

Ayçiçeğinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Stand Kayıplarının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi

Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

Zeki Metin TURAN

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.12.1996

Özet: Bursa Bölgesi kurak koşullarında iki yıl süreyle yürütülen bu çalışmanın amacı, ayçiçeğinde farklı gelişme dönemlerinde uygulanan stand kaybının verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek ve standın azaltılmasıyla meydana gelen verim kayıplarının nedenlerini ortaya çıkarmaktır.

Araştırmada, ayçiçeğinin 4-, 8-, 16- yapraklı ve tabla oluşum dönemlerinde bitki populasyonu kontrole (6000 bitki/da) göre % 25 ve % 50 oranlarında azaltılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, bitki populasyonu kontrole göre % 25 oranında azaltıldığı zaman tane veriminde önemli olmayan düşüşler meydana gelmiştir. Bununla birlikte, bitki populasyonu kontrole göre % 50 oranında azaltıldığında tane veriminde önemli kayıplar ortaya çıkmıştır. 4, 8, 16 yapraklı ve tabla oluşum dönemlerinde stand % 50 düşürüldüğünde sırasıyla % 22, % 17, % 29 ve % 33 oranlarında verim kaybı meydana gelmiştir. İleri gelişme dönemlerinde % 50'lik stand kaybı önemli düzeyde verim düşüklüğüne neden olmuştur. Önemli verim kayıpları tabla çapı ve tablada tohum sayısındaki azalmalardan dolayı ortaya çıkmıştır. Bu gözlem, 3000 bitki/da uygulamasında verimle hem tabla çapı ve hem de tablada tohum sayısı arasındaki yüksek korelasyonla kanıtlanmaktadır. Zira, en düşük bitki populasyonunda verim ile tabla çapı ve tablada tohum sayısı arasında pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

Effects of Stand Reduction Applied at Different Plant Growth Stages on the Yield and Yield Components of Components of Sunflower

Abstract: The aim of this study was to determined the effects of stand loss applied at different growth stages on the yield and yield components of sunflower. The research was conducted during two-years (1994-1995) under dry conditions in Bursa. In this study, plant populations were reduced to 25 % and 50 % compared to check (60.000 plants/ha) at the 4-, 8-, 16- leaf and bud stages of sunflower.

According to the results, no significant reductions in seed yield occurred when plant populations were reduced by 25 % (45.000 plants/ha) compared to check. However, it was determined that significant reductions in seed yield obtained when stands were reduced 50 % (30.000 plants/ha) from the check. 22 %, 17 %, 29 % and 33 % yield loss occurred when populations were reduced 50 % at the 4-, 8-, 16 leaf and bud stages, respectively. Especially, stand reduction of 50 % at later growth stages (16- leaf and bud stages) resulted in significant yield loss. Significant yield losses were arisen with decrease at head diameter and seeds per head. This observation is substantiated by the high correlations between of both head diameter and seeds per head with yield within 30.000 plants/ha (50 % stand loss) treatments. Because, positive correlations were noted between head diameter and seeds per head with yield at the lowest plant population.

Giriş

Ayçiçeğinde verimi belirleyen üç komponentten birisi birim alanda bitki sayısıdır. Optimum bitki populasyonu bölgenin ekolojik koşullarına, çeşite, sulu ve susuz koşullara ve toprak yapısına göre değişmektedir. Optimumdan daha düşük veya daha yüksek populasyonlarda yetiştirme, verimde büyük varyasyona neden olabilmektedir. Tarla koşullarında zaman zaman ekimden sonra çeşitli nedenlerden dolayı bitki populasyonunun azaldığı görülmektedir. Bu nedenlerini;

