



Bazı Tritikale Hatlarının Kalite Özellikleri ve Ekmek Yapımında Kullanılma Olanaklarının Araştırılması

Esra Aydoğan Çifçi¹, Samet Kınabaş², Serpil Yelbey², Köksal Yağdı¹

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

²Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri San. ve Tic. Ltd, Bursa

*e-posta: esra@uludag.edu.tr; Tel: 0 224 2941526; Faks: 0 224 442 88 36

Geliş tarihi: 13.08.2009, Kabul tarihi 07.01.2010.

Özet: Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yetiştirilen, CIMMYT kökenli tritikale hatlarının melezlenmesiyle elde edilen ileri kademe ıslah hatlarının kalite özelliklerini ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarını incelemek üzere yapılmıştır. Çalışmada 6 farklı anaç ve bu anaçların melezlenmesiyle elde edilen 28 melez hat arasından üstün verim ve verim özellikleri gösterdiği tespit edilen 5 melez hat ile Nörtingen ve Eronga-83 çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmanın tarla denemeleri 2005–2006 ve 2006–2007 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, kalite analizleri ise Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri San. ve Tic. Ltd, Bursa şirketine ait laboratuvarında yapılmıştır. Kalite kriterleri olarak 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, gluten içeriği, normal (N.S) ve uzatmalı (U.S) sedimentasyon, düşme sayısı (FN), kül, alveograf özelliklerinden enerji (W), direnç (P), elastikiyet (L) ve direnç/elastikiyet (P/L) özellikleri incelenmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel önemlilik saptanmıştır. Birleştirilmiş verilere göre; hektolitreye ağırlığı için 66.11-72.57 kg/hl, 1000 tane ağırlığı için 43.4-52.2 g., normal ve uzatmalı sedimentasyon için sırasıyla 16.84-20.17 ml ve 15.84-23.34 ml, düşme sayısı (FN) için 83.00-214.2 sn, kül için % 0.75-1.23, enerji (W) için $30.67 \cdot 10^{-4}$ - $74.17 \cdot 10^{-4}$ J, direnç (P) için 36.17 - 77.34 mm, elastikiyet (L) için 25.51-50.01 mm ve direnç/elastikiyet (P/L) 0.91-3.01 arasında ortalama değerler belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, incelenen tritikale hatlarından ve çeşitlerinden elde edilen unların kalite özelliklerinin çok zayıf özellikler gösterdiği saptanmıştır. Bu niteliklerine göre, tritikale ununun kabarma istenmeyen un mamulleri olan bisküvi, kuru pasta, kahvaltılık ürünler, kadayıflık vb. yapımında değerlendirilebileceği ya da buğday unu ile belirli oranlarda paçal yapılarak değerlendirilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, Kalite özellikleri.

Research of the Quality Traits and Breadmaking Property of Some Triticale Lines

Abstract: This research was conducted to determine quality traits and breadmaking properties of some triticale lines which were developed by hybridization of triticale lines, obtained from CIMMYT, at the Faculty of Agriculture, Uludag University. At the study, 6 different parent and 5 hybrids with the highest yield and yield components, selected from the 28 hybrids developed by the hybridization of triticale lines and the cultivars Nortingen and Eronga-83 were used as material. The field trials were conducted at the fields of the Faculty of Agriculture, Uludag University Agricultural Application and Research Center during 2005-2006 and 2006-2007, and quality analysis were made at the laboratory of the Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri San. ve Tic. Ltd. 1000 kernel weight, test weight, gluten content, normal (N.S) and long sedimentation (U.S) value, falling number (FN), ash, from the traits of alveograph, energy (W), resistance (P), elasticity (L) and resistance/elasticity (P/L) were investigated at the study.

Results from analyses of variance over two years indicated that the differences among genotypes were significant for all traits at the 1% probability. According to mean results for 2 years for lines and cultivars, the means ranged from 66.11-72.57 kg/hl for test weight, 43.4-52.2 g. for 1000 kernel weight, 16.84-20.17 ml and 15.84-23.34 ml for normal (N.S) and long sedimentation (U.S) value, respectively, 83.00-214.2 s for falling number (FN), % 0.75-1.23 for ash, $30.67 \cdot 10^{-4}$ - $74.17 \cdot 10^{-4}$ J for energy (W), 36.17 -77.34 mm for resistance (P), 25.51-50.01 mm for elasticity (L) and 0.91-3.01 for resistance/elasticity (P/L).

According to the result of the research, it is determined that the quality of the flours of the triticale lines and cultivars have poor quality characters. On the other hand, it is found suitable for the preparations of biscuits and cookies or evaluate by mixing wheat- triticale flours in particular rates.

Key Words: Triticale, the quality traits.

