

ÇİMLENDİRİLMİŞ BİR BUĞDAY ÜRÜNÜ OLAN AZIK ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

RESEARCHES ON AZIK AS A GERMİNATED WHEAT PRODUCT

Abdülkadir DİLBER, Selman TÜRKER, Adem ELGÜN
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya

ÖZET: Bu çalışmada, geleneksel bir ürün olarak buğdayın çimlendirilmesi ile elde edilen Azık'ın gıda maddesi olarak üretiminin standardizasyonu ile, bazı teknolojik ve duyuşsal özellikleri araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda iki buğday (*Tr. aestivum* L.) çeşidi (Gerek-79 ve Bezostaya-1), çimlendirme işlemine tabi tutulup (0.5 ve 1.5 cm kök uzunluğu); farklı sıcaklıklarda (120, 150 ve 180°C) pişirilerek elde edilen Azık'ın bazı verim özellikleri ile kuru madde, ham kül, suda çözünür kuru madde miktarı iki tekerrürlü olarak araştırılmıştır. Sonuç olarak; Çimlendirme işleminin %20-30 kuru madde kaybına sebep olduğu, çimlendirmede 1,5 cm kök boyunun verimi azaltırken eriyebilir kuru madde ve kül miktarını artırdığı, görünüş tad ve aromaya olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yumuşak Gerek-79 buğdayı; tekstür ve organoleptik özellikleri açısından Bezostaya-1 çeşidine göre daha çok beğenilmiştir.

ABSTRACT: In this study, it was researched the production of Azık for food stuff and some yield, nutritional and organoleptical properties of it. In the direction of this aim two variety of wheats (*Tr. Aestivum* L.; Gerek-79 and Bezostoya-1) were germinated (0.5 and 1.5 cm root length) and the malt was wet milled in to starch milk than cooked at different three temperatures (120, 150 ve 180°C). The yield of malt, starch milk and Azık, the soluble matter of starch milk and Azık and the ash content of the products were investigated. The results were evaluated statistically according to the factorial design. Germination caused the lost in the yiald at 20-30 %1,5 cm root length decreased the yield but increased the soluble dry matter and as content also enhanced the organoleptic roperties. Azık made of the soft wheat Gerek-79 was the better in textural and sensory properties than that of hard wheat Bezostaya-1.

GİRİŞ

Azık, bu isim altında çimlendirilmiş bir buğday ürünü olup, Doğu Anadolu'da kış aylarında bir tandır ürünü olarak üretilip tüketilen, günümüzde kaybolmaya yüz tutmuş geleneksel tatlı çeşitidir. Diğer Türk Cumhuriyetlerinde de üretildiğine dair bilgiler mevcuttur.

Çimlendirilmiş buğdayın ıslatılıp; bir öğütücüden geçirilmesiyle alınan nişasta sütünün, düşük sıcaklıkta jelatinizasyonu ile elde edilmektedir. Azık, nişasta sütünün 70-80°C üzerinde pişirilmesi sırasında, nişasta sütünün, düşük sıcaklıkta jelatinizasyonu ile elde edilmektedir. Azık, nişasta sütünün 70-80°C üzerinde pişirilmesi sırasında, nişasta jelatinizasyona uğrayarak ve Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bazı bileşikler yardımıyla, özel tat, koku ve kıvam kazanarak oluşur.

