

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI TRİTİKALE HAT/ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARININ BELİRLENMESİ

İlknur AKGÜN^a Muharrem KAYA Demet ALTINDAL
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

Kabul Tarihi: 20 Temmuz 2007

Özet

Isparta ekolojik koşullarında iki yıl (2002-2004) süreyle yürütülen bu çalışmada, 31 tritikale genotipi (CIMMYT kaynaklı 30 hat/çesit ile Tatlıcak 97 çesidi), 1 ekmeçlik (Kutluk-94), 1 makarnalık (Kundurü 1149) buğday çesidi ve Tokak 137/37 arpa çesidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak, 1,2 x 8 m boyutlarındaki parsellere 20 cm sıra aralığında, m²'ye 475-500 tohum gelecek şekilde parsel ekim mibzeri ile ekilmiştir. Araştırmada, iki yıllık ortalama sonuçlara göre; bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, protein oranı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı yönünden genotip ve çesitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Tritikale hatlarında tane verimi 229,5 -357,1 kg/da, protein oranı % 10,3-12,7 arasında değişmiş olup, verim ve kalite yönünden 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 ve 68 nolu tritikale hatlarının kontrol çesitlerini geçtiği belirlenmiştir. Isparta koşullarında buğday ve arpadan ekonomik seviyede verimin alınmadığı yörelerde tritikalenin yetiştirilmesi daha uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, Buğday, Arpa, Verim , Verim Öğeleri

Determination of Yield and Yield Components in Some Triticale Lines/Genotypes under Isparta Ecological Conditions

Abstract

In this trial which was conducted for (2002-2004) under Isparta ecological conditions, 31 triticale genotypes (CIMMYT source 30 line/cultivar and Tatlıcak 97 cultivar), 1 cultivar of bread wheat, 1 cultivar of durum wheat and cultivar of Tokak 137/37 were used. This research was conducted in randomized complete blocks desing with three replications. Plots' length was 8 m and width was 1.2 m. Spacing between the rows were 20 cm and 475-500 seeds were planted with drills for per square meter. In this research, according to mean results for 2 years; significant differences were obtained among genotyp and cultivar in with regard to plant height, spikelets number, grain number per spike, spike number per square meter, total yield, grain yield, harvest index, protein ratio, thousand kernel weight, test weight. It was found in this research that grain yield and protein ratio were 229.5-357.1 kg/da and 10.3-12.7%, respectively. With regard to yield and quality 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 and 68 numbered ones of triticale lines were highest than control cultivars. Triticale can be sown in Isparta conditions in which there were no economically yield from wheat and barley.

Keywords: Triticale, wheat, barley, yield , yield components

1. Giriş

Isparta ilinde tarıma elverişli arazi varlığı 207.622 ha olup, bu alanın % 68.6'sında kuru tarım, %31.4'ünde ise sulu tarım yapılmaktadır. Ayrıca tarım alanlarının %64.79'unda tarla bitkileri, %16.76'sında bahçe bitkileri tarımı yapılmakta ve % 18.45'i ise her yıl nadasa bırakılmaktadır (Anonim, 2000). Isparta'da kuru tarım alanlarında en fazla ekilip üretilen tahıl türleri buğday ve arpadır. Daha kıraç alanlarda ise çavdar ekimi

yapılmaktadır. Bu alanlarda başka ürünler yetişemediği için zorunlu olarak buğday, arpa ve çavdar gibi bitkilerin tarımı yapılmakta ve çok düşük verim alınmaktadır. Bu tip bölgelerde verim ve üretimin artırılmasında uygun çesit ve yetiştirme tekniklerinin kullanılmasının yanında, mevcut koşulları daha iyi değerlendirebilecek yeni ürünlerin yetiştirilmesi de önemlidir. Bu ürünlerden biri de tritikaledir.

^a İletişim: İ. Akgün, e-Posta: iakgun@ziraat.sdu.edu.tr

Tritikale hat ve çeşitlerinin çok değişik çevre şartlarına uyum sağlayabildiği ve buğday tarımına elverişli olmayan toprak derinliği az, çorak ve kışları çok sert geçen bölgelerde buğdaydan daha verimli olabileceği ileri sürülmüştür (Martin ve Maurer, 1974). Diğer taraftan tritikalenin buğday, arpa ve yulaf gibi diğer tahıl cinslerine göre topraktan daha iyi yararlanabildiği ve bu nedenle değişen çevre koşullarında daha stabil olduğu ortaya konmuştur (Anonymous, 1976).

Kochetova ve ark., (1987) tritikale genotiplerinin buğdaydan daha yüksek besleme değerine ve hazmolunabilir protein oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Tritikale tanedeki fosfor oranı yönünden buğday ve çavdardan (tritikalede 4.5 g/kg çavdarda 4.1 g/kg buğdayda 3.8 g/kg) daha üstündür (Varughese ve ark., 1987). Zobell ve ark., (1990), tanedeki kuru madde, ham protein ve fosfor oranlarının tritikalede (sırasıyla % 92.1, % 13.2 ve % 0.43) arpadan (% 86.2, % 11.1 ve % 0.37) daha yüksek, buna karşın Ca oranının arpada (% 0.09) tritikaleden (% 0.07) daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, tritikalenin taneleri kadar saplarının da buğday, yulaf ve arpa sapsarı gibi hayvanların beslenmesinde kullanılabileceği kaydedilmiştir (Tuah ve ark., 1986).

