

Orta Anadolu Koşullarında Ekim Nöbetinde Yetiştirilecek Ayçiçeği İçin Uygun Sürüm Derinliğinin Araştırılması*

Yaşar Murat ÇELİK

Emek Un Sanayii, Polatlı-Ankara-TÜRKİYE

İlhami ÜNVER

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.11.1997

Özet: Kahverengi büyük toprak grubuna giren iki toprakta (Haymana-İkizce'de ve Polatlı'da), Orta Anadolu koşullarında buğdaydan sonra yetiştirilen ayçiçeği bitkisi için uygun toprak işleme derinliği belirlenmeye çalışılmıştır. Kendi içinde bölünmüş rasgele bloklar düzeninde üç yinelemeyle kurulan tarla denemelerinde 9-11, 14-16, 19-21 ve 24-26 cm işleme derinlikleri karşılaştırılmıştır. Yabancı otların bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerinin araştırılması için, parsellerin bir bölümü çapalanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü koşullardaki en uygun sürüm derinliği ekonomi ve verim açısından 14-16 cm olarak bulunmuştur. Yabancı ot savaşımı yapılmaması, araştırma koşullarında, ayçiçeği verimini önemli ölçüde düşürmektedir.

Investigation of Optimum Tillage Depth for Sunflower in Crop Rotation Under Central Anatolian Conditions

Abstract: Optimum tillage depth for sunflower after wheat was studied on Brown soils at two locations in Central Anatolia. The experiments were constituted as split randomized blocks with three replications, the treatments were 9-11, 14-16, 19-21 and 24-26 cm tillage depths. Weeds were permitted for growing in the half of every plot in order to test their adverse effect on sunflower yield.

Optimum tillage depth under the research conditions was 14-16 cm from the points of economy and yield. Weed infestation significantly decreased the sunflower yield.

Giriş

Türkiye, Dördüncü Beş Yıllık Plandan başlayarak nadas alanlarını 8,7 milyon hektardan 5,5 milyon hektara düşürmeyi hedeflemektedir. Bu program, 3 milyon hektardan fazla bir alanın tarıma kazandırılması amacını taşımaktadır ve başarıyla uygulanmaktadır.

Bu çerçevede nadas-tahıl nöbeti uygulanan yörelere kurağa dirençli ve az su tüketen bitkiler aktarılmaya başlanmış, hibrit adaptasyonuna önem verilmiş ve bu yörelerde agrokültürel önlemleri modifikasyonuna gidilmiştir(1).

Örneğin; ayçiçeğinin sulanmadığı taktirde ancak 800-900 mm yağışla (bunun da 400 mm'si gelişim dönemi içinde alınmak koşuluyla) gelişebileceği hakkındaki görüşler, 60'lı yılların bilgisi olarak geride kalmış olup(2),

endüstriyel çeşitlerin introduksiyonu ile birlikte nadas alternatifi olarak ayçiçeği ekim nöbeti hızla yayılmaya başlamıştır(3). Eskiye ve geçerliliğini yitiren bir diğer görüş de, anız bozmanın sonbaharda yapılmasını öngören anlayıştır(4).

Bu gelişmelerin yeniliği ve hızı, konu üzerindeki araştırmaların seyrekliğinin başlıca nedenini oluşturmaktadır. Oysa üretimi artırıcı girdilerin hızla optimize edilmesi, nadas alanlarının daraltılması projesinin en önemli dilimlerinden biridir.

Sürüm derinliklerinin iyi seçilmesi, yüksek verime ulaşmak, kullanılan araç-gereçlerin ömrünü uzatmak ve toprağın biyofiziksel özelliklerini geliştirmek yönünden büyük önem taşır(5).

Yetersiz işleme derinliği suyun toprağa girişini

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinin özetidir, Milli Prodüktivite Merkezi tarafından desteklenmiştir.

sınırlandırmakta, etkili bir yabancı ot ve hastalık savaşımına olanak vermemekte, evapotranspirasyon kayıplarını artırmakta ve en önemlisi, iyi bir tohum ve kök yatağı hazırlanamamasından dolayı verimi azaltmaktadır.

Aşırı derin sürüm ise, toprak tavının kaçırılması, sürüm araçlarının yıpranması, fazla yakıt tüketimi, elverişsiz toprak katmanlarının aktif bölgeye taşınması ve zaman kaybı gibi sorunlar doğurabilmektedir.