Çimlenme sırasında nükleik asitlerin ve nükleotidlerin sentezi ile amino asitlerin bazılarında ve diğer azot bileşiklerinde artış olmaktadır (FINNEY, 1985). Çimlenmiş tanedeki fitaz aktivitesinin artışı, fitik asit ve fitatların olumsuz etkisini azaltır (FERREL, 1978), niasin miktarı artar (FINNEY, 1985). Buğday, pirinç ve arpada çimlendirme sırasında karbonhidrat oranı azalırken azot yüzdesindeki artış, protein yüzdesinde ve kalitesinde artışa neden olmaktadır (HAMAD ve FIELDS, 1979). Çimlendirme ile malt ürünlerinde hem mineral madde miktarı ve hem de biyofaydalılığı artmaktadır (FINNEY, 1985). Aydınlıkta 84 saat, karanlıkta 120 saat çimlendirilen tanenin, kuru taneye göre askorbik asit miktarının aydınlıkta 1.5 kat, karanlıkta 6 kat artış gösterdiği bildirilmiştir (ALEXANDER ve ark., 1984). Çimlendirme ile buğdayın riboflavin içeriğinde 3-6 kat, niasin miktarında da yaklaşık 2 kat artış olabilmektedir (ALEXANDER ve ark., 1984; FINNEY, 1985).

Buğday tanesinin çimlendirilmesi süresince tripsin inhibitörü aktivitesi hızla azalmakta ve 4. günün sonunda minimum seviyeye inmektedir. Bu durum tanedeki proteinlerin kalitesine ve sindirilebilirliğine olumlu etki yapmaktadır (IKEDA ve ark., 1984).

Bu araştırmada; çimlendirilmiş buğday tanelerinden üretilmiş bulunan geleneksel bir ürünümüz olan azık'ın üretim metodunun standardizasyonu ve bazı faktörlerin, ürün özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla buğday çeşidi ve tanenin çimlenme derecesinin, azıkta verimlilik, toplam ve sindirilebilir kuru madde verimi ile kül miktarı üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak Karaman yöresinden sağlanan ekmeçlik buğday (*Tr. aestivum* L.) çeşitlerinden Gerek-79 ve Bezostoya-1 kullanılmıştır. Buğdayların, ıslatma ve çimlendirme işlemi saf su ile yapılmıştır.

Metot

Buğday tanesinde hektolitreye, sertlik, bintane ağırlığı, su kül ve protein analizleri yapılmıştır (ELGÜN ve TÜRKER, 1996).

Temiz ve kuru taneler 3 katı kadar su ile, oda sıcaklığında 24 saat bekletilerek ıslatılmıştır. Küf gelişimini önlemek için ıslatma suyuna 1 ppm klor ilave edilmiştir. Islatılmış taneler paslanmaz çelik tepsiler içinde, filtre kağıtları üzerine ince bir tabaka halinde yayılıp en çok 0.5 cm ve 1.5 cm kök uzunluğuna kadar 19-22°C'de çimlenmeye bırakılmıştır. Çimlenmiş tanelere ağırlığına göre 1/1 oranında su ilave edilerek, blenderde parçalanmış süzgeçten geçirilmiştir. Posanın uzaklaştırılmasından sonra elde edilen enzimlerce zengin nişasta sütü 120, 150 ve 180°C'de 60 dakika süreyle pişirilerek azık elde edilmiştir.

Gerek-79 ve Bezostoya-1'den elde edilen buğday maltı, nişasta sütü ve azık örneklerinde 2 paralelli ve 2 tekerrürlü şekilde analizler yapılmıştır. Sağlam taneye göre, kuru madde (KM) üzerinden verim testleri yürütülmüştür. Örneklerin su (ELGÜN ve TÜRKER, 1996), suda çözünür kuru madde (CEMEROĞLU, 1992) ve kül (ANON., 1991) miktarları belirlenmiştir. Buğdayın toplam kuru maddesi üzerinden çimlenme kaybı ve Azık verimi belirlenmiştir (ELGÜN ve TÜRKER, 1996).

Azıkların duyuşal değerlendirme testleri, ayrı ayrı 5-10 puan aralığındaki skala üzerinden yapılmıştır. Böylece Azıkların görüntü-yapı ve tat-aroma özelliklerinin kabul edilebilirliği belirlenmiştir.

