

Gluten Unu İlavesinin Hamurun Reolojik Özellikleri ve Ekmegin Kalitesine Etkisi

Doç. Dr. Hazım ÖZKAYA — Arş. Gör. Recai ERCAN

GİRİŞ :

Buğday ve unun teknolojik kalitesi üzerine etkili olan en önemli faktörlerden birisi onun gluten içeriğidir. Ancak çoğu kez ekmek yapımında kullanılan unların gluten miktar ve kaliteleri yeterli düzeyde değildir. Bu bakımdan birçok ülkede ekmeklik unların gluten miktar ve kalitesini artırma olanakları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemiz buğdaylarında çoğunluğu gluten içeriği bakımından tatmin edici düzeyde olmadığından unlara dışardan kurutulmuş gluten ilave ederek teknolojik kalitesinin artırılması pratik bir yol kabul edilmiştir. Böylece hem zayıf unların ekmek kalitesi iyileştirilebilecek hem de ülkemiz bazı nişasta fabrikalarının değerli bir yan ürünü olan gluten unu değerlendirilebilecektir.

ÖZET :

Farklı özellikteki iki un örneğinden laboratuvarında elde edilen değişik özellikteki gluten unları ile bir nişasta fabrikası yan ürünü olan ticari gluten unu 74 ve 80 randımanlı unlara % 1, % 3, % 5, % 7 ve % 10 oranlarında katılarak hamurun reolojik özellikleri ve ekmegin kalitesine etkileri araştırılmıştır.

Gluten unu katılan örneklerin farinograf-taki su absorpsiyonları yükselmiştir. Gelişme süresi 50°C de kurutulan gluten unlarından olumlu yönde etkilenmiştir. Stabilité değeri, yoğurma tolerans sayısı, yumuşama derecesi ve valorimetre değeri laboratuvarında elde edilen gluten unlarından olumlu, ticari gluten unundan ise olumsuz yönde etkilenmiştir.

Ekstensograf-ta hamurun uzama mukavemeti una gluten unu katıldığı zaman artmıştır. Hamurun uzama kabiliyeti 70°C de kurutulan gluten unu katılmış örneklerde azalmıştır. Enerji değeri ise 70°C de kurutulan gluten unu ve % 10 ticari gluten unu katılı örnekler dışında olumlu yönde etkilenmiştir.

Ekmek hacmi ve değer sayısı, 50°C de kurutulan gluten unundan olumlu, 70°C de kurutulandan ise olumsuz yönde etkilenmiştir. Ticari gluten unu 80 randımanlı unların ekmek hacmi ve değer sayısını arttırmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ :

Besleme değeri üstün olan buğday gluteni kurutulup un haline getirildikten sonra değişik gıdalara katılmakta veya kimyasal amaçlarla kullanılmaktadır. (PFİFER ve ark. 1958) Bazı ülkelerde de gluten ekmeklik unlara katılarak veya doğrudan ekmegi yapılarak değerlendirilmektedir.

Gluten çabuk bozulabilen yapışkan bir maddedir. Bunun dayanıklı hale getirilmesi amacıyla kurutulması, gluten unu yapımında en önemli aşamayı oluşturur. Çünkü gluten ununun özellikleri elde edildiği unun kalitesi yanında protein yapısının bozulmadan kurutulmasına bağlıdır. (LUSENA 1950, TUOMY ve SLOTTER 1951, WOJNOVICH ve ark. 1960).

Glutenin kurutulmasında genellikle uygulanan yöntem glutenin seyreltik asit çözeltisi veya etanol içerisindeki dispersiyonunun silindirik kurutucularda veya pülverize kurutucularda kurutulmasıdır. Yapılan bir araştırmada pH sı 4,3 - 5,1 arasında olan seyreltik asit içerisindeki gluten dispersiyonunun 127°C deki silindirik kurutucularda kurutulmasıyla elde edilen gluten ununun ekmeklik kalitesinin tatmin edici olduğu belirtilmiştir (LUSENA 1980).

