

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY
FACULTY OF AGRICULTURE AND NATURAL SCIENCES

ULUSLARARASI TARIM VE YABAN HAYATI
BİLİMLERİ DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL AND
WILDLIFE SCIENCES

Cilt	1	Sayı	2	2015
Volume		Number		

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi	International Journal of Agricultural and Wildlife Sciences
Dergi web sayfası: http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws	Journal homepage: http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws

Baş Editör

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Editor in Chief

Yardımcı Editörler

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Associate Editors

Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Bölüm Editörleri

Section Editors

Prof. Dr. Mehmet Erhan GÖRE, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Doç. Dr. Handan ESER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. İhsan CANAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Beyhan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Cihangir KİRAZLI, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Danışma Kurulu

Advisory Board

Prof. Dr. Burhan ARSLAN, Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Fikri BALTA, Ordu Üniversitesi

Prof. Dr. Wolfgang KREIS, Friedrich Alexander University

Prof. Dr. Mehmet ÜLKER, Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Assoc. Prof. Frieder MULLER, Friedrich Alexander University

Assoc. Prof. Qasim SHAHID, South China Agricultural University

Doç. Dr. Halil KÜTÜK, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Assist. Prof. Muhammed Naeem SATTAR, University of the Punjab

Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL, Iğdır Üniversitesi

Dr. Khalid MAHMOOD, Aarhus University

Dr. Mueen Alam KHAN, Nanjing Agricultural University

Ürün Bilgisi (Product Information)

Yayıncı
Publisher

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Abant İzzet Baysal University

Sahibi (AİBÜZDF Adına)
Owner (On Behalf of AIBUZDF)

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ, Dekan (Dean)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Editor-in-Chief

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR

Dergi Yönetimi
Journal Administrator

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH
Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN
Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN

Yayın Dili
Language

Türkçe, İngilizce
Turkish, English

Yayın Aralığı
Frequency

Yılda iki kez yayınlanır
Published two times a year

Yayın Türü
Type of Publication

Hakemli yaygın süreli yayın
Double-blind peer-reviewed

Dergi e-ISSN
Journal e-ISSN

2149-8245

Dergi Yönetim Adresi

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri
Dergisi
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi
14280, Bolu-TÜRKİYE

Journal Management Address

International Journal of Agricultural
and Wildlife Sciences
Abant İzzet Baysal University
Faculty of Agriculture and Natural Sciences
14280, Bolu-TURKEY

Telefon: +90 0374 2534345
Faks: +90 0374 2534346
E-posta: ijawseditor@ibu.edu.tr

Telephone: +90 0374 2534345
Fax: +90 0374 2534346
E-mail: ijawseditor@ibu.edu.tr

Tarandığı İndeksler

Indexed



İÇİNDEKİLER-CONTENTS

Nar (<i>Punica granatum</i> L.) Çeşit ve Genotiplerin Fizikokimyasal Karakterizasyonu Physicochemical Characterization of Pomegranate (<i>Punica granatum</i> L.) Varieties and Genotypes <i>Muttalip GÜNDOĞDU, Hüda YILMAZ, İhsan CANAN</i>	57 - 65
Türkiye’de Limon Üretim Bölgesine Yakın Yerlerde Kullanılan Doğal Depoların Mevcut Durumu ile Sıcaklık ve Nem Durumlarının Araştırılması The Research of Conditions, Temperatures and RH Values of Natural Storagehouses Where Close to Lemon Production Areas in Turkey <i>İhsan CANAN, İbrahim Tayfun AĞAR, Muttalip GÜNDOĞDU</i>	66 - 77
Farklı Karbondioksit Dozlarının Hidroponik Buğday (<i>Triticum aestivum</i> L.) Çim Suyunun Verim ve Besin Değerleri Üzerine Etkileri The Effects of Different Carbon Dioxide Doses on Yield and Nutritional Values of Hydroponic Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Grass Juice <i>Muhammet KARAŞAHİN</i>	78 - 84
Bazı Adi Fiğ Çeşitlerinde Farklı Ekim Tarihlerinin Yaprak Alan İndeksine Etkisi The Effect of Different Sowing Dates to Leaf Area Index in Some Common Vetch Varieties <i>Süleyman TEMEL, Veli YILDIZ, Ahmet Eren KIR</i>	85 - 93
Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Kuru Şartlarda Yetiştirilen Aspir (<i>Carthamus tinctorious</i> L.) Bitkisinin Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi Effect of Different Levels of Nitrogen and Phosphorus on the Some Yield Components of Safflower (<i>Carthamus tinctorious</i> L.) in Dry Conditions <i>Yusu ARSLAN, Nilgün BAYRAKTAR</i>	94 - 103
Evaluation of Queen Bee Production in Turkey Türkiye’de Ana Arı Üretiminin Değerlendirilmesi <i>Murat EMİR</i>	104 - 107
Virus Resistance in Potato Cultivars: A Review on The Use of Pathogen-Derived Resistance Strategies as a Tool Patates Kültürlerinde Virus Dirençliliği: Patojen Köken Viral Dirençlilik Üzerine Strateji Belirlemesi <i>Rabia JAVED, Javaria QAZI</i>	108-116
Mantar Muhafazasında Hipobarik Depolama Tekniği Hypobaric Storage Technique in The Mushroom Preservation <i>Hakan KİBAR, Beyhan KİBAR</i>	117 - 125

Hakemler/Reviewers

Prof. Dr. Havva İLBAĞI, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Prof. Dr. Aysun PEKŞEN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Prof. Dr. Murat SAYILI, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat

Prof. Dr. Mustafa TAN, Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Doç. Dr. Kazım GÜNDÜZ, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Doç. Dr. Bilal KESKİN, Iğdır Üniversitesi, Iğdır

Doç. Dr. Ferat UZUN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Ziya DUMLUPINAR, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Yrd. Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER, Iğdır Üniversitesi, Iğdır

Yrd. Doç. Dr. Duran KATAR, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Ferhat ÖZTÜRK, Canik Başarı Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat

Bazı Adi Fiğ Çeşitlerinde Farklı Ekim Tarihlerinin Yaprak Alan İndeksine Etkisi

Süleyman Temel* Veli Yıldız Ahmet Eren Kır

Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Iğdır

Geliş tarihi (Received): 19.11.2015

Kabul tarihi (Accepted): 21.12.2015

Anahtar kelimeler:

