

Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinin Bazı Agronomik Özellikleri ve Stabilitate Parametrelerinin Saptanması

İrfan ÖZTÜRK¹, Remzi AVCI¹, Bülent TUNA¹, Turhan KAHRAMAN¹, Orhan Onur AŞKIN²

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, EDİRNE¹
Kırklareli Üni. Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü, KIRKLARELİ²
İletişim: irfanozturk62@hotmail.com

Özet

Araştırma bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim, stabilite parametreleri ile bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 18 çeşitle, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2008 ile 2012 yılları arasında 5 yıl süre ile Edirne’de yürütülmüştür. Araştırmada çeşitlerin verimi, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, bin tane ve hektolitreye ağırlığı, protein oranı, gluten oranı ve sedimentasyon özellikleri ve bu karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Stabilitate parametreleri olarak ortalama verim (x), regresyon katsayısı (b), determinasyon katsayısı (R²), intercept değeri (a) ve regresyondan sapma kareler ortalaması (S²d) kullanılmıştır. Araştırmada incelenen karakterler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Tane veriminde genotipler ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup genel ortalama verim 742.7 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. En yüksek verim 796.0 kg da⁻¹ ile Gelibolu ve 787.5 kg da⁻¹ ile Bereket çeşitlerinde belirlenmiştir. Bereket çeşidi iyi çevrelere iyi uyum sağlarken, Gelibolu, Guadalupe ve Syrena tüm çevre koşullarına iyi uyum sağladığı belirlenmiştir. Pehlivan ve Kate A-1 iyi çevrelere orta uyumlu, Tekirdağ, Selimiye, Krasunia, Flamura-85 ve Dropia tüm çevrelere orta uyumlu çeşitler olmuştur. Aldane araştırmada incelenen kalite kriterlerine göre kalitesi en iyi çeşit olurken, Selimiye diğer bir stabil çeşit olduğu saptanmıştır. Araştırmada Gelibolu ve Bereket verim potansiyeli açısından öne çıkan çeşitler olmuştur.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, çeşit, verim, agronomik karakter, stabilite

Determination of Stability Parameters and Some Agronomic Traits of the Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars Grown in Trakya Region

Abstract

This study was carried out to determine stability parameters for yield, some agronomic and quality traits in bread wheat genotypes. The experiments were set up with 18 cultivars in completely randomized block design with 4 replications in Edirne province during 2008-2012 growing seasons. The characters such as grain yield, plant height, days to heading, thousand kernel weights, test weight, protein, gluten, and sedimentation value and relationships amongst them were investigated. Mean yield (x), regression coefficient (b), coefficient of determination (R²), intercept value (a) and deviation from regression (S²d) were used as stability parameters. The differences among genotypes for the characters were significant. It was found that there were significant differences among genotypes and years based on yield. The mean yield was 742.7 kg da⁻¹. Gelibolu and Bereket cultivars gave the highest yield with 796.0 kg da⁻¹ and 787.5 kg da⁻¹, respectively. Bereket showed well adaptation to good environmental conditions, while Gelibolu, Guadalupe and Syrena were well adapted to all environment condition. In the other hand, Pehlivan, Kate A-1, Tekirdağ, Selimiye, Krasunia, Flamura-85 and Dropia showed medium adaptation to good environmental conditions. Although Aldane was best quality variety according to its quality traits, Gelibolu and Bereket were prominent cultivars in terms of their yield potential in this study.

Key words: Bread wheat, cultivar, yield, agronomic traits, stability

Giriş

Trakya, iklim ve toprak yapısının uygun olmasından dolayı ekmeçlik buğdayda yüksek verim elde edilen bir bölgedir. Trakya Bölgesinde yaklaşık 650 bin hektarlık bir alanda tahıl ekimi yapılmakta olup, bölgenin ortalama verimi üretim koşulları ve iklim faktörlerine bağlı olarak 450-500 kg da⁻¹ arasında değişmektedir (Anonim, 2009). Ortalama verimin yüksek olmasına rağmen özellikle hububatın yağış istediğinin fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış düzensizliği bölgenin tahıl üretimini olumsuz etkilemektedir (Anonim, 2009). Verimde istikrarsızlık çevre koşullarındaki değişime bağlıdır. Hemen hemen Dünyada tüm ıslah programları verimde istikrarlı çeşitlerle verimi artırmayı amaçlamıştır (Pfeiffer ve Braun, 1989). ıslahçılar genotip x çevre interaksiyonu düşük çeşitler geliştirmek için iki farklı strateji izleyebilirler. Birincisi, her bir farklı bölgeye adapte olacak genotipler geliştirmektir. Bu oldukça pahalı bir yol olacağı için çok fazla tercih edilmez. İkinci strateji ise farklı çevre koşullarında yüksek verim verebilen daha iyi stabiliteye sahip genotiplerin geliştirilmesidir. Farklı ekolojilerde bir çeşidin yüksek performans göstermesi stabil olduğunu gösterir (Keser ve ark., 1999). Bir genotipin verim performansı, genotip ve çevre arasındaki etkileşiminin bir sonucu olup bu etkileşim (GEI)'nin açıklanmasını sağlayan istatistik programları, ıslah çalışmalarında büyük kolaylık sağlamaktadır. Yağış, sıcaklık ve toprak yapısı gibi çevresel faktörler, genotip performansı, verim ve kalitede önemli bir rol oynamaktadır. Verim için genetik potansiyel artışı ekmeçlik buğday ıslah programlarının önemli hedeflerinden biridir (Akçura ve Kaya 2008). Yüksek verimli hatlar çevre koşullarındaki değişiklikten daha az etkilenmektedir. Tane verimindeki

değişme çoğunlukla fertil kardeş sayısı tarafından belirlenmektedir. Bitki boyu, başakta başakçık sayısı, çiçeklenme tarihi ve erken bitki gelişimi kurak koşullarda verim açısından önemli özelliklerdir (Anonim, 1989).