Etkin hava akımı altında 32°C de kurutulmuş gluten unu ekmeklik una katıldığında unun su aksopsiyonu artmış, ekmek hacmi ve ekmek içi nitelikleri olumlu yönde etkilenmiştir. AİTKEN ve GEDDES (1938) tarafından belirtildiğine göre gluten unlarının olumsuz etkisi sadece ekmek içi renginde farkedilmiştir.

MATERYAL ve METODLAR

Materyal :

Araştırmada kullanılan gluten unlarından ikisi (A ve B örnekleri) özellikleri cetvel - 1 de verilmiş olan unlardan elde edilmiştir. Diğerisi (C örneği) ticari gluten unudur.

Cetvel 1. Gluten Elde Edilmesinde Kullanılan Unların Bazı Kimyasal Özellikleri

Numune	Protein miktarı (N x 5.7 %)	Yaş gluten	Kuru gluten	Kül	Düşme sayısı	Sedimentasyon değeri (ml)
		miktarı (%)	miktarı (%)	miktarı (%)		
A	10.2	23.7	8.0	0.42	550	33
B	12.4	33.6	11.8	0.49	770	35

Özellikleri Cetvel - 2 de verilen gluten unları protein miktarı % 10,1 ve kül miktarı % 0,50 olan 74 randımanlı un, ve protein miktarı % 10,6 kül miktarı da % 0,71 olan 80

randımanlı una % 1, % 3, % 5, % 7 ve % 10 oranlarında katılarak hamurun reolojik özellikleri ve ekmeğin kalitesine yaptığı etkiler araştırılmıştır.

Cetvel 2. Gluten Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Numune	Rutubet miktarı (%)		Kül miktarı (%)		Protein miktarı (%)	
	50°C	70°C	50°C	70°C	50°C	70°C
	A	10.2	8.9	0.56	0.54	83.9
B	10.2	8.7	0.54	0.54	82.6	83.0
C	10.0		63.4		1.06	

Gluten unları, özellikleri cetvel - 1 de verilen unlardan, 500 konsistenste hazırlanan hamurların % 2'lik tuz çözeltisinde yıkanıp 450 500 mm/Hg. vakum altında 50°C ve 70°C sıcaklık uygulayarak kurutulması ve 10xx. numaralı elekten geçecek şekilde öğütülmesiyle elde edilmiştir.

Rutubet miktarı, kül miktarı, protein miktarı, yaş gluten miktarı, kuru gluten miktarı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı tayinleri ile farinograf ve ekstensograf denemelerinde International Association For Cereal Chemistry (ICC) yöntemleri uygulanmıştır.

Ekmeğin yapma denemelerinde American Association of Cereal Chemists (AACC) yönteminin bazı kısımları değiştirilerek uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Farklı randımandaki unlara ilave edilen değişik miktar ve özellikteki gluten unlarının farinograf özelliklerine etkisi cetvel - 3 de verilmiştir.

Una katılan gluten unu, karıştırıldığı miktara bağlı olarak unun su absorpsiyonunu arttırmıştır. Cetvel - 3 den de görüldüğü gibi laboratuvar da elde edilen gluten unlarının su absorpsiyonu üzerine olan olumlu etkileri ticari gluten unlarına kıyasla biraz daha fazla olmuştur.

Laboratuvar da 50°C de kurutulan A ve B gluten unları hem 74 randımanlı hem de 80 randımanlı unlarda farinograf taki gelişme süresini arttırdığı halde, 70°C de kurutulan gluten unlarının gelişme süresi üzerine önemli bir etkileri olmamıştır. Ticari gluten unu ise sadece 74 randımanlı un örneklerinde gelişme süresini katkısız örneğe kıyasla biraz arttırmıştır. Buna göre gelişme süresi üzerine olumlu etki daha çok düşük derecede kurutulan gluten unlarında görülmüştür.

Her iki un örneğine de laboratuvar da elde edilen gluten unu katıldığında stabilite değeri düzenli bir şekilde artmıştır. Ancak stabilite değeri üzerine ticari gluten ununun etkisi tamamen tersi olmuş ve una karıştırılan

miktarı arttıkça hamurun stabilitesi düşmüştür.

