



Eskişehir Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim, Biyolojik Kütle ve Vejetasyon İndeksi Yönünden Değerlendirilmesi

Erdinç SAVAŞLI^{1*} Cemal ÇEKİÇ¹ Oğuz ÖNDER¹ Ramis DAYIOĞLU¹ H. Müfit KALAYCI¹
¹Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye

*Sorumlu Yazar:
e-posta: esavasli@yahoo.com

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012
Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

Özet

Kışlık buğday genotiplerinin seçiminde verimi iyileştirmek için biyokütle verimi yararlı bir seleksiyon kriteri olabilir. Bu çalışmanın amacı; verim, biyokütle ve normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) arasındaki ilişkileri belirlemektir. Araştırma, 2008-2009 ve 2009-2010 vejetasyon dönemlerinde Eskişehir koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, 49 genotip kullanılmıştır. Denemeler sulu koşullarda (S), destek sulama (D) ve yağmura bağımlı (K) olmak üzere 3 farklı uygulama şeklinde Dengelenmiş Latis Kare deneme deseninde kurulmuştur. Her iki yıl ve üç uygulamada değişik gelişme dönemlerine (Zadoks 31, 40, 69 ve 94) göre biyokütle ölçümleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; Yağmura bağımlı, destek ve sulu koşullarda sırasıyla tane verimleri ortalama 434 kg/da, 604 kg/da ve 666 kg/da'dır. Kardeşlenme döneminde, toprak yüzeyini kapatma değerleri optik sensör ile belirlenmiştir. Verim ve NDVI değerleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, kuruda $r=0,43^{**}$, kısıtlı sulamada $r=0,45^{**}$ düzeyinde anlamlı korelasyon bulunurken, tam suluda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Buğday, genotip, biyokütle, vejetasyon indeksi (NDVI)

Evaluation of Some Bread Wheat Cultivars and Advanced Breeding Lines for Yield, Biomass and Vegetation Index

Abstract

Biomass may be a useful selection trait for yield improvement in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). The aim of this study was to determine wheat genotypes with higher yield, biomass and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Experiments were conducted under Eskişehir conditions in 2008-2009 and 2009-2010 growing seasons, 49 genotypes were used in the research. The experimental layout was Balanced Lattice Square Design with 3 different treatments of water, namely full irrigation (S), supplementary irrigation (D) and rainfed (K). Above ground samples were taken at four different growth stages (Zadoks 31, 40, 69 and 94) for biomass and yield components were determined. In the research, rainfed, supplementary irrigation, and full irrigation resulted in grain yields of 434 kg/da, 604 kg/da and 666 kg/da, respectively. There were significant correlations between grain yield and NDVI at tillering stage (ZD 24). The correlation coefficients obtained were $r=0,43^{**}$, for rainfed treatment; $r=0,45^{**}$, for supplementary irrigation, but there was not a significant correlation under full irrigation.

Key words: wheat, genotype, biomass, vegetation index (NDVI)

GİRİŞ

Dünya genelinde buğday ıslah programları, bugüne kadar fizyolojik seleksiyon araçlarının yardımı olmaksızın da önemli genetik kazançlar elde etmeyi başarmışlardır da [1], bundan sonraki gelişmelerin ancak farklı disiplinlerin daha etkili bir entegrasyonu ile mümkün olabileceği konusunda fizyologlar kadar ıslahçılar da hemfikirlerdir [2]. 2020 yılına kadar buğday tüketimindeki artışın neden olacağı üretim artışı gereksiniminin dünya genelinde yılda % 1.6, gelişmekte olan ülkelerde ise % 2 olduğu ifade edilmektedir [3]. Nitekim, CIMMYT bünyesinde yapılan son çalışmalar buğdayda genetik kazanç sağlama açısından fizyoloji seleksiyon parametrelerinin bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir [4].

