

Pelemir Katımlı Undan Yapılan Ekmeklerde Bayatlama Süresi

Dr. Nejat ALTINİĞNE

E. Ü. Eczacılık Fakültesi Besin Analizi Bilimi Dalı — İZMİR

Prof. Dr. Erdal SAYGIN

E. Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü — İZMİR

ÖZET

66 ve 78 randımanlı unların 100 gramından; 0,5; 1,0; 1,5 g ince öğütülmüş Konya ve Kayseri pelemir tohumları, küspeleri ve 1,0, 1,5, 3,0 g ham yağlarını içeren katımlı serilerden ekmekler yapılmış ve bunların 1., 24., 48., 72. saatlerdeki bayatlama derecelerinin ölçüsü olan kompresibilite değerleri saptanmıştır.

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan ekmeğin kısa sürede tüketilememesi nedeniyle bayatlıyarak dünyada ve yurdumuzda önemli bir besin maddesi kaybı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle buğday üretiminin, tüketimi tam olarak karşılamaması gözönünde tutulacak olursa, bayatlama nedeniyle meydana gelen ekmeğin kaybının giderilmesi önem kazanmaktadır. Çünkü bayatlıyan ekmeğin atılmakta, dolaylı olarak buğday üretimi de beslenmeye katkısı olmadan o oranda kayba uğramaktadır.

Yurdumuzda; Güney, Güneydoğu ve Orta Anadolu'da ekmeğin buğday içine belli miktarda pelemir tohumu katılarak «dürüm» adı verilen bir çeşit sandviç ekmeği ile «tandır ekmeği» de yapılmaktadır (1, 3).

Pelemirli unlar ile yapılan ekmeklerin bayatlamasının geciktirici ve ekmeğin niteliğini iyileştirici yönde etki ettiği, tazeliğini en az birkaç gün koruduğu, halkımızın bayatlama nedeniyle tüketemediği ekmeğin kaybını azaltıcı yönde etkisi olabileceği ileri sürülmüştür (3, 7, 13).

Ekmeğin bayatlamasını geciktirebilmek ve aynı zamanda besin değerini arttırabilmek için çeşitli araştırmalar yapılmıştır (11).

STEPHAN, çeşitli randımandaki buğday-çavdar unları karışımı ekmeklerinde fırından çıktuktan sonra 48 saat süre ile diğer bazı

faktörlerin yanısıra un randımanının bayatlama etkisini; ekmeğin farinogramı, pişme derecesi ve çökme hacmi metodlarını kullanarak incelemiştir.

THOMAS ve TUNGER ise % 40, 60, 80 ve 100 randımanlı unların hamurlarının 20, 40 ve 60 dakika pişmeden sonra sadece 24. saatte gösterdikleri penetrometre ile ölçülen ekmeğin «toplam» elastik ve plastik deformasyonu ile nisbi elastikiyetini tespit etmişlerdir.

Çeşitli faktörlerin etki yaptığı buğday ekmeğinin bayatlaması olayının, un randımanına bağlı olarak bir haftalık muhafaza süresi içindeki gidişi geniş şekilde ele alınarak araştırılmıştır (6).

Bu araştırmada pelemirin, ekmeğin bayatlamasını geciktirici etkisinin olup, olmadığı 3 günlük bir periyot içinde Instron cihazında 1., 24., 48. ve 72. saatlerdeki kompresibiliteleri ölçülerek saptanmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Araştırmada iki çeşit pelemir örneği kullanılmıştır. Bu örneklerden biri Kayseri'nin Erkilet İlçesi Kuşcu Bucağı 1977 yılı ürünü diğeri ise Konya - Köyişleri Topraksu Genel Müdürlüğü Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün gönderdiği 1976 yılı ürünüdür.

Pelemir örnekleri, eleklerle temizlendikten sonra bir defa daha el ile temizlenerek Sample - Mill çekiçli değirmeninde 0,5 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüştür.

Piyasadan 60 - 70 ve 79 - 81 randımanlı olarak satın alınan unların yapılan analiz sonuçlarına göre randımanlarının 66 ve 78 olduğu saptanmıştır.

Ekmek denemelerinde 66 ve 78 randımanlı 2 tip unun 100 gramında; 0,5, 1,0, 1,5 g ince öğütülmüş Konya ve Kayseri pelemir tohumları, küspeleri ve 1,0, 1,5, 3,0 g ham yağı katımlı seriler hazırlanarak ekmek denemeleri yapılmış ve ekmeklerin bayatlama dereceleri saptanmıştır.

