

## Mısır Katkılı Unların Teknolojik Özelliklerine Vital Gluten ve SSL'nin (Na - Stearoyl - 2 - Lactilate) Etkileri

Dr. Berrin ÖZKAYA — Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA

A. Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

### ÖZET

Araştırmada iki farklı una % 10, % 20, % 30, % 40 oranlarında mısır unu katılarak bunların farinogram ve ekstensogram özellikleri ile ekmeklik kalitesine etkileri incelenmiştir. Daha sonra mısır unu katkı örneklerine değişen miktarlarda vital gluten ve SSL katılıp mısır ununun olumsuz etkilerini düzeltme imkanları araştırılmıştır.

Mısır unu hamurun reolojik özelliklerini ve ekmeklik kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Karışımdaki mısır unu miktarı arttıkça unun su absorpsiyonu, hamurun elastikiyeti ve enerji değeri düşmüş, gelişme süresi ve kalorimetre değeri yükselmiştir.

Mısır unu örneklerin ekmeklik kalitesini de bozmuş, ekmeklerde hacim verimi, spesifik hacim ve Dallmann değerini düşürmüştür.

Mısır unu katkı örneklerde vital gluten ve SSL örneklerin hem reolojik özelliklerini ve hem de ekmeklik kalitesini önemli derecede düzeltmiştir.

### SUMMARY

#### The Effect of Vital Gluten and SSL (Na - Stearoyl - 2 - lactilate) On Technological Properties of Corn Blended Flours

Corn flour was blended with two different wheat flour at the levels of 10 %, 20 %, 30 %, and 40 %, and the effects on farinogram properties, extensogram properties and baking qualities were investigated. Finally vital gluten and SSL were added to all of the corn blended samples and the possibilities of improving the negative effect of corn flour were researched.

Corn flour affected rheological properties of doughs and baking quality of flour negatively. Water absorption, extensibility and energy decreased but dough development time, and calorimeter value increased as the amount of corn flour increased.

Corn flour devreased the loaf volume, spesific volume and Dallmann value of samples and damaged the baking quality.

Vital gluten and SSL were improved significantly the rheological properties and baking quality all of the samples.

### GİRİŞ

Günümüzde özellikleri, kimyasal bileşimi ve besin değeri birbirinden farklı olan değişik ekmek tiplerinin üretimine özen gösterilmektedir. Böylelikle her kesimdeki insanların tüketebileceği ve zevke hitabeden ekmek çeşitlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Ayrıca bazı ülkelerde buğdayın yanında diğer tahıl da önemli oranda üretilmektedir. Ülkemizde de mısır özellikle Karadeniz Bölgesinde fazlaca yetiştirilen ve ekmek yapımında kullanılan bir üründür. Fakat mısır ekmeği sadece o bölgeye has olan ve başka bölgelerimizde yaygın olmayan bir gıdadır. Mısır ekmeğinin yaygın olarak ticari düzeyde üretilmemesinin nedenlerinden birisi kuşkusuz mısırın daha çok o bölgede üretilmesidir. Ancak bunun yanında mısır unundan sadece mayasız veya kabarmayan ekmeğin yapılabilmesinin bunun da ticari değerinin fazla olmamasının da rolü büyüktür. Halbuki mısır ununun buğday ununa katılarak değerlendirilmesinin hem buğday ununun karoten bakımından zenginleştirilmesi ve hem de değişik bir ekmek tipinin üretilmesine yardımcı olması açısından yararları olacaktır.

