

SÜNE-KIMIL ZARARINA UĞRAMIŞ BUĞDAY UNLARININ EKMEKÇİLİK KALİTESİNİN TAHMİNİNDE KULLANILAN UZATMALI ZELENY SEDİMENTASYON TESTİNİN OPTİMİZASYONU VE DİĞER KALİTE PARAMETRELERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Mustafa Şamil Argun^{1**}, Adem Elgün²

¹ Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Bitlis

² İttifak Holding A.Ş. Konya

Geliş tarihi / Received: 14.07.2014

Düzeltilerek Geliş tarihi / Received in revised form: 08.11.2014

Kabul tarihi / Accepted: 14.12.2014

Özet

Bu araştırmada, süne-kımlı emgili buğday unlarının ekmekçilik kalitelerinin tahmin edilmesinde, diğer kalite parametrelerine karşılık gecikmeli olarak da tanımlanan, uzatmalı Zeleny sedimentasyon (UZS) değerinin etkinliğinin belirlenmesi ve metodun süre ve sıcaklık bakımından standardizasyonu amaçlanmıştır. Materyal olarak 3 adet süne-kımlı (*Eurygaster intergriceps* ve *Aelia rostrata*) emgili Bezostaya-1 buğday örneği kullanılmıştır. Yapılan istatistik analiz sonuçlarından süne-kımlı zararının buğday örneklerinin tüm kalite parametrelerini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Emgili buğdayların ekmekçilik kalitesinin tahmininde UZS yanında diğer un kalite parametreleri ile ekmek özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak süne emgili buğday unlarının ekmekçilik kalitesinin takdirinde uzatmalı veya gecikmeli sedimentasyonun 25 ve 40 °C'de 30 dk. bekleme normlarının diğer kalite parametrelerine göre daha iyi performans sağladığı gözlenmiştir. Süne-kımlı zararına uğramış unlar için, UZS testiyle unların ekmekçilik kalitelerini tahmin etmede optimum sıcaklık ve sürenin 25 °C'de 30 dk'lık uygulama normunun, şu anda kullanılmakta olan 120 dk'lık bekleme süresine göre oldukça etkin ve kısa süreli bir norm olarak kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Un kalite parametreleri, ekmek özellikleri, standart ve uzatmalı Zeleny sedimentasyon

A RESEARCH ON THE OPTIMIZATION AND COMPARING WITH OTHER QUALITY PARAMETERS OF DELAYED ZELENY SEDIMENTATION TEST WHICH USES TO PREDICT BAKING QUALITY OF WHEAT FLOURS DAMAGED BY SUNN PEST (*Eurygaster intergriceps* and *Aelia rostrata*)

Abstract

In this research, we aimed to standardize the delayed Zeleny sedimentation test in terms of time and temperature against the other quality parameters in order to predict baking qualities of the damaged wheats (Bezostaya-1) by sunn pest (*Eurygaster intergriceps* and *Aelia rostrata*). Three damaged wheat (Bezostaya-1) samples by sunn pest were used as experimental material. The statistical analysis show that bug damaging reduced all quality parameters. The relations between delayed Zeleny sedimentation test as well as other flour quality parameters and bread properties were determined to predict of baking qualities of the damaged wheats. As a result, delayed Zeleny sedimentation tests were observed that better performance than the other quality parameters for the evaluation of the baking qualities of bug damaged wheat flours at 25 °C and 40 °C for 30 min. norms. It was concluded that for damaged flours by sunn pest, in predicting of the bread-making quality of flours by delayed Zeleny sedimentation test, this optimum application norm (30 min at 25 °C) is more effective than the currently being used 120 min retention time.

Keywords: Flour quality parameters, bread properties, standard and delayed Zeleny sedimentation

* Bu makale Mustafa Şamil Argun'un Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır / This paper is a part of Mustafa Şamil Argun's MSc thesis

** Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ msargun@beu.edu.tr, ☎ (+90) 434 228 5005,

☎ (+90) 434 228 5006

GİRİŞ

Beslenmemizde önemli yer tutan ekmeğin hammaddesi olan unun, ekmeklik kalitesini belirleyen en önemli kimyasal özellikleri; kül içeriği ile protein miktarı ve kalitesidir (1). Protein miktarı aynı olan unlarla yapılan ekmeklerdeki kalite farkı protein özelliklerinden ileri gelmektedir (2).

Buğday ve unun protein miktar ve kalitesi, bu ürünlerin kullanım amacını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Özellikle ekmek yapımında bu parametreler ekmek kalitesini bütünüyle etkilemekte ve ekmeklik un alımında başlıca tercih sebepleri olmaktadır. Bu yüzden doğru, güvenilir ve hızlı bir şekilde ölçümleri gerekmektedir.