kullanılan tohumluğun çimlenme yeteneğinin düşük olması, ekimde tohumların farklı derinliklere düşmesi sonucu bazı tohumların çıkış sağlayamaması, çıkış döneminde veya fide devresinde böcek zararı ve hastalık epidemileri, herbisitlerin homojen pulverize edilememesinden kaynaklanan zararlanmalar, gelişmenin herhangi bir döneminde sıra arası işleme yapan aletlerden kaynaklanan mekanik zararlar, şiddetli yağmur, dolu ve rüzgarların neden olduğu yatmalar ve sulama hatalarından dolayı meydana gelen yatmalar şeklinde

sıralamak mümkündür. Bitki popülasyonunda azalmalar gelişmenin ilk dönemlerinde meydana geldiği gibi ileri gelişme dönemlerinde de böyle bir risk söz konusu olabilmektedir. Türkiye’de ayçiçeği genel olarak kurak koşullarda yetiştirildiği için, bahar yağışlarının yetersiz olduğu yıllarda çıkıştaki düzensizliklerden dolayı sık sık stand eksikliği ile karşılaşmaktadır. Bunun yanında, fide devresinde veya daha ileri dönemlerde sıra arası işlemlerdeki hatalardan ve çeşitli böceklerin etkilerinden dolayı da bitki kayıpları olmaktadır. Bu gibi kayıplar nedeniyle oluşan yetersiz bitki popülasyonu, özellikle hibrid çeşitlerin ekildiği alanlarda beklenen verimin elde edilmesini engellemektedir.

Popülasyondaki azalma verimin tahminlenmesinde çoğu kez yanıltıcı olmaktadır. Birim alanda bitki sayısının optimumdan düşük olması durumunda tabla çapı, tabla başına tohum sayısı ve tohum iriliğinde artışlar gözlenir. Ancak, bu artışlara rağmen, popülasyondaki bitki sayısının az olması, verimi telafi etmede yetersiz kalmaktadır. İncelenen literatürde bir çok araştırıcının bugularında bu doğrultuda olduğu görülmüştür (5, 9, 15, 16, 19). Bitki popülasyonundaki azalma ayçiçeği veriminde önemli düzeyde düşümlere neden olmakla birlikte, bu verim düşüklüğü bitki kayıplarının meydana geldiği döneme ve söz konusu kayıpların derecesine bağlı olarak değişmektedir (5, 8, 12).

Sunulan bu çalışma, ayçiçeğinin farklı gelişme dönemlerinde ortaya çıkabilecek farklı oranlardaki stand kayıplarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek ve stand kaybı ile meydana gelen verim düşüklüğünün nedenlerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın tarla denemeleri 1994 ve 1995 yıllarında Bursa’da, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği’nde yürütülmüştür. Denemelerin kurulduğu toprak ağır killi bünyeli olup, azot ve organik maddece fakir, fosfor ve potasyum bakımından zengin durumdadır. Tuzluluk sorunu olmayan toprakta pH 7.2 civarındadır. Denemelerin yürütüldüğü Bursa ili, ılıman ve nemli bir iklime sahip olup, yıllık yağış toplamı 700 mm’dir. Birinci deneme yılında (1994), ayçiçeğinin vejetasyon dönemi olan Nisan-Ağustos periyodundaki aylık ortalama sıcaklıklar; 15.3, 19.0, 21.5, 24.9, 25.3°C, aylık toplam yağış; 42.4, 38.4, 87.6, 0.4, 42.9 mm olarak kaydedilmiştir. İkinci deneme yılında (1995) ise söz konusu iklim verileri sırasıyla; 12.2, 18.4, 24.2, 24.5, 24.1°C ve 83.6, 1.2, 21.8, 32.6, 27.4 mm olmuştur (1).

Araştırmada bitki materyali olarak bölgede yaygın yetiştirilen bir ticari hibrid çeşit kullanılmıştır.

