



**Araştırma/Research**

Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 34 (2019)

ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online)

doi: 10.7161/omuanajas.466502

## Konya koşullarında geliştirilmiş atdışi mısır hatlarının bazı agro-morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin korelasyonu

Elif Özdemir<sup>a\*</sup>, Bayram Sade<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs/Konya

<sup>b</sup>KTO Karatay Üniversitesi, İşletme Yönetim Bilimleri Fakültesi, Enerji Yönetimi Bölümü, Karatay/Konya

\*Sorumlu yazar/corresponding author: elifyetim@selcuk.edu.tr

Geliş/Received 02/10/2018

Kabul/Accepted 24/01/2019

### ÖZET

Tarla denemesi 2013 yılı yetiştirme sezonunda Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Denemede 31 adet atdışi mısır hattına ait tohumluklar kullanılmış, genotiplerin her birinde toplamda 12 adet agro-morfolojik ve fizyolojik özellik incelenmiştir. Bu karakterlerin birbirleri ile olan tüm korelasyon kombinasyonları hesaplanmıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ilk koçan yüksekliği × fotosentetik verim (0.64\*\*) ve yaprak alanı × yaprak dikliği (0.57\*\*) özellikleri arasında çok önemli korelasyonlar belirlenirken yaprak dikliği × ilk koçan yüksekliği (0.32\*), yaprak sayısı × ilk koçan yüksekliği (0.32\*), yaprak alanı × fotosentetik verim (0.29\*), yaprak alanı × malondialdehit (- 0.28\*) ve yaprak alanı × klorofil miktarı (0.26\*) özellikleri arasında önemli ve anlamlı ikili ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada aralarında önemli korelasyonların belirlendiği karakterlerin birisinden yola çıkarak diğerleri ile ilgili bilgilere ulaşılabileceği, dolayısıyla daha az zaman, işgücü ve emek ile daha fazla veri üretilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler:  
Fotosentetik unsurlar  
Islah  
Malondialdehit  
Prolin

### Correlation of some of agro - morphological and physiological traits in maize inbred lines developed in Konya conditions

#### ABSTRACT

The trial was conducted at Research and Application area of Selcuk University Agriculture Faculty during 2013 growing season. The seeds of 31 dent corn lines were used as materials and 12 agro – morphological and physiological traits were investigated. All correlation combinations among the traits were calculated. According to the results very significant correlations were detected among first ear height × photosynthetic efficiency (0.64\*\*), leaf area × leaf angle (0.57\*\*), and significant correlations among leaf area × first ear height (0.32\*), leaf number × first ear height (0.32\*), leaf area × photosynthetic efficiency (0.29\*), leaf area × malondialdehyde (0.28\*) and leaf area × chlorophyll content (0.26\*) traits. According to the results of the study it was observed that one of the characters with significant correlations can give knowledge to researchers about other correlated properties so more information can be produced with lower time and labour.

Keywords:  
Photosynthetic  
properties  
Breeding  
Malondialdehyde  
Proline

© OMU ANAJAS 2019

### 1. Giriş

Dünyada üretim bakımından buğday (751 milyon ton) ve çeltiğin (482 milyon ton) izlediği mısır, yaklaşık bir milyar tonluk rekoltesiyle tahıllar içerisinde en fazla üretimi yapılan türü oluşturmaktadır. Yurdumuzda mısır üretimi 2016 yılında 2006 yılına göre % 68' lik bir artışla 6.4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Mısır üretimindeki bu artışın en önemli nedeni; üretiminin yoğun olduğu bölgelerde hibrit tohum kullanımının

yaygınlaşması, üretim tekniklerindeki gelişmeler, sulanabilir alanların artması ve bunlara bağlı olarak artan verimdir (Bayramoğlu ve Bozdemir, 2018). Mısırın geniş adaptasyon kabiliyeti ve yüksek verim potansiyeli sebebiyle hemen her bölgemizde tarımı yapılmaktadır (Ayrancı ve Sade, 2004). Mısır küresel dünyada insanların toplam kalori ihtiyacının % 20' sini, tahıl kaynaklı gıdalardan alınan proteinin ise % 15' ini karşılamaktadır (Musila ve ark., 2010). Bilhassa günümüzde hızla tırmanan nüfus artışı tarım alanlarını

