

ERZURUM ŞARTLARINDA GÜBRELEME, EKİM MESAFE  
VE ARALIKLARININ AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE BAZI  
ZİRAİ KARAKTERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNDE BİR  
ARAŞTIRMA (\*)

Erol GÜNEL (\*\*)

Ö Z E T

*Muhtelif gübre kombinasyonları ile ekim aralık ve mesafelerinin, ayçiçeğinin (H. annuus) verimi ve bazı karakterleri üzerindeki etkilerini araştırmak üzere, 1964-1965 yıllarında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zirai Araştırma Enstitüsü arazisinde denemeler kurulmuştur.*

*1964 yılında sulamanın aksaması sebebiyle, iki yıllık ortalamalara göre, gübrelemenin verim ve muhtelif karakterler üzerindeki tesirleri istatistiksel olarak ortaya konamamış, sadece azot gübrelemesinin, danenin yağ oranına menfi tesiri olduğu tesbit edilmiştir.*

*Ekim aralık ve mesafelerinin, bitki boyu, yaprak adedi ve danenin yağ oranı üzerinde önemli bir etkisi görülmemiştir. Buna mukabil, ortalama sap kalınlığı, sap ağırlığı, tabla çapı, tablanın dane tutma oranı, tabla başına düşen ortalama dane sayısı, danenin iç oranı ve tabla başına dane verimi gibi münferit bitkilerden elde edilen değerler üzerinde, ekim aralık ve mesafelerinin önemli etkileri tesbit edilmiştir. Gerçek sıra arası ve gerekse sıra üzeri ekim mesafeleri genişledikçe, yukarıda verilen münferit değerler de buna paralel olarak, önemli bir şekilde artmıştır.*

(\*) Bu çalışma Prof. Dr. Sabahattin Şenol, Prof. Dr. Abdüsselam Ergene ve Prof. Dr. Fahrettin Tosun'dan müteşekkil jüri tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

(\*\*) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Dr. Asistanı.

## GİRİŞ

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için yeni kaynakların araştırılıp geliştirilemekte olduğu zamanımızda, gerek hayvansal yağların kifayetsiz kalması, gerekse sağlık yönünden bitkisel yağlara karşı artan ilginin bir sonucu olarak, yağlı tohumlu bitkilerin istihsalı her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır.

Yurdumuzda, yağ istihsalı için pamuk (çiğit), ayçiçeği, yerfıstığı, soya, susam ve zeytin (yağlık) gibi bitkiler yetiştirilmektedir. Ayçiçeği, yurdumuzun bu günkü bitkisel yağ üretiminin % 30.8'ini sağlamaktadır (27). Yağının zeytin yağından sonra en iyi likit veren yağ olması ve hidrolize edilen yağların ham maddesini teşkil etmesi ayçiçeğinin ekonomik önemini çok artırmaktadır. Marmara, Trakya, İç Anadolu ve geçit bölgelerinde en uygun şartlarda yetiştirilen ayçiçeğinin ekilişi 1956-1962 yılları arasında orobanş sebebiyle, tedricen gerilemişse de (6), mukavim çeşit tohumlarının çiftçiye intikal etmesi sonucunda 1963'ten itibaren yeniden artış kaydetmeğe başlamış, 1967'de ekim alanı 218.000 hektarı, istihsalı ise 200.000 tonu bulmuştur (27).

Doğu Anadolu bölgesinde yağ istihsalı için ayçiçeği ekimi, Kars'ta (bilhassa Iğdır ovası) faaliyette bulunan küçük çaptaki işletmelerin civarına inhisar etmektedir. Tarım Bakanlığının,

2000 yılında ayçiçeğinin ekim alanını 400 bin hektar olarak plânladığı göz önüne alınacak olursa (27), bölgemizde de ayçiçeği ziraatinin gelecekte daha geniş bir yer kaplayacağı tahmin edilebilir. Bu hedefe ulaşabilmek için, bir çok ekonomik ve kültürel problemin çözülmesi gerekmekte, memleketimizde ve yabancı memleketlerde, bu amaçla birçok araştırmalar yapılmaktadır. Memleketimizin Trakya bölgesinde yapılan araştırmalar (24, 26) genellikle dekara 4-8 kg. azot uygulamasının önemli mahsul artışı sağladığını, potasyumun ise genellikle etkisiz kaldığını ortaya koymuştur.