Denemede buğday çeşidi Bezostoya-1 ve Gerek-79 olarak iki seviyeli, çimlendirme kök uzunluğu 0,5 ve 1.5 cm olarak iki seviyeli, Azık üretim denemelerinde pişirme sıcaklığı 120, 150 ve 180°C olarak üç seviyeli olacak şekilde faktöriyel düzenleme yapılmış ve dört tekerrürlü olarak çalışmalar yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulup, farklılıkların istatistiki önem sınırları tespit edilmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1987).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Azık eldesinde kullanılan buğday çeşitlerine ait analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. buna göre Gerek-79 daha dolgun, yumuşak ve protein miktarı düşük, Bezostoya-1 ise sert ve protein miktarı yüksek bir buğday çeşitidir.

Çizelge 1. Buğday Çeşitlerine Ait Analitik Analiz Sonuçları

Materyal	Hektolitreye Ağ. (Kg/HL)	Bin Tane* (g)	Sertlik (%)	Su (%)	Ham Kül* (%)	Protein** (%)
Gerek-79	80.38	39.41	40	8.80	1.35	11.15
Bezostoya-1	78.78	38.66	65	8.20	1.41	12.65

* Kuru madde esasına göre verilmiştir.; **Protein-N x 6,25.

Araştırma Sonuçları

Azık üretiminde öncelikle çimlendirilmiş buğday maltı elde edilmesinde söz konusu olan çimlendirme kaybı ve azık verimi dikkate alınmış, daha sonra nişasta sütünde çözünür kuru madde (KM) ve kül miktarları incelenmiş, nihayetinde pişmiş son ürün olan azık örneğinde çözünür KM ile organoleptik özellikleri tartışılmıştır.

Çimlendirmenin Azık Üretiminde Verimlilik Özelliklerine Etkisi

İlgili parametrelere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de özetlenmiştir. Çizelge 3 ve 4'te her üç pişirme grubuna ait verimlilikle ilgili parametrelere ait LSD Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları verilmiştir. Görülen değerlere göre buğday çeşidi ve çimlendirmede müsaade edilen kök uzunluğu çimlendirme kaybı ve azıkta kuru madde verimi üzerine önemli düzeyde etkili olmuştur (Çizelge 2).

Dolgun ve yumuşak tane yapısına sahip Gerek-79 buğday çeşidi kuru madde (KM) üzerinden daha yüksek çimlendirme kaybı göstermesine karşılık, Azık kuru maddesi bakımından daha yüksek değer göstermiş, her üç pişirme grubu tekerrüründe de aynı sonuç bulunmuştur. Buradan Gerek-79 yumuşak ve dolgun buğday çeşitinin, sert ve kuvvetli Bezostoya-1 çeşitine göre, Azığa işleme aşamasında daha az posa verdiğini, buna dayalı olarak Azık veriminin arttığını göstermektedir (Çizelge 3).

Çizelge 4'deki sonuçlara göz atıldığında ise müsaade edilen kök boyu arttıkça çimlendirme kaybının arttığı ve kuru madde (KM) cinsinden Azık veriminin de hızla azaldığı tespit edilmiştir. İnteraksiyonun önemli çıkmaması, kök boyunun çeşide bağlı olmaksızın hızla kuru madde (KM) kaybına sebep olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Çimlendirme Denemelerine Ait Çimlenme Kaybı ve Azık Verimi Ölçüm Değerlerinin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	120°C Pişirme Grubu				150°C Pişirme Grubu				180°C Pişirme Grubu					
		KM kaybı(%)		Azık Unu Verimi***		KM kaybı(%)		Azık Unu Verimi***		KM kaybı (%)		Azık Unu Verimi***			
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F		
Çeşit (A)	1	21.949	4.835ns	1463.292	14.000**	20.725	9.803*			3382.935	81.535**	47.334	8.381 ns	6190.385	102.032**
Kök (B)	1	30.305	6.676*	4064.955	38.891**	9.440	4.465ns			3541.916	85.376**	71.234	12.613**	4944.594	65.016**
AXB	1	7.076	1.559ns	49.618	0.475ns	0.009	0.004ns			7.086	0.171ns	0.476	0.084ns	63.808	1.052ns
Hata	9	4.540		104.521		2.114		41.491		5.648		60.671			

*P<0.05 seviyesinde önemli; **P<0.01 seviyesinde önemli; *** Kuru madde (KM) esasına göre verilmiştir.

