



TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ 2009, 15(1) 38-46
ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ
DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001070

Farklı Dikim Derinliklerinin ve Soğan Boylarının Safranın (*Crocus sativus* L.) Verim ve Verim Kriterlerine Etkisi

Arif İPEK¹

Neşet ARSLAN²

Ercüment O. SARIHAN³

Geliş Tarihi: 06.08.2008

Kabul Tarihi: 05.02.2009

Öz: Safran (*Crocus sativus* L.) bilinen en eski kültür bitkilerinden biridir. Geçmişte baharat, boya ve tıbbi olarak büyük bir ekonomik öneme sahip olan bu bitki, önceleri Bolu, Tokat, Şanlıurfa, Adana, İzmir gibi illerde yetiştirilmesine rağmen zamanla önemini yitirmiş, dikim alanları giderek daralmış ve sadece Safranbolu'da birkaç üreticinin tarlası ile sınırlı kalmıştır. Son zamanlarda tekrar üzerinde durulan bu bitkinin üretiminin geliştirilmesinde en büyük engel tohumluk olarak kullanılan soğanların (korm) yetersizliğidir. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yapılan bu çalışmada, soğanların çoğalmasında kültürel tedbir olarak dikim derinliğinin ve soğan boylarının safranın çoğalmasına etkisi araştırılmıştır. Farklı boylardaki safran soğanları 2002 yılında 20 x 10 cm aralıkla 5, 10 ve 15 cm derinliğinde dikilmiş ve 2004 yılında hasat edilmiştir. Dikim derinliği ve soğan boylarının hem safranın çiçeklenmesine, hem de yavru soğan oluşturmaya etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : *Crocus sativus* L., Safran, soğan boyu, dikim derinliği.

Effects of Different Planting Depth and Bulb Sizes on Yield and Yield Components of Saffron (*Crocus sativus* L.)

Abstract: Saffron (*Crocus sativus* L.) is known as one of the earliest cultivated plants. Formerly having importance as spice, dye and medicinal plant and cultivated in Bolu, Tokat, Şanlıurfa, Adana, İzmir provinces, saffron plantation areas have decreased gradually and it is cultivated by some farmers in Safranbolu district Turkey only. The foremost barrier is limitation in bulb (corms) production to develop cultivation of this plant. This study was carried out in the experimental field of the University of Ankara, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. The aim of the study was to evaluate the effect of planting depth and bulb size on production of the bulbs and different sized saffron bulbs were planted in rows 10 cm apart with inter row spacing of 20 cm of planting depths were 5,10 and 15 cm in 2002 and harvested in 2004. Both planting depth and bulb size affected both flowering and developing of daughter bulbs.

Key Words: *Crocus sativus* L., Saffron, bulb size, planting depth.

Giriş

Safran (*Crocus sativus* L.) *Iridaceae* familyasına ait bir türdür. *Crocus* cinsinin dünyada 80 kadar, ülkemizde ise 18'i endemik olmak üzere 32 türü mevcuttur. Bazı türlerin; sayıları 2 ile 10 arasında değişen alt türü de bulunmaktadır. *Crocus* türlerinin bir kısmı sonbaharda bir kısmı da ilkbaharda çiçek açmaktadır. Bundan dolayı 30 kadar tür süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Anadolu'da çiğdem veya gözenek (sonbaharda çiçek açanlar) şeklinde isimlendirilen *Crocus* türlerinin bazılarının soğanları (korm) toplanıp çiğ olarak yenildiği gibi çiğdem pilavı yapılarak da değerlendirilmektedir. (Davis 1984, 1988; Arslan 1986).

4000 yıllarına kadar dayanmaktadır. Bitkinin yabanisi bilinmemekle birlikte son yıllarda yapılan araştırmalar bu türün *Crocus cartwrightianus* ile çok yakın benzerliklerinin olduğunu, bunun yanında *C. thomasi* ve *Crocus* seksiyonunda yer alan diğer türlerle de benzerliklerinin bulunduğunu göstermektedir (Caiola ve ark. 2004, Vurdu ve Güneş 2004).

Safran, Osmanlılar zamanında önemli bir kültür bitkisi idi ve elde edilen ürünün büyük bir kısmı ihraç ediliyordu. Ama zamanla önemini giderek kaybetmiş ve Safranbolu'da çok az bir alanda yetiştirilir duruma düşmüştür (Baytop 1963, Arslan1984, 1986).

Safran bilinen en eski kültür bitkilerinden birisidir. Bu tarih Mezopotamya medeniyetlerinde M.Ö. 3000-

¹ Ordu Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Ordu

² Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü -Ankara

³ Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü -Hatay

Safran bitkisinin yararlanılan kısımları dışı organlarının tepeciği olup, aktif bileşenleri uçucu yağ, karotenler ve picrocrocin gibi bileşiklerdir. Bu bileşiklerden karotenler (özellikle *crocin*) safranın boyama özelliğini, picrocrocin ve safranal acılığını ve aromasını verir. Safranın uçucu yağ oranı % 0.4-1.5 arasında değişmektedir. Safran başlıca boya, baharat ve tıbbi amaçlarla kullanılır. Boya bitkisi olarak orta çağlarda büyük öneme sahip olan safran hem kumaşların boyanmasında, hem de gıda maddelerinin boyanmasında kullanılmıştır.

Baharat olarak başta balık olmak üzere su ürünlerinde, et ürünlerinde, hamur işlerinde, pilavlarda, çorbalarda, peynir, limonata, likör, soslarda ve baharat karışımlarında renk ve aroma verici, olarak kullanılmaktadır (Arslan 2007).

