

Besinsel Amaçla Ekmeğe Katılan İnaktif - Yağsız Soya Ununu Tolere Edici Ajan Olarak Sodium Stearoyl 2 - Lactilate (SSL) Yerine Aktif Soya Ununun Kullanım İmkanları II. Ekmeğin Kalitatif Özellikleri

Doç. Dr. Adem ELGÜN — Araş. Gör. Muharrem CERTEL

Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarım Ürünleri Tekn. Bölümü — ERZURUM

ÖZET

Bu araştırmada, ekmeğin için çeşnisele açıdan kabul edilebilir düzeydeki % 3 ve 6'lık inaktif - yağsız soya ununun (YSU) besinsel amaçla katkısını tolere etmede; % 0,5'lik Sodium Stearoyl 2 - lactilate (SSL) yerine, % 1'lik aktif soya unu (ASU) katılabilme imkanları esas alınmıştır. Deneme aynı paçaldan çekilmiş % 70, 75 ve 80 randımanlı unlar üzerinde yürütülmüş, ekmeğin pişirme denemeleri sonucunda ele alınan ekmeğin kalitatif özelliklerinin değişimi, istatistik analizlere dayanılarak aşağıdaki gibi saptanmıştır ($P < 0,05$);

Yüzde 1'lik ASU ile % 3 ve 6 YSU katkıları kontrole göre daha yüksek ekmeğin verimi, hacim verimi ve kabukta renk yoğunluğu göstermiştir. Ayrıca % 1 ASU uygulaması spesifik hacminde artış vermiştir. Ekmeğin iç rengini YSU katkısı esmerleşirken, ASU ilavesi ağartıcı etkide bulunmuştur. % 0,5 SSL % 6'lık YSU'ya ait ekmeğin içi esmerliğini giderebilirken, % 1'lik ASU'nun ancak % 1 - 2'lik YSU katkısını tolere edebileceği anlaşılmıştır. % 1 ASU, SSL'e benzer fakat daha düşük düzeyde gözenek yapısı ve ekmeğin içi yumuşaklığına olumlu etkide bulunmuştur. ASU'nun % 1'lik katkısı, YSU'nun % 3 ve 6'lık katkı düzeylerine göre daha yüksek total Karbonil bileşiklerinin miktarını sağlamıştır. Sonuç olarak % 0,5 SSL % 6'lık YSU, % 1 ASU ise ancak % 3 ve daha az YSU'nun olumsuz etkilerini tolere edebilmektedir.

THE POSSIBILITY OF THE USE OF ACTIVE SOY FLOUR INSTEAD OF SODIUM STEAROYL 2 — LACTILATE IN THE TOLERATION OF INACTIVE - DEFATTED SOY FLOUR FOR SOY FORTIFIED BREAD.

II. Qualitative Properties of Bread

SUMMARY

In this study, the possibility of the use of 1 % active soy flour (ASF) instead of 0,5 % Sodium Stearoyl 2 - lactilate (SSL) in the toleration of inactive - defatted soy flour (DSF) at the levels of 0,3 and 6 % which are acceptable for bread flavor on 70, 75 and 80 % extraction commercial flours from the same wheat mix for soy fortified bread, are searched. The summary of the statistical analysis of the data of the baking experiments are given below ($P < 0,05$);

The addition of 1 % ASF and 3 and 6 % DSF versus controle, gave more bread yield and loaf volume and darker bread crust. Only 1 % ASF showed an increase in specific volume. While the DSF addition increases the darkness of bread crumb, ASF supplied whiter crumb than the controle. 0,5 % SSL tolerated 6 % DSF addition in crumb color but 1 % ASF did not corrected the browning effect of 3 % DSF entirely. It can be understood that 1 % ASF can correct 1 - 2 % DSF supplementation. 1 % ASF gave similar effect to those of SSL in crumb grain and softness positively but less than those of SSL, 1 % ASF supplementation gave richer aromatic flavor than those of 3 and 6 % DSF addition as total carbonyl compounds.

GİRİŞ

Yağı alınmamış ve ısı ile muamele edilmiş aktif soya unu (ASU) ekmeğin verimini artırmakta (1,2), hacim verimi bakımından ise üzerinde durulmamaktadır. % 0,5'lik aktif ve çimlendirilmiş soya formları bile kabuğa cazip kırmızı renk sağlayabilmektedir (2 - 5). Ekmeğin içinde ise lipoksigenaz aktivitesi sonucu beliren bir ağarmaya neden olmaktadır (2, 3, 6). Aktif ve yağlı formlar ekmeğin içi gözenek yapısına düzeltici etkide bulunmakta (2, 3, 5, 7).

