

# Farklı Nitelikteki Unlara Uygulanan Değişik Yoğurma Yöntemlerinin Ekmek Kalitesine Etkisi

Dr. Cengiz ATILGAN

Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü — ANKARA

## ÖZET

Farklı niteliklere sahip Gerek 79, Porsuk 2800, Bezostaya, 74 - 76 ve 80 Randımanlı un örnekleri, dakikadaki devir sayıları ve yoğurma süreleri değişik 4 yoğurma makinasında yoğurulmuştur. Hamurlar 115 dakika fermantasyon işleminden sonra döner tabanlı fırında 25 dakika pişirilerek değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma sonucunda; unlara uygulanan değişik yoğurma yöntemlerine bağlı olarak farklı ekmek verimi, hacim verimi ve değer sayıları saptanmıştır.

Gerek 79 ve Bezostaya unları ile 80 Randımanlı un için en yüksek değer sayısı, çift ceketli yoğurucu kullanıldığında elde edilmiştir. Porsuk 2800 unu ile 74 - 76 Randımanlı un için hızlı yoğurucu en yüksek değer sayısını vermiştir. Gerek 79 unu için en yüksek hacim verimi, çift ceketli yoğurucu kullanıldığında saptanmıştır. Diğer örneklerin tümü için en yüksek hacim verimi, hızlı yoğurucu kullanıldığında elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan unların niteliklerine bağlı olarak, Diosna ve Swanson yoğurucularının diğer yoğuruculara kıyasla ekmek verimlerini yükselttiği görülmüştür.

## GİRİŞ

Ekmek kalitesini etkileyen faktörleri; ekmek yapımında kullanılan un niteliği başta olmak üzere yoğurma, fermantasyon ve pişirme olarak sıralayabiliriz. Yoğurma işlemi ekmek yapımından en önemli aşamalardan birisidir. Una katılan su, tuz ve maya gibi maddelerin homojen bir karışım meydana getirmeleri ve glutenin maksimum düzeyde gelişebilmesi yoğurma ile sağlanabilmektedir.

Yoğurmadan kaynaklanan ekmek hatalarını önleyebilmek, yüksek hacimli ve kaliteli ekmek elde edebilmek için yoğurma süresinin doğru saptanması gerekmektedir. Uygun bir yoğurucuda yoğurulan ve yoğurma işlemi tam olarak yapılan hamurların; işlenmesi kolay, gaz tut-

ma yeteneği fazla ve elde edilen ekmeğin hacmi büyük, ekmek içi nitelikleri de iyi olmaktadır.

Yoğurma süresi üzerinde unun zayıf veya kuvvetli oluşu, un randımanı, hamurun sert veya yumuşak oluşu, hamur sıcaklığı, yoğurucunun devir sayısı, yoğurma makinasının tipi, hamur miktarı ve katkı maddeleri etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, ekmek yapımında kullanılacak un niteliklerine göre en uygun yoğurma makinasının saptanmasına çalışılmıştır. Aynı zamanda yoğurma makinaları ve sürelerinin ekmek kalitesini nasıl etkiledikleri de araştırılmıştır.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Hamurun fizikokimyasal özellikleri ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada (SWANSON 1936), hamurdaki suyun gluten iplikleri ile sarırlı olan nişasta granülleri tarafından absorbe edildiği ve bir kısım suyun da gluten ağı ile nişasta granülleri arasında serbest halde bulunduğu ve bu suyun hamurun elastikiyeti üzerinde önemli etkileri bulunduğu belirtilmiştir. Bu nedenle hamur yoğururken kullanılacak su miktarının çok iyi saptanması gerekmektedir.

BOHN ve BAILEY (1936), protein içeriği düşük olan unların hamurlarının daha çabuk gelişme süresi gösterdiğini ve optimum hamur gelişme zamanına, yoğurucunun cinsi ve hızının etkili olduğunu açıklamışlardır. Öte yandan yoğurma süresinin fazla tutulmasının ekmek hacminin düşmesine, gözenek yapısının bozulmasına neden olacağını ve hızlı yoğurucuların hamuru daha çabuk geliştirdiğini de belirtmişlerdir.

