

İzmir'de Farklı Yöntemlerle Üretilen Ekmeklerin Nitelikleri

Doç. Dr. S. Sezgin ÜNAL — Semih KARTELLİ

E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Bornova - İZMİR

ÖZET

İzmir'de değişik üretim teknolojisi uygulayan beş adet fırına ait ekmek örneklerinin fiziksel, kimyasal nitelikleri ve 24 ile 48 saat sonraki tazelik durumları araştırılmıştır.

GİRİŞ

Ekmek, eski çağlardan beri insanların gerek sinim duyduğu, enerji ve besin değeri yüksek, lezzetli bir gıda maddesidir.

Ekmekğin gelişimi, insanlığın gelişimi ile paralel gitmiştir. Mayalı ekmek M.Ö. 6000 yıllarında Mısırlılar tarafından geliştirilmiş, Fenike tüccarları tarafından Akdeniz memleketlerine yayılmış, M.Ö. 1000 yıllarında Yunan sanatçıları ekmek yapma yöntemini geliştirmişlerdir (Seçkin, 1971).

Günümüzde ekmek, beslenme şekli, alışkanlık, ekonomik koşullar gibi çeşitli etmenlere bağlı olarak tüm dünyada tüketilmektedir. Çeşitli faktörlere göre insanlar için önemi değişen ekmek, bileşimindeki karbonhidrat, protein, mineral maddeler, vitaminler ve doyurucu maddeler ile insan vücuduna enerji veren en ucuz gıda maddesidir. Dünyada tüketim kişi başına yılda ortalama 41 ile 303 kg arasında değişmekte olup Türkiye'de bu değer yaklaşık 180 ile 210 kg arasındadır (Ünal, 1983).

Ekmekğin kalitesi ve tüketim süresini etkileyen faktörler; ekmek yapımında kullanılan un, su, tuz, maya ve katkı maddeleri yanında ekmek üretim teknolojisi dediğimiz ekmek yapım yöntemi ile kullanılan alet ve ekipmanlardır.

Bu çalışmada, İzmir'de değişik üretim teknolojisi uygulayan beş adet fırına ait ekmeklerin nitelikleri ve 24 ile 48 saat sonraki bayatlama durumları belirlenmiştir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Ekmek nitelikleri; ekmekğin yapımında kullanılan çeşitli madde nitelikleri ile yoğurma, fermantasyon, şekil verme, pişirme ve muhafaza aşamalarında kullanılan makineler ve uy-

gulanan teknolojiye göre değişmektedir. Örneğin yoğurucu tipi, süresi, fermantasyon koşulları, şekil vermede makina kullanımı gibi faktörler; aynı undan ekmek üreten farklı fırınlarda değişik kalitede ekmek elde edilmesine neden olmaktadır (Ünal, 1981).

Ekmekte bayatlamayı; fırından çıktıktan sonra ekmekte meydana gelen değişmelerin tümü olarak tanımlıyabiliriz. Besin değerinde bir kayıp olmamasına karşın bayat olarak nitelendirilen ekmek hemen her yerde arzu ile yenmez. Özellikle Türkiye'de fizyolojik olarak uygun görülmediği halde, çok taze ve hatta fırından yeni çıkmış ekmek tercih edilmektedir.

Bir ekmekğin tazelik durumunu nitelendirmek için, aroma, ekmek içinin rengi, yumuşaklığı, gözenek yapısı, kabuk parlaklığı ve gevrekliği, ekmek hacmi yanında nişasta protein ve pentozanlar gibi yüksek moleküllü unsurların fiziko - şimik durumu ve su miktarının dikate alınması gerekir. Ekmekğin kabuğunun ve iç kısmının bayatlaması farklı olmaktadır. Bayatlamayı oluşturan en önemli üç faktör; unun protein miktar ve kalitesi, nişastanın retrogradasyonu ve ekmekğin su miktarıdır (Saygın, 1972).

MATERYAL VE METOD

MATERYAL

Bu çalışmada kullanılan ekmek örnekleri İzmir'de üretim yapan değişik nitelikteki 5 fırından 1984 yılında birer hafta ara ile 3'er defa 2 şer adet alınarak analizleri yapılmıştır. Örneklerin alındığı A ve B fırınları tam otomatik, D fırını ise yarı otomatik üretim yapmaktadır. Fırınlara ait örnek numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

METOD

Ekmek örneklerinde duyu sal, fiziksel, kimyasal analizler ile 24 ve 48 saat sonra tazelik durumları incelenmiştir. Analizler ICC Standart yöntemleri ile (Uluöz, 1965)'e, ekmek hacimleri (Doose, 1966)'ya göre yapılmıştır. Ekmek-

lerin bayatlama durumu INSTRON 1140 Tablo Model aleti ile belirlenmiştir (Ünal ve Boyacıoğlu, 1985). Bu cihaz doku ölçümünde çok gelişmiş olup, değişik ölçme hücreleri takılarak çok çeşitli gıdanın doku ölçümünde kullanılabilir. Instron 1140'ın ölçüm için sağladığı özellikler şunlardır.