% 70'in üzerindeki Protein Dispersibilite İndeksinin (PDI) daha iyi ekmek içi özelliği sağladığı bildirilmektedir (3). Proteinlerinin su tutma kapasitesine (8), yağ ve lesitin bileşenlerinin sortening ve yüzeyaktivitelerine (4) bağlı olarak soya unu katkısı ekmeğin bayatlamasını geciktirici etkide bulunmaktadır (2). Tad ve aroma yönünden aktif formların ekmekçilikte % 1'den fazla kullanılmaması tavsiye edilmektedir (3), aksi takdirde yakıcı ve çiğ fasulye çeşnişiyle tüketilme şansının düşürüleceği bildirilmektedir (9).

Özellikle ekmeğin besinsel amaçla, proteince zenginleştirilmesinde kullanılan inaktif, yağsız soya unu (YSU) çok ucuz bir kaynak olup; ekmek verimini artırmakta (1), hacminin % 3-6 katkı düzeyinden sonra düşürmekte, kabuk renginde aktif olana göre daha mat olmak üzere koyulaşmaya sebep olmakta (3, 4), % 3 katkı düzeyinden sonra ekmek içi gözenek yapısını bozmaktadır (1, 4, 8, 10). % 60'lık protein dispersibilite indeksinin, ekmek içi su tutma kapasitesi için optimum olduğu, bunun ekmek verimi yanında, bayatlamayı geciktirmede de etken olduğu bildirilmektedir (8). Çeşnisel açıdan, inaktivasyonda kullanılan sıcaklıkla muamele, istenmeyen çeşniyi uzaklaştırmakta (60-70 PDI), kavrulma sıcaklığında esmerleşme ile birlikte nuty aroma kazanmaktadır (9). Bu bakımlardan, tost ekmeklerinde ideal bir çeşni malzemesidir (7).

Fonksiyonel ve çeşnisel sebeplerle, ekmeğe ASU katkısı % 1, YSU katkısı ise % 6 ile sınırlandırılmaktadır (3, 11). YSU katkısına bağlı olarak ekmekte görülen olumsuz kalitatif gelişmeleri gidermede L-askorbik asit, KBrO₃ gibi oksidan maddeler, sodyum stearoyl 2-laktilat (SSL) ve Ethoxylated monoglisericid (EMG) gibi yüzeyaktif maddelerin birlikte kullanılmaları tavsiye edilmektedir (11-13).

Bu araştırmada, besinsel amaçla ekmeğe katılan, kontrole karşılık % 3 ve 6'lık YSU'nun tolere edilmesinde; % 0,5'lik SSL yerine, % 1'lik ASU katkısının ikame edilip edilemeyeceği araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

A. Materyal

Araştırmada kullanılan % 70, 75 ve 80 randımanlı üç un örneği, inaktif yağsız soya

unu (YSU) ve aktif soya ununa (ASU), sodium stearoyl 2-lactilate (SSL), maya ve tuz hakkındaki yeterli bilgi önceki bölümde verilmiştir (14).

B. Metot

Deneme YSU (% 0, 3 ve 6), ASU (% 0 ve 1), SSL (% 0 ve 0,5) ve un (% 70, 75 ve 80 randıman) değişkenleri kullanılarak 3x2x2x3 faktöriyel planına göre 2 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüş, elde edilen parametrelerin istatistik analizleri yapılmıştır (14).

Laboratuvar analizleri : Buğday ve soya unu üzerinde gerçekleştirilen analitik analiz metodları ilk bölümde açıklanmıştır (14).

Bu bölümde ele alınan ekmek pişirme denemelerinde AACC Method 10/10 modifiye edilerek kullanılmış olup, % 3 maya, % 1,5 tuz, 30 ppm L-askorbik asit (L-AA) katılmıştır. Farinografta kaldırıldığı suyun % 2 fazlası ile hamur olgunlaşmaya kadar yoğurulmuş, 30-30 dakikalık kitle ve 40 dakikalık son fermentasyondan sonra 230°C'da 25 dakika süreyle pişirilmiştir. Fırından çıkar çıkmaz ekmeklerde ağırlık ve hacim ölçümü yapılmış, çıkıştan 1 saat sonra da soğuyan ekmekler polietilen torbalarda hava almayacak şekilde ambalajlanmış ve diğer ekmek özelliklerinin tayini için oda şartlarında saklanmıştır (15).

