

## FARKLI İKİ PROTEİN DÜZEYİNE SAHİP BEZOSTAYA-1 VE GEREK-79 BUĞDAYLARI İLE OPTİMUM EKMEKLİK PAÇAL HAZIRLANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

### AN INVESTIGATION ON THE OPTIMUM BLENDING RATIOS OF BEZOTAYA-1 AND GEREK-79 IN THE HIGH AND LOW PROTEIN CONTENTS FOR BREADMAKING

Selman TÜRKER, Adem ELGÜN

S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-KONYA

**ÖZET:** Bu araştırmada düşük ve yüksek protein içeriğine sahip Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğdaylarının, ekmeklik kalitesi açısından optimum paçal oranının ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaçla elde edilen unlar çeşit ve protein içeriğine göre dört sınıfa ayrılmış ve beş değişik oranda (100:00, 75:25, 50:50, 25:75, 00:100) paçal edilerek analiz edilmişlerdir. Paçal edilen Bezostaya-1 ve Gerek-79 unlarının ekmeklik kalitesi tek başına sağladıklarına göre artmıştır. Düşük proteinli Bezostoya ve yüksek proteinli Gerek'in 50:50 ya da 25:75 oranlarında paçal edilmesiyle elde edilen unların özellikleri, sinerjistik etki sonucu, yüksek proteinli Bezostoya ve yüksek proteinli Gerek buğday unlarına yakın veya eşit ekmek kalitesi verdikleri tesbit edilmiştir. Yüksek proteinli Bezostoya 1/3'ü kadar düşük proteinli Gerek'i, yüksek proteinli Gerek ise kendi miktarı kadar düşük proteinli Bezostoya'yı, kalitede düşme olmaksızın tolere etmiştir. Paçal kalitesinde, protein miktar ve kalitesi yanında sertlik ve yumuşaklığın da interaksiyona sebep olduğu anlaşılmıştır.

**ABSTRACT :** In this study, in optimum blending ratios of Bezostaya-1 and Gerek-79 cultivars in high and low protein contents for breadmaking quality were investigated. The flours obtained from these four wheat samples were blended according to the kinds of variety and the protein contents in the ratio of 100: 00, 75:25, 50:50, 25:75, 00:100. The breadmaking quality of the Bezostaya-1 and Gerek-79 blends were higher than that of each cultivar. The low protein Bezostaya and high protein Gerek-79 showed the best results in the ratio of 50:50 and 25:75 with a synergistic effect. High protein Bezostaya tolerated the low protein Gerek in the ratio of 75:25, and high protein Gerek tolerated the low protein Bezostaya in the ratio of 50:50 without loss in breadmaking quality at statistically significant level ( $P<0.05$ ).

### GİRİŞ

Yeryüzünde yetiştirilen buğday çeşitleri arasında kalite açısından geniş bir varyasyon vardır. Bu değişim gen kaynaklarına, ekolojik şartlar ve kültürel işlemlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunlara ilaveten un kalitesi üzerinde etkili olan faktörler içerisinde buğdayın muhafaza şartları ile öğütme teknolojisini de sayabiliriz.

Buğdayda kalite kavramı belli bir amaca uygunluk derecesi olarak tanımlanabilir. İşte değirmen sanayicisi, istenilen amaca uygun kaliteli unu elde edebilmek için öğütme teknolojisinin önemli bir basamağı olan paçal işleminde farklı kalitedeki buğdayları kullanmak zorundadır.

Değirmenci paçal yaparken üç önemli faktörü göz önüne almaktadır. Bu faktörler; paçala katacağı buğdayın özellikleri, istediği buğdayın çevrede mevcut olup olmadığı ve fiyatıdır.