2.2. Metod

2.2.1. Pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katımlı serilerde analitik metodlar

Belli miktarda pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katımlı serilerin hazırlanmasında kullanılan unlarda % nem I.C.C. - Standard No: 110/1 metoduna ve % kül I.C.C. - Standard No: 104, % ham protein I.C.C. - Standard No: 105/1 metodlarına göre kuru maddedeki % miktarları olarak belirtilmiştir.

Bunlar yanında serilerin yaş özü I.C.C. - Standard No: 106/1'e, sedimantasyon değeri I.C.C. - Standard No: 116'ya ve düşme sayısı da I.C.C. - Standard No: 107 metodlarına göre saptanmıştır.

Pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katımlı serilerde hamurun reolojik niteliklerini saptamak amacıyla farinograf denemeleri I.C.C. - Standard No: 115'e, ekstensograf denemeleri I.C.C. - Standard No: 114'e göre yapılmıştır (2).

2.2.2. Ekmek pişirme ve bayatlamasını ölçme metodları

Ekmek pişirme denemeleri, Detmold Hububat Araştırma Enstitüsünün standard ekmek pişirme metoduna göre yapılmıştır (9).

Ekmek yapımında 1000 g un alınarak farinografıta saptanan % su kaldırma değeri kullanılmış ve elde edilen hamur üçe bölünerek ekmek yapılmıştır.

Piştirilen ekmekler laboratuvar sıcaklığında, polietilen torbalar içinde korunmuş, ekmeğin küflenmesini önlemek için ekmek kabuğuna ince yüzey oluşturacak şekilde toluol sürülmüştür.

Ekmeğin bayatlamasını ölçme işlemi oldukça yeni ve pratik bir metod olan Instron Model 1140 cihazında yapılmış ve 1., 24., 48., 72. saatlerdeki kompresibilite değerleri bulunmuştur.

Ölçme şartları :

Ekmek dilim kalınlığı	: 12 mm
Piston başının çapı	: 36 mm
Piston başının ekmek dilimine giriş mesafesi	: 3 mm
Piston başının hızı	: 40 mm/dak.
Kağıt hızı	: 200 mm/dak.
Kuvvet sınırı	: 500 g

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

3.1. Kullanılan un örneklerinin analitik özellikleri

Araştırmada kullanılan 66 ve 78 randımanlı iki un örneğine ait analitik araştırma sonuçları çizelge - 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 66 ve 78 Randımanlı Un Örneklerinin Analitik Araştırma Sonuçları

Un çeşitleri	Nem (%)	Kül (%)	Ham Protein (%)	Yaş öz (%)	Sedimantasyon Değeri	Düşme Sayısı (sn)
	K.Md.	K.Md.	(N X 5,7)			
66 randımanlı	13.35	0.51	10.42	22.50	29	375
78 randımanlı	14.33	0.81	11.03	26.10	21	265

Bu sonuçlara göre iki un örneğinin de ekmek yapılabilir nitelikte olduğu saptanmıştır.

3.2. Pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katımlı unların özellikleri

66 ve 78 randımanlı unların 100 gramına

0,5, 1,0, 1,5 g pelemir tohumu, küspesi ve 1,0, 1,5, 3,0 g ham yağı katılarak hazırlanan serilerin yaş özüleri, sedimantasyon değerleri, düşme sayıları çizelge - 2'de, farinograf ile ekstensograf değerleri çizelge - 3 ve çizelge - 4'de verilmiştir.

Çizelge 2. 66 randımanlı (A ve C serileri) ve 78 randımanlı (B ve D serileri) unlara Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katılan örneklerin analitik araştırma sonuçları