Ekmek içi sertliği ekmek paralellerinde ilki 24 saat, sonraki 72 saat sonra olmak üzere Alvetronda ölçülmüş ve 3 Cm²'lik piston etki yüzeyinin 5 mm/dakika hızla ekmek içinde 4 mm daldırılması ile okunan kompressibilite değeri Newton olarak ifade edilmiştir (16).

Ekmek içi ve kabuk rengi, ambalajı açılan ekmeklerde, Lovibond tintometre yardımı ile kırmızı, sarı ve mavi renk yoğunluğu olarak ölçülmüş, ayrıca toplam renk yoğunluğu olarak da değerlendirilmiştir (16). Ayrıca ekmek içinin gözenek yapısı puanlanarak (0-10) değerlendirilmiştir.

Ekmeğin aromatik profilindeki gelişmelerin izlenmesinde total karbonil bileşikleri miktarı tayin edilmiştir. Bunun için fırın çıkışından 1 saat sonra her bir ekmek paralelinden üst kabuktan içe doğru sonda yardımı ile çıkarılan 2,5 gramlık örnekler biraraya getirilerek, 10 ml

karbonsiz benzenle ezilerek ekstrakte edildi. İlave 5'er ml'lik işlemlere işlem 3 kez tekrarlandı. Ekstrakt Whatman 41 filtre kağıdından süzülerek 25 ml'lik tüpte toplandı. Tüplerin ağız sıkıca kapanarak buzdolabı şartlarında saklandı. Bilahere üzerine 1,5 ml Trikloro asetik asit (TCA) ve 2,5 ml 2,4 - Dinitrofenil-hidrazin ayırıcı ilave edilerek 60°C'daki su banyosunda 30 dakika bekletilerek oda sıcaklığında soğutuldu. Ölçümden 10 dakika önce tüp muhtevasına 5 ml etanolik KOH (% 4) eriyiği ilave edildi ve içerik 25 ml'ye karbonsiz benzen ile tamamlandı. 10 dakikalık süne bitiminde köre göre sıfırlanan Spektrofotometrede 480 nm dalga boyunda absorbans değerleri okundu. Standart olarak karbonsiz benzende eritilmiş Acetophenon (d: 1,03) kullanılmış ve sonuçlar ppm acetophenon cinsinden ifade edilmiştir (16 - 18).

BULGULAR

A. Analitik Bulgular

Araştırmada kullanılan buğday ve soya unlarına ait analitik laboratuvar bulguları ilk bölümde verilmişti (14).

B. Ekmek Pişirme Denemelerinin Sonuçları

Ekmek pişirme denemelerine ait bulguların varyans analizi sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. Önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarında (Tablo 1) Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılmış olup, ekmeğin dış özellikleri Tablo 2'de, iç özellikleri ise Tablo 3'te özetlenmiştir. Yine istatistiksel bakımdan önemli bulunan interaksiyonların gidişleri Şekil 1 ve 2'de birleştirilerek, ekmeğin özellikleri üzerinde YSU, ASU, SSL ve Un randımanının birlikte etkileri gösterilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre % 1'lik ASU ve % 3 ve 6'lık YSU katkılarının her ikisi de ekmeğin verimini artırmıştır (Tablo 2). Bu hususta soya proteinlerinin suyu absorbe etme ve bağlama fonksiyonları (19) etken olmaktadır. Böylece ekmeğin verimini 100 gram un esasına göre % 1'lik ASU 2 gram, % 3'lük YSU 7 gram, % 6'lık YSU ile 11 gram deskriptif değer artışına neden olmaktadır. Bu husus maliyetleri düşürücü bir faktör olup, fırıncılar

tarafından arzu edilen bir olaydır (1). Bu etki düşük randımanlı unlarda daha açık gözlenmiştir (Şekil 1 A). Daha önce yapılan bir araştırmada ASU'nun % 0,5'lik katkı düzeyinin ekmeğin verimini etkileyemediği saptanmıştır (2).