Yöntem

Tarla denemesi her iki yılda da üç tekerrürlü Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre planlanarak yürütülmüştür. Araştırmanın konuları; kontrol (6000 bitki/da) ve dört farklı gelişme döneminde (4, 8, 16 yapraklı ve tabla oluşum dönemi) % 25 ve % 50 stand kayıpları olmak üzere (sırası ile 4500 ve 3000 bitki/da) toplam dokuz adettir. Ekim 65 cm sıra arası mesafesinde yapılmış ve seyreltme ile sağlanan sıra üzeri mesafe 25 cm olmuştur. 65x25 cm ekim sıklığı kontrol konusunun 6000 bitki/da popülasyonunu vermiştir. 4, 8, 16 yapraklı ve tabla oluşum dönemlerinde % 25’lik stand kaybını sağlamak için sıralardaki ardarda iki bitkiden sonraki üçüncü bitki; % 50’lik stand kaybını sağlamak için ise ardarda gelen iki bitkiden ikincisi sökülerek uzaklaştırılmıştır. Sonuç olarak 4500 ve 3000 bitki/da popülasyonları elde olunmuştur.

Denemelerin ekimi her iki yılda da Nisan ayının ikinci haftasında yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü için 200 cc/da dozunda çıkış öncesi herbisit pulverize edilmiştir. Ekimle birlikte, saf madde olarak 6 kg/da azot ve yine aynı miktarda fosfor verilmiş, tabla oluşum döneminden öncede 6 kg/da azot ilave olarak band usulü uygulanmıştır.

Araştırmada tane verimi yanında bitki boyu, tabla çapı tablada tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tek tabla verimi gibi komponentlerde ölçümler yapılmıştır. Tarla gözlemleri her parselden rastgele seçilen 20 bitki üzerinde yapılmıştır. Parsel esasına getirilen tüm veriler Turan (18)’in bildirdiği yöntemler uyarınca varyans analizine tabii tutulmuştur. Ayrıca, farklı stand kaybı uygulamalarında verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri belirlemek için tüm karakterler arasında basit korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada gözlenen her bir özellik için hem tekel yılların hem de iki yılın birleştirilmiş verilerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tabla 1a ve Tablo1b’de özetlenmiştir. Söz konusu tablolardan da izlenebileceği gibi, iki yılın birleştirilmiş verilerine göre konular arası farklılıklar taba çapı, tek tabla verimi ve dekara tane veriminde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu özelliklerde konular arası farklılıkların tekel yıllarda da istikrarlı olarak önemli çıktığı görülmektedir. Öte yandan, gözlenen tüm karakterlerde yıllar arasında önemli

Tablo 1a. Ayçiçeğinde Stand Kaybının Bitki Boyu, Tabla Çapı ve Tablada Tohum Sayısı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	S.D.		Bitki Boyu (cm)			Tabla Çapı (cm)			Tablada Tohum Sayısı		
	(1)	(2)	1994	1995	İki Yılın Bir.	1994	1995	İki Yılın Bir.	1994	1995	İki Yılın Bir.
	Yıllar	-	1	-	-	20416.7**	-	-	53.2**	-	-
Bloklar	2	4	33.2	35.6	68.8	0.82	0.73	0.77	79483.5**	72384.0	75933.7*
Konular	8	8	66.9	28.3	33.9	8.86**	8.30**	16.21**	11904.8	56079.1	42867.7
YılxKonu	-	8	-	-	61.2	-	-	0.95*	-	-	25116.2
Hata	16	32	33.4	21.4	27.4	0.32	0.48	0.40	11437.5	42063.2	26750.3

Tablo 1b. Ayçiçeğinde Stand Kaybının 1000 Tane Ağırlığı, Tek Tabla Verimi ve Tane Verimi Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	S.D.		1000-Tane Ağırlığı (gr)			Tek Tabla Verimi (gr)			Tane Verimi (kg/da)		
	(1)	(2)	1994	1995	İki Yılın Bir.	1994	1995	İki Yılın Bir.	1994	1995	İki Yılın Bir.
	Yıllar	-	1	-	-	2246.6**	-	-	384.0**	-	-
Bloklar	2	4	7.7	35.2	21.4	209.1**	371.3*	290.2**	3256.5**	4898.5*	4077.5**
Konular	8	8	146.4**	29.3	138.5	265.9**	240.2*	473.8**	3340.9**	2828.9*	5975.5**
YılxKonu	-	8	-	-	37.2	-	-	32.4	-	-	194.0
Hata	16	32	8.68	23.9	16.3	27.6	79.3	53.4	316.9	1054.8	685.8

