

FARKLI BUĞDAY ÇEŞİTLERİ VE PIŞİRME YÖNTEMLERİNİN BULGUR KALİTESİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF DIFFERENT WHEAT KINDS AND COOKING METHODS ON BULGUR QUALITY

A.Faik KOCA Mürir ANIL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-SAMSUN

ÖZET: Bu çalışmada bulgur yapımında buğday çeşitleri ve pişirme yöntemlerinin ürünün bazı fiziksel, kimyasal ve duyu kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlardan istatistiksel olarak önemli ve çok önemli olanları aşağıda verilmiştir.

Ekmeklik buğday bulgurlarında hektolitre ağırlığı, toplam bulgur verimi, pilavlık bulgur verimi, kül, ham yağ, ham sellüloz ve nişasta miktarları, makarnalık buğday bulgurlarında ise tane sertliği, protein miktarı ve genel kabul edilebilirlik daha yüksek bulunmuştur.

Geleneksel yöntemle pişirilen bulgurlarda kül ve protein miktarı ile genel kabul edilebilirlik değerleri daha yüksek bulunurken otoklav-I (110°C'da 0,4 Atü'de 15 dakika) yöntemi ile pişirilenlerde kül miktarı, otoklav-II (121°C'da 1,1 Atü'de 5 dakika) yöntemiyle pişirilenlerde ise protein, ham yağ ve toplam bulgur verimi daha yüksek olarak belirlenmiştir.

SUMMARY: In this study it was aimed to investigate the effects of different wheat kinds and cooking methods on physical, chemical and organoleptic traits of bulgur. The results which are significant at 0.05 and 0.01 levels were summarized below.

Hectoliter weight, total bulgur yield, pilav bulgur yield, ash, crude fat, crude fiber, starch contents in *T. aestivum* bulgurs and grain hardness, protein contents, organoleptic traits in *T. durum* bulgurs were found higher.

While ash, protein contents and organoleptic traits were found higher in the bulgurs cooked with traditional method, ash contents in the bulgurs cooked by autoclave I method and protein, crude fat, total bulgur yield in the bulgurs cooked by autoclave II method were found higher.

GİRİŞ

Türk mutfağının en eski ve temel besin maddelerinden biri olan bulgur, buğdayın iyice temizlenip yıkanmasından sonra iki veya üç misli su ile pişirilip kurutulmuş kabuğunun ayrılmasından sonra kırılması ve iriliğine göre sınıflandırılmasıyla elde edilen, yarı hazır bir gıda maddesidir (ERCAN, 1986; ANON., 1991).

Bulgur üretiminde buğdayın türü, bulgurun kalitesini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bulgur üretiminde esas olarak sert, makarnalık buğdaylar tercih edilmektedir. Ancak bu buğdayların bulunmadığı durumlarda yumuşak buğdaylar da bu amaçla kullanılmaktadır. Üretimde makarnalık buğdayların tercih edilmesinde bu buğdayların azotlu maddeler ve renk maddelerince daha zengin olması büyük rol oynamaktadır. Azotlu maddelerin fazlalığı nişastanın proteinlerle kaynaşarak daha sert-sıkı bir yapının oluşmasını sağlarken, renk maddelerinin fazlalığı ise üretilecek bulgurların daha cazip, parlak sarı renkte olmasında etkilidir (TEKELİ; 1964; ELGÜN ve ERTUGAY, 1992).

