

## TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN BAŞLICA MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KALİTESİ

### THE QUALITY OF MAIN DURUM WHEAT VARIETIES GROWN IN TURKEY

Recai ERCAN, Emine BİLDİK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, ANKARA

**ÖZET:** Bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen durum buğdaylarının öğütme kabiliyeti, fiziko-kimyasal özellikleri ile makarna kalitesi tesbit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada 6 bölgeden (iki yıl, 1990 ve 1991) sağlanan 7 makarnalık buğday çeşidi kullanılmış ve çeşitlerin kalitesini belirlemek amacıyla fiziksel ve kimyasal testler ile makarna yapma denemeleri yapılmıştır.

Hektolitreye ağırlığı, camsılık oranı, tanede protein miktarı, irmik verimi, pigment miktarı, irmikte kül miktarı ve makarna pişirme kalitesi gibi bulguların birlikte değerlendirilmesi sonucunda; Creso, Balcalı-85, Çakmak-79(Altınova) ve Diyarbakır-81 çeşitlerinin makarnalık kalitelerinin diğerlerinden daha üstün olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte makarnalık buğday çeşitlerinin kalitesinin genellikle orta seviyede olduğu saptanmıştır.

**SUMMARY:** In this research, durum wheat varieties grown in our country were studied for their milling ability, physicochemical characteristics and pasta cooking quality, 7 durum wheat varieties obtained from 6 regions (in two years, 1990 and 1991) were used in the research and in order to determine the quality characteristics of varieties, physical, chemical and macaroni making tests were performed.

When all results as the test weight, vitreousness, protein content in wholemeal, semolina yield, amount of pigment, ash content in semolina and pasta cooking quality were combined; Creso, Balcalı-85, Çakmak-79 (Altınova) and Diyarbakır-81 durum wheat varieties were found to be superior to other samples. According to this results, the quality of durum wheat were found generally average.

### GİRİŞ

Durum buğdayında kalite genellikle öğütme kabiliyetini belirleyen fiziksel kriterler ile protein miktar ve kalitesi, renk ve lipoksidaz aktivitesi, alfa amilaz, irmik iriliği ve kül miktarı gibi kriterlerle incelenmektedir.

Makarnalık buğdaylarda rengin çeşitle ilgili kalıtsal bir karakter olduğu kabul edilmekte ve makarna özelliklerini etkileyen diğer kriterlerin büyük ölçüde yetiştirme koşullarından etkilendiği aktarılmaktadır (JOPPA ve WILLIAMS, 1988).

Bilindiği gibi hektolitreye ağırlığı buğdayın yoğunluğu, bin tane ağırlığı ise tanenin iriliği hakkında fikir vermektedir. Hastalıklar ve diğer çevre şartları tanenin olgunlaşmasını ve dolmasını engelleyerek hektolitreye ağırlığını düşürmektedir (MATSUO ve Ark, 1982). Hektolitreye ağırlığı arttıkça öğütme verimi de artmaktadır (CUBADDA, 1988). Hektolitreye ağırlığı ile irmik verimi arasında önemli oranda pozitif bir ilişki saptanmıştır (MATSUO ve DEXTER, 1980).

Bin tane ağırlığını bitkinin tane doldurması sırasındaki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakçıktaki kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörler etkilemektedir (JOPPA ve WILLIAMS, 1988). Bin tane ağırlığının düşüklüğü, irmik verimini de son derece azaltmaktadır (CUBADDA, 1988). Bin tane ağırlığı ile irmik verimi arasında da önemli oranda pozitif bir korrelasyon bulunmuştur (MATSUO ve DEXTER, 1980).

Durum buğdaylarında camsılık oranı genellikle irmik verimi ve öğütme ile ilgili bir faktördür. Ayrıca protein miktarını ve irmik partiküllerinin irilik derecesini etkilemesi nedeniyle makarna üretim teknolojisini ve makarna kalitesini de etkilemektedir (MENGER, 1973; CUBADDA, 1988). Camsı taneden daha iri partiküllü ve daha fazla irmik elde edilmekte ve irmikaltı un miktarı da az olmaktadır (BREEN ve Ark, 1977).

