

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE FİZYOLOJİK PARAMETRELER İLE TANE VERİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet KARAMAN^{1*}, Cuma AKINCI², Mehmet YILDIRIM²

¹GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

²Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

*Corresponding author: e-mail: karaman2178@hotmail.com

Alınış (Received) : 31 Kasım 2014, Kabul Ediliş (Accepted) : 09 Mart 2015, Basım (Published) : Ağustos 2015

Özet: Bu çalışma, bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı fizyolojik parametrelerdeki değişimlerin verim ile ilişkisinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, 10 buğday çeşidi, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında 2012-2013 üretim sezonunda yağışa dayalı şartlarda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Bu çalışmada en yüksek tane verimine sahip çeşitler; Pehlivan, Kate A-1, Cemre ve Anapo'nun, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), bayrak yaprak kül oranı, yaprak alan indeksi ve tane dolum süresi bakımından da öne çıktığı görülmüştür. Yapılan korelasyon analizinde; çiçeklenme döneminde bayrak yaprağının klorofil içeriği ile başaklanma dönemindeki klorofil içeriği ve süt olum dönemindeki bayrak yaprağının klorofil içeriği ile çiçeklenme ve başaklanma dönemindeki klorofil içeriği arasında; yaprak alan indeksi ile tane dolum hızı arasında pozitif ve önemli bir korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca, tane verimi ile bayrak yaprak kül oranı ve gebecik dönemi NDVI okumaları arasında da pozitif ve önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda; fizyolojik parametrelerle verim arasında bir etkileşim olduğu, söz konusu parametrelerin ıslahatla kullanımına yönelik kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır. SPAD metre, yaprak alan indeksi, tane dolum süresi ve bayrak yaprak kül oranının Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında, buğday ıslahında seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, fizyoloji, tane verimi

Investigation of The Relationship Between Grain Yield with Physiological Parameters in Some Bread Wheat Varieties

Abstract: This study was conducted to analyze the relationships between grain yield with physiological parameters in some bread wheat varieties. For this purpose, ten bread wheat genotypes were grown in randomized complete block design with 3 replications under rainfall conditions in the experimental field of GAP International Agricultural Research and Training Center during the 2012-2013 growing season. The most high yielding varieties in this study, Pehlivan, Kate A-1, Cemre and Anapo, were observed as standing out in terms of flag leaf chlorophyll content (SPAD value), flag leaf ash ratio, leaf area index and grain filling period. The correlation analyses of the study showed positive and significant correlations between chlorophyll content of flag leaf at heading stage with chlorophyll content at flowering stage, between chlorophyll content of flag leaf at flowering and heading stages with chlorophyll content of flag leaf at milk stage and between grain filling rate with leaf area index. In addition, positive and significant correlations were identified between flag leaf ash ratio and NDVI reading prior to heading time with grain yield.

As a result of this study, it was concluded that there is an interaction between physiological parameters and yields, Extensive studies should be performed on these parameters for their use in breeding programs. SPAD meter, leaf area index, duration of grain filling and flag leaf ash content have been identified to be used as selection criterion in wheat breeding in Southeast Anatolia conditions.

Key words: Bread wheat, physiology, grain yield

Giriş

Dünya ve ülkemiz nüfusunun beslenmesinde tahıllar çok önemli bir yere sahiptir. Tahıllar içerisinde dünya buğday ekilişi 216.6 milyon hektar ve üretimi ise 674.9 milyon tondur (FAO 2012). Ülkemizde buğday ekim alanı 7,5 milyon hektar olup, buğday üretimi ise 20,1 milyon tondur (TÜİK 2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1,2 milyon hektar buğday ekim alanı ve 3,8 milyon ton buğday üretimi ile

ülkemiz buğday alanlarının yaklaşık %12'sini oluşturmaktadır (TÜİK 2012).

Dünya genelinde verim esas alınarak yapılan buğday ıslahı ile verim potansiyelinde önemli artışlar sağlanmış olmasına karşın; gelecekteki başarı bitki ıslahçıları ile bitki fizyologlarının işbirliği ve fizyolojik kriterlerin desteği ile belirlenecektir (Jackson ve ark.,

1996). Birçok fizyolojik süreç sonucunda ortaya çıkan bitki örtüsü sıcaklığının (BÖS) sıcak ve kurak koşullarda verimle yüksek ilişkili olması, kalıtım derecesinin yüksek ve erken kuşaklarda seleksiyona uygun olması özelliğinden dolayı buğday ıslah çalışmalarında aranan bir özellik olarak görülmektedir (Rashid ve ark. 1999).