Safran gerek halk hekimliğinde gerekse modern tıpta tedavi amacı ile kullanılmaktadır. Sinir sistemi rahatsızlıkları ve uykusuzlukta yatıştırıcı, solunum sistemi rahatsızlıklarında (astıma karşı, öksürük kesici), sindirim sistemi rahatsızlıklarında (mide hastalıkları, kolik ve karminatif olarak), genital sistem rahatsızlıklarında (adet düzensizlikleri ve ağrıları, afrodisyak), dolaşım sistemi rahatsızlıklarında (kalp kuvvetlendirici), gut hastalığında ve göz hastalıklarında tedavi amacı ile kullanılmaktadır. Safran, 1874 tarihli *Dustur al-Edviye*'de ve 1940 tarihli Türk kodeksinde kayıtlı drogdur. Son zamanlarda bazı kanser rahatsızlıklarının tedavisinde, hipertansiyonda, yüksek kolesterole karşı ve saç toniklerinde de kullanılmaktadır (Erdemir 2001).

Safran bugün İran, İspanya, Çin, Hindistan (Kaşmir), Yunanistan, Fas, Nepal, Avustralya, Yeni Zelanda, Mısır, Meksika ve İtalya gibi ülkelerde yetiştirilmektedir. İran en önemli üretici ülke olup, yıllık 150-200 ton kadar bir üretimi vardır. Dünya ticaretinde de ihracatçı ülke olarak ilk sırada yer almaktadır.

Safran triploid yapıda bir bitki olduğundan tohum bağlamaz ve vejetatif olarak soğanları (kormları) ile çoğaltılır. Bu nedenle de çoğalma hızı oldukça düşüktür (Arslan 1997). Son zamanlarda Safran tarımının yeniden canlandırılması çalışmaları çerçevesinde Karabük Tarım İl Müdürlüğü Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün yakın işbirliği ile bazı araştırmalar yürütülmektedir.

Bu araştırma farklı soğan boylarının ve dikim derinliğinin safranın çoğalmasına etkisini ortaya çıkarma amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan safran soğanları Karabük Tarım İl Müdürlüğü tarafından Safranbolu'dan temin edilmiştir. Gelen soğanlar çevre genişliklerine göre özel olarak yaptırılmış farklı genişlikte gözleri bulunan boylandırma aletiyle 8 cm'den büyük, 7-8 cm, 6-7 cm, 5-6 cm, 4-5 cm, 3-4 cm ve 3 cm'den küçük soğanlar olmak üzere altı boya ayrılmıştır. Soğanların boylandırılmasında; soğan ağırlığı, soğan çapı gibi özellikler de kullanılmakla beraber, soğanlı bitkilerin ticaretinde kullanılan ölçü genellikle çevre genişliği olduğundan, denemede bu ölçü tercih edilmiştir.

Deneme alanının toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali (pH 7.59), kireçli (% 8.51), toplam tuz düzeyi zararsız, fosforca orta, potasyumca zengin ve organik maddece (% 1.13) yetersizdir. Dikimin yapıldığı ilk yıl toplam yağış miktarı 387.9 mm ile uzun yıllar ortalamasına (389.1 mm) paralellik gösterirken, 2003 yılında daha az miktarda yağış düşerken (308.3 mm), 2004 yılı (251.1 mm) ise uzun yıllar ortalamasına göre kurak geçmiştir. Aylık ortalama sıcaklık uzun yıllara ortalamasına (11.7 °C) göre biraz fazla olmakla birlikte paralellik göstermiştir (12.5 ve 12.2 °C). Aylık ortalama nispi nem 2003 yılında % 61.0, 2004 yılında % 60.3 çıkmış ve uzun yıllar ortalamasına (%60.5) yakın değerler göstermiştir.

Araştırma A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Dikim; üç farklı derinlikte (5, 10 ve 15 cm), özel olarak hazırlanmış parsellerde 4 Ekim 2002 tarihinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Dikim, ana parsellere soğan boyları, alt parsellere de dikim derinliği gelecek şekilde 20 x 10 cm aralıkla yapılmıştır. Parsellerin özel olarak hazırlanması ve soğan yetersizliğinden dolayı her alt parsele ancak 9 adet soğan dikilebilmiştir.

Denemede bitkilere organik veya mineral gübre verilmemiş, sulama da yapılmamıştır. 2002 ve 2003 yıllarında sadece çiçek hasadı yapılmış; 2004 yılı Haziran ayı başında da soğan hasadı yapılmıştır.

Denemede çıkış oranı (%), bitki başına sap sayısı (adet), bitki boyu (cm), bitki başına yaprak sayısı (adet), bitki başına soğan sayısı (adet), soğan verimi (kg/da) gibi karakterler için varyans analizi yapılmış; ortalamalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Çiçek açan boylarda da çiçek hasadı değerleri dekar verimine çevrilerek; soğan boylarındaki artış ve en büyük boydaki soğan ağırlığı gibi karakterler ise analiz yapılmadan verilmiştir.

Bulgular

Çıkış oranı: 2002 ve 2003 yılları çıkış oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bitkilerin sonbahardaki çıkış oranları üzerine hem dikim derinlikleri hem de soğan boyları etkili olmuştur. Dikim derinliği arttıkça çıkış oranı azalmıştır. Soğan boylarında en yüksek çıkış oranı (% 96.7) 6-7 cm soğan boyundan, en düşük çıkış oranı (% 54.4) ise 3-4 cm soğan boyundan elde edilmiştir. Bitkilerin çıkışları ilkbahara kadar devam etmiş derin dikilenler aradaki farkı kapatmışlar ve aralarında çıkış bakımından istatistiki anlamda bir fark kalmamıştır. Soğan boylarında ise çıkışlarda artış olmakla birlikte küçük boylarda çıkış oranı büyük boylara göre % 6.7 ile % 20 arasında değişen oranda yine düşük olmuştur.