Trakya Bölgesinde karşılaşılan önemli sorunların başında ekmeçlik buğdayda kalite sorunu gelmektedir. Bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, tane sertliği, gluten ve sedimantasyon gibi bazı kalite özelliklerinin yağış ve sıcaklık gibi bazı iklim koşulları ile çok fazla ilişkili olduğu bilinmektedir. Sedimantasyon değeri genotipe göre çevre koşullarından daha fazla etkilenmektedir. Protein miktarı da aynı çeşit için bölgeler arasında farklılıklar görülebilmektedir. Bunun en önemli nedeni değişen iklim koşullarıdır. Protein kalitesi kalıtım etkisi altında olan bir kriter olup, protein miktarına bağlı olarak her buğday çeşidi de farklı performans gösterdiği bilinmektedir (Atlı, 1999). Buğdayda protein çevre koşullarına bağlı olarak % 6'dan % 25'e kadar değişebilmektedir. Protein kapsamında genetik yapıdan kaynaklanan varyasyon, yetiştirme koşullarındaki farklılıktan daha azdır. Tane verimi ile tanedeki protein miktarı arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Genotiplerde protein kapsamının öncelikle iklim koşulları ve azotlu gübre uygulaması ile belirlenmekte, protein kalitesi daha çok genetik yapı tarafından kontrol edilmektedir (Blackman ve Payne, 1987). Bin tane ağırlığı sert buğdaylarda daha yüksek olup çeşit, iklim koşulları ve toprak özelliklerinden de etkilenmektedir (Köksal ve ark., 2000). Buğdayda tane ağırlığı çiçeklenme öncesi dönemde belirlenmesine rağmen ağırlığın derecesi çiçeklenme sonrası tane dolum dönemindeki koşullara bağlıdır. Bu dönemdeki toprak ve bitkide su azlığı tane iriliğinin ve dolayısı ile bin tane ağırlığının

düşmesine neden olmaktadır (Innes ve Blackwell 1981).

Adaptasyon yeteneği yüksek genotiplerin geliştirilmesi ıslah çalışmalarının temel amaçlarından biridir. Finlay ve Wilkinson (1963) adaptasyon yeteneğinin her genotipe ait ortalama değer, tümünün ortalamasına olan doğrusal regresyondan saptanabileceği bildirmiştir. Daha sonra bu görüş değiştirilerek stabilitenin, ortalama, regresyon katsayısı ve regresyondan sapma değerleri ile bulunabileceği şeklinde düzenlenmiştir (Eberhart ve Russell, 1966). Stabilite parametresi olarak kullanılan en yaygın metotlardan biri regresyon katsayısıdır. Regresyon katsayısı 1'e ne kadar yakın ise genotipin stabilitesi o kadar yüksektir. Stabilite parametresi olarak regresyondan sapma da kullanılmış ve regresyondan sapması sıfıra yakın olan ve verim ortalaması genel ortalamadan yüksek genotipler stabil olarak kabul edilmiştir (Eberhart ve Russell, 1966). Smith (1982) stabil bir buğday çeşidinin veriminin ortalama verimden yüksek olması ve regresyon hattına

göre pozitif regresyon sabitesine (a) sahip olması gerektiğini bildirmiştir. Bununla birlikte stabil bir çeşitte belirtme katsayısının ($\% R^2$) büyük olması istenmektedir (Teich, 1983).

Bu araştırmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeçlik buğday ıslah programından geliştirilen çeşitler ile bölgede üretimi yapılan bazı çeşitlerin Edirne koşullarında verim ve stabiliteyi ile bazı agronomik ve kalite karakterlerinin tespit edilmesi, farklı koşullarda bu karakterlerdeki değişimin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmanın yürütüldüğü Edirne lokasyonunda ölçülen yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yağış miktarı ve dağılımında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla yağış 2009-2010 yılında düşerken, en düşük yağış miktarı 2010-2011 yılında olmuştur.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü Edirne'de ölçülen yağış miktarı

Aylar	Yıllara göre yağış miktarı (mm)				
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Eylül	45.7	71.6	74.1	31.4	16.6
Ekim	40.5	17.0	112.6	68.5	95.0
Kasım	147.1	29.2	51.7	39.7	1.4
Aralık	85.0	35.6	93.4	34.4	71.4
Ocak	32.4	48.6	59.6	34.4	108.8
Şubat	2.8	83.2	107.0	45.8	43.4
Mart	31.3	44.1	47.6	16.0	4.6
Nisan	44.1	15.8	17.8	47.4	55.7
Mayıs	33.4	27.7	16.0	12.4	104.6
Haziran	45.7	25.9	30.8	32.4	0.4
Toplam	508.0	398.7	610.6	362.4	501.9

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda belirlenen toprak özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü alanın organik madde miktarının çok düşük olduğu

görülmüştür. Araştırmada gübreleme toprak analizi sonuçlarına göre yapılmıştır. 2008 yılında $14 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, 2009 yılında $14.5 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, 2010

yılında 14.5 kg da⁻¹ N ve 4 kg da⁻¹ P₂O₅, 2011 yılında 14.8 kg da⁻¹ N ve 4 kg da⁻¹ P₂O₅ ve 2012

yılında 16.8 kg da⁻¹ N ve 4 kg da⁻¹ P₂O₅ kullanılmıştır.

Çizelge 2. Araştırmanın yürütüldüğü alanda yapılan toprak analizi değerleri

Parametre	Birim	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
pH		5.80	5.40	5.90	5.20	6.20
Tuz	Mmhos cm ⁻¹	700.00	525.00	620.00	400.00	450.00
Kireç	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Doygunluk	%	41.00	35.00	40.00	40.00	40.00
Organik Madde	%	1.280	0.70	1.25	1.20	1.20
Toplam N	%	0.064	0.035	0.062	0.06	0.06
Alınabilir P	ppm	7.70	6.70	6.20	10.00	31.00
Alınabilir K	ppm	234.00	200.00	175.00	162.00	201.00
Alınabilir Ca	ppm	2313.00	2200.00	1758.00	2600.00	2787.00
Alınabilir Mg	ppm	326.00	290.00	262.00	160.00	385.00
Alınabilir Fe	ppm	28.00	30.00	25.00	13.00	17.00
Alınabilir Mn	ppm	89.00	70.00	83.00	18.00	40.00
Alınabilir Zn	ppm	1.10	0.70	0.85	0.70	0.40
Alınabilir Cu	ppm	0.70	1.70	0.53	2.00	1.00

