

Peyniraltı Suyu ve Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma

Zeki ERTUGAY — Adem ELGÜN — A. Faik KOCA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi T.Ü.T. Bölümü — ERZURUM

ÖZET

Bu çalışmada un esasına göre % 3 peyniraltı suyu tozu ve buna eşdeğerdeki pastörize peyniraltı suyunun, % 1'lik teknik lesitin katkısı ile birlikte, 74-76 randımanlı ekmeğin un üzerinde hamurun yoğrulma ve ekmeğin bazı kalitatif özelliklerine etkisi, kontrol karşılaştırılmıştır. İstatistiksel öneme sahip sonuçlar aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir ($P < 0.05$).

Her iki peyniraltı suyu formu da, farinografta unun su absorpsiyonunu düşürürken, yoğrulma ihtiyacını artırmıştır. Pastörize peyniraltı suyu lesitinle birlikte absorpsiyonu daha fazla düşürmüştür. Ekmek pişirme denemelerinde yine her iki peyniraltı suyu formu ekmeğin hacmi ve spesifik hacmi düşürürken, kabukta renk intensitesi ve 24 saat sonraki ekmeğin içi sertliğini artırıcı etkide bulunmuştur. 72 saat sonraki sertlik, kontrolden farksız bulunmuştur.

Teknik düzeyde saf lesitin katkısı, tüm ekmeğin özellikleri üzerine olumlu etkide bulunmuştur.

1. GİRİŞ

Ülkemizin peynir üretim tahminleri göz önüne alındığında yılda 800 bin 960 ton peyniraltı suyu üretimi söz konusu olmakta (Anon, 1984; Yöney, 1962), yalnız Süt Endüstrisi Kurumu Fabrikalarının hedef kapasiteleri düşünül-duğünde 71 bin 600 ton peyniraltı suyu artığının değerlendirilmesi sorunu ortaya çıkmaktadır (Yöney, 1962; Bakel ve Bozoğlu, 1978; Konar, 1978; Uraz, 1978). Ülkemizde peyniraltı suyu düzeyinde ele alınan problem, Amerika Birleşik Devletlerinde (Huginin, 1980), Ortak Pazar ülkelerinde (Nienhaus, 1975), gittikçe artan peyniraltı suyu tozu stoklarının eritilmesi bazında çözüm beklemektedir.

Son yıllarda yağsız süttozunun artan maliyetlerine karşılık, peynir üretimine paralel olarak artan peyniraltı suyu ve türevlerinin ih-

tiyaç fazlası üretimi ve ucuza malolması gibi üstünlükleri, özellikle toz halindeki türevlerine, fırın ürünlerinde oldukça geniş kullanım alanı açmıştır (Cobb, 1976; Huginin, 1980).

Peyniraltı suyu tozu, besin değeri bakımından yağsız süt tozundakinin 1/3'ü kadar protein, 2/3'ü kadar kalsiyum içermesine karşılık; proteinlerinin biyolojik değeri daha yüksek kalsiyum miktarı ise az sayılmayacak düzeydedir. Diğer bileşenlerce yağsız süttozuna çok yakın değerler göstermektedir (Kurt, 1974; Huginin, 1980).

Peyniraltı suyu ve tozunun hamur ve ekmeğin özellikleri üzerindeki fonksiyonel grupları; peynir suyu proteinlerinin dışında kalmakta ve dializatin içeriğinde yer almaktadırlar. Bunlardan birincisi hamuru yumuşatıcı ve ekmeğin hacmini düşürücü faktör olarak bilinen proteoz pepton yapısındaki ve ısı muamelesi ile inaktif olabilen bir azotlu madde; ikincisi, ısı muamelesinden sonra dializatta kalan ve maya aktivitesini artıran amonyum anyonu; üçüncüsü ise, ekmeğin kabuğunda indirgen şeker özelliği ile renk pigmentasyonuna neden olan ve yüksek dozlarındaki uygulamalarında meydana getirdiği yüksek ozmotik basınç sonucu maya aktivitesini inhibe eden laktozdur (Elgün, 1986 a ve b).

