

Değişik Şekillerde Katılan Mono Gliserol Stearatın Farklı Şorteningler İle Birlikte Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma

Doç. Dr. Zeki ERTUGAY¹⁾ Prof. Dr. Adem ELGÜN²⁾
Dr. A. Faik KOCA³⁾ Arş. Gör. İlyas ÇELİK¹⁾

- 1) Atatürk Üni. Zir. Fak. Tarım Ürünleri Teknolojisi Böl. - ERZURUM
- 2) Selçuk Üni. Zir. Fak. Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — KONYA
- 3) Ondokuz Mayıs Üni., Zir. Fak. Tarım Ürün. Tek. Bölümü, SAMSUN

ÖZET

Bu çalışmada ticari bir monogliserid örneği olan mono gliserol stearatın (MGS) katılma şeklinin, değişik şorteningler ile birlikte, ekmek özelliklerine etkisi araştırılmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan sonuçlara göre ($P < 0.05$); MGS doğrudan eritilerek veya yağda eritilmiş durumda daha olumlu etkide bulunmuş, şortening katılmasının düşünülmediği hallerde, en azından MGS'nin sıvı şortening içinde eritilmiş şeklinin, un esasına göre % 0.5'e % 0.5 oranlarında kullanılmasının, hem uygulama kolaylığı ve hem de ekmeğin tüm kalitatif özellikleri bakımından optimal bulunmuştur.

SUMMARY

A STUDY ON THE EFFECT OF MONO GLYCEROL STEARATE ADDITION IN DIFFERENT METHODS TOGETHER WITH SEVERAL SHORTENINGS ON BREAD PROPERTIES.

In this study, the effects of mono glycerol stearate (MGS) addition in different methods together with several shortenings on bread properties were examined. As a results of statistical evaluations ($P < 0.05$); the both MSG forms, directly melted and melted in shortening gave more satisfactory results than that of dispersed in boiling water and dust forms. In the case of no shortenig addition, at least, for 0.5 % MSG addition based on flour, usefullness during dough handling and satisfactory results in all bread properties.

GİRİŞ

Gıda sanayiinde kullanılan yüzey aktif maddelerin % 80'ini mono ve digliseridler ile bunların türevleri oluştururlar (BIRNBAUM, 1977). Bunlardan özellikle monogliseridler, ekmeğin pişirilmesi sırasında amilazla kompleks oluşturarak, jelatinizasyonu geciktirip; retrog-

radasyonu önlemekte, sonuç olarak ekmek için yumuşatıcı ve bayatlamayı geciktirici etkide bulunmaktadır (GARTI ve ark., 1980; MORAD ve D'APPOLONIA, 1980). Optimum katkı düzeyi un esasına göre % 0.3-0.5 olarak önerilmekte olup, toksik özelliği söz konusu değildir (SCHUSTE Rve ark., 1984).

Distile monogliseridlerin erime noktası 77°C, HLB sayısı 2.8 olup, hidrofilik özellikleri çok düşüktür. Ekmek için toz, pul ve granül halinde, bitkisel yağlar içinde disperse edilerek, hidrasyona uğratılmış plastik yapıda piyasaya sürülmektedir (PYLER, 1979).

Bu çalışmada, ülkemiz sanayiinin bir ürünü olarak, fırıncıların hizmetine sunulan ticari bir monogliserid örneğinin, (mono gliserol stearat-MGS) farklı şortening (2 sıvı ve 1 katı) tipleriyle birlikte, değişik şekillerde (toz, suda ve yağda eritilmiş) ve % 0.5'lik katkı düzeyinde, ekmek özelliklerine etkisi araştırılmış ve en uygun kullanım şekli belirlenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Araştırmada, ekmeçlik olarak kullanılan, Tip II ticari un kullanılmıştır. Ayrıca yarı sert yapıda katı şortening ile yemeklik yağ niteliğindeki rafine pamuk ve ayçiçek yağları piyasadan satın alınmıştır. Etkinliği araştırılan Mono Gliserol Stearat (MGS) ile Deteks Anonim Şirketi - İstanbul tarafından sağlanmış olup, monogliserid içeriği % 40, İyot Sayısı 3, Sabunlaşma indisi 160-170, erime noktası 53-60°C, HLB sayısı 3,8 olup, pulcuk halindeydi (ANON, 1987).

