

Soya ve Buğday Rüşeymi Katkılı Unların Kalitesini Düzeltme İmkanları Üzerinde Araştırmalar

1 — Soya ve Buğday Rüşeymine Uygulanan Isıl İşlemin ve SSL Katkısının Reolojik Özellikler Üzerine Etkileri.

Dr. Berrin KAHVECİ — Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA

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

ÖZET

Araştırmada farklı kalitedeki unlara % 3 ve % 7 oranlarında tam yağlı ve yağsız soya unu veya tam yağlı ve yağsız buğday rüşeymi katılarak bunların hamurun reolojik özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Sonra soya unu ve buğday rüşeymi 80°C ve 120°C de bir saat süre ile ısıya arzedilmiş ve gene unlara aynı oranlarda katılmıştır. Son olarak da soya veya rüşeym katkıları unlara belli oranlarda SSL (Sodium Stearoyl-2-lactilat) katılarak bunun reolojik özellikleri düzeltici etkileri tespit edilmiştir.

Tam yağlı ve yağsız soya unları, unların bazı farinogram özelliklerini olumlu fakat ekstensogram özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir. Soya ve rüşeyme uygulanan ısıl işlemin reolojik özelliklere çok az olumlu etkileri görülmüştür. Soya ve rüşeym katkıları örneklerin reolojik özellikleri SSL katkısıyla önemli ölçüde düzelmiştir.

SUMMARY

Studies On The Possibilities Of Improving The Quality Of Soy And Germ Fortified Wheat Flour.

Full-fat and defatted soy flour or full-fat and defatted wheat germ was blended in different quality of flour and was investigated their effects on rheological properties of flours. Afterwards soy flour and wheat germ was heated to 80°C and 120°C of 1 hour and blended with flours the ratio of 3% and 7%. Finally SSL was added to all samples containing soy flour and wheat germ and investigated their improving, effects on the rheological properties of flour.

Full-fat and defatted soy flour affected some farinogram characteristics positively but extensogram characteristics negatively. Heat treated soy flour and wheat germ was affected rheological properties slightly positive. SSL

improved significantly rheological properties of all samples containing soy flour and wheat germ.

KAYNAK TARAMASI

Soya unu protein oranı yüksek ve amino asit dengesi de iyi olan bir maddedir. Örneğin % 55 proteinli tam yağlı soya unu % 12 proteinli buğday ununa kıyasla 12 kat fazla lizin ve 4.3 kat fazla valin; % 50 proteinli yağsız soya unu ise 13.6 kat fazla lizin ve 4.9 kat fazla valin ihtiva eder (LIGHT ve FREY 1943, SİPOS ve Ark. 1974). Buğday ununa % 12 dolayında katılan yağsız soya ununun, onun lizin miktarını 2 kat, protein oranını da % 35 den fazla arttırdığı, protein etkinlik oranını (protein efficiency ratio) ise 1,0 den 1,95 e yükselttiği belirtilmektedir (TSEN ve Ark. 1971, HORAN 1972).

Bu nedenle birçok ülkede ekmeklik una katılan soyanın onun besin değerini arttırması yönünden faydalı olduğuna inanılmaktadır (SİPOS ve Ark. 1974, TSEN ve Ark. 1971). Soyanın her ne kadar unun besin değerini arttırma yönünde olumlu etkileri oluyorsa da unun teknolojik özelliklerini ve ekmeklik kalitesini bozmaktadır (OFFELT ve Ark. 1952, OFFELT ve Ark. 1954, BERK 1957, FINNEY ve Ark. 1950, TSEN ve POOVER 1973, FELLER ve Ark. 1976).

Soya, una % 1 oranında bile katıldığında onun su absorpsiyonunu % 0.8-% 1.0 oranında arttırmakta, bazen hamurun gelişme süresini uzatmaktadır. Fakat una katılan proteince zengin materyalin proteini gluten tabiatında olmadığından hamurun reolojik özelliklerini ve makinede işleme kabiliyetini olumsuz yönde etkilemektedir (OFFELT ve Ark. 1954, FINNEY ve Ark. 1950, ÖZKAYA ve SEÇKİN 1979, ÖZKAYA ve SEÇKİN 1984). Soya proteininin hamurun gluten kompleksini değiştirerek unun oksidan madde gereksinimini arttırıcı yönde de etkisi bulunmaktadır (BOHN ve FAVOR 1946, BAYFIELD ve SWANSON 1946).

Soyanın unun teknolojik özellikleri üzerine bazen faydalı etkileri söz konusu oluyorsa da (POLLOCK ve GEDDES 1960) genelde görülen olumsuz etkilerinin giderilmesine çalışılmaktadır. Bu konuda yapılan bazı araştırmalara göre soyanın olumsuz etkileri bir dereceye kadar azaltılabilmektedir. Bu amaçla soya katkılı unlara katılan bazı kimyasal maddelerden olumlu sonuçlar alınmıştır (OFFELT ve Ark. 1954, TSEN ve Ark. 1971, GUGGENHEIM ve FRIEDMANN 1960, BEAN ve Ark. 1977).

Soya ununa belli derecede bir süre ısıtılma işlemi uygulanması ise onun undaki etkilerini bazı araştırmacılara göre az (TSEN ve Ark. 1971) fakat bazılarına göre de oldukça fazla (POLLOCK ve GEDDES 1960) etkilemiştir. Fakat soya ununa uygulanan ısıtılmanın onda mevcut olan yüksek proteolitik aktivitenin inhibasyonu ve tripsin inhibitörünün bertaraf edilip soyanın besleme değerinin artırılması bakımından yararlı etkileri bulunmaktadır (OMANS ve Ark. 1968, LIENER 1950, MUSTAKAS ve Ark. 1970, WESTPALL ve HAUSE 1948).

Soya gibi buğday rüşeymi de una kıyasla besin değeri itibarıyla oldukça farklıdır. Buğday rüşeymi protein ve vitamin miktarı bakımından oldukça zengin bir maddedir. Bu nedenle onun besin değeri ve gıda olarak kullanımını üzerinde bir takım araştırmalar yapılmaktadır.