Peyniraltı suyu tozu, ekmeğin yapımında % 1-7 düzeylerinde (Haber ve Jacobczyk, 1971), maya ile kabartılmayan kek türlerinde % 15'e (Hanning ve Goumois, 1952; Hafstrant ve ark., 1965) kadar kullanılabilir. Pastörize peyniraltı suyu ve tozunun ekmeğe katılması genellikle besin değerini artırma ve sütçülük artığı bir ürünü değerlendirme amaçla taşırken, % 2-3 kadar peyniraltı suyu tozu ve eşdeğerdeki pastörize edilmiş suyu hamur ve ekmeğin kalitesi üzerine olumlu etkide bulunabilmektedir (Elgün, 1986 a).

Bu çalışmada, un esasına göre % 3 peyniraltı suyu tozu ve buna eşdeğerdeki pastörize suyunun, % 1 teknik lesitin katkısı ile

birlikte, ekmeçlik un üzerinde, hamurun yoğrulma ve ekmeğin kalitatif özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırmada 74-76 randımanlı iki farklı ekmeçlik un örneği kullanılmıştır. Soya lesitini teknik düzeyde temin edilmiştir. Ekmek pişirme denemelerinde taze pres maya ve kristallize tuz kullanılmıştır. Kullanılan 80°C'de 30 dakika pastörize edilmiş peyniraltı suyu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Pilot Süt İşletmesinden temin edilmiş, peyniraltı suyu tozu ise, «Beatrice Foods Co., Chicago, USA» tarafından rennetle çöktürülmüş Colby peynir altı suyundan püskürtülerek kurutulmuş olup, özel olarak sağlanmışır.

Metot

Un materyaline ait analitik çalışmalarda, su, kül, protein ve Zeleny Sedimantasyon değeri tayin edilmiştir (ICC, 1965). Yoęurma denemeleri farinografta gerçekleştirilmiştir (A A C C, 1971). Ekmek pişirme denemelerinde AACC'nin Method 10/10'u (1971) modifiye edilerek uygulanmıştır. Yoęurma Hobart tip mikserde hamur normal olgunluğu erişinceye kadar yapılmış, «30 + 30» dakikalık kitle fermentasyonundan sonra 45 dakika son fermentasyona tabi tutulmuştur. Pişirme 235°C'da, 25 dakikada gerçekleştirilmiştir. Ağırlık ve hacim ölçümleri fırın çıkışından hemen sonra yapılmış (Pyler, 1979), diğer ölçümler için, çıkıştan bir saat sonra ekmekler polietilen torbalarda paketlenmiştir.

Ekmek örneklerinde 24 ve 72 saatlik beklemeden sonra ekmek içi sertliği ölçülmüş (Ertugay ve ark., 1986), ekmek içi gözenek yapısı ve kabuk rengi puanlamaya tabi tutulmuştur (Pyler, 1979).

Deneme faktöriyel plana göre düzenlenmiş olup, iki un örneği üzerinde, kontrole karşı pastörize su ve toz formunda üç peyniraltı suyu uygulaması ve yine kontrole karşı % 1'lik dozda iki lesitin katkı düzeyi, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre kullanılmış, sonuçlar varyans analizlerine tabi tutularak değerlendirilmiştirlerdir (Düzgüneş, 1963).

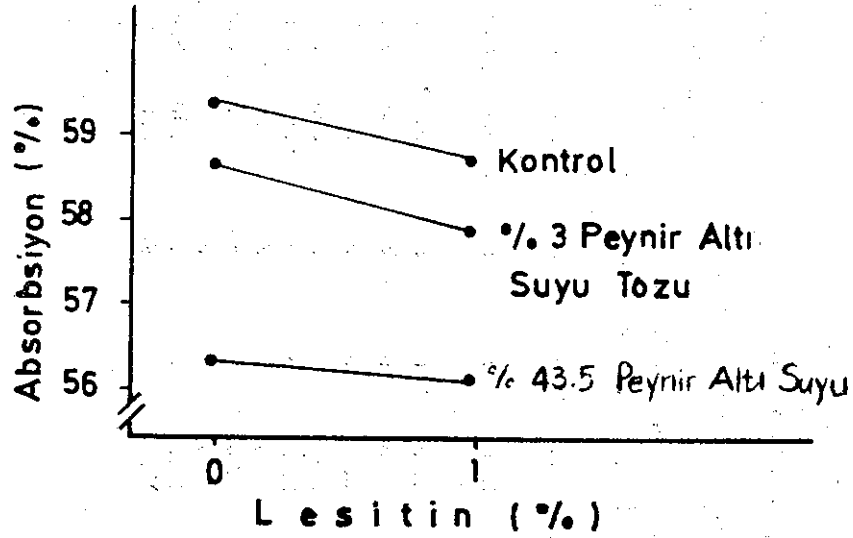
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Analitik Çalışmalar