Adi fiğ, ekim dönemi, kuraklık, YAI

*Sorumlu yazar

e-mail: stemel33@hotmail.com

Özet. Bu makalenin amacı kurak şartlarda yetiştirilen adi fiğ çeşitlerinin yaprak alan indeksi (YAI) üzerine farklı ekim tarihlerinin etkisini incelemektir. Deneme 2014 - 2015 yetiştirme döneminde kurak iklim özelliği gösteren Iğdır ilinde yürütülmüştür. Araştırmada Bakır-2001, Dicle, Emir, Gülhan-2005 ve Nilüfer çeşitleri, 6 farklı ekim döneminde (E1:1 Ekim 2014, E2: 16 Ekim 2014, E3: 31 Ekim 2014, E4: 15 Mart 2015, E5: 1 Nisan 2015 ve E6: 16 Nisan 2015) ekilmiş ve ot için hasat dönemi olan bitkilerdeki alt baklaların tamamen dolduğu devrede yaprak alan ölçer cihazı ile (CI-202) YAI'leri belirlenmiştir. Sonuçlar YAI üzerine çeşit, ekim tarihi ve çeşit x ekim tarihi interaksyonun önemli etkisi olduğunu göstermiştir. Çeşitler arasında en yüksek YAI Dicle ve Nilüfer çeşidinde, en düşük değerler Emir ve Bakır-2001 çeşidinde belirlenmiştir. Ekim zamanları arasında maksimum YAI, E1 döneminde (6.22), minimum değerler E6 (0.87) döneminde ölçülmüştür. Çeşit x ekim tarihi interaksyonu açısından ise en yüksek YAI, erken güz döneminde ekilen (E1) Nilüfer ve Dicle çeşitlerinde tespit edilmiştir. Oysa en düşük YAI değerleri tüm çeşitlerde E6 dönemi olan yazlık ekimlerde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre, çevresel koşullara bağlı olarak ekim tarihlerinin gecikmesi ile (özellikle yazlık ekimlerde) YAI'lerinde önemli düşüşler görülmüş, Dicle ve Nilüfer YAI açısından düşük yağış ve yüksek sıcaklıktan en az etkilenen çeşitler olmuştur.

The Effect of Different Sowing Dates to Leaf Area Index in Some Common Vetch Varieties

Key words:

Common vetch, sowing date, drought, LAI

*Corresponding author

e-mail: stemel33@hotmail.com

Abstract. The aim of this article was to research the effect of different sowing dates on the leaf area index (LAI) of common vetch varieties growing in arid conditions. The experiment was conducted during 2014 - 2015 growing season in Iğdır with arid climate. In study, Bakır-2001, Dicle, Emir, Gülhan-2005 and Nilüfer varieties were sown six different dates (E1:1 October 2014, E2: 16 October 2014, E3: 31 October 2014, E4: 15 March 2015, E5: 1 April 2015 and E6: 16 April 2015), and their LAI were measured by the tool of CI-202 at the stage of full seed filling of lower pods on plant. Results showed that the LAI differed significantly in terms of variety, sowing date and variety x sowing date interaction. Among varieties, the highest LAI was determined in Dicle and Nilüfer, but the lowest values in Emir and Bakır-2001. In reasearch, while maximum LAI was obtained from E1 time (6.22), minimum vales were measured at E6 (0.87). In respect of variety x sowing date interaction, the highest LAI was determined in Nilüfer and Dicle grown in early fall season (E1), but the lowest value in all varieties growing in summer sowing (E6). According to these results, significant decreases were seen in LAI by delay of sowing dates depending on environmental conditions, and Dicle and Nilüfer were determined as least affected varieties by low rainfall and high temperature in terms of LAI.

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimde en önemli amaç birim alandan yüksek verim elde etmektir. Oysa büyüme ve verim, çevresel ve genetik faktörler tarafından etkilenen çok sayıda metabolik işlemlerin fonksiyonu sonucu oluşmaktadır (Maurya 1989; Khayat *et al.*, 2015). Örneğin yüksek sıcaklık ve düşük yağışlardan dolayı kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde fotosentez pigmentleri azalarak ışık enerjisi daha az absorbe edilmekte ve bitkiler turgor durumlarını kaybettikleri için de hücre genişlemesi (büyümesi) yavaşlamakta ve üretilen organik kütle azalmaktadır (Jaleel *et al.*, 2009). Bu şartlar altında bitkiler daha küçük ve daha az yaprak oluşturmakta, sonuçta ise azalan YAI'ne bağlı olarak verim-kalite kayıpları daha fazla olmaktadır (Taiz and Zeiger 2008). Bunun için öncelikle verim ve kaliteye etki eden bitki boyu, büyüme oranı, yaprak sayısı, yaprak alanı, yaprak/sap oranı ve yaprak alan indeksi gibi pek çok büyüme özelliklerinin bilinmesi ve dikkate alınması gerekmektedir (Terbea *et al.*, 1995; Khokhar *et al.*, 1999; Sun *et al.*, 1999; Karayel ve Bozoğlu 2012).

Yaprak alan indeksi (YAI), vejetasyon örtüsünün önemli bir yapısal özelliği olup bitkilerde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin net bir şekilde ortaya konmasında önemli bir bitkisel parametredir (Running 1990; Ayisi and Poswall 1997; Jonckheere *et al.*, 2004). Bilindiği üzere YAI, ışık enerjisinin tutulmasında ve bitkiler tarafından tutulan ışığın biyokimyasal enerjiye çevrilmesinde birincil derecede rol oynamaktadır. Farklı bitki türlerinin biyomas yoğunluğu ve gelişmesi üzerine yapılan çalışmalar biomas üretiminin, YAI ve büyüme süresince alınan ışığa bağlı olduğunu göstermiştir (Wolf *et al.*, 2002, Asseng *et al.*, 2004; Yano *et al.*, 2007). Çünkü yeterli YAI bitki tarafından kullanılan günlük ışık miktarını artırarak fotosentezi, fotosentezin artmasıyla da organik bileşikler ve dolayısıyla biomas üretiminde (verim) artışlar sağlanmaktadır (Muchow *et al.*, 1990; Jamali 2013). Dolayısıyla YAI'nin belirlenmesi verim açısından oldukça önemlidir (Saeed and El-Nadi 1998). Ayrıca YAI, değişen ekolojik koşullara bitkilerin uyumunu ortaya koyma ve stress koşullarına (tuzluluk, kuraklık, vb.) tepkilerini değerlendirmede kullanılabilen önemli bitkisel özelliklerden birisidir (Chaudhary 1987; Hajibabae *et al.*, 2012). Konu ile ilgili olarak pek çok araştırmacı kuraklık stresi boyunca yaprak alan indeksinde önemli azalmaların olduğunu rapor etmişlerdir (McMaster and Smika 1988; Pamuk 2003; Mohammadian *et al.*, 2005;

Karam *et al.*, 2007; Nouri Azhar and Ehsanzadeh 2007; Saberali *et al.*, 2007; Çamoğlu ve ark., 2011; Jamali 2013). Yine yapılan çalışmalar yaprak alanının farklı NaCl konsantrasyonlarının kullanılmasıyla negatif bir şekilde etkilendiğini göstermiştir (Yılmaz and Kına 2008; Rui *et al.*, 2009).

