mısır ekmeğine yakın az buğday unu kullanılmış bu nedenle hacmi küçüktür.

Örnek 44: Renk sarımtrak fakat mısır renginde değil üzeri mısır irmiği ile süslemiş.

Örnek 45: Üretim farklarının net olarak gözleendiği bir ekmek örneğidir. Aşırı yağlı, poğaçta tadında veya normal ekmek tadında ve rengi örneğe göre değişkenlik göstermektedir.

Örnek 46: Örneklerde aşırı yağ kokusu ve tadı algılanmaktadır.

Trabzon Ekmeği:

Örnek 47: Ekmek içi çok beyaz, poğaçta hamuru tadında süt kullanıldığı düşünülüyor. Trabzon ekmeği iç rengi ve yapısına sahip değil. Şekil vermede üretim hatası gözleniyor.

Örnek 48: Yağ tadının belirgin olduğu ekmekte bıçak açma hatalarının olduğu gözleniyor.

Örnek 49: Aşırı elastik, çiğnendiğinde dirençli bir yapı, yüksek aroma ve az tuzlu tat dikkat çekiyor. Renk diğer Trabzon ekmeklerinden oldukça farklı kirli beyaz renkte.

Çizelge 4. 10. Çeşit Ekmek İç Görünüm

Örnek	İç Görünüm A	İç Görünüm B	İç Görünüm C
KEPEK			
1	Yumuşak ve elastik. Renklendirici az miktarda kullanılmış. Alkol kokusu almıyor. Kepek gözle görülüyor.	Elastik ve nemli. İri boşluklar gözleniyor. Renk kahverengi. Renklendirici tadı alınmıyor. Az pişmiş.	Elastik ve nemli. İri boşluklar gözleniyor. Renklendirici tadı var.
2	Renk açık, çok yumuşak. Alkol kokusu almıyor. Yavan tadı var.	Yumuşak ve elastik. Renk biraz açık ve kepek miktarı az. Normal ekmek tadında.	Biraz yumuşak az elastik. Renk açık normal ekmek renginde. Tat kepek tadına yakın.
3	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. İçi nemli ve tadı ekşimsi.	Yumuşak ve biraz elastik. Renk biraz koyu. Tat yavan.	Biraz sert ve biraz elastik. Renk biraz koyu ve çavdar tadı alınmıyor.
4	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu ve renklendirici kokusu ön planda. Derin boşluklar var. Normal ekmek tadında.	Yumuşak ve az elastik. Renk biraz açık. Tat normal ekmek tadına yakın.	Yumuşak ve biraz elastik. Renk koyu kahverengi. Az alkol kokusu var. Az kepek tadı alınmıyor.
5	Yumuşak, elastik. Alkol kokusu az bir şekilde alınmıyor ve az renklendirici katılmış. Kepek gözle belli belirsiz seçiliyor. Tadı yavan.	Çok yumuşak, elastik, iç nemli ve pamuğumsu. Renk koyu. Tat yavan.	Yumuşak ve elastik. Renk biraz koyu. Renklendirici kullanılmış. at yavan. Biraz kavrulmuş malt tadı var.
6	Yumuşak, elastik. Koku normal ve serbest ekmek tadında. Az miktarda renklendirici kullanılmış.	Biraz sert ve elastik. Renk biraz koyu. T at kepek tadına yakın.	Biraz elastik. Renk açık kahverengi. Kepek tadı alınmıyor.
7	İç çok yumuşak ve elastik. Az miktarda renklendirici kullanılmış. Normal ekmek kokusu hakim. Asit tadı var ve ağıza yapışıyor içi nemli.	Yumuşak, elastik ve biraz nemli. Renk biraz koyu. Tat kepek tadına yakın.	Yumuşak fakat elastik değil. Renk açık. Normal ekmek tadında.
8	Heterojen gözenek ve geniş boşluklar var. Biraz yumuşak ve elastik. Yüksek miktarda renklendirici kullanılmış. Tadı yavan ve renklendirici kokusu ön planda.	Yumuşak ve biraz elastik. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu kahverengi. Tat yavan.	Az katı ve biraz elastik. Renk çok koyu, renklendirici kullanılmış. Renklendirici tadı dışında tat alınmıyor.
9	Renk koyu çok sert. Elastik değil.	Tıkışık, sert ve az elastik. Renk koyu kahverengi. Yoğun kepek tadı var.	Çok sert, elastik değil. Çok nemli ve tıkışık yapı.

Çizelge 4. 10. Çeşit Ekmek İç Görünüm (Devamı)