Mısır proteinleri gluten oluşturma yeteneğinde olmadığı için yoğurma sırasında hamurda gluten gelişmesi olmaz (POMERANZ ve SHELLENBERGER 1971, ÖZKAYA ve ÖZKAYA 1992). Bu nedenle mısır ununun hamurun gaz tutma kapasitesini olumsuz yönde etkilemesi ve buna bağlı olarak da ekmeğin kalitesini düşürmesi normalde beklenen bir sonuçtur (KENT - JONES 1967, POMERANZ 1971). Fakat mısır ununun hamurun reolojik özelliklerini ve ekmeğin teknolojik kalitesini hangi oranda ve

ne kadar değiştirebileceği hakkındaki bilgiler oldukça yetersizdir. Ayrıca mısır ununa bağlı olarak teknolojik özelliklerdeki muhtemel bozulmanın kullanılacak katkılarla ne ölçüde tamir edilebileceği konusu da fazla araştırılmamıştır. Sadece NAVICKIS (1987) tarafından yapılan bir çalışmada HRS (sert-kırmızı-yazlık) buğday ununa değişik oranlarda kuru öğütülmüş mısır unu veya rüşeymi alınmış mısır unu katıldığında katılan miktar arttıkça Shear Modulu'nun düştüğü, basınç gevşeme özelliklerinde (stress relaxation behavior) gevşeme süresinin (relaxation time) yükseldiği belirtilmiştir. Araştırmada mısır ununun ekmeğin hacmini düşürdüğü, fakat vital gluten katıldığında hacimde önemli ölçüde yükselme sağlandığı ifade edilmektedir. Una gluten takviyesi yapıldığında veya una gluten içermeyen bir katkı katıldığında vital gluten unun ekmeğin özelliklerinde düzelme sağlanmaktadır (ÖZKAYA ve KAHVECİ 1989, ÖZKAYA ve Ark. 1989). SSL ise aslında hamur kuvvetlendirici ve ekmeğin içi yumuşatıcı bir maddedir. Kullanıldığında ekmeğin içi niteliklerinin düzelmesini ve bayatlamasının gecikmesini de sağlamaktadır (TSEN ve Ark. 1971, TSEN ve HOOVER 1971).

Bu araştırma, farklı unlara değişik oranlarda mısır unu karıştırıldığında onların teknolojik özelliklerini ne ölçüde etkilediğini saptamak ve aynı zamanda teknolojik özelliklerdeki bozulmaların vital gluten takviyesi ve SSL katkısıyla ne kadar düzeltilebileceğini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Böylece kabul edilebilir nitelikte ekmeğin elde edilebilmesi için gerekli olan mısır unu düzeyi tespit edilebildiğinde hem mısır ununun değerlendirilmesi, hem de ülkemizde değişik bir ekmeğin çeşidinin ticari düzeyde üretiminde yararlı olacaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal :

Denemede ticari değirmenden alınan iki un örneği (A ve B) kullanılmıştır. Buna Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden alınıp laboratuvar değirmeninde öğütülen mısır unundan % 10, % 20, % 30 ve % 40 oranlarında katılmıştır. Karışımındaki mısır unu oranına bağlı olarak örnekler en düşük mısır unu içeren

örnekten itibaren % 0,1, % 0,2, % 0,3 ve % 0,4 oranında SSL ve % 1, % 2, % 3 ve % 4 oranında da vital gluten ilave edilmiştir. SSL Patko Products Division of C.J. Petterson Co. (USA), Vital gluten de Ogilvie Wills Ltd. (Kanada) den temin edilmiştir.

### Yöntem :

Örneklerin rutubet miktarı, kül miktarı, protein miktarı, yaş gluten miktarı, düşme sayısı ve sedimentasyon değeri ICC (International Association of Cereal Chemistry) standart metodlarına (ANONYMOUS 1960) göre tayin edilmiştir.

Farinogram kurvelerinin çiziminde ICC standart metodu (ANONYMOUS - 1960 b), ekstensogram kurvesinin çiziminde de AACC (American Association For Cereal Chemists) metodları (ANONYMOUS - 1969) esas alınmış kurveler BLOKSMA (1971)'e göre değerlendirilmiştir.

DeneySEL ekmeğin yapımında hızlı yoğurma yöntemi (Rapid - Mixtest) uygulanmıştır (ANONYMOUS 1971, ÖZKAYA ve KAHVECİ 1990).

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada özellikleri birbirinden farklı olan tip -1 sınıfından iki ayrı ekmeğin un kullanılmıştır. Seçilen unlara değişik oranlarda mısır unu katılarak hamurun reolojik özelliklerine ve ekmeğin kalitesine etkileri araştırılmıştır.