daraltmakta, sınırlı alanlardan yüksek verim almayı zorunlu hale getirmektedir. Bu tür durumlarda en etkili yaklaşım artan verimle birlikte ekim alanı ihtiyacının azaltılmasıdır. Üreticinin arzu ettiği özelliklere sahip yeni mısır çeşitlerinin geliştirilmesi mısır ıslah çalışmalarının yoğun bir şekilde devam ettirilmesi ile mümkündür (Konuşkan, 2006). Al-Ghamdi (2009) yeni ve hızlı çeşit geliştirmede fizyolojik yaklaşımların çok daha etkili olacağını bildirmiştir. İslahta melezleme ıslahı önemli yer tutmaktadır. Uzun yıllar süren, yorucu ve pahalı bir yöntem olan melezleme ıslahında başarı, popülasyondan üzerinde çalışılan karakterin genetik yapısına uygun anaçların seçimi ile mümkündür (Temiz, 2004)

Mısırdaki verim ve kalite üzerine etkili çok sayıda agronomik, fizyolojik ve bitkisel özelliği tespit etmek büyük zaman, maliyet ve işgücü gerektirmekte, bunun yanında deneme parsellerindeki bitkiler bu tip çalışmalar esnasında zarar görebilmektedirler. Tüm bu sebepler nedeniyle araştırmacılar birbirleriyle sıkı ilişkisi olan özellikleri gruplandırmaya ve her gurubu temsil edebilecek özellikler üzerinde çalışmaya odaklanmışlardır (Sade ve ark., 2005). Özellikler veya değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin ölçüsü korelasyon katsayısıdır. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı yüksek ise bu iki değişkenin birbiri ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür (Erdal, 2016). Mısırdaki birçok özellikli çeşitli biyomorfolojik ve biyofizyolojik unsurların birbirleriyle olan etkileşimi ile oluşur. Bu nedenle bilhassa morfolojik unsurların ön planda olduğu ıslah çalışmalarında üzerinde çalışılan karakterler arasındaki ilişkinin ortaya konması ıslahçıya önemli avantajlar sağlar. Ülkemizde her yıl gerek yerel, gerekse yabancı kaynaklı hibrit mısır çeşitleri tescil edilmekte ve üreticiye sunulmaktadır. İslah çalışmaları; tarım alanlarında üreticinin ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte genotipler geliştirmeye olanak sağlaması, ıslah materyallerinin özelliklerinin tanımlanması, bu karakterler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, üreticinin anlık ihtiyaçlarının etkili bir biçimde karşılanması ve gelecekteki ıslah çalışmalarına ışık tutması açısından son derece önemlidir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak, S.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Bayram SADE ve ekibi tarafından geliştirilmiş, uzun süredir kendileme programları sürdürülmekte olan 31 adet atdışı mısır varyete grubuna ait durulmuş S7 saf hatlarından elde edilmiş tohumluklar kullanılmıştır. Tarla denemesi 2013 yılı yetiştirme sezonunda 1 yıl süreyle S.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN Araştırma ve Uygulama çiftliğinde “Augmented Deneme Deseni” ne göre dört blok halinde yürütülmüştür (Petersen, 1994). Bloklarda her saf hat tekerrürlü 5 m uzunluğunda bir sıra ile temsil edilirken, standart hibrit mısır çeşitleri [DKC 5783 (FAO 550), P 3394 (FAO 500)] her blokta tekrarlı