Farinografta hamurun yoğurma tolerans sayısı (mixing tolerance index) ve yumuşama derecesi üzerine, laboratuvarda elde edilen gluten unlarının etkisi olumlu bulunmuştur. Cetvel - 2 den de anlaşılacağı gibi un katılan gluten unu bu değerleri düşürmüştür. Ticari gluten ununun ise stabilite değeri üzerine olduğu gibi yoğurma tolerans sayısı ve yumuşama dereceleri üzerine etkileri de olumsuz çıkmıştır.

A ve B gluten unu katılan tüm örneklerde valorimetre değeri artmış, ticari gluten unu katılanlarda ise azalmıştır.

Farinograf değerlerinden anlaşılacağına göre laboratuvarda elde edilen gluten unları farinograf değerlerini olumlu yönde etkilemektedir. Ticari gluten unu ise sadece su absorpsiyonunu arttırmış fakat diğer özellikleri olumsuz yönde etkilemiştir. Buradan ticari gluten ununun hamurun koloidal yapısını bozduğu anlaşılmaktadır.

Farklı randımandaki unlara katılan değişik miktar ve özellikteki gluten unlarının extengraf özelliklerine etkileri cetvel - 4 de özetlenmiştir.

Cetvel - 4 ün tetkikinden de anlaşılacağı gibi laboratuvar koşullarında elde edilen gluten unları hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç katıldığı orana bağlı olarak arttırmaktadır. % 10 oranında ticari gluten unu katılmış örneklerin uzama mukavemetindeki biraz düşme ihmal edilecek olursa aynı durum ticari gluten unu katılmış 80 randımanlı unlarda da gözlenmiştir. 74 randımanlı unlara muhtelif oranlarda ticari gluten unu katıldığı zaman hamurun uzama mukavemeti en az % 10 katkılı örnekte en fazla da % 7 katkılı örnekte bulunmuştur.

Ekstensografta hamurun uzama kabiliyetini 70°C de kurutulan gluten unları biraz azaltmış diğer örneklerde önemli bir etkisi görülmemiştir.

Laboratuvarda 50°C de kurutularak elde edilen hem A ve hemde B gluten unları ekstensogram kurvesi alanını (enerji) katıldığı

orana bağlı olarak arttırmıştır. Kurutma sıcaklığı 70°C olduğu takdirde ise A gluten unu enerji değerini biraz arttırmış, B gluten unu ise azaltmıştır. Ticari gluten ununun enerji değerine etkisi % 10 oranında katkılı örnekler hariç arttırıcı yönde olmuştur.

Farklı miktar ve özellikteki gluten unları 74 ve 80 randımanlı unlara muhtelif oranlarda katılarak ekmekleri yapılmış ve ekmek özelliklerine yaptığı etkiler cetvel - 5 de; yapılan ekmeklerin resimleri de şekil - 1 de ve şekil - 2 de verilmiştir.

Cetvel ve şekillerin tetkikine göre ticari gluten unu katılmış 74 randımanlı örneklerde gluten unu ekmek verimini biraz düşürmüş, 80 randımanlı unlarda da son iki örnek hariç önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak genel olarak bakıldığında gluten unlarının ekmek verimini biraz arttırdığı söylenebilir.

Laboratuvarda 50°C de kurutularak hazırlanmış gluten unları, unların hacim verimini katıldığı miktara bağlı olarak arttırmış 70°C de kurutularak hazırlananlar azalmıştır. Ticari gluten unu ise yalnızca 80 randımanlı unların hacim verimini olumlu yönde etkilemiştir. Ekmeğin spesifik hacmi, cetvel - 5 den de, izlenebileceği gibi bazı örneklerde gluten unundan olumlu bazılarında olumsuz etkilenmiş, fakat genelde un katılan gluten ununun ekmeğin spesifik hacmine önemli bir etkisi olmamıştır.

