

Bağı Makarna Çeşitlerinin Kimyasal Bileşimi ve Pişme Kalitesi Üzerinde Araştırma

Doç. Dr. Hazım ÖZKAYA — Prof. Dr. Refet SEÇKİN — Araş. Gör. Recai ERCAN

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Tek. Anabilim Dalı — ANKARA

Ö Z E T

Araştırmada 4 firmaya ait 45 değişik türdeki makarna örneğinin rutubet, kül, protein, tiamin, riboflavin, demir, bakır, çinko, manganez, magnezyum, fosfor, sodyum, potasyum ve kalsiyum miktarları ile pişme kaliteleri saptanmıştır.

Örneklerin rutubet miktarları % 10.1 ile % 14.7 arasında protein miktarları % 9.1 ile % 11.9 arasında kül miktarları % 0.72 ile % 1.15 arasında çıkmıştır.

Makarna örneklerinde demir miktarı 12.0 mik. g/g., en fazla 2.45 mik. g/g; riboflavin miktarı ise en az 0.29 mik. g/g, en fazla da 0.74 mik. g/g dir.

Makarna numunelerinde demir miktarı 12.0 ppm ile 19.4 ppm, bakır miktarı 2.7 ppm ile 5.6 ppm, çinko miktarı 7.9 ppm ile 17.9 ppm ve manganez miktarı da 9.9 ppm ile 19.5 ppm arasında çıkmış; numuneler arasında magnezyum, fosfor sodyum, potasyum ve kalsiyum miktarları bakımından önemli ayrıcalık göze çarpmıştır.

Makarna pişirme testi sonuçlarına göre 45 örneklerin 11 tanesinin kalitesi iyi, 33 tanesinin kalitesi orta ve bir tanesinin kalitesi ise düşüktür.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Getvel 1. Örneklerin Fe, Cu, Zn, Mn ve Mg miktarlarının tayinlerinde kullanılan Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi için çalışma koşulları

Element	Lamba Akımı (mA)	Dalga Boyu (nm)	Spektral Bant Aralığı (nm)	Opt. çalışma Sınırı mik. g/ml	Hassaslık
Fe	5	248.3	0.2	2.5 - 10.0	0.062
Cu	3	324.7	0.2	2.0 - 3.0	0.040
Mn	5	279.5	0.2	1.0 - 4.0	0.240
Zn	5	213.9	0.2	0.4 - 1.6	0.009
Mg	3	285.2	0.5	0.1 - 0.4	0.003

Araştırmada 4 farklı firmaya ait (A, B, C ve D firmaları) 34 makarna, 9 şehriye ve 2 kuskus olmak üzere 45 örnek, materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerin kimyasal bileşimleri, tiamin, riboflavin ve mineral içerikleri (demir, bakır, çinko, manganez, magnezyum fosfor, sodyum potasyum ve kalsiyum) ile pişme kaliteleri tayin edilmiştir.

Metodlar

Örneklerin rutubet, kül ve protein miktarı International Association for Cereal Chemistry (ICC) standart metodlarına (ANONYMOUS—) göre tayin edilmiştir.

Tiamin miktarı tayini «Hilger and Watts Model H - 960» fluorometresi kullanılarak The Association of Vitamin Chemists'de verilen (FREED 1960) yöntemine göre yapılmıştır.

Riboflavin miktarı American Association of Cereal Chemists (AACC) Yöntemi (ANONYMOUS - 1962) esas alınarak tayin edilmiş, tayinde gene «Hilger and Watts Model H - 960» fluorometresi kullanılmıştır.

Örnekler mineral madde tayinleri için ANONYMOUS (1970) de verilen esaslara göre analize hazırlanmış, ve demir, bakır, çinko, manganez ve magnezyum miktarları «Varian Techtron A A - 175 atomic absorption spectrophotometer» cihazı kullanılarak cetvel - 1 de verilen koşullarda tayin edilmişlerdir.