Zeleny sedimantasyon testi protein kalitesini ve ekmek hacmini tahmin etmede kullanılan bir yöntemdir (3, 4). Dikici ve ark. (5), ekmekte en önemli kalite faktörü olan hacim verimini tahmin etmede, un tipine bağlı kalmaksızın normal şartlarda yaklaşık iki saatlik bir sürede gerçekleştirilen uzatmalı sedimantasyon değerinin en basit ve etkili parametre olduğunu ifade etmişlerdir.

Süne tükürük salgısında α -amilaz ve proteaz enzimleri bulunmaktadır (6). Enzimatik potansiyelin etkili olduğu standart yöntemler üzerinde yapılan değişiklikler, esas olarak, optimum su, sıcaklık ve süre kombinasyonunu sağlama yönünde olmaktadır (7- 9).

Bu çalışmada, sedimantasyon testinde enzimatik potansiyelin de etkili olduğu savından hareketle, sıcaklık ve süre parametrelerini kullanarak, özellikle süreden, mümkünse sıcaklıktan ne kadar tasarruf edilebileceği araştırılmıştır.

Çalışmamızda süne emgili un örnekleri üzerinde çalışılarak önce un örneklerinin kalitatif değişimleri ortaya konmuş, ikinci aşamada uzatmalı sedimantasyon testinde optimum sıcaklık ve süre normu belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Buğday Örnekleri

Araştırmada, Konya bölgesinde 2008-2009 üretim döneminde hasat edilmiş, farklı düzeyde süne kimil zararına uğramış 3 adet Besoztaya-1 (*Tr. aestivum* L.) çeşidi buğday örneği kullanılmıştır.

Emgi oranlarının ayarlanması

Örneklerin süne-kıvımlı emgili tane oranı belirlenirken homojen olarak karıştırılan buğday partısından 20 g tartılıp, emgili taneler gözle seçilerek ayrılmıştır. Ayrılan emgili taneler tartılıp 5 ile çarpılarak emgi oranı % olarak ifade edilmiştir.

Farklı emgi düzeyine sahip buğday örneklerinin hazırlanmasında, önce görsel yolla emgili taneler ayrılmış, ikinci aşamada ayrılan emgili taneler, ağırlık esasına göre ve son örnekte %0, 3, 5 ve 10 olacak şekilde ilave edilerek, emgili tane içeren buğday örnekleri elde edilmiştir.

Öğütme İşlemi

Elde edilen buğday örneklerine %16 su içeriğine ulaşacak kadar su ilave edilmiş ve bir gün süre ile hermetik kapatılmış kavanozlarda bekletildikten sonra laboratuvar tipi valsli değirmende (Chopin, CD 1, Villeneuve La Garenne, Fransa) öğütülerek %70 (± 5) randımanlı un elde edilmiştir.

Buğday örneklerinden laboratuvarında elde edilen un örnekleri ağzı kapalı poşetler içinde üç hafta süreyle laboratuvar ortamında dinlendirildikten sonra analize alınmıştır.

Yöntem

Deneme Deseni

Çalışmada, 3 farklı buğday örneği, 4 emgi seviyesi ve 2 tekerrürlü olarak $2 \times (3 \times 4)$ faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. Korelasyon hesaplamalarında; süne emgili buğday unlarında "n= 12 adet" örnek sayısı ile değerlendirme yapılmıştır.

Laboratuvar Metotları

Analitik Metotlar

Örneklerde, su (AACC 44-19), protein (AACC 46-12), kül (AACC 08-01), gluten ve gluten indeks değerleri (AACC 38-12A) ile farinogram (AACC 54-21) ve extensogram (AACC 54-10) değerleri Anon (1990)'a göre belirlenmiştir (10). Zeleny sedimantasyon testi Atlı ve ark. (11), Greenaway and et al. (12) ve Özkaya ve Kahveci (13)'ye göre yapılmıştır. Uzatmalı sedimantasyon testinde 12 farklı un örneği bromfenol mavisi eklenip 5 dakika çalkalandıktan sonra standart metot (11)'a ilave olarak etüvde 3 farklı sıcaklık derecesinde (25, 40 ve 55 °C) ve 3 farklı sürede (30, 60 ve 120 dakika) bekletilerek yapılmıştır. Buğday örneklerinin tane sertliği, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı Elgün ve ark. (14)'na göre belirlenmiştir.