Ekmeklerin değerlendirilmesi Dallmann formülüne göre (PELSHENKE ve ark. 1964) yapılmıştır. Buna göre laboratuvar koşullarında hazırlanan gluten unlarından 50°C sıcaklıkta kurutulanlar katıldığı orana bağlı olarak ekmeğin değer sayısını arttırmış, 70°C de kurutulanlar ise (B gluteninden 74 randımanlı un katılan ilk üç örnek hariç) azaltmıştır. Ticari gluten ununun ekmek değer sayısına etkisi 80 randımanlı unda olumlu çıkmış ancak 74 randımanlı unda önemli bir etkisi görülmemiştir.

Unların gluten miktarı ve kalitesi onun ekmeklik kalitesini tayin eden en önemli faktörlerden birisidir. Bu bakımdan unun gluten miktarını arttırmak için un sonradan gluten ilave etmek ekmeklik kalitesi üzerine olumlu bir müdahaledir. Ancak ilave edilecek glutenin

nitelikleri onun ekmek kalitesine yapacağı etkileri değiştirir. Nitelik araştırma sonuçları gluten unu elde edilirken uygulanan kurutma sıcaklığının onun ekmeklik niteliklerine etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu, gluten proteinleri başta olmak üzere, enzimler ve glu-

ten içindeki diğer bileşiklerin sıcaklıktan etkilenme dereceleri ile ilgilidir. Ayrıca gluten ununun özelliklerine elde edildiği unun kalitesi de etkili olmuştur. Aynı gluten ununun farklı unlardaki etkileri de gene biraz değişik bulunmuştur.

Cetvel 3. 74 ve 80 Randımanlı Unlara Değişik Oranlarda İlave Edilen Farklı Özellikteki Gluten Unlarının Farinograf Özelliklerine Etkisi

Numune	Katma Oranı (%)	Absorpsiyon (%)		Gelişme Süresi (dak)		Stabilite (dak)		M. T. I. (B.U.)		Yumuşama Derecesi (B.U.)		Valorimt. Değeri		
		74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	
A - Gluteni	50°C	0	55.5	56.8	1.8	3.0	6.0	4.5	50	70	70	80	44	48
		1	56.4	57.6	1.8	3.5	6.0	4.5	50	60	80	80	43	50
		3	56.8	56.3	4.0	3.5	6.0	6.5	50	60	60	70	49	51
		5	57.6	59.4	4.0	3.5	6.5	6.5	50	40	50	70	52	50
		7	53.4	60.6	4.5	3.5	10.0	6.5	50	40	50	70	56	52
	70°C	10	59.6	61.6	4.5	4.0	11.3	9.0	40	40	50	60	57	54
		1	56.0	57.6	1.8	2.0	6.5	4.5	50	70	80	80	43	50
		3	56.8	58.4	2.0	2.0	9.0	5.0	40	50	70	80	46	50
		5	57.4	58.6	2.0	2.3	10.0	6.5	20	50	60	70	49	50
		7	58.0	59.2	2.0	3.0	11.5	7.7	20	30	50	60	50	52
B - Gluteni	50°C	10	59.1	60.2	2.0	3.0	14.0	14.0	30	30	30	40	54	56
		1	55.8	58.0	2.0	3.0	6.0	4.5	50	70	80	80	46	48
		3	56.4	59.4	4.0	3.5	7.0	4.5	50	70	60	70	53	51
		5	57.0	59.4	4.0	4.0	8.0	6.0	40	60	60	60	54	52
		7	58.0	59.6	4.0	4.0	8.0	7.5	40	60	50	50	55	56
	70°C	10	59.2	59.6	5.0	4.0	11.5	12.0	40	40	40	40	60	58
		1	56.4	57.6	1.8	2.5	7.0	4.5	50	60	80	80	44	48
		3	57.2	58.0	1.5	3.0	7.0	4.5	50	60	80	80	44	48
		5	58.0	59.0	2.0	2.5	7.0	4.5	40	60	60	80	44	47
		7	58.4	59.6	1.8	2.5	7.0	5.0	40	50	60	80	45	47
C - Gluteni	10	59.6	60.6	1.8	2.5	8.0	6.0	30	45	50	70	45	48	
	1	55.5	57.4	2.0	3.0	4.5	4.0	90	60	90	80	43	48	
	3	56.2	58.1	2.5	2.5	4.0	3.5	80	70	100	110	42	42	
	5	56.8	58.8	2.5	2.5	3.5	3.5	90	90	120	120	41	39	
	7	57.2	59.4	2.3	3.0	3.3	3.5	110	100	135	150	37	39	
10	58.0	59.8	2.5	3.0	3.0	3.0	140	160	180	170	34	37		