MATERYAL VE YÖNTEM

Orta Anadolu bölgesine belli bir adaptasyon sağlamış genotiplerden, yani tescilli çeşitlerden ve melez bahçesinde en fazla kullanılan genitörlerden seçilen toplam 49 genotip kullanılmıştır. Deneme tarlalarının topraklarından kaynaklanabilecek yere dayalı (Spatial) varyasyonun yaratabileceği sorunlara karşı bir önlem olarak, deneme 4 tekerrürlü Dengelenmiş Latis Kare deneme deseninde kurulmuştur. Deneme parselleri ekilişte $1.2 \times 7 = 8.4 \text{ m}^2$, hasatta ise $1.2 \times 5 = 6.0 \text{ m}^2$ olarak alınmıştır. Söz konusu denemeler, genotiplerin verim potansiyellerinin test edilmesi için belirlenen üç set halinde ekilmiştir: 1) destek sulama: stres altında olduğu dönemde Mayıs ortası, 2) tam sulama: çıkış, Mayıs ortası ve Haziran

ortası dönemde 3) yağmura bağımlı bırakılan sete ise hiç su verilmemiştir. Bitkiler, topraktaki kullanılabilir suyun yaklaşık % 40'ı tüketildiğinde yüzeysel sulama yöntemi ile sulanmıştır. Çalışma Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün müesses tarlalarında yürütülmüştür. Enstitü arazisi genelde killi bünyeli toprak yapısına sahip olup, hafif ve orta alkali (pH =7.3-8.1) özelliindedir, ayrıca yüksek düzeyde kireç ihtiva etmektedir. Biyokütle örnekleri 4 farklı Zadoks döneminde alınmıştır [5], bu dönemler sırası ile 1) ZD 31(Sapa kalkma dönemi) 2) ZD 40 (Bayrak yaprak dönemi) 3) ZD 69 (Çiçeklenmenin tamamlandığı dönemi) 4) ZD 94 (Hasat olgunluğu)[6] olarak belirlenmiştir. Vejetasyon indeksi (NDVI) ölçümünde "NTech, GreenSeeker Model 505", optik el sensörü kullanılmıştır, sistem spektral yansıma prensibine göre çalışmakta olup, bu değerleri değişik dalga boylarındaki yansımalar üzerinden hesaplamaktadır [7]. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait yağış miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Çeşitler ve hatlar arasında farklılıkları belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmış ve asgari önemli farklar (AÖF) hesaplanmıştır. Denemede ölçüm ve gözlemleri yapılan tüm parametrelerin birbirleri ile olan ilişkileri korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan 49 çeşit ve hatların listesi; 1-KIRAC 66, 2-BOLAL 2973, 3-GEREK 79, 4-KUTLUK 94, 5-KIRGIZ 95, 6-AYTIN 98, 7-HARMANKAYA 99, 8-ALTAY 2000, 9-SUZEN 97, 10-IZGI 01, 11-SONMEZ 01, 12-BEZOSTAYA 1, 13-SOYER, 14-GUN 91, 15-DAGDAS, 16-KIRKPINAR 79, 17-HAWK, 18-CENTURY, 19-STK52/TRUMBULL, 20-LOV/BLL//MIR264/5/PNC/CM//NB61977, 21-ZITNICA, 22-MOMTCHILL, 23-KATIA, 24-KRC/BEZ/3/1150-18/VGDWF/4/YE2453, 25-MNCH/5/BR12*3/4/IAS55*4/CI14123/3/IAS55*4/.. 26-WESTON, 27-VONA//NO57//PROBEX/3/CAR/TORIM, 28-F12.71/COC//KAUZ, 29-KS82W422/SW M754308//KS831182//KS83W422, 30-VORONA/KAUZ, 31-PYN/BAU, 32-ES84-24//KS82W409/SPN, 33-ES84-24/SERI//SERI, 34-JAGGER, (35)ES00-KE3, 36-PASTOR, 37-EKG15//TAST/SPRW/3/2*ID800994. W/VEE, 38-CA8055/KRC66, 39-F12.71/COC//PRL "S"/VEE#6/4/C126-15/COFN"S"/3/N10B/P14//P101, 40-MOMTCHILL/GUN//GUN, 41-KTK/YE2453, 42-BAYRAKTAR, 43-FLAMURA85, 44-GEREK GM, 45-İKİZCE96, 46-KARAHAN, 47-MÜFİTBAY, 48-SEVAL, 49-TOSUNBEY

* rakamlar genotip numaralarını göstermektedir.