Çizelge 3. Buğday Çeşidinin Çimlendirme Kaybı ve Azık Verimine Etkisi*

Buğday Çeşidi	120°C Pişirme Grubu		150°C Pişirme Grubu		180°C Pişirme Grubu	
	Çimlenmede KM Kaybı	Azık Verimi** (%)	Çimlenmede KM Kaybı (%)	Azık Verimi** (%)	Çimlenmede KM Kaybı (%)	Azık Verimi** (%)
Gerek-79	22.256 a	65.46 a	22.263 a	65.48 a	22.667 a	66.09 a
Bezostoya-1	19.951 b	59.74 b	19.986 b	55.76 b	19.228 b	53.14 b

Çizelge 4. Çimlendirmede Kök Boyunun Çimlendirme Kaybı ve Azık Verimine Etkisi

Kök Boyu (cm)	120°C Pişirme Grubu		150°C Pişirme Grubu		180°C Pişirme Grubu	
	Çimlenmede KM Kaybı	Azık Verimi** (%)	Çimlenmede KM Kaybı (%)	Azık Verimi** (%)	Çimlenmede KM Kaybı (%)	Azık Verimi** (%)
0.5	19.746 b	66.12 a	20.356 b	67.22 a	18.838 b	67.75 a
1.5	22.499 a	55.37 b	22.216 a	54.07 b	23.057 a	52.15 b

Nişasta Sütünde Ürün Özellikleri

Nişasta sütüne aız çözünür kuru madde (KM) ve kuru maddede toplam kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Görüldüğü gibi nişasta sütünün çözünür KM miktarı ve kuru maddede kül içeriği, her üç pişirme grubu tekerrüründe, buğday çeşidi ve çimlendirmedeki kök boyu tarafından önemli düzeyde etkilenmiş ($p<0,01$) ve yine önemli düzeyde bir çeşit x kök boyu interaksiyonu ile kül miktarı değişime uğramıştır ($p<0,01$).

Çizelge 5 ve 6'da buğday çeşidi ve çimlendirmede kök boyunun etkilerine ait LSD test sonuçları verilmiştir. Burada, çimlenme kaybının daha fazla görüldüğü Gerek-79 buğday çeşidinin (Çizelge 3), yüksek fizyolojik aktiviteye bağlı olarak biraz daha yüksek çözünür kuru maddeye sahip olduğu izlenmektedir (Çizelge 6). Nişasta sütü kuru maddesindeki kül miktarında ise daha fazla kül içeriğine sahip Bezostaya-1 buğday çeşidi (Çizelge 1), daha fazla kül miktarı göstermiştir. Artan kül miktarı, çimlendirme ile beraber biyoyararlılığın da artmasını sağlamaktadır (FERREL, 1978; FINNEY, 1985; HAMAD ve FIELDS, 1979; IKEDA ve ark., 1984).

Kök boyu uzunluğu artarken hem çözünür kuru madde ve hem de nişasta sütündeki toplam kül miktarında artış görülmüştür. 1,5 cm kök uzunluğunda 5 günlük süredeki daha uzun fizyolojik faaliyete bağlı olarak, enzimatik yıkılma sonucu daha fazla suda eriyebilir kuru madde açığa çıkmıştır. Kuru maddede kül miktarındaki artış ise enerji metabolizmasında harcanan karbonhidrata bağlı olarak görülen nispi bir yükseliştir.