Örneklerin sodyum, potasyum ve kalsiyum miktarlarının tayinleri «Flammenphotometer M.6 - D» cihazı kullanılarak yapılmış, tayin sırasında yanıcı gaz olarak asetilen kullanılmıştır. Kalsiyum tayininde GARCIA ve Ark. (1972) tarafından önerilen esaslar dikkate alınmıştır.

Fosfor miktarları «Pye Unicomp SP - 6 - 550 Spectrophotometer» cihazında tayin edilmiş ve vanadamolibdofosforik sarı renk yöntemi kullanılmıştır (KACAR 1972).

Makarnaların pişme özelliklerinin tayini ise American Association of Cereal Chemists (AACC) standart metodlarına (ANONYMOUS - 1962) göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Kimyasal Özellikler

Değişik firmalara ait makarna örneklerinin rutubet kül, ve protein miktarları cetvel - 2 de verilmiştir. Cetvel - 2 den de görüleceği üzere değişik firma ürünlerinin rutubet miktarları % 10.1 ile % 14.7 arasında değişmiş, 13 örneğin rutubeti Türk Standartları'nda verilen % 13 sınırından yüksek çıkmıştır.

Kül miktarı en az % 0.72, en fazla % 1.15; protein miktarı da en az % 9.1 en fazla da % 11.9 çıkmıştır. Buna göre kül miktarı bakımından 15 örnek, protein miktarı bakımından da 5 örnek Türk Standartlarındaki değerlere uymuştur.

Makarna yapımında kullanılan irmiklerin kül miktarlarının % 0.55 - % 0.75 arasında ve protein miktarlarının da % 11.5 - % 13.0 arasında olduğu taktirde kalite açısından fazla bir problem çıkmadığı belirtilmektedir (IRVINE 1971). Herhangi bir katkı maddesi katılmadığı zaman makarnaların protein ve kül miktarlarının, yapıldığı irmiğe çok yakın çıktığı dikkate alınacak olursa örneklerin protein miktarlarının düşük, kül miktarlarının da yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Tiamin ve Riboflavin Miktarı

Örneklerin tiamin ve riboflavin içerikleri Cetvel - 3 de bir araya getirilmiştir. Cetvel - 3 den de görüleceği gibi tiamin miktarı 1.03 ppm ile 2.20 ppm arasında çıkmış, örneklerin ortalama tiamin miktarı 1.53 bulunmuştur.

Riboflavin miktarı ise 0.29 mik.g/g. ile 0.77 mik.g/g. arasında değişmiş, ortalama riboflavin miktarı 0.46 mik.g/g olarak saptanmıştır.

Değişik örneklerin tiamin ve riboflavin miktarları arasında genelde önemli bir ayrıcalık göze çarpmamıştır.

Mineral Element Miktarı

Araştırmada materyal olarak kullanılan makarna örneklerinin mineral element içerikleri Cetvel - 4 ve Cetvel - 5 de verilmiştir.

Cetveldeki örneklerin demir miktarı 12.0 ppm ile 19.4 ppm arasında çıkmış, ortalama demir miktarı 15.7 ppm bulunmuştur. Bakır miktarı ise 2.7 ppm ile 5.6 ppm arasında çıkmış ortalama 3.8 ppm olarak saptanmıştır.

Örneklerin çinko miktarları en az 7.9 ppm ve en fazla 17.9 ppm; manganez miktarları ise en az 9.9 ppm en fazla da 19.5 ppm bulunmuştur. Katkısız makarnalarda mineral element miktarının herhangi bir katkı veya kontaminasyon olmadığı takdirde yapıldığı irmiğin mineral element miktarına yakın çıktığı yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır. Buna göre elde edilen sonuçlar normal makarnalık irmiklerde ve durum buğdayında saptanan mineral element miktarları ile karşılaştırıldığında kalsiyum magnezyum ve özellikle de bakır miktarı irmiğe kıyasla yüksek çıkmıştır. Diğer mineral element miktarları bakımından önemli bir fazlalık göze çarpmamıştır (ANONYMOUS 1967, ZOOK ve Ark. 1970, ÖZKAYA 1982).

