



MISIR MAKARNASI KALİTESİNE BAZI KATKILARIN VE HAMUR ÖN PİŞİRME METOTLARININ ETKİSİ

Nilgün ERTAŞ¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada çölyak hastaları için glutensiz mısır makarnası üretimi amaçlanmıştır. Hamur formülasyonuna Sodyum-Sterol 2 Laktilat (SSL) + Mono ve Diğliseritlerin Tartarik Asit Esterleri (DATEM) eklenmiş, nişasta jelatinizasyonu için şekil vermeden önce fırında ve mikrodalgada ısıtma ile ön pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Üretilen makarnalar, gluten katkılı ve katkısız kontrol makarna örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Bütün makarna örneklerinde su, kül, protein, renk, hacim artışı, pişme kaybı ve duyuşsal özellikler belirlenmiştir. Mikrodalga ön pişirmeye tabi tutulmuş hamurlardan yapılan makarnaların hacimleri, fırında ön pişirmeye göre daha yüksek bulunmuştur. Ortalama hacim artışları katkısız kontrol, glutenli kontrol ve SSL+DATEM ilave edilen makarna örnekleri sırasıyla %30, 59 ve 47.5 oranında bulunmuştur. En yüksek hacim artış değerleri her iki ön pişirme metoduna da glutenli kontrol makarna örneklerinden elde edilmiştir. Pişme kaybı mikrodalga ön pişirme ile artarken, glutenli kontrolde azalmıştır. Gluten ilavesi örneklerin kül ve protein içeriklerini artırmıştır. Duyusal testlerde; gluten ve ya SSL+DATEM ilave edilmiş ve fırında ön pişirme uygulanmış makarna örnekleri yüksek kabul edilebilirlik puanları göstermiştir. SSL+ DATEM ilave edilen ve şekil verilmeden önce fırında ön pişirmeye tabi tutulmuş glutensiz mısır makarna hamurlarının görünüş, kabul edilebilirlik ve diğer duyuşsal özelliklerde karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, makarna, ön pişirme, çölyak, gluten

THE EFFECTS OF SOME ADDITIVES AND DOUGH PRE-COOKING METHODS ON CORN PASTA QUALITY

ABSTRACT

The aim of this research was to produce a kind of gluten free corn pasta for the diets of celiac. In dough formulations, the "Sodium Sterearyl Lactylate (SSL)+Diacetyltartaric Acid Esters of Mono- and Diglycerides (DATEM)" and vital gluten were used as additives to enhance the texture of the pasta. Starch gelatinization techniques, regular pre-cooking in oven and microwave heating were used compensate binding effect of vital gluten before shaping. Moisture, ash, protein, color, volume increase, cooking loss and sensory properties of the corn pastas were evaluated as the parameters. The volumes of the pastas made by microwave pre-cooked dough were found higher than those of the regular cooking methods. The average volume increase of control, gluten control and SSL+DATEM added pasta samples were 30, 59 and 47.5 %, respectively. The highest volume increase values were obtained with gluten addition in both pre-cooking methods. Cooking loss was increased with microwave pre-cooking, but was decreased by gluten addition. Gluten addition increased the ash and protein contents of the samples. Pasta samples prepared with microwave pre-cooking were more reddish and yellowish in color intensity than those of regular pre-cooked samples. In sensory tests, pasta samples prepared by regular pre-cooking and with gluten or SSL+DATEM additions showed high overall acceptability scores. The gluten free corn pastas with "SSL+DATEM" additions prepared with regular pre-cooked doughs before the shaping gave comparable result in appearance, acceptability and in the other specifications as a result of sensory analyses.

Key Words: Corn, pasta, pre-cooking, celiac, gluten

GİRİŞ

Buğday, arpa, çavdar ve yulaf gibi tahıllarda doğal olarak bulunan, gıda sanayiinde kıvam verici olarak kullanılan "gluten" bazı kişilerde çölyak hastalığına neden olmaktadır. Çölyak hastalığı gluten entropatisi olarak da bilinir. Kısaca çölyak; bağırsakların glutene karşı göstermiş olduğu reaksiyon sonucu sindirim sistemini zayıflatan yada çalışmaz hale getiren bir hastalıktır (Anon. 2006).