Buğdayların ekmeklik kalitesi üzerinde protein miktar ve kalitesi birinci derecede etkili olmaktadır. Protein miktarı, öncelikle çevresel ve kalıtsal faktörlere bağlı olmakta ve en önemli çevresel faktörlerin toprak verimliliği, yağış miktarı, dağılımı ve zamanı, sıcaklık ve hastalıklar olduğu belirtilmektedir. Protein miktarı çevreden daha büyük oranda etkilenmesine rağmen, protein kalitesi daha çok kalıtsal bir özellik göstermektedir (POMERANZ, 1971).

ERTUGAY ve SEÇKİN (1981), protein kalitesi ile glutenin özelliklerinin ifade edildiğini, protein miktarının ayrı olarak değerlendirilmesi gerektiğini, çünkü protein miktarı aynı fakat kalitesi farklı buğday unlarından yapılan ekmeklerin hacimleri ile farinogramlarının farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Buğdayların ekmeklik kalitesinin tesbit edilmesinde bir kalite ölçüsü olan gluten miktarı üzerinde özellikle iklim şartları başlıca etken olmasına karşılık, gluten kalitesi üzerinde iklim ve çeşit özelliği birlikte etkili olmaktadır (POMERANZ, 1971).

Gluten kalitesinin önemli bir ölçüsü olan Zeleny sedimentasyon değerinin ekmek hacmini tahmin etmede güvenilir bir kriter olduğu ve ekmek hacmi ile sedimentasyon değeri arasında bulunan regresyon doğrularının buğday çeşitlerine göre farklı eğimler verdiği belirlenmiştir (BUSHUK, 1982).

ATLI ve ark. (1992), 6 adet ekmeklik buğday kullanarak, alveogram değerleri ile diğer kalite kriterleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve L ve W değerlerinin ekmeklik buğday kalitesini belirlemede kullanılan diğer kriterlerle genelde önemli düzeyde korelasyon değerleri verdiğini tesbit etmişlerdir.

ERCAN ve ark., (1988), Türkiye'de yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin öğütme, ekmekçilik ve fiziko-kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir araştırmada Bolal-2973, Odeskaya-51, Hawk (Şahin) Sadova-1 ve Kate-a-1 çeşitlerinin öğütme ve ekmekçilik özelliklerini araştırmaya materyal olan diğer çeşitlerden üstün bulduklarını belirtmişlerdir.

KOÇAK (1988), yaptığı araştırmada Gerek 79 için en yüksek kaliteli paçalık çeşidin Bezostaya olduğunu belirlemiştir. aynı araştırmada ekmek hacmi açısından en olumlu sonucun, Bezostaya'nın paçalda %80 oranında yer almasıyla elde edildiği de tesbit edilmiştir.

HOOK (1983), farklı çeşitlerin buğday veya unlarını paçal yapmış, paçala giren çeşitlerin tahmini kalite değerleri ile, gerçekleşen değerlerini kıyaslamış ve değerler arasında farklılıklar tespit etmiştir. Bu farklılığın, çeşitler arasındaki etkileşimden kaynaklandığını rapor etmiştir.

Bu çalışmayla değirmenlerde paçalda yaygın olarak kullanılan özellikle sertlik ve protein kalitesi bakımından farklı kalite kriterlerine sahip Bezostaya ve Gerek buğdaylarının, ekmeklik un kalitesi açısından optimum paçal oranının ortaya konması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL VE METOD**

Araştırmada materyal olarak, iki farklı seviyede protein içeriği olan Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğdayları kullanılmıştır. Buğdaylar piyasadan sağlanmıştır.

Araştırma, sözkonusu çeşitlerin Chopin CD-1 valsli laboratuvar değirmeninde elde edilen unları ile yürütülmüştür. Ekmek pişirme denemelerinde taze olarak temin edilen preslenmiş yaş maya ile rafine tuz kullanılmıştır.

**Denemenin Kuruluşu:** Deneme, 4 çeşit unun, 5 farklı oranda paçal edilmesiyle, 2 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 4x5x2 faktöriyel düzenleme şeklinde tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür.