Günümüzde daha çok hayvan yemi olarak kullanılan tritikalenin son yıllarda bitki ıslahçıları tarafından, insan beslenmesinde kullanımına uygun, istenilen tarımsal özelliklerin büyük çoğunluğunu içeren çeşit ya da hatlar elde edilmiştir. CIMMYT ya da ICARDA gibi uluslararası kuruluşlardan ülkemize getirilen tritikale materyalleri üzerinde birçok çalışma yapılmış ve değişik bölge koşullarına uyum sağlayanlar belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981; Genç ve ark., 1987; Genç ve ark., 1988; Yağbasanlar ve ark., 1990; Akgün ve ark., 1997a; Sencar ve ark., 1997; Tosun ve ark., 2000).

Bu çalışmada, iklim ve toprak istekleri daha az olan, fazla bakım işlemi gerektirmeyen ve kışlık olarak ekilebilen tritikalenin, özellikle buğday ve arpadan çok düşük verim alınan ya da çavdar ekilen alanların değerlendirilmesinde alternatif bir bitki olabileceği düşünülmüş, CIMMYT

kaynaklı tritikale genotiplerinden Isparta ve çevresi için uygun olanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çünür kampüsündeki araştırma ve deneme alanında 2002-2004 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada; CIMMYT kaynaklı 30 tritikale hattı materyal olarak kullanılmış, Tatlıcak 97 tritikale, Kutluk-94 ekmeçlik buğday, Kunduru 1149 makarnalık buğday ve Tokak 137/37 arpa çeşitleri kontrol çeşitleri olarak ele alınmıştır (Çizelge 1).

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsellerin genişliği 1.2 m, uzunluğu 8 m, parsel alanı 9.6 m² olup, her parsel 20 cm aralıklı 6 sıradan oluşmuştur. Çalışmada buğday tarımı için uygulanan yetiştirme teknikleri esas alınmıştır. Deneme her iki yılda da Ekim ayının son haftasında, m² ye yaklaşık 475-500 tohum düşecek şekilde bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerinde kurulmuştur. Bütün parsellere dekara 5 kg P₂O₅ ve 6 kg N hesabıyla eşit gübreleme yapılmıştır. Fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi için kardeşlenme döneminde 150-200 cc/da aktif madde hesabıyla 2.4-D terkipli herbisit kullanılmıştır. Bitkiler tam olgunluk devresine eriştikleri zaman her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geri kalan kısım orakla hasat edilmiştir. Hasattan sonra bitkiler demet yapılarak 2-3 gün kurutulup tartılarak toplam ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımdan sonra harman makinesiyle harmanlanmıştır.

Denemede Löffler ve ark., (1985) ve Genç ve ark., (1988) tarafından uygulanan yöntemler esas alınarak; her parselde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekaresindeki başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, ham protein oranı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilecek veriler tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak Mstac istatistik programında analiz edilmiştir. Önemli farklılıklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

2.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Isparta ili Akdeniz iklimi ile karasal iklimin geçiş noktasında yer almakta olup, kışları serin ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Tarla denemelerinin kurulduğu ve uzun yıllara ait toplam yağış ve ortalama sıcaklık ile ilişkili değerler Çizelge 2’de gösterilmiştir. Ayrıca ekimin yapıldığı ayda toprak rutubetinin tahmini için verilere Eylül ayı da dahil edilmiştir. Birinci yıl vejetasyon döneminde toplam yağış miktarı 2. yıldan daha yüksek olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre ise denemenin yürütüldüğü yıllarda yağış daha fazladır. Sıcaklık değerleri yönünden yıllar ortalaması birbirine yakın bulunmuştur.

Deneme alanının toprağı; killi-tınlı yapıda, orta dereceli alkali (pH= 8.1-8.3), tuzsuz, kireçli, organik madde içeriğı fakir (%1.1-1.3), fosfor bakımından yeterli (92-199 mg/kg), potasyum bakımından zengin (135 kg/da)’dir (Akgül ve Başayığıt, 2005).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki Boyu

Araştırmada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizine göre, denemede ele alınan genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P<0,01$) ve bitki boyu değerleri Çizelge 2.3.’de verilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre buğday, arpa ve tritikale genotiplerinde en uzun bitki boyu makarnalık buğday çeşidinde belirlenmiştir. Ancak bu değer ile Kutluk-94 ekmeçlik buğday çeşidi ve tritikalenin 5, 6, 7, 9, 10, 20, 27, 28, 59, 61, 67, 68 ve 92 genotipleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. En kısa boylu bitkiler tritikalenin 50 nolu genotipinde ve Tokak 137/37 arpa çeşidinde belirlenmiştir. Denemede ele alınan tritikale genotiplerinde bitki boyu 69.7-98.2 cm;

buğday genotiplerinde 89.6-104.4 cm; arpada ise 74.6 cm olarak belirlenmiştir. Ülkemizde tritikale üzerinde yürütülen çalışmalarda bitki boyu; Bornova koşullarında 108.0-114.2 cm (Demir ve ark., 1981), Çukurova’ da 135.3 cm, Şanlıurfa’da 125.9 cm (Yağbasanlar ve ark., 1990) ve Erzurum koşullarında 57.2-108.6 cm arasında değişmiştir (Akgün ve ark., 1997a). Bu araştırmalarda bitki boyunun genotipe ve yıllara göre önemli değişiklik gösterdiği tespit edilmiş olsa da diğer araştırmacılarla benzer kaynaklardan son yıllarda geliştirilen tritikale çeşit/hatlarının bitki boyu kısalmıştır.

Bu çalışmada, bitki boyu yönünden yılların etkisi önemli bulunmuş, birinci yıl genotiplerin genel ortalaması ikinci yıldan daha uzun bulunmuştur. Yine genotiplerin yıllara göre tepkileri farklı olmuş ve çeşit ve yıl etkisi önemli olmuştur. İlk yıl toplam yağış miktarının, özellikle de bitki büyümesinin hızlandığı ilkbahar dönemindeki yağış miktarının fazla olması bitki boyunun daha uzun olmasına neden olmuştur.