Çiçeklenme tarihleri: Denemeye ait çiçeklenme tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi ilk yıl 15 cm derinliğe dikilen soğanların hiç birisi çiçek açmamıştır. 5 cm derinliğe dikilen soğanlarda ise sadece en büyük soğan boyunda çiçek görülürken, 10 cm derinlikte ilk iki soğan boyunda çiçeklenme görülmüştür. Çiçeklenme kasımın ilk yarısında olmuştur. İkinci yılda 5 cm derinliğe dikilen soğanlarda 5-6 cm ve üzeri, 10 cm derinliğe dikilen soğanlarda 6-7 cm ve üzeri, 15 cm derinliğe dikilen soğanlarda 7-8 cm ve üzeri soğanlarda çiçeklenme görülmüştür. Diğer soğan boylarında çiçeklenme olmamıştır. Çiçeklenme tarihleri ilk yıla göre çok daha erken olmuş, 10 ve 15

cm derinliğe dikilen soğanlarda ekim ayının ilk yarısında, 5 cm derinliğe dikilen soğanlarda ise ekim ayının 2 ve 3. haftalarında çiçeklenme görülmüştür.

Bitki başına sap sayısı: Bitki başına sap (gövde) sayısı değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi ilk yıl sap sayısı üzerine soğan boyları ve dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu etkili bulunmuştur. Soğan boylarına göre iki farklı grup oluşmuş ve sap sayısı 1.00-3.30 adet arasında değişmiş, ortalama 1.67 adet olmuştur. Dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu değerleri 1.00-4.57 adet arasında değişmiştir. En fazla sap sayısı 5 cm derinliğe dikilen 8 cm'lik soğanlarda görülmüştür. İkinci yılda sap sayısı üzerine hem dikim derinlikleri, hem soğan boyları, hem de dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu önemli etki yapmıştır. Dikim derinliklerine göre sap sayısı en fazla 5 cm dikim derinliğinde (4.60 adet), en az da 15 cm dikim derinliğinde (1.46 adet) olmuş ve tüm dikim derinlikleri bir birinden farklı gruba girmiştir. Soğan boylarına göre sap sayısı 1.04 ile 8.11 adet arasında değişmiş beş farklı grup oluşmuş ve soğan boyu arttıkça sap sayısı da artmıştır. İnteraksiyon dikkate alındığında bitki başına sap sayısı en fazla 13.11 adet ile 5 cm derinliğe dikilen 8 cm ve üzeri boydaki soğanlardan, en az ise 1.00 adet ile 15 cm derinliğe dikilen 2-3 ve 3-4 cm soğan boylarından elde edilmiş ve beş farklı grup oluşmuştur. İkinci yıldaki sap sayıları ile oluşan soğan sayısı arasında çok yakın bir ilişki olduğundan önemli bir karakterdir.

Çizelge 1. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında çıkış (%)

Soğan boyu (cm)	2002-2003 sonbahar				2002-2003 ilkbahar			
	Dikim derinliği (cm)				Dikim derinliği (cm)			
	5	10	15	Ort.	5	10	15	Ort.
> 8	100.0	70.0	80.0	83.3 ab*	100.0	100.0	100.0	100.0 a
7-8	90.0	80.0	90.0	86.7 ab	100.0	100.0	100.0	100.0 a
6-7	100.0	100.0	90.0	96.7 a	100.0	100.0	100.0	100.0 a
5-6	90.0	80.0	50.0	73.3 bc	100.0	100.0	100.0	100.0 a
4-5	100.0	90.0	70.0	86.7 ab	100.0	100.0	80.0	93.3 ab
3-4	80.0	70.0	13.3	54.4 c	80.0	80.0	80.0	80.0 c
<3	60.0	70.0	60.0	63.3 c	90.0	90.0	80.0	86.7 bc
Ort.	88.6 a	80.0 a	64.8 b	77.8	95.7	95.7	91.4	94.3
A.Ö.F. (% 5)	Soğan çevre uzunluğu = 15,49; dikim derinliği = 8,772				Soğan çevre uzunluğu = 9,934			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 2. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında çiçeklenme tarihleri

Soğan boyu (cm)	2002-2003 yılı			2003-2004 yılı		
	Dikim derinliği (cm)			Dikim derinliği (cm)		
	5	10	15	5	10	15
> 8	4-12/11/2002	6-14/11/2002	-	14-21/10/2003	6-14/10/2003	8-17/10/2003
7-8	-	7-16/11/2002	-	14-21/10/2003	4-16/10/2003	4-16/10/2003
6-7	-	-	-	17-20/10/2003	4-17/10/2003	-
5-6	-	-	-	14-17/10/2003	-	-
4-5	-	-	-	-	-	-
3-4	-	-	-	-	-	-
<3	-	-	-	-	-	-

Bitki boyu: Farklı dikim derinliklerine ait bitki boyları 2002/2003 ve 2003/2004 dönemlerinde hem sonbaharda, hem de ilkbaharda ölçülmüş sonuçları Çizelge 4 ve 5'de verilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi ilk vejetasyon döneminde sonbaharda yapılan ölçümlerde hem dikim derinlikleri, hem soğan boyları, hem de dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu bitki boyu üzerine istatistiki bakımdan önemli etki göstermiştir. En yüksek bitki boyu (7.8 cm) 5 cm dikim derinliğinden, en düşük bitki

boyu (2.9 cm) 15 cm dikim derinliğinden elde edilmiş; tüm derinlikler birbirinden farklılık göstermiştir. Soğan boylarında da benzer durum görülmüş ve 6 farklı grup oluşmuştur. İnteraksiyon dikkate alındığında bitki boyları 0.1 cm ile 10.0 cm arasında değişmiş ve 12 farklı grup oluşturmuştur. En yüksek bitki boyu >8 cm soğan boyunda 5 cm dikim derinliğinde elde edilirken, en düşük bitki boyu ise <3 cm soğan boyunda 15 cm dikim derinliğinden elde edilmiştir. Gelişmelerinin henüz başlarında olan bitkilerde bu farklılıkların beklenmesi normaldir. İlkbahar ölçümlerinde sadece