Giriş

Dünya besin kaynakları arasında birinci derecede öneme sahip olan tahıllar arasında tritikale önemli bir türdür. Fertil özellik taşıyan ilk tritikale bitkisi 1880 yılında Alman bilim adamı Rimpau tarafından ortaya çıkarılmıştır (Furan ve ark., 2005). Tritikale, buğday x çavdar melezinden ABD, Polonya, Kanada ve Meksika gibi birçok ülkede uzun süre devam eden ıslah çalışmaları sonucu marjinal, fakir tarım alanlarından dekardan alınan verimi artırmak suretiyle, hızla artan Dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilmiştir (Altındeğer, 2005). Tritikale ıslahının ilk yıllarında kısırlık nedeniyle istenilen düzeyde verim elde edilememiş, daha sonraki yıllarda yapılan ıslah çalışmaları sonunda bu sorun giderilmiş ve oldukça yüksek verim düzeyine ulaşılmıştır (Mut ve ark., 2006).

Tritikale'nin hastalıklara, zararlılara, kuraklığa, asit ve sorunlu topraklara karşı dayanıklı veya toleranslı olduğu anlaşılmış ve tahıl yem bitkileri yerine geçebileceği ortaya konmuştur (Furan ve ark., 2005). Tritikalenin kıraç, marjinal alanlara adaptasyonu ve verim potansiyeli A ve B genomuna sahip makarnalık buğday ebeveyninden, soğuk, asitli, tuzlu topraklarda yetişebilme özelliği R genomuna sahip çavdardan gelmektedir. Buğday ile arpanın verimli ve kaliteli yetişmediği tarla koşullarında tritikale yüksek verim potansiyeline sahiptir (Turan, 2008). Bu özelliklerinden dolayı girdisi oransal olarak daha az olduğundan çevreyi koruma özelliğine sahiptir.

Çavdardan çok yulafa benzeyen ve yulaftan sonra en besleyici tahıl tanesi olma özelliğine sahip olan tritikalenin ilk yıllarda öğütme ve pişirme özelliklerinin düşük olmasından dolayı insan gıdası olarak kullanılması sınırlı olmuştur. Son yıllarda sağlanan gelişmeler ile tritikale çeşitli ülkelerde pasta, bisküvi, kahvaltılık ürünler, makarna ve diğer kabarma istenmeyen un mamulleri yapımında kullanılabilir. Ayrıca bazı ülkelerde kabarması istenmeyen yöresel ekme yapımında kullanılmaktadır. Ancak düşük gluten miktarı, düşük gluten kalitesi ve yüksek miktardaki alfa amilaz aktivitesi tritikalenin ekme kalitesini düşürmektedir. Bunun yanında buğday ununa kıyasla genellikle yoğurma süresi kısa, su absorpsiyonu düşük ve yoğurma toleransı azdır. Bu nedenle ekme yapımında çavdar ekmeği benzeri yöntemlerle veya buğday unu ile belirli oranlarda paçal yapılarak değerlendirilmelidir (Köse ve ark.2002). Tritikale ununun tek başına ekme sanayinde kullanılmasında en büyük sorun olan yüksek alfa amilaz aktivitesi malt ve maya yapımı için uygundur (Furan ve ark., 2005).

Yakın bir geçmişte ortaya çıkarılan tritikalenin tek başına buğday ekmeğinin sahip olduğu özellikleri gösterememesine rağmen ekolojik, sosyal ve ekonomik koşullar nedeniyle ürün verimindeki dalgalanmalar, hızlı nüfus artışı nedeniyle artan ihtiyaçlar yanında dengesiz hava koşulları ve giderek verimliliği azalan topraklar, tritikalenin insan beslenmesinde değerlendirilmesinin gerekli ve dünyada olası bir açlık sorununa, buğdayın yanında alternatif olamaya aday olacağını göstermektedir (Köse ve ark.2002).

Bu çalışmanın amacı, CIMMYT kökenli tritikale genotiplerinden ve bu genotiplerden elde edilen melezlerin kalite özelliklerini ve ekme yapımında kullanılma olanaklarını incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada 6 farklı anaç ve bu anaçların melezlenmesiyle elde edilen 28 melez arasından üstün verim ve verim özellikleri gösterdiği tespit edilen 5 melez hat ile Nörtingen ve Eronga-83 çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmanın tarla denemeleri 2005-2006 ve 2006-2007 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, hasat sonrası alınan tohum örneklerinin kalite analizleri ise Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri San. ve Tic. Ltd şirketine ait laboratuvarda yapılmıştır. Tritikale örnekleri temizlenip tavlandıktan sonra 4 valsli (2 kırma ve 2 inceltme valsli) küçük laboratuvar tipi değirmende öğütülmüştür. Kalite kriterleri olarak tritikale hatlarında 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı, un örneklerinde ise gluten içeriği (Anonim,1984), normal (N.S) ve uzatmalı (U.S) Zeleny sedimentasyon (Anonim,2001), düşme sayısı (FN) (Anonim,1976), kül (Anonim,2000), alveograf özelliklerinden enerji (W), direnç (P), elastikiyet (L) ve direnç/elastikiyet (P/L) özellikleri incelenmiştir. Denemede kullanılan genotiplerin isimleri ve pedigrileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tek yıllık ve iki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre, ilk yıl 1000 tane ağırlığı özelliği dışında incelenen tüm özellikler bakımından, ikinci yıl ise ele alınan tüm özelliklerde genotipler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiksel önemlilik saptanmıştır (Çizelge 2-3). İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre ise ele alınan tritikale genotiplerinde ve yıl x genotip interaksiyonu bakımından incelenen özelliklerde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlilik saptanmıştır (Çizelge 4).