HUEBNER (1977), yoğurma süresi ile ekmek hacmi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmada yeterince yoğurulmuş hamurlardan, istenilen hacimde ekmeğin elde edileceği, fazla yoğurulmuş hamurların, çok zayıf unlarda olduğu gibi ekmek

hacminin düşmesine neden olduğu da belirtilmiştir.

Hamur yoğurmada hızlı yoğurucu kullanılması, elde edilecek hamurun daha yumuşak olmasına neden olmaktadır. Bu durum, hamur elastikiyetini artırarak hamur dinlendirme süresini kısaltmaktadır. Yumuşak hamurun pişirme süresi uzun tutulduğunda ekmek, gevrek kabuklu ve aromalı olmakta, daha geç bayatlama özelliği kazanmaktadır (HUBER, 1978).

Ekmek yapımında kullanılacak yoğurma makinasının, unun protein içeriği ve özellikle gluten kalitesine göre seçilmesi gerekmektedir. Kuvvetli gluten içeren unlar hızlı yoğurucularda yoğurulduğunda hamurların fermantasyon süreleri kısalmakta ve ekmek içi gözenekleri daha düzgün olmaktadır (ZIMMERMENN, 1976).

Hamur yoğurmada en önemli işlem; un, su, maya, tuz ve gerektiğinde yağ, şeker gibi katkı maddeleriyle optimal bir yumuşaklık ve

pişirme özelliği gösteren hamurun hazırlanmasıdır. Bunun için de kullanılacak unun kalitesine göre yoğurucular seçilmelidir (TSCHEUSCHNER ve Ark., 1973).

Dakikadaki devir sayıları 600 - 1000 olan yoğurma makinalarında yoğurulan hamurlarda, soğutma uygulanmadığında sıcaklık artması görülmektedir. Çift ceketli yoğurma makinası kullanıldığında hem hamur sıcaklığı sabit tutulabilmekte hemde elde edilecek ekmeklerde gözenekler ve tekstür daha iyi olmaktadır (TSCHEUSCHNER ve Ark., 1975).

### MATERYAL VE METOD

#### Materyal

Araştırmada 3 buğday çeşidi ile ülkemizde ekmek yapımında en fazla kullanılan farklı randımanlı iki tip un örneği kullanılmıştır. Bunlar; Gerek 79, Porsuk 2800 ve Bezostaya buğdayları ile 74 - 76 ve 80 Randımanlı unlardır. Denemeye alınan un örneklerinin özellikleri cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Araştırmada kullanılan unların bazı kalite özellikleri

| Un Örnekleri | Protein (N x 5.7 %) | Kül (%) | Absorbsiyon (%) | Yaş Gluten (%) | Kuru Gluten (%) | Sedimentasyon (ml) | Düşme Sayısı |
|--------------|---------------------|---------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|--------------|
| Gerek 79     | 12.4                | 0.46    | 56.0            | 39.5           | 11.8            | 42.9               | 325          |
| Porsuk 2800  | 10.1                | 0.44    | 52.5            | 25.4           | 8.0             | 46.0               | 398          |
| Bezostaya    | 9.5                 | 0.43    | 60.0            | 22.8           | 7.5             | 36.3               | 432          |
| 74 - 76 R    | 10.3                | 0.62    | 57.2            | 27.1           | 8.4             | 28.9               | 425          |
| 80 R         | 10.6                | 0.73    | 58.6            | 24.1           | 7.9             | 25.1               | 344          |

R = Randımanlı un

#### Metod

Materyal olarak seçilen buğday örneklerinin fiziksel ve kimyasal nitelikleri saptanmış, daha sonra Bühler laboratuvar değirmeninde öğütülmüştür. Gerek 79, Porsuk 2800 ve Bezostaya buğdaylarından elde edilen unlar ile piyasadan sağlanan 74 - 76 ve 80 randımanlı unların fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri saptandıktan sonra ekmek denemesine alın-

mış ve elde edilen ekmeklerde ekmek verimi, ekmek hacmi ve değer sayıları hesaplanmıştır.