10	Yumuşak biraz elastik. Renk çok açık normal ekmek renginde. Normal ekmek kokusu ve tadı var.	Yumuşak ve biraz elastik. Renk az koyu. Normal ekmek tadında ve biraz tuzlu.	Yumuşak ve elastik. Renk açık. Normal ekmek tadında. Alkol kokusu alınıyor.
11	Az elastik ve çok sıkı gözenek. Renk çok koyu, aşırı renklendirici kokusu var. Tuz oranı yüksek ve tadı anlaşılmıyor.	Biraz yumuşak, az elastik ve biraz nemli. Renk biraz koyu. Tat yavan.	Biraz sert ve az elastik. Renk koyu. Kepek tadında.
12	Katı elastik. Renk çok koyu ve aşırı renklendirici kokusu var. Tadı yavan.	Yumuşak ve elastik. Renk biraz koyu. Normal ekmek tadında.	Az katı ve biraz elastik. Renk biraz açık. Normal ekmek tadında.
13	Yumuşak elastik. Tat ve koku normal.	Yumuşak ve elastik. Hafif tatlımsı. Yağ kokusu var.	İçinde biraz kepek var. Normal ekmek tadına yakın.
14	Yumuşak ve biraz elastik. İçi nemli ve yavan tadı var. Renk koyu ve renklendirici kullanılmış.	Yumuşak fakat elastik değil. Çok tıksişık ve hamurumsu. Renk koyu. Hafif tatlımsı, yavan tat.	Renk daha koyu, yumuşak nemli ve biraz elastik. Biraz renklendirici var. Normal ekmek tadına yakın.
15	Çok yumuşak ve az elastik. Tat ekşimsi.	Yumuşak ve çok kırılğan. Kimyasal kokusu var ve hafif ekşi.	Renk biraz koyu, biraz yumuşak ve az elastik. Koruyucu kokusu hissediliyor. Biraz tuzlu ve normal ekmek tadına yakın.
16	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. Hafif tatlımsı.	Yumuşak fakat elastik değil ve kırılğan. Renk koyu.	Yumuşak, elastik ve çok nemli. Renk koyu ve kepek gözlenemiyor. Hafif tatlımsı.
17	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. İçi nemli. Tat yavan ve hafif tatlımsı.	Biraz yumuşak ve biraz elastik. Renk açık kahverengi. Normal ekmek tadında.	Biraz elastik ve nemli. Renk koyu kahverengi. Çok belirgin renklendirici tadı alınıyor. İçinde renklendirici parçaları gözleniyor (Dişe gelen taneler var).
18	Biraz elastik ve nemli. Renk açık kahverengi. Kepek tadı alınıyor.	Yumuşak ve elastik. Renk açık. Yağ tadı alınıyor.	Biraz yumuşak az elastik. Kepek oranı çok az ve normal ekmek tadına yakın.
19	Çok yumuşak ve elastik değil. Koku ve tat normal.	Çok yumuşak ve elastik. İçinde derin boşluklar var. Renklendirici kokusu alınıyor. Tat normal ekmek tadında.	Az elastik. Renk açık kahverengi. Tat az kepek tadında.

Çizelge 4. 10. Çeşit Ekmek İç Görünüm (Devamı)

20	Çok yumuşak ve biraz elastik. Koku normal ve tat normal ekmeğe yakın.	Yumuşak ve elastik. İçinde derin boşluklar var. Gözenek yapısı derin boşluklar nedeniyle tam belli değil. Tat normal ekmeğin tadında.	Elastik. Renk açık kahverengi. Tat normal ekmeğe yakın. Kavunumsu bir koku algılanıyor.
LIGHT			
21	Yumuşak ve elastik. Renk biraz koyu kahverengi. Tat yavan ve biraz tatlımsı.	Yumuşak ve elastik. Nemli ve hamurumsu. Renk açık kahverengi. Tuzsuz ve yavan tat.	Yumuşak ve az elastik. Renk biraz koyu. Renklendirici kokusu var. Biraz nemli. Hafif tatlımsı ve yavan.
22	Yumuşak ve elastik. Çok renklendirici kullanılmış. Renk koyu. Az kepek gözleniyor. Renklendirici kokusu var ve tat ekşimsi.	Biraz katı ve elastik. Renk koyu kahverengi. Tat yavan.	Biraz yumuşak ve elastik. Renk koyu kahverengi. Renklendirici koruyucu kokusu var. Çok hafif tatlımsı ve biraz kepek tadı var.
23	Yumuşak ve az elastik. Renk çok koyu. Hafif tatlımsı.	Yumuşak ve az elastik. Renk çok koyu. Tat az tuzlu.	Biraz yumuşak biraz elastik. Renk koyu kahverengi. Yüksek koruyucu kokusu var. Kavrulmuş malt tadı alınmıyor.
24	Yumuşak ve elastik. Çok renklendirici kullanılmış. Renk çok koyu kahverengi. Tat yavan ve hafif tatlımsı.	Yumuşak, elastik ve nemli. Tatlımsı ve kavrulmuş malt tadı var. 22 ve 23 dışında bir tat.	Çok nemli. Renk koyu. Renklendirici kullanılmış. Koruyucu kokusu var ve hafif tatlımsı.
25	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu kahverengi. Tat biraz tuzlu.	Yumuşak ve az elastik. Hafif tatlımsı, yavan ve az tuzlu. Kavrulmuş malt tadı var.	Yumuşak ve elastik. Renk koyu. Renklendirici kokusu var. Hafif tatlımsı ve renklendirici tadı alınmıyor.
ÇAVDAR			
26	Yumuşak ve çok elastik. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu kahverengi. Tat hafif ekşimsi ve tuzlu. Çavdar tadı yok.	Yumuşak ve elastik. Renk kahve-sarı. Koruyucu kokusu var.	Yumuşak ve elastik. Renk sarı -kahve. Çavdar tadı alınmıyor.
27	Biraz katı ve biraz elastik. Tat yavan ve çavdar tadı yok.	Renk kahve-sarı. Yağ kokusu var. Tat normal ekmeğin tadında.	Elastik ve nemli. Çok fazla renklendirici kokusu ve tadı alınmıyor. Renk koyu kahverengi.
28	Az elastik ve çok nemli. Çok tıksişik gözenek. Renklendirici yok. Tat yavan ve çavdar tadı yok.	Biraz sert, katı ve az elastik. Tat çavdar aroması var. Renk açık.	Biraz katı ve elastik. Renk açık. Çavdar tadı alınmıyor.
29	Yumuşak ve içi nemli. Renklendirici kullanılmış ve tadı baskın. Çavdar tadı yok.	Biraz yumuşak ve biraz elastik. Tat çavdar tadına yakın. Renk koyu kahverengi.	Az katı ve elastik. Renk koyu kahverengi. Çavdar tadında.