Pişme Özellikleri

Makarna kalitesinin tayininde en geçerli yöntemlerden birisi pişirme testidir. Sabit sıcaklıkta belli süre pişirilen makarnaların gösterdiği ağırlık artışı, hacim artışı, pişme suyuna geçen madde miktarı, hamurlaşma ve yapışkanlık durumu, piştikten sonraki rengi onun kalitesini tayin etmede önemli kriterlerdir. MATZ (1970) ve HUMMEL (1966) e göre makarnalarda suya geçen madde miktarının % 6 dan düşük olması kalitenin çok iyi, % 6-8 olması kalitenin orta ve % 10 dan yüksek olması ise kalitenin düşük olduğunu göstermektedir. Cetvel - 6 da değişik firmaların makarnalarının pişme testi sonuçları bu esasa göre ele alınacak olursa bir örnek dışında düşük kaliteli makarnaya rastlanmamıştır.

Çevre 2. Farklı Firmalara Ait Makarna Örneklerinin Rutubet, Kül ve Protein Miktarları

	A F İ R M A S I			B F İ R M A S I			C F İ R M A S I			D F İ R M A S I		
	Rut. %	Kül %	Prot. (NX5.7) %	Rut. %	Kül %	Prot. (NX5.7) %	Rut. %	Kül %	Prot. (NX5.7) %	Rut. %	Kül %	Prot. (NX5.7) %
Spagetti (No : 0)	12.6	0.76	10.2	12.5	0.73	9.7	12.8	0.83	10.2	13.2	0.72	9.6
Spagetti (No : 1)	12.8	0.75	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spagetti (Kalın)	—	—	—	—	—	—	12.1	0.88	10.7	13.9	0.84	9.9
Burgu	13.4	0.75	9.3	13.4	0.86	9.8	12.6	0.87	10.4	12.8	0.98	10.5
Fiyonk	—	—	—	10.1	0.85	10.1	11.9	0.83	10.3	12.9	0.99	9.9
Erişte	12.8	0.74	10.2	—	—	—	12.6	0.95	9.9	—	—	—
Tırtıl	13.5	0.75	9.2	12.6	0.84	9.9	13.3	0.90	10.1	13.9	0.89	9.9
Kısa Tırtıl	12.3	0.74	9.1	12.9	0.91	9.5	13.6	0.90	10.4	13.3	0.92	10.5
İnce Tırtıl	13.4	0.79	9.4	11.2	0.82	9.9	12.2	0.76	10.1	13.8	1.15	10.3
Burmali Tırtıl	—	—	—	12.4	0.86	9.5	12.4	0.77	9.9	—	—	—
Mantı	12.1	0.74	9.6	—	—	—	12.2	0.79	10.5	—	—	—
Burmali erişte	—	—	—	—	—	—	11.3	0.76	9.5	—	—	—
Kus - Kus	—	—	—	13.7	0.84	11.9	12.1	0.84	9.6	11.8	0.93	10.1
Arpa Şehriye	—	—	—	12.6	0.87	9.7	12.7	0.80	10.1	12.9	0.85	9.9
Tel Şehriye	14.7	0.75	9.3	12.2	0.86	9.9	12.9	0.92	10.3	12.2	1.08	10.2
Yıldız Şehriye	—	—	—	—	—	—	11.9	0.90	10.3	12.9	0.87	10.2

Çevre 3. Değişik Firmalara Alt Makarna Örneklerinin Tiamin ve Riboflavin İçerikleri.