K O N Y A				K A Y S E R İ			
Örnekler	Yaş öz (%)	Sedimentasyon değeri	Düşme sayısı (sn)	Örnekler	Yaş öz (%)	Sedimentasyon değeri	Düşme sayısı (sn)
A ₀ (Katksız)	22.5	29	375	C ₀ (Katksız)	22.5	29	375
B ₀ (Katksız)	26.1	21	265	D ₀ (Katksız)	26.1	21	265
Tohumu (g)				Tohumu (g)			
A ₁ — 0.5	25.3	27	376	C ₁ — 0.5	25.1	29	378
B ₁ — 0.5	28.7	21	258	D ₁ — 0.5	27.7	19	253
A ₂ — 1.0	22.8	28	393	C ₂ — 1.0	24.4	30	368
B ₂ — 1.0	28.1	20	259	D ₂ — 1.0	26.3	20	259
A ₃ — 1.5	22.2	31	380	C ₃ — 1.5	24.2	31	384
B ₃ — 1.5	26.8	20	262	D ₃ — 1.5	26.0	21	267
Küspesi (g)				Küspesi (g)			
A ₄ — 0.5	23.9	29	375	C ₄ — 0.5	24.6	29	378
B ₄ — 0.5	28.1	20	265	D ₄ — 0.5	27.9	20	252
A ₅ — 1.0	22.7	29	382	C ₅ — 1.0	24.1	30	377
B ₅ — 1.0	27.7	21	261	D ₅ — 1.0	25.5	21	250
A ₆ — 1.5	21.5	30	382	C ₆ — 1.5	22.8	31	387
B ₆ — 1.5	25.3	21	255	D ₆ — 1.5	24.0	21	263
Ham yağı (g)				Ham yağı (g)			
A ₇ — 1.0	25.5	28	437	C ₇ — 1.0	25.8	28	421
B ₇ — 1.0	26.5	20	273	D ₇ — 1.0	26.6	21	296
A ₈ — 1.5	26.1	28	435	C ₈ — 1.5	26.2	29	478
B ₈ — 1.5	27.5	20	291	D ₈ — 1.5	27.4	21	317
A ₉ — 3.0	27.2	28	444	C ₉ — 3.0	27.2	30	481
B ₉ — 3.0	28.2	19	264	D ₉ — 3.0	28.2	20	358

Çizelge 3. 66 randımanlı (A ve C serileri) ve 78 randımanlı (B ve D serileri) unlara Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katkı olarak yapılan farinograf deneme sonuçları

K O N Y A						K A Y S E R İ								
Örnekler	Su kaldirma (%)	Hamur gelişme süresi (dk)	Hamur yumuşaması (konsistens)	Brabender değeri	Örnekler	Su kaldirma (%)	Hamur gelişme süresi (dk)	Hamur yumuşaması (konsistens)	Brabender değeri	Örnekler	Su kaldirma (%)	Hamur gelişme süresi (dk)	Hamur yumuşaması (konsistens)	Brabender değeri
A ₀ (Katkısız)	58.4	1 7/8	100	41	C ₀ (Katkısız)	58.4	1 7/8	100	41	D ₀ (Katkısız)	55.4	3	141	31
B ₀ (Katkısız)	55.4	3	141	31										
Tohumu (g)					Tohumu (g)					Tohumu (g)				
A ₁ — 0,5	59.0	1 2/3	45	53	C ₁ — 0,5	59.0	1 2/3	30	47	D ₁ — 0,5	55.3	4	95	41
B ₁ — 0,5	56.1	4	80	46	D ₁ — 0,5	55.3	4	95	41	A ₂ — 1,0	59.4	1 5/6	35	55
A ₂ — 1,0	59.4	1 1/2	35	55	C ₂ — 1,0	59.4	1 5/6	35	55	B ₂ — 1,0	56.4	4	65	46
B ₂ — 1,0	56.4	5	60	50	D ₂ — 1,0	55.7	4	65	46	A ₃ — 1,5	59.8	1 5/8	55	55
A ₃ — 1,5	59.8	2	45	49	C ₃ — 1,5	59.8	1 5/8	55	48	B ₃ — 1,5	56.7	3 1/2	60	47
B ₃ — 1,5	56.7	5 1/2	40	57	D ₃ — 1,5	55.1	3 1/2	60	47	Küspesi (g)				
Küspesi (g)					Küspesi (g)					A ₄ — 0,5	59.0	2	45	50
A ₄ — 0,5	59.0	2	45	50	C ₄ — 0,5	59.0	1 3/4	75	45	B ₄ — 0,5	55.0	3 2/3	80	45
B ₄ — 0,5	55.0	3 2/3	80	45	D ₄ — 0,5	55.0	3	90	41	A ₅ — 1,0	59.4	1 2/3	65	52
A ₅ — 1,0	59.4	1 2/3	65	45	C ₅ — 1,0	59.5	1 1/3	55	46	B ₅ — 1,0	55.4	3 1/2	45	50
B ₅ — 1,0	55.4	3 1/2	45	52	D ₅ — 1,0	55.4	3 1/2	50	50	A ₆ — 1,5	59.8	1 2/3	45	41
A ₆ — 1,5	59.8	1 2/3	45	41	C ₆ — 1,5	59.9	1 2/3	70	47	B ₆ — 1,5	55.8	3 1/2	55	45
B ₆ — 1,5	55.8	3 1/2	55	49	D ₆ — 1,5	55.8	2 1/2	65	45	Ham yağı (g)				
Ham yağı (g)					Ham yağı (g)					A ₇ — 1,0	57.9	1 2/3	100	41
A ₇ — 1,0	57.9	1 2/3	100	41	C ₇ — 1,0	58.1	1 2/3	40	43	B ₇ — 1,0	53.8	3 2/3	130	35
B ₇ — 1,0	53.8	3 2/3	130	35	D ₇ — 1,0	54.7	4 1/4	135	34	A ₈ — 1,5	57.8	1 1/3	80	41
A ₈ — 1,5	57.8	1 1/3	80	41	C ₈ — 1,5	57.6	1 2/3	75	43	B ₈ — 1,5	53.7	3	120	37
B ₈ — 1,5	53.7	3	120	37	D ₈ — 1,5	54.6	4 1/4	110	35	A ₉ — 3,0	56.9	1 1/3	85	41
A ₉ — 3,0	56.9	1 1/3	85	41	C ₉ — 3,0	57.0	1 2/3	75	45	B ₉ — 3,0	53.2	3 2/3	120	37
B ₉ — 3,0	53.2	3 2/3	120	37	D ₉ — 3,0	53.6	5	105	39					