Ekmek yapımında kullanılan yoğurma makinaları ve özellikleri şöyledir; Diosna yoğurucusu : Tek yoğurma paletli, dakikadaki devir sayısı 60 ve yoğurma süresi 10 dakikadır. Swanson yoğurma makinası : Üç yoğurma çubuklu, dakikadaki devir sayısı 96, yoğurma süresi tarinografda hesaplanan yoğurma müdde-

tine karşı gelen süre kadardır (Gerek 79 unu 50 sn, Porsuk 2800 unu 45 sn, Bezostaya unu 1 dak, 74 - 76 Randımanlı un 40 sn, 80 Randımanlı un 1 dak). Çift ceketli yoğurma makinası : Çift ceketli, ceketler arasında 30°C'de su dolaşan, çift paletli ve dakikadaki devir sayısı 90 dır. Yoğurma süresi farinografda hesaplanan gelişme süresi kadardır (Gerek 79 unu 3.2 dak, Porsuk 2800 unu 1.8 dak, Bezostaya unu 2.8 dak, 74 - 76 Randımanlı un 1.5 dak, 80 Randımanlı un 2.8 dak). Hızlı yoğurucu : Tek paletli ve dakikadaki devir sayısı 1200 dır. Yoğurma süresi ise 1 dakikadır.

Protekin, küf, yaş gluten ve kuru gluten miktarları, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı tayinleri ile farinograf, ekstensograf denemelerinde International Association For Cereal Chemistry (ICC) yöntemleri uygulanmıştır. Ekmek yapma denemelerinde AACC yöntemi değiştirilerek kullanılmıştır. Ekmeklerin değerlendirilmesi Dallmann formülüne göre yapılmıştır (Pelshenke ve Ark., 1964).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı nitelikteki unların değişik yoğurucularda elde edilen hamurlarının 115 dakika (30'—30'—55') fermantasyon süresi sonunda döner tabanlı fırında 25 dakika pişirilmesiyle elde edilen ekmeklerin değerlendirme sonuçları cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel - 2'de görüldüğü gibi Gerek 79 unu Diosna yoğurucusu ile yoğurulduğunda en düşük ekmek verimi elde edilmiş (122 g), diğer yoğurucu için ekmek verimi değerleri aynı bulunmuştur (123 g). Ekmek yapımında çift ceketli yoğurucu kullanıldığında en yüksek hacim verimi elde edilmiştir (460 cm<sup>3</sup>). Swanson ve Diosna yoğurucuları aynı hacimil ekmek vermişlerdir (405 cm<sup>3</sup>). En yüksek değer sayısı çift ceketli yoğurucu kullanıldığında saptanmış (157.0), en düşük değer sayısı ise hacim veriminde olduğu gibi hızlı yoğurucudan elde edilmiştir (75.0).

Porsuk 2800 unu için en düşük ekmek verimi (122 g) ve hacim verimi (390 cm<sup>3</sup>) çift ceketli yoğurucu kullanılarak elde edilen ekmeklerde saptanmıştır. Swanson yoğurucusundan en yüksek ekmek verimi (124 g), hızlı yoğurucudan ise en yüksek hacim verimi elde

edilmiştir (450 cm<sup>3</sup>). Değer sayısı için en yüksek değer, hızlı yoğurucu kullanıldığında (123.7), en düşük değer ise Diosna yoğurucusu kullanıldığında 98.5 olarak saptanmıştır (cet. vel 2).