Hamurun reolojik özellikleri ve makinede işlenebilme kabiliyetini belirlemede veya herhangi bir katkı maddesinin etkilerini belirlemede farinograf ve ekstensograf önemli aletler olarak kabul edilmektedir (POMERANZ, 1971, SEÇKİN 1970, ÜNAL 1981, ELGÜN ve ERTUGAY 1990). Bu nedenle mısır ununun etkileri farinogram ve ekstensogram özelliklerine ve ayrıca da ekmeğin karakterlerine bakılarak değerlendirilmiştir.

Mısır unu artan oranlarda katıldığında katıldığı miktara bağlı olarak unun su absorpsiyonunu düşürmüştür (Tablo-2). Farinogram

kurvesi değerlendirildiğinde mısır unu katkısına bağlı olarak hamurun gelişme süresi ve valorimetre değerinin düzenli bir şekilde yükseldiği tespit edilmiştir. Stabilite değeri A örneğinde katılan mısır unu miktarına bağlı olarak düştüğü halde B örneğinde % 40 mısır katkılı örnek hariç, tersi bir durum göstermiştir. Yoğurma tolerans sayısı (M.T.J.) ve yumuşama değerlerinde ise mısır ununa bağlı olarak düzenli bir artma veya azalma saptanamamıştır.

Mısır katkılı unlarda mısır örneklerin gluten miktarını katıldığı miktara bağlı olarak azaltmıştır.

Katkılı unlara, yaklaşık azalan gluten kadar vital gluten; ve gene mısır unu miktarına bağlı olarak artan oranlarda SSL katıldığında ise örneklerin su absorpsiyonları, gelişme süreleri, stabilite değerleri ve valorimetre değerleri, vital gluten ve SSL katkısız örneklerle kıyasla belirgin bir şekilde yükselmiş, birkaç örnek dışında yoğurma tolerans sayısı ve yumuşama değeri ise düşmüştür (Tablo 2). Buna göre vital gluten ve SSL'in mısır katkılı örneklerin farinogram değerlerini iyileştirdiği anlaşılmaktadır.

Değişik oranlarda mısır katkılı unların ekstensogram özelliklerine etkileri tablo 3'de verilmiştir. Mısır unu katkısı her iki örnekte de hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnci (Rm) ve sabit deformasyondaki direnci (R5) yükseltmiş fakat etkisi A ve B örneğinde biraz farklı olmuştur. Yani Rm değeri A örneğinde % 30 mısır katkılı örnekten itibaren düşmeye başlamış, % 40 mısır katkılı örnekte şahit değerinin altına düşmüştür. Halbuki B örneğinde % 20 mısır katkısından itibaren bu değer mısır katkısı artsa bile sabit kalmıştır. Karışımdaki mısır unu oranı arttıkça hamurun uzama kabiliyeti (E) ve kurve alanı (A) düşmüştür. Mısır ununun hamurun elasti-

kiyetini azalttığı ve hamuru sertleştirdiği görülmüştür.

Mısır unu katkılı örneklere mısır unu miktarna bağlı olarak artan oranlarda vital gluten ve SSL katıldığında, vital gluten ve SSL katkısız örneklere göre ekstensogram değerlerinde genelde bir düzelme görülmüşse de bu katkıların ekstensogram özelliklerini düzeltici etkileri farinogram özelliklerindeki kadar belirgin olmamıştır.

Mısır katkılı unlardan yapılan ekmeklere ait değerlendirme sonuçları da tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'den de görüleceği gibi karışımdaki mısır unu miktarı arttıkça hamur verimi ve ekmeğin hacim verimi biraz, fakat hacim verimi, ekmeğin spesifik hacmi ve Dallmann değeri ise önemli oranda düşmüştür.