M.T.I. Mixing Tolerance index (Yoğurma tolerans sayısı)

B.U. Brabender birimi.

Çevre 4. 74 ve 80 Randımanlı Unlara Değişik Oranlarda İlave Edilen Farklı Özellikteki Gluten Unlarının Ekstensograf Özelliklerine Etkisi

Numune	Katma Oranı (%)	R _m (B.U.)		R _s (B.U.)		E (mm)		A (cm ²)		
		74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	
A Gluteni	50°C	0	440	280	400	250	125	145	80.7	60.1
		1	440	320	390	290	156	145	82.1	65.5
		3	620	365	510	335	145	145	112.6	74.0
		5	710	480	660	420	125	155	111.1	110.0
		7	780	495	740	430	130	150	130.5	112.0
	10	780	625	770	520	149	150	139.8	132.6	
	70°C	1	530	340	460	310	153	152	90.9	72.5
		3	570	520	530	480	121	123	93.0	80.1
		5	770	520	770	500	94	118	92.5	80.1
		7	820	550	810	520	92	118	97.5	85.3
10		950	770	950	720	93	95	96.7	93.8	
B Gluteni	50°C	1	445	300	390	280	140	150	85.2	65.5
		3	560	390	460	360	146	140	111.9	79.1
		5	610	470	540	430	134	140	109.8	91.5
		7	630	570	550	450	156	141	121.0	111.3
		10	630	580	560	510	141	145	127.4	114.2
	70°C	1	480	345	420	330	123	152	96.4	72.2
		3	490	370	440	380	118	130	76.9	68.0
		5	500	370	490	390	117	130	74.0	68.5
		7	500	390	500	390	98	108	61.8	63.5
		10	540	450	510	450	90	94	59.5	60.2
C Gluteni	1	450	420	340	370	147	141	80.3	82.3	
	3	580	420	480	380	142	133	110.6	77.4	
	5	520	445	420	410	148	137	112.7	82.2	
	7	540	580	450	540	146	135	112.2	102.3	
	10	430	360	370	330	140	142	81.3	71.1	

R_m = Hamurun maksimum uzama mukavemeti

R_s = Hamurun uzama mukavemeti

E = Hamurun uzama kabiliyeti

A = Kurve alanı (enerji)

Cetvel 5. 74 ve 80 Randımanlı Unlara Değişik Oranlarda İlave Edilen Farklı Özellikteki Gluten Unlarının, Ekmeklik Kalitesine Etkisi.