Diğer taraftan bir bölgenin sahip olduğu sıcaklık, yağış ve nem gibi çevre faktörleri tür ve çeşitlerin ekim zamanlarının tayinin de belirleyici olduğu gibi, dolaylı olarak ekim zamanındaki değişimle birlikte bitki büyümesini ve verimini de büyük oranda etkilemektedir (McDonald *et al.*, 1983). Bu anlamda bitkilerde büyüme ve verimin belirleyicisi olarak kabul edilen yaprak alan indeksi (YAI) önemli bir yer tutmaktadır (Khokhar *et al.*, 1999; Karayel ve Bozoğlu 2012). Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalar, tür ve çeşitlere bağlı olarak değişmekle birlikte ekim zamanlarının yaprak alan indeksi (YAI) üzerine önemli bir etkisinin olduğunu ve genel olarak ekim tarihlerinin geçikmesi ile bitkilerin YAI'lerinde önemli düşüşler görüldüğünü ortaya koymuştur (El-Khoby 2004; Safari *et al.*, 2008; Dalirie *et al.*, 2010; Moosavi *et al.*, 2012; Kamali *et al.*, 2014; Edalat *et al.*, 2015; Khayat *et al.*, 2015; Mollah *et al.*, 2015).

Yapılan literatür taramaları, bitkilerde yaprak alan indeksi belirleme çalışmalarının genellikle stress koşullarının (kuraklık ve tuzluluk gibi) yaşandığı kurak ve yarı-kurak bölgelerdeki meralarda ve yine bu ekolojilerde yetiştiriciliği yapılan mısır, buğday, arpa, nohut, pamuk, kolza, kişniş ve şeker pancarı gibi tarla bitkileri üzerinde yoğunlaştığını göstermiştir (McMaster and Smika 1988; Drunasky and Struve 2005; Mohammadian *et al.*, 2005; Erkovan *et al.*, 2009; Çamoğlu ve ark., 2011; Kamali *et al.*, 2014; Edalat *et al.*, 2015; Khayat *et al.*, 2015). Ayrıca yem kaynağı olarak kullanılan bazı yem bitkisi türlerinde de YAI çalışmaları yapılmış (Blonquist *et al.*, 2006; Safari *et al.*, 2008; Karayel ve Bozoğlu 2012; Temel *et al.*, 2015) ve yem bitkisi türleri arasında YAI'nin bitkilerin morfolojik ve anatomik yapısına bağlı olarak 3 - 11 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Nelson and Sommers 1995). Ancak adi fiğ türü üzerinde bu anlamada yürütülmüş çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Sadece Budaklı Çarpıcı and Çelik (2014) tarafından kışlık ara ürün olarak tritikale ve tek yıllık çimle karışım halinde yetiştirilen adi fiğ ile ilgili bir çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada da saf olarak ekilen adi fiğ türüne ait Gülhan çeşidi kullanılmış ve YAI, 7.5 olarak ölçülmüştür.

Bizim bu çalışmayı yapmamızdaki amaç, kurak koşullarda yazlık ve güzlük olarak farklı tarihlerde ekilen adi fiğ çeşitlerinin ekim zamanlarına bağlı olarak yaprak alan indekslerindeki değişimi ortaya koymak ve ortamda oluşan düşük yağış ve yüksek sıcaklık koşullarında adi fiğ çeşitlerinin yaprak alan indeksi açısından etkilenme derecelerini belirlemektir. Ayrıca benzer ve farklı ekolojilerde adi fiğ veya başka yem bitkisi türleri ile sonrasında yapılacak bilimsel çalışmalarda mevcut araştırma sonuçları dikkate alınarak, verim ve kalite unsurlarındaki olası artış ve azalışların yorumlanmasına katkı sağlayacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma, İğdir Üniversitesine bağlı Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme sahasında 2014-2015 büyüme sezonu boyunca kurak şartlar altında yürütülmüştür. Deneme sahasından toprak örnekleri alınmış ve yapılan analiz sonucunda toprakların killi-tın bünye sınıfında, hafif tuzlu (2 mmhos cm^{-1}), hafif alkalın karakterde (pH: 8.0), organik madde içeriği düşük (% 1.6), orta kireçli (% 6.53), fosfor içeriği yönünden yeterli (8.0 kg $P_2O_5 da^{-1}$) ve potasyum (343 kg $K_2O da^{-1}$) yönünden ise zengin olduğu görülmüştür (Kacar 1986). Araştırmanın yürütüldüğü Eylül 2014 - Ağustos 2015 dönemleri ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (MGM, 2015).

İğdir İli Türkiye'nin en kurak iklimine sahip olup, uzun yıllar ortalamasına göre (1990 - 2013) yıllık ortalama sıcaklık 12.6 °C, toplam yağış 264.8 mm ve nispi nem değeri % 51.6'dır. Çizelge 1 incelendiğinde araştırmanın yürütüldüğü dönemler uzun yıllar

ortalamasına göre daha düşük yağış (260.4 mm), daha yüksek sıcaklık (14.3 °C) ve nispi nem (% 54.0) değerine sahip olmuş ve daha kurak geçmiştir.

Araştırma, mevcut yağış koşulları altında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bu deneme deseninde, beş farklı adi fiğ çeşidi (Bakır-2001, Dicle, Emir, Gülhan-2005 ve Nilüfer) ana parsellere ve 6 farklı ekim tarihi (E1:1 Ekim 2014, E2: 16 Ekim 2014, E3: 31 Ekim 2014, E4: 15 Mart 2015, E5: 1 Nisan 2015 ve E6: 16 Nisan 2015) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Ekimlerde parsel alanı 4.5 m² (3.0 m x 1.5 m) olarak belirlenmiş ve 25 cm sıra aralığı ile dekara 12 kg tohumluk kullanılmıştır (Serin ve ark., 1996). Gübre materyali olarak, tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere 4.5 kg N da⁻¹ (amonyum sülfat) ve 8 kg P₂O₂ da⁻¹ (triple süperfosfat) dozlarında gübre kullanılmıştır (Tan ve Serin 1995). Hasatlar bitkilerdeki alt baklaların tamamen dolduğu devrede yapılmıştır (Temel ve Tan 2002). Bitkilerin hasatları her ne kadar alt baklaların tamamen dolduğu devrede yapılmış olsa da, ekim tarihlerindeki farklılık hasatların da farklı tarihlerde yapılmış olmasına neden olmuştur. Buna göre E1 dönemi 14.04.2015, E2 dönemi 25.04.2015, E3 dönemi 02.05.2015, E4 dönemi 22.06.2015, E5 ve E6 dönemleri ise 26.06.2015 tarihlerinde yapılmıştır.

Yaprak alan indeksi (YAI), birim alanda yer alan bitki örtüsüne ait yaprak yüzeyinin aynı bitki topluluğunun kapladığı toprak yüzeyine oranı olarak ifade edilmektedir. Yaprak alan indeksi için adi fiğde ot hasat dönemi olan bitkilerdeki alt baklaların tamamen dolduğu devrede yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü İğdir İlinin uzun yıllar (1990 - 2013) ve Eylül 2014 - Ağustos 2015 dönemlerine ait ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri*.