Koç ve Barutçular (2000)'de, yaptıkları bir çalışmada buğday bitkisinde yaprak alan indeksinin (YAI), çıkıştan itibaren önce yavaş yavaş daha sonra ise hızlı bir şekilde artarak çiçeklenmeden 2-3 hafta öncesine kadar en yüksek değerine ulaştığını, daha sonraki dönemlerde ise yaşlanma ile oluşan yaprak kayıpları sonucu giderek azaldığını belirtmişlerdir. Birçok bitki ıslahçısının en önemli amacı verimi artırmaktır. Bunun gerçekleştirilebilmesi, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi yanında fizyolojik özellikten kaynaklanan yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesiyle mümkün olacaktır (Tosun ve Sağsöz 1994).

Savaşlı ve ark. (2012), sulu, destek sulama ve yağmura bağımlı koşullarda olmak üzere yaptıkları 3 farklı uygulamada normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) ile biyokütle ağırlıkları arasında, özellikle kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi

başlangıcı arasındaki erken dönemlerde önemli ilişki bulunduğunu, daha geç dönemlerde ise bu ilişkinin kaybolduğunu belirtmişlerdir. Yağışa dayalı ve destek suluda verim ile NDVI değerleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde ıslahçılar, yüksek verimli yeni çeşitler geliştirerek üretime kazandırmakta ve ıslah programlarında yoğun çalışmalar yapmaktadırlar. Fakat yapılan tüm çalışmalara rağmen buğday ıslah programlarında fizyolojik parametrelerle ilgili çalışmalar yine de yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada bazı ekmeklik buğday çeşitleri fizyolojik özellikler bakımından araştırılmıştır. Buğday'da fizyolojik parametrelerin verim ile ilişkili olup olmadığı belirlenmiş olup, gözlemler ve analizler neticesinde elde edilen bulgularla ıslah programlarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma, 2012-2013 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada farklı özelliklere sahip (kışlık, alternatif ve yazlık) 10 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanılmış olup, bu çeşitlerin isimleri ve ıslahçı kuruluş/menşei Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotipleri

Genotip	Tabiatı	Islahçı Kuruluş veya Menşei
Karatopak	Yazlık	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Adana
Ceyhan-99	Yazlık	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Adana
Nurkent	Yazlık	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Cemre	Yazlık	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Pehlivan	Kışlık	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Edirne
Kate A-1	Alternatif	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Edirne
Anapo	Yazlık	Pioneer Tohum Paz. Dağ. Ltd. Şti
Tanya	Kışlık	Marmara Un San. A. Ş.
Tahirova 2000	Yazlık	Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü/Sakarya
Dariel	Yazlık	İsrail Orjinli

Denemenin yürütüldüğü; 2012-2013 yılı deneme alanından alınan toprak örneklerinin GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Laboratuvarında yapılan analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Deneme alanının toprak özellikleri; killi ve orta alkali olup organik maddesi düşüktür.

Denemenin yürütüldüğü 2012-2013 yılı buğday yetiştirme dönemi ile uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. 2012-2013 yılı deneme alanının toprak özellikleri

Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH (sç)	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	Organik Madde (%)	Su ile Doygunluk (%)
Killi	0,246	7.75	6.26	1.28	0,676	77

Tablo 3. 2012-2013 buğday yetiştirme mevsimi Diyarbakır ili iklim verileri.

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış Miktarı (mm)		
	2012 - 2013			Uzun Yıllar Ortalaması	2012-2013	Uzun Yıllar Ortalaması
	Min.	Mak.	Ort.			
Eylül	23.1	29.3	26.1	24.8	1.8	4.1
Ekim	13.3	25.8	18.5	17.2	107.4	34.7
Kasım	6.5	15.6	12.0	9.2	83.2	51.8
Aralık	0.7	8.6	5.1	4.0	160.8	71.4
Ocak	-5.4	8.5	2.7	1.8	82.2	68.0
Şubat	2.5	9.4	6.1	3.5	85.2	68.8
Mart	3.6	18.7	9.5	8.5	19.8	67.3
Nisan	10.2	20.4	14.5	13.8	39.4	68.7
Mayıs	12.5	24.3	19.0	19.3	98.0	41.3
Haziran	17.1	34.9	26.8	26.3	2.8	7.9
Toplam					680.6	484.0