Makarnada pişme kalitesini belirleyen ana faktörlerden birisi de protein miktarı ve kalitesidir. Arzu edilen düzeyde irmik işlemek ve kaliteli makarna elde etmek için yüksek protein oranı ve kuvvetli gluten arzu edilmektedir (IRVINE, 1971). İrmikteki protein miktarı az olduğu zaman irmiğin su alması yavaşlamakta, yoğurma süresi uzamaktadır. Bu durum ise kurutma sırasında problem yaratmakta ve makarnalar kolaylıkla kırılarak pişme özellikleri zayıflamaktadır (IRVINE, 1971).

Durum buğdayı endospermdeki proteinler makarna pişme kalitesi ile ilgili özellikleri direkt olarak etkilemektedir. Bu proteinlerden globülinler ve albüminlerin hem çok az oranda oluşları hem de suda çözündüklerinden makarnanın pişmesi sırasında kaybolmaları sebebiyle yüksek glutenin ve gliadin oranına sahip çeşitlerin daha iyi pişme kalitesi gösterdiği saptanmıştır (DEXTER ve MATSUO, 1978; JOPPA ve WILLIAMS, 1988).

Durum buğdayındaki renk maddeleri pigment olarak tanımlanmakta ve karotenoid grubu bileşiklerden başlıca serbest lütein ve esterlerinden (mono ve di) oluşmaktadır (IRVINE ve ANDERSON, 1953). Makarna rengini belirleyen başlıca faktörlerin irmiğin pigment miktarı ile lipoksidaz enzim aktivitesi olduğu ve pigment ile lipoksidaz enzim aktivitesi üzerinde çeşidin çevresel faktörlerden daha etkili olduğu aktarılmaktadır (IRVINE ve ANDERSON, 1953).

Türk durum buğdaylarında karoten miktarında irmiğe dönüşürken % 0,44-14,3 arasında, irmiklerin makarnaya işlenmesinde ise % 13,6-37,60 arasında bir azalma tesbit edilmiştir (SEÇKİN, 1975). İrmikteki külün artması ile de makarna yapımı üretimi sırasında renkte meydana gelen tahribatın arttığı ifade edilmektedir (CUBADDA, 1988).

Yüksek orandaki amilolitik aktivitenin makarnanın pişme suyundaki kalıntı miktarını ve yumuşaklığını artırdığı, ancak irmik verimini ve makarna rengini etkilemediği bildirilmiştir (MATSUO ve Ark, 1982).

Bu çalışmada ülkemizde üretilen başlıca makarnalık buğday çeşitlerinin kalitesi araştırılmıştır.

#### MATERYAL ve METOD

Araştırmada materyal olarak 6 ayrı üretim yerinden, 1990 ve 1991 yıllarında üretilen 7 çeşit makarnalık buğday kullanılmıştır. Makarnalık buğday örnekleri Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM)'den sağlanmıştır. Örneklerin temin edildiği bölgeler ve yıllar Çizelge 1'de verilmiştir.

Buğday örneklerinin hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği ve tane iriliği ULUÖZ (1965)'de belirtilen esaslara göre yapılmıştır. İrmik veriminde AACC metod No: 26-30 (ANONYMOUS, 1969)'da belirtilen tavlama yöntemi kullanılmış ancak son tavlama rutubeti BLACK ve BUSHUK (1967) tarafından önerilen % 16,5'e ayarlanmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Makarnalık Buğday Çeşitleri, Üretim Yerleri ve Yılları

Çeşit	Üretim Yerleri	Yılları
Balcalı-85	Çukurova TİM*	1990 ve 1991
Diyarbakır-81	Ceylanpınar TİM	1990 ve 1991
Dicle-74	Ceylanpınar TİM	1990 ve 1991
Creso	Kahramanmaraş TİM	1990 ve 1991
Kunduru-1149	Altınova TİM Sultansuyu Tim	1990 ve 1991
Çakmak-79	Altınova TİM Sultansuyu TİM	1990 ve 1991
Gediz-75	Hatay TİM	1990 ve 1991

\* TİM : Tarım İşletmesi Müdürlüğü

Örneklerin rutubet ve kül miktarı ile Zeleny sedimentasyon değeri ICC standart yöntemlerine (ANONYMOUS, 1960) göre tayin edilmiştir. Karoten miktarları AOAC Standart yöntemine (ANONYMOUS, 1970) göre Spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir.