Metot

Araştırma 2008 ile 2012 ekim yıllarında Edirne'de 5 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemede 18 çeşit tesadüf blokları deneme desenine göre, hasatta parsel alanı 6 m² ve 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada; tane verimi, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, bin tane ve hektolitre ağırlığı, protein oranı, gluten oranı ve sedimantasyon miktarı özellikleri incelenmiştir. Başaklanma gün sayısı 1 Ocak tarihinden her parselde bitkilerin %50'sinde başakların bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih dikkate alınarak belirlenmiştir. Bitki boyu her parselde sarı olum döneminde parselin farklı yerinden 10 adet bitkinin kök boğazı ile başağın en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı otomatik tohum sayıcı ile 500 tane sayılarak, hektolitre ağırlığı ise otomatik ile tespit edilmiştir. Protein miktarı tayini (% NIR AACC 39-10 metoduna göre), gluten ve glüten indeksi oranı ve sedimantasyon miktarı (Aktan ve Atlı, 1993; Atlı ve ark., 1993; Köksal ve ark., 2000; Elgün ve ark., 2001; Perten H. 1990; Anonim, 1990) tarafından belirtilen

yöntemlere göre belirlenmiştir. Stabilitate parametresi olarak; ortalama tane verimi (x), regresyon katsayısı (b), determinasyon katsayısı (% R²), regresyondan sapma kareler ortalaması (S²d) ve intercept değeri (a) kullanılmıştır. Stabilitate analizinde regresyon katsayısının 1'e eşit olduğu kabul edilmiştir (Eberhart ve Russell, 1966). Araştırmada yer alan her çeşit b=1'e göre test edilmiş olup önemli farklılık göstermeyen çeşitler stabil kabul edilmiştir. Genotiplerde incelenen karakterlerin karşılaştırılması ve regresyon Finlay ve Wilkinson (1963) göre belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi JMP5.0.1a istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar asgari önemli fark (AÖF) testi ile karşılaştırılmıştır (Kalaycı, 2005; Anonim, 2008).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada tane verimi bakımından çeşitler x yıllar arasındaki interaksiyon istatistiki olarak çok önemli (p<0.01) bulunmuştur. Çeşitlerin genel ortalaması 742.7 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Yıllara

göre yapılan değerlendirmede 868.5 kg da⁻¹ ile en yüksek verim 2008 yılında tespit edilirken, en düşük verim 676.3 kg da⁻¹ ile 2009 yılında tespit edilmiştir. Çizelge 1’de verilen iklim değerleri ile karşılaştırma yapıldığında verim ile yağış miktarı arasındaki olumlu ve önemli ilişki olduğu görülmüştür. En düşük verimin elde edildiği 2009 yılında en

az yağış düşerken özellikle Trakya Bölgesi’nde bitkilerin fazla yağış istediğinin olduğu Nisan (15.8 mm) ve Mayıs (27.5 mm) aylarındaki düşük yağış miktarı bu ilişkiyi doğrulamaktadır. Ayrıca 362.4 mm ile düşük yağışın olduğu 2010-2011 yılında da ortalama verimin düştüğü görülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çeşitlerde 2008 ile 2012 yılları arasında tespit edilen ortalama verimler

Ç. No	Çeşitler	Yıllar					Ortalama verim (kg da ⁻¹)
		2008	2009	2010	2011	2012	
1	Prostor	880.6	727.3	745.3	734.4	772.3	772.0 a-d
2	Atilla-12	860.6	619.8	586.9	585.1	783.5	687.2 ef
3	Saraybosna	763.2	600.0	525.8	497.9	696.6	616.7 g
4	Kate A-1	915.5	709.2	706.7	703.3	775.0	761.9 a-d
5	Pehlivan	906.8	684.5	749.1	676.1	762.0	755.7 a-d
6	Gelibolu	918.0	748.9	770.3	701.5	841.1	796.0 a
7	Tekirdağ	857.9	654.5	761.8	651.4	805.2	746.2 bcd
8	Aldane	832.3	618.3	658.7	642.8	626.9	675.8 f
9	Selimiye	876.0	679.1	746.0	746.5	765.5	762.6 a-d
10	Bereket	949.8	715.0	800.0	681.6	791.3	787.5 ab
11	Flamura-85	852.8	629.3	700.3	744.9	768.7	739.2 cd
12	Dropia	860.6	659.9	730.2	720.1	738.7	741.9 bcd
13	Golia	830.5	672.2	728.6	733.4	675.7	728.1 de
14	Tina	838.5	708.8	752.6	752.0	743.2	759.0 a-d
15	Nina	824.7	680.6	763.6	733.8	736.8	747.9 bcd
16	Guadalupe	883.7	671.1	704.9	755.0	820.6	767.1 a-d
17	Syrena	914.0	708.8	756.1	737.5	772.3	777.7 abc
18	Krasunia	872.7	686.9	720.4	690.4	761.0	746.3 bcd
Ortalama (kg da ⁻¹)		868.8	676.3	717.1	693.8	757.6	742.7
D.K (C.V) (%)		5.2	7.7	5.7	10.8	6.4	5.0
LSD (0.05) (kg da ⁻¹)		61.9	77.1	58.7	105.2	68.1	47.2
F		**	**	**	*	**	**

Araştırmada çeşitlere göre yapılan değerlendirmede en yüksek ortalama tane verimi 796.0 kg da⁻¹ ile Gelibolu ve 787.5 kg da⁻¹ ile Bereket çeşitlerinde belirlenirken, Syrena, Prostor, Guadalupe, Selimiye ve Kate A-1 diğer yüksek verim potansiyeline sahip çeşitler olmuştur. Çeşitlerin yıllara göre interaksiyonu birlikte değerlendirildiğinde en yüksek verim 2008 yılında; 949.8 kg da⁻¹ ile Bereket, 918.0 kg da⁻¹ ile Gelibolu, 915.5 kg da⁻¹ ile Kate A-1, 914.0 kg da⁻¹ ile Syrena ve

906.0 kg da⁻¹ ile Pehlivan çeşitlerinde belirlenmiştir. Araştırmada en düşük verimler 2010 ve 2011 yıllarında Saraybosna ve Atilla-12 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitlerde ortalama değerlere göre de en düşük verimin Saraybosna’da belirlenmesi bu çeşidin verim potansiyelinin düşük olduğunu, özel çevre koşulları isteğinin olduğunu göstermiştir (Çizelge 3).

Trakya Bölgesinde taban arazilerde ve özellikle yağışlı yıllarda uzun boylu çeşitlerde

yatma önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bitki boyu ve sap sağlamlığı tarımsal üretimde çok önemli bir karakterdir. Trakya Bölgesinde önceki yıllarda yapılan çalışmalarda sap yapısı sağlam ve bitki boyu 85-90 cm arasındaki çeşitlerin yatmaya dayanıklılık açısından bölgeye daha uygun olduğu görülmüştür (Anonim, 2002). Araştırmada ortalama bitki boyunun 97.9 cm olarak saptanması çeşitlerin bitki boyunun bölge koşulları için orta-uzun olduğunu göstermiştir. Çeşitlerde bitki boyu 70.0 cm (Golia) ile 111.0 cm (Kate A-1) arasında dağılım göstermiştir. Çalışmada en yüksek bitki boyu Kate A-1, Bereket ve Pehlivan çeşitlerinde, en kısa bitki boyu ise Golia ve Saraybosna çeşitlerinde ölçülmüştür (Çizelge 4).