3.2. Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiş olup, tritikale genotiplerinde başak uzunluğu makarnalık buğdaydan daha uzun bulunmuştur. En uzun başaklar (8.5 cm) tritikalenin 16 nolu genotipinde ölçülmüş ve bu değer ile Tatlıcak 97, 20, 27, 29, 37 ve 117 nolu çeşit/hatlar aynı grupta yer almıştır. En kısa başak uzunluğu 4.6 cm ile makarnalık buğday çeşidinde belirlenmiş, ancak arpada belirlenen başak uzunluğu (5.3 cm) ile aynı grupta yer almıştır. Tritikale genotiplerinde başak uzunluğu 6.1-8.5 arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Başak uzunluğu yıllara göre önemli farklılık göstermiş, ilk yıl başak uzunluğu ikinci yıla göre daha fazla olmuştur (sırasıyla 7.39 cm; 6.58 cm). Bitki boyunda olduğu gibi başak uzunluğu da yağıştan etkilenmiştir.

3.3. Başakta Başakçık Sayısı

Denemede ele alınan genotiplerin

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Genotiplere İlişkin Bilgiler

Çeşit Adı/KütükSıra No	Çeşit ya da Hat ve Pedigrisi	Orijin
Kunduru -1149	Makarnalık Buğday	Konya, Bahri Dağdaş Arş.Enst.
Kutluk -94	Ekmeklik Buğday	
Tokak 137/37	Arpa	
Tatlıcak 97	Tritikale	
1	Cananea 79	CIMMYT
4	Tapır "S"/TOROS "S" //TOROS "S" /LIEBRE	CIMMYT
5	ERONGA 831	CIMMYT
6	BEAGLE	CIMMYT
7	TARASCA 87	CIMMYT
9	RIH "S" /HARE 212-11	CIMMYT
10	IGUANA 2	CIMMYT
12	GRF "S" / YOGUI 1	CIMMYT
15	MUS "S" / LYNX "S"//YOGUI 1	CIMMYT
16	JLO "S" /PTR "S" // YOGUI 1	CIMMYT
20	TESMO 8 /LIRA "S" // BGL "S"2 / JLO "S"	CIMMYT
21	HARE 263/CIVET "S"	CIMMYT
22	SPD "S" / PVN 76/YOGUI 6	CIMMYT
23	HARE 7265 / YOGUI 1	CIMMYT
26	REH "S" / HARE 212-6	CIMMYT
27	STIER 22-1	CIMMYT
28	URON 1	CIMMYT
29	LAMB 4-2	CIMMYT
37	DRIRA 2 X 27082	CIMMYT
43	URSS // 3814-MISI X 27181	CIMMYT
50	CACHIRULO -LİNCE X23043	CIMMYT
59	274/320-BG/"S" X 23141	CIMMYT
61	Kiss x (193-803/358) YE X23302	CIMMYT
64	Kiss-URSS 3310 X "S" X 23348	CIMMYT
67	Kiss-Arm "S" x RM"S"x 23365	CIMMYT
38	MERINO "S"/JLO 170//TESMO 2	CIMMYT
92	TARASCA 87-1/YOGUI 1	CIMMYT
94	MERINO "S"/JLO "S"/3/BGL "S"/CIN "S"	CIMMYT
111	IGUANA 4-2	CIMMYT
117	ALMOS 83	CIMMYT
143	GENORA 81	CIMMYT

Çizelge 2. Deneme Yerine İlişkin İklim Verileri *

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	1931-80	2002-2003	2003-2004	1931-80	2002-2003	2003-2004
Eylül	19.2	73.7	4.2	18.4	16.6	18.1
Ekim	40.4	5.2	51.6	13.1	13.1	14.2
Kasım	44.4	38.0	13.7	7.9	8.2	7.4
Aralık	100.0	99.2	151.6	3.6	0.9	2.5
Ocak	90.0	23.2	201.4	1.7	6.3	0.7
Şubat	76.3	106.8	49.9	2.8	0.2	3.0
Mart	61.9	48.0	4.9	5.8	3.9	7.6
Nisan	51.0	133.2	76.6	10.7	9.7	10.9
Mayıs	59.7	89.5	20.8	15.4	17.1	15.5
Haziran	36.0	36.3	25.8	19.7	21.4	20.4
Temmuz	11.9	0.0	13.9	23.1	24.0	24.1
Top./ort	590.8	653.1	614.4	11.10	11.03	11.31

*:Isparta Meteoroloji İl Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

Çizelge 3. Buğday, Arpa ve Tritikale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004 Yıllarına İlişkin Bitki Boyu, Başak Uzunluğu ve Başakçık Sayısı Ortalamaları