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

(1): Teksel yıllara ait serbestik derecesi

(2): İki yılın bireştirilmiş verilerine ait serbestik derecesi.

farklılıkların olduğu, buna karşılık yılıkonu interaksyonunun sadece tabla çapında önemli çıktığı belirlenmiştir.

Araştırmada, ayçiçeğinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan stand kayıplarının bitki boyu, tabla çapı, tablada tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi ve tane verimi üzerine etkilerini gösteren ortalama değerler Tablo 2'de sunulmuştur.

Ayçiçeğinde bitki sıklığından en fazla etkilenen komponent bitki boyudur. Ancak, araştırmada farklı gelişme dönemlerindeki stand kayıplarının kontrole göre bitki boyu üzerine önemli bir etkide bulunmadığı görülmüştür (Tablo 2). Bütün konularda bitki boyunun 146-154 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Genellikle birim alanda bitki yoğunluğu, bitki boyunu önemli düzeyde etkilemektedir. Söz konusu etkinin artan bitki sıklıklarında bitki boyunun artması yönünde olduğu pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (2, 3, 11, 13, 16). Konu ile ilgili bulgularımız bu araştırmacıların sonuçlarına ters düşmektedir. Nitekim, Tablo 2'den, Kontrol'e (6000 bitki/da) göre stand eksiltme uygulamaların önemsiz olmakla birlikte, bitki boyunun artma meyili gösterdiği izlenebilmektedir. Farklı

sonuçların nedenini kullanılan çeşidin ve ekolojik faktörlerin farklılığına bağlamak mümkündür.

Araştırmada konuların tabla çapı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli derecede farklıdır. En düşük tabla çapı (15.2 cm) 65x25 cm ekim sıklığına sahip kontrolde (6000 bitki/da) gözlenmiştir (Tablo 2). Tabla oluşum döneminden önceki 4, 8 ve 16-yapraklı devrelerde hem% 50 ve hem de % 25 stand azalması (3000 ve 4500 bitki/da) kontrole bakarak % 7- % 30 arasında daha yüksek tabla çapı vermiştir. Ancak, her üç devrede de % 50'lik stand kaybının tabla çapı değerleri %25'lik kaybın değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Gelişme devresi ilerledikçe % 50 ve % 25'lik kayıpların tabla çapları birbirine yaklaşmaktadır. Araştırmada ele alınan en son gelişme devresi olan tabla oluşum dönemindeki % 25 ve % 50'lik stand azalmasının tabla çapları birbirine çok yakın olduğu gibi kontrolden de farksızdır. Sonuç olarak denilebilir ki, ilk gelişme devrelerinde stand azalması tablaları irileştirmekte, fakat daha ileri devrelerde ise tabla çapı pek değişmemektedir. Ayçiçeğinde tabla çapı verimle pozitif ilişkili bir komponent olup, bitki popülasyonundan önemli ölçüde etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar birim alanda bitki sayısı azaldıkça tabla

Tablo 2. İki Yıllık Ortalamalara Göre Kontrolde ve Farklı Stand Kayıplarında Ayçiçeğinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerine Ait Ortalama Değerler ve Kontrol'e Göre Değişme Oranları.