Mısır ve pirinç çölyak hastalarının diyetinde kullanılabilen hububatlardır. Mısır Türkiye'de tahıllar içinde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip bitkidir. Mısır, hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir bitkidir. Dünyada mısır yetiştiren ülkeler arasında ilk sırayı A.B.D. alır. Çin, Brezilya, Arjantin, Meksika ve Fransa da mısır üretiminde önde gelen ülkeler arasındadır.

Yıllara göre değişmekle birlikte Dünya mısır üretiminin yaklaşık yarısı Amerika kıtasından sağlanmaktadır (Şahin 2001).

Mısırdaki başlıca karbonhidratlar arasında olup tanenin % 72-73'ünü oluşturur (Watson ve Ramstad 1991). Mısırdaki başlıca esansiyel aminoasit olan lösin pellegra hastalığında önemli bir faktördür (Elgün ve Ertugay 1995). Mısır unu yüksek yağ ve beta-karoten içeriği ile fırın ürünlerinde tat lezzet ve renk oluşumunda etkilidir. Makarna ürünlerinin besin değerini artırmak amacıyla soya ve diğer baklagil unları, buğday ruşeymi, peynir ve bazı süt ürünleri, yumurta, domates ve ıspanak gibi katkıları makarna formülüne ilave edilmektedir (Hummel 1996). Yalçın ve Başman (2006), yaptıkları çalışmada mısır makarnası örneklerinde su absorpsiyonunu artırmak için % 3 seviyesinde gum (ksantan gum ve locustbean gum)

kullanmışlardır. Özkaya ve ark. (1996), değişik kaynaklardan (şeker pancarı, konjack bitkisi ve buğday kepeği) elde edilmiş diyet lifini makarna örneklerine farklı oranlarda katmışlardır. Mısırdan yapılan makarnaların tekstürünün oluşması için hidrotermik olarak 15–20 dk muamele edilmesi gerekmektedir (Milatović ve Mondelli 1991).

Bu çalışmada nişasta jelatinizasyonunu sağlamak amacıyla makarna hamurları ön pişirme işlemine tabi tutulmuş, optimum mısır makarnası tekstürü oluşumu için SSL, DATEM ve gluten gibi katkılarla katılmıştır. Amaç, çölyak hastalarının diyetinde kullanılmak üzere glutensiz mısır makarnası üretmektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Makarna yapımında kullanılan mısır unu piyasadan, DATEM, SSL ve gluten Vatan Gıda'dan temin edilmiştir.

Metot

Deneme planı

Deneme; makarna hamurlarına SSL ve DATEM (% 0.6 - % 0.6) veya gluten (%10) ilave edilerek iki farklı ön pişirme metodu kullanılarak, iki tekerrürlü ve 3 x 2 x 2 faktöriyel düzenleme şeklindeki deneme desenine göre yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark. 1987).

Makarna örneklerinin hazırlanması

Kontrol-1 örneği sadece mısır unu ile hiçbir katkı kullanılmaksızın, Kontrol-2 ise 100g mısır ununa gluten (%10) ve 100 ml saf su ilave edilerek, diğer makarna hamuru ise; 100g mısır ununa SSL+DATEM (%0.6 - %0.6) ve 100 ml saf su ilave edilerek hazırlanmıştır. Nişasta jelatinizasyonu için, makarna yapımından önce makarna hamuruna 2 farklı ön pişirme metodu uygulanmıştır.

Fırında ön pişirme metodu; makarna hamurunun fırında 80°C de 15dk. ısı muamelesi elde edilmiştir.

Mikrodalga ön pişirme metodu; makarna hamurunun mikrodalga ısıtma ile 750W'da 20sn. muamele edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Makarna hamurları ön pişirmenin ardından, 2 mm kalınlığında yapraklar halinde açılarak 5 mm çapındaki kalıplarla kesilerek şekil verilmiştir. Kurutma işlemi ise 60°C de %70 nispi nemdeki kurutucuda 48 saat tutularak gerçekleştirilmiştir. Örnekler analiz edilene kadar polietilen torbalarda saklanmıştır.