Numune	Katma Oranı (%)	Ekmek verimi (g/100g un)		Hacim verimi (cm ³ /100g un)		Ekmeğin spesifik Hacmi (cm ³ /g)		Değer sayısı (*)		
		74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	74 R.	80 R.	
(A) Gluteni	50°C	0	126.5	125.4	415	425	3.3	3.4	92.0	77.5
		1	125.3	128.5	400	425	3.2	3.3	85.0	82.5
		3	126.3	129.3	420	435	3.3	3.7	98.0	85.5
		5	126.2	128.6	425	425	3.7	3.3	99.4	82.5
		7	126.2	127.5	430	450	3.5	3.5	101.2	95.0
	10	127.5	125.6	430	460	3.4	3.7	106.2	98.0	
	70°C	1	125.9	126.3	405	370	3.2	2.9	71.5	52.0
		3	127.2	126.4	400	375	3.1	3.0	80.0	55.0
		5	128.0	128.7	405	375	3.2	2.9	71.5	55.0
		7	128.4	127.5	405	360	3.2	2.8	71.5	36.0
10		129.2	130.3	400	350	3.1	2.7	60.0	30.0	
(B) Gluteni	50°C	1	126.0	125.6	440	420	3.5	3.3	105.0	81.0
		3	125.4	126.3	455	420	3.6	3.3	117.0	81.0
		5	126.0	127.9	460	435	3.7	3.4	117.5	85.5
		7	126.2	128.5	475	450	3.8	3.5	123.5	90.0
		10	126.5	128.6	480	455	3.8	3.5	130.0	97.9
	70°C	1	126.0	127.4	430	400	3.4	3.1	90.5	75.0
		3	125.8	128.6	430	360	3.4	2.8	101.3	54.0
		5	126.2	129.2	445	400	3.5	3.1	111.9	80.0
		7	127.5	129.8	415	365	3.3	2.8	90.3	57.3
		10	130.7	130.9	410	350	3.1	2.7	88.5	45.0
(C) Gluteni		1	124.7	125.5	400	425	3.2	3.4	85.0	66.3
		3	124.7	124.8	410	435	3.3	3.5	88.5	97.8
		5	124.4	125.0	420	445	3.4	3.6	97.0	100.8
		7	125.5	127.8	425	450	3.4	3.5	98.7	101.3
		10	126.1	127.0	410	455	3.3	3.6	88.5	102.9

(*) DALLMANN'A göre değerlendirilmiştir.

SUMMARY

The Effects Of Gluten Flours On The Rheological Properties Of The Dough and Baking Quality Of The Flour.

In this research three different gluten flours were used. Two of these (A and B) obtained from two different flours by drying under vacuum at 50°C and 70°C. The other gluten flour was commercial. Varying amounts of gluten flours were added to two different flours and were investigated for the effects of rheological properties and baking quality of the doughs.

Gluten flours dried at 50°C increased dough development time. Water absorption was influenced positively by the addition of

gluten flours. Gluten flours prepared in our laboratory influenced stability, mixing tolerance index, softness and calorimeter value of the doughs positively, but commercial gluten flours influenced negatively.