Araştırma Metotları**Ekmek Pişirme Denemeleri**

Ekmek pişirme denemeleri AACC 10-10 metodu modifiye edilerek yapılmıştır (10). Un örneklerine, 100 g un esasına göre, 3 g yaş maya, 1.5 g tuz ve farinografta kaldırdığı miktar kadar su ilavesi ile Hobart Tipi yoğurucuda yoğrulmuştur. Daha sonra yoğrulan hamurlar 30+30+60 dk. fermentasyona tabi tutulmuş ve 230 °C'deki fırında 15 dk. süre ile pişirilmiştir. Ekmekler fırından çıktıktan 25 dk. sonra ağırlıkları ölçülmüştür. Bir gün sonra da; hacim, tekstür, renk analizleri yapılmış ve spesifik hacim değerleri hesaplanmıştır. Hacimleri kolza tohumları ile yer değiştirme prensibine göre belirlenmiştir. Tekstür değeri 0-10 arasında puanlanmıştır. Ekmeklerin iç rengi değerlerinin ölçümünde Hunter Lab color Quest II Minolta CR-400 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka Japonya) cihazı ile "L" [(0) siyah-(100) beyaz] belirlenmiştir (15).

İstatistiksel Analiz

Farklı süne emgili buğdaylardan elde edilen unlar için TARTIST (Version 4.0, İzmir) programı kullanılarak korelasyon hesaplamaları yapılmıştır (16). İstatistiksel analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiş, önemli bulunan korelasyonlar ise tartışılmıştır.

SONUÇ ve TARTIŞMA**Analitik Sonuçlar**

Araştırmada kullanılan farklı süne emgi oranlarına sahip buğday kombinasyonlarından elde edilen unlarda yapılan kimyasal ve fizikokimyasal analizlere ait sonuçlar Çizelge 1'de, reolojik hamur özellikleri Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Standart ve Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Denemeleri

Standart Zeleny sedimentasyon (SZS) ve uzatmalı Zeleny sedimentasyon (UZS) analizi sonuçları Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir. Bu çizelgelerdeki tüm değerler deskriptif olarak incelendiğinde buğday örneklerinin kalitatif farklılığını ortaya koymada, (SZS) testi örnekler arasında 8.2 cc fark verirken, (UZS) testlerinde 9.6-9.8 cc gibi daha yüksek farklılıklar yakalanmıştır. Emgi seviyelerini değerlendirmede, SZS testi 3.0 cc fark verirken, uzatmalı sedimentasyon testlerinde farklılık 18 cc'nin üzerine çıkmıştır. Burada ısı işlem uygulamasının, protein disagregasyonunu hızlandırarak uygulamalar arası varyasyonu artırması sonucu farklılıkların daha belirgin şekilde ortaya çıkarıldığı söylenebilir. Muhtemelen, 55 °C'de yapılan ölçümlerde, ortamda jelatinizasyon aşaması başladığından, özellikle uzun süreli bekletmelerde heterojen sapmalar görülmüştür. Sonuç olarak 55 °C sıcaklık derecesi, 25 ve 40 °C'deki ölçümlere göre varyasyon düşüklüğü ve sapma göstermesi yanında, protein kalitesi dışındaki diğer faktörlerin etkileri olabileceği sebebiyle dikkate alınmamıştır. Çizelge 7'de verilen korelasyon katsayıları incelendiğinde de, 55 °C'deki sapmaların ilişkili düşürücü etkileri açıkça görülmektedir. Sıcaklık arttıkça korelasyon değerlerindeki düşme hızlanmıştır. Özellikle 55 °C'de süne emgi oranının artmasıyla sedimentasyon değerinin düşme hızı hızla artmıştır. Burada 55 °C'nin nişasta jelatinizasyonunun başlangıç sıcaklığı olmasının ve enzimatik aktivite degradasyonunun vizkoziteyi etkilediği söylenebilir. Böylelikle sedimentasyon değeri 40 °C'ye göre yüksekliğini bazı sapmalara karşılık koruyabilmiştir. Sivri ve

Çizelge 1. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarının Bazı Kimyasal ve Fizikokimyasal Özellikleri

Table 1. Some Chemical and Physicochemical Properties of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Buğday Örnek No Wheat Sample No	Emgili Tane Damaged Grain (w/w, %)	Su Moisture (%)	Kül Ash (%)*	Protein (%)**	Yağ Gluten Wet Gluten (%)***	Gluten İndeks Gluten Index (%)***
1	0	16.0	0.484	12.50	32.67	58.65
	3	15.9	0.470	12.29	32.55	46.71
	5	15.7	0.464	12.02	32.47	41.56
	10	15.1	0.450	12.13	32.41	29.21
2	0	15.4	0.471	12.57	32.89	63.48
	3	15.2	0.510	12.44	32.85	57.11
	5	15.7	0.470	12.29	32.55	48.59
	10	15.1	0.480	11.97	32.83	36.11
3	0	15.8	0.643	9.89	30.67	72.63
	3	15.0	0.590	9.58	30.42	58.26
	5	14.7	0.570	9.09	31.52	43.73
	10	15.5	0.584	9.08	31.11	36.07