Çizelge 4. 66 randımanlı (A ve C serileri) ve 78 randımanlı (B ve D serileri) unlara Konya ve Kayseri petemir tohumu, küspesi ve ham yağı ka-
tılarak yapılan ekstensografta deneme sonuçları

K O N Y A													
Örnekler	Uzama direnci (B.U.)			Uzama yeteneği (cm)			Örnekler	Uzama direnci (B.U.)			Uzama yeteneği (cm)		
	45'	90'	135'	45'	90'	135'		45'	90'	135'	45'	90'	135'
A ₀ (Katksız)	510	755	705	13.7	10.8	9.9	C ₀ (Katksız)	510	755	705	13.7	10.8	9.9
B ₀ (Katksız)	240	390	425	19.8	15.8	15.8	D ₀ (Katksız)	240	390	425	19.8	15.8	15.8
Tohumu (g)													
A ₁ — 0.5	595	840	850	13.3	11.3	10.0	C ₁ — 0.5	610	735	750	13.3	11.3	9.7
B ₁ — 0.5	435	560	565	18.3	13.5	13.2	D ₁ — 0.5	350	600	580	18.5	13.8	13.1
A ₂ — 1.0	680	900	895	12.8	10.3	9.0	C ₂ — 1.0	615	730	720	13.8	10.7	9.7
B ₂ — 1.0	495	600	615	17.0	14.1	12.5	D ₂ — 1.0	580	740	685	16.2	12.5	11.2
A ₃ — 1.5	700	965	850	10.9	8.7	8.4	C ₃ — 1.5	715	935	780	13.5	9.4	8.8
B ₃ — 1.5	600	780	695	15.0	10.4	10.6	D ₃ — 1.5	625	720	655	17.0	11.9	12.1
Küspesi (g)													
A ₄ — 0.5	500	655	675	14.3	10.3	10.4	C ₄ — 0.5	590	770	670	13.5	10.7	10.9
B ₄ — 0.5	575	705	645	15.3	12.5	10.7	D ₄ — 0.5	550	660	625	16.6	14.5	12.0
A ₅ — 1.0	595	780	675	13.1	10.1	9.6	C ₅ — 1.0	755	890	730	12.8	10.2	9.3
B ₅ — 1.0	630	880	680	14.9	11.7	11.3	D ₅ — 1.0	610	710	645	15.5	12.7	9.3
A ₆ — 1.5	695	800	670	10.6	10.0	8.7	C ₆ — 1.5	695	780	810	13.5	9.4	8.3
B ₆ — 1.5	700	750	570	14.3	9.2	11.3	D ₆ — 1.5	695	880	580	14.5	9.3	11.3
Ham yağı (g)													
A ₇ — 1.0	400	590	545	14.7	12.3	11.8	C ₇ — 1.0	400	465	500	17.2	12.8	12.2
B ₇ — 1.0	335	485	590	16.7	14.7	13.0	D ₇ — 1.0	305	455	530	15.2	14.7	12.9
A ₈ — 1.5	415	520	600	16.7	12.4	11.7	C ₈ — 1.5	455	480	570	15.4	13.4	10.9
B ₈ — 1.5	305	455	400	18.7	14.3	14.5	D ₈ — 1.5	295	510	535	18.0	15.1	14.5
A ₉ — 3.0	450	505	560	15.8	14.4	12.6	C ₉ — 3.0	375	480	540	15.6	12.7	12.5
B ₉ — 3.0	345	475	420	17.8	14.2	15.2	D ₉ — 3.0	370	505	475	17.3	14.5	13.5