Mısır unu katılmış örneklere vital gluten ve SSL ilave edildiğinde örneklerin hamur verimi ve ekmeğin verimi vital gluten ve SSL katkısız olanlara kıyasla genelde biraz artmıştır. Ekmeğin hacim verimi, spesifik hacmi ve Dallmann değerinde ise önemli derecede bir iyileşme görülmüştür. Mısır unu ekmeğin bayatlamasını hızlandırdığı halde vital gluten ve SSL katkısının bayatlama üzerine de olumlu etkileri olmuştur. Bu durum Tablo 5'deki üç gün süre ile ölçülen penetrometre değerlerinden açık olarak görülmektedir.

Sonuç olarak mısır unu hamuru sertleştirmek ve elastikliyini azaltmak suretiyle hamurun reolojik özelliklerini ve gaz tutma kapasitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Buna bağlı olarak da ekmeğin kalitesini düşürmüştür. Fakat vital gluten ve SSL bu olumsuz etkileri önemli derecede önlemiş ancak şahit seviyesine getirememiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekmeğin buğday ununa % 10 dan fazla mısır unu katılması tavsiye edilmez.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Buğday ve Mısır Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Örnekler	Rutubet Miktarı (%)	Protein* Miktarı (%, Nx5,7)	Kül* Miktarı (%)	Yaş Gluten* Miktarı (%)	Sedimen- tasyon** Değeri (ml)	Düşme** Sayısı (sn)
A unu	12,2	11,6	0,49	26,7	33	300
B unu	13,5	9,8	0,46	24,4	23	325
Mısır unu	11,1	9,9***	1,91	—	—	—

\* Sonuçlar K.M. üzerinden verilmiştir.

\*\* Sonuçlar %14 rutubet esasına göre verilmiştir.

\*\*\* Faktör olarak 6,25 alınmıştır.

Tablo 2. Değişik Oranlarda Mısır Unu Katılmış Unların Farinogram Özelliklerine Vital Gluten ve SSL'nin (Na - Stearoyl - 2 - lactilate) Etkileri.

Örnekler	Su Absorpsiyonu (%)	Gelişme Süresi (dak.)	Stabilite Değeri (dak.)	M.T.İ. (B.U)	Yumuşama Değeri (B.U)	Valori- metre Değeri
A	60,0	1,5	10,5	60	45	48
A + % 10 M	59,5	2,0	9,5	50	70	47
A + % 20 M	59,0	7,0	9,5	75	100	63
A + % 30 M	58,5	7,0	5,5	65	90	64
A + % 40 M	57,8	11,0	4,0	50	80	79
B	52,8	1,5	3,0	110	110	36
B + % 10 M	53,0	1,5	4,5	110	105	38
B + % 20 M	52,8	1,5	5,5	110	90	40
B + % 30 M	52,8	7,0	8,0	60	90	65
B + % 40 M	52,5	10,5	3,5	50	50	78
A + % 10 M + VG + SSL	61,2	2,0	11,5	70	50	50
A + % 20 M + VG + SSL	61,0	8,5	15,5	35	50	72
A + % 30 M + VG + SSL	61,7	10,0	15,5	30	50	77
A + % 40 M + VG + SSL	60,0	12,0	16,0	30	45	83
B + % 10 M + VG + SSL	54,2	1,5	4,5	120	90	40
B + % 20 M + VG + SSL	54,8	2,0	10,8	40	60	48
B + % 30 M + VG + SSL	55,0	7,0	14,0	35	120	67
B + % 40 M + VG + SSL	56,2	14,5	15,0	40	50	87

A : Küllü % 0,49, Protein % 11,6 olan tip - 1 unu

B : Küllü % 0,46, Protein % 9,8 olan tip - 1 unu

M : Mısır unu

VG : Vital gluten

SSL : Na - Stearoyl - 2 - lactilate.