Çizelge 4. 10. Çeşit Ekmek İç Görünüm ve Tat(Devamı)

30	Yumuşak ve elastik. Renklendirici az miktarda kullanılmış. Tat az tuzlu ve biraz yavan.	Biraz yumuşak, elastik ve hamurumsu. Kepek karışık. Küçük siyah noktalar gözleniyor. Normal ekmek tadında.	Yumuşak ve elastik. Renk açık. Çok az çavdar tadı var. Hafif ekşimsi.
31	Yumuşak fakat elastik değil. Renklendirici kullanılmış. Renk biraz koyu. Tat yavan ve çavdar tadı yok.	Yumuşak ve biraz elastik. Renklendirici kokusu ve tadı var. Renk koyu kahverengi.	Yumuşak ve az elastik. Renk biraz koyu kahverengi. Tat ekşi. Çavdar tadı alınmıyor.
32	Elastik ve biraz tıksişık. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu kahverengi. Tat biraz yavan.	Elastik ve nemli iç yapı. Az çavdar ve şeker tadı var. Küçük siyah noktalar var.	Yumuşak ve elastik. Renk açık. Normal ekmek tadında.
33	Yumuşak ve elastik. Renklendirici kullanılmış. Normal ekmek tadında ve çavdar tadı yok.	Çok yumuşak ve elastik. Renk biraz koyu. Çavdar tadı alınmıyor, normal ekmek tadına yakın.	Elastik. Renk koyu kahverengi. Aşırı renklendirici kokusu ve tadı alınmıyor. Yer yer renklendirici taneleri gözleniyor.
34	Tıksişık ve nemli. Tat yavan ve tuzlu. Çavdar tadı yok.	Yumuşak ve elastik. Ekşi hamur kokusu ve tadı var.	Biraz sert, az elastik, tıksişık ve çok nemli. Renk biraz koyu. Renklendirici kullanılmış. Tat çavdar tadına yakın ama yavan.
35	Yumuşak ve elastik. Tat yavan ve normal ekmek tadında.	Yumuşak ve elastik. Normal ekmek tadında. Çok az koyu renk.	Yumuşak ve biraz elastik. Renk biraz koyu. Tat normal ekmeğe yakın.
36	Yumuşak ve az elastik. Tat ekşimsi ve normal ekmeğe yakın. Çavdar tadı yok.	Biraz yumuşak ve biraz elastik. Renk az koyu. Çavdar tadı alınmıyor.	Biraz sert ve biraz elastik. Renk az koyu. Tat normal ekmek tadına yakın.
37	Yumuşak ve elastik. Tat normal ekmek tadında.	Yumuşak ve biraz elastik. Renk biraz koyu. Tadı yavan ve kavrulmuş malt kokusu alınmıyor.	Biraz yumuşak biraz elastik. Renk koyu kahverengi. Tat çavdar tadına yakın ve biraz tatlımsı.
38	Sert, sıkı ve elastik. Renk biraz koyu. Hafif tatlımsı.	Biraz sert ve az elastik. Tat çavdar tadında fakat koruyucu kokusu ve tadı da alınmıyor. Renk çok koyu kahverengi.	Katı ve elastik. Renk koyu. Çavdar tadında.
39	Yumuşak ve az elastik. Hafif esmer renk. Tat ve koku kepek ekmeğine yakın.	Yumuşak ve biraz elastik. Tat normal ekmek tadında ve biraz ekşimsi.	Elastik. Renk kahverengi. Az çavdar tadında.
40	Az katı ve elastik. Hafif ekşimsi, çavdar tadında.	Az katı ve elastik. Çavdar tadında.	Az katı ve elastik. Çavdar tadında.

Çizelge 4. 10. Çeşit Ekmek İç Görünüm ve Tat (Devamı)