**Çizelge 6. 66 randımanlı (A ve C serileri) ve 78 randımanlı (B ve D serileri) unlara Konya ve Kayseri pelemitir tohumu, küspesi ve ham yağı ka-
tılarak yapılan ekmeklerin deneme sonuçları**

K O N Y A						K A Y S E R İ					
Örnekler	Ekmek şekli	Kabuk rengi	Ekmek içi rengi	Lezzet	Örnekler	Ekmek şekli	Kabuk rengi	Ekmek içi rengi	Lezzet		
A ₀ (Katkısız)	iyi	normal	normal	normal	C ₀ (Katkısız)	iyi	normal	normal	normal		
B ₀ (Katkısız)	iyi	biraz koyu	normal	normal	D ₀ (Katkısız)	iyi	biraz koyu	normal	normal		
Tohumu (g)					Tohumu (g)						
A ₁ — 0,5	iyi	normal	çok açık kahve	normal	C ₁ — 0,5	iyi	normal	çok açık kahve	normal		
B ₁ — 0,5	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal	D ₁ — 0,5	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal		
A ₂ — 1,0	iyi	normal	açık gri - kahve	acımsı	C ₂ — 1,0	iyi	normal	açık gri - kahve	acımsı		
B ₂ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık gri - yeşil	acımsı	D ₂ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık gri - yeşil	acımsı		
A ₃ — 1,5	iyi	normal	gri kahve	acı	C ₃ — 1,5	iyi	normal	gri - kahve	acı		
B ₃ — 1,5	iyi	biraz koyu	açık - yeşil	acı	D ₃ — 1,5	iyi	biraz koyu	gri - yeşil	acı		
Küspesi (g)					Küspesi (g)						
A ₄ — 0,5	iyi	biraz koyu	çok açık kahve	acımsı	C ₄ — 0,5	iyi	biraz koyu	çok açık kahve	acımsı		
B ₄ — 0,5	iyi	koyu	açık kahve	acımsı	D ₄ — 0,5	iyi	koyu	açık kahve	acımsı		
A ₅ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık gri - yeşil	acımsı	C ₅ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık gri - yeşil	acımsı		
B ₅ — 1,0	iyi	koyu	açık gri - yeşil	acımsı	D ₅ — 1,0	iyi	koyu	açık gri - yeşil	acımsı		
A ₆ — 1,5	iyi	biraz koyu	gri - yeşil	acı	C ₆ — 1,5	iyi	biraz koyu	gri - yeşil	acı		
B ₆ — 1,5	iyi	koyu	gri - yeşil	acı	D ₆ — 1,5	iyi	koyu	gri - yeşil	acı		
Ham yağı (g)					Ham yağı (g)						
A ₇ — 1,0	iyi	normal	normal	normal	C ₇ — 1,0	iyi	normal	normal	normal		
B ₇ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal	D ₇ — 1,0	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal		
A ₈ — 1,5	iyi	normal	normal	normal	C ₈ — 1,5	iyi	normal	normal	normal		
B ₈ — 1,5	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal	D ₈ — 1,5	iyi	biraz koyu	açık kahve	normal		
A ₉ — 3,0	iyi	normal	normal	acımsı	C ₉ — 3,0	iyi	normal	normal	acımsı		
B ₉ — 3,0	iyi	biraz koyu	açık kahve	acımsı	D ₉ — 3,0	iyi	biraz koyu	açık kahve	acımsı		

Çizelge 7. 66 randımanlı (A ve C serileri) ve 78 randımanlı (B ve D serileri) unlara Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katılarak yapılan ekmelerde bayatlama ölçüm sonuçları