- Hız kontrolü
- Testte istenilen hızın sağlanması
- Yapısal katılık
- Dayanıklılık ölçümü

Ekmekte doku ölçümü 12 mm kalınlığında ekmek diliminin % 25'inin sıkıştırılması sureti

ile yapılır. Sıkıştırma kuvveti ekmeğin deformasyonunu verir. Kurvenin yükselen kısmının eğimi Kg/mm olarak ekmeğin yumuşaklığı/sıkıştırılabilirliğidir. Bu değer ekmek tazeliğini kaybettiğe artmaktadır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Birer hafta ara ile 5 değişik fırının ürettiği ekmeklerden 2 şer adet alınarak yapılan genel görünüş özellikleri tablo 2'de, fiziksel analiz sonuçları tablo 3'de, kimyasal analiz sonuçları tablo 4'de, ekmeğin tazelik durumunu gösteren sıkıştırılabilirlik değerleri tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 1. Fırınlara ait örnek numaraları

A Fırınına ait örneklerin numaraları :	1 — 6 — 11 — 16 — 21 — 26
B Fırınına ait örneklerin numaraları :	2 — 7 — 12 — 17 — 22 — 27
C Fırınına ait örneklerin numaraları :	3 — 8 — 13 — 18 — 23 — 28
D Fırınına ait örneklerin numaraları :	4 — 9 — 14 — 19 — 24 — 29
E Fırınına ait örneklerin numaraları :	5 — 10 — 15 — 20 — 25 — 30

Tablo 2. Genel Görünüş Özellikleri

A Fırınına ait örnekler : Kabuk açık renkli ve parlak görünümde, ekmeğin kabarması tam gerçekleşmemiş kabuk üzerinde gaz kabarcığı boşlukları var. Kabukla iç arasında ayrılma görülüyor. Ekmek içi rengi beyaz gözenekleri çok sıkı yapıda.

B Fırınına ait örnekler : Kabuk rengi iyi oluşmuş oldukça kalın bir yapısı var. Kabarma durumu iyi değil, ekmek içi rengi beyaz örnekler çok sıkı yapıda.

C Fırınına ait örnekler : Kabuk rengi iyi kabarma durumu normal, gözenekler çok irili ufaklı, homojenlikten uzak. Ekmek içi rengi yeterince beyaz değil.

D Fırınına ait örnekler : Ekmek iyi kabarmış görünümde, kabuk mat, kabuk üzerinde çatlaklar fazla değil, renk iyi, ekmek içi gözenek durumu homojen sayılabilir.

E Fırınına ait örnekler : Kabarma oldukça iyi, hacim büyük, kabuk açık renkte, kabuk kalınlığı az, ekmek içi beyaz, gözenekler pek homojen sayılmaz, iç oranında kabuğa göre fazlalık görülüyor.

Ekmeklerin genel görünüş özellikleri birbirine oldukça yakındır. Tam ve yarı otomatik fırınlardan farklı zamanlarda alınan örnekler, diğer 2 fırından alınanlara göre daha standart bir görünüştedir. Ekmek içlerinde belirlenen renk farkı kullanılan un randımanına bağlıdır. Gözenek yapısındaki farklılıklar, hamurun el veya makina ile şekil verilmesinden oluşmaktadır. Ekmeklerin fiziksel özellikleri tablo 3'den

de gözleneceği gibi oldukça değişiktir. Genel olarak her fırından aynı gün paralel olarak alınan örneklerde bile hacim, ağırlık, iç ve kabuk miktarları bakımından farklılıklar bulunmaktadır.

Hacim bakımından her fırına ait 6'şar örneği incelediğimizde; A fırınında ekmek hacimlerinin 1000 ile 1295 cm³ ve ortalama 1190 cm³ bir değer gösterdiği, üç örneğin bu

değerden küçük diğer üç örneğin bu değerden büyük olduğu görülmektedir. B fırınından alınan ekmeklerde hacim 1100 - 1285 cm³ arasında değişmekte ve ortalama 1209 cm³ dür. C fırınına ait örneklerde hacim 1180 - 1375 cm³ arasında ve ortalama 1245 cm³ dür. D fırınından alınan ekmeklerde 1025 - 1410 cm³ arasında ve ortalama 1220 cm³ iken E fırınından alınan ekmeklerde 1325 - 1500 cm³ arasında ve ortalama 1407 cm³ olarak belirlenmiştir.

Ekmek hacimleri arasında en büyük fark 385 cm³ ile D fırınında ve en az fark 185 cm³ ile E fırınına ait örneklerdedir.