Çizelge 5. Nişasta Sütü Üretim Özelliklerine Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	120°C Pişirme Grubu				150°C Pişirme Grubu				180°C Pişirme Grubu			
		Çözünür KM(%)		KM'de Kül (%)		Çözünür KM (%)		KM'de Kül (%)		Çözünür KM (%)		KM'de Kül (%)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Çeşit (A)	1	2.549	56.418**	0.086	199.677**	17.598	217.3**	0.164	128.928**	5.290	83.669**	0.092	512.72**
Kök (B)	1	561.809	2525.731**	0.098	227.917**	519.384	6413.7**	0.119	93.557**	572.406	9053.47**	0.077	431.475**
AXB	1	9.533	42.856	0.041	95.703**	2.924	36.109**	0.048	38.044**	5.018	79.361	0.022	121.903**
Hata	9	0.222		0.000		0.081				0.063		0.000	

*P<0.05 seviyesinde önemli; **P<0.01 seviyesinde önemli;

Çizelge 6. Buğday Çeşidinin Nişasta Sütünün Çözünür Kuru Madde (KM) ve Kuru Maddede Toplam Kül Miktarına Etkisi

Buğday Çeşidi	120°C Pişirme Grubu		150°C Pişirme Grubu		180°C Pişirme Grubu	
	Çözünür KM (%)	KM'de Kül (%)	Çözünür KM (%)	KM'de Kül (%)	Çözünür KM (%)	KM'de Kül Toplam Kül (%)
Gerek-79	25.949 a	1.737 b	26.368 a	1.719 b	26.041 a	1.745 b
Bezostaya-1	24.178 b	1.884 a	24.270 b	1.921 a	24.891 b	1.896 a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar, istatistikî olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05).

Çizelge 7. Çimlendirmede Kök Boyunun Nişasta Sütünün Çözünür Kuru Madde (KM) ve Kuru Maddede Toplam Kül Miktarına Etkisi

Kök Boyu (cm)	120°C Pişirme Grubu		150°C Pişirme Grubu		180°C Pişirme Grubu	
	Çözünür KM (%)	KM'de Toplam Kül (%)	Çözünür KM (%)	KM'de Toplam Kül (%)	Çözünür KM (%)	KM'de Kül (%)
0.5	19.138 b	1.733 b	19.621 b	1.734 b	19.485 b	1.754 b
1.5	30.989 a	1.889 a	31.016 a	1.906 a	31.447 a	1.890 a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar, istatistikî olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05).

Buğday tanesinde, Gerek-79 ve Bezostaya-1 için sırasıyla %1,35 ve %1,41 olan kül miktarının nişasta sütünde %1,75 ve %1,89 değerlerine yükselmiş olması beslenmede mineral madde temini açısından önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir. Öte yandan Şekil 1'de verilen p<0,01 düzeyinde önemli çeşit x kök boyu interaksyonu, kül miktarı daha yüksek olan Bezostaya-1 buğday çeşidinde, köklendirmenin nişasta sütünün kül miktarının artışına olan etkisinin çok daha fazla olduğunu göstermektedir.

Eriyebilir kuru madde artışı da beslenme açısından daha kolay sindirilebilir kuru madde içeriğine işaret eder (FERREL, 1978; FINNEY, 1985).

Azıkta Ürün Özellikleri

Gerek-79 ve Bezostaya-1 Buğday çeşitlerinin, çimlendirilip yaş öğütülme ile elde edilen Nişasta sütünün 120°C, 150°C ve 180°C'de pişirilmesiyle üretilen Azık örneklerinin suda çözünür kuru madde miktarı ile panel testi sonucu elde edilen Görünüş-Yapı ve Tad-Aroma değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 8'de özetlenmiştir.