		K O N Y A					K A Y S E R İ				
		Kompresibilite (g/mm)					Kompresibilite (g/mm)				
Örnekler		1. saat	24. saat	48. saat	72. saat	Örnekler	1. saat	24. saat	48. saat	72. saat	
A ₀ (Katksız)		17.8	38.0	56.3	56.3	C ₀ (Katksız)	17.8	38.0	56.3	56.3	
B ₀ (Katksız)		6.5	21.4	28.1	34.2	D ₀ (Katksız)	6.5	21.4	28.1	34.2	
Tohumu (g)						Tohumu (g)					
A ₁ — 0,5		16.3	43.1	72.4	74.1	C ₁ — 0,5	12.7	41.2	91.8	71.2	
B ₁ — 0,5		13.4	45.7	58.5	73.2	D ₁ — 0,5	15.2	48.9	71.0	63.8	
A ₂ — 1,0		22.6	54.3	65.3	82.3	C ₂ — 1,0	16.3	77.8	98.9	111.7	
B ₂ — 1,0		22.0	68.8	83.9	96.6	D ₂ — 1,0	13.5	43.3	53.9	61.8	
A ₃ — 1,5		26.3	55.2	92.3	109.5	C ₃ — 1,5	19.8	62.8	95.2	111.5	
B ₃ — 1,5		19.4	59.1	67.9	117.3	D ₃ — 1,5	17.4	57.9	81.0	85.0	
Küspesi (g)						Küspesi (g)					
A ₄ — 0,5		11.3	50.3	66.7	87.2	C ₄ — 0,5	14.7	64.0	86.8	69.3	
B ₄ — 0,5		18.5	57.8	77.0	87.2	D ₄ — 0,5	9.1	33.8	46.9	45.7	
A ₅ — 1,0		19.0	57.3	100.3	111.0	C ₅ — 1,0	21.3	71.4	90.9	115.0	
B ₅ — 1,0		14.7	64.3	80.9	99.4	D ₅ — 1,0	18.5	49.8	68.3	93.0	
A ₆ — 1,5		27.2	66.7	108.6	125.3	C ₆ — 1,5	26.9	77.0	117.2	140.7	
B ₆ — 1,5		19.4	56.3	102.1	134.7	D ₆ — 1,5	18.0	68.5	78.3	66.0	
Ham yağlr (g)						Ham yağlr (g)					
A ₇ — 1,0		11.2	27.9	50.6	51.4	C ₇ — 1,0	7.5	32.0	51.5	49.7	
B ₇ — 1,0		12.2	59.2	62.9	74.3	D ₇ — 1,0	11.6	30.5	45.0	56.1	
A ₈ — 1,5		7.5	32.2	47.1	42.8	C ₈ — 1,5	7.4	32.2	47.5	46.1	
B ₈ — 1,5		7.5	24.5	39.2	44.8	D ₈ — 1,5	7.4	31.6	44.7	41.1	
A ₉ — 3,0		5.7	58.5	38.8	43.4	C ₉ — 3,0	8.2	32.9	40.1	55.3	
B ₉ — 3,0		10.0	34.2	47.7	65.9	D ₉ — 3,0	8.6	33.6	42.0	45.2	

Katımlı serilerin yaş özlerinde bazı farklılıklar gözlenmiş fakat sedimantasyon değerleri arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Unların katımlı örneklerinin düşme sayıları arasında farklılık bulunmamış fakat 66 ve 78 randımanlı unlar arasındaki farklılığın, örneklerin kendi aralarında da aynı olduğu saptanmıştır.

Belli oranlarda fındık küspesi, yağsız soya unu, % 7 ve % 15 miktarlarında selüloz ve % 24,4 miktarında yağlı soya unu katılmış ekmeklik buğday unlarında yapılan farinograf denemelerinde ekmeklik unun su kaldırma değerini arttırdığı saptanmıştır (4, 5, 8, 10). 66 ve 78 randımanlı unlara pelemir tohumu ve küspesi katıldığında bir örneğin haricinde su kaldırma miktarlarında 0,4 ile 1,5'a kadar artış olmuştur. İki tip randımanlı unların Konya ve Kayseri ham yağı katılan örneklerinin su kaldırma miktarları ise önemli derecede düşüş göstermiştir.