Buğday rüşeymi de soya gibi unla katıldığı anda onun besin değerini yükselttiği halde teknolojik kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Rüşeymin besin değeri üzerinde yapılan araştırmalar onun bünyesindeki termolabil bir faktörün bulunduğunu, suda çözünen bu fraksiyonun **vitrad** kazeinin pankreatinle sindirilmesini inhibe ederek proteinlerin vücuttaki kullanımını azalttığını göstermiştir (BOWMAN 1944, GREEK ve Ark. 1962, GREEK ve VASAITIS 1962). Bu nedenle soya gibi buğday rüşeymine de uygulanan ısıtılmanın önemli faydaları görülmüştür (NESHEIM ve Ark. 1962, NESHEIM ve GARLICH 1966, FRITZ ve Ark. 1947). Fakat buğday rüşeyminin soyaya kıyasla daha kısa süreler ısıya arz edilmesi gerekmektedir, aksi halde şekerlerin proteinler, serbest amino asitler guanido ve imidozol grupları arasında cereyan eden maillard reaksiyonları sonucu bir takım sindirilemeyen kompleks bileşikler oluş-

makta ve rüşeymin besleme değeri düşmektedir (PATTON ve Ark. 1948, STERENS ve GINNIS 1947, TAİRA ve Ark. 1966).

Bu nedenle ısıtılma işleminde sıcaklık ve sürenin sıcaklığa birinci derecede hassas olan amino asitlerin (lisin, arginin) tahribatını önleyecek fakat proteinlerin sindirimini kolaylaştıracak kadar, yani moleküldeki hidrojen bağlarını tahrip edecek fakat çapraz bağlar yerinde kalacak kadar olmasına dikkat edilir (MORAN ve Ark. 1968, MECHAM ve OLCOTT 1947, EVANS ve BUTTS 1948).

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada ticari değirmenlerden alınan ve özellikleri Cetvel - 1 de verilen üç farklı un örneği (A, B ve C), Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden alınan soya ve rüşeym ayırma sistemi bulunan bir ticari değirmenden alınan buğday rüşeymi örnekleri materyal olarak kullanılmıştır.

Laboratuvarda un inceliğine kadar öğütülen soya ile buğday rüşeymi, petrol eteri ile ekstrakte edilerek yağsız örnekler hazırlanmıştır. Yağlı ve yağsız örnekler 80°C ve 120°C lik etüvde ağız alüminyum foil ile kaplı tepsi-lerde 1 saat süre ile ısıtılma işlemine tabi tutulmuş ve bunlar unlara % 3 ve % 7 oranlarında katılarak reolojik özelliklere etkileri saptanmıştır. Ayrıca % 3 oranında katkılı örneklere % 0.2; % 7 oranında katkılı olanlara da % 0.4 oranında Patko Products Division of C. J. Peterson Co. 3947 Broadway Kansas City, Missouri, USA adresinden temin edilen sodium stearoyl-2-lactilat katılarak düzeltici etkileri araştırılmıştır.

Yöntem

Örneklerin rutubet miktarı, kül miktarı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı ICC (International Association for Cereal Chemistry) Standart metodlarına (Anonymous 1960); yağ ve kuru gluten miktarları GREENAVAY ve WATSON 1975 ve ICC standart metodlarına; protein miktarı AACC (American Association of Cereal Chemists) Standart metoduna (Anonymous 1969), ham yağ miktarı da AOAC (Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists Society) Standart metoduna (MALLENBACH ve Ark. 1963) göre tayin edilmiştir. Örneklerin farinogram ve ekstensogram özel-

Cetvel 1. Farklı Randımandaki Un Örnekleri İle Soya ve Buğday Rüşeyminin Bazı Kimyasal Özellikleri

Örnek	Rutubet (%)		Kül (%)		Protein (%)		H. Yağ. (%)		Y.Gluten (%)	K.Gluten (%)	Sedimen tasyon Değeri (ml)	Düşme Sayısı (sn)
	Yağlı	Yağsız	Yağlı	Yağsız	Yağlı	Yağsız	Yağlı	Yağsız				
A	14.7		0.55		12.1		—		32.7	11.1	33	437
B	14.6		0.52		11.3		—		28.1	9.8	32	347
C	13.4		0.75		11.2		—		27.8	9.6	22	360
Soya	6.4	10.2	4.75	5.87	40.1	48.5	20.3	0.3	—	—	—	—
Rüşeym	10.2	11.1	4.16	5.07	31.0	38.9	8.9	0.3	—	—	—	—

liklerinin tayinlerinde ICC standart yöntemleri kullanılmış fakat kurveler BLOKSMA (1972) ya göre değerlendirilmiştir.

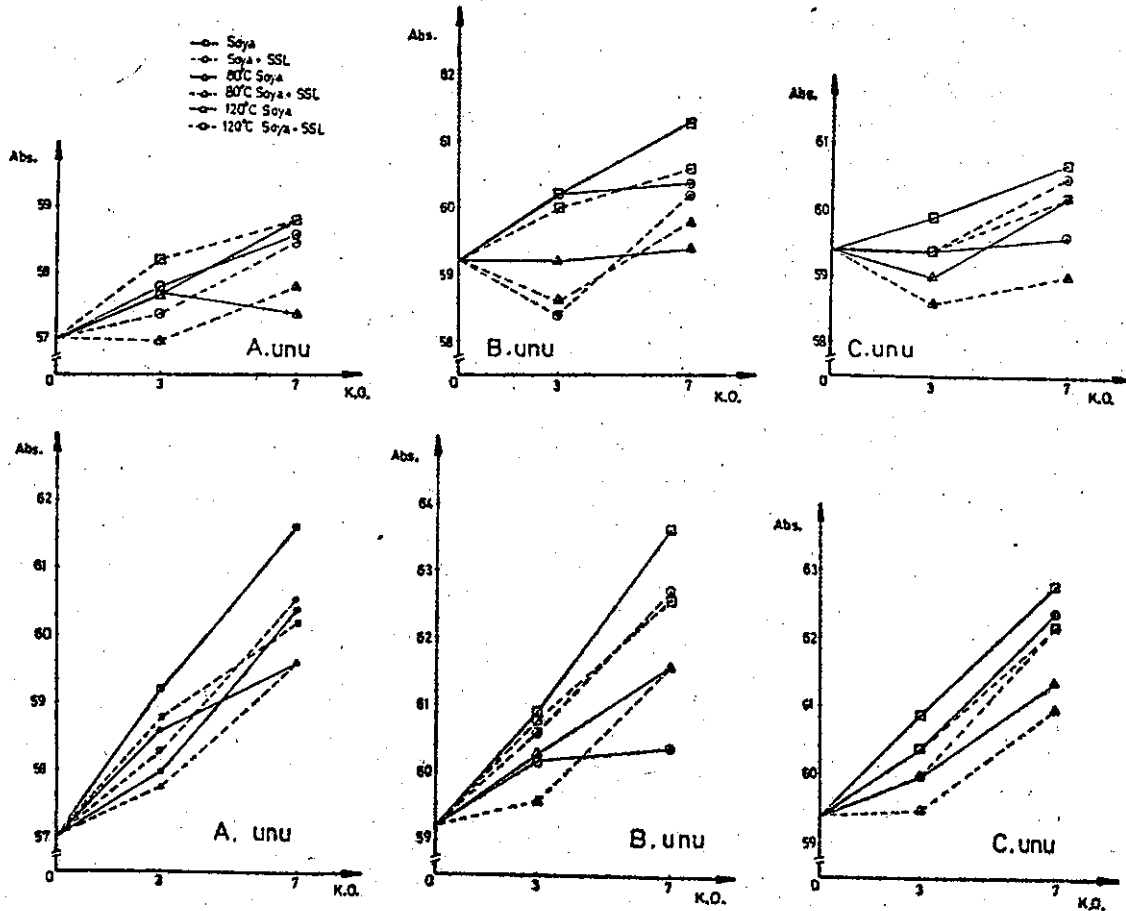
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farinogram Özellikleri :