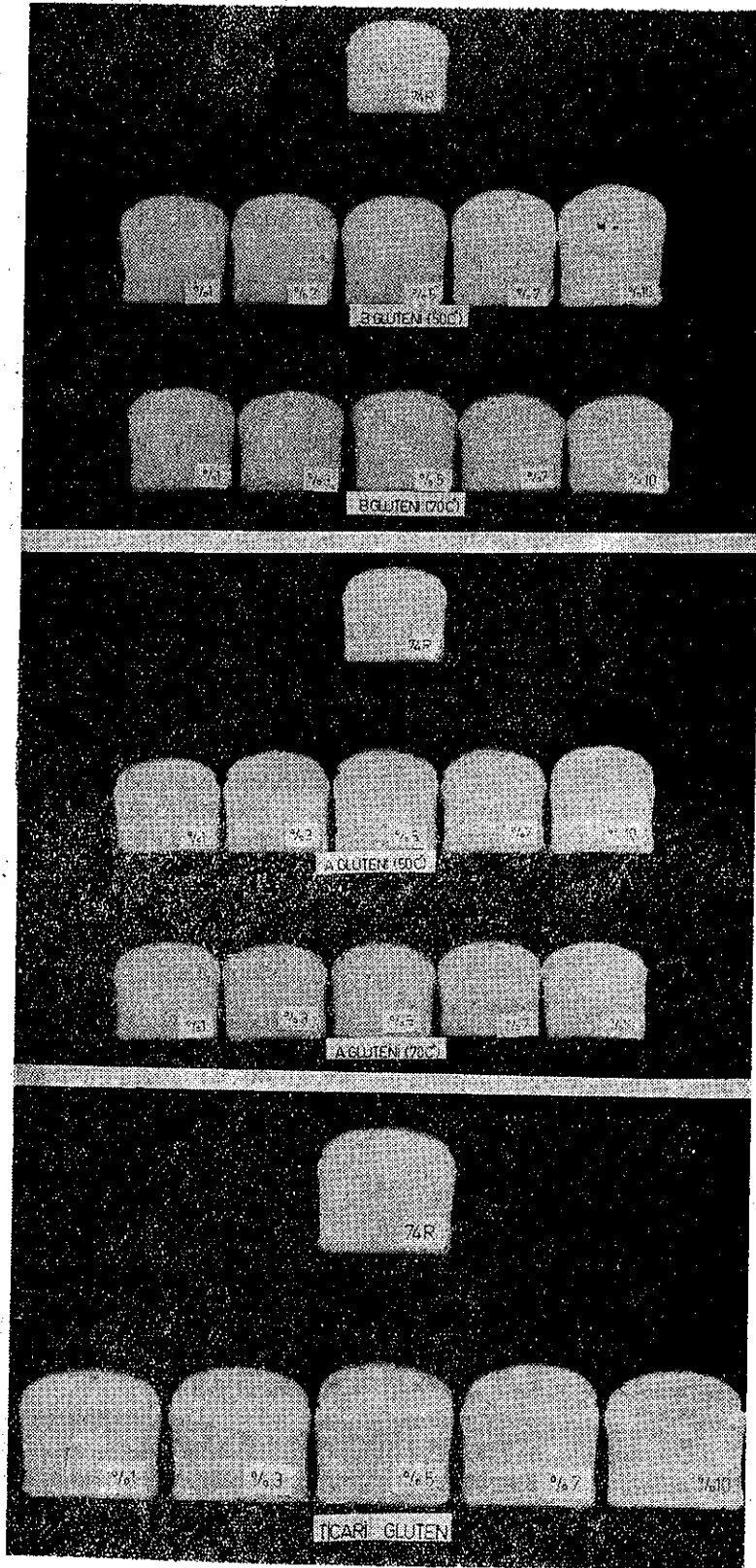
Gluten flours increased the resistance of the dough in extensograph. Gluten flours dried at 70°C decreased extensibility and energy of the dough, but the others increased these criteria.

Bread quality and loaf volume were influenced by the addition of gluten flours dried at 50°C positively, but dried at 70°C negatively. Commercial gluten flour increased bread quality and loaf volume prepared from % 80 extraction flours.