Table 1. Mean temperature (°C), total precipitation (mm) and relative humidity (%) belonging to September 2014 - August 2015 and long terms (1990 - 2013) in Iğdir province where the research conducted*.

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	2014-2015	UYO**	2014-2015	UYO	2014-2015	UYO
Eylül	15.2	12.7	22.4	20.6	42.6	46.7
Ekim	27.1	21.8	13.6	13.7	66.1	58.9
Kasım	20.5	16.6	5.4	5.7	72.9	61.5
Aralık	11.0	11.9	3.4	-0.7	77.8	66.5
Ocak	2.2	13.5	1.2	-3.1	63.3	64.0
Şubat	4.4	15.4	4.3	0.3	59.5	57.1
Mart	52.0	20.6	8.5	7.2	50.8	46.1
Nisan	44.1	44.8	13.8	13.5	47.7	47.1
Mayıs	41.5	50.7	18,3	17.9	52.9	48.4
Haziran	27.8	31.7	25.1	22.9	40.0	42.3
Temmuz	0.3	15.4	28.7	26.4	33.6	40.0
Ağustos	14.3	9.6	27.2	26.4	40.7	40.7
Top/Ort.	260.4	264.8	14.3	12.6	54.0	51.6

* MGM, 2015; ** Uzun yıllar ortalaması.

Bu amaçla kenar sıra tesislerinden 25 cm uzunluğunda yer alan bitkiler 5 cm yükseklikte biçilmiş ve biçilen örnekler şeffaf naylon poşetlere konularak laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvarda yapraklar yaprak saplarından ayırt edilmiş ve yaprak alanları yaprak alan ölçer cihazı ile (CI-202) ölçülmüştür. Daha sonra elde edilen sonuçlar (toplam yaprak alanı) bitkilerin alındığı birim toprak alanına (25 cm x 25 cm = 625 cm²) dönüştürülerek yaprak alan indeksleri hesaplanmıştır (Yunusa and Sedgley 1992). Bu amaçla aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Yaprak alan indeksi (YAI) = Toplam yaprak alanı (cm²)/toplam toprak üstü alan (cm²)

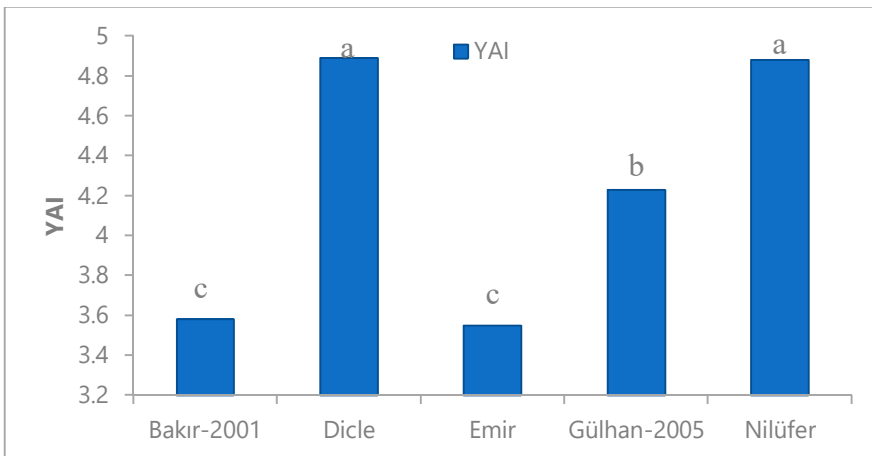
Araştırmadan elde edilen sonuçlar SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farkın önemliliği ise Duncan (% 5) çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

İğdir ekolojik koşullarında güz ve bahar döneminde onbeşer gün aralıklarla farklı tarihlerde ekilen adi fiğ çeşitlerine ait yaprak alan indeksi (YAI) sonuçları istatistikî analize tabii tutulmuş ve varyans analiz sonuçlarına göre; YAI çeşit, ekim tarihi ve çeşit x ekim tarihi interaksiyonu açısından son derece önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Şekil 1 incelendiğinde ekim dönemlerinin ortalamasına göre en yüksek YAI, Nilüfer (4.88) ve Dicle (4.89) çeşitlerinde ölçülmüş ve istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük değerler ise Emir (3.55) ve Bakır-2001 (3.58) çeşitlerinde belirlenmiştir.

Bu durum, çeşitlerin genetik yapısındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Başka bir ifade ile yüksek YAI'ne sahip çeşitler ekstrem çevre koşulları (yüksek sıcaklık ve düşük yağış) oluşmadan optimum gelişmelerini tamamlayıp, daha erken bir dönemde olgunlaşma dönemine girmiş olabilirler. Ayrıca YAI açısından çeşitler arasındaki farklılık, bitki boyu, ana dal sayısı ve yaprak sayısından kaynaklanmış olabilir. Konu ile ilgili olarak yürütülen çalışmalar yaprak alan indeksi ile bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak alanı arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu göstermişlerdir (Karayel ve Bozoğlu 2012; Kaplan ve Kara 2014). Örneğin 15 buğday genotipi ile yürütülen bir çalışmada yerel genotiplerin daha uzun boylu olmaları ile daha yüksek bir YAI'ne sahip oldukları belirtilmiştir (Taner 2011). Yine genetik yapıya bağlı olarak çeşitlerin çevresel koşullara tepkisinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Genel olarak bitkiler yetiştikleri ortamda tuzluluk, ışık, sıcaklık ve su gibi faktörlerin optimumundan sapması durumunda, büyüme ve gelişmelerini devam ettirebilmek için bazı morfolojik ve fizyolojik değişikliklere yönelmektedirler. Bu gibi stress koşullarında bitkiler vücut sıcaklıklarını düşürmek ve transpirasyonla su kaybını azaltmak için yaprak alanı ve ayalarını küçültmektedirler.



Şekil 1. Farklı dönemlerinde ekilen adi fiğ çeşitlerine ait ortalama yaprak alan indeksi (YAI) değerleri. Farklı harfleri takip eden barlar arasındaki fark önemlidir.