Spagetti türünde makarna yapımı için "Named Microimpianti Lab. Cereal" marka laboratuvar tipi ön yoğurucu, makarna presi ve kurutma dolabı kullanılmıştır. Hamur %31 su oranına göre 15 dakika yoğurularak hazırlanmış ve 400-600 torr vakum 45°C başlık sıcaklığında şekillendirilmiştir. Şekil verilen ve askılara alınan 1,7 mm kalınlığındaki makarnalar 40°C sıcaklık ve %60 nisbi neme ayarlanmış özel kabinlerde kurutulduktan sonra 30 cm boyunda kesilmiş ve plastik ambalajlarda paketlenmiştir.

Makarna pişirme testi HUMMEL (1966)'ya göre uygulanmıştır. Pişirilmiş örneklerde toplam organik madde miktarı D'EGIDIO ve Ark. (1982) tarafından önerilen yöntem ile saptanmıştır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Makarnalık buğdayların bazı fiziksel özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Analiz edilen materyalde hektolitreye ağırlığı 76,3-79,3 kg/hl arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı 33,8-42,1 g arasında değişim göstermiştir. Camsılık oranı % 30-93 arasında, 2,5 mm elek üstü %11,5-50,0 arasında değişmiştir. Bu bulgular literatür verilerine uygunluk göstermektedir (ULUÖZ ve SAYGIN, 1972; SEÇKİN, 1975; PEKİN ve ÇAKMAKLI,1987). Hektolitreye ağırlığı en yüksek olan Creso çeşidi, bin tane ağırlığı en yüksek olan Balcalı-85 çeşidi, camsılık oranı en fazla olan ise Dicle-74 çeşidi olmuştur.

Örneklerin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Örneklerin protein miktarı %11,8-14,4 arasında değişim göstermiştir. Makarna üretiminde kullanılacak durum buğdayı proteinlerinin en az %13 olması istenmektedir (ZELENY, 1971). Buna göre Gediz-75 ve Dicle-74 çeşitleri protein miktarı bakımından makarna yapımına uygun görülmektedir.

Makarnalık buğdayların ırmik verimleri ile bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Makarnalık buğday örneklerinin ırmik verimleri %53,5-65,0 arasında değişmektedir. Durum buğdaylarının laboratuvarında saptanan ırmik verimleri tavlama rutubeti ve süresi, ırmik temizleme makinasının özelliklerinden etkilenmektedir. Örneklerin ırmik verimleri bazı araştırmacıların (DEXTER ve MATSUO, 1977) bulguları ile uyum içerisinde olmasına karşın bazılarında (SEÇKİN, 1975; MATSUO ve Ark, 1982; DEXTER ve Ark, 1987; DEXTER ve Ark, 1988) farklı çıkmıştır. Makarnalık buğdaylarda ırmik verimini hektolitreye ağırlığı ve camsılık oranı etkilemektedir (MENGER, 1973; BREEN ve Ark, 1977; MATSU ve DEXTER, 1980; CUBADDA, 1988). Nitekim hektolitreye ağırlığı ve camsılık oranı yüksek olan çeşitlerden alınan ırmik verimleri de yüksek olmuştur. İrmik verimini ikinci dereceden etkileyen fiziksel kalite kriteri tane iriliği olmuştur (Çizelge 2). Bazı araştırmacıların (MATSUO ve DEXTER, 1980; CUBADDA, 1988) bin tane ağırlığının da ırmik verimi üzerinde önemli etkisi olduğunu bildirmelerine karşın bizim bulgularımızda bu etki tam olarak gözlenememiştir. İrmik verimi sonuçlarına göre örneklerin ırmik verimleri oldukça yüksektir. İrmik verimi Gediz-75 çeşidinde en az (%53,5) Creso çeşidinde en fazla (%65,5) çıkmıştır.

İrmik örneklerinin sedimentasyon değeri 18,0-21,2 ml arasında değişmiştir. İrmik örneklerinin protein miktarları yeterli olmakla birlikte sedimentasyon değerleri oldukça düşük çıkmıştır. Buna göre ırmik örneklerinin gluten kalitelerinin yetersiz olduğu görülmektedir (SEÇKİN, 1975). Sedimentasyon değeri en yüksek olan çeşid Balcalı-85 dir.