Denemede kullanılan düşük ve yüksek protein miktarına sahip Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğdayları sırasıyla %16,5 ve %14,5 nem içerecek şekilde sırasıyla 48 ve 16 saat tavllanmış ve %0,5 kabuk tayı verildikten 10 dakika sonra öğütülmüştür. Kıрма valsinden edel edilen irmikler, istenilen randımanı (65-70) tutarmak amacıyla Bezostaya'da üçer, Gerek'te ise ikişer defa öğütme valsinden geçirilerek una indirgenmiştir. Tavlama her tekerrür için 5'er kg örnek kullanılmıştır. Elde edilen unlar, aşağıda gösterilen kombinasyonlarda çeşit ve protein miktarına göre; 1. Yüksek proteinli Bezostaya (YB); Yüksek proteinli Gerek (YG), 2. Yüksek pro-

teinli Bezostaya (YB): Düşük proteinli Gerek (DG), 3. Düşük proteinli bezostoya (DB): Yüksek proteinli Gerek (YG), 4. Düşük proteinli Betostoya (DB): Düşük proteinli Gerek (DG) şeklinde eşleştirilmiş ve 100:00, 75:25, 50:50, 25:75 ve 00:100 oranlarında paçal edilmişlerdir.

**Laboratuvar Analizleri:** Buğday tanesinde, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve un verimi tayin edilmiştir (ÖZKAYA ve KAHVECİ, 1990). Un verimi hesabına, formülde öngörülen 2/3'lük kayıp dahiil edilmemiştir. Tane ve unda su oranı ile ham protein miktarı (Nx5,70) tayinleri yapılmıştır (ANON., 1990). Unda ayrıca, partikül iriliği (ANON., 1985), ham kül miktarı, yaş öz miktarı, gluten indeks değeri, kuru öz miktarı, Zeleny Sedimentasyon değeri tayinleri ile alveogram (ÖZKAYA ve KAHVECİ, 1990) ve ekmek özellikleri (ANON., 1990) tesbit edilmiştir. Ekmek pişirme denemelerinde AACC metot 10/10 modifiye edilerek katkısız şekilde uygulanmıştır (ANON., 1990). Analiz sonuçları kurumadde üzerinden verilmiştir. Sadece Zeleny Sedimentasyon değeri ile düşme sayısında, %14 miktarı esas alınmıştır.

**Sonuçların Değerlendirilmesi:** Elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde hazırlanmış bulunan istatistik paket programı TARİST kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Analitik Sonuçlar

Araştırma kullanılan buğdaylara ait bazı analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre tanenin fiziksel özellikleri bakımından YB ve DB birbirine yakın ve iri tane yapısında olmasına karşılık; DG, YG'den daha iri yapıdadır. Buğdayların hektolitre ağırlıkları YG'de düşük, diğerlerinde yüksektir. Araştırmanın kuruluşu tanenin içerdiği protein miktarına göre olduğu için, aynı çeşit buğdayların protein miktarları arasında oldukça fazla fark vardır.

Çizelge 1. Araştırma Kullanılan Materyalin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZ	BEZOSTAYA-1		GEREK-79	
	Yüksek Proteinli(YB)	Düşük Proteinli (DB)	Yüksek Proteinli (YG)	Düşük Proteinli (DG)
Homojenite (%)	88,85	89,34	76,66	89,55
Camsılık (%)	80,76	59,25	66,10	66,10
Bin tane Ağ. (g)*	36,97	37,40	23,55	35,39
Hektolitre Ağ. (kg)	82,40	80,60	76,34	81,64
UnVerimi (%)	69,57	66,61	65,20	70,11
Su Miktarı (%)	88,00	9,62	9,84	10,26
Ham Protein (%)*	14,04	11,64	15,76	10,31

\* KM esasına göre, F = 5,70

### Araştırma Sonuçları

Değişik Konbinasyonlarda, paçal edilen Bezostoya-1 ve Gerek-79 unlarının bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri Çizelge 2'de, alveogram özellikleri Çizelge 3'te ve ekmek pişirme sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Bu verilere ait varyans analizi ve Duncan Testi sonuçları sırasıyla Çizelge 5,6 ve 7 ile Çizelge 8 ve 9'da yer almıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı protein seviyesindeki çeşitlerin değişik oranlarda paçal edilmesi, bazı un özellikleri üzerinde interaksyonlar oluşturmuştur (Çizelge 5,6 ve 7). Elek altı, ham kül ve ham protein oranları, paçal oranlarına uygun değişim göstermişlerdir.