Kaynak: DMİ (2013)

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi arazisinde yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Denemede 10 ekmeklik buğday çeşidi 6 sıralı parsel mibzeri ile 450 adet/m² tohum normunda ekilmiştir. Parsel alanı, ekimde 7.2 m² (1.2 m x 6 m) olup, hasat 6 m² (1.2 m x 5.0 m) üzerinden yapılmıştır. Denemelerde ekimle birlikte tabanda saf madde üzerinden 6 kg/da N+ 6 kg/da P₂O₅, kardeşlenme döneminde ise saf madde üzerinden 6 kg/da N üst gübre olarak uygulanmıştır. Denemeye ait 2012-2013 yılı ekim, çıkış, başaklanma, çiçeklenme, fizyolojik olum, tam olum ve hasat tarihleri Tablo 4'te verilmiştir.

Denemelerde yabancı ot (dar ve geniş yapraklı yabancı otlar) kontrolü için ilaçlama yapılmıştır. Hasat işlemi ise parsel biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada; süt olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı, bayrak yaprak klorofil içeriği, fizyolojik olum süresi, süt olum dönemi bayrak yaprak kül oranı, çiçeklenme dönemi yaprak alan indeksi, bitki çıkış gün sayısı, tane dolum süresi ve hızı, normalize edilmiş vejetasyon indeksi ve tane verimi parametreleri incelenmiştir. İstatistiksel analizler tesadüf blokları deneme deseni esas alınarak JMP paket programı ile varyans analizi yapılmış, ortalamalar AÖF (Asgari Önemli Fark)'a göre gruplandırılmıştır. Özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla da korelasyon analizi uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Yapılan varyans analizinde; incelenen özelliklerden süt olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı, süt olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, bitki çıkış gün sayısı, gebecik ve süt olum dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi bakımından çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmez iken, diğer parametreler bakımından (P<0.01, P<0.05 düzeyinde) farklılıklar saptanmıştır. Her bir özellik için önemli bulunan farklılıklar A.Ö.F testine göre değerlendirilmiştir.

Başaklanma Dönemi Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği: En yüksek başaklanma dönemi klorofil içeriği Tahirova 2000 (48.36) çeşidinden elde edilirken, Tahirova 2000 çeşidi ile Kate A-1 çeşidi aynı grubu paylaşmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Yıldırım ve ark. (2009)'nın bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanılabilirliğini inceledikleri çalışmada, başaklanma dönemi klorofil miktarı ile ilgili genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmeleri yönüyle benzerlik göstermektedir. Dönmez ve ark. (2008) çevresel şartlardan etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğunun, genellikle besin maddelerinin eksikliğinden dolayı bitkide renk açılması veya sararma şeklinde ortaya çıktığını belirtmektedirler. Çalışmada kullanılan çeşitlerden yaprak rengi açık yeşil olan çeşitlerin klorofil içeriği değerlerinin genellikle düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4. Araştırmanın ekim, çıkış, hasat ve bazı fenolojik dönem tarihleri

Ekim	Çıkış	Başaklanma	Çiçeklenme	Fizyolojik Olum	Tam Olum	Hasat
21	8-12	17-28	21 Nisan-	15-22	20-25	01
Kasım	Aralık	Nisan	15 Mayıs	Haziran	Haziran	Temmuz

Çiçeklenme Dönemi Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği: Başaklanma döneminde elde edilen sonuçlara çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek klorofil içeriği Kate A-1 (50.03) çeşidinden elde edilmiştir. Tekdal (2012)'ın sıcaklık stresi üzerine durum buğdaylarında normal ve geç ekim koşullarında yaptığı çalışmada, normal ekimde çiçeklenme dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile ilgili elde ettiği sonuçlar, başaklanma dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile ilgili elde ettiği sonuçlarla hemen hemen aynı olmuştur. Bu çalışmada da başaklanma ve çiçeklenme dönemi klorofil içeriği değerlendirildiği zaman aynı çeşitlerin öne çıktığı görülmüştür.