*:Kuru madde esasına göre *: On dry matter basis **:Kuru madde esas ve Nx5.70'e göre **: On dry matter basis and Nx5.70
***:%14 Su esasına göre ***: On 14% Water basis

Çizelge 2. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarına Ait Farinogram Değerleri
Table 2. Some Farinogram Values of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Buğday Örnek No Wheat Sample No	Emgili Tane Damaged Grain (w/w, %)	Farinogram Değerleri Farinogram Values			
		Absorbsiyon Absorption (%)	Gelişme Development (dk)	Stabilite Stability (dk)	Yumuşama Softening (BU)
1	0	58.0	4.2	5.6	52
	3	57.6	4.5	4.4	67
	5	57.2	3.8	3.8	73
	10	57.3	3.4	2.5	152
2	0	58.1	4.2	5.7	55
	3	58.0	4.4	4.8	75
	5	58.6	3.9	3.7	94
	10	57.8	3.2	2.5	157
3	0	57.6	4.0	5.9	51
	3	58.4	3.2	3.2	87
	5	58.0	2.7	3.1	102
	10	59.4	2.7	2.1	188

Çizelge 3. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarına Ait Ekstensogram Değerleri
Table 3. Some Extensogram Values of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Buğday Örnek No Wheat Sample No	Emgili Tane Damaged Grain (w/w,%)	Ekstensogram Değerleri Extensogram Values								
		Enerji Energy (cm ²)			Max. Direnç Max. Resistance (BU)			Uzayabilirlik Extensibility (mm)		
		45.dk min	90.dk min	135.dk min	45.dk min	90.dk min	135.dk min	45.dk min	90.dk min	135.dk min
1	0	88	87	80	288	295	276	211	206	209
	3	54	42	36	177	142	126	200	195	178
	5	28	19	-	95	106	-	198	179	-
	10	5	-	-	77	-	-	58	-	-
2	0	74	86	86	269	285	293	198	211	206
	3	55	45	36	175	152	121	206	189	193
	5	27	13	-	109	74	-	183	155	-
	10	2	-	-	45	-	-	27	-	-
3	0	82	94	91	346	419	425	165	157	151
	3	40	27	23	146	111	99	180	164	163
	5	20	-	-	112	-	-	146	-	-
	10	2	-	-	50	-	-	29	-	-

(-) : Aşırı yapışkanlıktan dolayı çizilememiştir. (-): Could not be drawn due to excessive gumminess.

Köksel (17) yaptıkları bir çalışmada süne proteazının iki saat süreyle 50 °C'de inkübe edildiğinde, aktivitesinin başlangıç aktivitesinin yarısına kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Bu bulgu da proteinlerin enzimatik degradasyonuna delil olarak gösterilebilir. Emgi seviyeleri, SZS uygulamasında %3'e kadar etkisiz kalırken, UZS uygulamalarında çok daha geniş değişim aralığı gösterdiği, tüm emgi seviyelerinde açıkça görülmektedir. Dolayısıyla UZS uygulamaları 30 dk. gibi kısa sürede, süne kumil zararını daha açık şekilde ortaya koyabilmiştir.

Ekmek Pişirme Denemeleri

Farklı emgili tane miktarlarına sahip buğday örneklerinin unlarından yapılan ekmeklerin bazı

kalitatif özellikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Örnek çeşidinin, doğrudan tane kalitesinden etkilendiği Çizelge 1'den anlaşılmaktadır.

Emgili tane seviyeleri %3'e kadar, enzimatik katkı ile ekmek hacim özelliklerine zarar vermezken, iç özelliklerine özellikle Maillard reaksiyonu sonucu renk esmerleşmesi şeklinde zararlı olmuştur. Yüksek emgi oranlarında ise tüm kalite özelliklerinde hızlı bir düşüş gözlenmiştir. Şekil 1'de görsel olarak sunulduğu gibi, muhtemelen emgi seviyesi %3 düzeyindeyken normal düzeyde artan amilaz aktivitesinden dolayı hacim artarken, %5 ve 10 gibi yüksek emgi seviyelerinde aşırı proteolitik ve amilolitik aktivite artışıyla tüm ekmek özellikleri değer kaybetmiştir.

Süne-Kımlı Zararına Uğramış Buğday Unlarının...