Üzerinde önemli durulmamasına rağmen, her iki tip soya ununun kullanılan katkı düzeyleri ekmeğin hacmini az da olsa, istatistiksel olarak önemli düzeyde artırıcı etkide bulunmuştur (Tablo 2). Birlikte kullanılmaları hacmi daha da artırmış, ek olarak % 0,5 SSL ilavesi olumlu etkiyi çok daha yüksek düzeyde ortaya çıkarmıştır (Şekil 1 C ve 1 D). Araştırmada etkisi denenen en yüksek % 1 ASU ve % 6 YSU toplamı olarak % 7'lik soya ununun tolere edilebildiği ortaya konmuştur. Yapılmış araştırmalar, % 5 - 6'nın üzerindeki YSU uygulamalarının hacim verimini düşürdüğünü (1, 20) % 12'lik YSU'nun olumsuz etkisinin % 0,5 SSL ile giderilebildiğini (10, 11) ortaya koymaktadır.

Ekmeğin spesifik hacmi üzerinde yalnız ASU etkili bulunmuş olup, SSL'in etkisine paralel fakat oldukça düşük düzeyde bir seyir izlemiştir (Tablo 2). Bu sonuç aktif soya ununun hacim verimine, ekmeğin veriminden daha yüksek düzeyde etkili oluşundan kaynaklanmaktadır.

Ekmeğin kabuk renginde % 1 ASU ve % 3 ile 6'lık YSU katkıları toplam renk yoğunluğunu artırıcı etkide bulunmuştur (Tablo 3). % 1 aktif soyanın (ASU), % 3'lük YSU'dan daha yüksek değerlerde pigmentasyona neden olduğu görülmektedir. Elgün ve Certel (2) tarafından yapılan başka bir araştırmada da % 0,5'lik ASU ve bunun çimlendirilmiş, çimlendirilmiş formu daha fazla olmak üzere daha koyu ve cazip kırmızı renkte ekmeğin kabuğu sağlamıştır.

Tablo 1. Ekmek Pişirme Denemelerinde Saptanan Ekmek Özelliklerine Ait Değerlerin Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen «F» Değerlerinin Önemlilik Düzeyleri.

Varyasyon Kaynakları	SD	Ekmek Verimi	Hacim Verimi	Spesifik Hacim	Alvetronda Ekmek İçi Sertliği		Ekmek İçi Gözenek Yapısı	Lovibond'ta Toplam Renk		Total Karbonil Miktarı
					24 s.	72 s.		İç Rengi	Kabuk Rengi	
U (*)	2	XX	XX	XX	X	—	—	XX	XX	XX
SSL (*)	1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
ASU (*)	1	XX	XX	X	X	XX	XX	XX	XX	XX
YSU (*)	2	XX	XX	—	—	—	—	XX	XX	XX
UxSSL	2	XX	XX	XX	X	—	—	XX	—	XX
UxASU	2	—	X	—	—	—	—	—	—	XX
UxYSU	4	X	XX	—	—	—	—	—	—	X
SSLxASU	1	X	XX	XX	—	—	XX	—	XX	XX
SSLxYSU	2	XX	XX	XX	—	—	—	XX	XX	—
ASUxYSU	2	—	—	—	—	—	—	—	—	XX
UxSSLxASU	2	—	XX	XX	—	—	—	—	—	XX
UxSSLxYSU	4	XX	XX	—	—	—	—	—	—	—
UxASUxYSU	4	XX	XX	—	—	—	—	—	—	X
SSLxASUxYSU	2	—	—	—	—	—	XX	—	—	—
UxSSLxASUxYSU	4	XX	X	—	—	—	—	—	—	—

(x) 0,05 düzeyinde önemli

(xx) 0,01 düzeyinde önemli

(*) SSL, Sodium S'earoyl 2 - lactilate, ASU; Aktif Soya Unu, YSU; İnaktif - Yağsız Soya Unu U; Un Randımanları.

Tablo 2. Önemli Bulunan Ana Varyasyon Kaynaklarına Ait Ekmek Özellikleri Ortalamalarının Duncak Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ($P < 0.05$). (Y*)