olarak yer almışlardır. Deneme sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 20 cm olacak şekilde kurgulanmıştır. Ekim Mayıs ayının ilk haftası içerisinde el ile yapılmıştır. Denemenin yapılacağı alan ekim öncesi toprak işleme ile hazır hale getirilmiş, ortamdaki yabancı otlar mekanik olarak uzaklaştırılıp, tohum yatağı hazırlanmıştır. Deneme alanına toprak analiz sonuçları da dikkate alınarak, 18 kg da<sup>-1</sup> N ve 11 kg da<sup>-1</sup> P2O5 hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Azotun 4 kg da<sup>-1</sup> ı ve P’ nin tamamı ekimle birlikte DAP (18 N – 46 P2O5) formunda uygulanmıştır. Azotun kalan kısmı ikinci çapa esnasında ve ilerleyen gelişme dönemlerinde parçalar halinde amonyum nitrat (% 30 N) formunda uygulanmıştır. Deneme alanının sulanmasında damla sulama sistemi kullanılmış, sulama aralıkları bitkinin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenmiştir. Gözlem, ölçüm ve analizler “Tepe Püskülü Çıkış” döneminde her bir parseldeki 5’ er adet bitkide yapılmıştır.

### 2.1. Morfolojik gözlemler

Elde edilen saf hatların agro - morfolojik özelliklerinin tespiti için TPÇS (tepe püskülü çıkış süresi, gün), KÇS (koçan çıkış süresi, gün), İKY (ilk koçan yüksekliği, cm), SK (sap kalınlığı, cm), YD (yaprak dikliği, °), YS (yaprak sayısı, adet) ve YA (yaprak alanı, cm<sup>2</sup>) parametreleri belirlenmiştir (Cömertpay, 2008; Tezel, 2007).

### 2.2. Fizyolojik gözlemler

Stoma iletkenliği porometre cihazı ile belirlenmiş, mmol.m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Özdemir, 2012). Bitkilerin KM (klorofil miktarı) değerleri Spadmetre Spad 502 cihazıyla belirlenmiş elde edilen bulgular spad olarak kaydedilmiştir (Şeflek, 2010). Klorofil flüoresansı ölçümlerinden önce yaprakların üst yüzeyleri 30 dk boyunca kapatılmış, ardından bitki yapraklarında bitki verim analiz cihazı “Plant Efficiency Analyser” (Hansatech Instruments Ltd.) flüometresi ile; Fo (değişken olmayan bazal klorofil flüoresansı), Fv (değişken flüoresans), Fm (maksimum flüoresans indüksiyonu) ve Fv/Fm oranları belirlenerek kaydedilmiştir (Özdemir, 2012). Serbest prolin içeriği Bates ve ark., (1973)’ a göre belirlenmiştir. Sıvı fazdan aspire edilen toluen fraksiyonu spektrofotometre de 520 nm absorbansta okunmuş, prolin konsantrasyonu, kalibrasyon eğrisinden faydalanılarak hesaplanmış ve µmol prolin.g<sup>-1</sup> taze ağırlık olarak kaydedilmiştir. Lipit peroksidasyonu Madhava ve Sresty (2000)’ e göre TBAR reaksiyonu sonucu oluşan MDA miktarının belirlenmesi esasına göre belirlenmiş, aktivite için 532 – 600 nm aralığında absorban değışimlerine bakılmıştır.

### 2.3. İstatistikî analiz ve değerlendirme

Araştırmada incelenen özelliklere ait veriler SPSS 20 istatistik paket programında korelasyon analizine tabi tutulmuşlardır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Konya ekolojik koşullarında 2013 yılı yetiştirme sezonunda üretilmiş 31 adet atdışi mısır hattında belirlenmiş agro - morfolojik ve fizyolojik özelliklerin olası tüm korelasyon kombinasyonlarının katsayıları Çizelge 1' de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre tüm korelasyon kombinasyonları içerisinde 20 adet kombinasyonun istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Atdışi mısır hatlarında belirlenmiş agronomik, morfolojik ve fizyolojik unsurların korelasyon değerleri