Araştırmada kullanılan 1 ve 2 numaralı unlarda sırasına göre kurumaddede kül % 0.597 ve 0.711, protein (F = 5.7) % 10.03 ve 9.83 olarak saptanmış, Zeleny sedimantasyon değeri 18.8 ve 16.6 cc. (% 14 sur) olarak bulunmuştur.

Farinograf Denemeleri

Farinografta gerçekleştirilen yoğurma çalışmalarına ait bulgular Çizelge 1'de, ilgili varyans analizi sonuçları ise, Çizelge 2'de verilmiştir. Farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunan ana varyans kaynaklarına ait ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ise, Çizelge 3'te özetlenmiştir. Görüldüğü gibi, su formu daha fazla olmak üzere peyniraltı suyu katkısı kontrole göre unun su absorpsiyonunu düşürücü etkide bulunurken, (Elgün, 1986) hamurun gelişme süresini uzatıcı etkide bulunmuştur. Lesitin katkısı ise, absorpsiyonu düşürücü etki yanında hamuru yumuşatıcı etkide de bulunmuştur. Önemli bulunan «peyniraltı suyu x lesitin» interaksiyonuna göre, % 1'lik lesitin katkısının absorpsiyonu düşürücü etkisi, en düşük absorpsiyonu sağlayan peyniraltı suyu katkısında, biraz daha bariz görülmüştür. Bu etki muhtemelen peyniraltı suyun da toz formuna göre daha fonksiyonel bulunan aktif sülfhidril guruplarının mevcudiyetine ve özellikle zayıf unlarda saptanabilen indirgen etkilerine (Elgün, 1981) bağlanabilir.



Şekil 1. Unun Su Absorbsiyonunda «Peyniraltı Suyu x Lesitin İnteraksiyonu»

Ekmek Pişirme Denemeleri

Ekmek pişirme denemelerinin sonuçları Çizelge 1'dedir. Varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, önemli çıkan ana varyasyon kaynaklarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 3'te özetlenmiştir. Görüldüğü gibi, % 3'lük peynir altı suyu tozu ve buna eşdeğerdeki pastörize su formundaki katkısı, ekmek hacmini, spesifik hacmi ve 24 saat sonraki ekmek içi sertliğini artırıcı etkide bulunurken; ekmek kabuk rengini koyulaştırmıştır. Bunlara karşılık 72 saat sonraki ekmek içi sertliğinde kontrole göre her iki tip peynir altı suyu formu için bir farklılık saptanamamıştır. Elgün (1981) tarafından, Amerika Birleşik Devletleri orijinli unlar için saptanan, % 3'lük peynir suyu tozu katkısının, ekmek hacmini etkilemediği bulgusu, bizim yerli un örneklerimiz için doğrulanmamıştır. Yine yerli un örnekleri için Özkaya ve Gürses (1984)'de benzer sonuca ulaşmışlardır. Bu sonuçlar, unlarımızın kalitatif gücünün, % 3 peynir altı suyu tozu ve eşdeğerdeki su formunu tolere edebilecek düzeyde olmadığını, katkı düzeyinin daha aşağılara çekilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

% 1'lik lesitin katkısına gelince, ekmeğin bütün kalitatif özellikleri üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Bu arada peynir altı suyu ile

lesitin arasında istatistiksel önemde bir interaksiyona rastlanamamıştır. Bu bakımdan teknik lesitin formu peynir altı suyuna bağımlı olmaksızın ekmeklerin kalitesini düzeltmede katkı maddesi olarak tavsiye edilebilir.