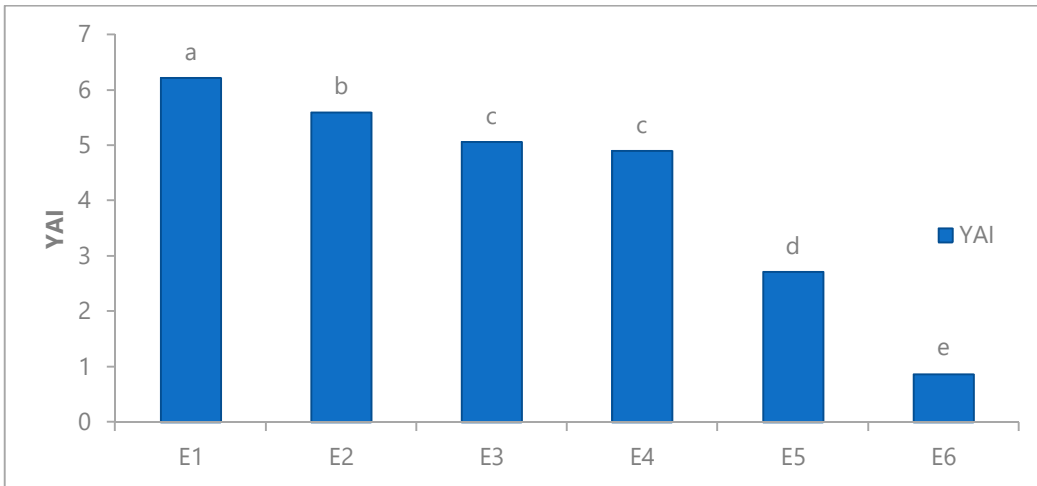
Figure 1. Mean leaf area index (LAI) belonging to common vetch varieties at different sowing times. Bars followed by the different letters are significant.

Kuraklık stresi altındaki bitkilerde fotosentez pigmentleri azalarak ışık enerjisi daha az değerlendirilir ve bitkiler turgor durumlarını kayb ettikleri için hücre genişlemesi (büyümesi) yavaşlar (Jaleel *et al.*, 2009). Bu şartlarda bitkiler daha küçük ve daha az yaprak alanı oluşturur ve köklerini daha derine indirmeye gayret ederler (Taiz and Zeiger 2008). Sonuçta ise çeşitlerin YAI'leri mevcut bu sebeplerden dolayı düşük veya yüksek olabilir. Farklı bitki tür ve çeşitleri ile yapılan çalışmalarda da YAI üzerine çeşitlerin önemli etkisinin olduğu ortaya konmuştur (Al-Doori 2011). Konu ile ilgili olarak Alam *et al.* (2013) ve Suleiman *et al.* (2014) yaptıkları bir çalışmada buğday çeşitleri arasında yaprak alan indeksi yönünden önemli farklılıklar olduğunu göstermişlerdir. Oluşan bu farklılığın ise çeşitler arasındaki içsel farklılıklardan kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre Dicle ve Nilüfer çeşitlerinin yaprak alan indeksleri incelemeye alınan diğer çeşitlere göre ortamda oluşan düşük yağış ve yüksek sıcaklıktan daha az etkilenmiştir.

Şekil 2'de adi fiğ çeşitlerine ait ortalama yaprak alan indeksi verilerinin ekim tarihlerine göre değişim trendi yer almaktadır. Şekil 2'de görüldüğü gibi ekim tarihleri arasında YAI 0.87 ile 6.22 arasında değişmiş ve ekim tarihlerinin gecikmesi ile YAI'lerinde önemli düşüşler görülmüştür. Özellikle yazlık olarak yapılan ekimlerde ekim tarihinin gecikmesi ile yaprak alan indeksindeki düşüşler daha fazla olmuştur. Bu

sonuçlara göre en yüksek YAI, 5.60 ile ikinci ekim (E2) dönemini müteakiben güzlük olarak ekilen E1 (1 Ekim 2014) döneminde ölçülmüştür. Minimum yaprak alan indeksi değerleri ise 16 Nisan 2015 tarihinde ekilen E6 (0.87) döneminde belirlenmiştir (Şekil 2). Benzer sonuçlar farklı bitki türleri ile yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuş, YAI'nin ekim zamanı tarafından etkilendiği ve geciken ekim tarihlerinin yaprak alan indeksini önemli oranda azalttığı rapor edilmiştir (El-Khoby 2004; Suleiman *et al.*, 2014; Khayat *et al.*, 2015).

Örneğin Moosavi *et al.* (2012) ekim dönemlerindeki gecikme ile ikinci ürün olarak yetiştirilen yem mısırının YAI'inde önemli oranda azalmalar olduğunu rapor etmiştir. Yine Kamali *et al.* (2014) arpa bitkisinde ve Safari *et al.* (2008) tilki kuyruğu bitkisinde YAI'nin ekim tarihindeki gecikme ile azaldığını ifade etmişlerdir. Bilindiği üzere kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yağış koşullarına bağlı olarak yetiştirilen bitkilerde en önemli stres faktörlerinde biri su, diğeri ise sıcaklıktır. Yağış koşullarına bağlı olarak yetiştiricilik yapılan bölgelerde bitkiler vejetatif gelişme dönemlerinde su kıtlığının yaşanması durumunda yeterli bir boylanma ve biomas üretimi gösterememektedirler (Taner 2011). Mevcut araştırmamızda da geç ekim dönemini müteakiben yağış miktarlarındaki azalış ve sıcaklıklardaki artış sonucu bitkiler gelişmelerinin ilk



Şekil 2. Adi fiğ çeşitlerinin farklı ekim dönemlerine ait ortalama yaprak alan indeksi (YAI) değerleri. Farklı harfleri takip eden barlar arasındaki fark önemlidir. E1 (1 Ekim 2014), E2 (16 Ekim 2014), E3 (31 Ekim 2014), E4 (15 Mart 2015), E5 (1 Nisan 2015) ve E6 (16 Nisan 2015).

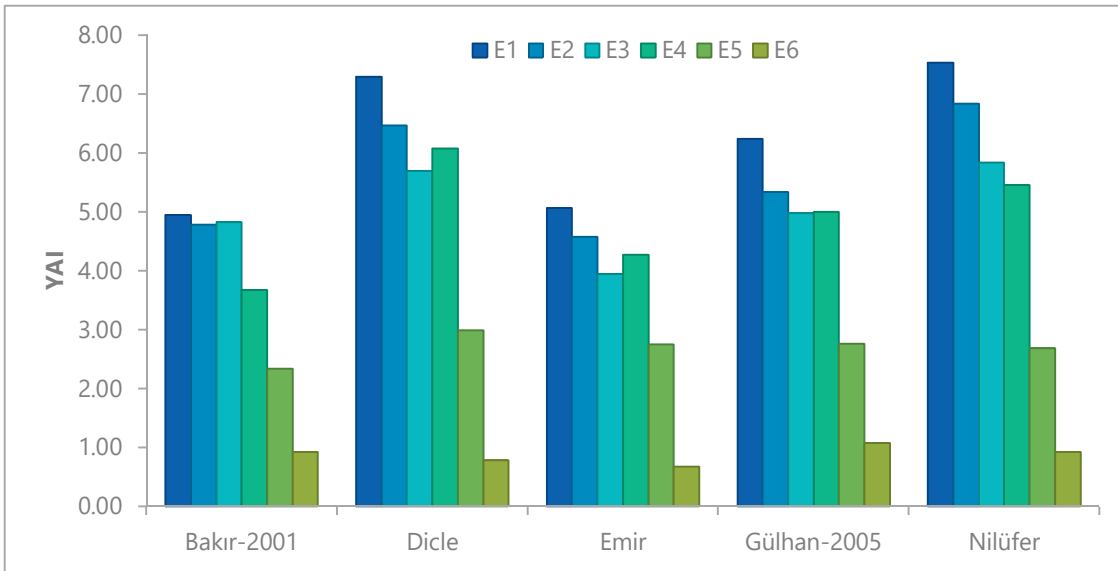
Figure 2. Mean leaf area index (LAI) belonging to different sowing times of common vetch varieties. Bars followed by the different letters are significant. E1 (1 October 2014), E2 (16 October 2014), E3 (31 October 2014), E4 (15 March 2015), E5 (1 April 2015) and E6 (16 April 2015).