Analitik çalışmalarda, materyal olarak kullanılan unun su ve kül miktarları, Zelény sedimentasyon değeri (ICC, 1965) ve Protein miktarı (AACC, 1972), tayin edilmiş, unun su absorpsiyonu farinografda (ICC, 1965), malt ihtiyacı ise amilografda (AACC, 1972) belirlenmiştir.

Deneme, faktöriyel plana göre düzenlenmiş ve yürütülmüştür (DÜZGÜNEŞ, 1963). Böylece, un esasına göre % 2 düzeyinde kullanılan üç çeşit şorteningin (katı yağ, pamuk yağı ve çiçek yağı) etkileri, % 0.5 düzeyinde katılan MGS'nin üç farklı metotla hazırlanmış şakilleriyle (toz, kaynar suda, 77°C ta eritilmiş) birlikte kontrollere karşı denenmiştir. Deneme aynı un örneğinde 2 defa tekrar edilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında MGS; Yağ kombinasyonlarının etkisi 3 tekerrürlü olarak denenmiştir (% olarak; 0.5:0, 0.5:0.125, 0.5:0.250, 0.5:0.375, 0.5:0.5, 0.5:0.625, 0.5:0.750, 0.5:0.875 ve 0.5:1.0).

Ekmek pişirme denemelerinde, AACC metod 10/10 değiştirilerek uygulanmıştır (AACC, 1972). % 3 maya, % 2 tuz, % 0.4 malt ve farinografta saptanandan % 2 fazla su ile Hobart tipi yoğurucuda optimum sürede yoğrulan hamur, 30 + 30 dakikalık kitle fermentasyonu ve 45 dakika son fermentasyondan sonra, 230°C ta 25 dakika pişirilmiştir. Fırın çıkışından hemen ekmeklerin ağırlık ve hacim ölçümleri yapılmış, spesifik hacim (cc/g) hesapla bulunmuştur. Çıkıştan 1 saat sonra polietilen torbaya alınan ekmek örneklerinde 24 ve 72 saat sonra Alwetron'da ekmek içi sertliği ölçülmüştür. Kabuk ve iç rengi Lovibond tintometrede total renk yoğunluğu olarak okunmuştur.

Pul MGS blenderde öğütülerek Toz, kaynamakta olan suya bulamaç kıvamında eritilerek suda eritilmiş, 77°C de eritilerek, yağ katkılılarda yağda çözülerek eritilmiş duruma getirilmiş ve kullanılmıştır (PYLER, 1979; ANON, 1987).

Elde edilen araştırma sonuçları deneme planına göre varyans analizine ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine tabi tutularak değerlendirilmiştir (DÜZGÜNEŞ, 1963; STEEL ve TORRIE, 1960).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Analitik Bulgular

Araştırmada kullanılan unun kuru madde-deki kül miktarı % 0.58, protein miktarı % 10.67, Zeleny sedimentasyon değeri 21, farinografta saptanan su absorpsiyonu % 58.7, amilografta 500 BU'ya bağlayan malt ihtiyacı % 0.4 olarak bulunmuştur.