Çizelge 4. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarının Standart ve Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Değerleri*
Table 4. Standart and Delayed Zeleny Sedimentation Test Values of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Buğday Örnek No Wheat Sample No	Emgili tane Damaged Grain (w/w, %)	Standart Zeleny Sedim. (cc)**	Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Delayed Zeleny Sedimentation		
			25 °C		
			30dk min	60dk min	120dk min
1	0	33.25	38.00	38.00	39.50
	3	32.00	33.50	33.25	31.25
	5	31.25	29.00	28.50	20.75
	10	30.25	19.75	16.00	12.00
2	0	34.75	39.25	41.25	40.50
	3	33.00	33.75	30.25	29.00
	5	32.50	30.00	26.25	20.50
	10	30.00	19.50	14.00	9.50
3	0	24.50	28.00	29.00	31.50
	3	25.25	23.25	22.25	19.25
	5	24.75	20.00	17.00	12.00
	10	23.00	12.00	9.25	8.00

*: %14 Su esasına göre *: On 14% Water basis, **: Standart Zeleny Sedimentasyon **: Standart Zeleny Sedimentation

Çizelge 5. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarının Farklı Sıcaklık ve Süre Normlarında Ölçülen Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Değerleri*
Table 5. The Delayed Zeleny Sedimentation Test Values Obtained at Different Temperature and Time of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Buğday Örnek No Wheat Sample No	Emgili tane Damaged Grain (w/w, %)	Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Delayed Zeleny Sedimentation					
		40 °C			55 °C		
		30dk min	60dk min	120dk min	30dk min	60dk min	120dk min
1	0	38.25	37.75	34.75	38.50	36.25	33.00
	3	33.25	29.75	28.75	31.00	31.25	25.00
	5	28.25	26.00	20.50	26.50	25.25	20.00
	10	18.75	14.25	10.25	18.50	14.75	12.75
2	0	39.25	38.50	35.25	40.50	38.00	31.50
	3	33.50	31.50	26.00	33.00	29.25	26.25
	5	28.50	24.25	18.25	28.00	23.00	19.75
	10	18.00	12.25	10.00	15.25	12.75	10.50
3	0	27.25	31.50	31.25	29.25	32.50	31.00
	3	23.25	21.25	18.75	23.00	22.25	19.75
	5	19.00	14.75	11.75	17.75	16.00	13.25
	10	11.25	8.50	7.50	11.25	9.50	8.50

: %14 Su esasına göre: On 14% Water basis

Dizlek H (18), buğdayda süne emgili tane oranının artmasıyla buğdayın teknik özelliklerinin düştüğünü, bu oranın %2'ye kadar hamur ve ekmek özelliklerini olumsuz etkilemediğini, daha yüksek seviyelerde ise hamur ve ekmek özelliklerinin önemli ölçüde düşürdüğünü belirtmiştir.

Ekmek Özellikleri ile Un Kalite Parametreleri Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

Çizelge 4 ve 5'te verilen, 3 buğday çeşidi ve 4 emgi seviyesi üzerinden 12 kombinasyona ait tüm kalite ölçüm parametreleri ile Çizelge 6'de

verilen aynı örneklerle ait ekmek özellikleri arasında korelasyon hesapları yapılmış, elde edilen değerler Çizelge 7'de özetlenmiştir. Korelasyon hesaplarına 55 °C UZS sonuçları da dahil edilmiştir. Buna göre ekmekte hacim değerleriyle en yüksek korelasyon katsayısını uzatmalı sedimentasyon testinden 25 °C ve 40 °C'de 30 dk'lık bekletme sonunda okunan değerler ($r = +0.939$ ve 0.938 , " $P < 0.01$ ") sağlamıştır. Unda uygulanan diğer kalite ölçüm metotları daha düşük korelasyon katsayıları vermiştir. Burada ekonomiklik ve işlem kolaylığı açısından 25 °C'de 30 dk. UZS normu, klasik 120

Çizelge 6. Farklı Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarından Yapılan Ekmeklere Ait Bazı Analiz Sonuçları
Table 6. Some Bread Properties of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

Örnek No Sample No	Emgili Tane Damaged Grain (w/w, %)	Ağırlık Weight (g)	Hacim Volume (cc)	Spesifik Hacim Specific Volume (cc/g)	Tekstür Texture (0-10)	İç Rengi (L) Internal Colour (L)
1	0	143.90	675.00	4.69	7.00	62.93
	3	142.50	690.00	4.84	5.75	56.53
	5	141.70	646.50	4.56	4.75	53.64
	10	138.65	565.00	4.07	3.00	53.64
2	0	143.25	670.50	4.68	6.75	64.74
	3	142.15	691.50	4.86	5.75	54.22
	5	141.80	653.50	4.61	4.75	53.03
	10	138.55	565.00	4.08	3.25	53.60
3	0	144.70	603.00	4.17	6.00	56.76
	3	144.00	614.00	4.26	5.00	53.12
	5	144.00	585.00	4.06	4.25	53.58
	10	140.85	525.00	3.73	2.75	53.46