B.U. : Brabender birimi

M.T.İ. : Yoğurma tolerans sayısı

**Tablo 3. Değişik Oranlarda Mısır Unu Katılmış Unların Ekstensogram Özelliklerine Vital Gluten ve SSL'nin (Na - Stearoyl - 2 - lactilate) Etkisi.**

Örnekler	R <sub>m</sub> (B.U)	R <sub>s</sub> (B.U)	E (mm)	A (cm <sup>2</sup> )
A	560	430	150	110
A + % 10 M	730	550	140	128
A + % 20 M	765	680	100	95
A + % 30 M	600	590	85	66
A + % 40 M	420	400	70	35
B	180	170	160	39
B + % 10 M	240	230	140	47
B + % 20 M	290	290	110	44
B + % 30 M	290	290	70	24
B + % 40 M	290	200	70	24
A + % 10 M + VG + SSL	650	500	135	111
A + % 20 M + VG + SSL	880	760	100	108
A + % 30 M + VG + SSL	720	710	90	76
A + % 40 M + VG + SSL	520	515	70	44
B + % 10 M + VG + SSL	280	260	140	56
B + % 20 M + VG + SSL	400	390	105	55
B + % 30 M + VG + SSL	480	480	80	48
B + % 40 M + VG + SSL	290	240	60	22

A : Kültü % 0,49, Proteini % 11,6 olan tip - 1 unu

B : Kültü % 0,46, Proteini % 9,8 olan tip - 1 unu

M : Mısır unu

VG : Vital gluten

SSL : Na - Stearoyl - 2 - lactilate.

R<sub>m</sub> : Hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç

R<sub>s</sub> : Hamurun sabit deformasyondaki direnci

E : Hamurun uzama kabiliyeti

A : Ekstensogram kurve alanı

B.U. : Brabender birimi

**Tablo 4. Değişik Oranlarda Mısır Unu Katılmış Ekmeklerin Bazı Özelliklerine Vital Gluten ve SSL (Sodyum Stearoyl - 2 - lactilate)'ın Etkileri.**

Örnekler	Hamur Verimi g/100 g. un	Ekmek Verimi g/100 g. un	Hacim Verimi ml/100 g. un	Spesifik Hacim	Dallman Değeri
A	165	137	510	3,72	191
A + % 10 M	165	141	420	2,99	104
A + % 20 M	165	140	330	2,34	15
A + % 30 M	164	140	320	2,28	—
A + % 40 M	161	140	215	1,55	—
B	160	134	510	3,82	170
B + % 10 M	160	139	415	2,99	96
B + % 20 M	159	140	340	2,42	—
B + % 30 M	159	137	300	2,20	—
B + % 40 M	158	137	270	1,97	—
A + % 10 M + VG + SSL	166	140	480	3,42	144
A + % 20 M + VG + SSL	166	142	410	2,90	89
A + % 30 M + VG + SSL	167	144	360	2,50	38
A + % 40 M + VG + SSL	165	144	260	1,80	—
B + % 10 M + VG + SSL	161	136	475	3,49	143
B + % 20 M + VG + SSL	162	137	425	3,09	94
B + % 30 M + VG + SSL	162	137	360	2,62	33
B + % 40 M + VG + SSL	157	135	330	2,45	12

A : Küllü % 0,49, Proteinli % 11,6 olan tip - 1 unu

B : Küllü % 0,46, Proteinli % 9,8 olan tip - 1 unu

M : Mısır unu

VG : Vital gluten

SSL : Na - Stearoyl - 2 - lactilate.

**Tablo 5. Değişik Oranlarda Mısır Unu Katılmış Ekmeklerin Penetrometre Değerlerine Vital Gluten ve SSL'in (Na - Stearoyl - 2 - Lactilate) Etkileri.**

Örnekler	Penetrometre Değerleri		
	24. Saat	48. Saat	72. Saat
A	71	46	32
A + % 10 M	40	26	22
A + % 20 M	31	20	19
A + % 30 M	27	17	14
A + % 40 M	16	13	10
B	54	38	27
B + % 10 M	34	26	20
B + % 20 M	27	21	17
B + % 30 M	20	15	15
B + % 40 M	17	13	11
A + % 10 M + VG + SSL	45	36	30
A + % 20 M + VG + SSL	43	28	23
A + % 30 M + VG + SSL	28	24	20
A + % 40 M + VG + SSL	22	15	14
B + % 10 M + VG + SSL	35	27	23
B + % 20 M + VG + SSL	30	24	18
B + % 30 M + VG + SSL	25	18	14
B + % 40 M + VG + SSL	23	18	13