Araştırmada, çeşitli toprak işleme derinliklerinin etkinlikleri karşılaştırılarak, ekim nöbetine sokulan ayçiçeğinin Orta Anadolu koşullarında (orta ağır toprak tekstürü ve yoğun ilkbahar yağışlarını izleyen, sıcak, kurak yazlarla karakterize edilebilir) en uygun sürüm derinliği isteği belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Ankara-Haymana karayolu üzerinde Ankara'ya 45 km uzaklıkta İkizce beldesi yakınındaki Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kenan Evren Araştırma-Uygulama Çiftliği ile, Polatlı-Haymana karayolu üzerinde Polatlı'ya 13 km uzaklıktaki Şihali köyü arazilerinde olmak üzere, 1989 üretim yılında iki ayrı tarla denemesi yürütülmüştür. Her iki alanın toprakları Kahverengi büyük toprak grubuna

girmektedir. Her iki deneme yeri 400 mm/yıl kadar yağış almakta olup, ortalama yıllık sıcaklıklar 10-11°C arasındadır (Tablo 1). Denemenin yürütüldüğü yılın yağışları, her iki deneme yerinde normalin altında gerçekleşmiştir (Tablo 2).

Profiller bitki gelişimi açısından yeterli derinlikte olup, arazinin eğimi İkizce'de % 3, Şihali'de % 2 kadardır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 3 de özetlenmiştir.

Yöntem

Toprak örnekleri Jackson(6) tarafından bildirilen ilkelere uyularak 0-20 cm derinlikten alınıp bez torbalara konmuştur. Laboratuvara getirilen örnekler gerekli ön işlemlerden sonra 2 mm'den elenmiştir.

Toprakların kum, silt ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemiyle(7), doyumluk yüzdesi (8)'e göre, toplam suda çözünebilir tuzlar doyumluk çamuru ve ekstraktının elektriksel iletkenlikleri ölçülerek, organik madde Walkley-Black yöntemine göre(6), toprak reaksiyonu doyumluk çamurunda cam elektrotlu pH metreyle, karbonatlar(kireç) Scheibler kalsimetresiyle(9) belirlenmiştir.

Toprak, her iki deneme yerinde erken ilkbaharda tavda iken soklu pullukla 9-11 cm(A), 14-16 cm(B), 19-21 cm(C) ve 24-26 cm(D) derinliklerde işlenmiştir.

Tablo 1. Haymana ve Polatlı'da uzun yılların yağış ve sıcaklık ortalamaları(DMİ Gn Md Arşivi)

AYLAR ⇒	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	TOPLAM - ORTALAMA
Haymana													
Yağış(mm)	23,0	26,6	68,9	56,4	35,1	42,2	4,9	0,0	1,0	78,7	51,3	5,6	393,7
Sıcaklık(°C)	-0,2	0,9	2,8	9,9	13,6	17,9	22,2	21,2	18,7	15,0	1,4	2,0	10,4
Polatlı													
Yağış(mm)	15,4	26,9	55,9	65,9	27,3	59,8	25,8	0,5	1,0	52,5	58,2	18,0	407,2
Sıcaklık(°C)	1,4	2,5	4,4	11,2	15,4	18,7	23,4	23,2	18,3	10,8	3,5	3,0	11,3

Tablo 2. 1989 yılında, Haymana(İkizce) ve Polatlı'da aylık yağış ve sıcaklık değişimleri(DMİ Arşivi)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	TOPLAM - ORTALAMA
Haymana(İkizce)													
Yağış(mm)	12,1	12,5	18,9	12,5	68,4	25,9	6,2	2,9	0,0	68,1	93,5	22,8	343,8
Sıcaklık(°C)	-5,0	-2,0	6,9	14,7	14,0	17,7	21,2	22,6	16,6	10,0	5,4	-0,9	10,1
Polatlı													
Yağış(mm)	4,6	5,3	5,8	9,2	32,9	15,1	12,7	4,3	1,8	48,5	78,1	27,2	245,5
Sıcaklık(°C)	-3,8	-0,7	8,1	16,1	15,7	20,2	23,5	24,2	18,2	10,9	6,2	0,4	11,6