Çeşit Adı/ Küttük Sıra No	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)
Kunduru -1149	104.4 a*	4.6 m*	12.3 j*
Kutluk -94	89.6 a-e	6.7 e-k	12.9 i-j
Tokak 137/37	74.6 f-g	5.3 l-m	13.7 h-j
Tatlıcak 97	87.1 b-f	7.6 a-f	16.9 a-d
1	81.8 c-g	7.5 b-h	13.8 g-j
4	86.3 b-f	6.5 h-k	15.1 e-ı
5	96.8 a-c	6.9 d-k	15.9 b-h
6	91.6 a-d	6.2 j-k	14.5 e-ı
7	94.1 a-c	7.3 b-j	16.2 a-f
9	90.5 a-e	7.3 b-j	16.4 a-e
10	91.4 a-d	7.1 c-k	16.2 a-g
12	87.8 b-f	6.6 f-k	16.5 a-e
15	89.4 b-e	7.4 b-ı	16.3 a-e
16	82.2 c-g	8.5 a	17.4 a-c
20	89.9 a-e	7.7 a-f	16.4 a-e
21	93.5 a-c	7.3 b-j	14.3 e-j
22	86.1 b-f	6.6 g-k	14.3 e-j
23	97.1 a-c	7.1 c-k	15.5 b-h
26	89.1 b-f	6.5 g-k	13.3 i-j
27	92.5 a-c	7.7 a-e	16.1 a-g
28	95.6 a-c	6.9 c-k	16.1 a-g
29	89.3 b-e	7.6 a-g	17.2 a-c
37	77.4 d-g	7.8 a-d	17.8 a-b
43	81.8 c-g	6.3 j-k	15.2 c-ı
50	69.7 g	6.8 d-k	13.9 f-c
59	89.7 a-e	7.3 b-j	17.4 a-c
61	90.6 a-e	6.8 d-k	15.7 b-h
64	88.8 b-f	6.4 h-k	16.5 a-e
67	91.8 a-d	7.3 b-j	16.5 a-e
68	98.2 a-b	7.2 c-k	16.6 a-e
92	94.7 a-c	8.3 a-b	18.4 a
111	83.2 b-g	6.1 k-l	15.2 c-ı
117	83.1 b-g	8.1 a-c	17.4 a-c
143	76.2 e-g	6.4 ı-k	14.8 d-ı
LSD	12.41	0.8925	1.955
CV (%)	9.31	8.46	8.27

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

başakçık sayıları 12.3-18.4 adet arasında değişmiş ve bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En fazla başakçık sayısı 92 nolu genotipte, en az ise makarnalık buğday çeşidinde (12.3 adet) belirlenmiştir. Başakçık sayısı yönünden buğday ve arpa çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Başakçık sayısı yönünden 92 nolu genotip ile 117, 68, 67, 64, 59, 37, 29, 28, 27, 20, 16, 12, 10, 9, 7 ve Tatlıcak 97 hat/çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Genel olarak tritikale hat/çeşitlerinde başakçık sayısı daha fazla bulunmuştur (Çizelge 3).

Başak uzunluğundaki artış başakçık sayısını da önemli seviyede artırmış ve birinci yıl 16.8 adet, ikinci yıl 14.5 adet olarak belirlenmiştir.

3.4. Başakta Tane Ağırlığı

Başak uzunluğu ve başakçık sayıları belirlenen başaklarda tane ağırlığı belirlenmiş ve iki yıllık ortalama değerler Çizelge 2.4'de verilmiştir. Araştırmada başakta tane ağırlığı 0.7-1.3 g arasında değişmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En düşük tane ağırlığı arpada, en yüksek ise tritikalenin 117 nolu hattında belirlenmiş ve bu değer ile tritikalenin birçok hat/ çeşidi aynı grupta yer almıştır (111, 92, 68, 59, 50, 43, 29, 28, 27, 26, 23, 21, 20, 16, 12, 10 hat/çeşit). Genel olarak tritikale genotiplerinde başakta tane ağırlığı daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4).

Başakla ilgili diğer özelliklerin aksine

başakta tane ağırlığı birinci yıl 0.9 g iken ikinci yıl 1.1 g olarak belirlenmiş ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Başakçık sayısının fazla olması başakta tane sayısının da fazla olmasına neden olmuş ve bu durum tane ağırlığını azaltmıştır.

3.5. Metrekarede Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı yönünden genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). M^2 'de en fazla başak sayısı (497.5 adet) ekmeklik buğday çeşidinde (Kutluk 94), en az ise tritikalenin 16 nolu hattında belirlenmiştir. Tritikale genotiplerinde m^2 'de başak sayısı 296.50-475.17 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4). Erzurum koşullarında yapılan çalışmada m^2 'de başak sayısı en fazla ekmeklik buğday genotipinde (490 adet) belirlenmiş, tritikale genotiplerinde ise 233.3-348.3 adet arasında değişmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı üzerine yılların etkisi önemli bulunmuş genotiplerin ortalaması 1. yıl 482.3 adet, 2. yıl ise 331.3 adet olarak belirlenmiştir. Araştırmada yıl genotip interaksyonu önemli olmuştur.

Tahıllarda verim ile m^2 'de başak sayısı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981; Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000). Bu çalışmada da m^2 'de başak sayısı fazla olan çeşitlerin tane verimi daha fazla olmuştur. Yine Kanada'da yapılan bir çalışmada; kardeşlenmenin düşük olduğu Rosner tritikale çeşidinde m^2 'de 280 bitki ve 644 başak bulunduğu en yüksek verimin elde edildiği tespit edilmiştir (Gebre-Mariam ve Larter, 1979). Bu değerler dikkate alındığında tritikale genotiplerinde bitki sıklığının az olduğu söylenebilir. Bu duruma ekilen tohumlarda yeterli çıkış sağlanamaması ve bitki başına kardeş sayısının daha az olması neden olmuş olabilir. Nitekim bu çalışmadaki genotiplerin kullanıldığı diğer bir çalışmada çimlenme oranının, düşük hektolitre ağırlığına sahip genotiplerde % 80.8 ve bu gruptan seçilen buruşuk tohumlarda aneuploidi oranının % 26.8 olduğu belirlenmiştir (Akgün, 2006). Benzer bir çalışma Tosun ve ark., (2003) tarafından yapılmış, buruşuk tohumlarda

aneuploidi oranı % 13 olarak belirlenmiştir. Bu veriler ekilen tohumların bir kısmının çimlenemediğini, çimlense bile aneuploidlerden dolayı zayıf geliştiğini göstermektedir. Bu nedenle m^2 'de başak sayısını arttırmak için ekim sıklığı üzerinde durulmalıdır.