Parametreler	FV (PE)	İKY (FEH)	KÇS (FT)	KM (CC)	MDA	Prolin (Proline)	Sİ (SC)	SK (ST)	TPÇS (TT)	YA (LA)	YD (LAn.)
İKY (FEH)	0.64*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
KÇS (FT)	0.29*	0.55*	...	...	...	...	...	...	...	...	...
KM (CC)	0	0.11	0.10	...	...	...	...	...	...	...	...
MDA	-0.17	-0.16	-0.08	-0.01	...	...	...	...	...	...	...
Prolin	-0.14	-0.05	0.29*	0.13	-0.02	...	...	...	...	...	...
Sİ (SC)	-0.09	-0.15	0.17	0.17	-0.02	-0.06	...	...	...	...	...
SK (ST)	0.19	0.55*	0.16	0.55*	0	-0.03	0.04	...	...	...	...
TPÇS (TT)	0.31*	0.44*	0.60**	-0.17	-0.19	0.07	0.16	0.02	...	...	...
YA (LA)	0.29*	0.55*	0.09	0.26*	-0.28	-0.09	-0.0	0.47*	0.06	...	...
YD (LAn.)	0.16	0.32*	-0.10	0.18	-0.06	-0.23	-0.1	0.52*	-0.29	0.57*	...
YS (LN)	0.25	0.32*	0.12	0.10	-0.08	0	-0.1	0.07	-0.18	0.36*	0.10

\*P<0.01

\*\*P<0.05

FV (PE): Fotosentetik Verim [Photosynthetic Efficiency, (Fv.Fm<sup>-1</sup>)]; İKY (FEH): İlk Koçan Yüksekliği [First Ear Height (cm)]; (FT): Koçan Çıkış Süresi [Flowering Time (gün, day)]; YS (LN): Yaprak Sayısı [Leaf Number (adet, number)]; KM (CC): Kl Miktari [Chlorophyll Content (Spad)]; MDA: MDA (nmol.g<sup>-1</sup>); Prolin: Prolin [Proline (µmol.g<sup>-1</sup>)]; Sİ (SC): Stomal İletk [Stomatal Conductance (mmol.m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>)]; SK (ST): Sap Kalınlığı [Stem Thickness (cm)]; TPÇS (TT): Tepe Püskülü Çıkış S [Tasseling Time (gün, day)]; YA (LA): Yaprak Alanı [Leaf Area (cm<sup>2</sup>)]; YD (LAn.): Yaprak Dikliği [Leaf Angle (°)]

Yapraklar bitkide fotosentezin yoğun olarak gerçekleştiği, bünyesinde klorofil barındıran organlardır. Dolayısıyla YA değerleri yüksek olan genotiplerin KM ve bununla ilintili FV değerlerinin yüksek olması olasıdır. Erdal (2016) yüksek fotosentetik unsurlar barındıran genotiplerin yüksek verim potansiyellerine sahip olduklarını bildirmiştir. Yaprak alanı fazla olan bir genotipin YD değerinin düşük olması yani yaprakların sapa dar bir açı ile bağlanması, söz konusu genotipin silajlık olarak geliştirilecek çeşitlere ebeveyn olabileceğine işaret edebilir. Çünkü YD' nin düşük olması sık ekime toleransa işaret ederken, YA' nın fazla olması yüksek yeşil ot verimine işaret eder. Yaprak açısının dar olmasının sık ekime toleransı artırıcı etkisi silajlık çeşitler için olduğu kadar tanelik çeşitler içinde önemlidir. Sık ekime toleranslı tanelik amaçlı yetiştirilen genotiplerden yüksek girdi kullanımı ile tatminkâr verim değerleri elde etmek mümkündür. Yaprak alanı YD, İKY gibi morfolojik karakterlerin yanında FV, KM ve Sİ gibi fotosentetik özellikleri de uygun aralıklarda olan genotiplerin yüksek verim değerleri ile de ön plana çıktıkları bilinmektedir.

Yaprakları sapa dar açı ile bağlanan genotipler de bitkinin her noktaya ışıkla temas halinde olduğundan fotosentetik asimilasyon alanı artmış olur. Bu tip bitkilerin kanopi sıcaklıkları da düşüktür. Kızılgeçi ve

Denemeye konu özellikler arasındaki korelasyon katsayısı değerleri incelendiğinde YA özelliği ile FV, KM, MDA ve YD özellikleri arasında istatistiki olarak önemli ilişkiler bulunduğu kaydedilmiştir. Fotosentetik verim ve KM özellikleri ile önemli; YD özelliği ile çok önemli ve pozitif ilişkileri olan YA karakterinin, MDA özelliği ile önemli ve negatif bir ilişkisi olmuştur [YA × FV (0.29\*), YA × KM (0.26\*), YA × MDA (□0.28\*), YA × YD (0.57\*\*)] (Çizelge 1).