Makarnalarda renk buğdayda bulunan ksantofil, lütein, taraksantin gibi doğal pigment maddelerinden olan sarı karotenoidlerden oluşmaktadır. İrmik örneklerinden karoten miktarı 3,41-5,23 ppm arasında değişmiştir. İrmik pigment miktarı makarna rengini belirleyen başlıca etkenlerdir (IRVINE, 1953). Bu nedenle karoten miktarı ne kadar fazla olursa, ırmığın o kadar üstün kaliteli olduğu kabul edilmektedir (IRVINE, 1971). Karoten miktarı bakımından en zengin çeşit Altınova TİM'den sağlanan Çakmak-79(5,23 ppm) dir. Karoten miktarı en düşük çeşid de Gediz-75(3,41 ppm) dir. Parlak açık sarı veya kehribar sarısı renginde makarna üretmek için pigment miktarı yanında lipoksidaz enzim aktivitesi de önemlidir. Lipoksidaz enzimi etkisiyle sarı renk maddelerinin oksidatif reaksiyonları sonucu istenmeyen renkler meydana gelmekte ve sarı renk maddeleri tahrip olmaktadır (IRVINE, 1971).

İrmiklerin protein miktarı %9,8-12,2 arasında değişim göstermiştir. Arzu edilen düzeyde ırmik işlemek için yüksek protein oranı ve kuvvetli gluten arzu edilmektedir. Yüksek proteinli ırmikler yoğurma sırasında üniform şekilde su alır, elastik yapıda ve dayanıklı makarna verir. Bu şekilde elde edilen makarna pişme sırasında yeterince şişer, pişirme suyuna geçen madde miktarı fazla olmaz ve pişirildikten sonra diri yapısını muhafaza eder (IRVINE, 1971). İrmikteki protein miktarı az olduğu zaman ırmığın su alması yavaşlamakta, yoğurma süresi uzamaktadır. Makarnaları da kolay kırılmakta ve pişme özelliği zayıflatılmaktadır (IRVINE, 1971; FEILLET, 1988). Buna göre ırmiklerde en düşük protein miktarı (%9,8) Çakmak-79(Sultansuyu) çeşidi ırmığından en yüksek protein miktarı da Creso çeşidi ırmığından elde edilmiştir. Protein miktarı bakımından Creso çeşidini, Balcalı-85, Çakmak-79 (Altınova) ve Diyarbakır-81 çeşitleri izlemiştir.

Çizelge 2. Makarnalık Buğdayların Bazı Fiziksel Özellikleri

Çeşitler		HI Ag (kg/hl)	1000 Tane Ag (g)	Camsılık oranı (%)	PSI (%)	2,8mm elek üstü (%)	2,5mm elek üstü (%)
Balcalı-85	1990	79,0	39,3	87	43,6	65,2	21,7
	1991	74,0	44,9	83	46,2	76,0	22,5
	Ort.	76,5	42,1	85	44,9	66,1	22,1
Diyarbakır-81	1990	80,2	38,5	88	47,8	41,3	38,3
	1991	77,4	33,7	80	51,0	37,7	35,7
	Ort.	78,8	36,1	84	49,4	39,5	37,0
Dicle-74	1990	75,5	36,4	90	41,0	34,7	32,5
	1991	77,3	40,6	96	41,8	37,1	34,3
	Ort.	76,4	38,5	93	41,4	35,9	33,4
Creso	1990	77,6	41,2	91	36,2	39,3	11,6
	1991	81,0	38,0	83	38,6	40,3	11,4
	Ort.	79,3	39,6	87	37,4	40,1	11,5
Kunduru-1149(Altınova)	1990	75,7	33,5	35	59,2	13,3	44,9
	1991	77,9	34,1	25	65,2	10,7	42,5
	Ort.	76,8	33,8	30	62,2	12,0	43,7
Kunduru-1149 (Sultansuyu)	1990	78,4	39,3	45	56,3	28,2	35,9
	1991	74,2	37,1	43	52,7	31,2	37,3
	Ort.	76,3	38,2	44	54,5	29,7	36,6
Çakmak-79 (Altınova)	1990	80,2	36,7	59	51,3	37,0	30,6
	1991	77,4	41,7	69	47,7	38,4	28,4
	Ort.	78,8	39,2	64	49,5	37,3	29,5
Çakmak-79 (Sultansuyu)	1990	76,6	41,2	74	44,1	44,4	31,1
	1991	78,8	38,8	68	44,1	49,4	33,1
	Ort.	77,7	40,0	71	44,1	46,9	32,1
Gediz-75	1990	77,3	37,9	78	42,6	30,8	51,2
	1991	75,9	39,7	82	43,0	31,2	48,8
	Ort.	76,6	38,8	80	42,8	31,0	50,0