Putt (12, 15, 16), çalışmalarında 11-48-0'lık karışımdan dekara 4.5 kg. uygulamanın verimi % 11 artırdığını, zayıf topraklarda ayçiçeğinin gübrelemeye reaksiyonunun daha iyi olduğunu tesbit etmiştir.

Tektaş Pamuk Tohum Derneğinin yayınladığı bir araştırma bülteninde (23), ayçiçeğinin, toprak tahlillerine dayanan dengeli bir gübrelemeye iyi reaksiyon göstereceği belirtilmekte; normal topraklarda 1:3:3 oranının iyi sonuç vereceği ilâve edilmektedir.

Jensen ve arkadaşları (7), dekara 1.1-3.3 kg. fosfor ve nadasa bırakılmayan yerlerde dekara 1.1-4.4 kg. azot ilâvesinin ayçiçeği verimini artırdığını bildirmektedirler.

Henkes (4), devamlı ekilen topraklarda dekara 1.7-3.3 kg. fosfor ve 1.1-4.4 kg. azot verilmesinin uygun olacağını belirtmektedir.

Robinson ve arkadaşları (17, 18) gübrelemenin, Minnesota'da ayçiçeğinin yağ oranı ve hektolire ağırlığına etkisi olmadığını tesbit etmiştir.

İlisulu (5), dar ekim aralık ve mesafelerinde, ayçiçeğinin daha boylu olduğunu, daha hafif saplar, daha küçük tablalar meydana getirdiğini ve birim sahadan daha fazla sap ve dane verimi sağladığını tesbit etmiştir.

Kinmann (9), Rusya'da yapılan uzun çalışmalardan sonra 70x70 cm. lik standart bir ekim kalıbının tesbit edildiğini bildirmektedir.

Putt, birçok çalışmalarında (12 13 14), sıra üzerinde 15 cm. mesafe

oduğunda 45 cm. den 105 cm. ye kadar sıra arası mesafelerinin verim farkı sağlamadığına işaret etmekte, geniş sıra arası mesafeleri olduğunda (90-105 cm.) sıralar üzeri mesafeler daraldıkça verimin arttığını bildirmektedir.

Bu çalışmada ise, ayçiçeğinin istihsal problemlerinden ikisi-gübreleme ve ekim mesafeleri- ele alınmıştır. Ticarî gübrelerden, azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin, muhtelif dozları ve bu dozların kombinasyonlarının ayçiçeğinin verimine ve bazı karakterlerine yaptığı etkiler araştırılmış, en uygun dozların ve kombinasyonlarının tesbitine çalışılmıştır. Ayrıca muhtelif ekim aralık ve mesafelerinin de ayçiçeği verimi ve karakterleri üzerindeki etkileri araştırılarak, Erzurum şartlarında ayçiçeği için en uygun ekim mesafelerinin tesbiti yönünde çaba harcanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

### A- Materyal:

Araştırmalarda kullanılan ayçiçeği çeşidi, Yeşilköy Ziraî Araştırma Enstitüsünden sağlanmıştır. Enstitünün 416 numarasını taşıyan bu çeşit, Rus menşeli (V. 1646) olup, tohum verimi ve tohumunun yağ oranı yüksektir. Diğer taraftan, ayçiçeğinin baş düşmanı olan orobanşa mukavemeti, bir tabla meydana getirmesi yönünden de üstünlüğe sahiptir. Bu çeşidin, denemede kullanılmasındaki en önemli neden ise, yurdumuzda standart olarak kabul edilen yegâne çeşit olmasıdır (Yeşilköy Zir. Araş. Enst. özel yazışma).

Denemede, % 21 N ihtiva eden amonyum sülfat, % 18 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ihtiva e-

den süper fosfat (toz) ve % 50 K<sub>2</sub>O ihtiva eden potasyum sülfat kullanılmıştır. Gübre seviyeleri ve kombinasyonları hakkında bilgi, metod kısmında verilecektir.

### B- Metod:

Deneme "bölünmüş parseller" tertibindedir ve 4 tekerrürlüdür. Dozları literatür bilgilerine göre tesbit edilen her üç gübreden (No, N<sub>1</sub>= 7 Kg N/da.; Po, P<sub>1</sub>=4, P<sub>2</sub>= 6 Kg. P<sub>2</sub> 0<sub>5</sub>/da. ve Ko, K<sub>1</sub>=12, K<sub>2</sub>= 16 kg. K<sub>2</sub>O/da.) parsel atılacak miktarlar kadar tartılıp, her ana parselin kombinasyonuna göre karışımlar hazırlanmıştır. Hazırlanan karışımlar (18 kombinasyon) daha önce çekilen kur'alara

göre ana parseller üzerinde yayılmış ve çapa ile toprağa karıştırılmıştır.