Bulgur kalitesi üzerinde önemli bir diğer faktör, kullanılan pişirme yöntemidir. Pişirme işlemi bünyesine yeteri kadar su almış buğday tanelerindeki nişastanın jelatinize edilmesi için yapılır. Pişirilen buğdaylarda beyaz noktaların bulunmaması ve jelatinizasyonunun tam olması gerekir. Bulgur pişirme, geleneksel olarak buğdayın genellikle 1,5-2 misli suyla kaynatılması veya önceden ıslatılmış buğdayın otoklavlarda yüksek sıcaklık ve basınç altında pişirilmesi suretiyle yapılmaktadır. Geleneksel pişirme yönteminde sıcaklığın 85-90°C'ı geçmemesi sonuçta elde edilen bulguların parlak sarı renkte olmasını sağlarken, tanelerin deforme olmasını engelleyememektedir. Otoklavda pişirme yönteminde uygulanan ıslatma işlemi üretim süresini uzaktırken, pişirme aşamasında kullanılan yüksek sıcaklık ve basınç, bulgur rengini koyulaştırmaktadır. Bu olumsuzluklarına rağmen dağılmayan, topaklanmayan, deforme olmamış taneler veren bu yöntem, sürekli sistemelerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bulgur geleneksel bir gıda maddemiz olmasına karşılık ülkemizde bu konuda yapılan araştırmaların sayısı oldukça yetersizdir. Besin değeri yüksek ve daha kaliteli bulgur üretimi için değişik araştırmalara gereksinim vardır. Bu amaca yönelik olarak yürütülen çalışmamızda bulgur kalitesi üzerine farklı buğday çeşitleri ve pişirme yöntemlerinin etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırmada Çizelge 1'de fiziksel ve kimyasal özellikleri verilen, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden sağlanan bir ekmeklik çeşit (Cumhuriyet 75) ile Çorum-Sungurlu Yöresi'nden sağlanan bir makarnalık çeşit buğday (Kunduru-1149) kullanılmıştır. Bulgur yapım işlemlerinden önce buğdaylar, kuru temizleme işleminden geçirilerek yabancı maddelerinden arındırılmıştır.

Çizelge 1. Bulgur Yapımında Kullanılan Buğdayların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Buğday çeşidi	Hektolitreye Ağırlığı (Kg/Hl)	Tane Sertliği (%)	Su (%)	Kurumadde esasına göre				
				Kül (%)	Ham Yağ (%)	Protein (%)	Ham Sellüloz (%)	Nişasta (%)
Ekmeklik Buğday	83,67	59,65	10,83	1,85	1,72	10,68	3,72	69,87
Makarnalık Buğday	81,39	65,15	10,44	1,47	1,59	15,23	3,31	64,82

Metod

Bulgur Yapım İşlemleri

Geleneksel yöntemle bulgur yapılırken 2 kg buğday iyice yıkandıktan sonra 3 litre su ile pişirme sonunda kesitte unlu noktalar kalmayacak ve suyunu tamamen çekecek şekilde bir tencere içerisinde 65-70 dakika süreyle pişirilmiştir (SEÇKİN, 1968; CERTEL, 1990).

Otoklav yöntemiyle bulgur pişirmede 2 kg buğday iyice yıkandıktan sonra 3 litre su ile 60°C'da 3 saat ısıtma işlemine tabi tutulmuş ve böylece tanelerin yaklaşık % 40 su almaları sağlanmıştır. Daha sonra buğdaylar küçük gözenekli tepsilere konularak otoklavda 110°C'da 0,4 Atü'de 15 dakika (Otoklav-I) ve 121°C'de 1,1 Atü'de 5 dakika (Otoklav-II) olmak üzere iki farklı şekilde pişirilmiştir.

Pişirilen bulgurlar tepsilere 2-2,5 cm yükseklikte yayılarak fanlı etüvde 70°C'da 10-15 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan bulgurlara ön deneme ile tesbit edilen, ağırlığının % 16'sı kadar su ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Bu şekilde 10 dakika bekletilen bulgurlarda kabukların yumuşaması sağlanmıştır. Daha sonra bulgurlar laboratuvar tipi çekiçli bir değirmende 4 mm delik çaplı elek kullanılarak kırılmıştır. Kırma sırasında soyulan kabuklar bir vantilatör vasıtasıyla savrulmuş ve ayrılmıştır. Kırılan bulgurlar 70°C'da tekrar kurutulup 3,55-2,0-0,5 mm'lik eleklerden geçirilerek köftelik ve pilavlık olarak iki fraksiyona ayrılmıştır (ANON., 1991).