Laboratuvar analizleri

Mısır makarnası yapımında kullanılan hammadde ve deneme desenine göre elde edilen makarna örneklerinde; kuru madde (AACC 44-12), kül (AACC 08-03) ve protein (AACC 46-12) tayinleri yapılmıştır (Anon. 1990). Mısır makarnalarının renkleri L, a ve b değerleri cinsinden Hunter Lab color Quest II Minolta CR-300 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka Japan) cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis 1998). Makarna örneklerinde pişirme metotları Oh ve ark.'na (1985) göre ya-

pılmıştır. 100g makarna örneği bir litre tuzsuz su içerisinde kaynatılarak süzölmüştür. Duyusal testler süzölmekten 10 dk sonra uygulanmıştır. 8 panelistin katıldığı duyusal analizde tat-koku, görünüş, yapışkanlık, tekstür ve genel kabul edilebilirlik ölçülmüştür. (5 puan üzerinden olan hedonik skalada 1-Kötü, 3-Orta, 5- İyi)

İstatistik analizler

İstatistiksel analizlerde Tarist (Version 4,0, İzmir) yazılımı kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Mısır makarnası örneklerinde bazı kimyasal analiz ve renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo.1'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Tablo. 2 ve 3'de verilmiştir.

Kimyasal analiz sonuçları

Su içeriğinin SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde diğer örneklerle göre daha yüksek bulunması bu katkıların su absorpsiyonunu artırmasından kaynaklanmış olabilir (Tablo 2). Mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulanlarda su içeriği fırında ön pişirme uygulanmış örneklerle göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 3). Kül değerleri kontrolde 0,865, SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde 0,867 bulunurken gluten ilave edilmiş örneklerde bu değer 0,918'dir. Fırında ve mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinde kül ve protein içeriği gluten ilavesi ile artmıştır (Tablo 2). Yapılan bir çalışmada 7 farklı doğal katkı maddesi (yağsız ruşeym, yağsız soya, yağsız yer fıstığı, yumurta akı, mısır, nohut, liyofilize gluten) ilave edilmiş ve kullanılan katkıların kül ve protein miktarını yükseltmiştir (Kahveci 1990). İlave edilen gluten protein miktarını yükseltirken ilave edilen diğer katkılarda ve kontrolde protein miktarı değişmemiştir. Molina ve ark. (1982), biyolojik çalışmalar ve amino asit analizleri sonucunda %60 mısır unu içeren karışımdan yapılan makarnanın protein kalitesinde önemli bir gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Renk

Mısır makarnası örneklerinde "L" değeri 67.255 ile 76.410 arasında bulunurken, "a" değeri 1.895-3.608 arasında, "b" değeri ise 20.293-25.080 arasında bulunmuştur (Tablo 2). En parlak renk değerleri (L) SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde elde edilirken, fırında ön pişirmeye tabi tutulan örnekler mikrodalgada ön pişirme yapılan örneklerle göre daha parlak renk değerleri vermiştir (Tablo 3). Singh ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada mısır ununun L a ve b değerlerini sırasıyla 59.21, -1.44 ve 28.04 olarak bildirmişlerdir. Gluten ilavesi özellikle mikrodalgada ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örneklerinde koyu renklere sebep olmuştur. Koyu renk ortamda bulunan prote-

inlerinin maillard reaksiyonuna katılmalarından kaynaklanmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995, Pylar 1988). En düşük kırmızılık değeri (a) her iki ön pişirme metodunun da uygulandığı SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde gözlenmiştir. Mısır makarnası örneklerinde sarı renk değerlerine ait sonuçlar Şekil 1'de verilmiştir. Mikrodalga ön pişirme metodu kontrol örneklerinde en yüksek sarılık (b) değerini vermiştir. En yüksek sarı

renk intensitesi mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulmuş örneklerde gözlenirken, sarı renk intensitesi her iki ön pişirme metodunda da gluten ilavesi ile azalmıştır. Mısırdaki sarı renk beta-karoten, zeaksantin ve lutein gibi karotenoid pigmentlerden kaynaklanmaktadır. (Quackenbush ve ark. 1961, Blessin 1962, Kurilich ve Juvik 1999).