Tablo 3. Denemelerde kullanılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

	Fraksiyon yüzdesi			Bünye sınıfı	Kireç, %	pH, Çamur	Org. Mad, %	Tuz, %
	S	Si	C					
Haymana	35	38	27	CL	21,7	7,95	0,99	0,060
Polatlı	28	32	40	C	19,8	7,80	1,50	0,096

Sürümden bir hafta sonra uygun tohum yatağının hazırlanabilmesi için kazayağı ile ikinci bir sürüm yapılmıştır. Deneme, kendi içinde bölünmüş rasgele bloklar (split randomized blocks) düzeninde ve üç yinelemeli kurulmuştur. Parsel boyutları ekimde $7,0 \times 15 = 105 \text{ m}^2$, tablalar toplanırken ise $5,6 \times 12,6 = 70,56 \text{ m}^2$ dir.

Denemelerde yağlık perodovik ayçiçeği (*Helianthus annuus*) çeşiti, 3,4 cm derinliğe, 20 cm sıra aralıklı mibzerle ve 1500 g/da hesabıyla ekilmiştir.

Her parselin yarısında otlar çapalanmış, diğer yarısı serbest otlamaya bırakılmış, böylece denemelerin hem rasgele bloklar, hem de otlu ve otsuz parseller ayrı ayrı ele alınarak, bölünmüş bloklar deneme düzenine göre değerlendirilmesi olanağı doğmuştur(10).

Ayrıca, 1446 m uzunluğundaki bir tarlada, yüzlek(11-13 cm) ve derin(21-23 cm) ilkbahar sürümü yapılarak, yakıt tüketimleri karşılaştırılmıştır.

Verim ayrımları varyans analiziyle, topluca ve otlu ile çapalı parseller için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Önemli görülen ayrımlar LSD testinden geçirilmiştir.

Olgunlaşma döneminde, her işleme derinliğine ait yabancı ot savaşımı yapılmamış ve çapalanmış parsellerden rasgele seçilen 10 bitkide bitki boyları ve tabla çapları ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Ayçiçeği Verim Sonuçları

Haymana'da yabancı ot savaşımı yapılmamış ve çapalanmış parsellerin ortalama verim değerleri birlikte ele alındığında, en yüksek ortalama verim D(24-26 cm) işleminde 65,63 kg/da, en düşük ortalama verim ise 61,83 kg/da olarak A(9-11 cm) işleminde bulunmuştur(Şekil 1). Haymana'da A işleminin diğer işleme derinliklerinden daha düşük verim sağlamış($P < 0,01$),

diğer üç işleme derinliğine ait verim değerleri arasında istatistiksel bir ayrım bulunmamıştır. Bu sonuç, araştırmalarını bölge koşullarında yürüten Alap(11)'in bulgularına uymaktadır.

Yabancı ot savaşımı yapılmamış ve çapalanmış parseller ayrı ayrı değerlendirildiklerinde, yabancı ot savaşımı yapılmayan parseller arasında istatistiksel açıdan önemli bir ayrım bulunmamıştır.

Yabancı ot savaşımı yapılmamış parsellerde 9-11 cm işleme derinliği diğer üç işlemde daha düşük verim sağlamış($P < 0,05$), diğer üç işlem arasında istatistiksel açıdan önemli bir ayrım bulunmamıştır. Bu sonuç, yüzlek sürümün yabancı ot savaşımında yetersiz kaldığını göstermektedir. Çapalanmış parsellerde istatistiksel ayrım belirlenmemiştir.

Yabancı ot savaşımı yapılan parsellerde 9-11 cm işleme derinliği diğer işlemlerden daha düşük verim sağlamış($P < 0,05$), diğer işleme derinlikleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir ayrım bulunmamıştır.