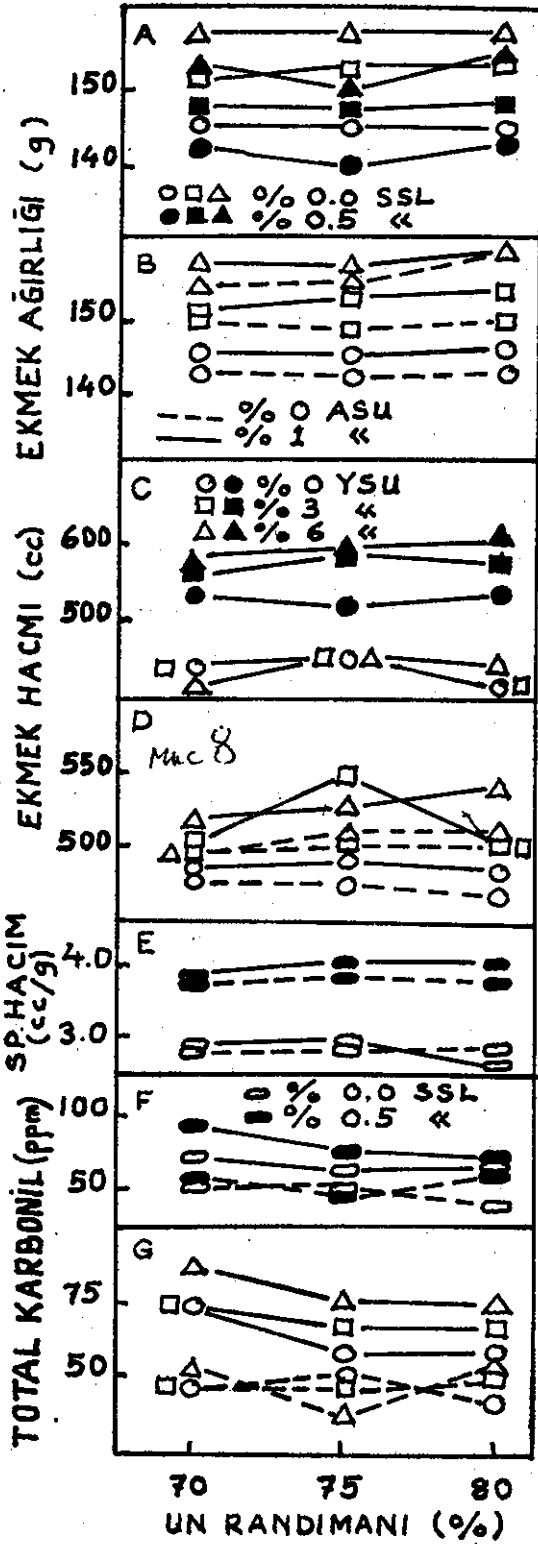
Ana Varyasyon Kaynakları	n	Ekmek Verimi (g)	Hacim Verimi (cc)	Spesifik Hacim (cc/g)	Lovibond'ta Toplam Kabuk Rengi Yoğunluğu
Un % 70 Randıman	24	149,9 a	499,3 c	3,33 a	5,94 a
% 75	24	150,2 a	515,1 a	3,43 b	6,00 a
% 80	24	151,9 b	505,8 b	3,29 a	7,14 b
SSL % 0,0	36	152,6 b	438,3 a	2,85 a	6,04 a
% 0,5	36	148,7 a	575,1 b	3,86 b	6,68 b
ASU % 0,0	36	149,7 b	496,3 b	3,32 b	5,88 b
% 1,0	36	151,6 a	517,2 a	3,39 a	6,84 a
YSU % 0,0	24	144,9 c	486,8 c	—	5,82 c
% 3,0	24	151,3 b	512,4 b	—	6,05 b
% 6,0	24	155,8 a	521,0 a	—	7,21 a

(*) Aynı harfle işaretlenmiş olan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir.

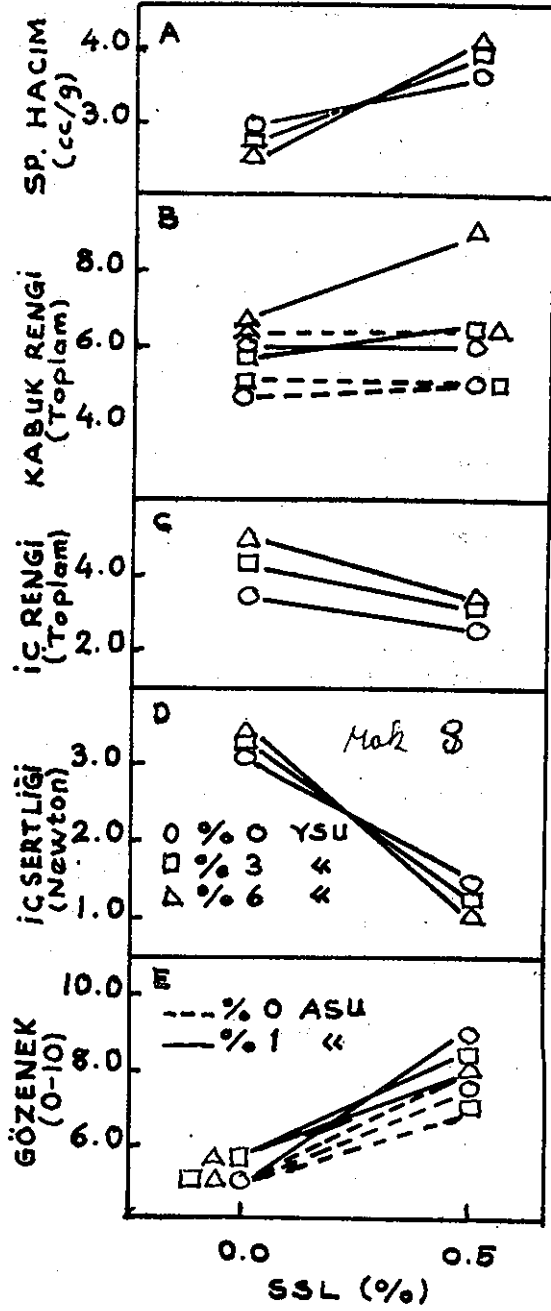
Tablo 3. Önemli Bulunan Ana Varyasyon Kaynaklarına Ait Ekmek İçi Özellikleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ($P < 0,05$). (*)