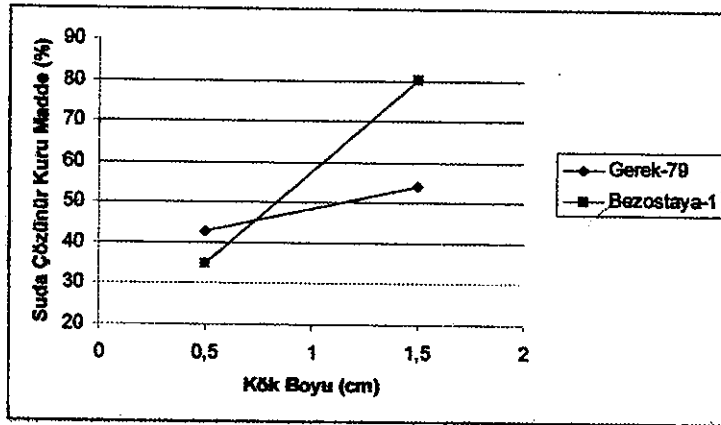
Çeşit faktörünün ölçülen parametreler üzerine etkisi Çizelge 9'da özetlenmiştir. Buna göre pişirilmiş

Çizelge 9. Kullanılan Buğday Çeşidinin Azık Örneklerinde Suda Çözünür Kuru Madde (KM), Görünüş ve Tad-Aroma Üzerine Etkisi*

Buğday Çeşidi	N	Suda Çözünür (%)	Görünüş (5-10 Puan)	Tad-Aroma (5-10 Puan)
Gerek-79	1	48.389 b	7.417 a	7.750 a
Bezostaya-1	1	57.578 a	6.792 b	7.292 b

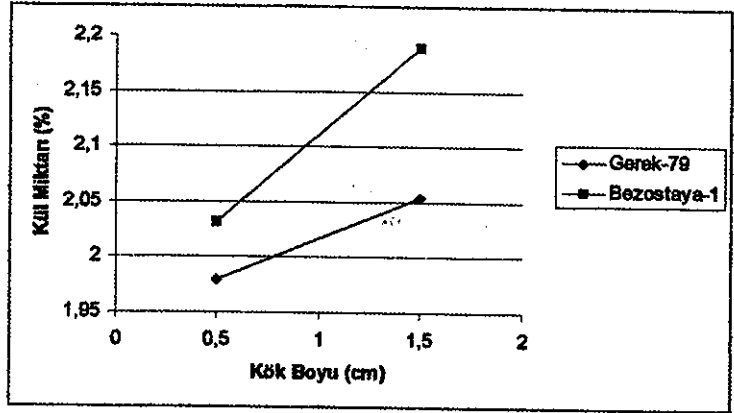
azık örneklerinde sert-kuvvetli buğday çeşiti Bezostaya-1, yumuşak-zayıf Gerek-79'a göre daha yüksek suda çözünür KM vermiştir. Nişasta sütündeki çözünür kuru madde miktarına göre pişirme işlemiyle yaklaşık %100'lük bir artış gözlenmiştir. Bu durum enzimatik yıkılmanın pişirme sırasında hızla sürdürüldüğünü göstermektedir. Ayrıca nişasta sütünde yumuşak Gerek-79 daha fazla

çözünür KM'ye sahipken, pişirilmiş azık örneklerinde Bezostaya-1 çeşiti daha yüksek çözünür KM sağlamıştır. Şekil 2'de gidışı gösterilmiş bulunan Çeşit x Kök Boy interaksiyonuna ($P < 0.05$) göre, çimlendirmede kök boyunun 1.5 cm'ye çıkarılmasıyla, sert - kuvvetli bir buğday çeşiti olan Bezostaya-1 çeşitinde muhtemelen daha aktif enzimatik potansiyele bağlı olarak, çözünür kuru madde miktarında oldukça hızlı bir artış tespit edilmiştir.