SUMMARY

In this study, the effects of whey solid of 3 % and equivalent amount pasteurized whey with 1 % technic lecithin versus control on mixing properties of dough and bread quality for bread flour of 74 - 76 extraction rate were investigated. The results which are significant at 0.05 level statistically were summarized below:

The both whey form while decrease water absorbtion, increased mixing requirement pasteurized whey with lecithin lowered the absorbtion more the others. In the baking experiments, the both whey forms while decrease loaf volume and specific volume, increased crust color intensity and the firmness of crumb after 24 hour shelf life but not after 72 hours.

Technic lecithine affected the all bread properties satisfactorly.

Çizelge 1. Farinograf ve Ekmek Pişirme Denemelerine Ait Araştırma Sonuçları

Un Çeşiti	Lesitin (%)	Peynir		FARINOGRAM DENEMELERİ				EKMEK PIŞİRME DENEMELERİ				Sertlik (BU)	
		Altı Suyu	Absorb- siyon (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	MTI (BU)	Ağırlık (g)	Hacim (cc)	Sp. Hacim (cc/g)	Renk (0 - 10)	Gözenek (0 - 10)	24 h	72 h
I	0.0	Kontrol	59.2	1.5	5.9	80	145	350	2.41	5	5	285	520
		% 3 Past	58.5	2.0	6.6	75	145	300	2.06	7	5	420	540
		% 43.5 Pas	15.8	2.5	4.6	105	145	270	1.86	6	5	510	620
		Kontrol	58.7	1.2	4.2	110	145	430	2.96	6	7	175	260
		% 3 Past	57.8	2.5	6.1	95	145	330	2.27	8	6	360	570
		% 43.5 Pas	15.5	2.9	4.7	120	145	340	2.34	7	6	290	320
II	0.0	Kontrol	59.6	1.9	7.0	70	145	370	2.55	6	5	350	595
		% 3 Past	58.8	2.4	7.0	75	145	340	2.34	7	6	320	560
		% 43.5 Pas	15.9	2.8	7.4	85	142.5	320	2.24	7	5	450	540
		Kontrol	58.8	1.6	5.6	85	142.5	420	2.94	7	6	190	230
		% 3 Past	58.0	3.7	7.3	80	145	360	2.48	8	7	240	320
		% 43.5 Pas	15.7	3.1	5.6	85	142.5	360	2.53	8	6	390	420

* Post — Peynir Altı Suyu Tozu

** Pas — Peynir Altı Suyu

Çizelge 2. Farinograf ve Ekmeek Pişirme Denemelerine ait Değerlerin Varyans Analizi Sonuçları.

V. K.	SD	Absorbsiyon		Gelişme		Stabilite		MTI		Ağırlık		Hacim		Spesifik Hac.		Renk		Gözenek		Sertlik			
		F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO
P. suyu Katkısı	2	8.8405	126.29	1.9108	29.48	1.6975	5.17	326.0	4.41	1.562	1.66	5733.33	26.66	0.272	29.89	2.333	17.60	0.25	0.88	25633.33	6.28	10139.58	1.24
(FS)		*	**					*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*	*
Lesith	1	0.9075	12.96	0.30	4.63	2.083	6.35	602.08	8.16	0.520	0.65	7008.83	32.59	0.354	38.85	8.0	22.60	4.083	14.41	99675.0	9.73	181252.08	16.15
(L)		*	**					*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*	*
PSXL	2	0.070	10.29	0.3608	5.57	0.5258	1.60	58.33	0.79	0.520	0.55	433.33	2.01	0.023	2.53	0.0	0.0	0.083	0.29	1525.0	0.37	10764.58	1.32
Blok	1	0.1408	—	0.7008	—	5.07	—	918.75	—	4.687	—	1874.99	—	0.116	—	1.333	—	0.083	—	833.34	—	2286.74	—
Hata	5	0.0068	—	0.0648	—	0.328	—	73.75	—	0.937	—	215.0	—	0.009	—	0.133	—	0.283	—	4078.33	—	123.75	—

(*) 0.05 düzeyinde önemli

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Varyans Analizlerinde Önemli Bulunan Ana Varyasyon Kaynaklarına ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları. (P < 0.05) ¹⁾