Çizelge 3. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında bitki başına sap sayısı (adet)

Soğan boyu (cm)	2002-2003 yılı				2003-2004 yılı			
	Dikim derinliği (cm)				Dikim derinliği (cm)			
	5	10	15	Ort.	5	10	15	Ort.
> 8	4.57 a*	3.45 b	1.89 cde	3.30 a	13.11 a	7.56 b	3.67 cd	8.11 a
7-8	2.44 c	2.00 cd	1.11 de	1.85 b	6.55 b	4.44 c	1.11 e	4.04 b
6-7	1.67 cde	1.33 de	1.44 de	1.48 bc	3.83 c	3.56 cd	1.22 e	2.87 c
5-6	1.22 de	1.00 e	1.11 de	1.11 c	2.67 cde	2.78 cde	1.11 e	2.18 cd
4-5	1.00 e	1.00 e	1.00 e	1.00 c	2.89 cde	1.11 e	1.11 e	1.70 de
3-4	1.00 e	1.17de	1.00 e	1.06 c	2.00 de	1.00 e	1.00 e	1.33 de
<3	1.00 e	1.00 e	1.00 e	1.00 c	1.11 e	1.00 e	1.00 e	1.04 e
Ort.	1.84	1.74	1.43	1.67	4.60 a	3.06 b	1.46 c	3.04
A.Ö.F. (% 5)	Soğan boyu = 0,4723; soğan boyu x dikim derinliği int. = 0,8180				Soğan boyu = 1,924; dikim derinliği = 0,2151; soğan boyu x dikim derinliği int. = 1,600			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında ilk yıl ölçülen bitki boyları(cm)

Soğan boyu (cm)	2002-2003 sonbahar				2002-2003 ilkbahar			
	Dikim derinliği (cm)				Dikim derinliği (cm)			
	5	10	15	Ort.	5	10	15	Ort.
> 8	10.0 a*	8.9 ab	8.5 abc	9.2 a	33.2	29.2	29.3	30.5 bc
7-8	9.0 ab	8.7 abc	4.2 fgh	7.3 b	32.3	32.0	24.0	29.5bcd
6-7	9.9 a	6.7 cde	2.5 hij	6.4 bc	34.4	37.9	26.5	32.9 ab
5-6	8.1 a-d	7.4 bcd	2.0 i-l	5.8 cd	29.2	33.9	28.1	30.4 bc
4-5	8.3 abc	4.9 efg	2.4 h-k	5.2 d	35.6	35.6	34.4	35.2 a
3-4	6.0 def	2.4 h-k	0.3 kl	2.9 e	22.6	28.5	31.2	27.4 cd
<3	3.3 ghi	0.6 jkl	0.1 l	1.3 f	26.0	27.9	23.1	25.7 d
Ort.	7.8 a	5.7 b	2.9 c	5.5	30.5	32.2	28.1	30.3
A.Ö.F. (% 5)	Soğan boyu = 1,112; dikim derinliği = 1,175; soğan boyu x dikim derinliği int. = 1,926				Soğan boyu = 4,082			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 5. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında ikinci yıl ölçülen bitki boyları(cm)

Soğan boyu (cm)	2003-2004 sonbahar				2003-2004 ilkbahar			
	Dikim derinliği (cm)				Dikim derinliği (cm)			
	5	10	15	Ort.	5	10	15	Ort.
> 8	9.4 b-f*	11.1 abc	6.5 e-h	9.0 ab	36.0	42.4	44.8	41.1 a
7-8	8.3 c-g	13.5 a	8.7 c-g	10.2 a	33.0	43.4	48.1	41.5 a
6-7	6.9 d-i	12.7 ab	10.5 a-d	10.0 a	29.9	44.9	45.8	40.2 ab
5-6	5.2 gh	10.0 a-e	9.6 b-f	8.3 ab	28.4	38.6	47.4	38.1 ab
4-5	9.1 b-g	11.2 abc	10.2 a-e	10.2 a	23.5	28.5	31.2	27.8 c
3-4	10.7 a-d	6.8 d-h	5.3 gh	7.6 bc	37.0	40.9	45.2	41.0 a
< 3	3.7 h	8.7 c-g	6.0 fgh	6.1 c	29.6	40.8	37.6	36.0 b
Ort.	7.6	10.6	8.1	8.8	31.1 b	39.9 a	42.9 a	38.0
A.Ö.F. (% 5)	Soğan boyu = 1,943; soğan boyu x dikim derinliği int. = 3,365				Soğan boyu = 4,580; dikim derinliği = 3,187			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

soğan boylarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken, dikim derinlikleri ve dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu önemli çıkmamıştır. Soğan boylarına göre bitki boyları 25.7-35.2 cm arasında değişmiş ve 4 farklı grup oluşmuştur.

İkinci vejetasyon döneminde sonbaharda yapılan ölçümlerde hem soğan boylarının hem de dikim derinliği x soğan boyları interaksyonunun bitki boyları üzerine etkisi önemli bulunurken, dikim derinliklerinin etkisi önemli olmamıştır. Soğan boylarına göre bitki boyu 6.1-10.2 cm arasında değişmiş ve üç farklı grup oluşmuştur. İnteraksiyon dikkate alındığında ise bitki boyları 3.7-13.5 cm arasında değişmiş ve sekiz ayrı grup oluşmuştur. En yüksek bitki boyu 7-8 cm soğan boyunda 10 cm dikim derinliğinde elde edilirken, en düşük bitki boyu <3 cm soğan boyunda 5 cm dikim derinliğinde elde edilmiştir. İlkbahar ölçümlerinde soğan boylarının ve dikim derinliklerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken, dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 5). Dikim derinliklerine göre bitki boyu 31.1-42.9 cm arasında değişmiş, dikim derinliği arttıkça bitki boyları da artmıştır. Soğan boylarına göre bitki boyu 27.8-41.5 cm arasında değişmiş ve üç ayrı grup oluşmuştur. Ortalama bitki boyu 38.0 cm olmuş ve ilk yıllık bitki boyundan (30.3 cm) daha yüksek bulunmuştur.