Araştırma Bulguları

Mono gliserol stearatın uygulama şekli ve şortening çeşitinin ekmek özelliklerine etkisi : Bulgulara ait istatistik analizlerin sonuçları Çizelge 1 ve 2'de özetlenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi mono gliserol stearatın (MGS) uygulama yöntemlerinden, yalnız eritilerek kullanılanı kontrole göre daha farklı ve yüksek ekmek hacmi ve verimi ile spesifik hacim sağlamıştır. Kabuk rengi etkilenmemiştir. MGS uygulaması her hâlikarda ekmek içi gözenek yapısını etkilerken, en iyi gözenegi, tekstürü ve ekmek içi yumuşaklığını etkilerken, en iyi gözenek, tekstürü ve ekmek içi yumuşaklığını eritilerek kullanılan MGS sağlamıştır. Sıcak suda eritilen ve doğrudan eritilerek kullanılanlar kontrole göre daha beyaz ekmek içi vermişlerdir (Çizelge 2). Görüldüğü gibi yaklaşık bütün ekmek özelliklerinde başta toz haldeki olmak üzere suda eritilmiş form beklenen olumlu etkiyi gösterememiştir. Bu durum MGS'nin hidrofilik özelliğinin zayıflığından, dolayısıyla suda eriyememesinden kaynaklanmaktadır (SCHUSTER ve ark., 1984). Eriterek une yedirme yoluyla veya formülasyona giren yağ içinde eritilerek kullanıldığında etkinliği hızla artmaktadır. Bu nedenle sanayide eritme tanklarında sıvılaştırılarak veya sıvı şorteninglerde emülsiyeye edilerek kullanılmaktadır (PYLER, 1979). Kaynar suda eritmenin ise (ANON, 1987), araştırma şartlarındaki etkisi çok sınırlı kalmıştır. Nedeni ise, hamur sıcaklığında MGS'nin kolayca kristalize olarak faydalığını yitirmesi olup, (bizdeki gibi) hamuru serin işlenen francala tipi ekmekler için önerilemez.

Kullanılan şortening çeşitlerinin tamamı kontrole göre daha yüksek hacim, spesifik hacim, ekmek içi yapısı ve yumuşaklık değerleri sağlamışlardır. En olumlu sonucu, en doymuş özellikteki katı şortening, daha sonra doymuşluk derecesine paralel şekilde pamuk ve ayçiçek yağları sağlamıştır. Benzer bulgular ERTU GAY ve ark., (1988) tarafından da saptanmıştır.

Kullanılan şortening çeşiti ile MGS'in uygulama şekli arasında, anlamlı sayılabileceğimiz önemli bir interaksyona rastlanmamıştır. Yani, MGS'yi yağda çözülmüş haliyle uygulamanın işlemede büyük kolaylıklar sağlayabileceği

Çizelge 1. MGS'nin Uygulama Şekli ile İlgili Ekmek Özelliklerine ait Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	Hacim	Ağırlık	Spesifik			Kabak Rengi	İç Rengi	Ekmek İçi Sertliği	
				Hacim	Gözenek	Tekstür			24 saat	72 saat
Uygulama Şekli (A)	3	5.712**	30.456**	12.919**	38.467**	14.622**	1.373	5.231*	8.479**	7.575**
Yağ Çeşidi (B)	3	18.320**	0.994	24.424**	26.022**	19.950**	1.538	3.204	9.656**	17.837**
A X B	9	1.242	3.551*	2.067	2.142	0.785	0.799	0.284	0.786	0.929
Hata	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(**) P < 0.01 düzeyinde önemli

(*) P < 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 2. MGS'nin Uygulama Şekli ve Şortening Çeşitinin Ekmek Özellikleri Üzerine Etkisi. (1)