Tane sertliği ve kimyasal analizler, 1 mm delik çaplı elek kullanılarak öğütülen pilavlık bulgurlarda yapılmıştır. Hektolitreye ağırlığı ise kurutulmuş ancak kırma ve kabuk soyma işlemi yapılmamış bulgurlarda gerçekleştirilmiştir.

Kimyasal Analizler

Örneklerin su, kül, protein miktarları ICC standart metodlarına göre (ANON., 1967), ham yağ ve ham sellüloz tayinleri Özkaya ve Kahveci (1990)'a göre ve nişasta tayini Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır.

Fiziksel Analizler

Hektolitreye ağırlığı, Özkaya ve Kahveci (1990)'a göre tane sertliği, toplam bulgur verimi, pilavlık bulgur verimi, köftelik bulgur verimi Certel (1990)'a göre tesbit edilmiştir.

Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirmeler pişirilmiş ve pişirilmemiş bulgur örneklerinde eğitilmiş 7 panelist tarafından yapılmıştır.

Pişirilmiş örnekler 15 g bulgurun 25 ml kaynar su ilavesiyle 10 dakika hafif ateşte pişirilmesiyle hazırlanmıştır.

Pişirilmemiş bulgurlar renk-görünüş ve koku, pişirilmiş bulgurlar ise renk-görünüş, tad-koku ile çiğneme sonunda ağızda bıraktığı his özellikleri bakımından ayrı ayrı toplam 5 puan üzerinden değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Pişmemiş ve pişmiş bulgurlarda belirtilen duysal özellik puanlarının ortalamaları hesaplanmış ve bu değerler genel kabul edilebilirlik puanları olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Araştırma sırasında elde edilen veriler, bilgisayarda PC MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulup farklılıkların istatistiksel önem sınırları tesbit edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca önemli bulunan interaksyonlar şekiller üzerinde tartışılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Buğday çeşitleri ve pişirme yöntemlerinin bulgurun fiziksel, kimyasal ve duysal özelliklerine etkileri Çizelge 2.a ve Çizelge 2.b'de verilmiştir.

Çizelge 2.a'dan görüldüğü gibi bulgur örneklerinde fiziksel özelliklerden hektolitre ağırlığı, tane sertliği, toplam bulgur verimi, pilavlık bulgur verimi, kimyasal özelliklerden kül, protein, ham yağ, ham sellüloz, nişasta miktarı ve duysal kalitenin göstergesi olan genel kabul edilebilirlik puanları üzerine buğday çeşitlerinin etkisi önemli ($P < 0,05$) ve çok önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur.

Ekmeklik buğdaydan üretilen bulgurlarda hektolitre ağırlığı kül, ham yağ, ham sellüloz ve nişasta miktarı makarnalık buğday bulgurlarından daha yüksek tesbit edilmiştir (Çizelge 2.a). Bu sonuçlar hammadde de yapılan analizlerle uyum içerisindedir (Çizelge 1). Çizelge 2.a'dan görüldüğü gibi toplam ve pilavlık bulgur verimleri de ekmeklik buğday bulgurlarında makarnalık buğday bulgurlarından daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç makarnalık buğdayların bulgura işlenirken daha sert bir yapı kazanması ve buna bağılı olarak kırma aşamasında bulgur olmayan ince fraksiyonların artması ile açıklanabilir.

Makarnalık buğdaydan yapılan bulgurların tane sertliği ve protein miktarları hammadde analizlerine paralel şekilde (Çizelge 1) ekmeklik buğday bulgurlarından daha yüksek tesbit edilmiştir (Çizelge 2.a). Ayrıca makarnalık buğday bulgurları genel kabul edilebilirlik yönünden daha yüksek puanlar almıştır (Çizelge 2.a). Makarnalık buğday bulgurlarının cazip parlak sarı renkte olması ve pişirme sonunda özelliklerini daha iyi koruyarak, lapalaşmayan diri bir yapı göstermesi panelistler tarafından daha çok beğenilmesine sebep olmuştur.