Ana Varyasyon Kaynakları	n	Lovibond'ta Toplam İç Rengi Yoğunluğu	Ekmekiçi Gözenek (0 - 10)	Alvetron'da İç Sertliğ (Newton) 24 saat	72 saat	Total Karbonil Miktarı (ppm)
Un % 70 Randıman	24	3,33 a	—	2,06 a	3,14 a	66,62 a
% 75	24	3,56 b	—	2,02 a	3,23 a	58,29 b
% 80	24	4,05 c	—	2,50 b	3,27 a	60,04 b
SSL % 0,0	36	4,24 a	5,05 b	3,11 a	4,50 a	55,97 b
% 0,5	36	3,05 b	7,80 a	1,29 b	1,93 b	67,33 a
ASU % 0,0	36	3,87 a	6,19 b	2,34 a	3,42 a	51,39 b
% 1,0	36	3,42 b	6,67 a	2,05 b	3,02 b	71,92 a
YSU % 0,0	24	3,02 a	—	2,25 a	3,31 a	58,25 a
% 3,0	24	3,73 b	—	2,20 a	3,21 a	60,67 a
% 6,0	24	4,20 c	—	2,15 a	3,13 a	65,67 b

(*) Aynı harfle işaretlenmiş olan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 1. Bazı Ekmek özelliklerine SSL, ASU, YSU ve Un randımının etkileri.



Şekil 2. Bazı ekmek özelliklerine SSL, ASU ve YSU'nun etkileri.

Böylelikle, biyolojik aktivite ile kabuktaki renk pigmentasyonu arasında bir ilişki den söze edilebilir. Muhtemelen aktiviteye bağı olarak yükselen proteolitik ve amilolitik aktivite (21). hamurda indirgen şeker ve amin grubuna sahip azotlu maddeleri artırmakta, Maillard reaksiyonu sonucu daha koyu pe cazip kabuk ren-

gini tayin etmektedir. Bu husus Coppock (5) tarafından da doğrulanmaktadır. Öte yandan, SSL yalnız başına kabuk renk yoğunluğunda çok önemli bir etkide bulunmazken (Tablo 3), ASU ve YSU ile birlikte sinerjistik bir etki ile toplam kabuk renk yoğunluğunu önemli düzeyde artırmıştır (Şekil 2B). Bu, SSL'in yüzeyaktivitesine bağlı reaksiyon şansının artışı ile açıklanabilir. Bu açıdan aktif soya; enzimatik potansiyel yanında (21), yüzeyaktif unsurları da bünyesinde bulundurmakla (4, 8), kabuk pigmentasyonunda önemli bir role sahip bulunmaktadır.

Ekmek içinin toplam renk yoğunluğunda, ASU düşürücü, YSU ise artırıcı etkide bulunmuştur (Tablo 3). YSU'nun ekmek içi esmerliği artırıcı etkisi, ısı işlem sırasında açığa çıkan kavurma ürünlerinden kaynaklanmakta (1, 4) ve artan katkı dozu ile birlikte yükselmektedir (Tablo 3). Aktif soyanın ekmek içinin ağartıcı etkisi, bileşiminde var olan lipoksigenaz aktivitesine bağlı olup, özellikle hamur aşamasında, oksijenli ortamdaki un linoleatları hidroksilinoleatlara yükseltgenmekte, bunların parçalanma ürünü H_2O_2 , karotenoid pigmentleri oksitleyerek ağarma olayını meydana getirmektedir (22). % 0,5 SSL ilavesi % 6'lık YSU katkısının ekmek içine verdiği esmerliği giderebilmektedir (Şekil 2C). % 1'lik ASU ve deskriptif bir tahminle ancak % 1-2'lik YSU katkısını tolere edebilecek ağartıcı güce sahip görülmektedir. Aktif soyanın çimlendirilmiş formu ekmek içinin ağartmada daha reaktif bulunmuştur (2).