Paçal unların Zeleny Sedimentasyon değerlerindeki Çeşit x Paçal interaksyonu incelendiğinde DB: YG'nin 50:50 ve 25:75 oranlarında paçal edilmesi, aynı oranda paçal edilen YB: YG'den daha iyi sonuç vermiştir (Çizelge 2). Aynı etki 50: 50 paçal oranında kuru öz miktarında da gözlenmiştir. Yalnız burada DB: YG değerleri YB:YG değerlerinden yüksek çıkmadığı fakat yakın değer verdiği belirlenmiştir. Burada, protein miktar ve kalitesinden çok, sonucu ince materyal (elek altı) etkilemektedir (Çizelge 2 ve 5).

Zeleny sedimentasyon değerlerine göre, yaklaşık olarak yakın protein içeriklerine karşın, YB (27, 53) ile YG (47, 23) arasında oldukça yüksek fark görülmektedir (Çizelge 2). Bu durumun, protein kalitesinden çok ince granülasyon (Gerek %92,78) ve su absorpsiyon hızından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fakat enerji değerlerine göre, YB (208,09) ve YG (207, 45)'nin protein kalitelerinin yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Burada YB: YG paçalında yumuşak tane yapılı Gerek oranı arttıkça ince materyal artışına paralel olarak Sedimentasyon değerinde de artış olduğu gözlenmektedir (Çizelge 2).

Gluten indeks sonuçlarına göre, aynı protein düzeyi için; kuvvetli çeşitlerde, aynı çeşit için ise; özü daha zayıf olan düşük proteinlide, Gluten İndeks değeri artmaktadır. Bu durum muhtemelen, kuvvetli çeşitlerin absorbe ettikleri suyu, santrifüjasyon sırasında, merkezkaç kuvvetine karşı daha güçlü tutabilmelerinden, aynı çeşit için düşük proteinli örneğinin ise, düşük hidrasyon kapasitesine bağlı olarak, daha sıkı yaş öz vermelerinden kaynaklanmaktadır.

Alveogram özelliklerinden, enerji değerleri ile paçal oranları arasındaki interaksyonlara bakıldığında; DB: YG'nin 25: 75 ile 50:50 paçal oranlarının , YB: YG'ye yakın sonuç verdiği gözlenmektedir (Çizelge 3). Ekmeklik unlarda istenen enerji değeri, 150-200 arasında olması arzu edilmektedir. DB: YG'nin 25:75 ve 50:50 paçal edilmesiyle elde edilen unların enerji değerleri, bu sınırlar içinde olduğu ve sinerjist etki sonucu olması gerekenin üstünde bir değere sahip olduğu gözlenmektedir. Bu durumun iyi bir avantaj teşkil ettiği söylenebilir.

Hem ekmek hacim değeri ve hem de spesifik ekmek hacmi, unların paçal edilmesiyle YB:YG'de 75:25 ve 50:50 oranlarında tek olarak YB değerinden daha yüksek sonuçlar vermiştir. Aynı buğday unlarının 25:75 oranı ise YB'ye yakın değerde kaldığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde DB: YG unlarının 50:50 ve 25:75 oranlarında paçal edilmesiyle elde edilen ekmek hacim ve spesifik ekmek hacmi değerlerinin de tatminkar olduğu ve YB ununa yakın değer verdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4) Buna karşılık ekmek veriminde daha kuvvetli gluten yapısına sahip Bezostoya daha yüksek değerler vermiş, yumuşak Gerek miktarı paçalda arttıkça, hızlanan fermentasyona paralel olarak fire artmış ve ekmek içi gözenek yapısı düzelmiştir.