KONULAR	Ö Z E L L İ K L E R											
	Bitki Boyu		Tabla Çapı		Tablada Toh. Say.		1000 Tane Ağr.		Tek Tabla Ver.		Tane Verimi	
	Ort cm.	Kontrol 100 ise	Ort. cm	Kontrol 100 ise	Ort. ad.	Kontrol 100 ise	Ort. gr.	Kontrol 100 ise	Ort. gr.	Kontrol 100 ise	Ort. kg/da	Kontrol 100 ise
KONTROL (6000 bitki/da)	146	100	15.2e	100	1040	100	43.1d	100	44.7e	100	275 a	100
4 Yapraklı % 25 azalma (4500 bitki/da)	149	102	16.6cd	109	1134	109	49.1 c	114	55.3cd	124	255 ab	93
8 Yapraklı %25 azalma (4500 bitki/da)	153	105	17.2bc	113	1079	104	52.1bc	121	55.6cd	124	257 a	93
16 Yapraklı % 25 azalma (4500 bitki/da)	154	105	16.3d	107	1078	104	51.6bc	120	55.6cd	124	257 a	93
Tabla Oluşum Dö. % 25 azalma (4500 bit./da)	149	102	15.2e	100	1105	106	49.5c	115	53.9d	121	249 ab	91
4Yapraklı % 50 azalma (3000 bitki/da)	148	101	19.7a	130	1254	121	56.0ab	130	69.7ab	156	215 cd	78
8 Yapraklı % 50 azalma (3000 bitki/da)	148	101	19.4a	128	1299	125	59.0a	137	74.0a	166	228 bc	83
16 Yapraklı % 50 azalma (3000 bitki/da)	151	103	17.5b	115	1130	109	56.7ab	132	63.1bc	141	194 de	71
Taba Oluşum Dö. %50 azalma (3000 bitki/da)	150	103	15.9de	105	1126	108	53.8abc	125	59.6cd	133	183 e	67
LSD (%5)	-		0.8		-		5.2		8.1		28	
C.V (%)	3.5		3.7		14.6		7.7		12.1		11.1	

çapının önemli düzeyde arttığını göstermiştir (6, 7, 9, 14, 16, 20). Öte yandan, Miller ve Roath (12), ayçiçeğinin 4, 8 ve 16 yapraklı gelişme dönemlerinde, kontrole (5000 bitki/da) göre % 25, % 50 ve % 75 oranlarındaki stand eksiltme uygulamalarının tabla çapında önemli artışlar sağladığını ve bu artışların yüksek stand kayıplarında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları, ayçiçeğinin ilk gelişme devrelerinde ortaya çıkan stand kayıplarında tabla çapının arttığını ortaya koyan sonuçlarımızı desteklemektedir.

Tabla çapından farklı olarak tablada tohum sayısı gelişmenin farklı dönemlerinde stand kaybı uygulamalarından önemli derecede etkilenmemiştir. Tablada tohum sayısı konularda 1040-1299 adet arasında değişmiştir. Bu özellik bakımından stand kaybı uygulamaları arasında önemli farklılıklar olmamasına karşılık, 4 ve 8-yapraklı gelişme dönemlerinde % 50 oranında stand kaybının kontrol'e (6000 bitki/da) göre tablada tohum sayısında gösterdiği artışlar (sırasıyla % 21 ve % 25) oldukça dikkat çekicidir (Tablo 2). Yapılan diğer araştırmalarda, bitki populasyonundaki azalma ile tablada tohum sayısının önemli düzeyde arttığı ileri sürülmüştür (7, 10, 14, 16, 19). Araştırmamızda ise özellikle erken devrelerdeki stand azalmalarında tabla başına tohum sayısının artışına ait genel bir meyilin olduğu görülmüştür.