MISIR			
41	Yumuşak ve elastik. Normal ekmek görünümü. Mısır taneleri gözleniyor. Normal ekmek tadında.	Biraz katı ve az elastik. Mısır tadı ve kokusu alınıyor. Renk sarı, mısır renginde.	Sert, çok az elastik. Çok tıkkışık ve çok nemli. Renklendirici kullanılmış. Renk koyu sarı. Mısır tadında.
42	Biraz yumuşak ve elastik. Biraz tıkkışık ve biraz nemli. Renk mısır renginde ve belirgin sarı. Mısır kokusu var ve belirgin mısır tadı alınıyor.	Katı ve elastik değil. Biraz nemli. Mısır tadında. Renk koyu sarı.	Sert, tıkkışık ve az elastik. İçi nemli. Renk açık sarı. Mısır tadında.
43	İç çok sert ve elastik değil. Renk koyu sarı. Mısır tadı alınıyor.	Çok tıkkışık sert ve biraz elastik. Mısır tadında. Renk sarımsak.	Çok sert, elastik değil, çok tıkkışık. İç çok dağılıyor. Renk sarı. Yüksek mısır tadında.
44	Biraz yumuşak ve elastik. Renk sarımsak fakat mısır renginde değil. Az mısır tadında.	Biraz yumuşak ve elastik. Renk sarımsak fakat mısır renginde değil. Az mısır tadında.	Yumuşak ve elastik. Renk açık sarı. Renklendirici kullanılmış. Mısır tadı alınmıyor.
45	Biraz katı, elastik ve biraz nemli. Belirgin sıvı yağ kokusu var. Şekerli ve yağlı tat.	Nemli ve renk az sarı. Mısır kokusu ve tadı var. Tat tuzlu.	Az elastik. Renk normal ekmek renginde ve tat normal ekmek tadında.
46	Yumuşak fakat elastik değil. Tıkkışık ve hamurumsu yapı. Renk sarımsak. Tat poğaçaya yakın. Şeker ve yağ tadı var.	Yumuşak, elastik ve nemli. Tat poğaçaya tadında. Yağ tadı alınıyor. Hafif tatlımsı.	Elastik değil. Renk açık sarı. Poğaçaya hamuru tadında. Bitkisel yağ kokusu ve tadı algılanıyor.
TRABZON			
47	Yumuşak biraz elastik. Renk çok beyaz. Tat normal ekmek tadında.	Yumuşak, elastik ve nemli. Tat az tuzlu. Aşırı alkol kokusu alınıyor.	Tıkkışık, yumuşak ve elastik. Renk açık, beyaza yakın. Tat yağsız poğaçaya hamuru tadında. Hafif tatlı. Süt kullanıldığı tahmin ediliyor.
48	Yumuşak, elastik. Renk beyaza yakın sarı.	Çok yumuşak ve elastik. Çok nemli, pişmemiş havası var. Şeker ve yağ tadı alınıyor.	Çok yumuşak ve elastik. Çok nemli. Şeker ve yağ tadı alınıyor.
49	Aşırı elastik. Biraz nemli. Çiğnendiğinde dirençli bir yapı. Lezzetli ve az tuzlu. Renk kirli sarı.	Çok elastik. Lezzetli ve az tuzlu. Yüksek aroma ve ekmek kokusu. Renk kirli sarı.	Aşırı elastik. Çiğnendiğinde dirençli bir yapı. Lezzetli ve az tuzlu. Renk kirli sarı.

5. SONUÇ

Son yıllarda ülkemizde teknolojik ve ekonomik gelişmelerle birlikte tüketim alışkanlıklarındaki değişimlerin ekmek ve çeşitlerine etkisi dikkate değerdir. Piyasaya sunulan çeşit ekmeklerin niteliklerini araştırmak için yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Genelde fabrika tipi üretim yapan işletmelerde oldukça standart bir üretim yapıldığı gözlenmiştir. Ancak fırın olarak adlandırılan küçük işletmelerin üretimlerinde standardizasyondan bahsedilmesi mümkün olmamaktadır. Bu işletmelere ait ekmeklerin şekil, hacim, gramaj, bileşim, renk ve iç/kabuk oranı olarak günden güne farklı olduğu belirlenmiştir. Bu değişkenliklere; hammadde ve formülasyon etkisi yanında pişirme sıcaklığı, buhar performansı ve pişme süresindeki farklılıkların neden olduğu kanısına varılmıştır.

Ekmek çeşitleri farklı gramajda olsa dahi hacimlerin aynı olması durumunda ise tüketici görsel olarak yanıltılmaktadır. Farklı iki ürüne aynı maddi bedel ödenmekte böylece haksız kazanç elde edilmesi söz konusu olmaktadır.

Ekmeklerin kül oranları incelendiğinde etiketlerinde açıklanan şekilde üretilmedikleri sonucuna varılmaktadır. Hem gramaj olarak, hem içerik olarak farklı ürünler tüketiciye sunulmaktadır. Saf kepek olarak adlandırılan ve yüksek kepek oranına sahip olduğu belirtilen ürünün normal ekmeklerle aynı kül miktarına sahip olduğu saptanmıştır. Bununla beraber renk maddesi konulan ürünlerde bu madde çok katılarak ekmeğe koyu renk

verilmekte elde edilen “kepek oranı daha yüksek” imajı aynı şekilde tüketiciyi yanıltmaktadır.

Mısır ekmeği şekli verilmiş ve renk maddesi kullanılmış ekmeklerde de duyuşal değerlendirmede mısır tadı tespit edilememiştir.

Ekmeklerin duyuşal değerlendirmelerinde bazı üretimlerde bileşenlerden bazılarının unutulduğu bu nedenle lezzetinde farklılıklar oluştuduğu düşünölmektedir. Üretimler arası değerlendirmelerde aynı ekmek çeşidi için lezzetli, yavan veya tuzlu gibi değişik tatlar alınmıştır.