78 randımanlı una katılarak hazırlanan örneklerde, yumuşama derecesinin arttığı gözlenmiştir. 66 randımanlı un ile hazırlanan örneklerin hamurlarının yumuşama derecelerinin 3 örneğe karşın, tüm örneklerde düşük oluşu hamurun işlenmeye elverişli olduğunu göstermiştir.

Unların kuvvetini belirten ve ekmekçilikte genellikle 50'nin üzerinde olması istenen valörimetre değerleri; 66 ve 78 randımanlı unlarda düşük bulunmuş, katımlı serilerin hazırlanmasıyla bazı örneklerde bu değerler yükselmiştir.

İki tip randımanlı unların Konya ve Kayseri pelemir küspeli örneklerden birinin dışında hepsinde 90. dakikada uzama direncinin değerleri en yüksek miktarda bulunmuştur. Buna karşın Konya ve Kayseri pelemir ham yağı katılan unların uzama yetenekleri 45. dakikalardakilere göre düşüş göstermiştir.

3.3. Katımlı pişirilmiş ekmeklerin özellikleri

66 ve 78 randımanlı unlara Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katılarak yapılan ekmek denemelerinin sonuçları çizelge - 5 ve çizelge - 6'da verilmiştir.

Ekmek pişirme denemelerine göre 0,5 g pelemir tohumu ve küspesi katılan ekmeklerin niteliklerinde önemli bir iyileşme görülmemiştir. 1,0 ve 1,5 g tohum ile küspe katımlı ekmeklerde hem acılık bulunmuş, hem de açık kahve renkten gri - yeşile kadar değişen renklenme gözlenmiştir.

Pelemir ham yağı katımlı ekmeklerin hacimlerinde bir artış olmuştur. Ham yağ katım miktarı arttıkça, bazı ekmeklerin hacimleri artmış fakat 3,0 g ham yağ katımlı ekmeklerin tadlarında hafif acılık ve ham yağ lezzeti hissedilmiştir.

3.4. Katımlı ekmeklerin bayatlama değerleri

66 ve 78 randımanlı unlara Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağı katılarak yapılan ekmeklerin Instron cihazındaki ölçüm sonuçları çizelge - 7'de verilmiştir.

66 randımanlı un örneğinin ekmeği 78 randımanlı un örneğinin ekmeğine karşın bayatlaması daha hızlı olmuştur. 48. ve 72. saatlerde saptanan kompresibilite değerleri ise birbirine eşit bulunmuştur. Çizelge - 7'de görüldüğü gibi 78 randımanlı ekmeğin 1. saatte saptanan kompresibilite değeri 66 randımanlı ekmeğin kompresibilite değerinden daha az bulunmuştur.

78 randımanlı ekmeğin bayatlaması yavaş olmuş ve ölçülen kompresibilitesi, 66 randımanlı ekmeğin 72. saatteki kompresibilitesinden düşük bulunmuştur.

Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağının belli oranlarda katılmasıyla yapılan ekmeklerin kompresibilite değerleri; 66 ve 78 randımanlı unlardan yapılan ekmeklere karşın, A₁, A₄, A₇, A₈, A₉, C₈ ve C₉ örneklerinin 1. saatteki kompresibiliteleri daha düşük değerlerde bulunmuştur. Fakat 72. saatteki kompresibiliteleri, 66 ve 78 randımanlı katkısız un örneklerinin ekmeklerine karşın yüksek değerde bulunmuştur. Yalnız pelemir ham yağlı ekmeklerin kompresibiliteleri, pelemir tohumlu ve küspeliğe karşın daha düşük saptanmıştır.

Ekmeğin pişme değerlerinden; ekmek hacmi, hacim verimi, pişme sayısı ve kıymet sa-

yısı ile çeşitli bayatlama ölçüleri, bilhassa kompresibilite arasında genellikle yakın bir ilgisi bulunmaktadır.

Deneme sonuçlarına göre; 66 ve 78 randımanlı un çeşitlerinde Konya ve Kayseri pelemir tohumu, küspesi ve ham yağının ekmekçilik bakımından birbirlerine karşı önemli bir fark göstermedikleri saptanmıştır. Çizelge - 7' de görüldüğü gibi ekmeğin diğer nitelikleri yanında bayatlamasını geciktirici etkenlikte oluşu hakkında iyi bir sonuç elde edilememiştir. Pelemir tohumu ve küspesi 0,5 g katıldığında, ekmeklerin lezzetinde ve renginde bir değişiklik görülmemiş, bu miktarın üzerindeki katımlarda ise lezzette acılık hissedildiği gibi ekmek içi renginin tüketici tercihiine uygun olmayan renklerde çok açık kahve renginden grimsi - yeşile kadar farklılıklar görülmüştür. Bunlara karşın 1.0 g ve 1.5 g pelemir ham yağı katılan unlardan yapılan ekmeklerin hacimleri artmış, lezzetlerinde acılık bulunmamıştır.