Çizelge 3. Makarnalık Buğdayların Bazı Kimyasal Özellikleri

Çeşitler	Rutubet mik. (%)			Protein mik. (%) <sup>*</sup>			Kül mik. (%) <sup>**</sup>		
	1990	1991	Ort.	1990	1991	Ort.	1990	1991	Ort.
Balcalı-85	9,50	10,10	9,80	13,5	13,8	13,7	2,46	1,95	2,20
Diyarbakır-81	9,80	9,50	9,65	13,1	14,1	13,6	1,81	1,77	1,79
Dicle-74	9,80	9,90	9,85	11,9	12,4	12,2	1,72	2,00	1,86
Creso	10,10	10,40	10,25	14,6	14,1	14,4	1,88	2,10	1,99
Kunduru-1149 (Altınova)	10,10	9,92	10,01	14,1	12,0	13,1	1,48	2,05	1,77
Kunduru-1149 (Sultansuyu)	9,56	9,20	9,38	13,6	12,2	12,9	1,34	1,80	1,57
Çakmak-79 (Altınova)	10,00	10,20	10,10	12,9	14,3	13,6	1,68	2,30	1,99
Çakmak-79 (Sultansuyu)	9,40	9,96	9,68	13,4	13,8	13,6	1,39	2,26	1,83
Gediz-75	10,00	9,96	9,98	10,7	12,8	11,8	1,90	1,77	1,84

\* Kuru maddede, Nx5,7    \*\* Kuru maddede

İrmiklerin kül miktarı %0,97-1,29 arasında değişim göstermiştir. İrmikteki külün artması ile makarna üretimi sırasında renkte meydana gelen tahribatın da arttığı ifade edilmektedir (CUBADDA, 1988). Bu nedenle 1. sınıf irmiklerde bulunabilecek kül miktarının en fazla %0,9 (Kurumadde'de) oranında olması gerektiği bildirilmektedir (CUBADDA, 1988). Bu bakımdan irmiklerin kül miktarı yüksektir. En az kül (%0,97) Balcalı-85 irmiğinde, en fazla kül (%1,29) Çakmak-79(A) irmiğinde saptanmıştır.

Durum buğdaylarından elde edilen makarnaların bazı kimyasal özellikleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Makarna örneklerinin protein miktarı %9,2-11,3 arasında değişim göstermiştir. En az protein Gediz-75 çeşidinden, en fazla protein de Creso çeşidinden elde edilen makarnalarda saptanmıştır.

Makarna örneklerinde karoten miktarı 2,46-4,10 ppm ve karoten kaybı %9,2-28,1 arasında değişim göstermiştir. Daha önceki çalışmalarda da Türk durum buğdaylarında karoten miktarında irmiğe dönüşürken %3,44-14,3 arasında, irmiklerin makarnaya işlenmesinde ise %11,36-37,60 arasında bir azalma tesbit edilmiştir (SEÇKİN, 1975). Makarnanın rengini tayin eden başlıca faktörlerin irmiğin pigment miktarı ile irmiğin lipoksidaz enzim aktivitesi olduğu ve makarna yapımı sırasında lipoksidaz enziminin pigmentleri oksitleyerek okside ettiği ve renk ağarmasına neden olduğu açıklanmıştır (ÜNAL ve BOYACIOĞLU, 1986). Genellikle irmiğindeki kül miktarı fazla olan makarnalarda karoten kaybı fazla, kül miktarı az olan çeşitlerde de karoten kaybı az olmuştur (CUBADDA, 1988).