İncelenen literatür bilgileri göz önünde tutularak tesbit edilen sıra arası ve sıra üzeri ekim mesafeleri, bu iki faktör seviyelerimin kombinasyonları halinde (50x30 cm.; 50x40 cm.; 60x30 cm.; 60x40 cm.), alt parseller olarak ana parseller içinde rastgele dağıtılmışlardır. Bu iki faktör için ayrıca parsel bölme yoluna gidilmemiştir (21).

Ortalamalar arasındaki mukayeseler, Duncan'ın New Multiple Range testine göre yapılmıştır.

Ekim mesafeleri, ayarlanabilir markörle istenilen aralıkta çizgiler çekmek suretiyle araziye tesbit edilmiştir. Markör çizgilerinin kesiştiği noktalara tohum. 2-3 cm. derinlikte ekilmiş, çıkıştan sonra seyreltilerek her ocakta bir bitki bırakılmıştır.

Alt parsellerde ekim mesafeleri değişik olduğundan, gerek sıra arası ve gerekse sıra üzerinde bitki sayıları değişik alınarak hasat sahası (4.00x3.00 m. = 12.00 m<sup>2</sup>) sabit tulmuştur.

Ekim, 1964 yılında 6 Haziranda, 1965 yılında ise 26 Mayıs'ta, 2-3 cm. derinlikte, elle yapılmıştır.

Bütün parseller, birinci yıl sulama tesislerinin zamanında yetiştirilememesi nedeniyle ancak 2 defa, ikinci yılda ise 5 defa üniform olarak sulanmıştır.

Her iki yılda da parseler ikişer defa çapalanarak yabancı otlardan temizlenmiştir.

Hasat, 1964 yılında 24-30 Ekim, 1965 yılında 12-18 Ekim tarihleri arasında, kenar etkileri çıktıktan sonra geriye kalan hasat sahası içindeki bitkilerin,

toprak yüzeyinden kesilmesi suretiyle yapılmıştır.

Her alt parselin hasat sahası içerisinde dört yanındaki bitkilerin zarar görmediği 20 bitki numaralanmış ve bitkilerin her birinde aşağıdaki ölçüm ve sayımlar yapılarak ortalamaları alt parsel değeri olarak kaydedilmiştir:

a) *Bitki boyu*: Bitkiler olgunlaştığında, toprak yüzeyinden tabla boynuna kadar olan yüksekliği cm. olarak ölçülmüş ve bitki boyu olarak kaydedilmiştir.

b) *Sap kalınlığı*: Bitkiler olgunlaştığında her bitkide sapın altta en kalın olduğu yerden, ortadan ve tabla boynundan olmak üzere kompasla mm. olarak üç ölçü alınmış ve bunların ortalaması sap kalınlığı olarak kaydedilmiştir.

c) *Yaprak adedi*: Bitkiler çiçek açtıktan sonra her bitkide yapraklar sayılmış ve yaprak adedi olarak kaydedilmiştir.

d) *Tabla çapı*: Hasattan sonra tablaların çapları cm. olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

e) *Tablada dane adedi*: Her bitkinin tablası ayrı ayrı harman edilmiş, elde edilen dane sayılmış ve kaydedilmiştir.

f) *Tablada dane verimi*: Her bitkinin tablasından elde edilen dane tarılmış ve gram olarak kaydedilmiştir.

g) *Dane tutma oranı (DTO)*: Her bitkinin tablasında dane tutma oranı, tabla çapı (R), dane tutmayan tabla iç çapı (r) kabul edilerek aşağıdaki formülle hesap edilmiştir:

$$DIO(\%) = 100 - \frac{r^2}{R^2} \times 100$$

h) *Beher bitkiye düşen sap ağırlığı* : Her bitkinin toprak yüzeyinden kesilen sapları, tablaları ayrıldıktan sonra, ayrı ayrı tartılmış ve gr. olarak kaydedilmiştir.

i) 1000 *Dane ağırlığı*: Her bitkinin dane sayısı ve ağırlığından hesaplanmıştır.

j) *Parsel verimi*: Örnek bitkilerin tabla başına dane verimleri ile geriye kalan bitkilerin dane verimleri toplamaları kg./12 m.<sup>2</sup> olarak kaydedilmiş, varyans analizleri bu parsel değerleri