	A F İ R M A S I		B F İ R M A S I		C F İ R M A S I		D F İ R M A S I	
	Tiamin mik. g/g	Riboflavin mik. g/g	Tiamin mik. g/g	Riboflavin mik. g/g	Tiamin mik. g/g	Riboflavin mik. g/g	Tiamin mik. g/g	Riboflavin mik. g/g
Şapağlı (No : 0)	4.28	0.29	1.85	0.54	1.28	0.39	1.11	0.38
Şapağlı (No : 1)	1.56	0.36	—	—	—	—	—	—
Şapağlı (Kakım)	—	—	—	—	1.27	0.39	1.31	0.47
Bunğı	1.93	0.44	1.98	0.77	1.63	0.37	1.45	0.59
Çiğerik	—	—	2.20	0.46	1.47	0.38	1.62	0.43
Enişte	1.61	0.48	—	—	1.49	0.58	—	—
Furule	1.28	0.38	1.65	0.38	1.56	0.59	1.25	0.56
Kısa Kırtıl	1.08	0.39	1.74	0.51	1.45	0.48	1.95	0.46
İnce Kırtıl	1.36	0.54	1.47	0.46	1.97	0.44	2.45	0.52
Burnaltı (Kakım)	—	—	2.11	0.51	1.57	0.44	—	—
Maçta	1.47	0.35	—	—	1.27	0.37	—	—
Burnaltı (Enişte)	—	—	—	—	1.27	0.29	—	—
Kuskus	—	—	1.45	0.46	1.63	0.42	1.49	0.60
Arpa Şehrîye	—	—	1.85	0.54	1.33	0.43	1.31	0.63
Tel Şehrîye	1.10	0.38	1.57	0.50	2.05	0.56	1.91	0.60
Yıldız Şehrîye	—	—	—	—	1.70	0.46	1.42	0.53

Çevre 3. Değişik Firmalara Alt Makarna Örneklerinin Tiamin ve Riboflavin İçerikleri.

Cetvel 4. Değişik Firmalara Ait Makarna Örneklerinin Fe, Cu, Zn ve Mn İçerikleri

	A F İ R M A S I				B F İ R M A S I				C F İ R M A S I				D F İ R M A S I			
	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm
Spagetti (No : 0)	15.0	3.9	8.9	12.0	18.8	5.6	10.1	13.0	15.0	3.3	9.9	10.5	13.2	3.8	10.0	12.0
Spagetti (No : 1)	15.5	2.9	7.9	11.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spagetti (Kalın)	—	—	—	—	—	—	—	—	18.0	3.7	9.5	12.0	15.0	4.1	13.2	15.0
Burgu	13.0	5.0	8.5	11.5	16.6	2.7	10.5	12.0	15.0	3.3	9.9	12.0	17.8	3.2	15.6	16.0
Fiyonk	—	—	—	—	16.8	4.3	9.8	12.9	14.7	3.2	9.7	11.3	17.0	3.6	13.3	17.0
Erişte	15.0	4.9	8.8	11.0	—	—	—	—	15.4	3.4	11.2	13.7	—	—	—	—
Tırtıl	12.5	4.1	8.7	11.4	15.0	3.5	10.4	11.5	16.0	4.0	10.3	13.3	19.0	4.0	11.5	15.0
Kısa Tırtıl	14.7	4.3	9.2	11.7	16.0	4.9	12.4	13.0	15.0	5.2	9.6	12.0	17.6	2.9	14.3	17.5
İnce Tırtıl	14.6	4.0	8.5	12.0	17.0	3.6	10.0	12.3	14.0	3.3	8.3	9.9	19.4	4.2	17.9	19.5
Burmali Tırtıl	—	—	—	—	18.0	4.4	9.9	13.0	14.3	4.2	9.6	12.0	—	—	—	—
Mantı	14.5	3.6	10.8	11.0	—	—	—	—	15.0	4.3	8.7	12.2	—	—	—	—
Burmali Erişte	—	—	—	—	—	—	—	—	12.0	3.3	8.4	11.0	—	—	—	—
Kuskus	—	—	—	—	18.0	3.5	9.6	11.4	14.7	4.0	9.5	10.0	15.4	5.2	14.8	18.0
Arpa Şehriye	—	—	—	—	17.4	4.3	12.5	13.6	16.0	3.5	9.3	12.0	16.0	3.4	14.7	13.0
Tel Şehriye	13.5	3.7	8.3	11.0	19.0	5.5	10.1	12.0	16.0	3.9	10.7	15.0	16.8	3.5	16.2	19.0
Yıldız Şehriye	—	—	—	—	—	—	—	—	15.0	3.6	9.9	13.0	17.0	4.6	14.3	16.0