Önemli bir verim komponenti olan 1000 tane ağırlığı veya tohum iriliği üzerine de konuların etkileri farklı bulunmuştur. Tablo 2'den de görüldüğü gibi en düşük 1000 tane ağırlığı 43.1 g. ile kontrolde saptanmıştır. Dört farklı gelişme döneminin hem % 25 ve hem de % 50'lik stand kayıpları kontrole göre % 14-% 37 arasında değişen oranlarda daha iri tohum vermiştir. Gelişmenin ilk devrelerindeki stand kayıplarına ait 1000 tane ağırlıklarının ileri devrelerinkine göre daha yüksek olduğu sezilenmektedir. Ayrıca, % 50'lik stand kaybının % 25'lik stand kaybına göre daha iri tane verdiği saptanmıştır. Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı ile bitki sıklığı arasındaki benzer ilişki, aynı konuda çalışan birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (6, 9, 14, 16, 17, 19). Benzer bir çalışmada Miller ve Roath (12), tomurcuklanma ve çiçeklenme dönemlerinde uygulanan % 25'lik stand kaybında verimin düştüğünü vurgulayarak, bu verim düşüklüğünün nedenini tohum ağırlığı ve tabla çapında önemli artışların olmamasına bağlamışlardır.

Konuların tek tabla verimi üzerine etkisi, tabla çapı ve 1000 tane ağırlığı üzerine olan etkisine çok benzerdir. En verimi düşük tek tabla verimi 44.7 g. ile kontrolde bulunmuştur. Çeşitli gelişme dönemlerindeki stand kayıpları ise tarlada kalan bitkilerde % 21-% 66 arasında daha yüksek tabla verimi sağlamıştır. En yüksek tabla

verimleri, kontrole göre % 66, % 56, % 41 ve % 33 oranında daha üstünlük sağlayan sırası ile 8, 4, 16 yapraklı dönemleri ve tabla oluşum döneminin % 50'lik stand kaybında elde edilmiştir. % 25'lik stand azalmasının tek tabla verimi üzerine etkisi daha düşük olmuştur. Ayrıca, diğer iki karakterde olduğu gibi ileri gelişme dönemlerindeki stand kayıplarının tek tabla verimine etkisi de ilk dönemlere göre daha zayıftır (Tablo 2).

Araştırmada, stand kayıpları gözlenen önemli verim komponentlerini kontrole göre artırdığı hade, dekara tane verimi açısından tam tersi bir etki göstermiştir. Nitekim, Tablo 2'den de izlenebileceği gibi en yüksek tane verimi (275 kg/da) kontrolden elde olunmuştur. Öte yandan, dört gelişme dönemindeki % 25'lik stand kayıplarının dekara verimleri kontrole göre % 7-8 oranında daha düşük çıkmasına rağmen, söz konusu farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir. Ancak genel meyil verimin azalması yönündedir. Araştırmada % 50'lik stand kayıplarının dekara verimleri kontrole göre % 17-33 oranında daha düşük çıkmıştır (Tablo 2). İleri gelişme dönemlerine doğru verimdeki düşüş daha fazla olmuştur. Şüphesiz bunların verimleri % 25'lik stand kayıplarına ait verimlerden de düşüktür. Sonuç olarak denilebilir ki; stand kaybı dekara tane verimini azaltmaktadır. Fakat, söz konusu azalış % 25'lik stand kayıplarında daha az, % 50'lik stand kayıplarında ise daha fazladır.

Ayçiçeğinde tane verimi esas itibarıyla tek tablalı çeşitlerde dekara bitki sayısı ve tek tabla veriminin katkılarıyla oluşmaktadır. Tek tabla verimi ise tablada tohum sayısı ve tek tohum ağırlığına bağlıdır. Tablo 2'den de görüldüğü gibi hem tohum ağırlığı ve hem de tabla başına tohum sayısı düşük olan kontrolde tek tabla verimi

de en düşüktür. Ancak bu komponentler % 25'lik ve % 50'lik stand kayıplarında daha yüksektir. Buna göre kontrolün daha yüksek tane verimi sağlamanın nedeni, dekara bitki sayısının fazlalığıdır (6000 bitki/da). Dekara daha az bitkinin olduğu % 25'lik ve % 50'lik stand kayıplarında (4500 ve 3000 bitki/da) verim daha düşük çıkmıştır.