Bulgur üretiminde denenen üç farklı pişirme yönteminin fiziksel özelliklerden hektolitre ağırlığı, tane sertliği, pilavlık bulgur verimi, köftelik bulgur verimi, kimyasal özelliklerden ise su, ham sellüloz ve nişasta miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2.b).

Toplam bulgur verimi üzerine pişirme yöntemlerinin ortalamaların karşılaştırıldığı Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre geleneksel ve otoklav-II yöntemlerinin toplam bulgur verimine etkisi birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu durum otoklav-II yöntemiyle daha az bulgur dışı ince materyal gelmesinden kaynaklanmaktadır.

Toplam bulgur verimi üzerine etkili olan "buğday çeşidi x pişirme yöntemi" interaksyonu Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre toplam bulgur verimi, makarnalık buğdaydan geleneksel yöntemle üretilen bulgurlarda yüksek bulunurken ekmeklik buğday bulgurlarında ise en yüksek toplam bulgur verimi otoklav-II yönteminde elde edilmiştir. Pişirme sıcaklığı ve basınçtaki artış, ekmeklik buğday bulgurları veriminde düzenli bir artışa yol açarken, makarnalık buğday bulgurlarında bu durum gözlenmemiştir.

Çizelge 2.a. Değişik Buğday Çeşitlerinden İşlenen Bulgurların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Ait Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

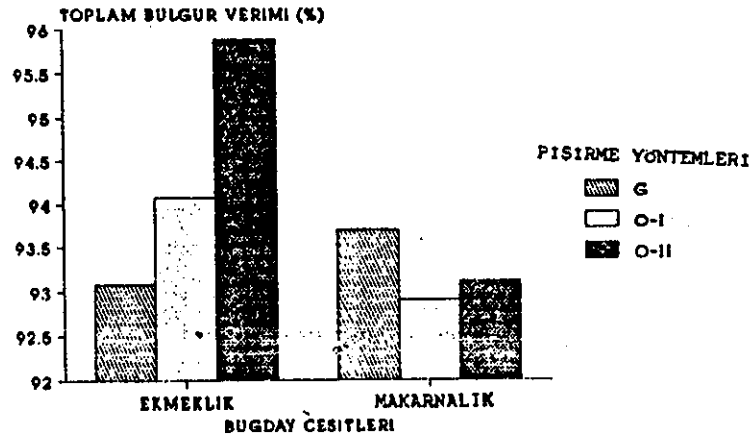
Buğday Çeşidi	Hektolitire Ağırlığı (Kg/HL)	Tane Sertliği (%)	Toplam Bulgur Verimi (%)	Pılavlık Bulgur Verimi (%)	Köftelik Bulgur Verimi (%)	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	Ham Yağ (%)	Ham Seliüloz (%)	Nişasta (%)	Genel Kabul Edilebilirlik
Ekmeklik	76,75 A	68,55 B	94,35 A	88,30 a	6,05	11,13	1,76 A	10,51 B	1,61 A	1,43 a	66,28 a	3,72 B
Makarnalık	75,11 B	73,73 A	93,24 B	86,96 b	6,29	10,17	1,39 B	14,51 A	1,49 B	1,16 b	63,37 b	4,80 A

* Toplam pılavlık, köftelik bulgur verimleri, kül, protein, ham yağ, ham seliüloz, nişasta kuru madde üzerinden verilmiştir. Büyük harfler 0,01'e küçük harfler 0,05'e göre farklılıkları belirtmektedir.