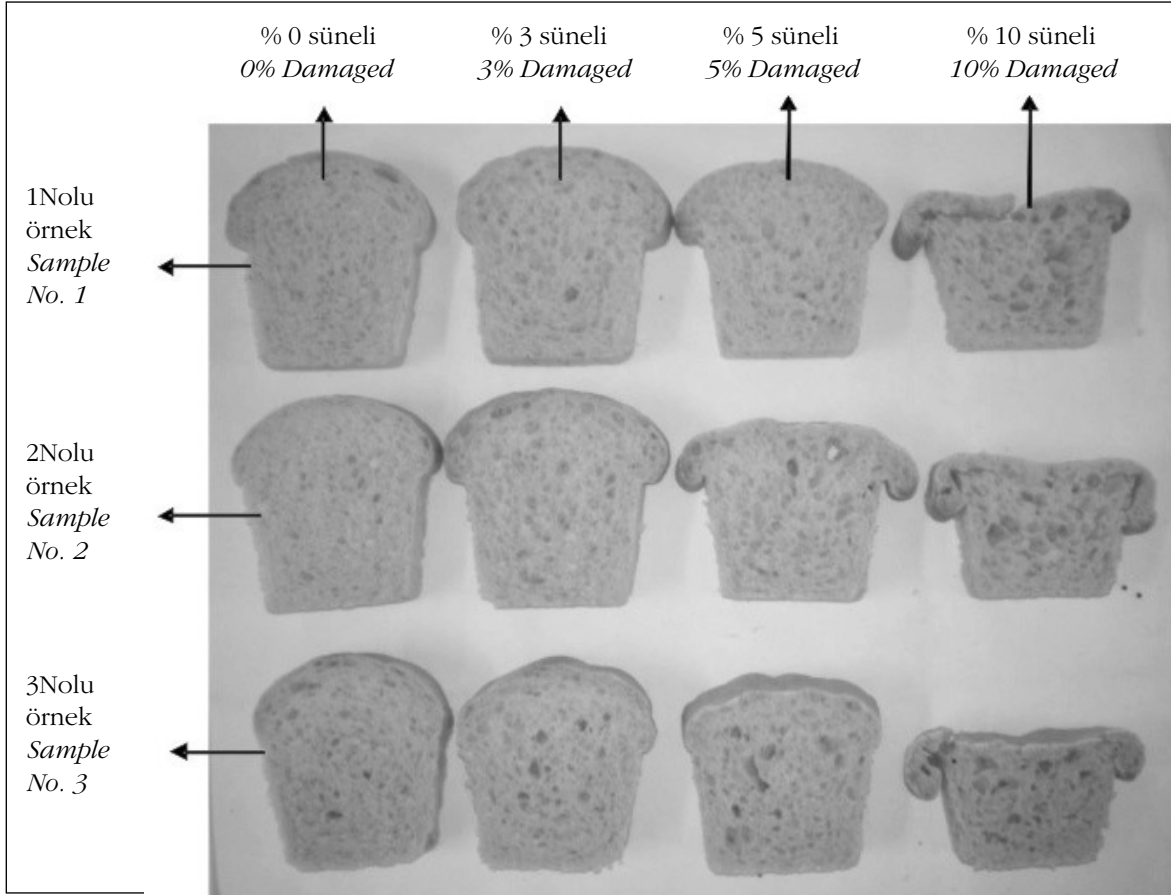
Çizelge 7. Farklı Kalite ve Süne Emgi Oranlarına Sahip Buğday Unlarının Kalite Parametreleri ile Ekmek Özellikleri Arasındaki İlişkiler (n=12)
Table 7. The Correlation Coefficients Between the Bread Properties and Some Quality Parameters of the Wheat Flours Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest (n=12)