Makarnalık buğdaylardan elde edilen irmiklerden yapılan makarnaların borrazio pişirme testi sonuçları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Makarna örnekleri, 18 dakika pişirildiğinde pişme kaybı %5,6-7,2; 28 dakika pişirildiğinde pişme kaybı %7,2-8,7 arasında değişim göstermiştir. Gerek 18 dakika ve gerekse 28 dakika pişirilen makarnaların pişme kaybı değerleri, ülkemizde yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin makarnalık kalitesinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir (HUMMEL, 1966).

Yıkama suyuna geçen toplam organik madde miktarı da makarna kalitesini belirlemektedir. Toplam organik madde miktarının 1,4'den küçük olması çok iyi, 1,4-2,3 arasındaki değerlerin iyi ve 2,3'den büyük değerlerin ise düşük kaliteli spagettiye tekabül ettiği bildirilmektedir (D'EGIDIO, 1982). Makarnaların yıkama suyuna geçen toplam organik madde miktarı 1,36-1,83 g/100 g arasında değişmiştir. Buna göre Creso, Diyarbakır-81 ve Çakmak-79 (A) çeşitlerinin makarnalık kalitesinin iyi diğer çeşitlerin ise orta kaliteli olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak araştırma bulguları toplu olarak gözden geçirildiğinde Creso, Balcalı-85, Çakmak-79 (Altınova) ve Diyarbakır-81 çeşitlerinin makarnalık kalitelerinin diğerlerinden daha üstün olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte makarnalık buğday çeşitlerinin kalitesinin genellikle orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Ancak bir çeşitin kalitesini belirlemek ve diğer çeşitlerle karşılaştırmak için bir çeşitin birden fazla yıl ve çevreden alınan örneklerinde kalite analizlerinin yapılması gerekir.

Çizelge 4. Makarnalık Buğdayların İrmik Verimi ile İrmiklerin Bazı Kimyasal ve Fizikokimyasal Özellikleri

Çeşitler		İrmik verimi (%)	Protein mik. (%)*	Kül mik. (%)**	Sedimentasyon (ml)***	Karoten mik. (ppm)
Balcah-85	1990	63,3	11,7	0,93	20,0	5,05
	1991	64,1	11,9	1,01	22,4	4,83
	Ort.	63,7	11,8	0,97	21,2	4,94
Diyarbakır-81	1990	64,3	12,2	0,90	19,0	4,39
	1991	65,7	11,0	1,06	21,0	4,23
	Ort.	65,0	11,6	0,98	20,0	4,31
Dicle-74	1990	62,7	10,9	1,03	18,8	4,12
	1991	60,3	11,1	0,95	18,0	3,92
	Ort.	61,5	11,0	0,99	18,4	4,02
Creso	1990	64,4	12,6	1,08	19,5	4,83
	1991	66,6	11,6	1,04	21,7	4,69
	Ort.	65,5	12,2	1,06	20,6	4,76
Kunduru-1149 (Altınova)	1990	59,8	10,6	0,99	18,0	4,62
	1991	55,4	11,0	1,03	21,0	4,30
	Ort.	57,6	10,8	1,01	19,5	4,46
Kunduru-1149 (Sultansuyu)	1990	58,4	11,5	0,94	19,2	4,94
	1991	57,8	10,7	1,06	17,8	4,70
	Ort.	58,1	11,1	1,00	18,5	4,82
Çakmak-79 (Altınova)	1990	63,3	11,9	1,21	21,4	5,35
	1991	61,9	11,5	1,37	18,6	5,11
	Ort.	62,6	11,7	1,29	20,0	5,23
Çakmak-79 (Sultansuyu)	1990	60,8	10,4	0,99	21,0	4,63
	1991	62,6	9,2	0,95	19,6	4,45
	Ort.	61,7	9,8	0,97	20,3	4,54
Gediz-75	1990	51,2	10,9	1,00	18,3	3,55
	1991	55,8	10,1	1,12	17,7	3,27
	Ort.	53,5	10,5	1,06	18,0	3,41

\* Kuru maddede, Nx5,7

\*\* Kuru maddede

\*\*\* % 14 rutubete göre hesaplanmıştır.