3.6. Biyolojik Verim (Sap + Tane Verimi)

Tritikale, buğday ve arpa genotiplerinde biyolojik verim değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Tritikale genotiplerinde biyolojik verim 1204.3-923.9 kg/da arasında; makarnalık buğdayda 786.2 kg/da, ekmeklik buğdayda 925.2 kg/da; arpada ise 722.9 kg/da olarak belirlenmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük biyolojik verim Tokak 137/37 arpa çeşidinde, en yüksek ise 23 nolu tritikale hattında belirlenmiştir. hat ile Tatlıcak 97, 4, 6, 7, 10, 12, 15, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 43, 67, 68 ve 92 nolu tritikale çeşit/hatları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4).

Yıllara göre elde edilen biyolojik verim önemli derecede farklı olmuş ve ilk yıl tüm genotiplerin ortalaması 1081.5 kg/da, 2. yıl ise 909.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıl x genotip interaksyonu önemli bulunmuştur. Erzurum koşullarında farklı tritikale çeşit/hatları kullanılarak yapılan çalışmalarda biyolojik verimin yıllara, genotiplere ve bu genotiplerin yazlık ya da kışlık ekimine göre değiştiği belirlenmiştir (Akgün ve ark., 1997a; Tosun, 2000).

Bu Ekmeklik buğday çeşidi m^2 'de başak sayısı yönünden ilk sırada yer almasına karşın, biyolojik verim yönünden bir çok tritikale genotipinden düşük bulunmuştur. Bu durum; tritikale genotiplerinin uzun boylu ve saplarının daha kalın olmasıyla açıklanabilir. Tahıllarda sapların besin değeri çok az olmakla birlikte, bölgede hayvan beslenmesinde saman kullanılmaktadır. Bu nedenle bölge için geliştirilecek çeşitlerde elde edilecek sap miktarı da önem taşımaktadır.

Çizelge 4. Buğday, Arpa ve Triticale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait Başakta Tane Ağırlığının, Metrekaredeki Başak Sayısının ve Biyolojik Veriminin Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Kütük Sıra No	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Metrekaredeki Başak Sayısı	Biyolojik verim (kg /da)
Kunduru -1149	0.9 d-g*	369.7 g-h*	786.2 k-l*
Kutluk -94	0.9 d-g	497.50a	925.3 d-k
Tokak 137/37	0.7 h	412.7 c-h	722.9 l
Tatlıcak 97	0.9 e-g	409.7c-ı	1118.3 a-e
1	0.9 d-g	385.2 e-j	854.7 h-l
4	0.9 e-g	434.7 b-f	150.2 a-h
5	0.8 g-h	378.0 f-j	994.9 b-j
6	1.0 b-f	330.8 j-k	1064.6 a-f
7	0.9 c-g	365.5 h-j	1098.6 a-f
9	1.1 b-f	368.3 g-j	954.2 c-k
10	1.1 a-e	398.7 d-ı	138.4 a-h
12	1.1 a-f	423.0 b-h	1039.2 a-h
15	0.9 e-g	449.7 a-d	1023.2 a-ı
16	1.1 a-d	296.5 k	801.7 j-l
20	1.1 a-e	458.2 b-e	1089.5 a-f
21	1.1 a-e	441.2 a-c	1046.9 a-h
22	0.8 c-g	447.3 a-d	940.2 c-k
23	1.1 a-e	449.8 a-d	1204.3 a
26	1.1 a-f	426.3 b-g	1058.7 a-g
27	1.2 a-b	449.8 a-d	1129.6 a-c
28	1.1 a-f	475.2 a-b	1127.6 a-d
29	1.1 a-f	401.8 c-ı	1062.3 a-g
37	1.1 b-f	399.3 d-ı	862.4 g-l
43	1.1 a-f	406.9 c-ı	1108.3 a-e
50	1.2 a-d	371.8 g-j	834.9 ı-l
59	1.1 a-e	353.8 ı-j	991.9 b-j
61	0.9 d-g	383.5 e-j	965.4 c-k
64	0.6 h	383.5 e-j	938.9 c-k
67	0.8 f-g	373.2 g-j	1027.1 a-ı
68	1.1 a-e	385.0 e-j	1178.9 ab
92	1.1 a-f	385.7 e-j	1042.8 a-h
111	1.2 a-c	451.7 a-d	902.7 f-l
117	1.3 a	432.8 b-f	938.8 c-k
143	0.9 e-g	433.2 b-f	923.9 e-k
LSD	0.1720	48.90	166.6
CV (%)	11.51	7.97	11.09

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

3.7. Tane Verimi

İki yıllık ortalama değerlere göre tritikale genotiplerinin birçoğunda, buğday ve arpa çeşitlerinden daha fazla tane verimi elde edilmiştir. Denemede ele alınan genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P<0.01$) ve çoklu karşılaştırmada farklı gruplarda yer almışlardır. Triticale genotiplerinde tane verimi 254.2-357.1 kg/da arasında; makarnalık buğdayda 249.4 kg/da; ekmeçlik buğdayda 294.4 kg/da; Tokak 137/37 arpa çeşidinde ise 212.6 kg/da; ülkemizde tescil edilen Tatlıcak 97 çeşidinde ise 282.26 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek verim

23 nolu hatta belirlenmiş ve bu hat ile 92, 68, 61, 43, 29, 28, 27, 26, 21, 20, 12, 9, 5 ve 4 nolu hatlar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 5).

Tane verimi, genetik yapıya bağlı olmakla birlikte, çevresel faktörlerden de önemli düzeylerde etkilenmektedir. Nitekim, diğer özelliklerde olduğu gibi tane verimi de denemenin yürütüldüğü yıllarda istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiş, ve tüm genotiplerin ortalaması olarak 1. yıl 325.6 kg/da, 2. yıl ise 256.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu durum, daha önce de bahsedildiği gibi ekim zamanında ve ilkbahar döneminde düşen yağış miktarının birim alandaki bitki sıklığı, kardeşlenme ve

tane gelişimi üzerinde etkili olması ile açıklanabilir. Genotiplerin iklim şartlarına gösterdiği tepkilerin farklı olması yıl x genotip etkileşiminde önemli çıkarmıştır.