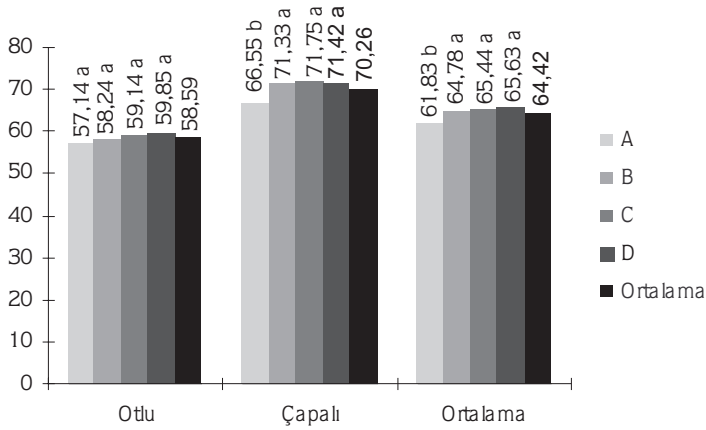
Buna göre yabancı ot savaşımı yapılan ve ortalama olarak değerlendirilen her iki uygulamada 9-11 cm işleme derinliği diğer üç işlemde daha düşük verim vermiştir.

İlk sürümden sonra yabancı ot savaşımı yapılmayan parsellerde tüm sürüm derinliklerinde verim büyük ölçüde düşmüş, otlu ve otsuz parsellerdeki verim ayrımları ortalama 11,67 kg/da kadar olmuştur($P < 0,01$). Ortalama, Haymana'daki sürüm derinliğine bağlı verim ayrımlarını ortadan kaldırmıştır.

Polatlı'da yabancı ot savaşımı yapılmamış ve çapalanmış parsellerin verim değerleri birlikte ele alındığında, en yüksek ortalama verim C işleminde 73,76 kg/da, en düşük ortalama verim ise 67,22 kg/da olarak A işleminde bulunmuştur (Şekil 2). Tüm işleme derinliklerinin ayçiçeği verimine etkileri istatistiksel yönden aynı bulunmuştur.

Yabancı ot savaşımı yapılmamış parsellerde 9-11 cm

Şekil 1. Haymana'da ayçiçeği verimleri (kg/da) (P<0,01)



işleme derinliği diğer üç işlemten daha düşük verim sağlamış (P<0,05), diğer üç işlem arasında istatistiksel önemli bir ayrım belirlenmemiştir.

Bitki Boyları ve Tabla Çapları

Haymana'da en kısa ortalama bitki boyu 147,35 cm ile yabancı ot savaşımlı yapılmamış A işleminde ölçülmüştür (Şekil 3).

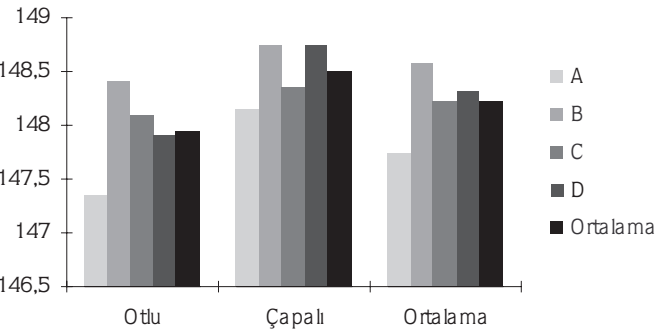
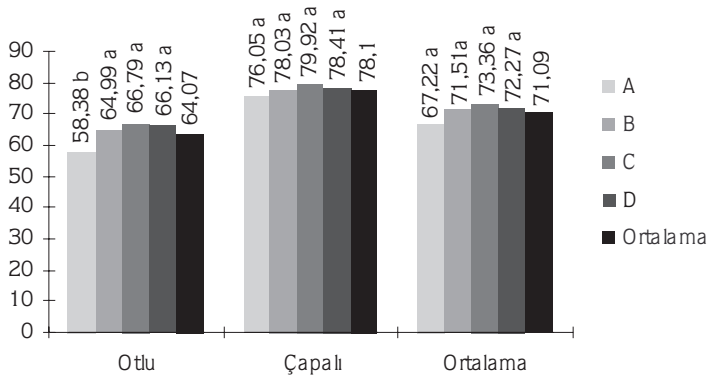
Polatlı'da en uzun ortalama boy 150,20 cm ile

çapalanmış C işleminde, en kısa ortalama boy ise 148,25 cm ile, yabancı ot savaşımlı yapılmayan A işleminde ölçülmüştür (Şekil 4).