Çizelge 2. Unların Bazı Fiziksel; Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri\*

	Paçal**	Un Paçal Oranları				
		100:00	75:25	50:50	25:75	00:100
Elek Altı (%)	YB:YG	80,97	83,12	85,76	88,74	92,78
	YB:DG	80,53	81,90	84,16	86,52	88,79
	DB:YG	80,15	82,60	86,05	88,44	91,84
	DB:DG	80,07	82,01	83,82	86,39	88,62
Su (%)	YB:YG	14,07	13,06	13,84	13,5	13,51
	YB:DG	14,18	14,21	13,70	13,88	13,73
	DB:YG	14,39	14,43	13,94	13,80	13,56
	DB:DG	14,52	14,07	14,11	13,84	13,70
Ham Kül (%)	YB:YG	0,52	0,51	0,53	0,52	0,52
	YB:DG	0,52	0,52	0,51	0,51	0,51
	DB:YG	0,57	0,55	0,54	0,53	0,51
	DB:DG	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51
Ham Protein (%)	YB:YG	13,66	14,04	14,42	14,80	15,19
	YB:DG	13,66	12,72	11,77	10,83	9,89
	DB:YG	9,79	11,15	12,49	13,85	15,19
	DB:DG	9,79	9,82	9,85	9,87	9,89
Zeleny Sed. (ml)	YB:YG	27,53	31,99	33,45	37,77	47,23
	YB:DG	28,31	27,04	22,65	19,47	16,67
	DB:YG	23,61	28,65	34,23	38,17	47,01
	DB:DG	25,65	22,27	19,77	18,22	15,71
Yaş Öz (%)	YB:YG	31,41	33,00	35,05	35,55	39,95
	YB:DG	30,95	26,55	25,37	24,07	20,85
	DB:YG	20,65	26,47	30,75	34,02	39,45
	DB:DG	20,07	21,27	19,95	20,93	20,89
Kuru Öz (%)	YB:YG	10,57	11,33	11,93	12,60	13,13
	YB:DG	10,53	9,05	7,95	8,17	6,95
	DB:YG	7,17	8,93	10,75	11,67	13,17
	DB:DG	7,03	7,23	6,87	6,97	6,83
Gluten İndeks (%)	YB:YG	56,79	53,41	48,71	53,15	48,83
	YB:DG	54,00	60,91	53,00	65,65	74,29
	DB:YG	86,14	59,69	50,43	48,18	43,34
	DB:DG	87,80	73,49	81,65	81,65	62,59

\* Değerler iki tekerrürün ortalamasıdır, \*\*YB: Yüksek proteinli Bezostaya; DB: Düşük proteinli Bezostaya; YG: Yüksek proteinli Gerek; DG: Düşük proteinli Gerek, \*\*\*Zeleny Sed. %14 sul, kül ve protein KM esasına göre verilmiştir.

Çizelge 3. Un Örneklerinin Bazı Alveogram Değerleri\*

	Paçal**	Un Paçal Oranları				
		100:00	75:25	50:50	25:75	00:100
P	YB:YG	87,12	66,61	54,73	51,15	47,69
	YB:DG	85,09	75,41	56,76	47,41	43,34
	DB:YG	10,69	79,15	60,01	52,36	46,20
	DB:DG	108,97	82,99	67,54	49,99	39,77
L	YB:YG	66,25	90,18	111,80	140,59	168,77
	YB:DG	70,15	71,19	75,69	77,73	91,74
	DB:YG	41,48	70,18	101,00	139,03	182,55
	DB:DG	39,24	55,61	57,39	77,33	87,54
P/L	YB:YG	1,33	0,73	0,49	0,33	0,30
	YB:DG	1,21	1,07	0,75	0,61	0,39
	DB:YG	2,53	1,13	0,59	0,37	0,25
	DB:DG	2,78	1,48	1,19	0,65	0,47
Enerji	YB:YG	208,09	199,14	186,23	185,67	207,45
	YB:DG	209,63	182,01	144,04	117,85	98,29
	DB:YG	177,59	189,85	183,93	195,47	205,45
	DB:DG	185,53	167,79	140,63	124,52	106,31