** (44) ES26 adı ile tescil ettirilmiştir.

Tablo 1. Deneme yürütülen bölge yağış miktarları (2008-2010).

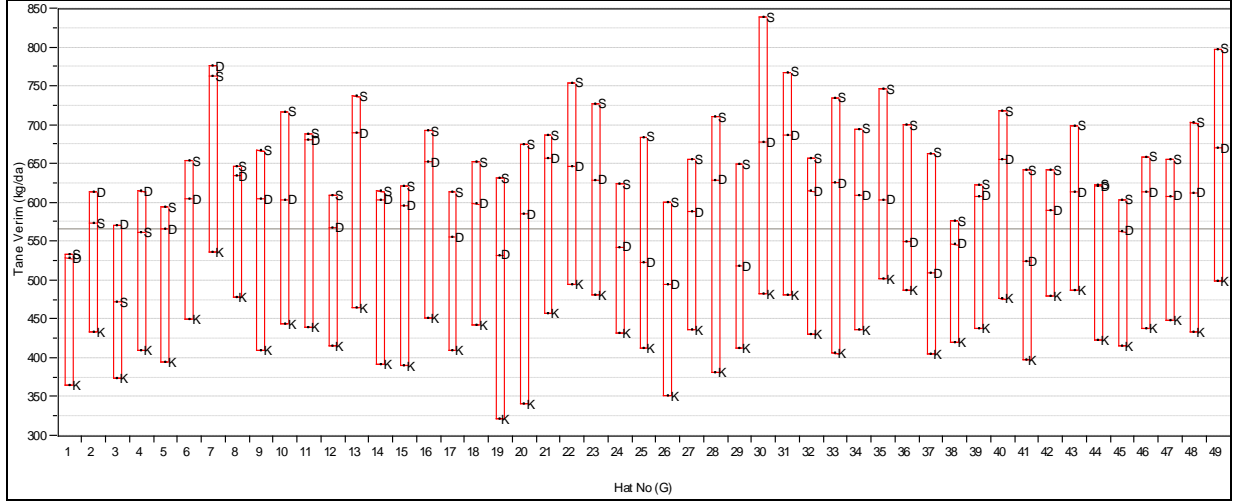
YIL	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS	MAY	HAZ	TEM	AĞU	Yıl. Top. (mm)
Uzun yıl	14.7	25.2	30.6	45.6	38.4	32.6	33.3	35.0	42.1	29.3	13.8	6.5	347
2008-09	30.7	6.4	49.6	34.5	66.3	82.0	40.9	28.0	15.4	10.2	19.4	2.0	385
2009-10	7.1	9.0	29.5	65.1	36.0	42.8	32.6	23.9	20.7	79.0	7.4	0.9	354

BULGULAR VE TARTIŞMA

2008-09/2009-10 ürün yıllarında elde edilen sonuçlara göre; kuru şartlarda ortalama verim 434 kg/da, destek suluda 604 ve suluda 666 kg/da' dır. İki yıllık ortalamalar incelendiğinde, (Şekil 1.) genotiplerin tane verimleri arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 7 nolu gibi bazı genotipler koşullardaki olumsuz değişime rağmen verimlerini ortalama düzeyde veya üzerinde tutmayı başarırken, 19 nolu gibi genotipler ise optimum koşullarda yeterli bir verim düzeyine sahip olmakla birlikte, koşulların olumsuzlaşması durumunda verimlerinde önemli düşüşler kaydetmiştir. Burada asıl aranan özellik kötü koşullarda kabul edilebilir bir verim düzeyine sahipken, ortam koşulları iyileştiğinde bunu verimlerine olumlu bir şekilde yansıtarak verimini arttıran genotiplerdir. Çeşidin genetik verim potansiyeli, çevre faktörlerinin etkileri sonucunda farklı verim düzeyleri olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 1). Genotipler değişen çevre şartlarına tepkiler göstermekte ve bu tepki farklı seviyelerde olmaktadır [8]. Tablo 2 incelendiğinde, genotiplerin kuru madde üretimlerinin çiçeklenme döneminde (ZD 69) en yüksek seviyeye ulaştığı,