Araştırmada incelenen tritikale genotiplerine ait hektolitre ağırlığı değerleri ilk yıl 68.27-74.87 kg/hl (Çizelge 2), ikinci yıl ise 63.94-70.27 kg/hl (Çizelge 3) arasında değişirken, iki yıllık ortalamaları üzerinden elde edilen verilere göre hektolitre ağırlıkları 66.11-72.57 kg/hl (Çizelge 4) arasında bulunmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı her iki yılda 1 nolu hatta, en düşük hektolitre ağırlığı ise 7 nolu hatta gözlenmiştir (Çizelge 2-3).

Denemede kullanılan genotiplerin 1000 tane ağırlıkları ilk yıl 44.1-52.9 g (Çizelge 2), ikinci yıl ise 41.3-55.7 g (Çizelge 3) arasında değişmiştir. Ele alınan tritikale genotiplerinin iki yıllık ortalamaları üzerinden elde edilen verilere göre en yüksek 1000 tane ağırlığına 11 nolu hat 52.2 g ile sahip olurken, en düşük 1000 tane ağırlığı değeri 5 nolu hatta 43.4 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Çalışmada kullanılan genotiplerden elde edilen un örneklerinin hiçbirinden her iki yılda da gluten elde edilememiştir. Birçok araştırmacı tritikale unlarının yeterli protein içermelerine karşılık öz kalitelerinin zayıflığı nedeniyle çalışmamızda belirttiğimiz gibi gluten elde edemediğini belirtmektedir (Kımacı ve Kımacı,2000, Köse ve ark,2002).

Çizelge 1. Denemede kullanılan genotiplerin isimleri ve pedigrileri

Hat-Çeşit No	Genotip	Pedigri
1	CIM1	BANT-2/ RHİNO-9//GIRAF/YOGUI-1(CMT87.1891-5Y-0M-0RES-17M-1Y-0PAP-4Y-0B)
2	CIM2	CIVET//2/3MUSX/LYNX//YOGOI-1/4/GIRAF/YOGOI-1(CTY88.880-2M-0RES-5M-0Y-3M-2Y-0M)
3	CIM3	ERIZO-7// YOGUI-1/ GIRAF/3/ FARAS-1 (CTM88.1805-7RES-3M-1Y-0M)
4	CIM11	SUSI-2(CMT86B.386-2Y-1M-5Y-3M-3RES-0B-2Y-0PAP)
5	CIM13	PASSI-3-2(CMT24476-1M-0Y-0H-0Y-22B-1Y-500B-502RES-0B)
6	CIM14	CAGUAN-3(CTM86M.2281-5Y-2B-1Y-1B-2RES-0B-1Y-0PAP)
7	1x3-1	BANT-2/ RHİNO-9//GIRAF/YOGUI-1(CMT87.1891-5Y-0M-0RES-17M-1Y-0PAP-4Y-0B)/ ERIZO-7// YOGUI-1/ GIRAF/3/ FARAS-1 (CTM88.1805-7RES-3M-1Y-0M)
8	1x14-1	BANT-2/ RHİNO-9//GIRAF/YOGUI-1(CMT87.1891-5Y-0M-0RES-17M-1Y-0PAP-4Y-0B)/ CAGUAN-3(CTM86M.2281-5Y-2B-1Y-1B-2RES-0B-1Y-0PAP)
9	2x11-4	CIVET//2/3MUSX/LYNX//YOGOI-1/4/GIRAF/YOGOI-1(CTY88.880-2M-0RES-5M-0Y-3M-2Y-0M)/ SUSI-2(CMT86B.386-2Y-1M-5Y-3M-3RES-0B-2Y-0PAP)
10	3x14-2	ERIZO-7// YOGUI-1/ GIRAF/3/ FARAS-1 (CTM88.1805-7RES-3M-1Y-0M)/ CAGUAN-3 (CTM86M.2281-5Y-2B-1Y-1B-2RES-0B-1Y-0PAP)
11	2x13-1	CIVET//2/3MUSX/LYNX//YOGOI-1/4/GIRAF/YOGOI-1(CTY88.880-2M-0RES-5M-0Y-3M-2Y-0M)/ PASSI-3-2(CMT24476-1M-0Y-0H-0Y-22B-1Y-500B-502RES-0B)
12	Eronga-83	-
13	Nörtingen	-