Fizyolojik Olum Süresi (gün): Fizyolojik olum süresi, bitkilerin çıkış yaptığı tarihten itibaren hesaplanmıştır. Fizyolojik olum süresi en kısa olan çeşit Anapo 188.33(gün) çeşidi olmuştur. Anapo çeşidi fizyolojik olumunu diğer çeşitlerden daha erken tamamladığından dolayı bölgede Mayıs ayında görülen yüksek sıcaklıklara daha az maruz kaldığı tespit edilmiştir. Bu durum verime yansımıştır.

Süt Olum Dönemi Bayrak Yaprak Kül Oranı(%): Bayrak yaprakta en yüksek kül oranı Pehlivan (% 14.51) çeşidinden elde edilmiştir. Bayrak yaprak kül oranı en yüksek olan Pehlivan (% 14.51) ve Kate A-1 (% 12.51) çeşitlerinin verim bakımından çalışmada yer alan çeşitler içerisinde en yüksek verime sahip oldukları görülmektedir. Yapılan korelasyon analizinde, bayrak yaprak kül oranı ile tane verimi arasında önemli pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Bitkide birikmiş olan toplam minerallerin ölçüsü olan bayrak yaprak kül oranı ile tane verimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Bu durum fizyolojik parametre olan bayrak yaprakta kül oranının verimi etkilediğini, fizyolojik parametrelerle verim ve verim unsurlarının etkileşim halinde olduğunu gösteren bulgularla uyum göstermektedir (Masle ve ark. 1992; Mayland ve ark. 1993; Arous ve ark. 1998; Arous ve ark. 2001; Merah ve ark. 2001; Misra ve ark. 2010).

Çiçeklenme Dönemi Yaprak Alan İndeksi: Varyans analiz sonuçlarına göre en yüksek yaprak alan indeksi Cemre (2.65) çeşidinden elde edilirken, Pehlivan ve Nurkent çeşitleri Cemre ile aynı grupta yer almıştır. Bu çalışmada yüksek yaprak alan indeksi değerine sahip olan Cemre ve Pehlivan çeşitlerinin tane verimi bakımından ön sıralarda olduğu görülmüştür. Kuşçu (2006)'nın yazlık ekmeçlik buğday verimi ile ilgili 16 çeşitle 2 azot dozu altında yürüttüğü iki yıllık çalışma sonucunda, bu çalışmada olduğu gibi ikinci yılın çiçeklenme dönemi bayrak yaprak alan indeksi ile tane verimi arasında önemli pozitif korelasyon olduğunu tespit etmiştir. Yaprak alan indeksi yüksek olan çeşitlerin daha az güneşe maruz kalmasından dolayı, bu

durumun dolaylı olarak tane verimini olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Tane Dolum Süresi (gün): Tane dolum süresi, çiçeklenme ile fizyolojik olum arasında geçen süre olarak hesaplanmıştır. Tane dolum süresine ilişkin en yüksek ortalama değerler Anapo (54.66 gün) çeşidinden elde edilmiştir. Tane dolum süresi, tane gelişiminde en önemli etkenlerden biridir (Voltas ve ark. 1999). Tane dolum süresinin çeşitlere göre önemli derecede değiştiği başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Gebeyhou ve ark. 1982; Genç ve ark. 1987; Knott ve Gebeyhou 1987).

Tane dolum Hızı (mg/gün): Varyans analiz sonuçlarına göre en yüksek tane dolum hızı Pehlivan (0.86 mg/gün) çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde tane dolum hızı ve süresi bakımından önde olan çeşitlerin tane verimi bakımından da öne çıktığı görülmüştür.

Tane verimi(kg/da): Varyans analiz sonuçlarına göre tane verimine ilişkin en yüksek değer Pehlivan (688.88 kg/da) çeşidinden elde edilirken, Cemre, Kate A-1, Anapo, çeşitleri Pehlivan ile aynı grubu paylaşmışlardır. Tablo-3.1 incelendiğinde bu çeşitlerin farklı fizyolojik parametreler bakımından(bir ya da birkaç parametre) önem arz ettiği görülmektedir.

Yapılan bu çalışma sonucunda; genel olarak fizyolojik parametreler açısından Pehlivan, Kate A-1, Cemre ve Anapo çeşitlerinin ön sırada oldukları gözlemlenmiş olup, aynı çeşitlerin verim açısından da önde olduğu görülmüştür. Anapo çeşidinin fizyolojik olumunu erken tamamlaması sebebiyle Diyarbakır koşullarında generatif dönemde, özellikle tane doldurma döneminde yüksek sıcaklıklara maruz kalmadığı görülmüştür. Bu durum fizyolojik olum süresinin kısa sürdüğü Güneydoğu Anadolu Bölgesi için istenen bir durumdur.