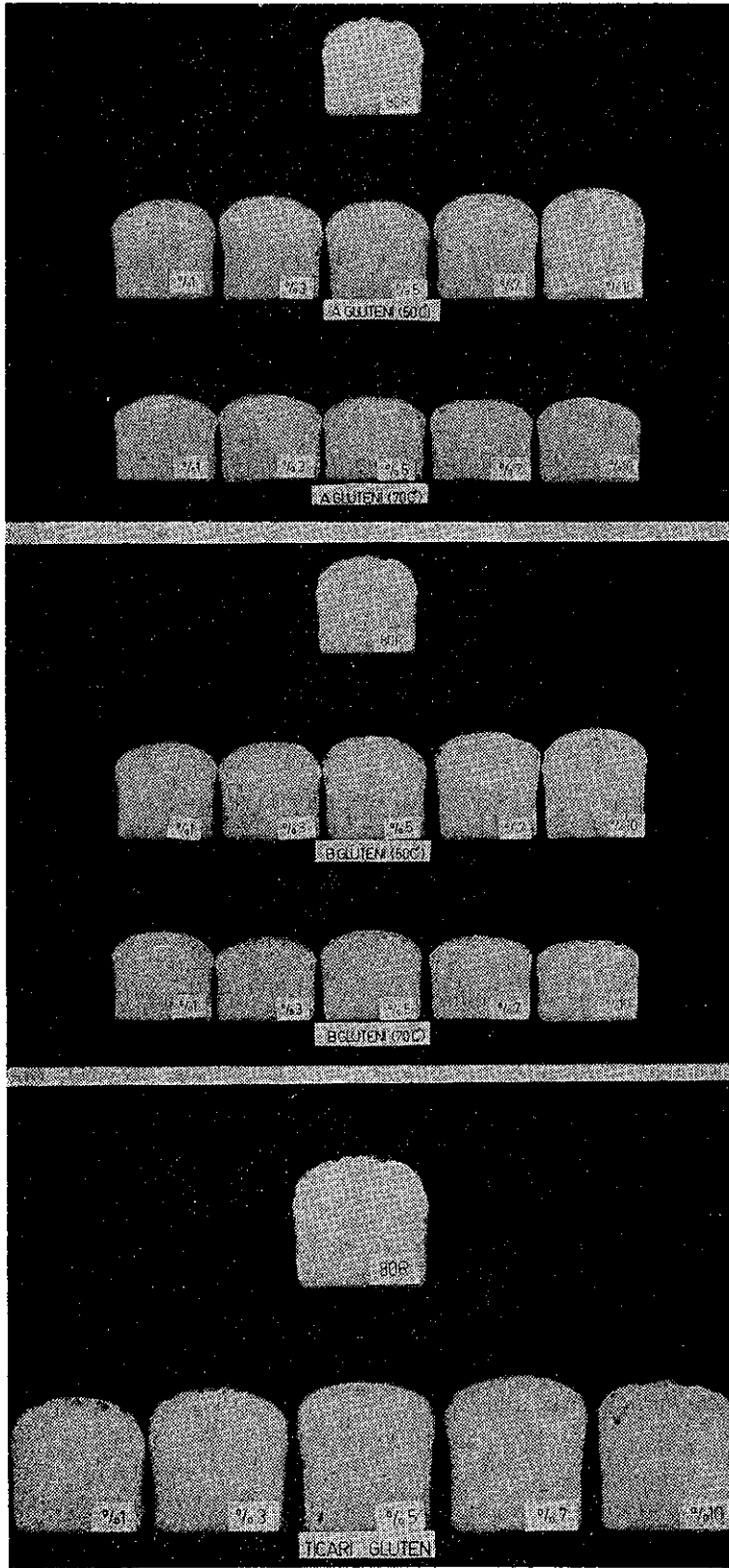
KAYNAKLAR

- AITKEN T.R. and W.F. GEDDES. 1938. The Effect On Flour Strength of Increasing The Protein Content By Addition of Dried Gluten Cereal Chem. 181 - 196.
- ANONYMOUS (—) International Association For Cereal Chemistry. ICC, Standart no. 104, 105, 106, 107, 110, 114, 115, 116.
- ANONYMOUS. (1962). American Association of Cereal Chemists, Approved Methods No: 10 - 11 Vol. 1.
- LUSENA C.V. 1950. Preparation of Dried Native Wheat Gluten Cereal. Chem. 167 - 178.
- PELSHENKE P.F., H. BOLLING, E. DREWS, G. HAMPEL, W. KEMPF, A. MENGER, A. ROTSCH, A. SCHULZ, G. SPICHER, G. TEGGE. 1964. Standard. Methoden fur Getreide Mehl und Brot. 4. Auflage. Im verlag Maritz Schaffer, Detmold. 159. S.
- PFEIFER W.F., C. WOJNOVICH and R.A. ANDERSON, 1958. Vital Wheat Gluten By Drum - Drying. 1. Effect of Processing Variables. Cereal Chem. 458 - 468.
- TUOMY J.M. and SLOTTER R.L. 1951. Drying Wet Whcat Gluten U.S. Patent 2.567.980 Sept. 18.
- WOJNOVICH C., V.F. PFIFER, R.A. ANDERSON and E.L. GRIFFIN. 1960. Vital Whcat Gluten By Drum Drying. II. Pilot - Plant Studies and Cost Estimates. Cereal Chem. 422 - 435.





Şekil 1. 74 Randmanlı una farklı özellikteki gluten unlarından değişik oranlarda ilave edilerek yapılan ekmekler.



Şekil 2. 80 Randmanlı una farklı özellikteki gluten unlarından değişik oranlarda ilave edilerek yapılan ekmekler