Ekmek içinin gözenek yapısında aktif soyanın % 1'lik uygulaması, % 0,5 lik SSL'e paralel, fakat çok daha düşük düzeyde olumlu etkide bulunmuştur (Tablo 3), ikisi birlikte ise sinerjistik bir etki ile çok daha iyi gözenek yapısı sağlamaktadırlar (Şekil 2E). Literatür bilgileri de ASU'nun gözenek yapısına olan olumlu etkisini doğrulamaktadır (3, 5, 7). YSU katkısının % 3 katkı düzeyine kadar açığa çıkmayan olumsuz etkisi (4, 8), bizim çalışmamızda % YSU düzeyi için de açığa çıkmamış. % 1 ASU'nun tolere edici etkisi, % 0,5 SSL'e göre çok düşük düzeyde tezahür etmiştir. Protein dispersibilite indeksi 70'in altına düştüğü kavrulmuş soya unu örneklerinin gözenek ya-

pısını bozduğu mevcut literatür bilgileri arasındadır (3). Aktivite arttıkça gözenek yapısı düzelmekte, çimlendirilmiş soya formu daha ince cidarlı fakat iri gözenekli ekmek içi vermektedir (2).

Yüzde 1'lik ASU uygulaması, SSL'e benzer yönde fakat daha düşük düzeyde ekmek içi sertliğini düşürücü etkide bulunmuştur (Tablo 3). Böylece aktif soya, proteinlerinin su absorbe etme ve bağlama (19) ile lesitin ve yağ varlığına bağlı yüzeyaktivitesi ve şortening etkileriyle, ekmek içinin su tutma yeteneğini, dolayısıyla yumuşaklığını artırıcı etkide bulunmaktadır. Protein dispersibilite indeksi olarak 60 değeri su tutma kapasitesinin optimum kabul edilmektedir (10), ileri düzeyde sıcaklıkla muamele soya ununun bu üstünlüğünü kalmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda YSU'nun ekmek içinin sertliği üzerine olumlu bir etkisi saptanamamıştır (Tablo 3). Yalnız, % 0,5 SSL katkılı örneklerde «SSL x YSU» interaksyonuna bağlı olarak (Şekil 2D), YSU katkısı SSL'ine ilaveten daha da yumuşatıcı etkide bulunmuştur. Bu husus, kavrulmuş ve yağsız soya unu bileşenleri ile SSL arasında bir interaksyonun varlığına işaret etmektedir.