Trakya Bölgesinde özellikle Mayıs ayındaki yağış miktarının yetersiz, dağılımının düzensiz olmasından dolayı olgunlaşması çok geç olan çeşitlerde verim düşüklüğü olmakta, bu nedenle geç başaklanma bölgede istenmeyen bir özelliktir. Erkenci veya orta erkenci çeşitler yağış düzensizliğinden daha az etkilendiği için tercih edilmektedir. Araştırmada başaklanma gün sayısı bakımından genotipler arasında farklılık bulunmuş olup, genotiplerde başaklanma 115.0 gün ile 128.2 gün arasında değişkenlik göstermiştir. Genotiplerin ortalaması 121.9 gün olarak saptanmıştır. Araştırmada Golia, Guadalupe ve Prostor en erkenci çeşitler olurken özellikle Syrena ve Krasuni çeşitlerinin diğerlerine göre daha geç başaklandığı görülmüştür (Çizelge 4).

Genotiplerde bin tane ağırlığı yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiş olup en fazla bin tane ağırlığı 43.4 gr ile Pehlivan, 43.0 gr ile Aldane ve 41.7 gr ile Selimiye çeşitlerinde ölçülmüştür. Genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı 36.6 gr olarak saptanmıştır. Genotiplerde hektolitreye ağırlığına göre yapılan değerlendirmede 83.4 kg ile en fazla

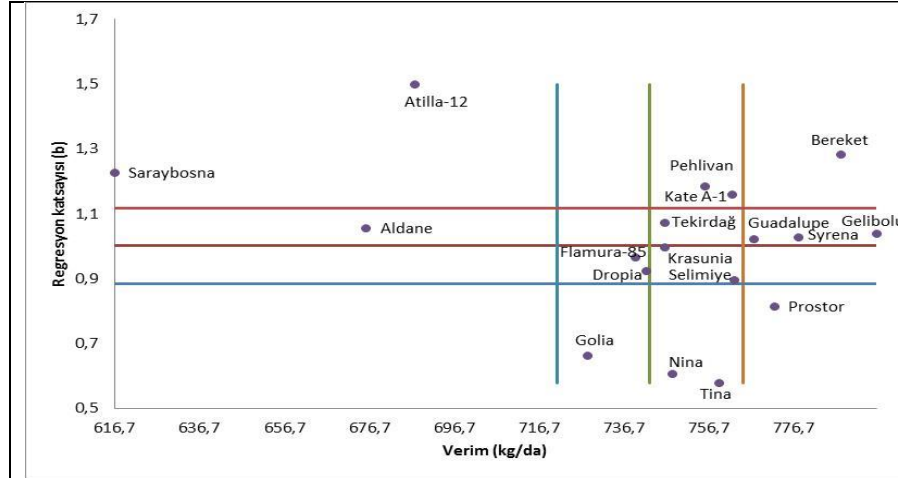
hektolitreye ağırlığı Selimiye çeşidinde ölçülürken, Dropia, Pehlivan, Atilla-12, Flamura-85 ve Aldane yüksek hektolitreye ağırlıklarına sahip diğer çeşitler olmuştur (Çizelge 4).

Protein ekmeklik buğdayda çok önemli bir kalite kriteri olup tanede protein miktarının çeşide bağlı olarak % 9.2-16.8 arasında değiştiği (Atlı ve ark., 1990) ve protein oranının çevre şartları ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Araştırmada ortalama protein oranı % 12.8 olurken en yüksek protein oranı % 14.0 ile Aldane, % 13.6 ile Golia, % 13.5 ile Tekirdağ çeşitlerinde saptanmıştır. Protein oranı ile yüksek oranda ilişkili olan gluten oranı çeşitlerde % 30.4 ile % 41.8 arasında dağılım göstermiştir. Ortalama gluten oranı % 35.7 olurken en yüksek gluten Kate A-1, Saraybosna, Selimiye, Pehlivan, Tekirdağ ve Aldane çeşitlerinde saptanmıştır. Araştırmada en yüksek sedimantasyon 63.8 ml ile Aldane çeşidinde belirlenirken, Krasunia, Syrena ve Selimiye çeşitlerinde de yüksek sedimantasyon miktarına ulaşılmıştır (Çizelge 4). Araştırmada incelenen kalite karakterleri lokasyon ortalamalarına göre değerlendirilmiş olup, bu nedenle hektolitreye ağırlığı hariç diğer karakterlerde değişim katsayısı (CV) beklenen değerlerin üzerinde çıkmıştır.

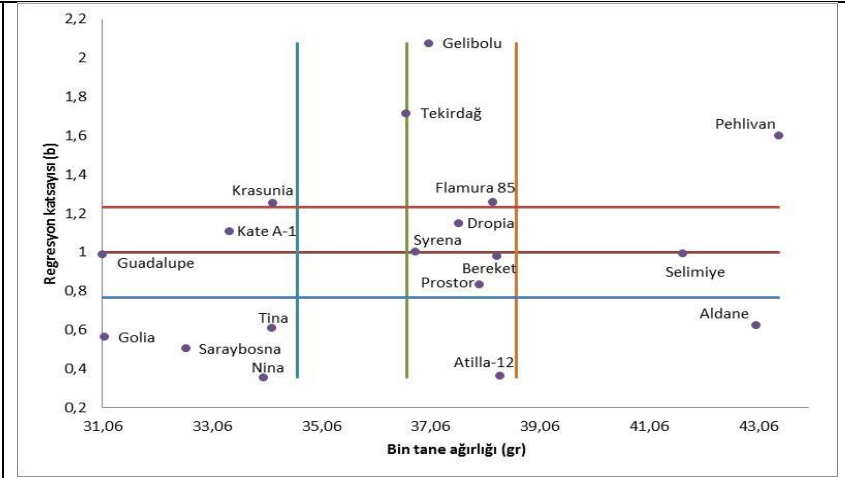
Çizelge 4. Araştırmada 2008 ile 2012 yılları arasında çeşitlerde incelenen karakterler yönünden belirlenen ortalama değerler ve gruplar