Farklı kalite ve farklı randımandaki unlara % 3 ve % 7 oranlarında katılan tam yağlı ve yağlı petrol eteri ile alınmış (yağsız) soya ununun, unların farinogram özelliklerine etkileri Cetvel -2 de verilmiştir. Aynı cetvelde soya

ununa uygulanan ısı işleminin ve SSL'nin etkileri de özetlenmiştir.

Soya unu katımı her üç unda da su absorpsiyonunu katıldığı orana bağlı olarak arttırmıştır. Yağlı alınmış soya ununun su absorpsiyonuna etkisi tam yağlı soya unundan, 120°C lik sıcaklık uygulanmış soya unununki de 80°C lik sıcaklık uygulanandan daha fazla olmuştur. SSL katkısı ise bu değeri ya önemsiz derecede düşürmüş veya etkilememiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Muhtelif unların absorpsiyon değerlerine ısıtma işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yağlı (üst sıra) ve yağsız (alt sıra) soya unu ve SSL'nin etkisi.

Soya unu farinogramda gelişme süresini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu örneklerde SSL'in etkini B unu hariç arttırıcı yönde olmuştur. Isıl işlem uygulanmış soya unu ise bazı örneklerde (özellikle C ununda) gelişme süresini uzatmıştır. Isıl işlem uygulanmış soya katkılı örneklerin gelişme süresi üzerine SSL'in önemli bir etkisi olmamıştır.

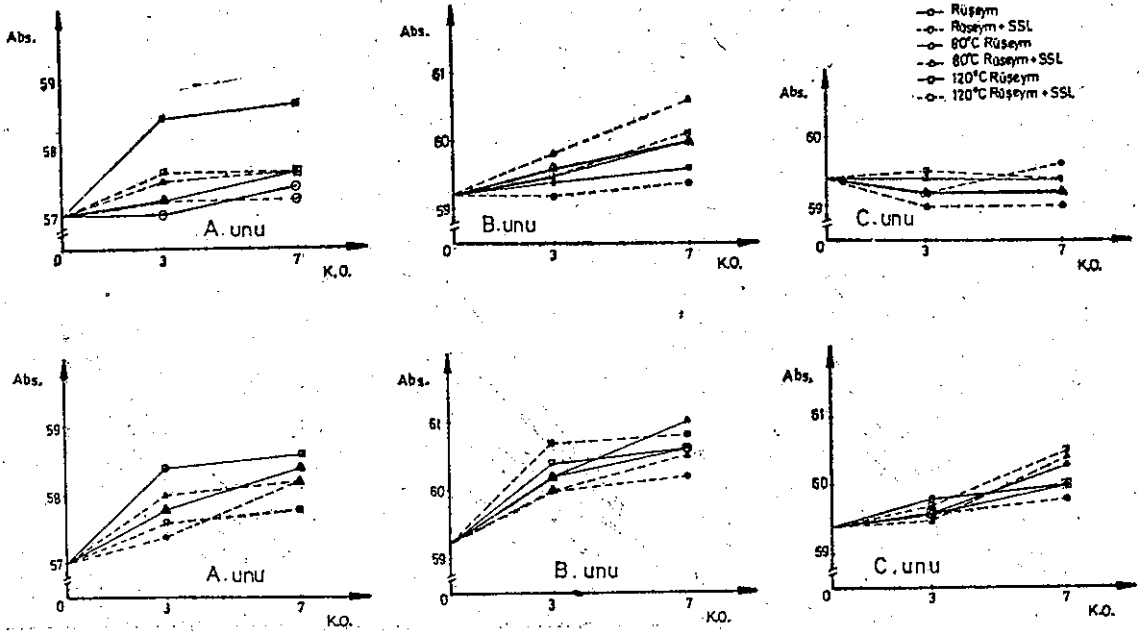
Stabilite değeri soya katkısıyla önemli derecede artmış, yağsız soyanın bu değer üzerine etkisi daha belirgin olmuştur. SSL katkısı stabilite değerini daha da arttırmıştır. Isıl işlem genel olarak stabilite değerini düşürmüştür. Yoğurma tolerans sayısı, soya katımı ile kuvvetli un örneğinde biraz azalmıştır. Soya katkısının, bu değer üzerine fazla bir etkisi olmadığı gibi ısıl işlemin ve SSL katkısının da etkileri pek farkedilmemiştir.

Yumuşama derecesi zayıf karakterli unlarda (B ve C) soya katkısıyla biraz düşmüş fakat kuvvetli unda pek değişmemiştir. 120°C ısıtılmış soya katkılı unların yumuşama derecesi ısıl işlem uygulanmamışlara kıyasla biraz yüksek çıkmıştır. Bu kriter üzerine SSL katkısının belirgin bir etkisi olmamıştır.