üzerinden yapılmış ve ortalamalar dekara kilogram olarak verilmiştir.

k) *Danede iç oranı(DİO)*: Her alt parselden elde edilen dane yığımından alınan 10'ar gramlık nünuneler, kabuklarından ayrılıp içleri tartılmış ve aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$DİO (\%) = \frac{\text{İç ağırlığı (gr.)}}{\text{Kabuklu ağırlık (gr.)}} \times 100$$

1) Yağ oranı: *Danede iç oranı* için alınan nünunelerde iç ağırlığı üzerinden, soxhlet aygıtı (22) ile ikişer paralelli olarak tayin edilmiş ve iç ağırlığının yüzdesi olarak kaydedilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemelerde alınan sonuçlar, iki yıllık değerlere dayanan varyans analizleri (Tablo: 1) ve ortalamalar esas tutularak bu bölümde muhtemel sebepleri ele alınmak suretiyle tartışılmış ve diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç ve tartışmalar gübre, ekim mesafe ve aralıkları olmak üzere iki kesimde verilmiştir.

### A- Gübrelerin Etkisi:

Gübre çalışmalarında, bilindiği üzere, toprak tecanüsünün önemi çok büyüktür. Bu tecanüs, toprağın gerek topoğrafik durumu ve gerekse ihtiva ettiği bitki besin maddeleri yönünden mütalâa edilmelidir. Gübre uygulamalarında ayrıca, sulamanın, müstesna bir yer olduğu da açıktır.

Bu çalışmaya esas olan denemelerin kurulduğu saha, tesviyesiz olması ve ilk yılda sulama tesislerinin de zamanında tamamlanmaması nedeniyle

sonuçlar üzerinde olumsuz etkiler yapmıştır. Şöyle ki; ele alınan karakterlerden, danenin yağ oranı hariç, hiçbiri üzerinde-iki yılın ortalamasına göre- gübrelemenin etkisi tesbit edilememiştir. (Tablo: 1 ve 2.)

Bu sonuca varmada, bilhassa sulamanın aksadığı 1964 yılındaki gübre tesirsizliğinin büyük rolü olmuştur. Sulamanın, aksamadan yapılabildiği 1965 yılında ise uygulanan gübrelerin, bitki boyu, sap kalınlığı, beher bitkiye düşen ortalama sap ağırlığı, tabla ağırlığı, tablanın dane tutma oranı, tablada dane sayısı, dane içinin yağ oranı, tablada ve dekarda dane verimi üzerinde müsbet veya menfi bazı etkileri, istatistikî olarak ortaya konabilmiştir. Doğayısıyla, bu çalışmanın sonuçlarına göre, uygulanması icabeden gübre doz ve kombinasyonları hakkında kesin bir karara varmak mümkün görülmemektedir. (Tablo: 2).

Tablo: 1-1964-1965 yıllarında değişik gübre ve ekim mesafe kombinasyonlarında yetiştirilen Yeşilköy 416 (V.1646) ayçiçeği çeşidinin verim ve bazı ziraî karakterlerine ait iki yıllık varyans analizleri.

Varyans kaynağı	Serbest varyant	Karakterlere ait F değerleri													
		Bitki boyu	Yaprak sayısı	Sap kalınlığı	Sap kalınlığı	Sap ağırlığı	Tabla çapı	Dane tutma oranı	Tablada dane say.	Danenin iç oranı	Danenin yağ or.	Tablada dane ver.	Dekara d. ver.		
Genel	575														
Aynı yıldaki bloklar	6	2.42*	14.69***	23.90**	3.33**	13.01**	4.22**	4.85**	3.68**	3.97**	5.24**	14.14**			
Yıllar (Y)	1	4.99*	59.22***	1.72	45.73***	234.79***	91.11**	28.68***	61.70***	65.01**	30.75**	115.71**			
Gübreler(G)	17	1.59	1.46	1.26	1.47	0.66	1.57	1.48	1.18	3.31	1.15	1.21			
G x Y	17	1.33	0.74	2.30**	1.84*	1.36	3.56**	1.71	1.40	1.85*	1.88*	1.79*			
Hata-1	102														
Mesafeler(M)	3	0.81	2.08	24.18**	18.84**	31.83**	21.00**	19.41**	3.13*	1.50	21.88**	2.00			
M x G	51	0.76	1.00	0.68	0.43	0.52	1.67**	10.47**	0.94	2.16**	0.83	1.00			
M x Y	3	1.46	0.67	3.27**	12.89**	2.44	0.00	13.60**	0.97	3.60*	9.17**	0.60			
M x Y x G	51	0.74	1.08	1.13	0.92	0.79	1.67**	0.81	1.40	20.00**	0.78	1.00			
Hata-2	324														