Normal ve uzatmalı sedimentasyon değerleri sırasıyla ilk yıl 12.01-17.01 ml ve 7.01-20.01 ml (Çizelge 2), ikinci yıl 16.67-26.01ml ve 20.34-28.67 ml (Çizelge 3) olarak saptanmıştır. İki yıllık ortalamaları üzerinden elde edilen verilere göre ise normal ve uzatmalı sedimentasyon değerleri sırasıyla 16.84-20.01 ml ve 15.84-23.34 ml (Çizelge 4) arasında değişmiştir. İlk yıl en yüksek normal ve uzatmalı sedimentasyon değerine sırasıyla 1 ve 9 nolu hatlar sahipken, 13 ve 6 nolu hatlar en düşük normal ve uzatmalı sedimentasyon değerine sahip olmuşlardır. İkinci yıl ise en yüksek normal ve uzatmalı sedimentasyon değerine 3 nolu hat sahip olurken, 1 ve 5 nolu hatlarda en düşük normal ve uzatmalı sedimentasyon değeri saptanmıştır. İki yıllık ortalamaları üzerinden en yüksek normal ve uzatmalı sedimentasyon değerine sırasıyla 11 ve 3, en düşük normal ve uzatmalı sedimentasyon değerine ise 1 ve 6 nolu hatlarda rastlanmıştır (Çizelge 2-3-4).

Düşme sayısı (FN) için ilk yıl ortalama değerler 88.3-285.3 sn arasında (Çizelge 2), ikinci yıl ise 74.7-185.7 sn arasında bulunmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalama değerlere bakıldığında düşme sayısı (FN) değerleri 83.00-214.2 sn arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 2. Araştırmada ele alınan tritikale genotiplerinin kalite özelliklerine ilişkin 2005–2006 yılına ait varyans analiz sonuçları ve istatistiki ayırım grupları

V. K.	SD	Hektolitire Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L
Genotip	12	13.906**	21.36	5.453**	34.474**	8875.5**	0.05178**	687.84**	735.59**	192.15**	1.5272**
Hata	26	0.862	16.51	0.1282	0.103	11.2	0.0002	0.18	0.18	0.21	0.85
Top.	38										
Genotip	Hektolitire Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L	
1	74.87 a	44.4	17.01 a	18.34 cd	118.7 gh	1.07 a	73.67 a	77.01 b	25.34 j	3.01 a	
2	74.34 ab	49.0	13.01 e	13.01 f	163.7 e	0.73 b	64.67 c	78.67 a	30.01 h	2.63 ab	
3	71.81 ef	47.7	14.01 d	18.01 d	200.3 b	0.59 hı	65.67 b	50.01 d	49.67 a	1.01 c	
4	74.21 a-c	44.1	16.01 b	18.67 bc	113.3 h	0.63 ef	26.00 k	24.67 j	35.01 e	0.71 c	
5	74.27 ab	45.4	15.01 c	17.01 e	121.3 g	0.65 de	40.33 g	38.01 g	41.67 b	0.91 c	
6	72.47 de	45.6	15.01 c	7.01 g	103.7 ı	0.67 cd	42.00 f	44.67 e	32.67 g	1.41 bc	
7	68.27 h	50.5	15.01 c	16.67 e	285.7 a	0.68 c	24.67 l	33.67 ı	38.67 c	0.88 c	
8	73.94 a-d	49.0	15.01 c	18.01 d	188.3 d	0.71 b	50.33 d	53.67 c	34.01 f	1.61 a-c	
9	70.34 fg	45.1	16.01 b	20.01 a	142.3 f	0.62 fg	37.00 ı	35.01 h	28.67 ı	1.21 bc	
10	69.41 gh	49.3	15.67 b	17.01 e	192.0 cd	0.60 gh	32.00 j	41.01 f	19.01 l	2.16 a-c	
11	73.27 b-e	52.9	16.01 b	18.67 bc	88.3 j	0.62 fg	45.00 e	50.34 d	23.67 k	2.08 a-c	
12	70.11 g	48.2	14.34 d	19.01 b	193.7 cd	0.56 j	44.67 e	45.01 e	32.67 g	1.36 bc	
13	72.71 c-e	45.4	12.01 f	17.01 e	194.0 c	0.57 ij	38.00 h	41.67 f	36.01 d	1.17 bc	
LSD(%5)	1.56	-	0.60	0.54	5.62	0.02	0.72	0.72	0.77	1.54	

*:p<0.05,**p<0.01 (N.S: normal sedimentasyon, U.S: uzatmalı sedimentasyon, FN: düşme sayısı, W: enerji değeri, P: direnç, L: elastikiyet, P/L: direnç/ elastikiyet)

Çizelge 3. Araştırmada ele alınan tritikale genotiplerinin kalite özelliklerine ilişkin 2006-2007 yılına ait varyans analiz sonuçları ve istatistiki ayırım grupları