Valorimetre değeri üzerine ise hem soya katkısının hem de SSL'in etkisi arttırıcı yönde olmuştur. 80°C de ısıl işlem görmüş soyanın valorimetre değerini arttırıcı etkisi 120°C dekinden daha fazla olmuştur.

Bu açıklamalardan anlaşıldığına göre soya katkısının muhtelif unların farinogram değerlerine etkisi farklı olmuş, fakat genelde soya, unun su absorpsiyonunu, hamurun gelişme süresini ve stabilite değerini arttırmıştır. Bunlara bağlı olarak valorimetre değeri üzerine de soyanın etkisi genelde olumlu olmuştur. Buna rağmen una katılan soya unu oranı arttıkça hamur yapışkan hale gelip, makinede işlenmesi güçleşmiştir.

Isıl işlem uygulanmış ve uygulanmamış buğday rüseyim örneklerinin muhtelif unların farinogram özelliklerine etkileri ile rüseyim katkılı örneklerin farinogram özelliklerine SSL'in etkileri Cetvel 3 ve Şekil 2 de verilmiştir. Cetvel ve şekillerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yağsız buğday rüseyim unlarında su absorpsiyonunu biraz arttırdığı halde yağlı rüseyimin bu kriter önemli bir etkisi olmamış-



Şekil 2. Muhtelif unların absorpsiyon değerlerine ısıtma işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yağlı (üst sıra) ve yağsız (alt sıra) rüseyimin ve SSL'nin etkisi.

Cetvel 2. Mühtelif Unların Varinogram Özelliklerine Isıtma İşlemi Uygulanmış ve Uygulanmamış Soya ve Sodyum Stearoyl-2-Laktilatın (SSL) Etkisi

Örnek (%)	Katma Oranı	Katkısız				SSL												
		Katkısız		SSL		50°C				120°C								
		Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz					
Absorpsiyon (%)	0	57.0																
	A	3	57.8	58.0	57.4	58.3	57.7	58.6	57.7	59.2	57.0	57.8	58.2	58.8				
	7	58.6	60.4	58.5	60.5	57.4	59.6	58.8	61.6	57.8	59.6	58.8	60.2					
	0	59.2																
	B	3	60.2	60.2	58.4	60.6	59.2	60.3	60.2	60.9	58.6	59.6	60.0	60.8				
	7	60.4	60.4	60.2	62.7	59.4	61.6	61.3	63.6	59.8	61.6	60.6	62.6					
	0	59.4																
	C	3	59.4	60.4	59.4	60.0	59.0	60.0	59.9	60.9	58.6	59.5	59.4	60.4				
	7	59.6	62.4	60.5	62.2	60.2	61.4	60.7	62.8	59.0	61.0	60.2	62.2					
Gelişme Süresi (Dak)	0	1.8																
	A	3	2.5	5.0	2.0	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0				
	7	8.0	8.2	9.0	9.5	2.0	8.0	2.0	2.0	1.8	10.0	2.0	2.5					
	0	2.0																
	B	3	2.5	2.0	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	2.0	1.5	2.0				
	7	6.0	6.5	1.8	1.8	3.5	7.0	2.0	1.8	1.5	2.0	2.0	2.5					
	0	3.0																
	C	3	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.5	5.0	4.0	6.0	5.5	4.0	4.5				
	7	5.0	5.0	6.0	6.5	4.5	5.0	4.0	4.0	6.0	6.5	1.6	2.5					
Stabilite Değeri (Dak)	0	12.0																
	A	3	14.0	15.0	14.0	15.0	10.5	12.0	8.5	7.5	12.0	14.5	13.0					
	7	15.0	19.0	19.0	20.0	15.0	17.0	7.0	8.0	14.0	20.0	8.0	18.0					
	0	7.5																
	B	3	10.0	12.0	14.0	15.0	8.5	9.0	8.5	7.5	12.0	12.0	8.0	8.0				
	7	12.0	13.0	18.0	20.0	10.0	10.5	6.0	6.5	12.0	15.0	3.0	10.0					
	0	6.0																
	C	3	10.0	10.5	6.0	6.5	8.5	6.0	8.0	6.0	8.0	8.0	7.0	7.5				
	7	10.0	10.5	9.5	10.5	8.5	9.0	8.5	6.5	9.0	9.5	7.0	8.0					
M.T.I. (B.U)	0	70																
	A	3	20	20	50	20	20	15	40	40	20	20	45	25				
	7	20	20	20	10	20	20	50	50	20	20	45	20					
	0	25																
	B	3	20	30	30	20	35	30	40	40	30	40	35	40				
	7	30	30	20	20	20	30	40	40	50	20	40	20					
	0	50																
	C	3	60	50	50	40	50	50	50	50	55	40	50	40				
	7	30	50	35	40	40	50	50	55	40	30	50	40					
Yumuşama Derecesi (B.U)	0	50																
	A	3	50	30	40	30	50	40	60	60	50	30	50	40				
	7	50	30	50	30	40	40	60	60	30	30	50	20					
	0	70																
	B	3	40	50	30	20	50	50	70	70	40	30	70	50				
	7	40	50	30	30	50	50	70	70	50	25	70	50					
	0	70																
	C	3	50	50	50	50	50	50	60	70	50	50	50	50				
	7	50	45	50	50	50	40	70	70	70	50	60	60					
Valorimetre Değeri	0	49																
	A	3	53	62	51	55	49	50	48	48	52	53	49	52				
	7	72	74	76	78	68	72	47	48	53	79	49	56					
	0	46																
	B	3	52	52	53	55	49	50	44	46	52	4	48	50				
	7	66	66	77	77	54	68	46	46	52	56	48	54					
	0	49																
	C	3	59	60	60	61	55	59	59	59	63	62	57	58				
	7	59	60	62	65	58	60	54	57	63	65	56	58					

Y : Yağlı soya
 Yz : Yağsız soya
 MTI: Yoğurma tolerans sayısı
 B.U.: Brabender birimi

Çizelge 4. Luhtelif Unların Farinogram Özelliklerine Isı Uygulanması ve Uygulanmaması Buğday Rüseymi ve Sodyum Stearoyl-2-laktilatın (SSL) Etkisi