Trabzon ekmeği gibi üretim şekli diğer ekmeklerden oldukça farklı ve uzun olan ekmeklerde ise zincir marketlerde veya fırınlarda şekil olarak bu ekmeğe benzetildiği fakat yapım tekniği ve üretim aşamalarının orjinaline uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Üreticilerin ekmek çeşitlerinin yapımında gerek fiziksel ve kimyasal analizlerinde gerekse duyuşal değerlendirmelerinde tüketiciyi yanıltıcı üretim yaptıkları tespit edilmekle beraber Türk Gıda Kodeksi Ekmek Tebliği’ne göre uygun olduğu sonucuna varılması, kodeksin tekrar incelenip bu değerlendirmeleri açığa çıkartacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abebe, Y., Alemsehay, B., Hambidge, K. M., Stoecker, B. J., Bailey, K. and Gibson, B. J.**, 2007. Phytate, zinc, iron and calcium content of selected raw and prepared foods consumed in rural Sidama, Southern Ethiopia, and implications for bioavailability. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 20, p. 161-168.
- Akçaöz, H.V.**, 2002. Unlu mamul tüketimi ve tüketimi belirleyen sosyo-ekonomik faktörler, *Gıda Dergisi*, Sayı 2002-01, s. 70-75, İstanbul.
- Anonymous**, 1982. ICC, Standart Methods of the International Association for Cereal Chemistry
- Anonymous**, 2004. TS 5000 Ekmek Standardı, Türk Standartları Enstitüsü.
- Arendt, E.K., Ryan, L. A. M. and Bello F. D.**, 2007. Impact of sourdough on the texture of bread. *Food Microbiology*, Volume 24, Issue 2, April, p. 165-174.
- Batifoulier, F., Verny, M. A., Chanliaud, E., Remesy, C. and Demigne, C.**, 2005. Effect of different breadmaking methods on thiamine, riboflavin and pyridoxine contents of wheat bread. *Journal of Cereal Science*, Volume 42, p. 101-108.
- Boyacıoğlu, H.**, 1999. Ekmek kalitesine etki eden üretim faktörleri: Tuz miktarının etkisi. *Unlu Mamuller Teknolojisi*, Sayı 4, s. 34-40.
- Boyacıoğlu, M.H.**, 2007. Fonksiyonel fırın ürünleri. *Gıda Teknolojisi*, sayı 2, s. 66-69.
- Bushuk, W.**, 1976. Rye: Production, Chemistry, and Technology. American Association of Cereal Chemists, Incorporated, St. Paul, Minnesota, p. 173.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Can, A., Özçelik, B. ve Karaali, A.**, 2003. Demir eksikliğine bağlı hastalıklara yönelik zenginleştirilmiş gıdalar. *Gıda Teknolojisi*, sayı 11, s. 44-48.
- Çolakoğlu, A.S. ve Çınar, Ç.**, 2004. Soya unu katkılı ekmeklerin fiziko-kimyasal özellikleri, *Gıda Dergisi*, sayı 4, s. 291-295.
- Diñçer, A.**, 2002. Diyet gıdalar için yeni standartlar, *Gıda Dergisi*, Sayı 2002-01, s. 94, İstanbul.
- Erenoğlu, N., Ayrancı, U. ve Son, O.**, 2006. Eating habits reported by secondary school student in a city of west Turkey. *Eating Behaviors*, Volume 7, p. 348-354.
- Ferguson, L.R. and Haris, P.J.**, 1997. Partical size of wheat bran in relation to colonic functions in rats. *Lebensm.-Wiss.u.-Technolo.*, Volume 30 p. 735-742.
- Fılıpcev, B., Simurina, O. and Bodroza – Solarov, M.**, 2007. Effect of native and lyophilized kefir grains on sensory and ohysiical attributes of wheat bread. *Journal of Food Processing and Preservation*, volume 31, p. 367-377.
- Garcia - Espata, R.M., Guerra – Hernandez, E. and Garcia – Villonova, B.**, 1999. Phytic acid contetnt in milled cereal products and breads. *Food Research International*, Volume 32, Issue 3, April, p. 217-221.
- Grasten, M.S., Juntunen, K. S., Matto, J., Mykkanen, O.T., :El – Nezami, H., Adlercreutz, H., Poutanen, K. S. and Myknanen, H. M.**, 2007. High-fiber rey bread improves bowel function in postmenopausal women but does not cause other putatively positive changes in the metabolic activity of intestinal microbiota. *Nutrition Research*, Volume 27, p. 454-461.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Guillon, F. and Champ, M.**, 2000. Structurel and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research International*, Volume 33, p. 233-245.
- Gullo, M., Komano, A. D., Pulvirenti, A. and Giudici, P.**, 2003. *Candida humilis* – dominant species in sourdoughs for the production of durum wheat bran flour bread. *International Journal of Food Microbiology*, Volume 80, p 55-59.
- Hagg, M. and Kumpulainen, J.**, 1994. Thiamine and riboflavin contenty,s of Finnish Breads and their corresponding flours. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 7, Issue 1-2, March, p. 94-101.
- Hansen, A. and Schieberle, P.**, 2005. Generation of aroma compounds during sourdough fermentation: applied and fundamental aspects. *Trends in Food Science & Technology*, Volume 16, Issues 1-3, January-March, p. 85-94.
- Hansen, M., Bæch, S. B., Thomsen, A. D., Tetens, I. and Sandstrom, B.**, 2005. Long-term intake of iron fortified wholemeal rey bread appears to benefit status of young women. *Journal of Cereal Science*, Volume 42, Issue 2, p. 165-171.
- Haupt, M.F., Mckee, D. M., Mayers, G. and Pollina, L. K.**, 1999. Fortification of cornbread with lysine. *Journal of The American Dietetic Association*, p. 83.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Hung, P.V., Maeda, T., and Morita, N.**, 2007. Dough and bread qualities of flours with whole waxy wheat flour substitution. *Food Research International*, Volume 40, p. 273-279.
- Katina, K., Arendt, E., Liukkonen, H., Autio, K., Flander, L. and Poutanen, K.**, 2005. Potential of sourdough for healthier cereal products. *Trends in Food Science & technology*, Volume 16, Issue 1-3, January-March, p.104-112.
- Katina, K.**, 2005. Sourdough:a tool for the improved flavour, tekture and shelf-life of wheat bread. *VTT Publications 569*, p. 3.
- Katina, K., Salmenkallio, M. M., Partanen, R., Forssell, P. and Autio, K.**, 2006. Effects of sourdough and enzymes on staling of high-fibre wheat bread. *LWT*, Volume 39, p. 479-491.
- Kent, N.L.**, 1983. *Technology of cereals*, third edition. Pergamon Press, Oxford, p. 179.
- Keswet, L.M., Ayo, J. A. and Bello, C. B.**, 2003. The effect of four Nigerian wheat flours on the loaf volume and sensory qualyty of bread. *Nutrition & Food Science*, Volume 33, Number 1, p. 34-37.
- Kotancılar, H.G., Çelik, İ. ve Karaoğlu, M.M.**, 1998. Trabzon Vakfı Kebir Ekmeği, *Un Mamulleri Dünyası Dergisi*, Sayı: 7 (1), s.4-14.
- Köksel, H.**, 2007. Buğdaydan ekmeğe besin öğelerinin değişimi ve zenginleştirme, Değirmenci, Değirmen Makineleri ve Hububat Teknolojileri Dergisi, Haziran, s. 44-46, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Krishnan, P.G., Chang, K. C. and Brown, G.**, 1987. Effect of commercial oat bran on the characteristics and composition of bread. *Cereal Chemistry*, volume 64 p. 55-58.
- Mattila, M.S., Roininen, K. and Lahteenmaki, L.**, 2004. Effects of gluten and transglutaminase on microstructure, sensory characteristics and instrumental texture of oat bread. *Agricultural and Food Science*, volume 13, p.138-150.
- Matz, S.A.**, 1960. *Bakery Technology and Engineering*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p.35.
- Özkaya, H.**, 1992. Ekmeğin beslenmedeki önemi ve ekmek türlerinin saplık açısından farklılıkları, *Unlu Mamuller Dünyası*, Sayı 5, s. 9-15.
- Plaami, S. and Kumpulainen, J.**, 1994. Soluble and insoluble dietary fiber content of various breads, pastas, and rye flour on the Finnish Market 1990-1991. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 7, Issue 3, September, p. 134-143.
- Ragae, S. and Abdel-Aal, E.M.**, 2006. Pasting properties of starch and protein in selected cereals and quality of their food products. *Food Chemistry*, Volume 95, p. 9-18.
- Rehman, S., Nawaz, H., Hussain, S., Ahmad M. M., Murtaza, M. A. and Ahmad, M.S.**, 2007. Effect of sourdough bacteria on the quality and shelf of bread. *Pakistan Journal of Nutrition*, volume 6, p. 562-565.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)
