Farklı bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimini etkileyen en önemli öğeler olduğu ortaya konulmuştur (Demir ve ark., 1981; Akgün ve ark., 1997a). Farklı yerlerde tritikale çeşit/hatları kullanılarak yapılan çalışmalarda ortalama tane verimi 54.3- 618 kg/da arasında değiştiği görülmüştür (Demir ve ark., 1981; Behl ve ark., 1984; Yağbasanlar ve ark., 1989; Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000).

Tritikalede optimum bitki sayısına ulaşıldığında buğday ya da arpa ile tritikale arasındaki verim farkının tritikale lehine daha da artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle her bölge için uygun tritikale genotipi ve bunlara uygulanacak kültürel uygulamalar belirlenmelidir.

3.8. Hasat İndeksi

Tane veriminin biyolojik verime oranlanmasıyla hesaplanan hasat indeksi genotipler arasında önemli farklılık göstermiş (P<0.01) ve makarnalık buğday çeşidi % 31.7 ile ilk sırada yer almıştır. Hasat indeksi yönünden buğday genotipleri önde olmakla birlikte son yıllarda ıslah edilmiş tritikale hatlarında buğdaya yaklaşan değerler elde edilmiş ve 143, 117, 111, 92, 67, 64, 61, 59, 43, 29, 27, 26, 23, 21, 20, 16, 12, 7, 5, 4, 1 nolu hatlar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Tritikale genotiplerinde hasat indeksi % 25.4- % 31.6 arasında değişmiştir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan Tatlıcak 97 çeşidinde hasat indeksi % 25.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5).

Genotiplerin hasat indeksi yıllara göre değişkenlik gösterdiğinden çeşit x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Hasat indeksinin 1. yılda (% 30.2) 2. yıla göre yüksek oluşu (% 28.2) tane verimindeki artış oranının biyolojik verimdeki artış oranından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu duruma başakta tane ağırlığının, hektolitreye ağırlığının ve 1000 tane ağırlığının 1. yıl daha fazla olması da etkili olmuştur.

Nitekim, tritikale üzerinde yapılan çalışmalarda verim ile 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir (Sing ve Sethi, 1974; Akgün ve ark., 1997b) Erzurum koşullarında yapılan çalışmalarda hasat indeksi genotiplere ve yıllara göre değişiklik göstermiş ve genotiplerin hasat indeksi değerleri % 21.0-36.1 arasında değişmiştir (Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000).

3.9. Tanede Protein Oranı

Tanedeki protein oranına ait ortalama değerler Çizelge 2.5'te gösterilmiştir. Tanedeki protein oranı % 10.3 - % 12.7 arasında değişmiş, genotipler ve yıllar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ham protein oranı makarnalık buğday genotipinde belirlenmiş ancak buğday genotipleri ile 64, 37, 26, 23, 21, 10 ve Tatlıcak 97 çeşit/hatları hariç diğer tritikale genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Tokak 137/37 arpa çeşidinde ham protein oranı % 11.4 olarak belirlenmiş, ancak en düşük ham protein oranına sahip 26 nolu tritikale hattı ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Tritikale üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde tanedeki protein oranı son yıllarda ıslah edilen çeşitlere göre daha yüksektir. Örneğin 1970'li yıllarda geliştirilen tritikale genotiplerinde tanedeki protein oranı % 11.7-22.5 arasında değişmiştir (Anonymous, 1976; Dodge, 1989). Bu durumun tane dolgunluğunun artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Erzurum koşullarında farklı tritikale genotipleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, tanedeki protein oranının ekmeklik buğdaya eşdeğer olduğu belirlenmiş ve protein oranı tritikale genotiplerinde % 10.3-11.5 arasında; ekmeklik buğday genotipinde % 11.6 olduğu saptanmıştır (Tosun ve ark., 2000).

Araştırmada yıllara göre genotiplerin ortalaması olarak tanedeki protein oranı 1. yıl (% 10.3) ikinci yıldan (% 11.1) daha düşük bulunmuştur. Birinci yıl tane veriminin ve bin tane ağırlığının daha fazla olması oransal olarak tanedeki protein oranının azalmasına neden olmuştur.

Çizelge 5. Buğday, Arpa ve Triticale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait Tane Veriminin, Hasat İndeksinin ve Ham Protein Oranının Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Küttük Sıra No	Tane Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	Tanedeki Protein Oranı (%)
Kunduru -1149	249.4 k-n*	31.7 a*	12.5 a-b*
Kutluk -94	294.4 c-k	31.2 a-c	11.5 a-g
Tokak 137/37	212.6 n	29.4 a-g	11.4 b-h
Tatlıcak 97	282.3 d-l	25.4 h	10.6 g-h
1	254.2 k-n	29.9 a-f	10.8 f-h
4	331.8 a-d	31.6 a-b	11.5 a-g
5	313.4 a-j	31.4 a-c	12.2 a-d
6	265.6 h-n	25.7 g-h	12.6 a-b
7	327.2 a-d	29.8 a-f	12.7 a
9	261.9 ı-n	27.3 d-h	12.3 a-d
10	298.9 b-k	29.1 a-h	10.7 g-h
12	310.1 a-j	29.6 a-g	12.4 a-c
15	273.3 e-n	26.7 e-h	12.1 a-e
16	227.3 m-n	28.6 a-h	12.1 a-d
20	342.5 a-c	31.2 a-c	11.7 a-g
21	316.7 a-ı	30.1 a-f	10.8 e-h
22	260.1 j-n	27.7 b-h	11.5 a-h
23	357.1 a	29.4 a-g	11.1 d-h
26	319.1 a-h	30.1 a-f	10.3 h
27	352.4 a-b	30.9 a-d	11.9 a-f
28	318.9 a-h	27.3 d-h	12.1 a
29	321.7 a-g	30.2 a-f	11.8 a-g
37	225.4 m-n	26.3 f-h	10.4 h
43	329.8 a-d	29.8 a-f	11.3 c-h
50	229.5 l-m	27.5 c-h	11.7 a-g
59	287.4 c-k	28.8 a-h	12.6 a-b
61	310.7 a-j	31.6 a-b	12.5 a-b
64	292.9 c-k	31.4 a-c	10.6 g-h
67	289.7 c-k	28.2 a-h	11.7 a-g
68	324.5 a-f	27.7 b-h	11.6 a-g
92	322.1 a-g	30.6 a-e	11.1 d-h
111	255.3 k-n	28.3 a-h	12.3 a-d
117	268.9 g-m	28.6 a-h	12.5 a-b
143	269.5 f-m	28.9 a-h	11.9 a-f
LSD	46.28	3.244	0.9996
CV (%)	10.54	7.37	6.21