V. K.	SD	Hektolitire Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L
Genotip	12	10.899**	55.674**	20.944**	20.145**	4154.6**	0.05912**	469.77**	281.12**	210.51**	0.8413**
Hata	26	2.23	6.493	0.179	0.231	0.2	0.001779	0.23	0.23	0.26	0.1331
Top.	38										
Genotip	Hektolitire Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L	
1	70.27 ^a	43.3 ^{fg}	16.67 ^g	20.67 ^h	145.7 ^c	1.40 ^a	74.67 ^a	77.67 ^a	25.67 ^j	3.01 ^a	
2	67.61 ^{b-c}	52.1 ^{a-c}	21.67 ^d	23.67 ^e	96.0 ^g	1.12 ^{c-e}	40.01 ^g	42.01 ^g	36.67 ^e	1.14 ^c	
3	66.74 ^{c-f}	44.7 ^{e-g}	26.01 ^a	28.67 ^a	74.7 ^m	1.20 ^b	65.67 ^b	50.34 ^b	50.34 ^a	1.01 ^c	
4	68.41 ^{a-d}	46.9 ^{d-f}	20.67 ^{ef}	22.01 ^g	89.0 ^j	0.96 ^{gh}	38.01 ^{hi}	47.67 ^c	18.67 ^k	1.77 ^b	
5	69.74 ^{ab}	41.3 ^g	20.01 ^f	20.34 ^h	94.7 ^h	0.90 ^h	30.01 ^k	38.34 ^h	26.67 ⁱ	1.41 ^{bc}	
6	67.27 ^{b-e}	46.7 ^{d-f}	21.67 ^d	24.67 ^d	80.0 ^k	1.17 ^{bc}	52.67 ^d	46.67 ^d	34.34 ^f	1.38 ^{bc}	
7	63.94 ^c	49.5 ^{cd}	23.01 ^c	22.01 ^g	142.7 ^d	0.95 ^{gh}	36.67 ^j	41.67 ^g	44.67 ^b	0.94 ^c	
8	68.74 ^{a-c}	54.5 ^{ab}	20.01 ^f	22.67 ^{fg}	93.7 ⁱ	1.11 ^{c-e}	45.67 ^e	48.01 ^c	41.67 ^c	1.14 ^c	
9	66.14 ^{d-g}	45.0 ^{e-g}	21.34 ^{de}	23.01 ^{ef}	127.7 ^e	0.89 ^h	44.67 ^f	45.01 ^{ef}	39.01 ^d	1.15 ^c	
10	64.61 ^{fg}	46.9 ^{d-f}	24.67 ^b	27.67 ^b	112.3 ^f	1.07 ^{ef}	53.67 ^c	45.67 ^e	36.67 ^e	1.24 ^{bc}	
11	66.21 ^{d-g}	51.4 ^{bc}	20.34 ^f	22.67 ^{fg}	77.7 ^l	1.09 ^{d-f}	38.67 ^h	44.67 ^f	30.67 ^h	1.45 ^{bc}	
12	65.41 ^{e-g}	48.3 ^{c-e}	25.01 ^b	26.67 ^c	185.7 ^a	1.02 ^{fg}	45.01 ^{ef}	45.01 ^{ef}	33.01 ^g	1.36 ^{bc}	
13	66.07 ^{d-g}	55.7 ^a	25.01 ^b	25.01 ^d	175.0 ^b	1.16 ^{b-d}	37.67 ⁱ	41.67 ^g	36.01 ^e	1.17 ^{bc}	
LSD(%5)	2.51	4.28	0.71	0.81	0.75	0.07	0.80	0.80	0.86	0.61	

*:p<0.05,**p<0.01; (N.S: normal sedimentasyon, U.S: uzatmalı sedimentasyon, FN: düşme sayısı, W: enerji değeri, P: direnç, L: elastikiyet, P/L: direnç/ elastikiyet)

Bu durum tüm örneklerin istenilen enzim aktivitesi (250 ± 25) açısından yetersiz olduğunu göstermektedir. İstenilen değere en yakın değer ilk yıl 285.33 sn ile 7 nolu hatta belirlenmiştir. (Çizelge 2).

Çalışmada kullanılan genotipler arasında % kül oranları ilk yıl % 0.56 -1.07 arasında, en yüksek 1 nolu hatta ve en düşük 12 nolu hatta belirlenirken (Çizelge 2), ikinci yıl kül oranları % 0.89-1.40 arasında en yüksek 1nolu hatta ve en düşük 9 nolu hatta saptanmıştır (Çizelge 3). İki yıllık ortalamalar üzerinden elde edilen kül değerleri ise % 0.75-1.23 arasında değişim göstermiştir. Genotipler arasında en yüksek kül oranı 1 nolu hatta en düşük kül oranı ise 9 nolu hatta gözlenmiştir (Çizelge 4).