Tablo.1 Mısır Makarnası Örneklerine Ait Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Ön Pişirme	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk	
						a	b
Kontrol-1	Fırında	8.7	0.89	9.90	76.87	0.23	24.59
	Mikrodalga	5.2	0.85	9.88	63.76	4.10	25.50
SSL+ DATEM	Fırında	8.5	0.88	9.84	82.98	0.10	15.60
	Mikrodalga	6.3	0.85	9.86	69.43	3.64	24.74
Kontrol-2 (Gluten)	Fırında	8.0	0.93	16.77	75.70	0.64	20.11
	Mikrodalga	5.2	0.91	16.75	59.44	6.48	21.91

Tablo 2. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

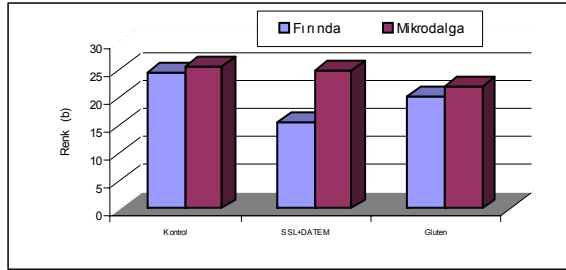
Faktör	n	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk a	b
Kontrol-1	4	6,675 b	0,865 b	9,888 b	69,995 b	2,243 b	25,080 a
SSL+ DATEM	4	7,425 a	0,867 b	9,853 b	76,410 a	1,895 c	20,293 c
Kontrol-2 (Gluten)	4	6,600 b	0,918 a	16,758 a	67,255 c	3,608 a	21,210 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)

Tablo 3. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk a	b
Fırında	6	6,675 b	0,897 a	12,168 a	78,423 a	0,350 b	20,273 b
Mikrodalga	6	7,425 a	0,870 b	12,163 a	64,017 b	4,813 a	24,115 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)



Şekil 1. Mısır makarnası örneklerinde renk (b) değerleri

Pişirme testi

Mısır makarnası örneklerine ait pişirme testi sonuçları Tablo.4'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo. 5 ve 6'da verilmiştir. İlave edilen gluten makarna örneklerinde hacim artışına sebep olurken suya geçen madde miktarında en düşük değeri vermiştir (Tablo 5). Mikrodalgada ön pişirme metodu makarna örneklerinde fırında ön pişirme metoduna göre daha yüksek hacim artışı sağlamıştır (Tablo 6). Makarnada kaliteyi belirleyen başlıca parametrelerin başında pişme sırasında suya geçen madde miktarı ve su absorpsiyonu gelmektedir (Oflat ve ark. 1993, Walsh 1971). Mısır makarnası örneklerinde hacim artış değerlerine ait sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir. Uygulanan her iki ön

pişirme metodunda da en yüksek hacim artışları gluten ilavesiyle gerçekleşmiştir. SSL+DATEM ilave edilmiş ve mikrodalga da ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinin hacim artış değerleri, gluten ilave edilmiş ve fırında ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinininkine benzer sonuçlar vermiştir. SSL+DATEM ve gluten ilavesi, her iki ön pişirme metodunda da hacim artışına sebep olurken, suya geçen madde miktarında tersine bir eğilim göstermişlerdir. En düşük suya geçen madde miktarı (SGMM) gluten ilave edilmiş ve mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulmuş mısır makarnası örneklerinde gözlenmiştir. Pınarlı ve ark.'nın (2004) yaptığı bir çalışmada mikrodalga uygulanmış buğday ruşeyimli makarna örneklerinin, ham ruşeyimli makarna örneklerine göre daha düşük pişme kaybı gösterdiğini ayrıca hacim artışında da azalmanın olduğunu bildirmişlerdir. SGMM pişme süresi arttıkça artmış, hacim artışları ise pişme süresiyle birlikte düşmeye devam etmiştir. Pişme kayıpları protein ağlarındaki yapısal değişikliklerden yani gluten proteininin yerini diğer katkılarının ikame etmesinden kaynaklanmaktadır (Torres ve ark. 2006). Yalçın ve Başman, (2006) yaptıkları bir çalışmada; % 80 jelatinizasyon uygulanan mısır unundan yapılan erişte örneklerinin diğer erişte örneklerine göre daha iyi pişirme özellikleri gösterdiğini saptamışlardır.