minimum-maksimum değerlerden anlaşıldığı gibi bu dönemde genotipler arasındaki farklılığın da en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir. Biyokütlenin bir bileşeni olan ve aynı zamanda buğdayda ekonomik değer taşıyan başakları oluşturma potansiyeline sahip olan kardeşler ise; başlangıçta en yüksek seviyede iken yine benzer şekilde genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu anlaşılmış, ilerleyen dönemlerle birlikte oluşan kardeşlerin tamamının başak oluşturmadığı, bu durumun değişik çevre koşullarında ve genotipler arasında farklılıklar gösterdiği anlaşılmıştır.

Tablo 3'ten de görüldüğü gibi biyokütle ve NDVI değerleri arasındaki korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Vejetasyon indeksi (NDVI) ile biyokütle ağırlıkları arasında, özellikle kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi başlangıcı arasındaki erken dönemlerde önemli ilişki bulunurken daha geç dönemlerde bu ilişkinin kaybolduğu görülmüştür. Biyokütle ve tane verimi arasındaki ilişkiler incelendiğinde; sapa kalkma döneminde kuruda $r=0.41^{**}$, destek sulamada $r=0.33^{*}$ önemli korelasyon bulunurken, tam sulamada ise bu ilişki anlamlı görülmemiştir (Tablo 3).



Şekil 1. Kuru, destek ve sulu denemelere ait tane verimi ait ortalamalar (kg/da) (2008-09/2009-10)

K:Kuru, D: Destek, S: Tam Sulama VK(%): 10.8, AOF(0.05)(Yıl):33.3, AOF(0.05)(Uygulama): 40.8, AOF(0.05)(YılxUygulama): 57.7, AOF(0.05)(genotip): 40.4 AOF(0.05)(Yılx genotip):57.2, AOF(0.05)(Uygulamax genotip):70.1

Tablo 2. Kuru, destek ve sulu denemelere ait verim ve verim komponentlerinin minimum, ortalama ve maksimum değerleri (2008-09/2009-10).