\* Değerler iki tekerrürün ortalamasıdır

\*\* YB: Yüksek proteinli Bezostaya; DB: Düşük proteinli Bezostaya; YG: Yüksek proteinli Gerek; DG: Düşük proteinli Gerek

Çizelge 4. Ekmek Pişirme Sonuçları\*

	Paçal**	Un Paçal Oranları				
		100:00	75:25	50:50	25:75	00:100
Ekmek Ağ. (g)	YB:YG	140,2	138,7	142,2	136,0	137,5
	YB:DG	141,0	137,0	137,2	136,7	134,7
	DB:YG	138,7	138,5	139,2	137,2	136,7
	DB:DG	138,5	137,5	139,2	136,0	136,0
Eklem Hac. (ml)	YB:YG	442,5	460,0	482,5	427,5	410,0
	YB:DG	432,5	420,0	387,5	325,0	305,0
	DB:YG	302,5	380,0	417,5	407,5	415,0
	DB:DG	315,0	335,0	317,5	320,0	305,0
Spesifik Hac. (ml/g)	YB:YG	3,16	3,31	2,98	3,14	2,98
	YB:DG	3,70	3,07	2,26	2,37	2,26
	DB:YG	2,18	2,75	3,03	2,97	3,03
	DB:DG	2,27	2,43	2,24	2,35	2,24
Gözenek (0-9)	YB:YG	5,75	5,87	6,15	6,25	5,63
	YB:DG	5,75	5,75	5,00	5,50	5,63
	DB:YG	5,25	5,25	6,00	6,37	6,75
	DB:DG	5,00	5,37	5,50	5,75	6,13

\* Değerler iki tekerrürün ortalamasıdır.

\*\* YB: Yüksek proteinli Bezostaya; DB: Düşük proteinli Bezostaya; YG: Yüksek proteinli Gerek; DG: Düşük proteinli Gerek

Çizelge 5. Un Örneklerinin Bazı Özelliklerine Ait Sonuçların Varyans analizi İle Elde Edilen "F" Değerleri

V.K	SD	Elek Altı	Kül	H.Protein	Sedimentasyon	YaşÖz	Kuru Öz	G. İndeks
Çeşit (A)	3	21,54**	3.01	649,62**	421,72**	200,15**	275.70**	10.16**
Paçal(B)	4	250,73**	3.15*	14,69**	24,04**	14,48**	11.85**	2.05
AxB	12	2,44*	0.77	81,74**	68,52**	24,36**	29.49**	2.04
Hata	20	0,58	0.008	0,055	1,49	1,87	0.166	116.34

\*p &lt; 0,05 düzeyinde önemli, \*\*p &lt; 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 6. Un Örneklerinin Alveogram Özelliklerine Ait Sonuçların Varyans Analizi İle Elde Edilen "F" Değerleri

VK	SD.	Enerji	P	L	P/L
Çeşit (A)	3	28,284**	4,733**	100,798**	33,504**
Paçal(B)	4	10,393**	70,418**	127,145**	132,299**
AXB	12	5,223**	1,245	15,633**	9,155
Hata	20	256,315	53,606	59,527	0.025

\* p &lt; 0,05 düzeyinde önemli, \*\* p &lt; 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 7. Un Örneklerinin Bazı Ekmek Özelliklerine Ait Sonuçların Varyans Analizi İle Elde Edilen "F" Değerleri

VK	SD	Ekmek Ağ.	Ek. Hacmi	Spesifik Hac.	Gözenek
Çeşit (A)	3	0,675	66,135**	58,349**	6,736**
Paçal(B)	4	0,739	6,952**	5,16**	5,529**
AXB	12	1,088	8,355**	7,399**	4,382**
Hata	20	74943,4	403,125	0.022	0,087