dönemlerinde yeterli bir boylanma, yapraklılık ve toprak üstü biomas oluşturmamış ve bunun sonucu olarak da düşük bir YAI'ne sahip olmuş olabilirler (Çizelge 1). Örneğin Khayat *et al.* (2015) kolza bitkisinde yaptıkları bir araştırmada bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde bitki kanopisi gelişmediğinden ve bitkiler solar radyasyonun ancak bir kısmını absorbe ettiklerinden büyüme oranı ve dolayısıyla YAI'nin düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Kaplan ve Kara (2014) silajlık sorgumda yürüttükleri bir çalışmada, YAI ile bitki boyu arasından olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu rapor etmişlerdir. Yürütülen başka bir araştırmada ise farklı ekim dönemlerinin buğday genotiplerinde yaprak alan indeksini etkilediğini ve özellikle ekim dönemlerine bağlı olarak oluşan kuraklığın buğday genotiplerinin yaprak alan indeksini azalttığı ortaya konmuştur (Dalirie *et al.*, 2010).

Geç ekim dönemlerinde ayrıca artan sıcaklık koşulları mevcut çeşitlerin yetiştirme süresini kısaltmaları için daha az bir boylanmaya bağlı olarak YAI'leri düşük olmuş olabilir. Başka bir ifade ile erken dönemde ekilen bitkiler daha uzun bir süre yetiştirme süresine sahip olduklarından ve özellikle nem yönünden bitkiler strese maruz kalmadıklarından YAI, geç dönemde ekilen bitkilere göre daha yüksek

bulunmuş olabilir. Örneğin kısa yetiştirme süresine sahip bölgelerde yetiştirilen mısır bitkisinin, uzun yetiştirme süresine sahip bölgelerde yetiştirilen mısır bitkisinden daha az yaprak alanı ve YAI'ne sahip olduğu ortaya konmuş ve bunun da küçük boylu bitkilerin yaprak sayısı ve yaprak büyüklüğünün azalması ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir (Modarres *et al.*, 1998; Dijak *et al.*, 1999). Yürütülen çalışmalar geciken ekimlerin bitkilerin büyüme evresini kısalttığını ve dolayısıyla YAI'lerinde azalmaya neden olduğunu rapor etmişlerdir (Naceur *et al.*, 1999; Noferesti 2006). Oysa tarlada daha uzun bir yetiştirme süresi bulan (Muldoon *et al.*, 1984; Dennis 1996; Modarres *et al.*, 1998) ve su stresine maruz kalmayan bitkilerin (Al-Doori 2011; Çamoğlu ve ark., 2011), birim alanda daha fazla yaprak sayısı, yaprak büyüklüğü ve dolayısıyla daha fazla yaprak alan indeksine sahip olduğu belirtilmiştir. Bunun sonucu olarak da bitkiler daha az ve daha fazla oranda yapraklılık ve dolayısıyla düşük veya yüksek YAI'ne sahip olabilmektedirler.

Yaprak alan indeksi (YAI) üzerine çeşit x ekim tarihi interaksiyonunun etkisi Şekil 3'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre maksimum YAI, 1 Ekim 2014 (E1) tarihinde ekilen Dicle (7.30) çeşidini müteakiben Nilüfer (7.53) çeşitinde ölçülmüştür.



Şekil 3. Yaprak alan indeksi (YAI) üzerine çeşit x ekim tarihi interaksiyonunun etkisi. E1 (1 Ekim 2014), E2 (16 Ekim 2014), E3 (31 Ekim 2014), E4 (15 Mart 2015), E5 (1 Nisan 2015) ve E6 (16 Nisan 2015).

Figure 3. The effect of variety x sowing time on the leaf area index (LAI). E1 (1 October 2014), E2 (16 October 2014), E3 (31 October 2014), E4 (15 March 2015), E5 (1 April 2015) and E6 (16 April 2015).

Yaprak alan indeksinde ortaya çıkmış bu sonuçlar genetik yapıya bağlı olarak çeşitlerin çevre koşullarına olan tepkilerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Adi fiğ, hem sulu hem de kıraç şartlarda yetiştirilebilen ot verimi ve besin değeri yüksek bir yem bitkisidir. Kışları sert geçen bölgelerde yazlık, ılıman geçen bölgelerde ise hem yazlık hem de güzlük ekilebilmektedirler. Ancak adi fiğ bitkisi kış soğuklarına fazla dayanıklı değildir (Serin ve Tan 2011). Fakat Nilüfer ve Dicle çeşitlerinin güzlük yapılan ekimleri müteakiben kış aylarını daha kuvvetli bir şekilde geçirip, ilkbaharda daha yüksek bir biomas oluşumu ve dolayısıyla daha yüksek bir YAI'ne sahip olmuş olabilir. Genel olarak güzlük yapılan ekimlerde yem bitkileri kıştan önce kuvvetli ve bol miktarda kök sistemi oluşturmuş olacağından ilkbaharda bitkiler yazlık ekimlere göre daha avantajlı duruma geçmektedir (Serin ve Tan 2011). Bu amaçla yürütülen çalışma sonuçları da kışlık ekimlerde adi fiğ türünün yazlık ekimlere göre daha yüksek bir biomas üretimi sağladığını ortaya koymuştur (Aydinoğlu ve Çakmakçı 2001; Hakyemez 2006). En düşük değerler ise incelemeye alınan tüm çeşitlerde yazlık olarak ekilen E6 (16 Nisan) döneminde belirlenmiştir (Şekil 3). Bu adi fiğ türünün çevre koşullarına olan tepkilerinden kaynaklanmış olabilir. Bilindiği üzere adi fiğ türü C3 fotosentez yolunu izleyen serin mevsim bir yem bitkisidir. Dolayısıyla bu bitki optimum büyüme ve gelişmesini sıcak mevsim bitkilerine göre toprakta yeterli nemin bulunduğu daha düşük sıcaklıklarda yapmaktadırlar (Serin ve Tan, 2011). Ancak tersi bir durumda bitkiler vejetatif gelişmelerini tamamlamadan generatif döneme geçme eğilimindedirler (Serin ve Tan, 2011). Sonuçta ise daha düşük bir toprak üstü biomas oluşumu, birim alan başına düşen yaprak oranını (YAI) düşürmektedir (Koca ve Turgut 2012; Moemeni *et al.*, 2013). Mevcut bu sebeplerden dolayı yazlık olarak yapılan geç ekimlerde incelemeye alınan adi fiğ çeşitlerinin hepsinde yaprak alan indeksi düşük çıkmış olabilir.