Tablo 4. Mısır Makarnası Örneklerine Ait Pişirme Testi Sonuçları

	Ön Pişirme	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Kontrol-1	Fırında	25	6,7
	Mikrodalga	35	7,5
SSL+DATEM	Fırında	43	5,8
	Mikrodalga	52	6,4
Kontrol-2 (Gluten)	Fırında	53	3,8
	Mikrodalga	65	4,3

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)

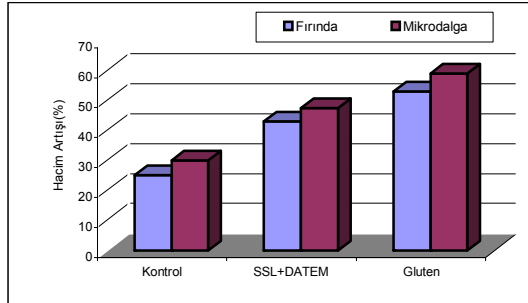
Tablo 5. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Kontrol-1	4	30,250 c	7,050 a
SSL+DATEM	4	47,750 b	6,075 b
Kontrol-2 (Gluten)	4	59,250 a	4,050 c

Tablo 6. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Fırında	6	41,000 b	5,483 b
Mikrodalga	6	50,500 a	5,967 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)



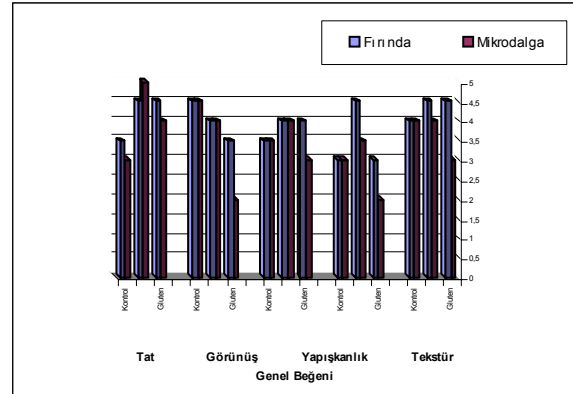
Şekil 2. Mısır makarnası örneklerinde hacim artış değerleri

Mısır makarnası örneklerine ait bazı kimyasal analiz ve renk sonuçları Tablo.7'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo. 8 ve

Tablo 7. Mısır Makarnası Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Katkı	Ön-Pişirme Metodu	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Kontrol-1	Ocakta	3.5	4.5	4.0	3.5	3.0	4.0
	Mikrodalga	3.0	4.5	4.0	3.5	3.0	4.0
SSL+DATEM	Ocakta	4.5	4.0	5.0	4.0	4.5	4.5
	Mikrodalga	5.0	4.0	4.5	4.0	3.5	4.0
Kontrol-2 (Gluten)	Ocakta	4.5	3.5	4.0	4.0	3.0	4.5
	Mikrodalga	4.0	2.0	4.5	3.0	2.0	3.0

9'da verilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre; mısır makarnalarına SSL+DATEM ilavesi tat, ağız hissiyatı, tekstür ve genel beğeni özelliklerinde en yüksek puanları almıştır. Mısır makarnası örneklerinde duyusal analiz sonuçları Şekil 3'de verilmiştir. Mikrodalga ön pişirme ve Fırında ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örnekleri tat bakımından farklılık istatistik olarak önemsiz bulunurken, görünüş, tekstür ve genel beğeni açısından Fırında ön pişirme metodu daha iyi sonuçlar vermiştir. Gluten ilave edilmiş ve mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örnekleri duyusal özelliklerde en kötü puanları toplamıştır. Yapılan bir çalışmada da mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinde, mikrodalga uygulamasının makarnanın duyusal özelliklerinde; özellikle tat ve aroma oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir (Pınarlı ve ark. 2004). Kovacs ve ark.'nın (1997) yaptıkları çalışmada makarna örneklerinde çiğnenebilirlik ve sağlamlık değerlerinin birbirleriyle ilişkili olduğunu, yapışkanlığın ise bu değerlerle ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.



Şekil 3. Mısır makarnası örneklerinde duyusal özellikler

Sonuç olarak glutensiz ve SSL+DATEM ilave edilmiş mısır makarnası örnekleri kabul edilir hacim artışı ve pişme kaybı değerleri sağlamıştır. Duyusal özelliklerde yüksek puanlar fırında ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örneklerinden elde edilmiştir.