Bitki sıklığı konusunda yapılan pek çok araştırmada, populasyondaki azalmaya paralel olarak tane veriminin önemli düzeyde düştüğü bildirilmiştir (4, 6, 9, 14, 15, 16, 20). Konu ile yakından ilişkili bir çalışmada, ayçiçeğinin iki farklı gelişme döneminde (4 yapraklı ve 8 yapraklı) 4 tip yapay dolu zararının etkisini araştıran Lofgren (5), % 25 ve % 50 stand kayıplarında tohum veriminde önemli bir azalmanın olmadığını, buna karşılık % 75'lik stand kaybında verimin % 36 oranında düştüğünü saptamıştır.

Araştırmada iki farklı orandaki stand kaybında verim ve verim komponentleri arasındaki ikili ilişkileri açıklayabilmek ve verimle ilişkili olan komponentlerin verimdeki varyasyon üzerine etkilerini ortaya koyabilmek için gözlenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları da hesaplanmıştır. Bunlar Tablo 3'te özetlenmiştir.

Anılan tablodan, % 50 stand kaybında (3000 bitki/da) tane verimi ile tabla çapı, tablada tohum sayısı ve tek tabla verimi arasındaki korelasyonların istatistiki düzeyde önemli ve pozitif olduğu görülmektedir. % 50 stand kaybında tane verimi ile tabla çapı ve tablada tohum sayısı arasındaki olumlu ve önemli korelasyonlar (sırasıyla $r=0.442^*$ ve $r=0.948^{**}$) verimdeki varyasyon üzerine bu iki konyonentin önemli düzeyde katkıda bulunduğunu göstermektedir. Buna göre ileri gelişme dönemlerinde %

ÖZELLİKLER	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Tohum Say. /Tabla	1000 Tane Ağ.	Tek Tabla Verimi
3000 bitki/da Populasyonu					
Tane Verimi	0.117	0.442*	0.948**	0.046	0.999**
Bitki Boyu			-0.208	0.216	-0.231
0.116					
Tabla Çapı				0.243	0.569**
0.442*					
Tohum Sayısı/Tabla				0.264	0.947**
1000 Tane Ağır.					0.047
4500 bitki/da Populasyonu					
Tane Verimi	0.367	0.245	0.672**	0.818**	0.999**
Bitki Boyu			0.321	-0.218	0.659**
0.366					
Tabla Çapı				0.146	0.244
0.246					
Tohum Sayısı/Tabla				0.150	0.671**
1000 Tane Ağır.					0.819**

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde önemli.

Tablo 3. Ayçiçeğinde Dört Farklı Gelişme Döneminde Stand Kayıplarından Sonra Elde Edilen İki Bitki Populasyonunda Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki Basit Korelasyon Katsayıları.

50 oranında stand kaybı ile verimde meydana gelen % 29-% 33'lük düşmeye, esas olarak taba çapı ve tabada tohum sayısındaki azalmanın neden olduğu söylenebilir. Benzer bir çalışmada Miller ve Roath (12), ayçiçeğinin erken gelişme dönemlerinde % 50 ve % 75'lik stand kayıplarında önemli bir verim azalmasının olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, farklı gelişme dönemlerinde % 50 ve % 75 stand kayıplarında verim ile tabla çapı ve tohum ağırlığı arasındaki korelasyonların pozitif ve önemli olduğuna dikkati çekerek, erken gelişme dönemlerinde verimdeki düşmenin nispeten daha az olmasını tabla çapı ve tohum ağırlığındaki artışlara bağlamışlardır.

Tane veriminde önemli bir değişikliğin görülmediği 4500 bitki/da populasyonunda (% 25 stand kaybı), tane verimi ile incelenen tüm komponentler arasında olumlu korelasyonlar saptanmış olup, tane verimi ile tablada tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tek tabla verimi arasındaki korelasyonlar (sırasıyla $r= 0.672^{**}$, $r= 0.818^{**}$, $r=0.999^{**}$) önemli bulunmuştur (Tablo 3).