\* p &lt; 0,05 düzeyinde önemli, \*\* p &lt; 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 8. Unların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerine Ait Ortalamaların Duncan Testi Sonuçları\*

		Elek Altı	H. Kül	H. Protein	Zeleny sed.	Yaş Öz	Kuru Öz	G İndeks
Çeşit	YB:YGY	86,28a		14,42a	35,60a	34,99a	11,91a	52,17a
	B:DGBD:	84,35ab		11,78c	22,33b	25,56b	8,53b	61,57a
	YG	85,82ab	-	12,49b	34,33a	29,79a	10,34a	57,56a
	DB:DG	84,18b		9,84d	20,32b	20,62c	6,98c	77,43a
Paçal	100:00	80,43d	0,544a	11,73b	26,28b	25,77b	8,82b	
	75:25	82,41c	0,536ab	11,94ab	26,84b	26,20b	9,13ab	
	50:50	84,95b	0,529ab	12,41ab	27,53b	27,81ab	9,38ab	
	25:75	87,52a	0,520ab	12,34a	28,41ab	28,64ab	9,86a	
	00:100	90,47a	0,511b	12,54a	31,66a	30,28a	10,02a	

\* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak p&lt;(0,05) önemli değildir.

Çizelge 9. Unların Alveogram Ve Ekmek Özelliklerine Ait Ortalamaların Duncan Testi Sonuçları\*

		P	L	P/L	Enerji	Ekm.Hac	SpesifikHac.	Gözenek
Çeşit	YB:YG	60,72ab	115,52a	0,63b	197,31a	444,50a	3,20a	5,93a
	YB:DG	60,28b	77,30b	0,80b	150,36ab	374,00b	2,72b	5,48a
	DB:YG	68,48ab	106,85a	0,97ab	190,46a	384,50ab	2,78ab	5,92a
	DB:DG	69,85a	63,43b	1,31a	144,96b	318,50c	2,32c	5,55a
Paçal	100:00	94,46a	54,28d	1,96a	195,21a	373,125a	2,67bc	5,44a
	75:25	76,06ab	71,79cd	1,10b	184,70ab	398,75a	2,89a	5,56a
	50:50	59,76bc	86,48bc	0,75bc	163,71ab	401,25a	2,87ab	5,66a
	25:75	49,31c	108,67ab	0,49cd	155,88ab	370,00a	2,71abc	5,91a
	00:100	42,60c	132,65a	0,35d	154,37b	358,75a	2,63c	6,03a

\* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak ( $p < 0,05$ ) önemli değildir.

Sonuç olarak, değirmenlerde ekmeklik kalitesi iyi un eldesi için protein miktar ve kalitesi yanında buğday paçalında sertlik ve yumuşaklık dengesinin iyi kurulması gerekmektedir. İri granülitelye sahip sert buğday unları fermentasyon toleransını artırırken; ince granülitelye yapısındaki yumuşak buğday unları, hem fermentasyonu hızlandırır hem de spesifik yüzey genişliğinden dolayı yüksek  $\alpha$ -amilaz aktivitesi sağlarlar (PYLER, 1988). Bu yüzden bunların paçalda uygun oranda yer almaları, ekmek kalitesini, tek başına bu unlardan yapılan ekmeklere göre daha da arttıracığı söylenebilir. Bu durum bu araştırmada elde edilen sonuçlardan da açıkça görülmektedir. Ekmek hacimleri ile spesifik hacimler-YB:YG'nin 75:25 ile 50:50'ye paçal edilmesi sinerjistik bir etki ile paçala giren her iki undan daha yüksek değer vermişlerdir (Çizelge 4). Benzer çalışmalarda, paçalın olumlu etkisi HOOK (1983) tarafından belirtilirken, KOÇAK (1988) ise Bezostaya-Gerek paçalı için olumlu sonuç alındığını ortaya koymuştur. Bizim çalışmamıza göre farklı paçal oranının bulunması muhtemelen protein düzeyi farklılığından kaynaklanmaktadır.