VK	n	Hacim (cc)	Ağırlık (g)	Sp.Hacim (cc/g)	Ekmek İçinde		Lovibond'ta		Ekmek İç. Sertliği (g/cm ²)	
					Gözenek (0-10 P)	Tekstür (0-10 P)	Toplam Renk İç	Kabuk	24 Saat	72 Saat
Kontrol	8	411.9 a	137.50 a	2.99 a	5.81 a	5.94 a	3.60 a	9.72 a	139.3 a	189.5 a
Toz	8	415.9 a	136.70 a	3.04 ab	6.37 b	6.18 a	3.57 a	9.97 a	134.0 a	172.2 a
Suda Eritme	8	416.9 a	133.84 b	3.11 b	6.94 c	6.87 b	2.88 b	10.59 a	104.1 b	171.8 a
Eritilmiş	8	437.5 b	134.44 b	3.25 c	7.56 d	7.37 b	3.21 ab	10.14 a	103.9 b	148.0 b
Yağ Çeşidi										
Kontrol	8	391.9 a	135.64 a	2.88 a	5.94 a	5.56 a	3.66 a	10.32 a	150.1 a	208.6 a
Ayçiçek	8	422.4 b	135.99 a	3.10 b	6.56 b	6.56 b	3.34 a	9.66 a	115.2 b	161.7 b
Pamuk	8	427.4 bc	135.64 a	3.14 b	6.75 b	6.87 bc	3.25 a	9.92 a	111.0 b	162.2 b
Katı	8	440.6 c	135.21 a	3.25 c	7.44 c	7.37 c	3.02 a	10.51 a	105.1 b	149.2 b

(1) Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P < 0.05).

Çizelge 3. Uygun MGS: Şortening Oranının Saptanması ile İlgili Ekmek Özelliklerinin Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	Hacim	Ağırlık	Sp. Hacim	Gözenek	Tekstür	Kabuk Rengi	İç Rengi	Ekmeğin 24 Saat	Ekmeğin 72 Saat
MGS/Y ⁽¹⁾	7	16.336**	1.762	20.061**	18.538**	71.057**	1.495	7.028**	11.734**	9.231**
Hata	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(**) P < 0.01 düzeyinde önemli, (1) Mono gli-serol stearat / yağ.

Çizelge 4. Sıvı Şorteningde Eritilmiş MGS'nin Değişik Oranlarda Uygulanmasının Ekmek Özelliklerine Etkisi.⁽¹⁾

MGS: Yağ uygulaması (% un esas)	n	Hacim (cc)	Ağırlık (g)	Sp. Hacim (cc/g)	Ekmek içinde		Lovibond'ta		Ekmeğin İç Sertliği	
					Gözenek (0-10 P)	Tekstür (0-10 P)	Toplam Renk	İç Kabuk	24 Saat (g/cm ²)	72 Saat (g/cm ²)
Kontrol	3	387.8 a	137.82 a	2.81 a	5.83 a	5.33 a	4.93 a	8.70 a	119.1 a	167.8 a
0.500 : 0.000	3	435.0 b	135.27 a	3.21 b	6.66 b	6.33 b	4.60 a	9.57 a	106.1 ab	151.6 ab
0.500 : 0.125	3	455.0 bc	136.16 a	3.34 bc	7.00 b	6.83 c	4.33 ab	8.40 a	92.9 bc	139.7 bc
0.500 : 0.250	3	462.2 c	134.08 a	3.45 c	8.00 c	8.00 d	3.73 bc	9.00 a	87.8 c	129.9 cd
0.500 : 0.375	3	467.5 c	135.80 a	3.44 c	8.00 c	7.50 e	3.73 bc	10.77 a	78.0 cd	121.8 cd
0.500 : 0.500	3	472.2 c	136.05 a	3.47 c	8.33 c	8.66 f	3.33 c	9.57 a	70.9 d	115.8 d
0.500 : 0.750	3	465.0 c	137.22 a	3.38 c	8.00 c	8.17 d	3.47 c	9.53 a	77.4 cd	112.6 d
0.500 : 1.000	3	453.3 bc	135.41 a	3.35 bc	8.33 c	8.00 d	3.73 bc	9.67 a	81.7 cd	115.5 d

(1) Aynı harfle işaretlemiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P < 0.05).

gözlendi. Bu nedenle, en uygun ve ekonomik MGS-sıvı şortening oranını saptamak gereğine ihtiyaç duyulmuştur.