Ekmek ağırlığı tüketicilerin aldatılmasının önlenmesi açısından ayrı bir önem taşır. Ekmek ağırlıklarının irdelenmesi için ekmeklerdeki su oranı da kesinlikle dikkate alınmalıdır. Tablo 3'te görüldüğü gibi somun ağırlığı olarak aralarında 2 g fark olan 5 ve 12 nolu örneklerde, kurumadde olarak 25 g fark olduğu saptanmıştır. Yine somun ağırlıkları bakımından aralarında 14 g fark olan 25 ve 14 nolu örnek-

Tablo 3. Ekmek örneklerinde fiziksel analiz sonuçları

	Hacim (cm ³)	Ağırlık (gram)	Ağırlık (K.M.) (gram)	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)	İç oranı %	Kabuk oranı %	
A Fırını	1	1000	459	294	105	310	70	61.7	38.3
Örnekleri	6	1280	435		105	330	80		
	11	1295	424	271	110	290	75	64.3	35.7
	16	1273	438		110	300	80		
	21	1145	421	266	98	315	78	67.7	32.3
	26	1140	440		105	315	70		
B Fırını	2	1285	415	260	105	270	80	61.1	38.9
Örnekleri	7	1270	430		105	285	77		
	12	1100	432	292	100	290	65	66.0	34.0
	17	1170	433		105	275	70		
	22	1220	427	269	115	290	75	63.1	36.9
	27	1210	428		110	300	80		
C Fırını	3	1240	442	275	110	330	65	61.6	38.4
Örnekleri	8	1375	440		110	340	67		
	13	1210	426	263	115	295	65	65.0	35.0
	18	1250	442		120	310	65		
	23	1210	428	268	110	300	80	62.2	37.8
	28	1180	434		112	325	75		
D Fırını	4	1130	405	259	105	320	70	65.7	34.3
Örnekleri	9	1025	410		100	330	70		
	14	1380	446	284	115	315	75	63.9	36.1
	19	1410	466		120	305	75		
	24	1140	428	268	110	320	70	65.6	34.4
	29	1240	425		110	295	65		
E Fırını	5	1325	430	267	120	310	75	66.6	33.4
Örnekleri	10	1500	445		120	310	70		
	15	1330	435	269	120	320	75	67.5	32.5
	20	1360	444		130	305	80		
	25	1465	460	285	130	290	75	71.8	28.2
	30	1465	429		120	305	65		

lerin kurumadde olarak aralarında sadece 1 g fark olduğu görülmektedir. Özellikle piyasada ekmek gramajlarını denetleyen yetkililerin, ekmek gramajının eksik veya tam olduğu konusunda kesin hükme varmadan önce ekmek örneklerindeki su ve kurumadde oranlarını da bilmeleri gerekir. Kurumadde olarak ekmek ağırlıkları bakımından A fırınına ait örneklerde 28 g B fırınına ait örneklerde 32 g, C fırınına ait örneklerde 12 g, fırınına ait örneklerde 25 g ve E fırınına ait örneklerde 18 g fark olduğu saptanmıştır. Kabuk ve iç oranları fırınlarda uygulanan pişirme sıcaklığı ve süresi ile doğrudan ilgilidir. Fabrika tipi üretim yapan ve tünel bant sistemi fırınlarda kabuk oranı en yüksek (A — % 38,3, B — % 38,9) küçük kapasiteli klasik fırınlarda ise iç oranı en yüksek (% 21,8) olarak belirlenmiştir. Ancak bütün fırınlarda yeterli bir standart üretim yapılamadığı da sonuçlardan anlaşılmaktadır.

Ekmek örneklerinin en, boy ve yükseklik değerleri arasında da oldukça büyük farklar olduğu gibi, ekmek hacimleri ile aralarında tam bir uyum gözlenememiştir.

Kimyasal nitelikler açısından incelediğimizde tablo 4'den de görüleceği gibi fırınlar ve ekmek örnekleri açısından farklar bulunmaktadır. Analizi yapılan 15 örnekte su miktarı % 35,7 ile % 38,3 arasında değişmektedir. Gıda Maddeleri Tüzüğüne uygunluğuna göre incelediğimizde C ve E fırınlarına ait bütün örneklerin tüzüğe uymadığı, A fırınına ait tüm örneklerin uyduğu, diğerlerinde bazı örneklerin uymadığı görülmektedir. Ekmek örneklerindeki kül miktarları % 0,683 ile % 0,955 arasında değişmekte ve fırınların kullanıldığı un niteliklerine bağlı kalmaktadır. Tuz miktarları bakımından incelendiğinde; kurumadde % tuz miktarı 1,466 ile 2,001 arasında değişmekte ve üç örnek dışında bütün örneklerde Gıda Maddeleri Tüzüğünde izin verilen miktardan fazla bulunmaktadır. Ekmek örneklerinde protein miktarları yapıldıkları unların randıman ve kalitelerine göre farklar göstermekte, kurumadde % 9,8 ile 11,8 arasında değişmektedir.