Çizelge 5. Durum Buğdaylarından Elde Edilen Makarnaların Bazı Kimyasal Özellikleri

Çeşitler		Protein mik. (%)*	Kül mik. (%)**	Karoten mik. (ppm)**	Karoten kaybı (%)
Balcalı-85	1990	11,0	0,94	3,95	21,7
	1991	11,0	0,80	3,15	34,5
	Ort.	11,0	0,87	3,55	28,1
Diyarbakır-81	1990	11,0	0,79	3,20	27,1
	1991	10,4	0,85	3,42	19,1
	Ort.	10,7	0,82	3,31	23,2
Dicle-74	1990	10,3	0,86	3,90	5,3
	1991	10,7	0,82	3,40	13,1
	Ort.	10,5	0,84	3,65	9,2
Creso	1990	11,8	0,83	3,95	18,2
	1991	10,8	0,79	3,75	20,0
	Ort.	11,3	0,81	3,85	19,1
Kundurü-1149 (Altınova)	1990	9,5	0,96	3,80	17,7
	1991	10,5	0,98	3,40	20,9
	Ort.	10,0	0,97	3,60	19,3
Kundurü-1149 (Sultansuyu)	1990	10,6	0,95	3,65	26,1
	1991	10,0	0,95	3,39	27,7
	Ort.	10,3	0,95	3,52	26,9
Çakmak-79 (Altınova)	1990	10,9	1,00	4,25	20,6
	1991	10,7	0,96	3,95	22,6
	Ort.	10,8	0,98	4,10	21,6
Çakmak-79 (Sultansuyu)	1990	9,6	0,92	3,92	15,3
	1991	9,2	0,88	3,80	14,5
	Ort.	9,4	0,90	3,86	14,9
Gediz-75	1990	9,5	0,93	2,55	28,2
	1991	8,9	0,89	2,37	27,6
	Ort.	9,2	0,91	2,46	27,9

\* Kuru maddede, Nx5,7

\*\* Kuru maddede

Çizelge 6. Makarnalık Buğdaylardan Üretilen Makarnaların 18 ve 28 Dakikadaki Pişme Özellikleri

Çeşitler	Hacim artışı (%)		Ağırlık artışı (%)		Pişirme kaybı (%)		Toplam Organik Madde Mik. (g/100 g)	
	18 <sup>l</sup>	28 <sup>l</sup>	18 <sup>l</sup>	28 <sup>l</sup>	18 <sup>l</sup>	28 <sup>l</sup>		
Balcalı-85	1990	298	385	208	273	6,4	8,1	1,39
	1991	324	355	216	281	6,2	8,3	1,55
	Ort.	311	370	212	277	6,2	8,2	1,47
Diyarbakır-81	1990	245	330	222	250	6,3	7,0	1,36
	1991	269	312	210	264	5,7	7,6	1,40
	Ort.	257	321	216	257	6,0	7,3	1,38
Dicle-74	1990	385	420	313	324	6,6	8,4	1,84
	1991	415	434	295	312	7,6	7,6	1,62
	Ort.	400	427	304	318	7,1	8,0	1,73
Creso	1990	300	353	253	288	6,6	7,0	1,38
	1991	310	341	239	252	6,0	7,0	1,34
	Ort.	305	347	246	270	6,3	7,0	1,36
Kunduru-1149 (Altınova)	1990	415	472	222	265	6,9	7,6	1,50
	1991	385	460	238	283	7,5	8,4	1,58
	Ort.	400	466	230	274	7,2	8,0	1,54
Kunduru-1149 (Sultansuyu)	1990	404	503	228	309	6,0	6,9	1,65
	1991	396	497	242	293	5,2	7,5	1,71
	Ort.	400	500	235	301	5,6	7,2	1,68
Çakmak-79 (Altınova)	1990	272	380	219	255	6,2	8,2	1,42
	1991	304	364	211	277	6,8	8,6	1,38
	Ort.	288	372	215	266	6,5	8,4	1,40
Çakmak-79 (Sultansuyu)	1990	335	433	260	359	6,5	8,1	1,68
	1991	307	419	268	343	7,1	7,9	1,74
	Ort.	321	426	264	315	6,8	8,0	1,71
Gediz-75	1990	300	335	204	268	6,7	8,5	1,84
	1991	276	319	214	254	6,9	8,9	1,82
	Ort.	288	327	209	261	6,8	8,7	1,83



## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960. International Association For Cereal Chemistry. ICC Standard Methods.
- ANONYMOUS, 1969. American Association of Cereal Chemists, AACC. Standard No. 46-10.
- ANONYMOUS, 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. A.O.A.C. Washington.
- BLACK, H.C., ve W, BUSHUK., 1967. Modification of the Buhler Laboratory mill for milling semolina. Cereal Sci. Today. 12: 164-167.
- BREEN, M.D., A.A., SEYAM ve O, J., BORAŞIK., 1977. Durum Wheat air classified flours and their effect on spaghetti. Cereal Chem. 54: 737-746.
- CUBADDA, R., 1988. Evaluation of durum wheat, semolina and pasta in Europe. "in Durum wheat. Chemistry and Technology (Eds. G. Fabriani ve C. Lintas)" AACC Inc. St. Paul Minnesota USA, 217-227 S.
- D'EGIDIO, M.G.E. DE STEFANIS, S. FORTINI, G. GALTERIO, S. NARDI, D. SGRULLETA ve A. BOZZINI, 1982. Standardization of cooking quality analysis in macaroni and pasta products. Cereal Foods World. 27: 367-369.
- DEXTER, J.E. ve R.R. MATSUO. 1977. The influence of protein content on some durum wheat quality parameters. Can. J. Plant Sci. 57: 717-727.
- DEXTER, J.E. ve R.R. MATSUO. 1978. Effects of semolina extraction rate on semolina characteristics and spaghetti quality. Cereal Chem. 55: 841-852.
- DEXTER, J.E. ve P.C. WILLIAMS, N.M. EDWARDS ve D.G. MARTIN. 1988. The relationships between durum wheat vitreousness, kernel hardness and processing quality. Journal of Cereal Science. 7: 169-181.
- FEILLET, P. 1988. Protein and enzyme composition of durum wheat "in Durum Wheat: Chemistry and Technology (Eds. G. Fabriani ve C. Lintas)" AACC. Inc. St. Paul Minnesota. USA. 93-119 S.
- HUMMEL, C. 1966. Macaroni Products. Manufacture, Procture, Processing and Packing. Food Trade Press. Ltd. London. 265 S.
- IRVINE, G.N ve J.A. ANDERSON. 1953. Variation in principal quality factors of durum wheat with quality prediction test for wheat or semolina. Cereal Chem. 30: 334-342.
- IRVINE, G.N. 1965. Durum wheat and pasta products. "in: Wheat Chemistry and Technology. Ed. Y. Pomeranz" AACC St. Paul Minnesota. USA. 529-547 S.
- JOPPA, L.R. ve N.D. WILLIAMS. 1988. Genetics and breeding of durum wheat in the United States. "in Durum Wheat: Chemistry and Technology. Eds. G. Fabriani ve C. Lintas" AACC, Inc. St. Paul Minnesota, USA. 47-68 S.
- MATSUO, R.R. ve J.E. DEXTER. 1980. Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties. Can. J. Plant Sci. 60: 49-53.
- MATSUO, R.R., J.E. DEXTER, F.G. KOSMOLAK, ve D. LEISLE. 1982. Statistical evaluation of tests for assessing spaghetti-making quality of durum wheat Cereal Chem. 59: 222-228.
- MENGER, Ab. 1973. Problems concerning vitreousness and hardnes of kernels as quality factors of durum wheat. 563-570 S. Symposium and Genetics and Breeding of Durum Wheat.
- PEKİN, F., Ü. ÇAKMAKLI, 1987. Bazı Türk ıslah çeşidi durum buğdaylarının kimi teknolojik ve renk özellikleri üzerinde bir araştırma. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987. BURSA. 527-535 S.
- SEÇKİN, R. 1975. Bazı durum buğday çeşitlerinin öğütme ve makarnalık kalitesi üzerinde araştırma. A. Ü. Ziraat Fak. Yayını No: 587. Ankara.
- ULUÖZ, M. 1965. Buğday, un ve ekme analiz metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayını No: 57. İZMİR.
- ULUÖZ, M. ve E. SAYGIN, 1972. Türk ıslah çeşidi buğdaylarının teknik değerleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayını No: 198. İZMİR.
- ÜNAL, S.S. ve M.H. BOYACIOĞLU, 1986. Lipoksidad enziminin önemi, makarna rengine etkisi ve tayin yöntemlerinin irdelenmesi. E. Ü. Müh. Fak. Dergisi 4: 121-129.