Eritilerek kullanımda, mono gliserol stearat - sıvı şortening oranının optimizasyonu : Burada un esasına göre % 0.5 oranında kullanılan MGS'ye karşılık, % 0.125 ten % 1'e kadar artan sıvı şortening (pamuk yağı) miktarlarının ekmek özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Pamuk yağı, hem ucuzluğu ve hem de ekmek özellikleri üzerinde, çiçek yağına göre daha olumlu etkide bulunması nedeniyle tercih edilmiştir. Belirlenen oranlarda alınan MGS ve pamuk yağı birlikte 77°C'a kadar ısıtılarak ve karıştırılarak, tamamen erime sağlandıktan sonra, 30°C'a kadar soğutulmuş, bilahere hamur unsurları arasına karıştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 3 ve 4'te özetlenmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi, sabit % 0.5'lik MGS'

ye karşılık, artan yağ miktarlarına paralel olarak, ekmeğin arzu edilen bazı özelliklerinde de olumlu gelişmeler görülmüştür. Eritmede kullanılan yağın % 0.25-0.75 aralığında ekmek hacmi ve spesifik hacimde, % 0.5'te ekmek içi tekstüründe % 0.25-1.0 aralığında iç beyazlığında ve 72 saat sonraki ekmek içinin yumuşaklığında kontrole göre farklı ve en yüksek değerler elde edilmiştir. Kullanılan optimal MGS: yağ oranının % 0.5: % 0.5 olduğu anlaşılmaktadır. Bu düzeyden sonraki yağ ilavelerinde ekmek içi özelliklerinde az da olsa olumsuz bir değişme söz konusu olurken, diğer özelliklerinde olumlu gelişmelere raslanabilmektedir. Bu gelişme pamuk yağının doğal karakterinden de kaynaklanabilir. Bu sonuçlar, MGS'yi kristal halde kullanma yerine, eritilmesinin uygunluğunu, yağ içinde eritildiği takdirde ise un esasına göre % 0.5: % 0.5'lik «MGS. Sıvı Yağ» katkı oranının, tüm ekmek özellikleri açısından optimal olduğunu ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- AACC, 1972. Approved Methods, The Assoc., St. Paul, Minn. USA.
- ANON, 1987. Rinolen MGS (Mono Gliserol Stearat). Deteks Kimya Sanayii, İstanbul.
- BIRNBAUM, H., 1977. Interaction of surfactants in breadmaking. Bakers Digest 51 (3): 16.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları Ege Üniv. Matb., İzmir.
- ERTUGAY, Z., ELGUN, A., ve KOCA, A., 1988. Bitkisel kaynaklı katı ve sıvı şorteningler ile yüzeyaktif madde kombinasyonlarının ekmek içi özellikleri ve bayatlaması üzerindeki etkileri. Gıda 13 (5): 323.
- GARTI, N., LINDER, G. ve DINTHUS, E.J., 1980. Evaluation of food emulsifiers in the bread baking industry. Bakery Digest 54 (5): 24.
- ICC, 1965. Standart Methods of the International Association for Cereal Chemistry, Detmold, WG.
- MORAD, M.M. ve D'APPOLONIA, B.L., 1980. Effect of baking procedure and surfactants on pasting properties of bread crumb. Cereal Chem. 57: 239.
- PYLER, E.J., 1979. Baking Science and Technology. Vol. I. Siebel Publ. Co., Chicago ILL. USA. s. 471.
- SCHUSTER, G., ADAMS, W.F., 1984. Emulsifiers as additives in bread and fine baked products. «Advances in Cereal Science and Technology», AACC Inc., St. Paul, Minn. USA. s. 139-287.
- STEELE, G.D. ve TORIE, J.H., 1960. Principles of Procedures of Statistics. Mc. Graw Hill Book Co, New York USA.