Bitki başına yaprak sayısı: Bitki başına yaprak sayıları Çizelge 6'da verilmiştir. Bitki başına yaprak sayıları üzerine her iki yılda da hem dikim derinlikleri, hem de soğan boyları istatistiki bakımdan önemli etki göstermiştir. Dikim derinliği x soğan boyları interaksyonunda önemli olduğu belirlenmiştir.

İlk yıl dikim derinliklerine göre yaprak sayısı 3.87-5.72 adet arasında değişmiş; her biri farklı grup oluşturmuştur. Soğan boylarına göre yaprak sayısı 1.13-13.48 adet arasında değişmiş, soğan boyu arttıkça yaprak sayısı da artmış ve beş farklı grup oluşmuştur. İnteraksiyon dikkate alındığında yaprak

sayısı 1.00-17.44 adet arasında değişmiştir. Bitki başına yaprak sayısı en fazla >8 cm soğan boyunda 5 cm dikim derinliğinde elde edilirken, en az ise <3 cm soğan boyunda 15 cm dikim derinliğinden elde edilmiştir.

İkinci yılda da birinci yıla benzer sonuçlar alınmış ancak bitki başına yaprak sayısı önemli artışlar göstermiştir. Dikim derinliklerine göre yaprak sayısı 4.88-18.50 adet arasında değişmiş; dikim derinliği arttıkça yaprak sayısı azalmıştır. Soğan boylarına göre yaprak sayısı 1.93-31.19 adet arasında değişmiş, soğan boyu arttıkça yaprak sayısı da artmış ve yine beş farklı grup oluşmuştur. İnteraksiyon dikkate alındığında yaprak sayısı 1.44-56.00 adet arasında değişmiş, en fazla ve en az bitki başına yaprak sayısı grubu ilk yıldaki gibi olmuştur. İkinci yıl ortalama yaprak sayısı 11.94 adet olmuş ve bu değer ilk yıllık yaprak sayısından (4.81 adet) daha yüksek bulunmuştur.

Stigma Verimi: Çiçek açan soğan boylarında 2002 ve 2003 yıllarında alınan stigma verimleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'den de anlaşılacağı gibi ilk yıl 15 cm derinliğe dikilen soğanlarda çiçeklenme olmadığı için verim alınmamış, 5 cm derinliklerde dikilenlerde sadece 8 cm'den büyük soğanlarda, 10 cm derinliğe dikilen soğanlarda ise hem 8 cm'den büyük, hem de 7-8 cm boyundaki soğanlarda verim alınmıştır. İkinci yılda 5 cm derinliğe dikilen soğanlarda 5 cm'nin üzerinde, 10 cm derinliğe dikilenlerde 6 cm'nin üzerinde, 15 cm derinliğe dikilenlerde 7 cm'nin üzerindeki soğan boylarından verim alınmıştır.

Çiçeklenme görülen soğan boylarında verim birinci yılda 77.7-233.1 g/da, ikinci yılda ise 77.7-583.1 g/da arasında değişmiştir. 5 cm derinlikte stigma verimi 116.6-583.1 g/da, 10 cm derinlikte 77.7-350.0 g/da ve 15 cm derinlikte ise 77.7-233.1 g/da arasında değişmiştir.

Çizelge 6. Farklı dikim derinliği ve soğan boylarında bitki başına yaprak sayısı (adet)

Soğan boyu (cm)	2002-2003 yılı				2003-2004 yılı			
	Dikim derinliği (cm)				Dikim derinliği (cm)			
	5	10	15	Ort.	5	10	15	Ort.
> 8	17.44 a*	13.00 b	10.00 c	13.48 a	56.00 a	26.00 c	11.56 g	31.19 a
7-8	8.72 cd	7.44 de	6.22 ef	7.46 b	32.55 b	19.78 d	6.11 hı	19.48 b
6-7	4.89 fg	4.66 fgh	3.56 ghı	4.37 c	14.95 ef	17.89 de	5.67 hij	12.83 c
5-6	3.16 hı	3.44 ghı	3.00 hij	3.20 d	10.83 g	13.00 fg	3.33 ijk	9.05 d
4-5	2.66 ijk	2.11 ijk	2.00 ijk	2.26 e	7.05 h	5.67 hij	3.67 h-k	5.46 e
3-4	2.00 ijk	2.06 ijk	1.33 jk	1.80 ef	6.00 hı	2.45 jk	2.39 jk	3.61 f
< 3	1.22 k	1.17 k	1.00 k	1.13 f	2.11 jk	2.22 jk	1.44 k	1.93 f
Ort.	5.72 a	4.84 b	3.87 c	4.81	18.50 a	12.43 b	4.88 c	11.94
A.Ö.F. (% 5)	Soğan boyu = 0,8747; dikim derinliği = 0,2498; soğan boyu x dikim derinliği int. = 1,515				Soğan boyu = 1,799; dikim derinliği = 0,8232; soğan boyu x dikim derinliği int. = 3,116			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 7. Farklı dikim derinlikleri ve soğan boylarında alınan stigma verimi (g/da)

Soğan boyları (cm)	Dikim derinlikleri (cm)					
	5		10		15	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
> 8	230.1	583.1	77.7	350.0	-	233.1
7-8	-	389.0	77.7	155.4	-	77.1
6-7	-	116.6	-	77.7	-	-
5-6	-	155.4	-	-	-	-
4-5	-	-	-	-	-	-
3-4	-	-	-	-	-	-
<3	-	-	-	-	-	-

Soğan verimi: Soğan hasadı ikinci yıl yapılmış ve sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8'de görüldüğü gibi dikim derinlikleri, soğan boyları, dikim derinliği x soğan boyları interaksyonu soğan verimi üzerine istatistiki bakımdan önemli etki göstermiştir. Dikim derinliklerine göre soğan verimi 512.7-763.3 kg/da arasında değişmiş, en fazla verim 10 cm derinlikten alınmıştır. Soğan boylarına göre soğan verimi 101.0-1391.0 kg/da arasında değişmiş ve tüm soğan boyları birbirinden farklı gruba girmişlerdir. Soğan boyları arttıkça soğan verimi de artmıştır. İnteraksiyon dikkate alındığında verim 63.8-1724.4 kg/da arasında değişmiş, 14 farklı grup oluşmuştur. En fazla soğan verimi >8 cm soğan boyunda 5 cm dikim derinliğinde elde edilirken, en düşük verim ise <3 cm soğan boyunda 5 cm dikim derinliğinden elde edilmiştir.