Çizelge 2.b. Değişik Pişirme Yöntemleri ile İşlenen Bulgurların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

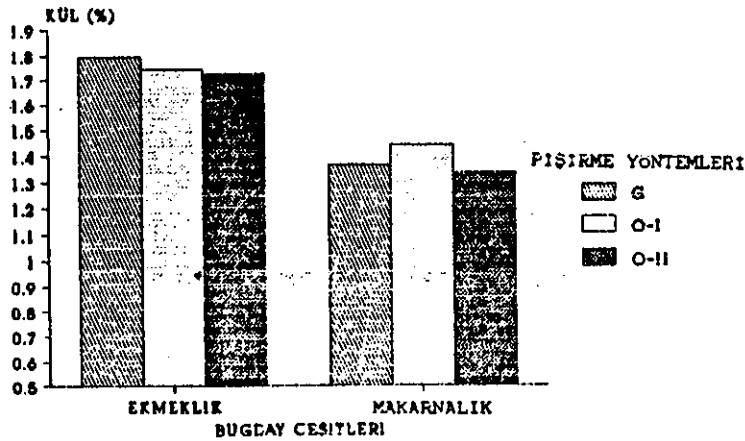
Pişirme Yöntemleri	Hektolitire Ağırlığı (Kg/HL)	Tane Sertliği (%)	Toplam Bulgur Verimi (%)	Pılavlık Bulgur Verimi (%)	Köftelik Bulgur Verimi (%)	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	Ham Yağ (%)	Ham Seliüloz (%)	Nişasta (%)	Genel Kabul Edilebilirlik
Geleneksel	75,19	68,95	93,39b	87,45	5,94	10,07	1,58 a	12,69 A	1,47 C	1,27	65,02	4,38 a
Otoklav-I	76,57	72,55	93,50ab	87,04	6,46	10,40	1,60 a	12,19 B	1,57 B	1,23	65,01	4,24 ab
Otoklav-II	76,04	71,90	94,51a	88,40	6,11	11,49	1,53 b	12,64 A	1,61 A	1,37	64,46	4,09 b

* Toplam, pılavlık, köftelik bulgur verimleri, kül, protein, ham yağ, ham seliüloz, nişasta kuru madde üzerinden verilmiştir. Büyük harfler 0,01'e küçük harfler 0,05'e göre farklılıkları belirtmektedir.



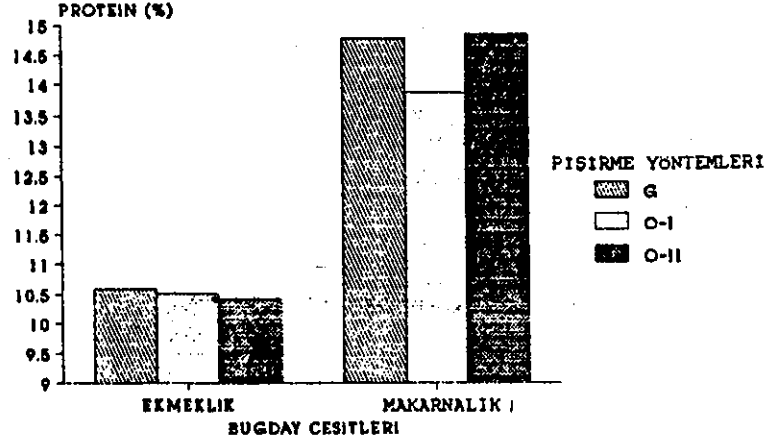
Şekil 1. Toplam bulgur verimi üzerine etkili olan "buğday çeşidi x pişirme yöntemi" interaksyonu (G: Geleneksel, O-I: otoklav-I, O-II: otoklav-II)

Pişirme yöntemlerinin kül miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Denenen üç pişirme yönteminden otoklav-II yöntemiyle üretilen bulgurlarda kül miktarı daha düşük çıkmıştır (Çizelge 2.b). Bu durum muhtemelen otoklav-II yönteminde kabuk-endosperm ayrışmasının ve soyma işleminin daha etkili olmasından kaynaklanmaktadır. Kül miktarı üzerine önemli bulunan "buğday çeşidi x pişirme yöntemi" interaksyonu Şekil 2'de verilmiştir. Buna göre her iki buğday çeşidinden otoklav-II yöntemiyle pişirilen bulgurlarda kül miktarı, daha düşük bulunurken, diğer iki yöntemde ise farklı çeşitlerden üretilen bulgurların kül miktarına etkileri birbirinden farklı bulunmuştur.