Ç. No	Çeşitler	BGS	BOY	BTA	HLT	PRT	GLT	IND	SED
1	Prostor	116.8 ef	96.0 efg	38.0 c	80.1 def	11.9 g	32.0 d-g	87.0 bcd	39.0 h
2	Atila-12	123.0 cd	101.6 def	38.3 bc	82.2 abc	12.7 d-g	38.8 a	66.3 e	45.0 e-h
3	Saraybosna	122.8 cd	78.2 h	32.6 f	81.0 b-e	13.1 b-e	40.1 a	63.4 e	43.6 fgh
4	Kate A-1	121.4 cd	111.0 a	33.4 ef	81.2 b-e	13.3 a-d	41.8 a	59.0 e	46.4 d-g
5	Pehlivan	123.4 c	109.0 abc	43.4 a	82.3 ab	12.7 d-g	39.9 a	60.9 e	44.8 e-h
6	Gelibolu	122.2 cd	99.0 ef	37.0 cde	80.6 cde	12.3 efg	30.6 fg	90.3 a-d	45.2 e-h
7	Tekirdağ	121.4 cd	96.0 efg	36.6 cde	78.9 f	13.5 abc	39.4 a	84.8 cd	53.2 c
8	Aldane	120.0 de	107.0 a-d	43.0 a	81.9 abc	14.0 a	39.2 a	90.5 a-d	63.8 a
9	Selimiye	122.6 cd	99.0 ef	41.7 ab	83.4 a	13.2 a-d	40.0 a	82.6 d	55.6 bc
10	Bereket	122.4 cd	110.0 ab	38.3 bc	81.5 bcd	12.7 d-g	35.6 bc	88.9 bcd	52.0 cd
11	Flamura-85	122.0 cd	103.0 b-e	38.2 bc	82.1 abc	12.7 d-g	33.9 b-e	91.1 abc	50.6 cde
12	Dropia	121.6 cd	98.0 ef	37.6 cd	82.3 ab	12.8 c-f	34.4 bcd	91.2 abc	52.6 cd
13	Golia	115.0 f	70.0 ı	31.1 f	80.1 def	13.6 ab	35.7 b	89.8 a-d	41.6 gh
14	Tina	124.2 bc	95.0 fg	34.2 def	74.9 g	12.1 fg	30.4 g	94.5 ab	52.0 cd
15	Nina	123.8 bc	98.8 ef	34.0 def	75.4 g	12.6 d-g	32.7 c-g	92.7 abc	50.8 cde
16	Guadalupe	116.6 f	90.0 g	31.1 f	79.5 ef	12.6 d-g	33.4 b-f	92.0 abc	49.4 c-f
17	Syrena	127.0 ab	102.4 cde	36.8 cde	79.5 ef	12.4 efg	34.3 bcd	93.8 ab	55.6 bc
18	Krasunia	128.2 a	97.6 ef	34.2 def	79.8 ef	12.1 fg	31.2 efg	97.2 a	59.6 ab
Ortalama		121.9	97.9	36.6	80.4	12.8	35.7	84.2	50.0
D.K (CV: %)		2.2	5.8	8.0	1.6	4.7	6.6	7.5	9.8
AÖF (LSD: 0.05)		3.37	7.21	3.71	1.69	0.78	2.98	8.05	6.24
F		**	**	**	**	**	**	**	**

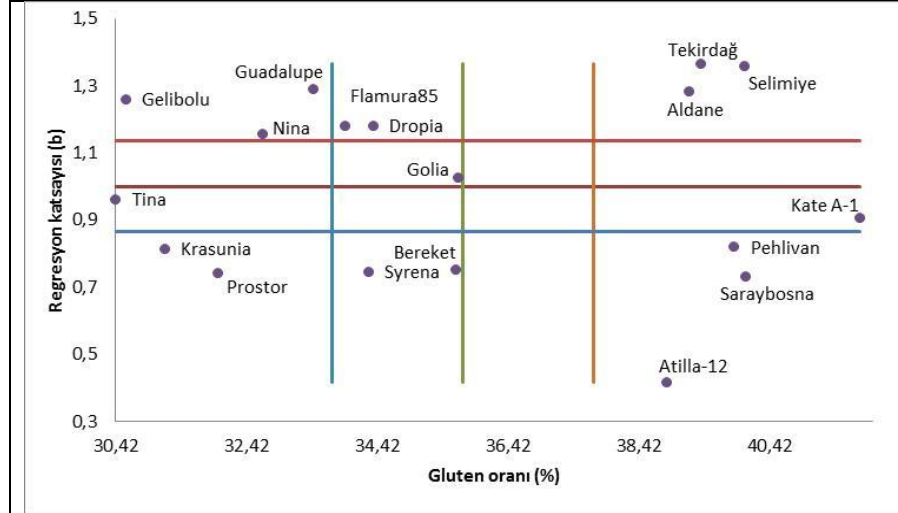
Not: *: p<0.05, **: p<0.01, BGS: Başaklanma gün sayısı, BOY: Bitki boyu (cm), BTA: Bin tane ağırlığı (g), HLT: Hektolitire ağırlığı (kg), PRT: Protein oranı (%), GLT: Gluten oranı (%), IND: Gluten indeksi (%), SED: Sedimentasyon miktarı (ml)



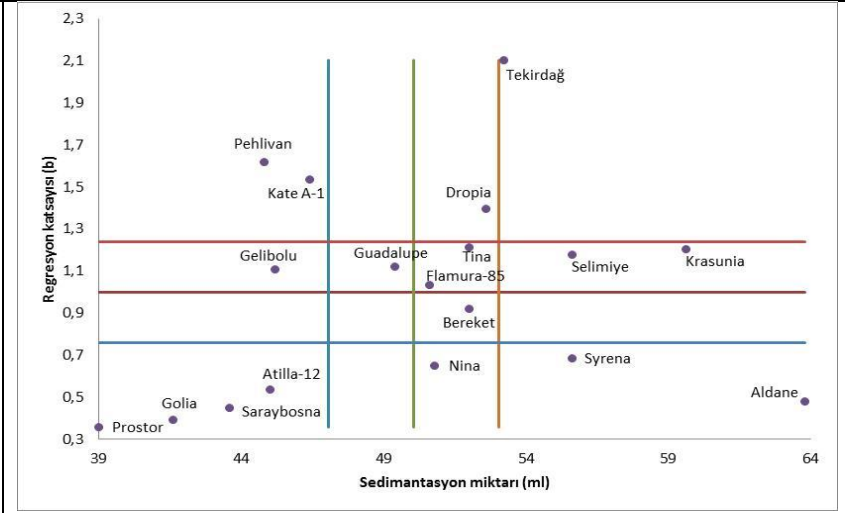
Şekil 1a. Tane verimi için regresyon katsayısına göre uyum yeteneği



Şekil 1b. Bin tane ağırlığı için regresyon katsayısına göre uyum yeteneği



Şekil 1c. Gluten oranı için regresyon katsayısına göre uyum yeteneği



Şekil 1d. Sedimentasyon miktarı için regresyon katsayısına göre uyum yeteneği

Şekil 1. Tane verimi, bin tane ağırlığı, gluten oranı ve sedimentasyona miktarı için regresyon katsayısına göre çeşitlerin uyum yetenekleri

Genotip, çevre ve yıllar arasında etkileşim bu araştırmada da görülmüş ve incelenen karakterlerde yıllar arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. En yüksek bin tane ve hektolitreye ağırlığı ile en fazla gluten oranı 2012 yılında, en fazla protein oranı ile sedimantasyon miktarı ise 2011 yılında saptanmıştır. En geç başaklanma 2011, en kısa bitki boyu 2012 yılında belirlenmiştir (Çizelge 5).