Cetvel 5. (Devam) Değişik Firmalara Ait Makarna Örneklerinin Mg, P, Na, K, ve Ca İçerikleri

	C F I R M A S I					D F I R M A S I				
	Mg %	P %	Na %	K %	Ca %	Mg %	P %	Na %	K %	Ca %
Spagetti (No : 0)	0.038	0.160	0.0022	0.180	0.032	0.032	0.140	—	0.017	0.037
Spagetti (No : 1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spagetti (Kalın)	0.042	0.161	0.0028	0.191	0.031	0.038	0.146	0.0024	0.192	0.038
Burgu	0.040	0.153	0.0020	0.207	0.040	0.047	0.175	0.0018	0.235	0.038
Fiyonk	0.041	0.135	0.0020	0.193	0.028	0.048	0.163	0.0028	0.201	0.034
Erişte	0.044	0.151	0.0021	0.204	0.023	—	—	—	—	—
Tırtıl	0.041	0.149	0.0025	0.201	0.029	0.040	0.152	0.0030	0.191	0.038
Kısa Tırtıl	0.038	0.132	0.00	0.172	0.030	0.040	0.169	0.0020	0.223	0.044
İnce Tırtıl	0.032	0.125	—	0.183	0.030	0.050	0.197	0.0035	0.241	0.040
Burmali Tırtıl	0.046	0.163	0.0027	0.201	0.036	—	—	—	—	—
Mantı	0.042	0.143	0.0028	0.194	0.034	—	—	—	—	—
Burmali Erişte	0.042	0.135	0.0020	0.186	0.032	—	—	—	—	—
Kuskus	0.044	0.138	0.0027	0.212	0.037	0.043	0.186	0.0028	0.211	0.034
Tel Şehriye	0.040	0.170	0.0027	0.203	0.036	0.056	0.192	0.0025	0.232	0.039
Yıldız Şehriye	0.043	0.116	0.0032	0.205	0.034	0.040	0.171	0.0020	0.221	0.035

Cetvel 6. Değişik Firmalara Ait Makarna Örneklerinin Pişirme Testi Sonucunda Gösterdiği Hacim Artışı, Ağırlık Artışı ve Suyu Geçen Madde Miktarları

	A F İ R M A S I			B F İ R M A S I			C F İ R M A S I			D F İ R M A S I		
	Hacim Artışı %	Ağırlık Artışı %	Suyu Geçen Madde %	Hacim Artışı %	Ağırlık Artışı %	Suyu Geçen Madde %	Hacim Artışı %	Ağırlık Artışı %	Suyu Geçen Madde %	Hacim Artışı %	Ağırlık Artışı %	Suyu Geçen Madde %
Spagetti (No : 0)	300	304	6.15	444	259	6.32	228	220	6.41	280	262	5.84
Spagetti (No : 1)	360	373	6.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spagetti (Kalın)	—	—	—	—	—	—	244	242	6.53	274	264	5.37
Burğu	200	215	6.24	320	309	6.47	200	202	6.10	220	212	5.85
Flyonk	—	—	—	228	218	10.94	228	224	6.72	200	193	5.82
Erişte	232	245	6.12	—	—	—	260	242	7.79	—	—	—
Tirtül	268	263	6.59	196	242	5.37	208	229	6.28	268	248	5.84
Kısa Tirtül	208	199	5.93	228	229	5.80	210	211	6.70	260	218	5.11
İnce Tirtül	280	211	7.08	180	258	7.01	230	254	6.80	224	270	6.06
Burmali Tirtül	—	—	—	172	243	6.00	280	286	8.52	—	—	—
Mantı	160	207	5.16	—	—	—	216	200	5.73	—	—	—
Burmali Erişte	—	—	—	—	—	—	388	376	9.40	—	—	—
Kuskus	—	—	—	232	271	8.38	320	315	8.36	308	279	7.12
Arpa Şehriye	—	—	—	288	348	8.90	304	301	8.45	310	308	8.58
Tel Şehriye	420	425	9.51	420	422	9.84	448	413	9.46	496	352	7.99
Yıldız Şehriye	—	—	—	—	—	—	320	320	6.05	328	334	7.77

Suya geçen madde miktarı A firması ürünlerinden 2 tanesinde, B firması ürünlerinden 2 tanesinde, C firması ürünlerinden 1 tanesinde ve D firması ürünlerinden 6 tanesinde % 6 dan aşağı çıkmış yani iyi kalite sınıfına girmiştir. Diğer örnekler ise orta kalitededir. Genelde D firması ürünlerinde suya geçen madde miktarı daha az çıkmıştır.