Ayrıca yapılan korelasyon analizinde tane verimi ile süt olum dönemi bayrak yaprak kül oranı ve gebecik dönemi NDVI değerleri arasında pozitif ve önemli bir korelasyon olduğu, yaprak alan indeksi ile bitki örtüsü sıcaklığı ve bayrak yaprak klorofil içeriğinin tüm dönemleri arasında negatif ve önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Analizler sonucunda; Fizyolojik parametrelerle verim arasında bir etkileşim olduğu, söz konusu parametrelerin ıslahta kullanımına yönelik kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır. SPAD metre, yaprak alan indeksi, tane dolum süresi, bayrak yaprak kül oranının Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında, buğday ıslahında seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Tablo-3.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinde önem arz eden karakterlere ilişkin değerler ve oluşan gruplar

GENOTİP.	BDBYK	ÇDBYK	FOS(gün)	KO(%)	ÇDYAI	TDS (gün)	TDH(mg/gün)	TV(kg/da)
Karatopak	44.1 bc	47.2 ab	189.0 d	12.0 ac	2.3 ab	47.3 f	0,7 bd	615.5 ab
Ceyhan-99	42.6 cd	45.3 bd	190.3 c	8.1ef	2.2 ac	49.3 e	0,7 bc	574.9 ac
Nurkent	41.0 cd	43.1 cd	191.3 bc	11.4 ad	2.6 a	51.0 ce	0,7 be	616.6 ab
Pehlivan	46.3 ab	45.1 bd	194.3 a	14.5 a	2.4 a	53.0 ab	0,8 a	688.8 a
Cemre	39.7 d	41.7 d	191.3 bc	9.1 cf	2.6 a	49.6 e	0,8 ab	655.5 a
Anapo	44.1 bc	46.1 bc	188.3 d	11.1be	1.4 d	54.6 a	0,7 ce	656.6 a
Tanya	46.9 ab	47.3 ab	194.6 a	10.2 be	1.4 d	51.6 bd	0,6 e	613.3 ab
Tahirova 2000	48.3 a	47.4 ab	194.0 a	6.4 f	2.2 ac	50.3 de	0,7 bc	491.6 c
Dariel	43.9 bc	47.6 ab	192.0 bc	8.6 df	1.6 cd	52.3 bc	0,6 de	523.8 bc
Kate A-1	47.9 a	50.0 a	194.0 a	12.5 ab	1.7 bd	53.3 ab	0,6 ce	669.9 a
AÖF(0,05)	3.5**	3.8*	1.1**	3.1**	0,6**	1.8**	8.2**	114.3*
DK(%)	4.6	4.8	0,3	17.6	16.8	2.1	6.5	10.9

BDBYK: Başaklanma dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, **ÇDBYK:** Çiçeklenme dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, **FOS:** Fizyolojik dolun süresi, **KO:** Kül oranı, **ÇDYAI:** Çiçeklenme dönemi yaprak alan indeksi, **TDS:** Tane dolun süresi, **TDH:** Tane dolun hızı, **TV:** Tane verimi

Tablo-3.2. Parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

Özellikler	SBÖS	BDBYK	ÇDBYK	SDBYK	FOS(Gün)	KO(%)	ÇDYAI	BÇS	TDS	TDH	GNDVI	SNDVI
BDBYK	.355											
ÇDBYK	-.109	.741**										
SDBYK	-.149	.721**	.859**									
FOS	.102	.520**	.315	.450*								
KO	-.147	.157	.100	.020	.135							
ÇDYAI	-.470**	-.366*	-.465**	-.422*	-.048	.067						
BÇS	-.179	.232	.387*	.328	.192	.141	-.058					
TDS	.248	.319	.282	.334	.325	.298	-.416*	-.032				
TDH	-.318	-.288	-.420*	-.221	.016	.144	.694**	-.030	-.295			
GNDVI	-.012	.051	-.018	.075	.165	.091	.156	-.061	.068	.091		
SNDVI	-.222	.288	.327	.299	.064	.043	.162	.203	-.024	.150	.270	
TV	-.232	.072	.064	.292	-.004	.389*	.005	.164	.260	.191	.375*	.046