Trakya Bölgesinde sapa kalkma dönemi Mart ayında süregelmektedir. Yıllar arasında

en düşük yağış 2012 yılı Mart ayında gerçekleşmiş olup genotiplerde en düşük bitki boyu 2012 yılında belirlenmesi, bitki boyunun yağış ile ilişkisini göstermiştir. 2012 yılı Mayıs ayında düşen yüksek yağış miktarı tane dolun süresini olumlu yönde etkilemiş ve araştırmada en fazla bin tane ve hektolitreye ağırlığı 2012 yılında saptanmıştır. Bu sonuçlar genotiplerde bazı karakterlerin çevre koşullarından etkilendiğini göstermiştir.

Çizelge 5. Araştırmada incelenen karakterlerde yıllara göre belirlenen ortalama değerler ve gruplar

Yıllar	BGS	BOY	BTA	HLT	PRT	GLT	IND	SED
2008	117.6 c	95.7 b	36.7 b	80.1 b	13.4 a	37.5 a	82.8 b	52.7 b
2009	122.1 b	104.6 a	35.8 b	78.7 c	13.2 a	36.6 a	87.3 a	45.3 c
2010	117.1 c	96.9 b	36.8 b	79.1 c	11.4 c	29.6 b	88.9 a	51.0 b
2011	130.9 a	108.1 a	31.0 c	80.4 b	13.6 a	36.8 a	88.0 a	58.3 a
2012	121.9 b	84.1 c	43.0 a	83.6 a	12.4 b	38.1 a	74.1 c	42.9 c
Ortalama	121.9	97.9	36.6	80.4	12.8	35.7	84.2	50.0
LSD (0.05)	1.77	3.79	1.95	0.89	0.41	1.57	4.24	3.28
F	**	**	**	**	**	**	**	**

Araştırmada determinasyon katsayısı yüksek olan Krasunia, Syrena, Prostor, Kate A-1 ve Pehlivan stabilitesi daha iyi olan çeşitler olmuştur. Çalışmada hata kareler ortalaması en düşük olan Krasunia, Prostor, Syrena, Kate A-1, Tina ve Pehlivan en kararlı genotipler olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerden Tina, Nina, Golia, Prostor ve Selimiye pozitif intercept (a) değeri ile kötü çevre koşullarında da performanslarını düşürmeyeceği görülmüştür. Araştırmada (b) değeri 1 olan Krasunia ile 1'e yakın olan Guadalupe, Syrena, Flamura-85, Aldane ve Tekirdağ olmuştur (Çizelge 6).

Araştırmada genel ortalama verim 742.2 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiş olup regresyon katsayısı 1'den, ortalama verimi genel ortalamadan yüksek olan Bereket iyi

çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den istatistiki olarak farksız, ortalaması genel ortalamadan yüksek olan Gelibolu, Guadalupe ve Syrena tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu görülmüştür. Regresyon katsayısı 1'den büyük, ortalaması genel ortalamadan istatistiki olarak farksız olan Pehlivan ve Kate A-1 iyi çevrelere orta uyumlu olduğu belirlenmiştir. Regresyon katsayısı 1'den, ortalaması genel ortalamadan istatistiki olarak farksız olan Tekirdağ, Krasunia, Syrena, Flamura-85 ve Dropia çeşitleri ise tüm çevrelere orta uyumlu olmuştur (Çizelge 6, Şekil 1).

Araştırmada genel ortalama hektolitreye ağırlığı 80.4 kg olarak tespit edilmiş olup regresyon katsayısı 1'den, ortalama hektolitreye ağırlığı genel ortalamadan yüksek olan Dropia

iyi çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den istatistiki olarak farksız, ortalaması genel ortalamadan yüksek olan Bereket, Flamura-85, Pehlivan ve Aldane tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu görülmüştür (Şekil 1). Ortalama bin tane ağırlığı 36.6 gr olarak tespit edilmiş olup regresyon katsayısı 1'den,

ortalama bin tane ağırlığı genel ortalamadan yüksek olan Pehlivan iyi çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den istatistiki olarak farksız, ortalaması genel ortalamadan yüksek olan Selimiye bin tane ağırlığı yönünden tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu görülmüştür.

Çizelge 6. Araştırmada genotiplerin verimlerine ilişkin stabilite parametreleri

Çeşit No	Genotipler	X	R ²	S ² d	a	b
1	Prostor	771.98	0.98	17.70	167.46	0.81
2	Atilla-12	687.18	0.82	670.78	-426.07	1.50
3	Saraybosna	616.70	0.70	884.86	-294.17	1.23
4	Kate A-1	761.94	0.96	77.20	-99.45	1.16
5	Pehlivan	755.70	0.96	71.66	-124.38	1.18
6	Gelibolu	795.96	0.88	196.66	25.28	1.04
7	Tekirdağ	746.16	0.81	380.87	-50.48	1.07
8	Aldane	675.80	0.83	313.29	-107.85	1.06
9	Selimiye	762.62	0.93	88.10	98.01	0.89
10	Bereket	787.54	0.90	253.62	-163.70	1.28
11	Flamura-85	739.20	0.80	317.66	21.74	0.97
12	Dropia	741.90	0.93	83.05	57.40	0.92
13	Golia	728.08	0.63	358.98	237.59	0.66
14	Tina	759.02	0.86	76.67	329.72	0.58
15	Nina	747.90	0.79	138.58	298.27	0.61
16	Guadalupe	767.06	0.83	302.67	9.24	1.02
17	Syrena	777.74	0.98	35.18	15.38	1.03
18	Krasunia	746.28	1.00	5.69	6.01	1.00

Not: X: Ortalama verim, (R²) determinasyon katsayısı, S²d: regresyondan sapma kareler ortalaması, (a) intercept değeri, (b) regresyon katsayısı