Bezostaya unu, farklı yoğurucularda yoğurulup 115 dakika fermantasyon işleminden sonra döner tabanlı fırında pişirildiğinde Diosna, Swanson ve hızlı yoğuruculardan elde edilen ekmeklerden verim 123 gram olarak saptandığı halde çift ceketli yoğurucuda ekmek verimi diğerlerinden düşük bulunmuştur (120 g). Hacim veriminde ise en yüksek değer hızlı yoğurucu kullanıldığında (495 cm<sup>3</sup>), en düşük değer ise Diosna yoğurucusu kullanılarak elde edilen ekmeklerde saptanmıştır (450 cm<sup>3</sup>). Bezostaya unundan ekmek yapımında çift ceketli yoğurucu kullanıldığında değer sayısı en yüksek (180.0), hızlı yoğurucu kullanıldığında ise en düşük olarak saptanmıştır (160.3).

74 - 76 Randımanlı undan yapılan ekmekler değerlendirildiğinde sonuçları en çok Diosna ve hızlı yoğurucuların etkilediği görülmektedir (Cetvel 2). En yüksek ekmek veriminin (125 g) elde edildiği Diosna yoğurucusundan en düşük hacim verimi (375 cm<sup>3</sup>) ve değer sayısı (50.0) saptanmıştır. Hızlı yoğurucu kullanılarak elde edilen ekmeklerde en düşük ekmek verimi (121 g), en yüksek hacim verimi (460 cm<sup>3</sup>) ile en yüksek değer sayısı (139.0) saptanmıştır. Kullanılan diğer iki yoğurma makinasının ekmek kalitelerine etkisi fazla olmamıştır.

80 Randımanlı un kullanılarak elde edilen ekmeklerin değerlendirme sonuçları cetvel 2'de verilmiştir. Cetvelden de görüldüğü gibi ekmek verimine Diosna ve Swanson yoğurucularının etkisi ile (124 g), çift ceketli ve hızlı yoğurucuların etkisi aynı olmuştur (123 g). Ekmeklerin hacim verimlerini Swanson yoğurucusu düşürmüş (390 cm<sup>3</sup>), hızlı yoğurucu ise yükseltmiştir (445 cm<sup>3</sup>). En düşük değer sayısı, hacim veriminin yüksek olmasına karşın hızlı yoğurucudan (72.3), en yüksek değer sayısı ise çift ceketli yoğurucu kullanıldığında saptanmıştır (81.6).

Ekmek yapma denemelerinde kullanılan çift ceketli ve hızlı yoğurucular, ekmeklerde

Çevre 2. Değişik yoğurucular kullanılarak farklı nitelikteki unlardan elde edilen ekmeğin değerlendirme sonuçları

| Un örnekleri | D i o s n a               |                              |                                 |                           | S w a n s o n                |                                 |                           |                              | Çift çektili                    |                           |                              |                                 | Hızlı yoğurucu            |                              |                                 |  |
|--------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
|              | Ekmeğin verimi g/100 g un | Hacim verimi cm <sup>3</sup> | Değer sayısı Dallmann for. göre | Ekmeğin verimi g/100 g un | Hacim verimi cm <sup>3</sup> | Değer sayısı Dallmann for. göre | Ekmeğin verimi g/100 g un | Hacim verimi cm <sup>3</sup> | Değer sayısı Dallmann for. göre | Ekmeğin verimi g/100 g un | Hacim verimi cm <sup>3</sup> | Değer sayısı Dallmann for. göre | Ekmeğin verimi g/100 g un | Hacim verimi cm <sup>3</sup> | Değer sayısı Dallmann for. göre |  |
| Gerek 79     | 122                       | 405                          | 98.6                            | 123                       | 405                          | 101.8                           | 123                       | 460                          | 157.0                           | 123                       | 400                          | 123                             | 400                       | 75.0                         |                                 |  |
| Porsuk 2800  | 123                       | 410                          | 98.5                            | 124                       | 410                          | 109.0                           | 122                       | 390                          | 111.0                           | 123                       | 450                          | 123                             | 450                       | 123.7                        |                                 |  |
| Bezostaya    | 123                       | 450                          | 170.0                           | 123                       | 465                          | 177.5                           | 120                       | 470                          | 180.0                           | 123                       | 495                          | 123                             | 495                       | 160.3                        |                                 |  |
| 74 - 76 R    | 125                       | 375                          | 50.0                            | 123                       | 405                          | 86.6                            | 124                       | 390                          | 69.5                            | 121                       | 460                          | 121                             | 460                       | 139.0                        |                                 |  |
| 80 R         | 124                       | 395                          | 76.7                            | 124                       | 390                          | 73.5                            | 123                       | 405                          | 81.6                            | 123                       | 445                          | 123                             | 445                       | 72.3                         |                                 |  |