Şekil 2. Azıkta suda çözünür kuru maddede Çeşit x Kök Boy interaksiyonu

Çizelge 10'da özetlenen sonuçlarına göre pişirilmiş azık ürünlerinin görünüşü ile tad-aroma özellikleri açısından, yumuşak Gerek-79 örnekleri daha yüksek puan almışlardır. Bu husus muhtemelen yumuşak buğday çeşitinin nişasta jelatinizasyon özelliğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, Bezostaya-1 çeşitine ait Azık örneğinde çözünebilir kuru madde miktarının oldukça yüksek bulunması, sağlam nişasta miktarının azalmasına bağlı olarak tekstürel bozukluğunun istenmeyen ağız hissiyatı gelişmesini teşvik etmiş olma ihtimali bu sonucun alınmasını sağlamış olabilir.



Şekil 1. Nişasta Sütünün Kül Miktarında Çeşit x Kök Boyu İnteraksiyonu

azık örneklerinde sert-kuvvetli buğday çeşiti Bezostaya-1, yumuşak-zayıf Gerek-79'a göre daha yüksek suda çözünür KM vermiştir. Nişasta sütündeki çözünür kuru madde miktarına göre pişirme işlemiyle yaklaşık %100'lük bir artış gözlenmiştir. Bu durum enzimatik yıkılmanın pişirme sırasında hızla sürdürüldüğünü göstermektedir. Ayrıca nişasta sütünde yumuşak Gerek-79 daha fazla

çözünür KM'ye sahipken, pişirilmiş azık örneklerinde Bezostaya-1 çeşiti daha yüksek çözünür KM sağlamıştır. Şekil 2'de gidışı gösterilmiş bulunan Çeşit x Kök Boy interaksiyonuna ($P < 0.05$) göre, çimlendirmede kök boyunun 1.5 cm'ye çıkarılmasıyla, sert - kuvvetli bir buğday çeşiti olan Bezostaya-1 çeşitinde muhtemelen daha aktif enzimatik potansiyele bağlı olarak, çözünür kuru madde miktarında oldukça hızlı bir artış tespit edilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi, nişasta sütündeki eriyebilen kuru madde miktarı bakımından Gerek-79, az da olsa, yüksek değerler sağlarken, Azık örneklerinde Bezostaya-1, pişirme işleminin etkisi ile suda eriyebilir KM miktarı artışı bakımından çok büyük performans göstermiştir (Çizelge 9 ve Şekil 2). Bu sonuç sert buğday çeşitinde enzimatik aktivitenin, üretim işlemleri sırasında daha iyi muhafaza edildiğini göstermektedir. Pişirme sıcaklık farklılıkları herhangi bir interaksiyona sebep olmamıştır.

Uygulanan panel testinin

Pişirme sıcaklığının Azık üzerine etkisi Çizelge 11'de özetlenmiştir. Sıcaklığın artması suda çözünür KM miktarı üzerine istatistiksel anlamda önemli etkide bulunmamıştır. Görünüş, tad ve aroma açısından ise, pişirme sıcaklığı attıkça olumlu sonuç alınması, sıcaklığa bağlı olarak oluşan karamelizasyon ve Maillard reaksiyonu ürünleri, Azıkta cazip renk ve istenilen bir aromatik profil geliştirmesine bağlanabilir.

Çizelge 11. Pişirme Sıcaklığının Suda Çözünür Kuru Madde (KM), Görünüş ve Tad-Aroma Üzerine Etkisi.*

Pişirme Sıcaklığı (°C)	N	Suda Çözünür Kuru Madde (%)	Görünüş (5-10 Puan)	Tad-Aroma (5-10 Puan)
120	1	51.303 a	6.313 c	6.500 c
150	1	53.435 a	7.188 b	7.625 b
180		53.659 a	7.813 a	8.438 a

Çizelge 10. Çimlendirmede İzin Verilen Kök Boyunun Suda Çözünür Kuru Madde (KM), Görünüş ve Tad-Aroma Üzerine Etkisi*

Kök Boyu mm	N	Suda Çözünür Kuru Madde (%)	Görünüş (5-10 Puan)	Tad-Aroma (5-10 Puan)
Gerek-79	1	48.389 b	7.417 a	7.750 a
Bezostoya-1	1	57.578 a	6.792 b	7.292 b

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar, istatistiki olara birbirinden farklı değildir (p<0.05).