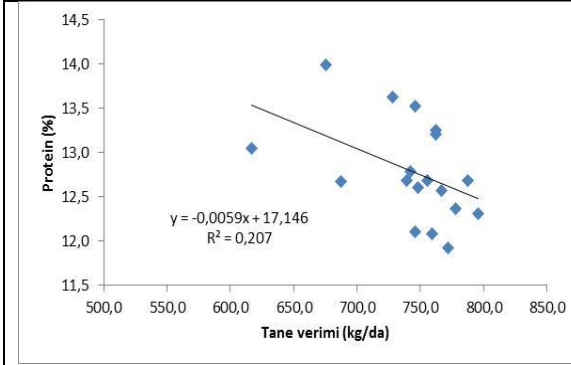
Ortalama gluten oranı % 35.7 olurken regresyon katsayısı 1'den, ortalama gluten oranı genel ortalamadan yüksek olan Selimiye, Tekirdağ ve Aldane iyi çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den istatistiki olarak farksız olup ortalama gluten oranı genel ortalamadan yüksek olan Kate A-1 tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu saptanmıştır. Araştırmada genel ortalama protein oranı % 12.8 olarak tespit edilmiş olup regresyon katsayısı 1'den, ortalama protein oranı genel ortalamadan yüksek olan Tekirdağ, Aldane, Golia, Selimiye ve Dropia iyi çevrelerde yüksek proteine sahip olan çeşitler olmuştur. Ortalama sedimantasyon miktarı 50.0 ml olarak tespit edilmiş olup regresyon katsayısı

1'den, ortalama sedimantasyon miktarı genel ortalamadan yüksek olan Tekirdağ iyi çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den istatistiki olarak farksız, ortalaması genel ortalamadan yüksek olan Selimiye ve Krasunia tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu görülmüştür (Şekil 1).

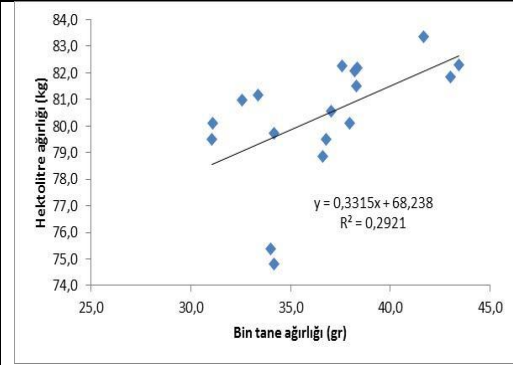
Finlay ve Wilkinson (1963) adaptasyon yeteneğinin her genotipe ait ortalama değer, tümünün ortalamasına olan doğrusal regresyondan saptanabileceği bildirmiştir. Ancak bu görüş daha sonraları değiştirilerek stabilitenin, ortalama, regresyon katsayısı ve regresyondan sapma değerleri ile bulunabileceği şeklinde uyarlanmıştır (Eberhart ve Russell, 1966). Genotiplerin

çevre değişimlerinin verime yansıtma oranının belirtisi olan determinasyon katsayısı (R^2) değeri yüksek olması istenilir (Pinthus, 1973). Araştırmada çeşitlerde bazı karakterlerin ikili ilişkileri incelenmiştir (Şekil 2). Tane verimi ile protein oranı ($R^2=0.207$) ve gluten oranı ($R^2=0.214$) arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Bitki boyu uzun olan çeşitlerde

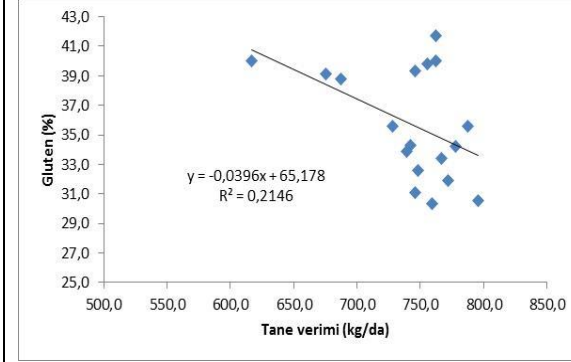
daha fazla verim alınırken tane veriminin bitki boyu ile ($R^2=0.145$) düşük oranda da olsa olumlu ilişkili olduğu görülmüştür. Hektolitreye ağırlığı fazla olan çeşitlerde tane veriminin de yükselmesine paralel olarak tane verimi ile hektolitreye ağırlığı ($R^2=0.292$) arasında pozitif ilişki saptanmıştır (Şekil 2).



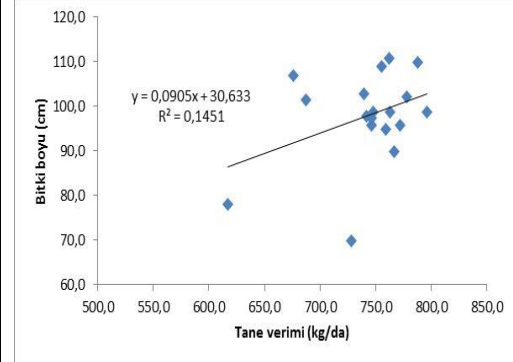
Şekil 2a. Tane verimi ve protein oranı



Şekil 2b. Bin tane ve hektolitreye ağırlığı



Şekil 2c. Tane verimi ve gluten oranı



Şekil 2d. Tane verimi ve bitki boyu

Şekil 2. Tane verimi ve diğer karakterler arasında belirlenen ilişkiler

Araştırmada çeşitlerde incelenen verim ve diğer özellikler arasında korelasyon katsayıları incelenmiştir. Araştırmada dane verimi ile protein oranı ($r=-0.455$) ve gluten oranı ($r=-0.463$) arasında olumsuz ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca tane veriminin bitki boyu ($r=0.381$) ile düşük oranda olumlu ilişki bulunması uzun boylu çeşitlerin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Araştırmada başaklanma gün sayısı ile protein arasında negatif ilişki ($r=-0.363$) saptanması erkenci çeşitlerin daha yüksek protein oranının sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca başaklanması geç olan çeşitlerde yüksek

oranda sedimantasyon miktarı ($r=0.475^*$) saptanmıştır. Bitki boyu uzun olan çeşitlerde yüksek bin tane ağırlığı ölçülmesi ($r=0.635^{**}$) biyolojik verimin tane ağırlığına olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir. Çalışmada hektolitreye ağırlığı ile bin tane ağırlığı ($r=0.540^*$) ve gluten oranı ($r=0.548^*$) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Araştırmada gluten indeksi ile gluten oranı arasında ($r=-0.772^{**}$) arasında olumsuz ve çok önemli ilişki belirlenirken, sedimantasyon miktarı arasında ($r=0.472^*$) olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Araştırmada incelenen karakterlerde belirlenen korelasyon katsayıları