Araştırmada kullanılan genotiplerin enerji (W) değerleri ilk yıl $24.67-73.67 \cdot 10^{-4}$ J arasında (Çizelge 2), ikinci yıl ise $30.01-74.67 \cdot 10^{-4}$ J arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). İki yıllık ortalamalara göre en yüksek $74.17 \cdot 10^{-4}$ J ile 1 nolu hatta en düşük $30.67 \cdot 10^{-4}$ J ile 7 nolu hatta saptanmıştır. Ancak, ekme kalitesi bakımından istenilen enerji değerlerine ($300-400 \cdot 10^{-4}$ J) göre genotiplerden belirlenen enerji değerleri zayıf olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Araştırmada ele alınan tritikale genotiplerinin kalite özelliklerine ilişkin iki yıllık birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve istatistiki ayırım grupları

V. Kaynağı	Hektolitre Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L
Genotip	23.416**	54.22**	6.476**	24.940**	9181.5**	0.08947**	947.54**	750.71**	271.87**	1.7741**
YılxGenotip	1.389	22.82	19.921**	29.679**	3848.6**	0.02143**	210.07**	266.00**	130.78**	0.5944**
Hata	1.438	11.54	0.154	0.159	5.8	0.00105	0.13	0.19	0.21	0.0662
Genotip	Hektolitre Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	N.S	U.S	FN	Kül	W	P	L	P/L
1	72.57 ^a	43.8 ^e	16.84 ^g	19.51 ^{bc}	132.2 ^g	1.23 ^a	74.17 ^a	77.34 ^a	25.51 ^j	3.01 ^a
2	70.70 ^{bc}	50.5 ^{ab}	17.34 ^f	18.34 ^{cd}	129.8 ^g	0.92 ^b	52.34 ^b	60.34 ^b	33.34 ^{fg}	1.89 ^b
3	69.27 ^{de}	46.2 ^{c-e}	20.01 ^{ab}	23.34 ^a	137.5 ^f	0.89 ^{bc}	65.67 ^c	50.17 ^d	50.01 ^a	1.01 ^{de}
4	71.31 ^b	45.5 ^{de}	18.34 ^{de}	20.34 ^{a-c}	101.2 ⁱ	0.79 ^{fg}	32.01 ^l	36.17 ^l	26.84 ⁱ	1.24 ^{cd}
5	72.01 ^{ab}	43.4 ^e	17.51 ^f	18.67 ^{cd}	108.0 ^h	0.77 ^{gh}	35.17 ^k	38.17 ^k	34.17 ^e	1.16 ^{c-e}
6	69.87 ^{cd}	46.2 ^{c-e}	18.34 ^{de}	15.84 ^d	91.8 ^j	0.92 ^b	47.34 ^c	45.67 ^f	33.51 ^f	1.40 ^c
7	66.11 ^g	50.0 ^{a-c}	19.01 ^c	19.34 ^{bc}	214.2 ^a	0.81 ^{ef}	30.67 ^m	37.67 ^k	41.67 ^b	0.91 ^e
8	71.34 ^{ab}	51.8 ^{ab}	17.51 ^f	20.34 ^{a-c}	141.0 ^e	0.91 ^b	48.01 ^d	50.84 ^c	37.84 ^c	1.37 ^c
9	68.24 ^{ef}	45.1 ^{de}	18.67 ^{cd}	21.51 ^{a-c}	135.0 ^f	0.75 ^h	40.84 ⁱ	40.01 ^j	33.84 ^{ef}	1.18 ^{c-e}
10	69.74 ^{cd}	48.1 ^{b-d}	18.17 ^e	20.67 ^{a-c}	83.0 ^k	0.85 ^d	41.84 ^h	47.51 ^e	27.17 ⁱ	1.77 ^b
11	67.01 ^{fg}	52.2 ^a	20.17 ^a	22.34 ^{ab}	152.2 ^d	0.83 ^{de}	42.84 ^g	43.34 ^h	27.84 ^h	1.70 ^b
12	67.76 ^f	48.2 ^{a-d}	19.67 ^b	22.84 ^a	189.7 ^b	0.79 ^{fg}	44.84 ^f	45.01 ^g	32.84 ^g	1.36 ^c
13	69.39 ^{de}	50.5 ^{ab}	18.51 ^{de}	21.01 ^{a-c}	184.5 ^c	0.86 ^{cd}	37.84 ^j	41.67 ⁱ	36.01 ^d	1.17 ^{c-e}
LSD(%5)	1.39	5.58	0.46	0.46	2.79	0.26	0.42	0.51	0.53	0.30

*:p<0.05,**p<0.01; (N.S: normal sedimentasyon, U.S: uzatmalı sedimentasyon, FN: düşme sayısı, W: enerji değeri, P: direnç, L: elastikiyet, P/L: direnç/ elastikiyet)

Direnç (P) için genotiplerin yıllara göre ortalama değerleri incelendiğinde ilk yıl 24.67–78.67 mm (Çizelge 1), ikinci yıl ise 38.34–77.67 mm arasında (Çizelge 2) değişirken, iki yıllık ortalama değerleri 36.17 -77.34 mm arasında değişmiştir. En yüksek direnci 1 nolu hat gösterirken en düşük direnci 4 nolu hat göstermiştir (Çizelge 3).