Örneklerin pişme sonucunda gösterdikleri % hacim artışı en az A firmasının mantı çeşidinde % 160, en fazla da D firmasının tel şehriye çeşidinde % 496 çıkmıştır.

Ağırlık artışı ise örnekler arasında % 193 (D firmasının fiyonk çeşidi) ile % 452 (D firmasının tel şehriye çeşidi) arasında bulunmuştur.

SUMMARY

In this research 45 different samples of 4 different firms were investigated for moisture, ash, protein, tiamine, riboflavine, Fe,

Cu, Zn, Mn, Mg, P, Na, P and Ca Content. The cooking quality of the samples were also determined.

The moisture content were between 10.1 % and 14.7 %, protein content were between 9.1 % and 11.9 %, ash content were between 0.72 % and 1.15%, in the samples;

The thiamine content differed between 1.09 mic. g/g and 2.45 mic. g/g; riboflavine content differed between 0.29 mic. g/g and 0.74 mic. g/g. in macaroni samples.

The Fe content of the samples were between 12.0 ppm and 19.4 ppm, Cu content 2.7 ppm and 5.6 ppm, Zn content 7.9 ppm and 17.9 ppm and Mn content 9.9 ppm and 19.5 ppm. The difference between Mg, P, Na, K and Ca content of the samples were not so important.

The results of the macaroni cooking test for 11 samples were good, for 33 samples were average and for 1 sample was not good.

KAYNAKLAR

ANONYMOUS (—) : International Association for Cereal Chemistry. ICC Standart No: 104, 105, 110.

ANONYMOUS (1962) : American Association for Cereal Chemists A.AAC Standart No. 86 - 70.

ANONYMOUS (1962) : American Association for Cereal Chemists, AACC. Standart No: 16 - 50.

ANONYMOUS 1967. Composition of Foods. U.S. Dept. Agr. Handbook 8.

ANONYMOUS (1970) : Official Methods of Analysis of The Association Official Analytical Chemists. (AOAC) Eleventh Edition. 1015 S.

FREED M. 1966. Methods of Vitamin Assay. Third Ed. The Association of Vitamin Chemists. Interscience Publishers. New York 424 S.

GARCIA V.J., C.W. BLESSIW and G.E. INGLET. 1972. Mineral Constituents in Corn and Wheat Germ By Atomic Absorption Spectroscopy. Cereal Chem. 49: 158 - 167.

HUMMEL Ch. 1966. Macaroni Products, Manufacture, Processing and Packing. Food

Trade Press. Ltd. 7, Gerrick Street. London W.C.Z. 287 S.

IRVINE G.N. 1971. Durum Wheat and Paste Products, in. POMERANZ Y. 1971. Wheat Chemistry and Technology American Association of Cereal Chemists, Incorporated St. Paul, Minnesota 821 S.

KACAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri, Ziraat Fakültesi Yayınları 453. Uygulama Klavuzu 155, 646 S.

MATZ S.A. 1970. Cereal Technology The Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut 388 S.

ÖZKAYA, H. 1982. Ticari Değirmenlerde Öğütülen Buğdayların Farklı Frukasyonlarının Bazı Mineral Madde ve Vitamin İçerikleri ile Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar, 156. s. (Basımında)

ZOOK E.G., F. ELLA GREEN, E.R. MORRIS. 1970. Nutrient Composition of Selected Wheats and Wheat Products VI. Distribution of Manganese, Copper Nickel, Zinc, Magnezyum, Lead, Tin, Cadmium, Chromium and selenium as determined by Atomic Absorption Spectroscopy and Colorimetry. Cereal Chem. 720, 731.