Bazı araştırmacılara göre yağ, unun fermentasyon yeteneğine olumlu yönde etki eder. Glütenein yapısındaki fosfolipid önemli bir rol

oynar ve hamur oluşurken glutene bağlanarak lipoprotein meydana getirir. Protein zincirleri arasında oluşan bir tabaka, işleme sırasında nişastanın zedelenmesini ve protein zincirlerinin kopmasını önler (12). Bu nedenlerle 1,0 g ve 1,5 g pelemir ham yağı katılan unlardan yapılan ekmeklerin hacimlerinin arttığı gözlenmiştir. Aynı zamanda lezzetlerinde de acılık bulunmamıştır.

Pelemir ham yağının % 1 miktarında ekmeklik una katılmasında yarar olabileceği söylenebilir.

ZUSAMMENFASSUNG

«Die Zeit der Altbackung in den durch Zusatz von Pelemirmehl produzierten Bröte»

Bei der Brotherstellung wurden die Mehle als 66 - 78 Brotausbeuten benutzt, indem gemahlte Pelemirsamens und Extraktionschrotts als 0,5, 1,0, 1,5 g/100 g Mehl und Pelemiröl als 1,0, 1,5, 3,0 g/100 g Mehl zugesetzt werden. Die Altbackung der Bröten wurden festgestellt, die Wert der Kompressibilität in der Zeit 1., 24., 48. und 72. Uhren zu messen.

KAYNAKLAR

1. Ekim, O.Z., Pelemir, sarı ot mücadelesi ve pelemirin yağ nebati olarak kültüre alınan teknolojisini. Ankara, VI. Yağ semineri, Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi ve Ticaret Borsaları Birliği, 1969.
2. I.C.C. Standard, International Association for Cereal Chemistry, Vienna, 1981.
3. Kuntay, H.S., Türkiye hububat mahsulü içinde tohumları bulunan yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Ankara, Pratik kitaplar, sayı: 3, Neşriyat Müdürlüğü genel sayı: 562, 1944.
4. Matthews, R.H., The use of some oilseed flours in bread, Cereal Chemistry, 42 (2) 181-182, 1970.
5. Pomeranz, Y.M., D. Shogran, K.F. Finney and D.B. Bechtel. Fiber in Bread making effects on functional properties. Cereal Chemistry, 54 (1), 25 - 41, 1977.
6. Saygın, E., Buğday ekmeğinin bayatlamasına un randımanının etkisi üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (1) 79 - 91, 1972.
7. Schmidt, H.H., Cephalaria syriaca Schrad. als Verunreinigung von Brotgetreide, Die Mühle, 24; 300 - 301, 1954.
8. Tanju, S., Y. Sümbül, Yağı ekstraksiyonla alınmış fındık küspesinin ekmek ve bisküviler katılması olanakları, Gebze, TÜBİTAK Yayın No: 48, 1980.
9. Uluöz, M., Buğday, un ve ekmek analiz metodları, İzmir, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 57, 1965.
10. Uluöz, M., Soya ununun ekmekçilikte kullanılma imkanları üzerinde araştırmalar. Bornova, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 4, Sayı 2 ayrı baskı, 1 - 18, 1967.
11. Uluöz, M., E. Saygın, Soya unu katılmış buğday ununun ekmekçilik değerine sodium stearyl - 2 lactylate'in etkisi üzerinde araştırmalar, Bornova, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 255, 1974.
12. Ünal, S.S., Hamur niteliklerine bazı katkı maddelerinin etkisi, Bornova, E.Ü. Gıda Fakültesi Dergisi, 1 : 13 - 55, 1980.
13. Yazıcıoğlu, T., Pelemir tohumlarında fiziksel, kimyasal araştırmalar ve bu tohumların buğday, un ve ekmeğin vasıfları üzerindeki etkisi, Toprak Mahsulleri Ofisi, 14 - 28, 1948.