Elastikiyet (L) bakımından incelenen genotiplerin ilk yıl ortalama değerleri 19.01-49.67 mm, ikinci yıl ise 25.67-50.34 mm arasında belirlenmiş olup, iki yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre ise elastikiyet (L) değerleri 25.51-50.01 mm arasındadır. Genotiplerde 3 nolu hatta en fazla elastikiyete rastlanırken, 1 nolu hatta en düşük elastikiyet oranına rastlanmıştır (Çizelge 4).

Genotiplere ait direnç/elastikiyet (P/L) değerleri incelendiğinde, bu değerler ilk yıl 0.71- 3.01 (Çizelge 2), ikinci yıl ise 0.94-3.01 arasında belirlenmiştir (Çizelge 3). İki yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre direnç/elastikiyet (P/L) değerleri 0.91-3.01 arasında tespit edilmiştir. En yüksek direnç/elastikiyet (P/L) değeri 1 nolu hatta en düşük direnç/elastikiyet (P/L) değeri ise 7 nolu hatta gözlenmiştir (Çizelge 4).

Buğday ve Tritikale için kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırıldığı diğer çalışmalarda, Ünal (2002), iyi bir ekmeklik kalitesine sahip olunması açısından elde edilen unların kül miktarlarının %1.3-2.5, gluten miktarının % 28-35, sedimentasyon değerinin 25-35 ml, düşme sayısının (FN) 250 ± 25 sn ve alveograf enerji (W) değerinin $300-400 \cdot 10^{-4}$ J olması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmada bulunan sonuçlar ise belirtilen bu değerlerin altında kalmıştır. Tritikale'nin kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının incelendiği diğer araştırmalarda ise, Sehgal ve ark. (1983), hektolitreye ağırlığı değerlerini $64.7-73.5$ kg/hl arasında, kül değerini ortalama olarak %1.83 ve enerji (W) değerini ise 1486 KJ/100 g olarak bulunmuştur. Gluten değerini %15.1-24.3 ve sedimentasyon değerlerini ise $18-29$ ml arasında bulan araştırmacı sedimentasyon testlerinin zayıf gluten kalitesini gösterdiğini ve kullandığı tritikale genotiplerinin bisküvi ve pasta yapımında kullanılması gerektiğini belirterek çalışmamızdaki sonucu desteklemiştir. Hadjichristodoulou (1984), tritikale ile yaptığı bir çalışmada hektolitreye ağırlığı değerlerini $65-70.5$ kg/hl arasında bulması çalışmamızdaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Pena ve Amaya (1992), tritikale ve buğday tanelerini karıştırarak ekmeklik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında kül değerlerini %0.47-0.56 arasında ve enerji (W) değerlerini ise $117 \cdot 10^{-4}$ J - $232 \cdot 10^{-4}$ J arasında bulmuşlar ve çalışma sonucunda %50-50 karışımın iyi bir ekmek kalitesi verdiğini saptamışlardır. Bir başka çalışmada Leon ve ark. (1996), hektolitreye ağırlığı değerlerini $55-75$ kg/hl, kül değerlerini % 0.9-3.0, düşme sayısı (FN) $62-134$ s ve sedimentasyon değerlerini ise $5.4-8.4$ cm³ arasında belirlemişlerdir. Köse ve ark. (2002), Tatlıcak-97 tritikale çeşidinin ekmek yapımında kullanımı konulu çalışmalarında sedimentasyon değerini 16 ml, düşme sayısını 376 s olarak belirlemiş ve çalışmamızdaki sonuca paralel olarak gluten elde edememiştir. Tohver ve ark. (2005), tritikale ile yaptıkları bir çalışma sonucunda gluten değerlerini % 0-26.5 arasında, sedimentasyon değerlerini $10.5-21.0$ ml ve düşme sayısı (FN) değerlerini ise $109.8-245.0$ s olarak belirlemişler ve buldukları bu değerlerin iyi bir ekmek yapımında kullanılamayacak kadar düşük olduğunu belirterek çalışma sonucumuzu desteklemişlerdir. Yanbeyi ve Sezer (2006), çalışmalarında kullandıkları tritikalelerde 1000 tane ağırlığını $38.3-53.1$ g belirleyerek ve araştırmamızın sonuçlarına yakın değerler tespit etmişlerdir. Kucerova (2007), kışlık tritikale çeşitlerinin kalite özelliklerini incelediği çalışmada, hektolitreye ağırlığını $68.75-73.56$ kg/hl, düşme sayısı (FN) değerlerini $94.8-66.3$ sn, sedimentasyon değerlerini ise $23.88-20.16$ ml arasında bularak çalışmamızdaki sonuçları desteklemiştir. Tritikale ile yapılan bir başka çalışmada ise Akgün ve ark. (2008), 1000 tane ağırlığını $34.3-46.7$ g, Kaydan ve Yağmur (2008) ise 1000 tane ağırlığını $26.3-28.4$ g arasında tespit etmişlerdir. Martinek ve ark. (2008) ise tritikalede agronomik ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmaları sonucunda sedimentasyon değerini $18-27$ ml, yaş öz içeriğini % 8-12 oranında tespit ederek kalite özelliklerini çalışmamızdaki sonuca benzer biçimde zayıf olarak belirlemişlerdir.