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Azık üretiminde kullanılan buğday miktarı dikkate alındığında, azık üretimine esas malt veriminde yaklaşık %20, Azık veriminde ise yaklaşık %35-45 kayıp olmaktadır.

2. Çimlendirmede kök boyunun 0.5 cm'den 1.5 cm'ye çıkarılması kuru madde kaybını artırmış, azık verimini düşürmüş, nişasta sütünde çözünür kuru madde

(%50) ve kuru maddedeki kül miktarını (%10) artırmıştır. Son ürün olan pişmiş Azık örneğinde ise çözünür kuru madde miktarı artmış, daha çok, daha cazip renk, görünüş, tad ve aroma profili elde edilmiştir.

3. Buğday çeşitlerinden yumuşak ve dolgun taneli Gerek-79 çeşiti, sert Bezostoya-1 çeşitine göre, daha yüksek çimlendirme kaybına rağmen, daha az posa çıktısı sağlayarak daha fazla son ürün azık verimi sağlamıştır. Nişasta sütünde ise; yumuşak çeşit daha çok çözünür kuru madde sağlarken, sert çeşit daha yüksek kül içeriği vermiştir.

4. Çeşit x Kök Boyu interaksyonuna bağlı olarak, Sert Bezostoya-1 çeşitinde 1.5 cm kök boyu, nişasta sütündeki kül miktarında ve son ürün Azıkta çözünür kuru madde miktarında oldukça fazla yükselişe sebep olmuştur.

5. Panel testlerine göre, yumuşak buğday kullanımı; 1.5 cm kök boyu ve yüksek sıcaklıkta pişirme (180°C) daha beğenilen son ürünler sağlamıştır.

6. Bir çimlendirilmiş buğday ürünü olarak Azık, yüksek çözünür kuru madde (KM) ve kül (mineral madde) içeriği ile yüksek besin değerine sahiptir.

7. Bu ürünün diğer besin öğeleri açısından durumunun ortaya konulması ve endüstriyel bir ürün olarak prosesinin geliştirilmesi daha ileri araştırmaların konusu olacaktır.

KAYNAKLAR

- ALEXANDER, J.C. GABRIEL, H.G. VE REICHERTZ, J.L. 1984. Nutritional value of germinated barley. Can. Inst. Food Sci. Tech. 17 (4): 224-228.
- ANONYMOUS, 1991. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists, USA.
- ANONYMOUS, 1986. Genç Türkiye'de Daha İyi Beslenmeye Doğru Paneli. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü matbaası. Gebze, Kocaeli.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları. Ankara.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. KAVUNÇU, O. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın. No: 1021, Ders Kitabı No: 295. Ankara.
- ELGÜN, A., TÜRKER, S. 1996. Buğday ve Unda Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi. Konya.
- FERREL, R.E. 1978. Distribution of bean and Wheat İnositol phosphate esters during autolysis and germination. J. Food Sci. 43: 563-565.
- FINNEY, P.L., 1985. Effect of germination on cereal and legume nutrients changes and food or feed value: comprehensive review. Recent Advances of Phytochemistry 17: 229-308.
- HAMAD, M.A. VE FIELDS, M.L., 1979 Evaluation of the protein quality and available lysine germinated and fermented cereals. J. Food. Sci. 44: 446-459
- İKEDA, K., ARIOKA, K., FUJII, S., KUSANO, T. AND OKU, M. 1984. Effect of buck wheat protein quality of seed germination and changes in trypsin inhibitor content. Cereal chem. 61: 236-238.