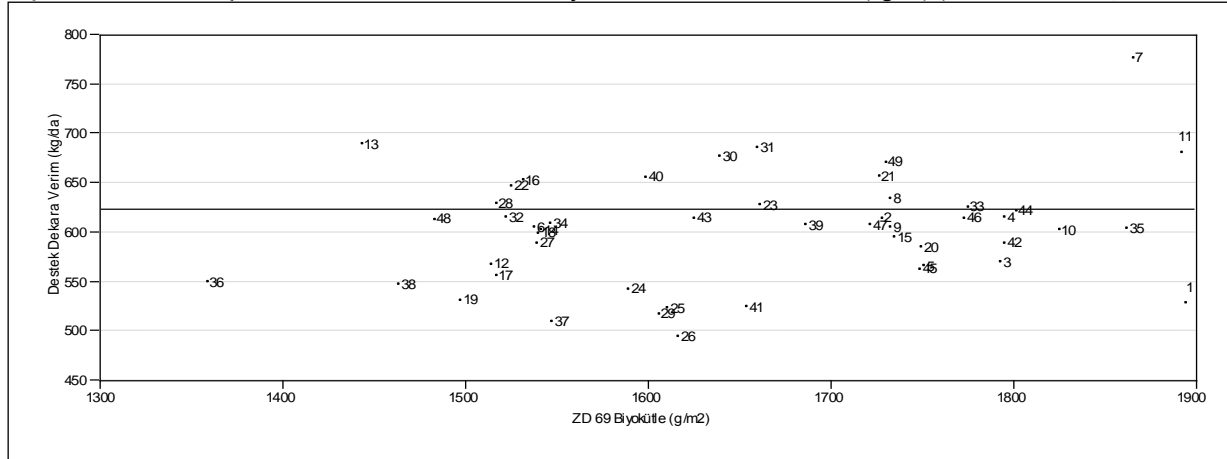
Parametreler	Kuru			Destek			Sulu		
	Min	Ort	Maks	Min	Ort	Maks	Min	Ort	Maks
25 Mart NDVİ	0.39	0.50	0.64	0.46	0.57	0.65	0.48	0.58	0.67
ZD 31 BM (g/m ²)	213	300	495	199	285	379	210	277	342
ZD 40 BM (g/m ²)	445	616	781	484	668	858	464	644	803
ZD 69 BM (g/m ²)	1181	1477	1842	1359	1652	1895	1461	1792	2238
ZD 94 BM (g/m ²)	834	1116	1411	1233	1446	1712	1285	1559	1902
ZD 31 K.S (adet/m ²)	849	1081	1367	752	1024	1263	852	1117	1563
ZD 40 K.S (adet/m ²)	780	1015	1574	690	952	1289	838	1068	1462
ZD 69 K.S (adet/m ²)	660	827	1082	696	850	1258	692	875	1198
ZD 94 K.S (adet/m ²)	441	585	769	455	593	863	514	647	890
Başaklanma Tarihi	14	20	28	12	18	26	13	18	26
Bitki Boyu (cm)	72	92	108	88	106	133	93	111	129
Başak indeksi	0.18	0.30	0.48	0.21	0.29	0.44	0.22	0.34	0.48
1000 Tane Ağ.	25.19	31.79	37.30	31.79	38.78	48.27	30.32	39.02	49.21
m ² tane sayısı	10840	14046	16746	12938	15682	18600	12982	17394	20907
m ² başak sayısı	441	583	769	455	592	838	514	643	890
Başakta tane sayısı	21	26	33	21	27	34	22	28	36
Verim (kg/da)	323	434	537	496	604	777	473	666	840
Hasat İndeksi %	0.33	0.40	0.50	0.35	0.42	0.47	0.36	0.43	0.50

BM:Biyo kütle (g/m²), K.S:Kardeş sayısı, ZD: Zadoks dönemi, NDVİ: Normalize edilmiş vejetatif indeks

Tablo 3. Kuru, destek ve sulu denemelere ait ZD 31, ZD40, ZD 69 ve ZD 94 dönemlerinde biyo kütle, vejetatif indeks, verim komponentleri ve verim arasındaki korelasyonlar.

Zadoks Dön.	Parametreler	NDVİ			Parametreler	Verim		
		K	D	S		K	D	S
ZD 31	Biyo kütle	0.43**	0.68**	0.43**	Biyo kütle	0.41**	0.33*	önemsiz
ZD 40	Biyo kütle	önemsiz	0.27*	0.45**	Biyo kütle	önemsiz	önemsiz.	önemsiz
ZD 69	Biyo kütle	önemsiz	0.32*	önemsiz	Biyo kütle	önemsiz.	önemsiz	önemsiz
ZD 94	Biyo kütle	önemsiz	önemsiz	önemsiz	Biyo kütle	0.52**	0.64**	0.63**
ZD 24	Verim	0.43**	0.45**	önemsiz	Parametreler	Verim		
Parametreler	Verim				Bin Tane Ağ	0.38**	0.40**	0.40**
ZD 94	m ² Tane S	0.55**	0.51**	0.55**	Baş. Tane S.	0.41**	0.42**	0.58**
ZD 94	m ² Başak S.	önemsiz	önemsiz	önemsiz	Hasat İndeksi	0.51**	0.37**	0.58**

*İşaretili katsayılar % 5, ** işaretili katsayılar % 1 düzeyinde önemlidir.