Un analizleri Flour Analysis	Ekmek Özellikleri Bread Properties			
	Hacim Volume	Spesifik Hacim Specific Volume	Tekstür Texture	İç Rengi (L) Internal Colour (L)
Standart Z. Sedim	0.754**	0.824**	0.490ns	0.493ns
UZS 25 °C, 30dk min	0.939**	0.920**	0.923**	0.719**
UZS 25 °C, 60dk min	0.893**	0.863**	0.953**	0.772**
UZS 25 °C, 120dk min	0.819**	0.770**	0.969**	0.829**
UZS 40 °C, 30dk min	0.938**	0.916**	0.934**	0.733**
UZS 40 °C, 60dk min	0.870**	0.826**	0.971**	0.757**
UZS 40 °C, 120dk min	0.804**	0.750**	0.974**	0.794**
UZS 55 °C, 30dk min	0.896**	0.863**	0.951**	0.770**
UZS 55 °C, 60dk min	0.847**	0.796**	0.977**	0.768**
UZS 55 °C, 120dk min	0.791**	0.731**	0.974**	0.752**
Yaş Gluten Wet Gluten	0,500ns	0,598*	0,182ns	0,323ns
Gluten İndeksi Gluten Index	0.535ns	0.437ns	0.851**	0.554ns
Kül Ash	-0.409ns	-0.517ns	-0.030ns	-0.196ns
Protein	0.652*	0.742**	0.368ns	0.392ns
Enerji Energy (135dk min)	0.484ns	0.411ns	0.849**	0.836**
Uzayabilirlik Extensibility (135dk min)	0.685*	0.626*	0.862**	0.682*
Max. Direnç Max. Resistance (135dk min)	0.390ns	0.311ns	0.790**	0.733**
Enerji Energy (90dk min)	0.582*	0.512ns	0.901**	0.815**
Uzayabilirlik Extensibility (90dk min)	0.899**	0.859**	0.892**	0.535ns
Max. Direnç Max. Resistance (90dk min)	0.515ns	0.439ns	0.852**	0.705*
Enerji Energy (45dk min)	0.705*	0.627*	0.965**	0.761**
Uzayabilirlik Extensibility (45dk min)	0.901**	0.838**	0.874**	0.426ns
Max. Direnç Max. Resistance (45dk min)	0.527ns	0.441ns	0.880**	0.742**
Su Absorpsiyonu Water Absorption	-0.281ns	-0.312ns	-0.201ns	0.080ns
Gelişme Süresi Development Time	0.887**	0.899**	0.786**	0.533ns
Stabilite Stability	0.733**	0.671*	0.949**	0.752**
Yumuşama Softening	-0.836**	-0.764**	-0.940**	-0.559ns

Z. Sedim: Zeleny Sedimentasyon Zeleny Sedimentation, UZS: Uzatmalı Zeleny Sedimentasyon Delayed Zeleny Sedimentation, *: $P < 0.05$ seviyesinde önemli $P < 0.05$ level of significance, **: $P < 0.01$ seviyesinde önemli $P < 0.01$ level of significance, ns: önemsiz insignificant

dk'lık standart uygulamaya göre öncelikli optimal metot olarak önerilebilir. Sonuç olarak süne emgili buğday örneklerinde, emgi seviyesi ve ekmekçilik kalitesinin tahmini amacıyla 25 °C'de 30 dk normunun rahatlıkla kullanılabilmesi kanaatine

varılmıştır. 25 °C normu 40 °C'de 30 dk normuna benzer ve çok yakın sonuç vererek, daha az ısı ihtiyacı sebebi ile daha avantajlı olacağı düşünülmüştür. Ayrıca 40 °C 30 dk normunun da daha az sapma ile daha istikrarlı sonuç verebileceği



Şekil 1: Üç farklı Bezostaya-1 Çeşidi Buğday Örneklerinin Dört Farklı Oranda Süne Emgi Seviyesine Sahip Numunelerinden Elde Edilen Unlara Ait Ekmek Resimleri

Figure 1. The Sectional Photos of the Breads Obtained From the Flours of Three Bezostaya- 1 Cultivar Samples Damaged at Different Levels By Sunn Pest

göz ardı edilmemeli, daha kapsamlı araştırmalarla önemliliği test edilmelidir.

Spesifik hacim değerleriyle en yüksek korelasyon katsayısını UZS değerlerinden 25 °C ve 40 °C'de 30 dk'lık bekleme sonunda okunan değerler ($r= +0.920$ ve 0.916 , " $P<0.01$ ") vermiştir. Bulgular hacim değerlerine göre paralellik göstermektedir. Bu korelasyon değerleri, SZS ve diğer kalite parametrelerine göre oldukça yüksektir.

Tekstür değerleriyle en yüksek korelasyon katsayısını UZS değerlerinden 55 °C'de 60 dk'lık bekleme sonunda okunan değer ($r= +0.977$, " $P<0.01$ ") vermiştir. Bu sıcaklık derecesi jelatinizasyonun başladığı bir sıcaklık noktası olup, standart Zeleny sedimantasyon testi için önemsiz çıkmış, buna karşılık UZS normları içinde, özellikle 55 °C'de 60 dk normunda oldukça önemli bir ilişki konumuna yükselmiştir. Bu konuda 25 °C ve 40 °C'de 30 dk'lık bekleme sonunda okunan korelasyon değerleri ($r= +0.923$ ve 0.934 , " $P<0.01$ ") de çok az

düşük, fakat oldukça önemli yüksektir.

Bu sonuçlara genel bir bakışla, UZS testlerinde uygulanan ısı işleminin, unların ekmekçilik özelliklerini tahmin etmede, sapmaları düşürdüğünü ve daha sağlam sonuç alınabileceğini göstermektedir. Artan uygulama süresi (30 dk, 60 dk ve 120 dk.) ekmeğin hacim özelliklerini tahmin etmede olumsuz etkide bulunurken, iç özelliklerinde korelasyon katsayısını artırıcı etkide bulunmuştur.