- Roach, R.R., Lai, C. S. and Hoseney, R. C.**, 1992. Effect of certain salts on bread volume and on soluble nitrogen of wheat flour and nonfat dry milk slurries. *Cereal Chemistry*, volume 69, p. 574-576.
- Sanni, A.I., Onilude, A. A. and Fatungase, M. O.**, 1998. Production of sour maize bread using starter-cultures. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, volume 14, p. 101-108.
- Sidhu, S.J.**, 1999. Effect of adding wheat bran and germ fraction on the chemical composition of high-fiber toast bread. *Food Chemistry*, Volume 67, p. 365-371.
- Sosulski, F.W. and Wu, K.K.**, 1988. High-fiber breads containing field pea hulls, wheat, corn, and wild oat brans. *Cereal Chemistry*, volume 65, p. 186-191.
- Stear, C.A.**, 1990. *Handbook of Breadmaking Technology*. Elsevier Applied Science, London and New York, p.115, 127.
- Sultan, W.**, 1976. *Practical Baking*, third edition. The AVI Publishing Company, Estport, Connecticut, p. 66-70.
- Tahvonen, R. and Kumpulainen, J.**, 1994. Levels of selected Elements in Finnish Breads. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 7, Issue 1-2, March, p. 83-93.
- Taş, A.A ve El,S.E.**, 2000. Determination of nutritionally important starch fractions of some Turkish breads. *Food Chemistry*, Volume 70, p. 493-497.