Bitki başına soğan sayısı: Bitki başına soğan sayısı değerleri Çizelge 9'da verilmiştir

Çizelge 9'dan da anlaşılacağı gibi dikim derinlikleri dikkate alındığında ortalama olarak bitki başına soğan sayısı 1.46 (15 cm) ile 4.16 (5 cm) arasında değişmiştir. Tüm dikim derinlikleri istatistik olarak birbirinden önemli bulunmuştur. 15 cm derinlikte dikilen soğanlarda iki yılda artış 1:1.5 olurken 5 cm'e dikilenler de 1:4.16 olmuştur. Bu durum soğan sayısını artırmak için yüzlek dikimin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Soğan boyları dikkate alındığında ortalama olarak bitki başına soğan sayısı 1.00-8.22 adet arasında değişmiş ve istatistiki olarak birbirinden farklı dört ayrı grup oluşmuştur. 3-4 cm ve 3 cm'den küçük soğan boylarında soğan sayısında hiçbir artış olmazken 8 cm'den büyük soğanlarda 1: 8.22 artış olmuştur.

İnteraksiyon dikkate alındığında bitki başına soğan sayısı 1.00-13.80 arasında değişmiş ve istatistiki olarak beş ayrı grup oluşmuştur. Bitki başına soğan sayısı en fazla (13.80 adet) 8 cm'den büyük soğan boyunda 5 cm derinlikteki dikimden elde edilmiştir. Dikim derinliğinin etkisi 5-6 cm üzerindeki soğan boylarında çok belirgin iken, daha küçük soğan boylarında bu etki belirgin değildir.

Elde edilen soğanların boylandırılması: Hasat edilen soğanlar boylandırılmış, farklı soğan boylarından elde edilen soğanların en fazla hangi boya ulaştığına ve en büyük soğan boyundaki soğanların ortalama ağırlıklarına bakılmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 10'da görüldüğü gibi dikilen soğan boylarına göre sadece 8 cm büyük soğan boyunun 5 ve 10 cm derinliğe dikiminde boy artışı olmamış diğer tüm boylarda artış olmuş ve çoğunlukla kendi boyunun iki üst boyuna ulaşmışlardır.

Çizelge 8. Farklı dikim derinlikleri ve soğan boylarında alınan soğan verimi(kg/da)

Soğan boyu (cm)	2003-2004			
	Dikim derinliği (cm)			Ort.
	5	10	15	
>8	1724.5 a*	1340.5 b	1108.0 d	1391.0 a
7-8	1017.1 e	1227.5 c	716.3 f	986.9 b
6-7	460.5 hı	1145.1 cd	563.6 g	723.1 c
5-6	321.6 j	656.8 f	440.1 ı	472.8 d
4-5	156.5 lm	547.1 gh	471.4 hı	391.7 e
3-4	82.2 mn	266.4 jk	210.2 kl	186.3 f
<3	63.8 n	159.7 lm	79.5 mn	101.0 g
Ort.	546.6 b	763.3 a	512.7 b	
A.Ö.F. (% 5)	Soğan çevre uzunluğu = 49.15, dikim derinliği = 50.90, soğan boyu x dikim derinliği int. = 85.13			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 9. Farklı dikim derinlikleri ve soğan boylarında bitki başına soğan sayısı (adet)

Soğan boyları (cm)	Dikim Derinlikleri (cm)			Ort.
	5	10	15	
> 8	13.80a*	7.22 b	3.55 c	8.22 a
7-8	6.89b	4.22 c	1.22 e	4.11 a
6-7	3.11cd	3.67 c	1.33 e	2.70 c
5-6	2.00de	1.11 e	1.11 e	1.41 d
4-5	1.22e	1.11 e	1.00 e	1.11 d
3-4	1.00e	1.00 e	1.00 e	1.00 d
<3	1.00e	1.00 e	1.00 e	1.00 d
Ort.	4.16 a	2.76 b	1.46 c	
A.Ö.F. (% 5)	Soğan çevre uzunluğu = 0.7094, dikim derinliği = 0.4663, soğan boyu x dikim derinliği int. = 1.234			

*Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 10. Farklı dikim derinlikleri ve soğan boylarında elde edilen en büyük soğan boyları (cm) ve ortalama ağırlıkları (g)

Soğan boyu (cm)	En büyük soğan boyları (cm)			En büyük soğan boylarının ortalama soğan ağırlığı (g)		
	Dikim derinliği (cm)			Dikim derinliği (cm)		
	5	10	15	5	10	15
>8	8-9	8-9	10-11	7.25	9.09	14.22
7-8	8-9	11-12	10-11	7.09	14.92	14.01
6-7	7-8	10-11	9-10	5.72	14.44	11.19
5-6	6-7	8-9	8-9	3.66	9.21	9.54
4-5	6-7	9-10	8-9	3.34	10.74	9.13
3-4	6-7	6-7	7-8	3.05	5.26	6.31
< 3	4-5	5-6	4-5	1.64	4.11	2.38