Diğer kalite parametrelerinden ekstensografta uzama, farinografta gelişme ve yumuşama değerleri önemli korelasyon katsayıları verse de, UZS korelasyon değerlerinin çok altında kalmışlardır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, 2008-2009 üretim döneminde değişik yörelerden hasat edilmiş süne kıvımlı zararlı üç farklı Bezostaya-1 çeşidi buğday örneği kullanılmıştır. Bu örneklerden hazırlanan %0, 3, 5 ve 10 oranlarında süne-kıvımlı emgili tane içeren örneklerden (3x4=12 adet), yaklaşık %70 randımanla çekilmiş unların ekmekçilik kalitesini

belirlemede, 120 dk. bekleme süreli uzatmalı Zeleny sedimantasyon (UZS) testinin, zaman ve ısı işlem yönünden standardizasyonu ve en uygun test normlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak;

Süne kımıl zararına uğramış buğdayların, zarar düzeyleri ve ekmeçilik kalite kriterlerini tahmin etmede en uygun, basit ve ucuz analiz yönteminin, 25 ve 40 °C'de 30 dk'lık bekletme süreli uzatmalı Zeleny sedimantasyon (UZS) testinin olduğu tespit edilmiştir. 25 °C'de 30 dk'lık bekletme süreli uzatmalı Zeleny sedimantasyon (UZS) testinin Normal uzatmalı Zeleny sedimantasyon, ekstensograf ve farinograf testlerinin yerini alabilecek bir parametre olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ercan R. 1989. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. *GIDA* 14 (4): 219-228.
2. Ertugay Z. 1982. Buğday, Un Ve Ekmek Arasındaki Kalite İlişkileri. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi*, 13 (1-2): 165-176.
3. Göçmen D. 1991. Marmara Bölgesinde Üretilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bursa, Türkiye, 83 s.
4. Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Taner S. 2013. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi 2-4 Ekim 2013, Niğde, Türkiye, s. 388.
5. Dikici N, Elgün A, Bilgiçli N, Ertaş N. 2008. Farklı Tipteki Unların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Unun Ekmekçilik Değeri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran, Konya, Türkiye, 424-436.
6. Mehrabadi M, Bandani AR, Dastranj M. 2014. Salivary digestive enzymes of the wheat bug, *Eurygaster integriceps* (Insecta: Hemiptera: Scutelleridae). *C. R. Biol*, 337 (2014) 373-382.
7. Lorenz K, Meredith P. 1988. Insect damaged wheat, effects on starch characteristic. *Starch/Stärke* 40 (4):136-139.
8. Özkaya H, Özkaya B. 1993. Buğday Kalitesinde Süne ve Kımılın Önemi. Un Mamulleri Dünyası yıl 2 (3):20.İstanbul.
9. Tuncer T, Atlı A, Köksel H, Ozan AN, Sivri D, Çinkaya N, Köşker S, Çelik, S, Özderen T. 2002. Süne (*Eurygaster spp.*) ve Kımıl (*Aelia spp.*) Zararı Görmüş Buğdayın Kullanılabilirliği ve Kalitesinin Artırılması. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep, Türkiye, 141-155.
10. Anon 1990. Approved Method of the Am Assoc Cereal Chem (AACC), U.S.A.
11. Atlı A, Köksel H, Dağ A. 1988. Unda Süne ve Kımıl Zararının Belirlenmesi İçin Geliştirilen Yöntemler ve Bu Yöntemlerin Uygulanabilirliği Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No:1988/3, Tarım Matbaası, Ankara, 28s.
12. Greenaway W, Neustadt MH Zeleny L. 1965. A Test for Stingbug Damage in Wheat *Cereal Chem* 42: 577-579.
13. Özkaya H, Kahveci B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.
14. Elgün A, Türker S, Bilgiçli N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası. Yayın No:2 Konya.
15. Oliver JR, Blakeney AB, Allen HM. 1993. The color of flour streams as related to ash and pigment contents. *J Cereal Sci*, 17 (2): 69-182.
16. Açıkgöz N, Akkaş ME, Moghaddam A, Özcan K. 1994. Database Dependent Turkish Statistical Software For PC's: TARIST (In Turkish). I. Congress of Field Crops, Izmir, V: 1, 264-267pp.
17. Sivri D, Köksel H. 2000. Characterization and partial purification of gluten hydrolysing protease from bug (*Eurygaster spp*) damaged wheat. Pages: 287 -290. In Gluten Proteins, Eds. P.R.Shewry and A.S. Tatham. Royal society of Chemistry, Cambridge, UK. (Alınmıştır: Köksel ve Sivri, 2002).
18. Dizlek H. 2010. Süne Zararına Uğramış Ekmeklik Buğdayların Bazı Niteliklerinin İncelenmesi ve İyileştirilmesi Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, Türkiye, 252 s.