Örnek	Katma Oranı (%)	Katkısız		SSL		Katkısız				SSL			
		Y	Yz	Y	Yz	80°C		120°C		80°C		120°C	
						Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz
A	0	57.0											
	3	57.0	57.8	57.2	57.4	57.2	57.8	58.4	58.4	57.5	58.0	57.6	57.6
	7	57.4	58.4	57.2	58.2	57.6	58.4	58.6	58.6	57.5	58.2	57.6	58.8
B	0	59.2											
	3	59.4	60.2	59.2	60.0	59.6	60.2	59.5	60.4	59.8	60.0	59.5	60.7
	7	59.5	60.6	59.4	60.2	60.0	61.0	60.0	60.6	60.6	60.5	60.1	60.8
C	0	59.4											
	3	59.2	59.8	59.2	59.6	59.2	59.6	59.4	59.6	59.0	59.5	59.5	59.7
	7	59.2	60.0	59.6	59.8	59.2	60.3	59.4	60.0	59.0	60.4	59.4	60.5
A	0	1.8											
	3	3.5	3.5	2.0	3.5	3.5	3.0	4.0	4.0	2.0	2.3	2.0	2.0
	7	2.0	3.0	2.0	4.0	3.0	3.0	3.5	3.0	1.5	2.0	2.0	2.0
B	0	2.0											
	3	3.5	3.0	2.0	2.0	4.0	3.0	3.5	3.0	2.0	2.0	2.0	5.0
	7	3.2	3.0	2.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
C	0	3.0											
	3	3.0	3.0	3.5	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	2.0	3.5
	7	3.0	3.0	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
A	0	12.0											
	3	7.5	5.5	6.0	6.0	5.0	4.0	6.0	5.5	2.0	6.0	10.0	8.0
	7	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	5.0	4.5	7.5	6.0
B	0	7.5											
	3	7.0	6.0	6.0	5.5	4.5	5.0	5.5	5.0	6.0	5.0	7.5	7.0
	7	4.5	4.5	4.5	4.0	4.5	5.0	4.0	5.0	3.0	5.0	6.0	5.0
C	0	6.0											
	3	5.0	5.0	5.5	6.0	5.0	5.5	5.0	6.0	7.0	7.0	4.0	4.5
	7	4.0	4.0	3.5	4.5	4.5	3.5	5.0	5.0	4.5	6.0	4.0	4.5
A	0	70											
	3	70	65	60	60	70	60	60	70	20	40	50	25
	7	80	85	60	60	75	80	60	70	60	60	50	60
B	0	25											
	3	60	60	50	60	60	80	70	60	40	60	40	59
	7	75	100	50	60	80	80	70	60	50	80	40	80
C	0	50											
	3	70	70	50	40	60	60	60	60	50	50	50	50
	7	130	130	70	80	100	120	70	85	50	50	60	65
A	0	50											
	3	70	70	80	70	70	80	70	70	70	70	70	60
	7	95	105	70	75	90	100	75	80	70	70	70	70
B	0	70											
	3	75	85	60	60	80	80	70	70	70	70	60	60
	7	100	130	75	75	100	110	80	90	80	70	75	70
C	0	70											
	3	90	110	70	70	95	100	90	85	70	80	70	70
	7	130	150	105	40	100	150	90	110	80	110	70	80
A	0	49											
	3	52	52	50	52	53	48	54	53	47	47	55	53
	7	42	46	46	53	48	45	52	48	48	46	52	49
B	0	46											
	3	50	48	50	49	52	49	52	48	47	47	53	49
	7	47	46	47	51	48	43	48	47	46	45	49	49
C	0	49											
	3	48	47	53	51	48	45	48	48	52	52	49	49
	7	42	40	50	48	43	41	46	45	45	42	48	47

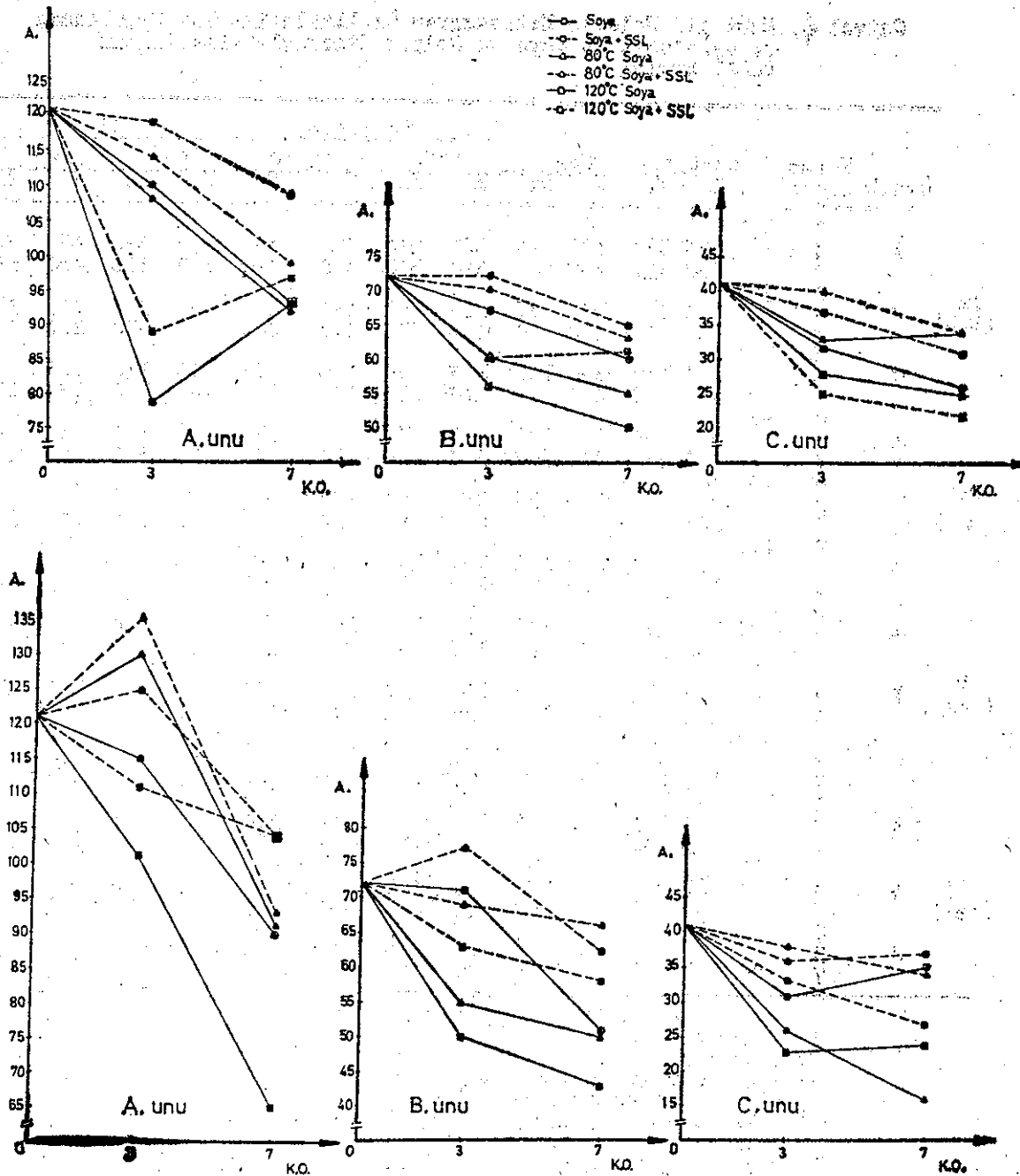
Y : Yağlı buğday rüseymi
 Yz : Yağsız buğday rüseymi
 MTI : Yoğurma tolerans sayısı
 B,U : Brabender birimi