**A** : Kültü % 0,49, Proteinini % 11,6 olan tip - 1 unu

**B** : Kültü % 0,46, Proteinini % 9,8 olan tip - 1 unu

**M** : Mısır unu

**VG** : Vital gluten

**SSL** : Na - Stearoyl - 2 - lactilate.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS (1960 - a). International Association For Cereal Chemistry. ICC. St. No: 104, 105, 106, 107, 116.
- ANONYMOUS (1960 - b) International Association For Cereal Chemistry. ICC. St. No: 114.
- ANONYMOUS, 1969. American Association of Cereal Chemist Approved Methods.
- ANONYMOUS, 1971. Standard Methoden Fur Getreide Mehl Und Brot. E. Erweiterte Auflage. Im. Verlag Moritz Scheafer, Detmold.
- BLOKSMA, A.M., 1971. Rheology and Chemistry of Dough. In Pomeranz, Y. Wheat Chemistry and Technology. AACC. St. Paul Minnesota 821 S.
- ELGÜN, A. ve Z. ERTUGAY, 1990. Tahıl İşleme Teknolojisi A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 297, Ders Kitapları Servisi No: 52, 481 S.
- KENT-JONES, D.W., and A.J. AMOS, 1967. Modern Cereal Chemistry. Food Trade Press Ltd. 7. Garrich Street, W.C. 730 S.
- NAVİKİS, L.L., 1987. Corn Flour Addition To Flour Doughs - Effect on Rheological Properties. Cereal Chem. 64 (4) 307 - 310.
- ÖZKAYA, H. ve B. KAHVECİ, 1989. Vital Gluten ve Ekmek Kalitesindeki Önemi. Bursa 1 Uluslararası Gıda Sempozyumu. 76, 84.
- ÖZKAYA, H. ve B. KAHVECİ, 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 14.
- ÖZKAYA, H. ve B. ÖZKAYA, 1992. Ekmegin Beslenmedeki Önemi ve Ekmek Türlerinin Sağlık Açısından Farklılıkları. Toya Ekmekçilik Semineri İstanbul.
- ÖZKAYA, H., B. KAHVECİ ve R. SEÇKİN, 1989. una Değişik Yöntemlerle Kurutulmuş Gluten Katarak Ekmekçilik Kalitesini Düzeltme Olanakları. 1. Kurutulmuş Glutenin Muhtelif Unların Farinogram ve Ekstensogram Özelliklerine Etkileri. Doğa. 13 (3b) 1203 - 1214.
- POMERANZ, Y. 1971. Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists. St. Paul Minnesota. 821 S
- POMERANZ, Y. and SHELLENBERGER, J.A., 1971. Bread Science and Technology. The Avi Publishing Co. Inc. Westport Conn.
- SEÇKİN, R. 1970. Buğdayın Bileşim ve Kalitesine Etki Yapan Faktörler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 430. Konferanslar. Serisi 8. 17. S.
- TSEN, C.C, W.J. HOOVER and D. PHILLIPS, 1971. The Use of Na - Stearoyl - 2 - lactilate and Ca - Stearoyl - 2 - lactilate For Producing high - Protein Breads. Baker's Dig. 45 (2): 20 - 24.
- TSEN, C.C and W.J. HOOVER, 1971. The Shortening - Spearing Effect of Na - Stearoyl - 2 - lactilate and Ca - Stearoyl - 2 - lactilate in Bread Baking. Baker's Dig. 45 (3) 38 - 41.
- UNAL, S.S. 1988. Bazı Faktörlerin Hamur ve Ekmek Yapısına Etkileri. E.Ü. Gıda Fakültesi Dergisi. Sayı 2. 117 - 132.



**GIDA  
TEKNOLOJİSİ  
DERNEĞİ**

**GIDA Dergisi 17. yayın yılını tamamladı. 1993'de yeni bir yaklaşım ile çıkıyoruz.**