Şekil 2. Destek sulu şartlara ait tane verimi ve ZD 69 biyokütle verimi ait ortalamalar (kg/da) (2008-09/2009-10).

Verim ile bayrak yaprak ve çiçeklenmenin tamamlandığı dönemlerdeki biyokütle arasında böyle bir ilişki görülmemiştir. Verim ve NDVI değerleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, kurada $r=0.43^{**}$ ve destek suluda $r=0.45^{**}$ düzeyinde anlamlı korelasyon bulunurken, suluda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Tablo 3). Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma, erken dönemleri yağışlı, geç dönemleri kurak geçmesi beklenen Akdeniz tipi iklim kuşağında bulunan ekolojiler için önem arz etmektedir. Bu gibi çevrelerde, toplam alınabilir suyun % 40'ına kadar varabilecek oranlarının, topraktan doğrudan evaporasyon yoluyla kaybolabileceği belirtilmektedir [9]. Erken dönemde toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kapanması bu kayıpları en aza indirirken radyasyon alım ve transpirasyon etkinliğini arttırmakta olup [10] bu açıdan tahıllarda genetik varyasyonun mevcut olduğu bildirilmiştir [11]. Bitkinin toplam kuru madde artış oranı anlamına gelen bu değer geleneksel örnekleme yöntemiyle yapılması hem emek yoğun, hem de parselleri tahrip edici nitelikte olduğu için, son yıllarda geliştirilen spektral yansımaya dayalı değerlendirme yapılmaktadır. Ayrıca, geleneksel yöntemde örnekleme hataları da genotipik farklılıkların gölgelemesine neden olabilmektedir [12]. Değişik dalga boylarındaki spektral yansıma değerlerinden hesapla bulunan değişik vejetasyon indeksleri bu amaçla kullanılmaktadır. Önder ve ark. [13] erken dönemde, kardeşlenme döneminden başlayarak bayrak yaprak dönemine kadar yapılan NDVI okumaları ile okuma yapılan tarihteki BM değerleri arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, bin tane ağırlığı, metrekarede tane sayısı, başakta tane sayısı, hasat indeksi ve verim arasında önemli ilişki bulunmuştur. Başakta tane sayısı ve m²'de başak sayısının bileşimi olan m² tane sayısı verim üzerinde etkili olurken, m² başak sayısının tek başına önemsiz olması genotipler arasındaki farklılıkta başakta tane sayısının daha önemli olduğunu vurgulamaktadır. Yıldırım ve ark., [14]'a göre bin tane ağırlıklarıyla birlikte tane sayılarının da yüksek olması ıslah

çalışmalarında kullanımları için önemlidir. Çünkü başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının ikisinin de bir genotipte yüksek değerlere ulaşması oldukça zordur. Şekil 2'den de görüleceği üzere genotiplerin çiçeklenme döneminde sahip oldukları biyolojik verimleri arasında önemli farklılıklar bulunurken bütün genotiplerin bu özelliklerini verim üzerine olumlu yansıtamadıkları, 7 ve 11 nolu genotip (Harmankaya99 ve Sönmez01) çiçeklenme döneminde sahip olduğu yüksek biyokütle ağırlığını tane verimine iyi bir şekilde yansıtırken, aynı dönemde daha yüksek biyolojik verime sahip 1 nolu genotipin (Kıraç66) bu özelliğini tane verimine yeterince yansıtamadığını dolayısıyla kısıtlı olan kaynaklarını ve fotosentez ürünlerini verimli kullanmadığı görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kuru, destek ve sulu koşullarda verim üzerine en etkili unsurlar bin tane ağırlığı, metrekarede tane sayısı ve başaktaki tane sayısı olurken, fertil başak sayısı önemli çıkmamıştır. Vejetasyon indeksi (NDVI) ile verim arasında özellikle erken dönemlerde korelasyon bulunurken, sulu şartlarda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Kuru ve destek koşullarda biyokütle ile verim arasında kardeşlenme döneminden sapa kalkma başlangıcına kadar anlamlı ilişki bulunurken, sapa kalkma dönemden sonra böyle bir ilişki bulunmamıştır. Sulu koşullarda ise bu ilişki söz konusu değildir. Bu araştırma çeşit ıslah programlarında uygulanmakta olan geleneksel yöntemlerin yerini almaktan çok, onlara katkı sağlayıp daha etkili olmalarına yardımcı olacak bir yaklaşımı içermektedir.