tır. Rüşeym (özellikle yağsız rüşeym) katkılı unlarda katıldığı orana bağlı olarak stabilite değerini düşürmüştür. C unu hariç diğer unlarda rüşeym bu etkisi SSL katkısı ile biraz düzelmiştir.

Gelişme süresi katılan rüşeym oranına bağlı olmamakla beraber katkılı örneklerde biraz yüksek çıkmıştır. Bu değere yağlı alınmış

ve alınmamış rüşeymin etkileri arasında fazla bir ayrıcalık göze çarpmamıştır.

Yoğurma tolerans sayısı rüşeym katkısı ile artmıştır. Yağlı ve yağsız rüşeym katkıları bu değeri çok farklı etkilemediği halde SSL katkısının olumlu yönde etkileri görülmüştür. SSL'in etkisi ısı işlem uygulanmış örneklerde daha fazla olmuştur. Rüşeym katkısı yumuşa-



Şekil 3. Muhtelif örneklerin enerji değerine (A) ısıtma işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yağlı (üst sıra) ve yağsız (alt sıra) soya unu ve SSL'nin etkisi.

ma derecesi üzerine de benzer etkilere de bulunmuş ancak bu değerlerde yağsız ruşeymin etkisi daha belirgin olarak görülmüştür. Bu örneklerle katılan SSL, kurve karakterlerini biraz düzeltmiştir.

Valorimetre değeri özellikle % 7 oranında ruşeym katkı unlarda düşük çıkmıştır. Isıl iş-

lemin ve SSL katkısının bu değere etkisi örnekten örneğe değişik bulunmuştur.

Ekstensogram Özellikleri

Tam yağlı ve yağı petrol eteri ile alınmış soya unlarının ısıl işlem uygulanmadan ve uygulandıktan sonra muhtelif unların eksten-

Çeyvel 4. Muhtelif Unların Ekstensogram Özelliklerine Isı Uygulanmış ve Uygulanmamış Soya ve Sodyum Stearoyl-2-Laktilatın (SSL) Etkisi

Örnek	Katma Oranı (%)	Katkısız	SSL				Katkısız				SSL			
			Katkısız		SSL		80°C		120°C		80°C		120°C	
			Y	Yz.	Y	Yz.	Y	Yz.	Y	Yz.	Y	Yz.	Y	Yz.
A	0	570												
	3		555	550	620	640	580	530	485	495	630	590	490	540
	7		490	530	630	630	520	520	430	410	620	610	460	585
R _m (B.U)	0	355												
	3		350	350	385	375	320	290	190	250	395	395	325	375
	7		340	320	370	350	315	275	240	260	320	370	260	355
C	0	170												
	3		170	140	160	165	135	150	165	165	170	170	185	170
	7		140	150	160	205	160	130	125	150	205	190	190	150
A	0	455												
	3		450	485	500	500	430	440	275	370	450	475	360	440
	7		350	380	495	500	360	400	330	330	410	520	355	485
R ₅ (B.U)	0	300												
	3		290	305	320	355	290	250	180	235	370	365	305	360
	7		285	290	345	330	270	250	230	250	300	345	255	345
C	0	170												
	3		170	140	160	160	165	145	100	140	170	170	130	170
	7		140	150	160	205	140	130	115	135	205	185	115	140
A	0	150												
	3		145	140	141	135	152	162	157	160	145	150	140	150
	7		148	137	133	126	147	145	157	130	142	117	162	131
E (mm)	0	151												
	3		126	144	122	126	135	140	128	140	130	130	131	124
	7		129	120	125	125	130	130	147	120	138	127	127	120
C	0	134												
	3		128	140	141	135	126	125	130	138	126	148	132	138
	7		126	130	135	133	155	126	155	136	131	129	143	142
A	0	121												
	3		110	115	119	125	108	130	79	101	114	135	89	111
	7		93	90	109	104	92	91	93	65	99	93	97	104
A (cm ²)	0	72												
	3		67	71	72	77	69	55	56	50	70	69	60	63
	7		60	51	65	62	55	50	50	43	63	66	61	58
0	0	41												
	3		32	31	37	36	33	26	28	23	40	38	25	33
	7		26	35	31	37	34	16	25	24	34	34	22	27

Y : Yağlı soya
 Yz : Yağsız soya
 R_m : Uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç
 R₅ : Sabit deformasyondaki direnç
 E : Uzama kabiliyeti
 A : Enerji
 B.U: Brabender ünitesi

sogram özelliklerine etkileri Cetvel 4 ve Şekil 3 de özetlenmiştir. Yağlı ve yağsız soya unları hamurun R_m ve R_5 değerlerini düşürmüştür. Isıl işlem soyanın bu kritere etkisini daha da belirginleştirmiştir. Soya katkılı örneklerde SSL ilavesiyle soyanın etkileri önemli derecede tamir edilebilmiştir.