Albayrak (2016) kanopi sıcaklığı düşük olan genotiplerin olumsuz çevresel koşullara toleranslarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Malondialdehitler çoklu doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu ile oluşan ikincil metabolizma ürünleridir (Sade ve ark., 2011). Malondialdehit miktarındaki artış bitki bünyesinde ROT (reaktif oksijen türleri) üretildiği anlamını taşır ve dolayısıyla yüksek MDA miktarının belirlendiği bir bitki organizmasında YA değerinin düşük olması muhtemeldir. İlk koçan yüksekliği özelliğinin YD ve YS özellikleri ile önemli, FV özelliği ile çok önemli ve pozitif ilişkileri olduğu belirlenmiştir [İKY × YD (0.32\*), İKY × YS (0.32\*), İKY × FV (0.64\*\*)] (Çizelge 1). İlk koçan yüksekliği ve FV özellikleri arasındaki korelasyon katsayısı değerinin 0.64 olduğu tespit edilmiştir. Ayrancı ve Sade (2004), Öktem ve Çölkesen (1997) ve Elmalı ve Soylu (2008) mısırdaki bitki boyu ve İKY özellikleri arasında önemli ve pozitif ilişkiler belirlediklerini bildirmişlerdir. Bitki boyu değerleri yüksek olan genotiplerin boğum sayılarının, dolayısıyla yaprak sayılarının daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim İKY ve YS özellikleri arasındaki korelasyon da istatistiki olarak önemli ve pozitif olmuştur (Çizelge 1). Bu durumda İKY değerlerinin FV değerleri ile çok önemli ve pozitif ilişkilerinin olması da açıklanabilir ve bilimsel temelli

bir dayanağa sahiptir. Öktem ve Çölkesen (1997) İKY ve tane verimi özellikleri arasında (0.44\*) önemli ve pozitif ilişkiler belirlediklerini bildirmişlerdir. Yüksek İKY yüksek bitki boyuna, yüksek bitki boyu da daha fazla fotosentetik asimilasyon alanına işaret eder. Silajlık ve tanelik çeşitlerde sık ekime toleransın önemli markörü YD özelliğinin, İKY özelliği ile istatistiki olarak önemli ve YA özelliği ile istatistiki olarak çok önemli ve pozitif ilişkileri olduğu belirlenmiştir [YD × İKY (0.32\*), YD × YA (0.57\*\*)] (Çizelge 1). Yaprakları dik olan bir genotipin aynı zamanda İKY ve YA değerlerinin yüksek olmasının genotipe gerek silaj amaçlı, gerekse tanelik amaçlı kullanımda önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir. Dik yapraklı, bitki boyu yüksek ve fazla YA'ya sahip bir genotip bol yeşil aksama sahip olması dolayısıyla daha fazla fotosentetik özümseme yapabilecektir.

#### 4. Sonuç

Konya ekolojik koşullarında geliştirilmiş 31 adet atdışı mısır hattında belirlenmiş 12 agro - morfolojik ve fizyolojik karakterin korelasyon analizi sonuçlarına göre birçok korelasyon kombinasyonunun yanında YS, YA, KM ve FV gibi fotosentetik unsurlarında bazı özellikler ile istatistiki olarak önemli ve pozitif ilişkiler içerisinde oldukları görülmüştür. Korelasyon analizi sonuçlarına göre İKY × FV (0.64\*\*), YA × YD (0.57\*\*) özellikleri arasında çok önemli; YD × İKY (0.32\*), YS × İKY (0.32\*), YA × FV (0.29\*), YA × MDA (-0.28\*) ve YA × KM (0.26\*) özellikleri arasında ise önemli ve anlamlı ikili ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Söz konusu durum denemeye konu popülasyonda fotosentetik unsurlara bağlı bir seleksiyonun etkili olabileceğine işaret etmektedir. Çalışmada birbirleri ile istatistiki olarak önemli ilişkileri bulunan çok sayıda karakter olduğu görülmektedir. Bu durumda az sayıda karakterin belirlenmesiyle bu karakterlerle ilintili diğer özellikler hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre farklı karakterlerin birbirleri ile olan ilişkilerinin belirlenmesinin ıslahçı ve araştırmacılara önemli ölçüde zaman ve işgücü tasarrufunun yanında daha fazla karakteri belirleme ve üzerinde çalıştıkları genotipleri farklı unsurlar bakımından ele alma imkânı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

#### Teşekkür

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 13401006 numaralı proje ile desteklenmiştir.