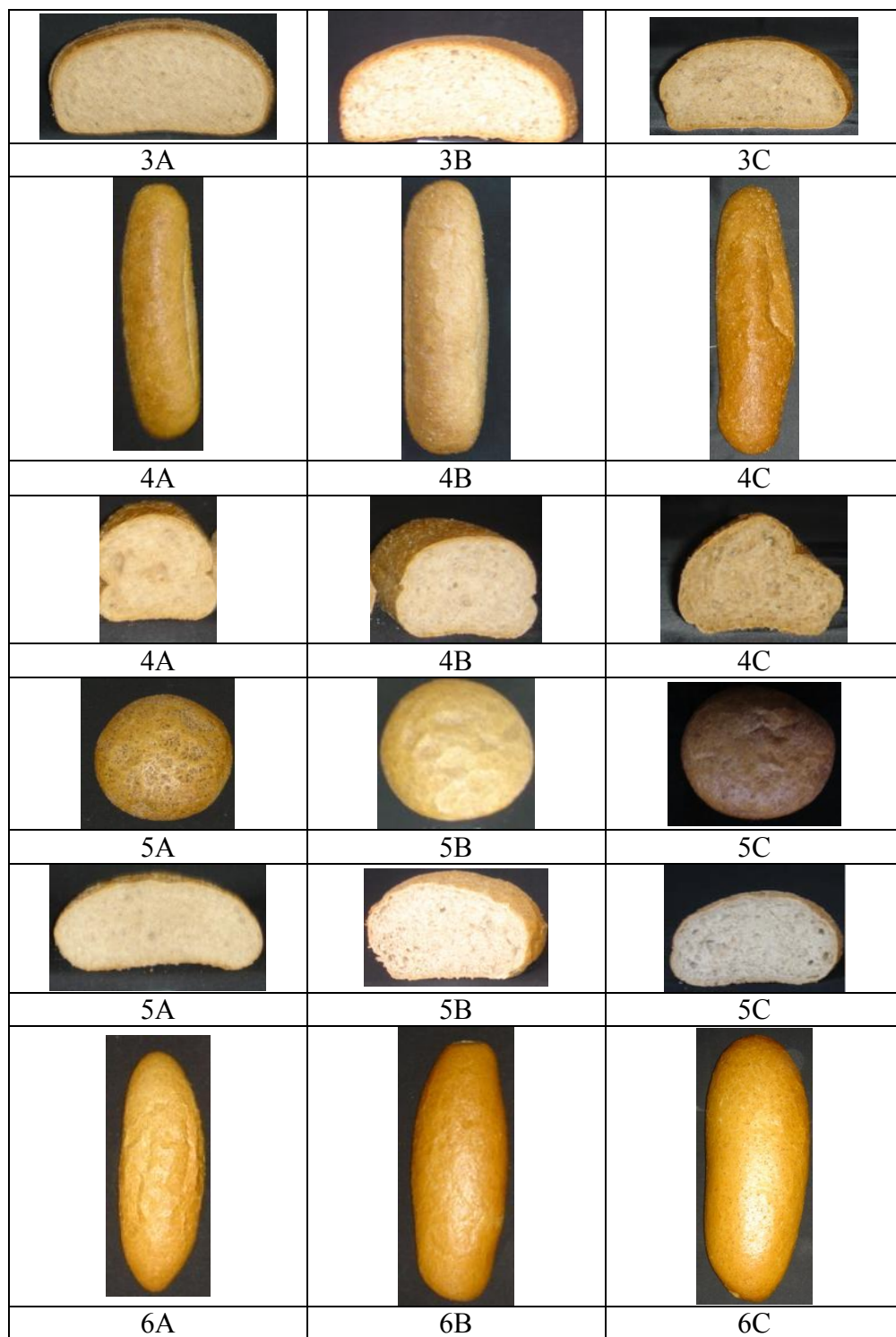
KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)



















- Tetik, N. ve Akalın, K.**, 2006. Sinop'ta Ekmekçiliğin Durumu ve Sorunları, Bitirme Tezi, Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, s. 11, Bornova, İzmir.
- Ünal, S.S. ve Eren, S.**, 1992. Çeşit Ekmeklerde İç, Kabuk ve Nem Miktarlarının Gramaja ve Çeşide Göre Değişimlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.
- Ünal, S.S.**, 1992. Ekmekçilikte standart üretim ve kaliteli standart üretimi etkileyen faktörler, Unlu Mamuller Dünyası, Sayı 5, s. 6-7.
- Ünal, S.S.**, 2004. Temel besin maddemiz ekmek, Fırıncı Dergisi, Ağustos, Sayı 1, s. 56-57.
- Ünal, S.S.**, 2005. Ekmekçilikte gelişmeler, Fırıncı Dergisi, Kasım, Sayı 3, s. 44-45.
- Watson, S.A. and Ramstad, P.E.**, 1987. Corn: Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St.Paul, Minnesota, USA, p. 405.
- Webster, F.H.**, 1986. Oats: chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St.Paul, Minnesota, USA, p. 297-306.
- Zhang, D. and Moore, W.R.**, 1999. Wheat bran particle size effects on bread baking performance and quality. Journal of the Science of Food and Agriculture., Volume 79, p. 805-809.



