## SONUÇ

Laboratuvar şartlarında, iki farklı protein seviyesine sahip Bezostaya ve Gerek buğday unlarının farklı oranlarda paçal edilmesiyle yürütülen çalışma sonucunda;

1. Paçal edilen Bezostaya ve Gerek unlarının, tek başlarına sağladıklarına göre ekmeklik kalitesinin arttığı belirlenmiştir. Sert ve yumuşak karakterli farklı çeşitler paçal edildiğinde sinerjistik etki ile daha olumlu sonuç verebilmektedir.

2. DB: YG'nin, 50:50 ya da 25:75 oranlarında paçal edilmesiyle elde edilen unların özellikleri, Yüksek proteinli Bezostaya (YB) ve Yüksek proteinli Gerek (YG) buğday unlarına yakın veya eşit olduğu tesbit edilmiştir. Öte yandan YB:DG paçalında 75:25, DB: YG paçalında 50:50 oranlarının olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Yani yüksek proteinli Bezostaya 1/3'ü kadar düşük proteinli Gerek'i, yüksek proteinli Gerek ise kendi miktarı kadar düşük proteinli Bezostaya'yı, kalitede düşme olmaksızın tolere edebilmektedir.

3. Gluten İndeksi oranının, aynı çeşit için yaş öz miktarı ile ters orantılı olarak değişime uğradığı; özün zayıflığı, su tutma kapasitesi düşüklüğü ve glutenin sıkı yapısına paralel olarak arttığı gözlenmiştir. Aynı proteine sahip çeşitler arasında ise kuvvetli çeşitin indeks değeri daha yüksek bulunmuştur.

4. Paçal edilen çeşitlerin protein miktar ve kalitesi yanında sertlik-yumuşaklık özellikleri de paçal kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı destekleyen ve laboratuvar imkanları sağlayan İttifak Holding, Selva Gıda Sanayii A.Ş'ye şükranlarımızı sunarız.



**KAYNAKLAR**

- ANONYMOUS, 1985. TSE Buğday Unu Standartı. (1993'de tadil edilmiş) TS. 4500, TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 1990. AACC Approved Methods, 8<sup>th</sup> edn, repr. American Association of Cereal Chemist, St. Paul, MA, USA.
- ATLI, A., OZAN, A.N., KARABABA, E. 1992. Alveograf Çalışmaları. Alveogram Değerleri ile Ekmeklik Buğday Kalitesini Belirleme Olanakları Üzerine Araştırmalar. Un Mamülleri Dünyası 1(5):30-38.
- BUSHUK, W. 1982. Grains and Oilseeds. Third Edition. Canadian International Grains Institute. Winnipeg. Manitoba.
- ERCAN, R., SEÇKİN, R., VELİOĞLU, S. 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13(2): 107-114.
- ERTUĞAY, Z., SEÇKİN, R. 1981. Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Ekmeklik Buğdayların (Tr. aestivum L.) Kalitelerinin Saptanmasında Protein Miktarı ve Kalitenin Değerlendirilmesi ve Önemli Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniv. Zir. Fak., 12 (2-3): 73-83
- HOOKE, S.C.W. 1983. Recent Studies on Wheat Tempering. FMBRA Bulletin. 4.59-165.
- KOÇAK, N., 1988. Ekmeklik Kalitesi Düşük Bazı Buğday Çeşitleri ile Triticalenin Kalitelerini Yükseltme Yolları. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- ÖZKAYA, H., KAHVCI, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 14, Ankara.
- POMERANZ, Y. 1971. Wheat Chemistry and Technology. Second Edition. Published by AACC. Minnesota, U.S.A.
- PYLER, E.J., 1988. Baking Science and Technology. Third Edition. Publish. Sosland Publishing Company, Merriam, Kansas.