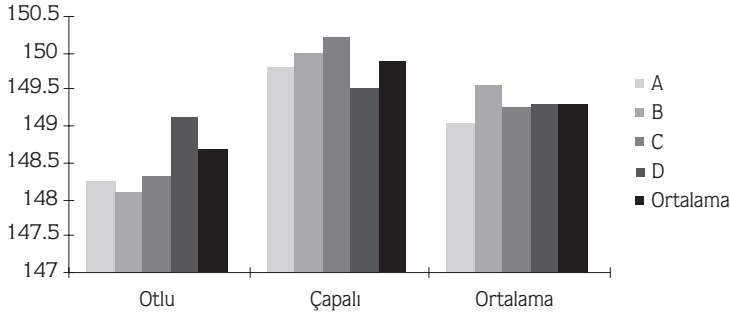
Her iki deneme yerinde bitki boyları birbirine yakın bulunmuş olup, işlemlerin bitki boyu üzerindeki etkisi, varyansın yüksekliği nedeniyle belirlenmemiştir.

Haymana'da en büyük ortalama ayçiçeği tabla çapı 19,20 cm ile çapalanmış B parsellerinde, en küçük

Şekil 2. Polatlı'da ayçiçeği verimleri (kg/da) (P<0,05)



Şekil 3. Haymana'da yetiştirilen ayçiçeklerinin bitki boyları (cm)



Şekil 4. Polatlı'da yetiştirilen ayçiçeklerinin bitki boyları(cm)

ortalama tabla çapı ise yabancı ot savaşı yapılmamış C parsellerinde 18,15 cm olarak ölçülmüştür(Şekil 5).

Polatlı'da tabla çapları Haymana'daki denemeden biraz fazla olmuştur(Şekil 6). Özellikle Haymana'da tabla çapları arasında belirgin bir ayırım bulunmamaktadır.

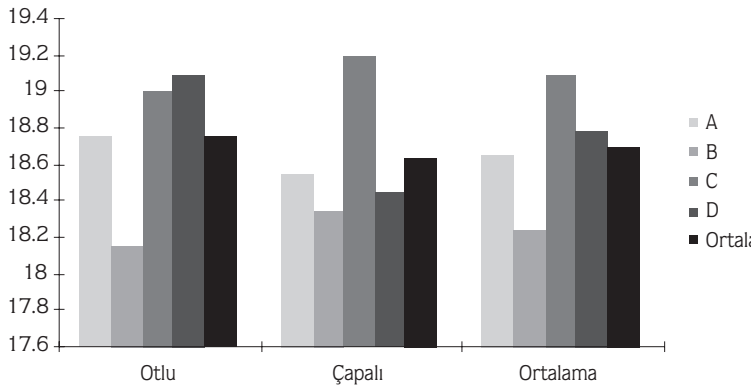
Ortalama verimler karşılaştırıldığında, Polatlı'daki verimin yüksekliği göz önüne alınırsa, tabla çapı ile ayçiçeği verimi arasındaki ilişkinin bir kez daha belirlendiği ortaya çıkmaktadır.

Derin ve Yüzlek Sürümde Yakıt Tüketimi

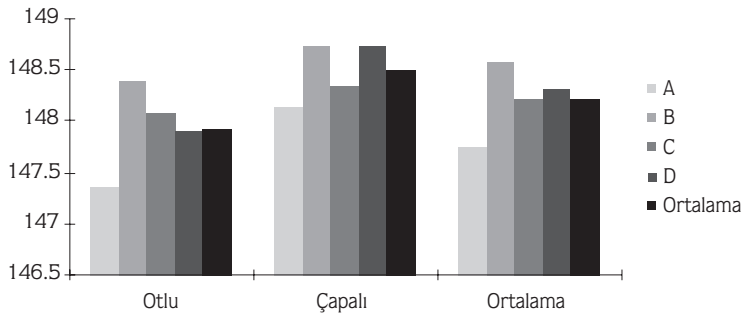
Polatlı'da verim denemesiyle aynı toprak özelliklerine

sahip olan bir alanda, iş genişliği 106,7 cm olan bir soklu pullukla yüzlek(11-13 cm) ve derin(21-23 cm) olarak 1446 m uzunluktaki bir alanda iki ayrı ilkbahar işlemesi yapılarak, yakıt tüketimleri karşılaştırılmıştır. Yüzlek sürümde 1,296 l/da, derin sürümde 1,426 l/da yakıt tüketimi ölçülmüştür. Yüzlek sürüm, araştırma koşullarında dekar başına yakıt tüketiminin 0,13 litre az olması sonucunu doğurmuştur.