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

3.10 . Bin Tane Ağırlığı

Kunduru-1149 buğday (46.7 g) ve Tokak 137/37 arpa (45.1 g) çeşitlerinde 1000-tane ağırlığı en yüksek bulunmuş ve aralarındaki fark önemli olmamıştır. Denemede ele alınan genotiplerin 1000 tane ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P < 0.01$) ve 1000-tane ağırlığı 34.3- 46.7 g arasında değişmiştir. Tritikalenin 4, 5, 6, 7, 9, 12, 16, 43, 64, 92 nolu çeşit/hatlarında 1000 tane ağırlığı 40 g'ın üzerinde olup yetiştiriciliği yapılan Tatlıcak 97 (35.2 g) çeşidinden daha fazla bulunmuştur (Çizelge 6).

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda bin tane ağırlığı yıllara bağlı olarak önemli değişiklik göstermiştir (genotiplerin ort. 1.

yıl: 39.9 g 2. yıl : 38.2 g). Genotiplerin çevre şartlarına farklı tepki göstermesi nedeniyle yıl genotip interaksyonu da önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bornova koşullarında yürütülen bir çalışmada tritikale hatlarında bin tane ağırlığı 47.7-47.8 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981). Farklı tritikale hatlarının kullanıldığı diğer bir çalışmada bin tane ağırlığı 35.3 – 47.5 g arasında değişmiş (Akgün ve ark., 1997a), bu hatların yazlık olarak ekildiği diğer bir çalışmada ise bin tane ağırlıkları daha düşük bulunmuştur. Aynı araştırmada tritikale hatları ile ekmeklik buğday karşılaştırılmış ve birçok hattın bin tane ağırlığının ekmeklik buğdaydan daha üstün olduğu belirlenmiştir (Tosun ve ark., 2000). Diğer taraftan Cumhuriyet 75 buğday çeşidi

ile tritikale hatlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada (Demir ve ark., 1981), tritikale hatlarında bin tane ağırlığı düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada birçok tritikale hattının bin tane ağırlığı ekmeklik buğdaydan üstün, makarnalık buğdayın ise gerisinde kaldığı belirlenmiştir.

3.11. Hektolitire Ağırlığı

Çeşit/hatların hektolitire ağırlıkları 59.9-76.9 kg arasında değişmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek hektolitire ağırlığı makarnalık buğday çeşidinde (76.9 kg) belirlenmiş, bunu

ekmeklik buğday çeşidi (74.7 kg) ve 43 nolu tritikale hattı takip etmiştir (73.8 kg). Son yıllarda geliştirilen hat/ çeşitlerin hektolitire ağırlığı buğday genotiplerine yaklaşmış durumdadır. İki yıllık ortalamalara göre bu çalışmada 12 tritikale çeşit/hattında 70 kg'ın üzerinde hektolitire ağırlığı belirlenmiştir. En düşük hektolitire ağırlığı arpa çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6).

Hektolitire ağırlığı üzerine yılların etkisi önemli bulunmuş, 1. yıl tüm genotiplerin ortalaması 71.3 kg iken 2. yıl 68.1 kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca çevre şartlarına genotiplerin tepkisi farklı olduğundan dolayı yıl x genotip interaksiyonu önemli olmuştur.

Çizelge 6. Buğday, Arpa ve Tritikale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait 1000-Tane Ağırlığının ve Hektolitire Ağırlığının Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Kütük Sıra No	1000-Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)
Kunduru	46.7 a*	76.9 a*
Kutluk -94	39.1 e-j	74.7 b
Tokak 137/37	45.1 a-b	59.9 l
Tatlıcak 97	35.2 l-m	69.6 e-k
1	35.4 k-m	68.4 h-k
4	41.4 c-f	69.3 f-k
5	41.4 c-f	68.9 g-k
6	41.5 c-e	69.2 f-k
7	40.4 c-h	67.2 k
9	41.3 c-g	68.5 h-k
10	39.9 d-ı	70.6 d-ı
12	40.5 c-h	69.9 e-j
15	35.7 j-m	68.3 ı-k
16	43.2 b-j	70.3 e-j
20	37.7 h-l	71.0 d-g
21	38.5 e-k	68.1 j-k
22	38.3 e-h	70.7 d-h
23	38.8 e-j	70.5 d-ı
26	38.1 g-h	72.7 b-d
27	38.2 f-l	70.2 e-j
28	37.1 ı-m	70.4 d-j
29	38.6 e-k	69.6 e-k
37	36.3 j-m	71.4 d-f
43	42.3 b-d	73.8 b-c
50	35.0 l-m	68.7 g-k
59	39.6 d-ı	68.9 g-j
61	37.5 h-m	67.3 k
64	40.4 c-h	71.9 c-d
67	37.5 h-m	68.4 h-k
68	39.8 d-ı	68.9 g-k
92	42.4 b-d	68.5 h-k
111	35.2 l-m	67.4 k
117	36.3 j-m	70.4 e-j
143	34.3 m	68.6 g-k
LSD	2.787	2.031
CV (%)	4.73	1.93