Soya katkılı örneklerde E değeri katkısızlara kıyasla daha düşük çıkmıştır. Bu özellikte yağsız soya katkısında daha da belirgin olmuş öyle ki bu etki SSL katkısı ile de düzeltilememiştir.

Ekstensografda enerji değeri hem yağlı ve hem de yağsız soya katkısından olumsuz yön-

Cetvel 5. Muhtelif Unların Extensogram Özelliklerine Isı Uygulanmış ve Uygulanmamış Buğday Rüşeymi ve Sodyum Stearoyl-2-Laktilatın (SSL) Etkisi

Örnek	Katma Oranı (%)	Katkısız		SSL		Katkısız				SSL			
		Y	Yz	Y	Yz	80°C		120°C		80°C		120°C	
						Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz	Y	Yz
A	0.570	325	315	395	385	270	230	385	310	320	275	395	320
	3	210	160	280	250	170	160	190	165	185	170	210	205
	7												
B	0.355	160	150	150	175	130	130	130	175	160	140	240	135
	3	X	X	100	115	110	X	110	X	110	110	135	145
	7												
C	0.170	110	90	90	X	X	X	80	X	80	125	90	110
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	105	100
	7												
A	0.455	280	260	290	285	240	210	300	260	275	225	290	265
	3	205	160	210	160	170	155	185	165	185	175	210	200
	7												
B	0.300	160	150	150	140	130	130	125	175	165	135	180	180
	3	X	X	85	90	85	X	95	X	100	90	130	135
	7												
C	0.170	80	70	70	X	X	X	70	X	50	100	70	90
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	70	65
	7												
A	0.150	155	165	165	150	142	155	145	150	165	152	151	160
	3	155	162	160	165	135	123	140	137	165	165	155	152
	7												
B	0.151	142	137	157	150	142	143	130	133	150	147	135	125
	3	X	X	150	140	112	X	125	X	160	150	126	160
	7												
C	0.134	140	130	145	X	X	X	153	X	105	150	140	135
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	135	125
	7												
A	0.121	66	69	69	70	53	49	57	64	77	59	68	65
	3	45	36	48	40	32	27	33	32	40	28	45	46
	7												
B	0.072	32	28	39	30	26	24	31	32	64	28	35	42
	3	X	X	26	16	13	X	16	X	21	17	22	29
	7												
C	0.041	14	12	11	X	X	X	13	X	7	11	18	16
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13	11
	7												

(X) Ekstensogramı çizilememiştir.

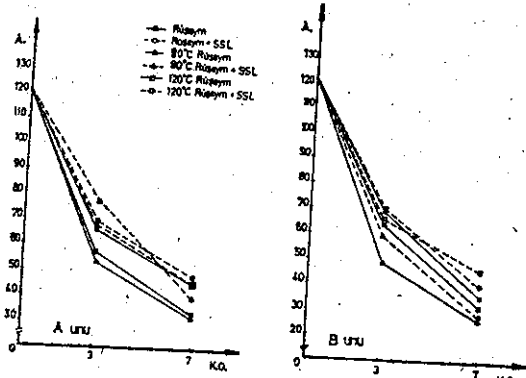
- Y : Yağlı buğday rüşeymi.
 Yz : Yağsız buğday rüşeymi
 R_m : Uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç
 R₅ : Sabit deformasyondaki direnç
 E : Uzama kabiliyeti
 A : Enerji
 B.U. : Brabender Ünitesi

de etkilenmiştir. Isıl işlem bu etkiyi genelde biraz arttırmıştır. Soyalı örneklerde SSL katkısının enerji değerine etkileri olumlu yönde bulunmuştur.

Tam yağlı ve yağı petrol eteri ile alınmış buğday rüşeymi ile aynı koşullarda yapılan ekstensograf araştırmaları sonuçları ise Cetvel 5 ve Şekil 4 de verilmiştir.

Buğday rüşeyminin ekstensogramda R_m ve R_s değerlerine etkisi olumsuz yöndedir. Yağsız rüşeymin bu değerlere etkisi ise biraz daha belirgindir. Rüşeym katkısı hamuru yapışkan hale getirdiğinden B ve C unlarının % 7 düzeyinde rüşeym katkılı örneklerinde ekstensogram çizilememiştir. Bu örneklerle SSL katıldığında kurve karakterleri önemli ölçüde düzelmiş B örneğinde çizilemeyen ekstensogramlar çizilebilmiştir. Isıl işlem rüşeymin bu değerlere etkisini belirginleştirmiştir.

Rüşeym katkısı enerji değerini önemli ölçüde düşürmüştür. SSL katkısının bu kriter üzerine olumlu etkisi olmuşa da yetersiz dü-



Şekil 4. Muhtelif unların hamurlarında enerji değeri (A) üzerine ısıtma işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yağlı ve yağsız rüşeymin ve SSL'nin etkisi.

zeyde kalmıştır. E değeri üzerine ise rüşeym katkısının etkisi unlara göre farklı yönlerde olmuştur. Enerji değeri ekstensogram kriterlerinden en önemlisi sayılır ve yüksek olması istenir. Buna göre rüşeym katkısı ekstensogram özelliklerini bozmakta fakat SSL katkısıyla bu kısmen düzeltilebilmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960. International Association For Cereal Chemistry. ICC. St. No: 104, 106, 107, 110, 114.
- ANONYMOUS, 1963. Official and Tentative Methods of The American Oil Chemists. Society (A.O.C.S.) Standart Methods.
- ANONYMOUS, 1969. American Association of Cereal Chemists. A.A.C.C. Standard Methods.
- BAYFIELD, E.G. and E.C. SWANSON, 1946. Effect of Yeast Bromate and Fermentation On Bread Containing Soy Flour. Cereal Chem. 23: 104 - 113.
- BEAN, M.M., M.M. HANAMOTO, K.D. NISHIA, D.K. MECHAM, and D.A. FELLERS, 1977. Soy Fortifical Wheat Flour Blends IV. Storage Stability With Several Surfactant Additives. Cereal Chem. 1159 - 1170.
- BERK, Z. 1959. Effect of Heat On Soybean Oil Meal And Soy Flour. PH. D. Thesis Mass. Ins. of Tech. Cambridge
- BLOKSMA, A.M. 1971. Rheology and Chemistry of Dough. In Pomeranz, Y. Wheat Chemistry and Technology. A.A.C.C. St. Paul Minnesota.
- BOHN, R.T., and H.H. FAVOR, 1945. Functional Properties of Soya Flour as a Bread Ingredient. Cereal Chem. 22: 296 - 311.
- BOWMAN, D.E. 1944. Fraction Derived From Soybean And Navy Bean Which Retarded Tryptic Digestion of Casein. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 57: 139 - 149.
- CREEK, R.D., V. VASAITIS, 1962. Detection of An Anti-Proteolytic Substance In Raw Wheat Germ. Pautary. Sci. 41: 1351 - 1352.
- CREEK, R.D., V. VASAITIS, POLLARD, W.D. and SCHUMAYER G. 1962. Evidence for a Thermolabile Inhibitor In Raw Wheat Germ Pautary Sci. 41: 901 - 904.
- ELGÜN, A., M. CERNEL, 1988. Besinsel Amaçla Ekmeğe Katılan İnaktif Yağsız Soya Ununu Tolere Edici Ajan Olarak SSL Yerine Aktif Soya Ununun Kullanım İmkanları I. Hamurun Reolojik Özellikleri. Gıda 6: 269 - 275.