Şekil 2. Bulgurdaki kül miktarı üzerine etkili olan "buğday çeşidi x pişirme yöntemi" interaksyonu (G: Geleneksel, O-I: Otoklav-I, O-II: Otoklav-II)

Protein miktarı üzerine pişirme yöntemlerinin etkisi istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ($P < 0,01$). Pişirme yöntemlerinden otoklav-I yöntemiyle üretilen bulgurlar daha düşük protein oranı verirken, geleneksel ve otoklav-II yöntemleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2.b). Protein miktarı üzerine etkili "buğday çeşidi x pişirme yöntemi" interaksyonu Şekil 3'de verilmiştir. Ekmeklik buğdaydan üretilen bulgurların ve makarnalık buğdaydan üretilen bulgurların protein oranına etkileri farklı olmuştur. Makarnalık buğdaydan otoklav-I yöntemiyle üretilen bulgurlar en düşük protein oranına sahipken, ekmeklik buğdayda bu oran otoklav-II yönteminde elde edilmiştir.



Şekil 3. Bulgurdaki protein miktarı üzerine etkili olan "buğday çeşidi x piştirme yöntemi" interaksyonu (G: Geleneksel, O-I: Otoklav-I, O-II: Otoklav-II)

Ham yağ miktarı üzerine piştirme yöntemlerinin etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Piştirme yöntemleri ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçlarına göre en yüksek ham yağ oranı otoklav-II yöntemiyle üretilen bulgurlarda elde edilirken bunu sırasıyla otoklav-I ve geleneksel yöntemlerle üretilenler izlemiştir (Çizelge 2.b). Benzer sonuçlar CERTEL (1990) tarafından da tesbit edilmiştir.

Genel kabul edilebilirlik puanları üzerine piştirme yöntemlerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Geleneksel yöntemle piştirilen bulgurlar en yüksek puanı alırken bunu sırasıyla otoklav-I ve otoklav-II yöntemleri izlemiştir (Çizelge 2.b). Otoklav yöntemleriyle bulgur pişirmede artan sıcaklık ve basıncın daha koyu ve mat renge sebep olması yanında hazırlama sırasında yeterince su alıp şişmemesi nedeniyle ağızda çiğnemeye karşı daha fazla direnç göstermesi, bu bulguların daha düşük puan almasına yol açmıştır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1967. International Association For Cereal Chemistry (ICC) Standart No: 104, 105, 110.
- ANONYMOUS, 1991. TS 2284. Bulgur. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- CERTEL, M., 1990. Makarnalık (Tr. durum) ve Ekmeklik (Tr. aestivum) Buğdaylardan Farklı Isıl İşlem Uygulamalarıyla Üretilen Bulgur ve Ürünlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Kalite Özellikleri. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- ERCAN, 1986. Bulgur İşleme Tekniği ve Kimyasal Bileşimi Gıda Dergisi, 11(6), 319-321.
- ELGÜN, A., ve Z. ERTUGAY, 1992. Tahıl İşleme Teknolojisi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 297. Ders Kitapları Seri No:52, sh: 346-348. Erzurum. 1992
- ÖZKAYA, H. ve B. KAHVECİ, 1990. Tahıl Ürünleri Analiz Yöntemleri, Ankara.
- SEÇKİN, R., 1968. Bulgurun Terkip ve Yapılışı Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No: 320, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. No: 199, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- TEKELİ, T., 1964. Bulgur. Hububat Teknolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No: 228, sh: 103-109, Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları, Ege Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, No: 57, İzmir.