En büyük soğan boylarındaki ortalama soğan ağırlıkları 5 cm derinliğe dikilenlerde 1.64-7.25 g, 10 cm derinliğe dikilenlerde 4.11-14.92 g, 15 cm derinliğe dikilenlerde 2.38-14.22 g arasında değişmiştir. Bu da dikim derinliklerinin ortalama soğan ağırlığını önemli derecede etkilediğini göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bitki boyunun, Deo (2003) 40 cm'ye kadar uzadığını, Özel ve Erden (2005) 50-60 cm olduğunu, Ünal ve Çavuşoğlu (2005) 21.6-23.6 cm, arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada bulunan değerler Deo (2003) ile uyumlu, diğer iki bulgunun ise arasında kalmıştır. Galavi ve ark. (2008) 10, 15, 20 cm dikim derinliklerine göre yaprak uzunluğunun 24.6-30.4 cm arasında değiştiğini ve derinlik arttıkça yaprak uzunluğunun arttığını belirterek benzer sonuç elde etmişlerdir. Yapraklar sonbaharda görülmeyle birlikte, gelişmesi ilkbaharda da devam etmektedir.

Bitki başına sap sayısı konusunda bir bilgiye rastlanmamıştır. Ancak Doe (2003) yüzlek dikimde bitkinin daha fazla sürgün vereceğini belirtmektedir ki, bu denemede de benzer sonuç alınmıştır. Sap sayısı ile bitki başına soğan sayısı arasında çok yakın bir ilişki olduğundan önemli bir karakterdir. Nitekim Çizelge 3 ve 9 birlikte incelendiğinde bu durum çok açık bir biçimde

görülmektedir. İkinci yıl sap sayısının artmasında ilk yıl sonunda oluşan soğan sayısının artması önemli bir etkidir.

Deo (2003) iri soğanların 5-11 adet arasında yaprak oluşturacağını belirtmektedir. Bu değer 7 cm üzerindeki soğanlarda bulunan yaprak sayısı ile uyumludur. Bitki başına yaprak sayısı hem soğan büyüklüğünden hem de dikim derinliğinden etkilenmiştir. Bu da esas itibarıyla hem soğan iriliğine göre sap sayısının, hem de bitki başına soğan sayısının artması ve bunlar üzerine dikim derinliğinin tesiri ile ilişkilidir. Galavi ve ark. (2008) dikim derinliği arttıkça yaprak sayısının azaldığını belirterek benzer sonuç elde etmişlerdir.

Çiçeklenme tarihini Özel ve Erden (2005) 21- 25 Ekim, Ünal ve Çavuşoğlu (2005) ise 23 Ekim - 18 Kasım tarihleri arasında vermektedir. Bu çalışmada ilk yıl değerleri Ünal ve Çavuşoğlu'nun (2005) bulguları ile uyumlu, ikinci yıl ise her iki çalışmanın bulgularından daha erkendir. Gözlemlerimize göre çiçeklenme tarihi dikim yapıldığı yıl geç, diğer yıllar biraz erken olmakta, ayrıca yağış veya sulamanın da etkisi görülmektedir.

Dikim derinliklerinin ve soğan boylarının en bariz etkisi çiçeklenme ve stigma verimi üzerine olmuştur. Derin dikimlerde çiçeklenmeye bağlı olarak verim azalmıştır. Çevre uzunluğu 5-6 cm'nin altında olan

soğanlar her iki yılda da hiçbir dikim derinliğinde çiçek açmamışlardır. Derinlik arttıkça çiçek açan soğan boyu da artmaktadır. Hatta 15 cm dikim derinliğinde ilk yıl en büyük soğan boylarında dahi çiçeklenme olmamıştır. Arslan ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada her iki yılda da sadece 7-9 ve 9-11 cm soğan (korm) boylarında çiçeklenme görüldüğünü, stigma veriminin ilk yıl 6.0-215.0, ikinci yıl 49-448 g/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gimpsey ve ark. (1997) farklı ağırlıklarda soğanları tohumluk olarak kullandıkları iki yıl süren bir denemede ağırlıkları 3.5 gramın altında olan soğanlarda iki yılda da çiçeklenme görülmediğini ve çiçek veriminin iri soğanlarda ilk yıl 20-50g/da, ikinci yıl 170-410 g/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çavuşoğlu ve Erkel (2005), Ünal ve Çavuşoğlu (2005) yaptıkları iki ayrı denemenin ilkinde stigma verimini 41-78 g/da, diğerinde ise 39.86-808.33 g/da arasında bulmuşlardır. Bu çalışmadaki sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Galavi ve ark. (2008) sıcak iklim şartlarında yaptıkları dikim derinliği denemesinde en fazla çiçeklenmenin 15 cm derinlikte görüldüğünü ve toprak malçlamasının çiçeklenmeyi önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Frank (1986) sonbaharda çiçek açan soğanlı bitkilerde çiçeklenmenin çeşitli sebeplerle çok defa ikinci yılda görüldüğünü belirtirken, Soheilvand ve ark. (2008) İnan orijinli iki safran çiçeklenme oranının dağılımı üzerine yaptıkları iki yıllık çalışmada sadece ikinci yıl değerlerini kullanmışlardır. Pratikte safran plantasyonundan 4-5 yıl, bazen daha da uzun süreli yararlanılmaktadır.

Bitki başına soğan sayısı hem dikim derinliğinden, hem de soğan boyundan etkilenmiştir. Çavuşoğlu ve Erkel (2005a) korm çapı 1.0-2.7 cm olan soğanlarda yavru sayısını 1.6-1.7, çapı 2.8-4.5 cm olan soğanlarda ise 3.54-4.01 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Vurdu ve ark. (2002), Vurdu ve Güneş (2004) iki farklı dikim derinliğinde (5-8 cm ve 9-12 cm) bitki başına soğan sayısını sırası ile 3.90 ve 3.88 adet, iki farklı soğan çapında (3.0-5.0 cm ve 2.0-2.9 cm) ise sırası ile 2.07 ve 1.58 adet bulmuşlardır. Galavi ve ark. (2008) dikim derinliği arttıkça soğan sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Bu araştırmada da benzer sonuçlar alınmıştır.