Ancak bu karşılaştırma, tavında iken sürülen topraklarda geçerlidir. Yöre çiftçisinin çeşitli nedenlerle sürüm sırasında tavi yakalayamadığı da göz önüne alınırsa, sürüm derinliğine bağlı yakıt tüketiminin daha



Şekil 5. Haymana'da ölçülen ayçiçeği tabla çapları(cm)



Şekil 6. Polatlı'da ölçülen ayçiçeği tabla çapları(cm)

önemli olması beklenmelidir. Bilindiği gibi toprak tavında iken, dinamik kuvvetlerin bileşkesi en düşük olduğu için en az dirençle karşılanmaktadır. Artan direncin yakıt tüketimini de artıracığı kuşkusuzdur.

Tartışma

Gelişme dönemi boyunca çapalama yoluyla yabancı ot savaşımı sürdürülen parsellerde ayçiçeği verimi 9-11 cm derinlikte işlemeyle Haymana'da daha düşük bulunmuş, diğer işleme derinlikleri arasında ve Polatlı'daki tüm sürüm derinliklerinde istatistiksel anlam taşıyan bir ayırım belirlenmemiştir. Bu durumda bölge koşullarında 14-15 cm den daha derin sürümlerin verimi artırmadığı sonucuna varılmaktadır. Sonuçlar Gerek(12) tarafından bildirilen bulgularla uyum göstermektedir. Yöre koşullarında daha derin sürümü öneren araştırmacıların görüşleri(13, 14) ilkbahar dönemine değil, sıcak, yağışsız yaz dönemini izleyen sonbahar ekimlerine yöneliktir.

Sürüm derinliği arttıkça yakıt tüketiminin de arttığı belirlendiğine göre bölge koşullarında 15 cm den daha

derin ilkbahar işleme ekonomik olmamaktadır.

Gelişme döneminde yabancı ot savaşımının yapılmadığı parsellerde 9-11 cm işleme derinliğinin diğer parsellerden de düşük verime yol açması, bu derinliğin yabancı otları yok etmedeki etkisizliği ile açıklanabilir. Büyük bir olasılıkla, yüzlek sürülen parsellerdeki yabancı otların tohum, filiz, rizom ve stolonları gibi büyüme organları toprağa yeterince gömülmediğinden, yoğun yabancı ot gelişimi verimi sınırlandırmıştır. Buğdaygil yabancı otlarının çokluğu birim alandaki ot sayımını engellemiş ise de, bu parsellerdeki yabancı ot gelişiminin daha güçlü olduğu gözlenmiştir.

Bu sonuçların ışığında, bölgede ayçiçeği ekilen alanlarda herhangi bir nedenle ekim sonrası yabancı ot savaşı yapılmayacak ise, 15 cm ve daha derin sürümlerin daha etkili yabancı ot denetimi sağlayarak verim düşüşünü bir ölçüde önleyebileceği ileri sürülebilir. Sonuçlar, araştırmalarını bölge koşullarında yürüten Alap(11) ve Oregon Eyalet Üniversitesi(14)'nin bulgularına uymaktadır.

EKLER

Ek Tablo 1. Haymana'daki ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	2	2,6360	1,3180	1		
Sürüm der(B)	3	56,1326	18,7108	5,33x	4,76	9,78
Hata(a)	6	21,0585	3,5097			
Çapalama(c)	1	818,4176	818,4176	23,08xx	5,32	11,26
BC	3	11,7746	3,9248	0,1106	4,07	7,59
Hata(b)	8	283,6605	33,4575			
Genel	23					

x: % 5 düzeyinde istatistik önemli ayırım, xx: % 1 düzeyinde istatistik önemli ayırım
LSD_{a(0,05)}: 2,64 LSD_{a(0,01)}: 3,99 VK: 8,6