Teşekkür

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne TAGEM/TA/08/07/01/012'nolu bu projeye katkılarından dolayı teşekkürü borç biliriz.

7 Eylül 2010 tarihinde elim bir trafik kazası sonucunda kaybettiğimiz Prof. Dr. Selahattin İPTAŞ'ı saygıyla anıyoruz.

KAYNAKLAR

[1] Rajaram S. and M. van Ginkel, 1996. Yield potential debate: germplasm vs. methodology, or both. In M.P. Reynolds, S. Rajaram and A. McNab, eds. *Increasing Yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers*. Workshop Proc., Cd. Obregon, Mexico, 28-30 Mar. 1996. Mexico, DF, CIMMYT.

[2] Jackson P. A., M. Robertson, M. Cooper and G. Hammer, 1996. The role of physiological understanding in plant breeding: from a breeding perspective. *Field Crops Res.* 37:11-23.

[3] Rosegrant M. W., M. Agcaoili-Sombilla and N. D. Perez, 1995. "Global food projections to 2020: implications for investment". Washington, D.C.: IFPRI.

[4] Reynolds M. P., 2002. Physiological approaches to wheat breeding. In B.C. Curtis, S. Rajaram, H. Gómez Macpherson, eds. *Bread Wheat Improvement and Production*. FAO Plant Pro. and Prot. S. No. 30.

[5] Reynolds M. P., J. I. Ortiz-Monasterio, A. McNab, R. M. Trethowan, M. van Ginkel and S. Rajaram, 2001. *Application of physiology in wheat breeding*. ISBN: 970-648-077-3, CIMMYT, p:2-10.

[6] Zadoks J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak, 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14:415-421.

[7] Peñuelas J., J. A. Gamon, K. L. Griffin and C. B. Field, 1993. Assessing community type, biomass, pigment composition and photosynthetic efficiency of aquatic vegetation from spectral reflectance. *Re. Sen. Env.*, 46:110-118.

[8] Akman Z., F. Yılmaz, T. Karadoğan, K. Çarkçı, 1999. Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *Türkiye 3. Tar. Bit. Kon.*, 15-20 Ka. 1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 366-371.

[9] Loss S. P. and K. H. M. Siddique, 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean env. *Adv. Agron.* 52:229-276.

[10] Ludlow M.M. and R. C. Muchow, 1990. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. *Advances in Agronomy.* 43:107-153.

[11] Regan K.L., Siddique, K.H.M., Turner, N.C., and Whan, B.R., 1992. Potential for increasing early vigour and total biomass in spring wheat: II. Characteristics associated with early vigour. *Aust. J. Ag. Res.* 43:541-533.

[12] Whan B.R., Carlton, G.P. and Anderson W.K., 1991. Potential for increasing early vigour and total biomass in spring wheat. I. Identifitocation of genetic improvements. *Aust. J. Agric. Res.* 42:347-361.

[13] Önder O., İ. Tolay, C. Çekiç, E. Savaşlı, R. Dayıoğlu, M. Kalaycı, 2011. Orta Anadolu kuru şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeşlenme dinamiğinin araştırılması. *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı* 27-30 Nisan, 2011. Cilt: 1, Sayfa 781

[14] Yıldırım, A., M. A. Sakin, S. Gökmen, 2005. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi, *GOU Z. Fak. Der.* 22(1),63-72.