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak, tritikale üzerinde yapılan diğer çalışmalarda hektolitreye başına ağırlığı buğdaydan düşük bulunmuştur (Demir ve ark., 1981; Genç ve ark., 1987; Tosun ve ark., 2000). Son zamanlarda geliştirilen yeni çeşitlerde, buğdaya oldukça yakın değerlerin elde edilmesine rağmen, bu yöndeki ıslah çalışmaları yeterli sonuç alınana kadar devam etmelidir. Tritikalede hektolitreye başına ağırlığının artırılması, yetiştiriciliğinin daha da yaygınlaşmasını sağlayacaktır.

4. Sonuç

İki yıllık ortalamalara göre, Isparta ekolojik koşullarında buğday ve arpada ekonomik seviyede verimin alınmadığı yerlerde tritikalenin yetiştirilmesi uygun olacaktır. Araştırma sonucunda ülkemizde tescil edilen Tatlıcak 97 çeşidini verim ve kalite olarak geçen birçok hat/çeşit belirlenmiştir. Özellikle 23 nolu tritikale hattında % 27 oranında daha fazla verim elde edilmiştir. Çeşit geliştirme çalışmalarında tritikalenin 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 ve 68 nolu çeşit/hatları üzerinde devam edilmesine karar verilmiştir.

Kaynaklar

- Akgül, M. ve Başayığıt, L., 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalaması. SDÜ Fen Bilimleri Enst. Derg. 9 (3), 54-63.
- Akgün, İ., 2006. Aneuploidy, germination rate and seed shrivelling in 6x-tritikales (x triticosecale wittmack). Yayınlanmamış.
- Akgün, İ., Tosun, M. ve Sağsöz, S., 1997a. Erzurum ekolojik koşullarında bazı tritikale hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 28(1), 103-119.
- Akgün, İ., Tosun, M. ve Sağsöz, S., 1997 b. Heksaploid tritikalede verim ve verim unsurlarının path analizi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong., 22-25 Eylül 1997, Samsun, s 564-568.
- Anonim, 2000., T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Ankara.
- Anonymous, 1976., Today, wheat x rye= Tritikale. CIMMYT, 5: 15 pp. Mexico.
- Behl, R.K., Taneja, S. and Dhindsa, K.S., 1984. Grain quality attributes of some hexaploid tritikale lines. Wheat information Service, Kihara Inst. For Biological Research Yokohama, Japan, No: 58 pp 25-27.
- Demir, İ., Aydın, N., ve Korkut, K. Z., 1981. İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 18:227-238.
- Dodge, B.S., 1989. Food and Feed Uses. In: Tritikale- A promising addition to the world's cereal grains. National Academy Press, Washington, D.C., pp 42-52.
- Gebre-Mariam, H. and Larter, E.N., 1979. Effect of plants density on yield, yield components and quality in tritikale and Glenlea wheat. Can.J. Plant Sci., 59:679-683.
- Genç, İ., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., ve Topal, N., 1988. Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg., 3: 1-13.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Ülger, A.C. ve Kırtok, Y., 1987. Çukurova koşullarında tritikalenin, verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1987. Bursa. Tarım ve Ormancılık Araş. Grubu. 103-114.
- Kochetova, A., Levitskii, A. and Federova, T., 1987. Tritikale. Nutr. Abst. 57(3) 936 p.124.
- Löffler, C., M., Rauch, T. L., Busch, R. H., 1985. Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat. Crop. Sci., 25: 521-524.
- Martin, C. A., and Maurer, O. R., 1974. Introduction, adaptation and selection of tritikale at Apodaca, Nueve Leon. Field Crops Abst. 17: 6102.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M.A. ve Aslan, İ., 1997. Tokat Artova koşullarında Tritikale, Buğday, ve Çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, s 113-117, Samsun.
- Sing, H.B. and Sethi, G.S., 1974. Path and regression analysis in tritikale. Plant Sci., 6:10-16.
- Tosun, M., Akgün, İ., Sağsöz, S. ve Taşpınar, M., 2000. Yazlık ekilen tritikale genotiplerinde verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 31 (1) 1-10.
- Tosun, M., Haliloğlu, K., Taşpınar, S.M. ve Sağsöz, S., 2003. Test weight, kernel shrivelling, and aneuploidy frequency in tritikale. New Zealand J. Agricultural Research, 46:27-30.
- Tuah, A. K., Lufadeju, E., Orskov, E. R. and Blackett, G. A., 1986. Rumen degradation of straw I. Untreated and ammonia- treated barley, oat and wheat straw varieties and tritikale straw. Anim. Prod. 43: 261-269.
- Varughese, G., Barker, T. and Isaari, E., 1987. Tritikale. CIMMYT, Mexico. p.32.
- Yağbasanlar, T., Ülger, A.C. ve Genç, İ., 1989. Çukurova koşullarında bazı tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) hatlarının uyum yetenekleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Der., 4:83-90.
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M. ve Genç, İ., 1990. Çukurova ve Şanlıurfa koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim unsurları

- üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Der., 5(2):125-140.
- Zobell, D.R., Groonewar-Dene, L.A. and Engstrom, D.F., 1990. Potential of tritikale as a feed for finishing heifers. Can. J. Anim. Sci., 70: 325-328.