Ek Tablo 2. Polatlı'daki ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	249,5228	24,7614	1			
Sürüm der(B)	3	30,2962	43,4320	2,88	4,76	9,78
Hata(a)	6	90,4355	15,0725			
Çapalama(c)	1	726,9903	726,9903	47,36xx	5,32	11,26
BC	3	59,7122	19,904	1,2968	4,07	7,59
Hata(b)	8	22,7855	15,3481			
Genel	23					

x: % 5 düzeyinde istatistik önemli ayırım, xx: % 1 düzeyinde istatistik önemli ayırım
LSD_{a(0,05)}: 5,48 LSD_{a(0,01)}: 8,29 VK: 13,94

Ek Tablo 3. Haymana'da yabancı ot savaşımı yapılmamış parsellerden alınan ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	2	0,765	0,3825	0,3227	5,14	10,92
Sürüm der(B)	3	0,881	0,2936	0,2477	4,76	9,78
Hata	6	7,11	1,185			
Genel	11	8,763				

Ek Tablo 4. Haymana'da çapalanmış parsellerden alınan ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	2	7,33	3,67	0,99	5,14	10,92
Sürüm der(B)	3	55,301	18,43	4,99x	4,76	9,78
Hata	6	22,16	3,69			
Genel	11					

x: % 5 düzeyinde istatistik önemli ayırım LSD_(0,05): 3,83

Ek Tablo 5. Polatlı'da yabancı ot savaşımı yapılmamış parsellerden alınan ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	2	24,2	12,1	1,45	5,14	10,92
Sürüm der(B)	3	134,49	44,83	5,38x	4,76	9,78
Hata	6	49,975	8,32			
Genel	11	208,665				

x: % 5 düzeyinde istatistik önemli ayırım LSD_(0,05): 5,75

Ek Tablo 6. Polatlı'da çapalanmış parsellerden alınan ayçiçeği verimleri için varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	KO	F	Cetvelden F	
					0,05	0.01
Bloklar(A)	2	25,34	12,67	1,82	5,14	10,92
Sürüm der(B)	3	22,88	7,62	1,09	4,76	9,78
Hata	11	89,88				

Kaynaklar

1. Pala, M., N. Durutan, M. Karaca, M. Avcı ve H. Eyüboğlu. Orta Anadolu'da Hibrit Ayçiçeğinin Adaptasyonu ve Azotlu Gübre İsteğinin Araştırılması. Tarla Bitkileri Mrk Arşt Enst(Yayınlanmamış Rapor), Ankara, 1989.
2. Korukçu, A. ve R. Kanber. Su-Verim İlişkileri. Köy Hizm Gn Md Topraksu Arşt Ana Projesi 435-1, Eskişehir, 1993.
3. Ayla, Ç. Orta Anadolu Koşullarında Ayçiçeğinin Azot-Su İlişkileri ve Su Tüketimi. Mrk Topraksu Arşt Enst md Yn no: 99, Ankara, 1984.
4. Bolton, F.N. Tillage and other agronomic practices in the wheat-fallow cropping system. Proc of IV. Cento Conf. Tahran, 1973.
5. Nacek, J. Investigation of the Importance of Different Depths of Plowing for Crops and Soils, Agric Res Inst Hvusevanyu Brna, Czechoslovakia, 1970.
6. Jackson, M.L. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Ltd, New Delhi, 1967.
7. Bouyoucos, G.D. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agron J, 43:434-438, 1951.
8. Richards, L.A(ed). Saline and Alkali Soils. US Dept of Agric. Handbook no:60, Riverside, 1954.
9. Hızalan, E. Ve H. Ünal. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. AÜZF Yn no: 278, Ankara, 1966.
10. Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz. İstatistik Metodları I. AÜZF Yn No: 229, Ankara, 1983.
11. Alap, M. Orta Anadolu Kuru Ziraatinde Muvaffakiyet Esasları. Topraksu, 11:1-6, 1961.
12. Gerek, R. Drayfarming İstasyonu Tarafından Yapılmış Olan Nadas Hazırlama ve Toprak Verimliliği Denemeleri. Eskişehir Tohum ve Deneme İst, Yn no: 6, Eskişehir, 1968.
13. Orta An Bİ Zir Arş Enst Md. Orta Anadolu'da (1970-1976) Nadas Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği Araştırmaları. Yn no: 77-2, Ankara.
14. Oregon Eyalet Üniversitesi. Nadas Tarımında Daha Fazla Buğday. USA Kalkınma Teşkilatı Yayını, Ankara, 1975.