Kaynaklar

1. Anonim, İklim Verileri. Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü İklim Raporları, Bursa, 1995.
2. Aslan, O., Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı ve Çeşitli Gübrelerin Verim ve Bazı Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Tezi (Yayınlanmamış), 1973, S. 147. Ankara, 1973.
3. Curotti, G.L. and Rosania A., Two years results of a spacing trial with sunflower in Tuscan Maremma. Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale (1971) 65 (416), 146-164. Field Crop Abstracts (1972), Vol. 25, No:2, 1971.
4. Holt, N.W. and Zenther R.P., Effect of plant density and row spacing on agronomic performance and economic returns of nonoilseed sunflower in southeastern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 65: 501-509, 1985.
5. Lofgren, J.R., Simulated hail damage to sunflowers. Northwest Expt. Stn. Project Report. Univ. of Minnesota, Crookston. p. 1-20, 1970.
6. Loubser, H.L., Grimbeek C.L., Robertson A.S., Bronkhorst, B., Serfontein C., and Van Der Sandt J.C., Effect of plant population on sunflower seed yield. South African Journal of Plant and Soil (1986) (4) 161-164. Field Crop Abstracts (1987) Vol. 40 No: 8, 1986.
7. Majid, H.R. and Schneither A.A., Yield and quality of semidwarf and standart-height sunflower hybrids grown at five plant populations. Agronomy Journal, 79: 681-684, 1987.
8. Marc, J., and Palmer J.H., A sequence of stages in flower development in the sunflower. p. 130-133, In Proc. 8 th Int. Sunflower Conf. (Menneapolis, Minn.), 1978.
9. Massey, J.H., Effects of nitrogen rates and plant spacing on sunflower seed yields and other characteristics. Agronomy Journal, 63: 137-138, 1971.
10. Mian, A.L., and Gaffer M.A., Effect of size of plant population and level of fertilization on the seed yield of sunflower. Sci. Ind., 8: 264-268, 1971.
11. Miller, J.F. and Fick G.N., Influence of size of plant population on performance of sunflower hybrids. Can. J. Plant Sci. 58: 597-600, 1978.
12. Miller J.F., and Roath W.W., Compensatory response of sunflower to stand reduction applied at different plant growth stages. Agronomy Journal, 74: 119-121, 1982.
13. Miler, B.C., Oplinger E.S., Rand R., Peters J., and Weis G., Effect of planting date and plant population on sunflower performance. Agronomy Journal, 76: 511-515, 1984.
14. Narwal, S.S., and Malik D.S., Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. J. Agric. Sci., 104: 95-97, 1985.
15. Robinson, R.G., Rabas D.L., Smith L.J., Warnes D.D., Ford J.H., and Lueschen, W.E., Sunflower population, row width, and row direction. Minnesota Agric. Exp. Stn. Nisc. Rep. 141:1-24, 1976.
16. Ford J.H., Luecshen W.E., Rabas D.L., Smith J.L., Warnes D.D., and Wiersma J.V., Response of sunflower to plant population. Agronomy Journa, 72: 869-871, 1980.
17. Turan, Z.M. ve Göksoy A.T., Kurak Koşullarda Ticari Ayçiçeği Hibridlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verim Komponentlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. U.Ü.Zir. Fak. Dergisi, 7: 19-30, 1990.

18. Turan, Z.M., Araştırma ve Deneme Metodları, U.Ü. Zir.Fak. Ders Kitabı, U.Ü. Basımevi, No: 62, s. 121, 1995.
19. Vijayalakshmi, K., Sanghi, N.K., Pelton, W.L., and Anderson, G.H., Effects of plant population and row spacing on sunflower agronomy. Can. J. Plant Sci. 55: 491-499, 1975.
20. Zubriski, J.C., and Zimmerman D.C. Effects of nitrogen, phosphorus, and plant density on sunflower. Agronomy Journal, 66: 797-801, 1974.