Ekmeklerin bayatlama durumunu belirlemek için 24 ve 48 saat sonra Instron aletinde

Tablo 4. Ekmek örneklerinde kimyasal analiz sonuçları

Fırın Adı	Örnek No.	Su miktarı %	Kül miktarı % K.M.	Protein miktarı % K.M. (Nx5.7)	Tuz miktarı % K.M.
A	1	36.0	0.920	9.8	1.600
	11	35.7	0.836	10.7	1.657
	21	36.8	0.890	10.5	1.466
B	2	37.4	0.790	10.5	1.500
	12	36.7	0.800	11.2	1.467
	22	37.0	0.865	10.8	1.574
C	3	37.8	0.931	10.6	2.001
	13	38.3	0.837	9.9	1.803
	23	37.5	0.960	11.8	1.781
D	4	36.1	0.765	11.0	1.705
	14	36.4	0.870	10.8	1.814
	24	37.5	0.683	10.4	1.651
E	5	38.0	0.930	10.3	1.750
	15	38.1	0.880	10.6	1.680
	25	38.0	0.955	9.8	1.700

Tablo 5. Ekmek örneklerinde Instron cihazı ile ölçülen yumuşaklık değerleri

Firma Adı	Fırından çıktıktan					
	24 saat sonra			48 saat sonra		
A	201.5	119.7	188.3	212.1	158.3	208.6
B	130.9	204.8	133.4	168.8	222.0	147.8
C	115.1	82.6	126.0	132.4	102.7	139.3
D	184.1	120.8	119.2	141.1	136.8	129.6
E	20.1	84.5	88.5	90.6	97.5	106.6

saptanan ekmek içi yumuşaklık değerleri tablo 5'te firmalara göre ayrı ayrı verilmiştir. Tablo'dan görüleceği üzere; 24 saat sonraki değerler 70.1 - 204,8 arasında, 48 saat sonraki değerler 90.6 - 222.0 arasında değişmektedir. Saygın ve ark. (1985), üç farklı un ile laboratuvarında yaptıkları serbest tipte ekmeklerde, üretimden 48 saat sonra sıkıştırılabilirlik değerlerini 112.1 - 139.4 arasında belirlemişlerdir. Fırınlardikkate alınarak incelendiğinde; E fırınına ait örneklerde en düşük, A fırınına ait örneklerde en yüksek değerlerin saptandığı, ekmekteki % su miktarı ile ekmek içi oranı yüksek olanların, daha yumuşak, kabuk oranı yüksek, % su miktarı düşük olanların daha sert bir yapı oluşturduğu görülmektedir.

Sonuç olarak; ekmek örneklerinde belirlenen nitelikler, farklı yapıdaki fırınlarda yapılmaları nedeniyle değişik olmakta, ancak aynı fırında üretilen ekmeklerde de; uygulanan teknoloji aynı bile olsa, ham madde değişkenlikleri ve çalışan elemanların etkisiyle standart bir üretim yapılamadığı anlaşılmaktadır.

SUMMARY

The properties of bread produced by different methods in İzmir.

The physical and chemical properties and compressibility after 24 and 48 hours of the bread samples belong to five different bakery in İzmir which use different manufacturing technology were investigated.

KAYNAKLAR

- Doose, O. 1969. Arbeitskunde für Baecker Verfahrenstechnik. Gildiverlag, Alfeld 392 S.
- Saygın, E. 1972. Buğday ekmeğinin bayatlaması üzerinde araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 175 İzmir 175 S.
- Saygın, E., S.S. Ünal ve T. Tamerler. 1985. Türkiye'de üretilen bir emülgatör katkı maddesinin hamur ve ekmek nitelikleri ile ekmeğin bayatlamasına etkileri. E.Ü. Müh. Fak. Der. Seri: B Gıda Müh. Cilt: 3 Sayı: 2 S. 21 - 54.
- Seçkin, R. 1971. Ekmeğin kalitesi ile ilgili faktörler. İkinci Ekmekçilik Semineri Tebliği. T.T.O.S.O ve T.B.M Ankara 16 S.
- Uluöz, M. 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metodları E.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 57 95 S.
- Ünal, S.S. 1981. Bazı faktörlerin hamur ve ekmek yapısına etkileri E.Ü. Gıda Fak. Der. 2 S. 117 - 132.
- Ünal, S.S. 1983. Türkiye'de Un ve Unlu Mamuller Sanayii. MPM Verimlilik Der. Sayı: 4 S. 98 - 106.
- Ünal, S.S. ve H. Boyacıoğlu. 1985. Ekmeğin Reolojik Özellikleri. GIDA, 3, S. 169 - 176.