4. SONUÇ

Bu çalışma yaprak alan indeksi üzerine farklı ekim dönemlerinin etkisini ortaya koymak ve yaprak alan indeksi yönünden adi fiğ çeşitlerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. İncelemeye alınan çeşitler arasında Nilüfer ve Dicle çeşitleri daha güçlü bir gelişme göstererek ortamda oluşan stress koşullarından en az etkilenen ve dolayısıyla yaprak alan indeksi en yüksek türler olmuştur. Kurak iklim

özelliğe sahip İğdır ekolojisinde geç yapılan ekimlerde artan sıcaklık ve azalan yağış miktarlarından dolayı adi fiğ çeşitlerinin yaprak alan indekslerinde önemli düşüşler görülmüştür. Oysa erken dönemde yapılan ekimlerde daha yüksek YAI'leri elde edilmiştir. YAI'nin kuru madde oranı ile doğrusal ilişki içerisinde olduğu dikkate alınırsa, verim ve kalite kayıplarının yaşanmaması için her iki mevsimde de ekimlerin erken dönemde yapılması gerektiği sonucuna varılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2015-FBE-L04.

KAYNAKLAR

- Alam MP., Kumar S., Ali N., Manjhi RP., Kumari N., Lakva RK and Izhar T., 2013. Performance of wheat varieties under different sowing dates in Jharkland. *Journal of Wheat Research*, 5: 61-64.
- Al-Doori SA., 2011. A Study of the importance of sowing dates and plant density affecting some rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.). *College of Basic Education Researchers Journal*, 11: 615-632.
- Asseng S., Jamieson PD., Kimball B., Pinter P., Sayra K., Bowden JW and Howden SM., 2004. Simulated wheat growth affected by rising temperature, increased water deficit and elevated atmospheric CO₂. *Field Crops Research*, 85: 85-102.
- Aydinoğlu B ve Çakmakçı S., 2001. Antalya ili sahil kuşağında farklı kışlık ve yazlık ekim zamanlarının adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in tohum verimi ve kalitesine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14: 39-45.
- Ayisi KK and Poswall MAL., 1997. Effect of plant population on leaf area index, cob characteristics and grain yield of early maturing maize cultivars. *European Journal of Agronomy*, 16: 151-159.
- Blonquist JJM., Jones SB and Robinson DA., 2006. Precise irrigation scheduling for turfgrass using a subsurface electromagnetic soil moisture sensor. *Agricultural Water Management*, 84: 153-165.
- Budakli Carpici E and Celik N., 2014. Forage Yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass. *Turkish Journal of Field Crops*, 19: 66-69.
- Chaudhary BJ., 1987. Relationships between vegetation indices, radiation absorption, and net photosynthesis evaluated by a sensitivity analysis. *Remote Sensing of Environment*, 22: 209-233.
- Çamoğlu G., Genç L ve Aşık Ş., 2011. Tatlı mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt) su stresinin fizyolojik ve morfolojik parametreler üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48: 141-149.

- Dalirie MS., Sharifi RS and Farzaneh S., 2010. Evaluation of yield, dry matter accumulation and leaf area index in wheat genotypes as affected by terminal drought stress. *Notulae Botanicae Hort Agrobotanici Cluj*, 38: 182-186.
- Dennis RE., 1996. Maize for Grain in Arizona. University of Arizona Cooperative Extension Tucson.
- Dijak M., Modarres AM., Hamilton RI., Dwyer LM., Stewart DW., Mather DE and Smith DL., 1999. Leafy reduced-stature maize hybrids for short-season environments. *Crop Science*, 39: 1106-1110.
- Drunasky N and Struve DK., 2005. *Quercus macrocarpa* and *Q. prinus* physiological and morphological responses to drought stress on *Coriandrum sativum* L. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4: 13-22.
- Edalat M., Dadkhodaiel A and Naderi Kharraji R., 2015. The interrelationships of chickpea (*Cicera rietinum* L.) kernel yield and its components under rainfed conditions. *Iran Agricultural Research*, 34: 56-62.
- El-Khoby WM., 2004. Study The Effect of Some Cultural Practices on Rice Crop. Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture Kafr El-Sheikh, Tanta University, Egypt.
- Erkovan HI., Güllap MK., Dasci M and Koc A., 2009. Changes in leaf area index, forage quality and above-ground biomass in grazed and ungrazed rangelands of Eastern Anatolia region. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15: 217-223.
- Hajibabae M., Azizi F and Zargari K., 2012. Effect of drought stress on some morphological, physiological and agronomic traits in various foliage corn hybrids. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 12: 890-896.
- Hakyemez BH., 2006. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ekim zamanlarının ot ve tane verimi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20: 47-55.
- Jaleel CA., Manivannan P., Wahid A., Farooq M., Al-Juburi HJ., Somasundaram R and Panneerselvam R., 2009. Drought stress in plants: A Review on morphological characteristics and pigments composition. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11: 100-105.
- Jamali MM., 2013. Investigate the effect of drought stress and different amount of chemical fertilizers on some physiological characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *International Journal of Farming and Allied Sciences*. 2: 872-879.
- Jonckheere I., Fleck S., Nackerts K., Muys B., Coppin P and Baref M., 2004. Review of methods for in situ leaf area index determination: theories, sensors and hemispherical photography. *Agricultural and Forest Meteorology*, 121: 19-35.
- Kacar B., 1986. Gübreler Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:20, Ankara.
- Kamali N., Khajeh Pour MR and Soleymani A., 2014. Studying growth indices and grain yield of barley cultivars at planting dates in Isfahan Region. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 3: 35-44.
- Kaplan M ve Kara R., 2014. Silaj sorgum'da bazı fizyolojik özelliklerin verim üzerine etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31: 20-31.
- Karam F., Masaad R., Sfeir T., Mounzer O and Rouphael Y., 2007. Evapotranspiration and seed yield of field grown soybean under deficit irrigation conditions. *Agricultural Water Management*, 75: 226-244.
- Karayel R ve Bozoğlu H., 2012. Yemlik yetiştiriciliğe uygun yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) genotipleri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1: 83-90.
- Khayat M., Rahnema A., Lorzadeh S and Lack S., 2015. Growth analysis rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes in different sowing date under warm and semiarid climate condition in South West of Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Science*, 6: 387-394.
- Khokhar MA., Ahmed CMS and Mahmood F., 1999. Growth analysis of different cultivars of garden pea (*Pisum sativum* L.). *Sarhad Journal of Agriculture*, 15: 417-422.
- Koca YO ve Turgut İ., 2012. Mısırdaki (*Zea mays* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimine, kuru madde birikimine, yaprak alanı indeksine ve bazı büyüme parametrelerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 1-10.
- Maurya KR., 1989. Growth, yield and quality component in coriander genotypes. *Indian Journal of Horticulture*, 46: 107-110.
- McDonald GK., Sutton BG and Ellison FW., 1983. The effect of time of sowing on the grain yield of irrigated wheat in the Namoi Valley, New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 34: 229-240.
- McMaster GS and Smika DE., 1988. Estimation and evaluation of winter wheat phenology in the Central Great Plains. *Agricultural and Forest Meteorology*, 43: 1-18.
- MGM 2015. Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri. Ankara.
- Modarres AM., Hamilton RI., Dwyer LM., Dijak M and Smith DL., 1998. Leafy reduced-stature maize for short-season environments: population density and planting pattern effect on hybrid performance. *Maydica*, 43: 227-234.
- Moemeni F., Ghobadi M., Jalali-honarmand S and Shekaari P., 2013. Effect of supplementary irrigation on growth analysis of chickpea (*Cicera arietinum* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5: 1595-1600.
- Mohammadian R., Moghaddam M., Rahimian H and Sadeghian SY., 2005. Effect of early season drought stress on growth characteristics of sugar beet genotypes. *Turk Journal of Agriculture and Forestry*, 29: 357-368.
- Mollah MRA., Ali MA., Ahmad M., Hassan MK and Alam MJ., 2015. Effect of planting dates on the yield and quality of true seeds of onion. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 3: 67-72.
- Moosavi SG., Seghatoleslami MJ and Moazeni A., 2012. Effect of planting date and plant density on morphological traits, LAI and forage corn (Sc. 370) yield