Ekmeğin aromatik profilinin bir ifadesi olarak ele alınan total karbonil bileşiklerinin miktarında % 1'lik ASU, % 3 ve 6'lık YSU'na göre oldukça çarpıcı düzeyde artışa neden olmuştur (Tablo 3). % 0,5 SSL ilavesi bu potansiyeli daha da artırmıştır. % 1'lik Aktif soyanın likit ferment tekniği ile çok hoş aroma geliştirdiği tesbit edilmiştir (7). Hoş gden bu aromatik profil, muhtemelen aktif soya formlarının enzimatik potansiyeline dayalı olarak kabukta teşekkül eden Maillard reaksiyonu ürünlerinden kaynaklanmaktadır (21). Fasulyenin tabiatında, var olan çeşni ise istenmeyen keskin ve çiğ fasulye tadı vermekte, ASU'nun % 1'in üzerindeki kullanımını sınırlamaktadır. Bu durumlarda sıcaklık uygulaması ile profili boş çeşniye kadar indirmek (23), ve bundan sonra ekmek formülasyonuna dahil etmek gerekir. Böylece YSU % 3-6 dozuna kadar kullanılabilme şansına sahip olabilmektedir (12). Bölüm personeli içinde uygulanan düzensiz bir panel çalışması, ancak % 3 YSU katkısının beğenilebilir bir uygulama olabileceğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Hoover, W., Use of Soy Proteins in Baked Foods. *J. Am. Oil Chemists Soc.* 56, 301-303, 1979.
2. Elgün A., Certel, M., Aktif Soya Unununun Ham Buğday Ununu Olgunlaştırıcı - Ağartıcı Ajan Olarak Kullanılması. I. Unun Kalitatif Özelliklerine Etkisi. *Doğa (D2)* (Bas-kıda) 1987.
3. Pyler, E.J., *Baking Science and Technology*. Vol. 1, Siebel Publ. Co., Chicago, ILL., 1979.
4. Dubois, D.K., Hoover, W.J., «Soya Protein Products in Cereal Grain Foods. World Conference on Soya Processing and Utilization», *J. Am Oil Chemists' Soc.* 58, 3, 343 - 346, 1981.
5. Coppock, J., Soy Proteins in Foods - Retrospect and Prospect *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 51, 59A - 62A, 1974.
6. Kulp, K., Oxidation in Baking Processes *Technical Bulletin of AID* 3, 6, 1, 1981.
7. Kleinschmidt, A.E., Higashiuchi, K., Anderson, K., Ferrari, G.G., Actipe Soy Flour Utilization in Breadmaking. *Bakers' Digest* 37, 5, 44, 1963.
8. Kinsella, J.E., Functional Properties of Soy Proteins. *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 56, 242 - 257, 1979.
9. Rackis, J.J., Sessa, D.J., Honig, D.H., Flavor Problems of Vegetable Food Proteins. *J. Am Oil Chemists' Soc.* 56, 262, 1979.
14. Bookwalter, G.N., Mehlretter, C.L., Dough Conditioners for 12 % Soy Fortified Bread Mixes. *J. Food Sci.* 41, 67, 1976.
11. Kulp, K., Volpe, T., Barred, F.F., Johnson, K., Low Protein Wheat Utilized Soy Fortified Bread. *Cereal Foods World* 25, 9, 609, 1980.
12. Bean, M.M., Hanamoto, M.M., Mecham, D.K., Guadagni, D.G., Fellers, D.A., Soy Fortified Wheat Flour Blends II. Storage Stability of Complete Blends. *Cereal Chem.* 53, 397 - 404, 1976.
13. Bean, M.M., Hanamoto, M.M., Mecham, D.K., Guadagni, D.G., Fellers, D.A., Soy Fortified Wheat Flour Blends IV. Storage Stability with Several Surfactant Additives. *Cereal Chem.* 54, 4, 47 - 50, 1977.
14. Elgün, A., Certel, M., Besinsel Amaçla Ekmeğe Katılan İnaktif - Yağsız Soya Ununu Tolere Edici Ajan Olarak SSL Yerine Aktif Soya Unununun Kullanım İmkanları. I. Hamurun Reolojik Özellikleri. 1988.
15. AACC, Approved Methods of The Association of Cereal Chemists; St. Paul, MINN., 1972.
16. Elgün, A., Ertugay, Z., Seçkin, R., Farklı Özelliklerde Elde Edilen Malt Unu Katkılarının Ekmeğin Kalitatif ve Aromatik Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. *Doğa (D2)*. 10, 1, 70 - 79, 1986.
17. Rao, V.S., Wakil, U.K., Improvement of Baking Quality of Oilseed Enriched Wheat Flour by Addition of Addition of Gluten and Soy Lecithin. *J. Food Sci. and Tech. India* 17, 6, 259 - 261, 1980.
18. Berry, N.W., Mc Kerrigan, A.A., Carbonyl Compounds as a Criterion of Flavor Deterioration in Edible Fats. *J. Sci. Food Agric.* 9, 9, 693, 1958.
19. Bressan, R., The Roles of Soybeans in Food Systems. «World Conference on Soya Processing and Utilization» *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 58, 3, 392 - 399, 1981.
20. Jacobczyk, T., Haberova, H., Soy Flour in European Type Bread. *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 51, 1, 120A, 1974.
21. Zamora, A.F., Fields, M.L., Production of Corn and Legume Malts for Use in Home Fermentation. *J. Food Sci.* 43, 205, 1978.
22. Hosoney, R.C., Rao, H., Laubin, J., Sidhu, J.S., Mixograph Studies. IV. The Mechanism by which Lipoxigenase Increases Mixing Tolerance. *Cereal Chem.* 57, 163 - 165, 1980.
23. Pringle, W., Full-Fat Soy Flour. *J. Am Oil Chemists' Soc.* 51, 74A, 1974.