Çalışma sonucunda, 1, 3 ve 11 nolu tritikale hatlarının incelenen karakterler yönünden diğer hatlara oranla daha üstün özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Ancak tritikale hatlarından elde edilen unların, iyi bir ekmeklik kalitesine sahip olunması açısından istenilen kalite değerleri altında bulunmasından dolayı kalite özelliklerinin çok zayıf özellikler gösterdiği saptanmıştır. Bunun yanında çalışmada kullanılan hatlardan üstün kalite özellikleri gösteren tritikale genotiplerinin, kabarma istenmeyen un mamulleri, bisküvi, kuru pasta, kahvaltılık ürünler, kadayıf vb. yapımında değerlendirilebileceği ya da buğday unu ile belirli oranlarda paçal yapılarak değerlendirilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Akgün, İ., M. Kaya ve D. Altındalı, 2008. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Triticale Hat/Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):171-182.
- Altındağ, M., 2005. Triticale Yetiştiriciliği T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü No: T/13.
- Anonim, 1976. Tahıllar-Düşme Sayısının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS 2235.
- Anonim, 1984. Buğday Unu-Yaş Gluten (Öz) Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS 4179.
- Anonim, 2000. Tahıllar ve Öğütülmüş Tahıl Ürünleri Toplam Kül Muhtevası Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1511 ISO 2171.
- Anonim, 2001. Buğday- Sedimentasyon Endeksi Tayini-Zeleny Deneyi. Türk Standartları Enstitüsü. TS 4867 ISO 5529.
- Furan, M. A., İ. Demir, S. Yüce, R. R. Akçalı Can ve F. Aykut, 2005. Ege Bölgesi Triticale Çeşit Geliştirme Çalışmaları; Geliştirilen Çeşit ve Hatların Verim ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2):251-256.
- Hadjichristodoulou, A., 1984. Performance of Triticale in Comparison with Barley and Wheat in A Semi-Arid Mediterranean Region. Expl. Agric., 20: 41-51.
- Kaydan, D. ve M. Yağmur, 2008. Bazı Triticale (*X Triticosecale Wittmack*) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Tane Verimi ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (2) :175-182.
- Kınacı, G. ve E. Kınacı, 2000. Yeni Tahıl Türü Triticale'nin Buğdaya Karıştırılması ile Elde Edilen Paçaların Kalite Özellikleri ve Ekmek Yapımında Kullanılma Olanakları. Unlu Mamuller Teknolojisi, 4(9):41-47.
- Köse, E., S. Ünal, Ö. Çağındı ve G. Kınacı, 2002. Tatlıcak-97 Triticale Çeşidinin Ekmek Yapımında Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Hububat 2002 Hububat Ürünleri ve Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002, Gaziantep. s:203-209
- Kucerova, J. 2007. The Effect of Year, Site and Variety on The Quality Characteristics and Bioethanol Yield of Winter Triticale. Journal of The Institute of Brewing. 113(2):142-146.
- Leon, A. E., A. Rubiolo and M. C. Anon, 1996. Use of Triticale Flours in Cookies: Quality Factors Cereal Chem., 73(6):779-784.
- Martinek, P., M. Vinterova, I. Buresova and T. Vyhnanek. 2008. Agronomic and Quality Characteristics of Triticale (*X Triticosecale Wittmack*) with HMW Glutenin Subunits 5 +10. Journal of Cereal Science. 47:68-78.
- Mut, Z., S. Albayrak ve Ö. Töngel. 2006. Triticale (*Xtriticosecale Wittmack*) Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 12(1):56-64.
- Pena, R.J. and A. Amaya, 1992. Milling and Breadmaking Properties of Wheat-Triticale Grain Blends. J. Sci. Food Agric., 60: 483-487.

- Sehgal, K.L., S. Bajaj and K. S. Sekho, 1983. Studies on the Composition, Quality and Processing of *Triticale*.Part I. Physico-Chemical Characteristics. Die Nahrung 27(1):31-37.
- Tohver, M., A. Kann, R. Taht, A. Mihhalevski and J. Hakman, 2005. Quality of Triticale Cultivars Suitable for Growing and Bread-Making in Northern Conditions. Food Chemistry, 89:125–132.
- Turan, İ. 2008. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Buğday, Arpa ve Triticale Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 42s. (Yayınlanmamış)
- Ünal, S.S.,2002. Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hububat 2002. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002. Gaziantep. s: 25-37.
- Yanbeyi, S. ve İ. Sezer, 2006. Samsun Koşullarında Bazı Triticale Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma OMÜ Zir. Fak. Dergisi,21(1):33-39.