Karakter	VRM	BGS	BOY	BTA	HLT	PRT	GLT	IND
BGS	0.034							
BOY	0.381	0.425						
BTA	0.048	0.183	0.635**					
HLT	-0.181	-0.138	0.231	0.540*				
PRT	-0.455	-0.363	-0.129	0.144	0.344			
GLT	-0.463	-0.089	0.151	0.315	0.548*	0.730**		
IND	0.394	0.007	-0.134	-0.142	-0.415	-0.253	-0.772**	
SED	0.006	0.475*	0.380	0.301	-0.026	0.217	-0.013	0.472*

Not: *: p<0.05, **: p<0.01, VRM: Tane verimi (kg da⁻¹), BGS: Başaklanma gün sayısı, BOY: Bitki boyu (cm), BTA: Bin tane ağırlığı (g), HLT: Hektolitreye ağırlığı (kg), PRT: Protein oranı (%), GLT: Gluten oranı (%), IND: Gluten indeksi (%), SED: Sedimentasyon miktarı (ml)

Sonuçlar

Tane veriminde genotiplerde ve yıllar arasında farklılıklar bulunmuş olup en yüksek verim Gelibolu ve Bereket çeşitlerinde belirlenmiştir. Tane verimi ile protein oranı ve gluten oranı arasında negatif ilişki saptanmıştır. Bitki boyu uzun çeşitlerde daha yüksek verim potansiyeli ve bin tane ağırlığı ölçülmüştür. Geççi çeşitlerde sedimentasyon miktarında artış olmuştur. Bereket çeşidi iyi çevrelere iyi uyum sağlarken, Gelibolu, Guadalupe ve Syrena tüm çevre koşullarına iyi uyum sağladığı belirlenmiştir. Pehlivan ve Kate A-1 iyi çevrelere orta uyumlu, Tekirdağ, Selimiye, Krasunia, Flamura-85 ve Dropia tüm çevrelere orta uyumlu çeşitler olmuştur. Aldane araştırmada incelenen kalite kriterlerine göre kalitesi en iyi çeşit olurken, Selimiye kalite kriterleri açısından diğer bir istikrarlı çeşit olduğu saptanmıştır. Araştırmada Gelibolu ve Bereket verim potansiyeli açısından öne çıkan çeşitler olmuştur. Bitki gelişme dönemi çevre koşulları ile yüksek oranda ilişkili olduğu özellikle sapa kalkma dönemindeki yağış azlığı bitki boyunun kısa kalmasına, tane dolum dönemindeki yüksek yağış miktarı ise incelenen kalite karakterlerinden bin tane ve hektolitreye ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir.

Araştırmada hektolitreye ağırlığı yönünden Dropia iyi çevrelere iyi uyumlu olurken Bereket, Flamura-85, Pehlivan ve Aldane tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu görülmüştür. Bin tane ağırlığı bakımından Pehlivan iyi çevrelere iyi uyumlu, Selimiye çeşidi tüm çevrelere iyi uyumlu olmuştur. Gluten oranına göre Selimiye, Tekirdağ ve Aldane iyi çevrelere iyi uyumlu, Kate A-1 tüm çevrelere iyi uyumlu olduğu saptanmıştır. Genotiplerde Tekirdağ, Aldane, Golia, Selimiye ve Dropia iyi çevrelerde yüksek proteine sahip olduğu belirlenmiştir. Ortalama sedimentasyon miktarı genel ortalamadan yüksek olan Tekirdağ iyi çevrelere iyi uyumlu, Selimiye ve Krasunia tüm çevrelere iyi uyumlu olmuştur.

Kaynaklar

- Akçura, M., ve Kaya, Y. 2008. Sociedade Brasileira de Genetica. Printed in Brazil. Nonparametric stability methods for interpreting genotype by environment interaction of bread wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) Genetics and Molecular Biology, 31, 4, 906-913.
- Aktan, B., Atlı, A. 1993. Makarnalık buğdaylarda camsılık oranının kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araşt. Enst. Dergisi, Cilt: 2, Sayı:3,Sayfa: 1-13. Ankara.

- Anonim, 1989. Trait Association and Heritabilities Under Dry Conditions. Cereal Improvement Program. Annual Report, 46-50. ICARDA, Aleppo.
- Anonim, 1990. AACCC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonim, 2002. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne.
- Anonim, 2008. JMP.5.0.1a. A Business unit of SAS Copright, 1989-2002-SAS Institute Inc. <http://www.jmp.com>
- Anonim, 2009. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksal, H. ve Ercan, R. 1990. Türkiye’de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, 1990. S: 272-282. Ankara.
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M. 1993. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s. 345-351. Konya.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, sayfa; 498-506. Konya
- Blackman, J.A., Payne, P.I. 1987. Grain quality. Wheat Breeding. Cambridge Uni. p:455-484.
- Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl. Yay. No:2, Konya.
- Eberhart, S.A. and Russell, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sci.6: 36-40.
- Finlay, K.W., and Wilkinson, G.N.. 1963. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. Aust. J. Agric.Res., 14: 742-754.
- Innes, P. and Blackwell, R.D. 1981. The effect of drought on the water use and yield. Journal of Agric. Sci., Camb. Uni. 96, 603-10.
- Kalaycı, M. 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları. Yayın No: 21. Eskişehir.
- Keser, M., Bolat, N., Altay, F., Çetinel, M.T., Çolak, N. ve Sever, A.L. 1999. Çeşit Geliştirme Çalışmalarında Bazı Stabilitate Parametrelerinin Kullanımı, Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 64-69, Konya.
- Köksal, H., Sivri, D., Özboy, O., Başman, A. ve Karacan, H.D. 2000. Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üni. Müh. Fak. Yay. No:47, Ankara.
- Perten, H. 1990. Rapid Measurement of Wheat Gluten Quality by The Gluten Index, Cereal Foods World, 35: 401-402.
- Pfeiffer, W.H. and Braun, H.J. 1989. Yield stability in bread wheat. In J.R. Anderson and P.B Hazel, eds. Variability in Grain Yields. Washington D.C.: John Hopkins Univ. and the Int. Food Policy Res. Inst.
- Pintus, M.J. 1973. Estimates of Genotypic Value: Proposed Method. Euphytica 22: 345-351
- Smith, E.L. 1982. Heat and Drought Tolerant Wheats of the Future. In: Proc. Natl. Wheath Res. Conf., Bestwille, M.D. 26-28 Oct. National Association of Wheath Growers Foundation Washington, DC.
- Teich, A.H. 1983. Genotyp-Environment Interaction Variances in Yield of Winter Wheat. Cereal Research Communication. 11: 15-20.