SSL+DATEM ilavesi fırında ön pişirme işlemi ile birlikte mısır makarnası üretiminde başarılı şekilde uygulanmıştır. Çölyak hastaları için güvenle tüketilebilecek bir ürün geliştirilmiştir.

Tablo 8. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Kontrol-1	4	3,325 c	4,500 a	4,025 c	3,600 b	3,050 b	4,025 b
SSL+DATEM	4	4,675 a	4,075 b	4,750 a	4,000 a	4,100 a	4,300 a
Kontrol-2 (Gluten)	4	4,225 b	2,825 c	4,300 b	3,525 b	2,500 c	3,700 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,05$)

Tablo 9. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Fırında	6	4,117 a	4,050 a	4,350 a	3,883 a	3,533 a	4,317 a
Mikrodalga	6	4,033 a	3,550 b	4,367 a	3,533 b	2,900 b	3,700 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,05$)

KAYNAKLAR

- AACC. 1990. *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. 8th ed. St. Paul: AACC.
- Anonymous 2006. <http://www.gluten.8m.com/>
- Blessin, C.W. 1962. Carotenoids of corn and sorghum. I. Analytical procedure. *Cereal Chem.* 39, 236-242.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ankara.
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No : 297, Erzurum.
- Francis, F.J. 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), *Food Analysis*. Maryland:Chapm
- Hummel C. 1996. *Macaroni Products*, Food Trade Press, Ltd. London.
- Kovacs, M. I. P., Poste, L. M., Butler, G., Woods, S. M., Leisle, D., Noll, J. S., and Dahlke, G. 1997. Durum Wheat Quality: Comparison of Chemical and Rheological Screening Tests with Sensory Analysis. *Journal of Cereal Science* 25 ; 65-75.
- Kurilich, A.C., Juvik, J.A. 1999. Quantification of carotenoid and tocopherol antioxidants in *Zea mays*. *J. Agric. Food Chem.* 47, 1948-1955.
- Milatovic L, J and Mondelli, G. 1991. *Pasta Technology Today*, Italy
- Oh, N.H., Seib, P.A. and Chung, D.S. 1985. Noodles III. Effect of processing variables on quality characteristic of dry noodles. *Cereal Chem.* 62: 437
- Olfat, Y. M., Yaseen, A. A. E., & Aziza, I. A. 1993. Enrichment of macaroni with cellulose-derivative protein complex from whey and corn steep liquor. *Die Nahrung*, 37(6), 544-552.
- Özkaya B., Özkaya H., Tuncer T., Şamlıoğlu Y., 1996. Değişik kaynaklı konsantre diyet liflerin makarnaya katılma olanakları. *Gıda Teknolojisi*. Yıl:1 Sayı:4 (Mayıs).
- Quackenbush, F.W., Firch, J.G., Rabourn, J., McQuistan, M., Petzold, E.N., Kargl, T.E. 1961. Analysis of carotenoids in corn grain. *J. Agric. Food Chem.* 9, 132-135.
- Pınarlı, İ., İbanoğlu, Ş., Öner, M.D. 2004. Effect of storage on the selected properties of macaroni enriched with wheat germ. *Journal of Food Engineering* 64; 249-256.
- Pylar, E.J. 1988. *Baking Science and Technology*. Sosland Publishing Company 3th.Edt. USA.
- Singh, J., Singh, N., Sharma, T.R., Saxena, S.K. 2003. Physicochemical, rheological and cookie making properties of corn and potato flours *Food Chemistry* 83, 387-393
- Şahin, S. 2001. Türkiye'de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı Ve Mısır Üretimi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21, Sayı 1 (2001) 73-90*
- Torres, A., Frias, J., Granito, M., Vidal-Valverde, C. 2006. Germinated *Cajanus cajan* seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation *Food Chemistry*
- Walsh, D. E. 1971. Measuring spaghetti rmness. *Cereal Science Today*, 16(7), 202-205.
- Watson, S. A., & Ramstad, P. E. 1991. Structure and composition. In *Corn-chemistry and technology* (pp. 53-82). St. Paul, USA: AACC.
- Yalçın, S., Başman, A. 2006. Gluten-free Corn Noodles. 2nd International Congress on Functional Foods and Nutraceuticals.