- EVANS, R.J. and H.A. BUTTS, 1948. Studies On The Heat Inactivation of Lysine In Soybean Oil Meal. *J. Biol. Chem.* 175: 15-20.
- FELER, D.A., D.K. MECHAN, M.M. BEAN and M.M. HANAMOTO, 1976. Soy Fortified Wheat Flour Blends. I. Composition and Properties. *Cereal Food World*. 21 - 75.
- FINNEY, K.F., C.E. BODE, W.T. YAMAZAKI, M.D. SWICHARD and R.B. ANDERSON, 1950. Baking Properties and Palatability Studies of Soy Flour In Blends With HRW Wheat Flour. *Cereal Chem.* 27: 312-321.
- FRITZ, J.C., E.W. KROMKEN, and C.A. REED, 1947. Effect of Heat Treatment On The Biological Value of Soybean. *Paulitary Sci.* 26: 657-661.
- GUGGENHEIM, K. and N. FRIEDMANN, 1960. Effect of Extraction Rate of Flour and of Supplementation With Soya Meal On The Nutritive Value of Bread Proteins. *Food Technol.* 14: 293-300.
- HORAN, F.E. 1972. Wheat-Soy Blends. High-Quality Protein Products. *Cereal Sci. Today*. 11-14.
- LIENER, I.E. 1950. The effect of Heat Processing and Storage On The Nutritive Value of Proteins of Importance In Cereal Industry. *Trans Amer. Assoc. Cereal Chemist's.* 8: 162-165.
- LIGHT, R. and C.N. FREY, 1943. The Nutritive Value of White and Whole Breads. *Cereal Chem.* 20: 645-660.
- MECHAN, D.K., and H.S. OLCOTT, 1947. Effect of Dry Heat On Proteins. *Ind. Eng. Chem.* 39: 1023-1027.
- MORAN, E.T., S.D. SUMMERS, and E.J. BASS, 1968. Heat Processing Of Wheat Germ Meal And Its Effect On Utilization And Protein Quality.
- MUSTAKAS, G.C., W.T. ALBRECHT, G.W. BOOKWALTER, M.E.J.E. GHEE, W.F. KWOLEK, and E.L. GRIFFIN, 1970. Extruder Processing to Improve Nutritional Quality Flour and Keeping Quality Of Full-Fat Soy Flour. *Food Technol.* 24: 1290-1296.
- NESHEIM, M.C. and T.P. GARLICH, 1966. Digestibility on Unheated Soybean Meal For Laying Hens. *J. Nutr.* 88: 187-192.
- OFFELT, C.W., A.K. SMITH, and R.E. DERGES, 1954. Baking Behavior and Oxidation Requirement of Soy Flour. I. Commercial Full-Fat Soy Flour. *Cereal Chem.* 15-22.
- OFFELT, C.W., A.K. SMITH, C.D. EVANS and H.A. MOSER, 1952. Soy Flour Breads. *Food Eng.* 24: 145-149.
- OMANS, W.B., W. LEUTERER, and Y.P. GYORE, 1968. Feeding Value of Soy Milks For Premature Infants. *J. Pediatrics.* 62: 98-104.
- ÖZKAYA, H. ve R. SEÇKİN, 1979. Baklagil Unu Katılmış Buğday Unlarının Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yılığ. 471-485.
- ÖZKAYA H. ve R. SEÇKİN, 1984. Proteince Zenginleştirilmiş Unların Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yılığ. 52-65.
- PATTON, A.R., E.G. HILL, and E. OREMAN, 1948. The Effect of Browning On The Essential Amino Acid Content Of Soy Globulin. *Science* 108: 659-660.
- POLLOCK, J.M. and W.F. GEDDES, 1960. Soy Flour As a White Bread Ingredient I. Preparation of Raw and Heat Treated Soy Flour and Their Effects On Dough And Bread. *Cereal Chem.* 37: 19-29.
- SIPOS, E.F., E. TURRO and L.D. WILLIAMS, 1974. Soy Protein Products For Baked Foods. *Baker's Dig.* 29-39.
- STEREN, J.M. and J. Mc. GINNIS, 1947. The Effect On Autoclaving Lysine In The Presence of Carbohydrate On Its Utilization By Chick. *J. Biol. Chem.* 171: 431-435.
- TAIRA, H., TAIRA HARUE and Y. SAKURAI, 1966. Studies On Amino Acid Contents Of Processed Soybean. VIII. Effect On Heating On Total Lysine And Available Lysin In Different Soybean Flour. *Nutrition of Food.* 18: 359-361.
- TSEN, C.C., W.J. HOOVER, and P. PHILLIPS, 1971. The Use of SSL and CSL for Producing High-Protein Breads. *Baker's Dig.* 45 (3): 38-41.
- TSEN, C.C. and W.J. HOOVER, 1973. High-Protein Bread from Wheat Flour Fortified With Full-Fat Soy Flour. *Cereal Chem.* 7-16.
- WESTPALL, R.J. and S.M. HAUGE, 1948. The Nutritive Quality On The Trypsin Inhibitor Content of Soybean Flour Heated of Various Temperatures. *J. Nutrition.* 35: 379-388.