SBÖS: Süt olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı, **SDBYK:** Süt olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, **BÇS:** Bitki çıkış süresi, **GNDVI:** Gebecik dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi, **SNDVI:** Süt olum dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi

Kaynaklar

1. Araus, J.L., Amaro, T., Casadesus, J., Asbati, A. & Nachit, M.M. 1998. Relationships Between Ash Content, Carbon Isotope Discrimination and Yield In Durum Wheat. *Australian Journal of Plant Physiology*, 25 (7): 835-842.
2. Araus, J.L., Amaro, T., Casadesus, J., Asbati, A. & Nachit, M.M. 2001. Basis of the relationship between ash content in the flag leaf and carbon isotope discrimination in kernelsoj durum wheat. *Photosynthetica*, 39 (4): 591-596.
3. Dönmez, Ö., Aydemir, T. & Aktaş, B. 2008. Arpada Çeşit Tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, sayfa: 78. Ankara.
4. Savaşlı, E. Çekiç, C. Önder, O. Dayıoğlu, R. & Kalaycı, H.M. 2012. Eskişehir Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim, Biyolojik Kütle ve Vejetasyon İndeksi Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (2): 33-37.
5. Fao,2012 http://www.fao.org/index_en.htm. Erişim tarihi: 20.06.2013
6. Gebeyehou, G., Knott, D.R. & Baker, R.J. 1982. Relationship among durations of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Science*, 22:287-290.
7. Genç, G., Y. Kırtok, A.C. Ülger & Yağbasanlar, T. 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T. aestivum l. em thell*) ve makarnalık (*T.durum desf.*) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987. Bursa. S, 71-82
8. Jackson, P., Robertson, M., Cooper, M. & Hammer, G. 1996. The role of physiological understanding in plant breeding, from a breeding perspective. *Field Crops Research*, 49: 11-37.
9. Knott, D.R. & Gebeyehou, G. 1987. Relationships between the lengths of the vegetative and grain filling periods and agronomic characters in three wheat crosses. *Crop Science*, 27:857-860.
10. Koç, M. & Barutçular, C. 2000. Buğdayda çiçeklenme dönemindeki yaprak alan indeksi ile verim arasındaki ilişkinin Çukurova koşullarındaki durumu Turk J Agric For 24 (2000) 585-593@ Tübitak.
11. Kuşçu, A. 2006. Yazlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Veriminde Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen İlerlemenin Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.149-151
12. Masle, J., Farquhar, G.D. & Wong, S.C. 1992. Transpiration ratio and plant mineralcontent are related among genotypes of a range of species. *Australian Journal of Plant Physiology*, 19: 709-721.
13. Mayland, H.F., Johnson, D.A., Asay, K.H. & Read, J.J. 1993. Ash, carbon isotope discrimination and silicon as estimators of transpiration efficiency in crested wheatgrass. *Australian Journal of Plant Physiology*, 20: 361-369.
14. Merah, O., Deleens, E., Souyris, I. & Monaeveux, P. 2001. Ash content might predictcarbon isotope discrimination and grain yield in durum wheat. Jstor: *New Phytologist*, 149 (2): 275-282.
15. Misra, S.C., Shinde, S., Geerts, S., Rao, V.S. & Monneveux, P. 2010. Can carbon isotope discrimination and ash content predict grain yield and water use efficiency in wheat. *Agricultural Water Management*, 97: 57-65.
16. Rashid, A., Stark, J.C., Tanveer, A. & Mustafa, T. 1999. Use of canopy temperature measurements as a screening tool for drought tolerance in spring wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 182:231-237.
17. Tekdal, S. 2012. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum Desf.*) Sıcaklık Stresine Toleransın Belirlenmesinde Kullanılabilecek Fizyolojik ve Morfolojik Parametrelerin Araştırılması. Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, Diyarbakır.17-58
18. Tosun, F. & Sağsöz, S. 1994. Bitki Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 172
19. TÜİK, 2012. Türkiye istatistik kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri, tuik.gov.tr.
20. Voltas, J., Van Eeuwijk, F.A., Araus, J.L. & Romagosa, I. 1999. Integrating statistical and ecophysiological analyses of genotype by environment interaction for grain filling of barley II. grain growth. *Field Crops Research*, 62: 75-84.
21. Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M. & Barutçular, C. 2009. Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday Islahında Kullanım Olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 158-166.