#### Kaynaklar

Al-Ghamdi, A., 2009. Evaluation of oxidative stress tolerance in two wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in response to drought. *International Journal of Agriculture and Biology* 1: 7-12.

- Ayrancı, R., Sade, B., 2004. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdışı melez mısır (*Zea mays* L. indentata Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2: 6-14.
- Bates, L. S., Waldren, R. P., Tear, I. D., 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil*, 39: 205-207.
- Bayramoğlu, Z., Bozdemir, M., 2018. Türkiye' de üretilen mısırın ekonomik gelişim seyri. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(8): 1092-1100.
- Cömertpay, G., 2008. Yerel mısır populasyonlarının morfolojik ve DNA moleküler işaretleyicilerinden SSR tekniği ile karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 118s, Adana.
- Elmalı, H., Soylu, S., 2008. Melez atdışı mısırdaki farklı taban gübresi çeşitlerinin tane verimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(44): 104-112.
- Erdal, Ş., 2016. Mısırdaki normal ve kuraklık stresi koşullarında tane verimi ile ilişkili seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi. *Derim*, 33(1): 131-143. doi:10.16882/derim.2016.92026
- Kızılgeçi, F., Albayrak, Ö., 2016. Relationships of grain yield and some quality parameters with physiological parameters in some triticale advanced lines. In: *International Engineering, Science and Education Conference*, Cilt 1, 1-3, Diyarbakır.
- Konuşkan, Ö., 2006. At dışı mısırdaki (*Zea mays* indentata Sturt.) diallel melez analizleri ile bazı tarımsal ve tane kalite özelliklerinin kalıtımı üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 205s, Adana.
- Madhava Rao, K.V., Sresty, T.V.S., 2000. Antioxidative parameters in the seedlings of pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millspaugh) in response to Zn and Ni stresses. *Plant Science*, 157: 113-128.
- Musila, R.N., Diallo, A.O., Makumbi, D., Njoroge, K., 2010. Combining ability of early-maturing quality protein maize inbred lines adapted to eastern Africa. *Field Crops Research*, 119: 231-237. doi: 10.1016/j.fcr.2010.07.009
- Öktem, A., Çölkesen, M. 1997. Harran ovası ikinci ürün koşullarına uygun erkenci mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin ve incelenen özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1: 131-143.
- Özdemir, E., 2012. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da priming uygulamalarının fizyolojik parametreler üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 112 s., Konya.
- Petersen, R.G., 1994. *Agricultural field experiments design and analysis*, Taylor & Francis Group, 403 pp., USA.
- Sade, B., Soylu, S., Palta, Ç., 2005. Melez mısır çeşitlerinde tane verimi ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin korelasyon, path ve faktör

- analizi yöntemleri ile değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 989-994, Erzurum.
- Sade, B., Soylu, S., Yetim, E., 2011. Drought and oxidative stress. *African Journal of Biotechnology*, 10 (54): 11102-11109. doi: 10.5897/AJB11.1564
- Şeflek, A., 2010. Dallı darı (*Panicum virgatum* L.) çeşitlerinin verim, bazı morfolojik, fenolojik ve fizyolojik özelliklerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 87s, Konya.
- Temiz, M., G., 2004. Pamukta (*Gossypium* ssp.) çoklu dizi (Line × Tester) melezlerinde, tarımsal ve teknolojik özelliklerin kalıtımı üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 110s, Adana.
- Tezel, M., 2007. Mısırdada (*Zea mays* L.) verim ve verim unsurları için kalıtım parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 128s, Konya.