	FARINOGRAM DENEMELERİ				EKMEK PIŞİRME DENEMELERİ				Sertlik (BU) 72 S.
	n	Absorbsiyon (%)	Gelişme (dk)	MTI (BU)	Hacim (cc)	Speşifik Hacim (cc/g)	Renk (0 - 10)	Gözenek (0 - 10)	
Kontrol	4	59.07 a	1.55 a	—	392.5 a	2.71 a	6.0 a	—	250.0 a
PEYNİR	4	58.27 b	1.65 b	—	332.5 b	2.28 b	7.5 b	—	335.0 ab
SUYU	4	56.19 c	2.82 b	—	322.5 b	2.24 b	7.0 b	—	410.0 b
KATKISI									
Kontrol	6	59.40 a	—	75.0 a	360.0 a	2.48 a	5.5 a	5.0 a	317.5 a
LESİTİN	6	58.75 b	—	77.5 b	425.0 b	2.95 b	6.5 b	6.5 b	182.5 b
KATKISI									

1) Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

* PAST : Peynir altı suyu tozu

** PAS : Peynir altı suyu

KAYNAKLAR

1. AACC, 1971. Approved Methods, Formerly Cereal Laboratory Methods, 8th Ed., The Association, St. Paul, Minn., USA.
2. Anon, 1984. Türkiye İstatistik Yılığ, Devlet İstatistik Enstitüsü Matb., Yayın No: 825, Ankara.
3. Bakel, Z.T. ve Bozoğlu, F., 1978. Peynir Suyu Proteinlerinden faydalanma Yöntemleri. Gıda 3 (3): 121.
4. Cobb, S.G., 1976. Alternatives to nonfat dry milk. Bakers Digest 50 (2): 42.
5. Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
6. Elgün, A., 1981. Farklı Un Örneklerine L - askorbik Asit ile Birlikte Katılan Peynir Suyu Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma (Habilitation). Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Erzurum.
7. Elgün, A., 1986 a. Farklı Un Örneklerine L - askorbik Asit ile Birlikte Katılan Peynir Suyu Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi. Doğa (D₂)
8. Elgün, A., 1986 b. Fırın Ürünlerinin Zenginleştirilmesi Açısından Peynir Altı Suyuna Bakış. Gıda 11 (3): 145.
9. Ertugay, Z.; Elgün, A., Certel, M., 1986. Ekmek içi Sertliğinin Ölçülmesinde Ekstenso-gram Özelliklerinin parametre olarak Kullanılması. Gıda 11 (5): 259.
10. Haber, T. ve Jacubczyk, T., 1971. Effect of powder whey on some organoleptic properties and nutritional value of bread. Technol. Rolno. Spzyw. 7: 71.
11. Hafstrant, J.I., Zaehring, M.V. ve Hibbs, R.A., 1965. Functional properties of two components of Cheddar Cheese whey in bakery products. Cereal Sci. Today (10): 212.
12. Hanning, F. ve Goumois, J., 1952. The influence of dried whey on cake qualities. Cereal Chem. 29: 176.
13. Hugunin, A.G., 1980. Whey: An opportunity for the baking industry. Bakers Digest 54 (4): 8.
14. ICC, 1965. Standart Methods of the international Association for Cereal Chemistry. Wien.
15. Konar, A., 1978. Yeni gelişmelerin ışığı altında Sütçülük artıklarının değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. Gıda 3 (1): 35.
16. Kurt, A., 1974. Süt ve mamüllerinin toplumumuz beslenmesindeki yer ve önemi. Türkiye I. Sütçülük Kongresi (Tebliğ). Ankara.
17. Nienhaus, A., 1975. Economic problems of dried milk and whey from national and international standpoint. Deutsche Molkerei - Zeitung 96 (47): 1962.
18. Özkaya, H. ve Gürses, Ö.L., 1984. Peynir altı suyu tozunun, unun ekmeklik kalitesine etkisi üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yılığ 34 (1-2-3-4): 42.
19. Pyler, E.T., 1979. Baking Science and Technology, Vol I ve II, Siebel Publ. Co. Chicago, ILL, USA.
20. Uraz, T., 1978. Peynir suyu ve değeri. Gıda 3 (1): 17.
21. Yöney, Z., 1962. Sütçülük Artıklarımız ve Değerlendirme İmkânları. Çalışmalar: 122. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.