R = Randımanlı un

hacim veriminin artmasına neden olmuşlardır. Aynı şekilde bu iki yoğurucu kullanıldığında, ekmeğin değer sayıları da diğer yoğuruculara kıyasla daha fazla saptanmıştır. Ancak, hızlı yoğurucu kullanılarak elde edilen ekmeğin hacim verimlerinin yüksek olmasına karşın, ekmeğin içi değerlerinin düşük olduğu görülmüştür. Diosna ve Swanson yoğurucuları ise ekmeğin ekmeğin verimini değerlerini artırmıştır.

#### SUMMARY

Five different types of flour samples were used and four types of dough mixers with different velocities and mixing times were employed for the preparation of the dough. The doughs were fermented for 115 minutes and then baked in rotary tray oven for 25 minutes before they were taken to analysis. The bread

yield, loaf volume and crumb quality were determined, based on the various dough making techniques applied. The highest value for crumb quality was found in double-jacketed mixer for Gerek 79, Bezostaya and the flour of 80 % extraction. On the other hand, for Porsuk 2800 and the flour of 74 - 76 % extraction, the maximum value for the crumb quality was obtained in high speed mixer.

The maximum volume yield for Gerek 79 was determined in double-jacketed mixer and the maximum values for volume yield was attained by using high speed mixer for all of the other flour samples. It was determined that the use of Diosna and Swanson mixers promoted the bread yield, depending on the quality of the flour samples.

#### KAYNAKLAR

- ANONYMOUS (—) International Association For Cereal Chemistry. ICC. Standart No: 104, 105, 106, 107, 110, 114, 115, 116.
- ANONYMOUS, 1962. American Association of Cereal Chemists AACC Standart No: 10-11.
- BOHN, L.J. and C.H. BAILEY, 1936. Effect of mixing on the physical properties of dough. Cereal Chem. 13: 560 - 575.
- HUBER, H., 1978. Gär- und Backtechnik für Weizenbetonte Brotsorten. Deut. Backer-Ztg. 17: 431 - 433.
- HUEBNER, F.R., 1977. Wheat flour proteins and their functionality in baking. Baker Digest. 51 (5): 25 - 31.
- PELSHENKE, P.F., H. BOLLING., G. HAMPEL., W. KEMPF., A. MENGER., A. ROTSCH., A. SCHULZ., G. SPINCHER., G. TEGGE, 1964. Standart Methoden für Getreide Mehl und Brot. 4. Auflage, Verlag Meritz Scheafer. Detmold. 159 S.
- SWANSON, C.O., 1936. Physical tests to determine quality in wheat varieties, Cereal Chem. 13: 179 - 201.
- TSCHEUSCHNER, H.D., H. QUENDT und U. HEINICKEL, 1973. Zur Analyse des Prozesses der Weizenteigbereitung mit hoher Knetintensität (1). Bäcker und Konditor 8: 232 - 234.
- TSCHEUSCHNER, H.D., H. QUENDT und U. HEINICKEL, 1975. Zur Analyse des Prozesses der Weizenteigbereitung mit hoher Knetintensität (111) Bäcker und Konditor 8: 231 - 232.
- ZIMMERMANN, R., 1976. Betrachtungen zur Backfähigkeit des Mehles Bäcker Konditor. 30 (1): 10 - 12.