- in second cultivation. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3: 57-63.
- Muchow RC., Sinclair TR and Bennett JM., 1990. Temperature and solar radiation effects on potential maize yield across locations. Agronomy Journal, 82:338-343.
- Muldoon JF., Daynard TB., Duinen BV and Tollenaar M., 1984. Comparisons among rates of appearance of leaf tips, collars and leaf area in maize (*Zea mays* L.). Maydica. 29: 109-120.
- Naceur MB., Daily M and Selmi M., 1999. Effect of water deficiency during different growth stages of wheat on soil different growth stages of wheat on soil humidity, plant physiology and yield components. Medit, 10 : 63-60.
- Nelson DW and Sommers LE., 1995. Morphology and systematics. Forages (Eds. RF. Barnes, DA. Miller and CJ. Nelson), Iowa State University Press, pp: 15-30.
- Noferesti M., 2006. Effect planting date on yield and yield components of forage corn as second cultivation in Birjand, Iran region. M.Sc. Thesis on Agriculture, Islamic Azad University, Birjand Branch, Iran.
- Nouri Azhar J and Ehsanzadeh P., 2007. Study of relationship of some growth indices and yield of five corn hybrids at two irrigation regime in Isfahan region. Journal of Science and Technology, 41: 261-272.
- Pamuk G., 2003. II. Ürün Mısır bitkisinin su-verim ilişkileri ve ceres-maize bitki büyüme modelinin bölge koşullarına uygunluğunun irdelenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi (Basılmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Rui L., Wei S., Mu-xiang C., Cheng-jun J., Min W and Bo-ping Y., 2009. Leaf anatomical changes of *Burguiera gymnorhiza* seedlings under salt stress. Journal of Tropical and Subtropical Botany, 17: 169-175.
- Running SW., 1990. A bottom-up evolution of terrestrial ecosystem modeling theory, and ideas toward global vegetation modeling. In Modeling the Earth System (Ed. D. Ojima), UCAR/Office for Interdisciplinary Earth Studies, pp. 263-280.
- Saberali SF., Sadat Noori SA., Hejazi A and Zand E., 2007. Influence of plant density and planting pattern of corn on its growth and yield under competition with common Lambsquarters (*Chenopodium album*). Journal of Stored Products Research, 74: 143-152.
- Saeed IAM and El-Nadi AH., 1998. Forage sorghum yield and water use efficiency under variable irrigation. Irrigation Science, 18: 67-71.
- Safari F., Galeshi S., Torbati Nejad NM and Mosavat SA., 2008. The effect of sowing date and plant density on forage yield of foxtail millet (*Setaria italica*). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15: 22-36.
- Serin Y ve Tan M., 2011. Yembitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yay. No: 206, Erzurum, 219 s.
- Serin Y., Şeker H ve Tan M., 1996. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27: 375-386.
- Suleiman AA., Nganya JF and Ashraf MA., 2014. Effect of cultivar and sowing date on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) In Khartoum, Sudan. Journal of Forest Products and Industries, 3: 198-203.
- Sun YF., Liang JM., Ye J and Zhu WY., 1999. Cultivation of super-high yielding rice plants. China Rice, 5: 38-39.
- Taiz L and Zeiger E., 2008. Bitki Fizyolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara (Çeviri Editörü: Prof. Dr. İsmail TÜRKAN).
- Tan M ve Serin Y., 1995. Erzurum sulu şartlarında Rhizobium aşılması ve değişik dozlarda azotla gübrelemenin Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ot, tohum, sap ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına ve nodül sayısına etkileri üzerinde bir araştırma. Türk Tarım ve Orman Dergisi, 19: 137-144.
- Taner S., 2011. Ekmeklik buğdayda kurağa toleranslı ve hassas genotiplerde bazı fizyolojik ve morfolojik parametreler kullanılarak kalıtım değerlerinin incelenmesi. Doktora Tezi (Basılmamış), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Temel S., Keskin B., Şimşek U and Yılmaz İH., 2015. Performance of some forage grass species in halomorphic soil. Turk Journal of Field Crops, 20: 131-141.
- Temel S ve Tan M., 2002. Erzurum şartlarında adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ekim ve hasat zamanlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33: 363-368.
- Terbea M., Vranceanu AV., Petcu E., Craiciu DS and Micut G., 1995. Physiological response of sunflower plants to drought. Romanian Agricultural Research, 3: 61-67.
- Wolf J., Van Oijen M and Kempenaar C., 2002. Analysis of the experimental variability in wheat response to elevated CO₂ and temperature. Agri-Environmental Economics and Policy, 93: 227-247.
- Yano T., Aydin M and Haragu chi T., 2007. Impact of climate change on irrigation demand and crop growth in a Mediterranean environment of Turkey. Sensors, 7: 2297-2315.
- Yılmaz H and Kina A., 2008. The influence of NaCl salinity on some vegetative and chemical changes of strawberries (*Fragaria x ananassa* L.). African Journal of Biotechnology, 7: 3299-3305.
- Yunusa IAM and Sedgley RH., 1992. Reduced tillering spring wheats for heavy textured soils in a semiarid Mediterranean environment. Journal of Agronomy and Crop Science, 168: 159-168.