Dikilen soğan boylarına göre elde edilen soğan boyları özellikle yüzlek dikimde, iri boylarda daha küçük olmuştur. 10 ve 15 cm derinliğe dikilen soğanların ortalama soğan ağırlıkları 5 cm derinliğe dikilenlerden daha fazla olmuştur. Gimpsey ve ark. (1997) ortalama 29 g ağırlığındaki kormları tohumluk olarak kullandıkları denemede 5 yıl sonra elde edilen soğanların ortalama ağırlığının 6.3 grama düştüğünü belirttiktedirler ki bu da bu denemeden elde edilen bulguları desteklemektedir.

Deneme sonuçlarına göre şunları söylemek mümkündür.

1-Dikim derinlikleri safranının hem stigma verimini, hem de yavru soğan sayısını etkilemekte, derinlik arttıkça her ikisinde de azalma olmaktadır. Ancak 10 cm derinlikte soğan verimi artmıştır. Bu artış ortalama soğan ağırlığının yüksek oluşu ile ilgilidir. Safran bitkisi ilk gelişmesinde gerekli olan besin maddelerini çok büyük oranda dikilen ana soğandan karşılamaktadır. Dikim derinliğine göre bitki geliştirebileceği sap ve çiçek sayısını regüle etmekte; buna sıcaklık ve toprak nemi de etkili olmaktadır.

2-Soğan boyları hem stigma verimini hem de soğan sayısını ve verimini etkilemektedir. Ülkemizde soğanlar boylandırılmadan dikilmektedir. Bu çalışma soğanların boylandırılarak dikilmesinin gerekli olduğunu, gerek verim gerekse, yavru soğan sayısını arttırmak için büyük boy soğanların kullanılmasını, küçük boy soğanların ayrı bir yerde dikilerek büyütülmesinin gerekli olduğunu göstermiştir.

3-Özellikle dikilen soğanlardan bir veya iki yıllık yararlanma durumunda dikim derinliğinin 5-10 cm arasında tutulması ve daha derine dikim yapılmaması da çıkan sonuçlar arasındadır. Daha uzun süreli yararlanmalar için 10 cm derinlik daha uygun görülmektedir.

4- Daha fazla materyalle ve aynı alandan farklı yararlanma süreleri dikkate alınarak, benzer çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Arslan, N. 1984. Safran Anbau in der Türkei. HGK Mitteilungen 27 (9): 103-107.
- Arslan, N. 1986. Kaybolmaya Yüz Tutan Bir Kültür Safran Tarımı. Ziraat Mühendisliği 180: 21-24.
- Arslan, N. 1997. Safran (*Crocus sativus* L.)'da Tohumluk Materyalin Çoğaltılması. Türkiye'de Tarım 1(2): 3-4.
- Arslan N., B. Gürbüz, A. İpek, S. Özcan, E. Sarıhan, A. M. Daeshian and M. S. Moghadassi. 2007. The effect of corm size and different harvesting times on saffron (*Crocus sativus* L.) regeneration. Acta Horticulturae 749:113-117
- Arslan ,N. 2007. Şimdi Safran Zamanı. Gıda Hattı 10; 66-69.
- Baytop, T. 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul.
- Caiola, G.M., P. Caputa and R. Zanier, 2004. RAPD analysis *Crocus sativus* L. accessions and related *Crocus* species. Biologia Plantarum 48 (3): 375-380.

- Çavuşoğlu, A. ve I. A. Erkel. 2005. Kocaeli ili koşullarında safran (*Crocus sativus* L.) yetiştiriciliğinde yetiştirme yeri ve korm çapının verim ve erkencilik üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2): 179-184.
- Davis, P.H. 1984,1988. Flora of Turkey Vol. 8 and 10, Edinburgh.
- Deo,B. 2003. Growing saffron - the world's most expensive spice. Crop & Food Research Broad sheet,Nu: 20 www.crop.cri.nz
- Erdemir, D.A. 2001. Şifalı Bitkiler. Alfa yayınları. İstanbul.
- Frank, R. 1986. Zwiebel- und Knollengewachse. Ulmer. Stuttgart.
- Galavi, J.M, M. Soloki, ZS. R. Mousavi and M. Ziyaie. 2008. Effect of planting depth and soil summer temperature control on growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.) Asian Journal of Plant Sciences 7 (8): 747-751.
- Mc Gimpsey J.A., M.H. Douglas and A.R. Wallace. 1997. Evaluation of Saffron (*Crocus sativus* L.) production in New Zealand. New Zealand J. Crop and Hort. Sci. 25. 159-168.
- Özel, A. ve K. Erden. 2005. Harran Ovası koşullarında yerli ve İran safranı (*Crocus sativus* L.)'nın verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 793-798, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.
- Ünal, M and A. Çavuşoğlu. 2005. Effect of various nitrogen fertilizers on saffron (*Crocus sativus* L.) yield. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2): 257-260.
- Soheilvand, S., Y.M. Agayev, A.M. Shakib, M. Fathi and E. Rezvani. 2007. Comparison of diversity in flowering rate of two saffron (*Crocus sativus* L.) populations of Iran. Acta Hort. (ISHS) 739:303-306.
- Vurdu, H., Z. Şaltu ve S. Ayan. 2002. Safran (*Crocus sativus* L.)'un Yetiştirme Tekniği. Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi. Cilt 2 No:2.
- Vurdu, H. ve K. Güneş. 2004. Safran Kırmızı Altın. Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi.

İletişim Adresi:

Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara
Tel: 312 5961267
E--mail: Neset.Arslan@agri.ankara.edu.tr