EKLER








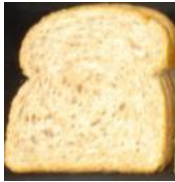







EK 1. Ekmek Örneklerinin Ön ve Kesit Görünümleri





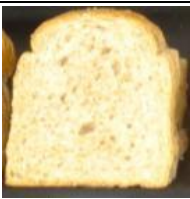










		
1A	1B	1C
		
1A	1B	1C
		
2A	2B	2C
		
2A	2B	2C
		
3A	3B	3C



























		
6A	6B	6C
		
7A	7B	7C
		
7A	7B	7C
		
8A	8B	8C
		
8A	8B	8C
		
9A	9B	9C













		
9A	9B	9C
		
10A	10B	10C
		
10A	10B	10C
		
11A	11B	11C
		
11A	11B	11C
		
12A	12B	12C

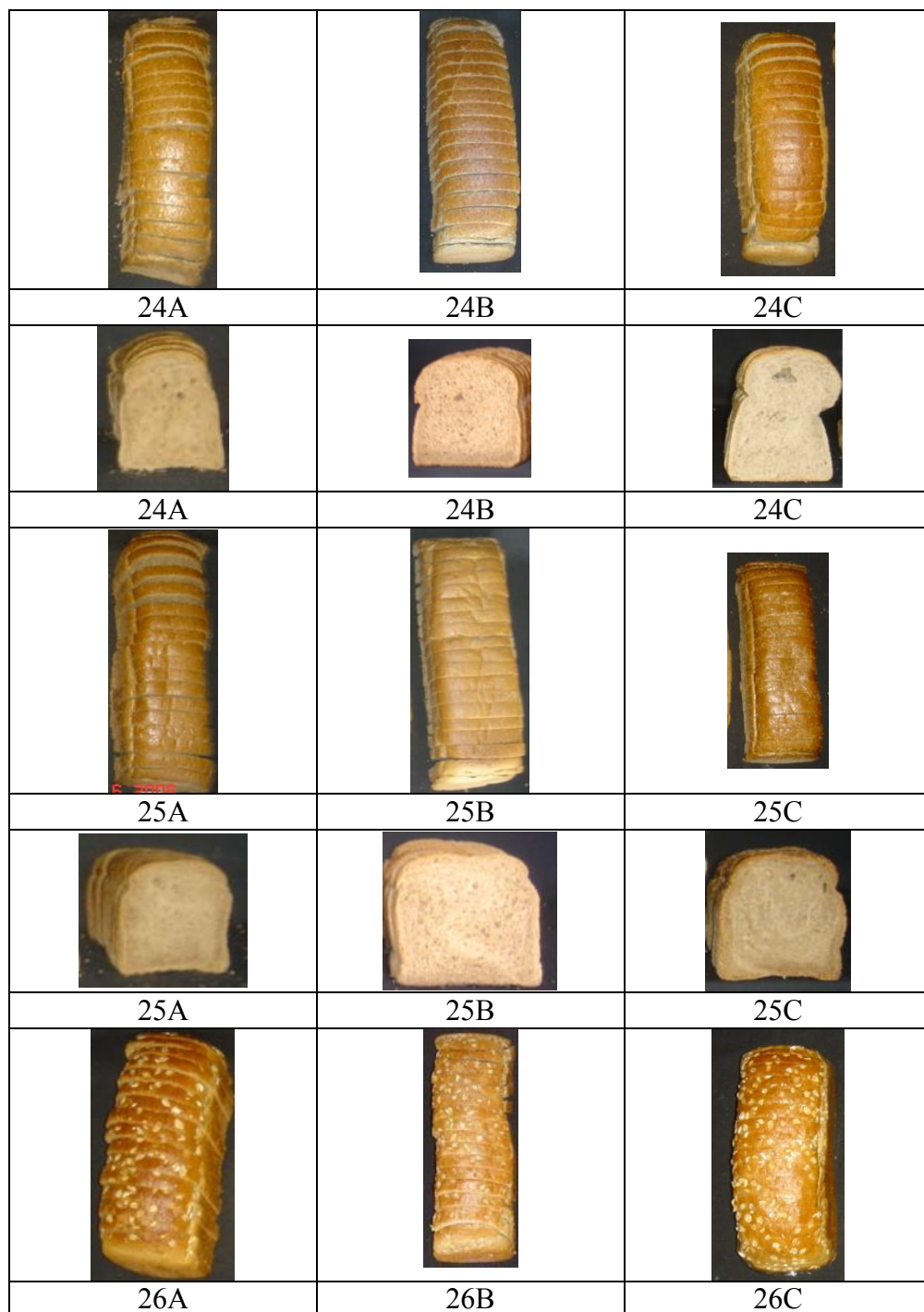
		
12A	12B	12C
		
13A	13B	13C
		
13A	13B	13C
		
14A	14B	14C
		
14A	14B	14C
















		
15A	15B	15C
		
15A	15B	15C
		
16A	16B	16C
		
16A	16B	16C
		
17A	17B	17C



















		
17A	17B	17C
		
18A	18B	18C
		
18A	18B	18C
		
19A	19B	19C
		
19A	19B	19C
















		
20A	20B	20C
		
20A	20B	20C
		
21A	21B	21C
		
21A	21B	21C






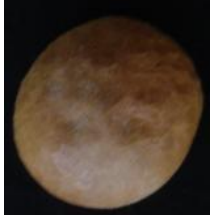












		
22A	22B	22C
		
22A	22B	22C
		
23A	23B	23C
		
23A	23B	23C







































		
26A	26B	26C
		
27A	27B	27C
		
27A	27B	27C
		
28A	28B	28C
		
28A	28B	28C






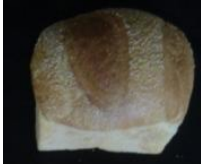















		
29A	29B	29C
		
29A	29B	29C
		
30A	30B	30C
		
30A	30B	30C
		
31A	31B	31C
		
31A	31B	31C



















		
32A	32B	32C
		
32A	32B	32C
		
33A	33B	33C
		
33A	33B	33C
		
34	34B	34C

		
34	34B	34C
		
35A	35B	35C
		
35A	35B	35C
		
36A	36B	36C
		
36A	36B	36C
		
37A	37B	37C

		
37A	37B	37C
		
38A	38B	38C
		
38A	38B	38C
		
39A	39B	39C
		
39A	39B	39C
		

40A	40B	40C
		
40A	40B	40C
		
41A	41B	41C
		
41A	41B	41C
		
42A	42B	42C
		
42A	42B	42C
		
43A	43B	43C

		
43A	43B	43C
		
44A	44B	44C
		
44A	44B	44C
		
45A	45B	45C
		
45A	45B	45C
		
46A	46B	46C
		
46A	46B	46C

		
47A	47B	47C
		
47A	47B	47C
		
48A	48B	48C
		
48A	48B	48C
		
49A	49B	49C
		
49A	49B	49C

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Ankara’ da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara’ da tamamladıktan sonra 1997 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü’ nden mezun oldu. 1997 yılında Hububat işleme ve Mühendisliği Bilim Dalı’ nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2000 yılında “Tr.Durum Buğdayının Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılan Analiz Methodları” konulu yüksek lisansını tamamlayan yazar aynı yıl doktora başladı. 2001 yılından bugüne Tesco – Kipa A.Ş.’ de Taze Gıda Stok Müdürü olarak çalışan yazarın bir yayını bulunmaktadır.