(\*) işaretli F değerleri % 5, (\*\*) işaretli F değerleri ise % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Tablo: 2- 1964-1965 yıllarında değişik gübre ve ekim mesafe kombinasyonlarında yetiştirilen Yeşilköy 416 (V.1646) ayçiçeği çeşidinin, verim ve bazı zirai karakterlerine ait gübre ortalamalı (\*)

Gübre kombi- nasyonları (kg./da.) N-P-K	K a r a k t e r l e r									
	Bitki boyu (cm.)	Yaprak sayısı	Sap ka- ınlığı (mm.)	Sağ ağır- lığı (gr.)	Tabla Çapı (cm.)	Tablada dane tut. oranı (%)	Tablada Dane içi-Tabla ba- şına dane yısı oranı (%)	Dekara dane verimi (kg.) verimi (gr.)		
0-0-0	131.8	29.1	14.1	39.5	13.4	94.7	594.7	50.5 ab	26.8	104.8
0-0-12	123.2	28.0	13.7	37.0	13.1	93.7	536.6	49.6 bc	26.0	94.1
0-0-16	124.3	27.8	13.7	33.3	12.8	94.1	507.0	50.6 ab	23.4	89.5
0-4-0	134.0	28.1	13.7	39.4	13.3	94.8	597.7	50.0 abc	27.3	110.9
0-4-12	127.7	28.3	13.6	35.8	13.2	95.5	544.8	50.1 abc	27.1	102.6
0-4-16	131.0	28.4	13.5	39.7	13.4	95.1	586.8	50.5 ab	28.6	111.5
0-6-0	129.9	28.1	13.6	38.8	13.3	96.2	551.7	50.6 ab	26.2	102.5
0-6-12	132.7	27.7	14.3	41.4	13.4	95.3	573.1	51.3 a	28.0	107.9
0-6-16	126.4	28.2	13.7	36.4	13.1	94.5	553.2	49.5 bc	25.7	103.5
7-0-0	133.8	27.7	14.9	42.8	13.9	95.4	605.4	49.6 bc	30.5	108.9
7-0-12	131.7	27.8	14.3	40.5	13.1	95.9	564.1	49.0 c	26.7	103.6
7-0-16	124.6	27.4	13.8	37.8	13.3	94.6	554.3	49.7 bc	27.6	102.4
7-4-0	125.9	28.1	13.9	36.9	13.6	95.2	573.7	49.5 bc	27.1	106.8
7-4-12	132.4	28.1	14.2	39.2	13.2	95.0	564.0	49.0 c	26.0	101.8
7-4-16	131.4	28.4	14.4	41.2	14.6	95.4	580.5	48.9 c	28.0	115.0
7-6-0	127.2	28.5	14.1	39.1	13.5	94.3	579.4	48.9 c	27.0	108.6
7-6-12	126.5	27.5	13.8	38.6	12.9	94.2	574.4	49.0 c	27.1	104.5
7-6-16	124.6	27.9	13.7	37.2	13.1	94.7	563.5	50.1 abc	25.9	99.5
Ortalama	128.8	28.1	14.0	38.6	13.3	94.9	566.9	49.8	26.9	104.4

(\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar % 5 ihtimal sınırına göre farksızdır .

Danenin yağ oranında gübrelere atfedilebilecek farklar, ölçümündeki hassasiyet dolayısıyla ortaya konabilmiş ve esasen yıllık düşük sıcaklık toplamı ve kısa vejetasyon periyodu sebebiyle yağ teşekkülü yönünden pek elverişli olmayan Erzurum şartlarında, dekara 7 kg. N uygulanmasının, danenin yağ oranına menfi etki yaptığı tesbit edilmiştir. ( $N_0 = \% 50.4$ ;  $N_1 = \% 49.3$ ). İncelenen literatürde, bu hususa değinen Robinson ve arkadaşları (17) ise, Minnesota'da gübrelemenin, yağ oranı üzerinde bir etkisi olmadığını bildirmektedir.

#### B- Ekim Mesafelerinin Etkisi:

Ekim aralık ve mesafelerine ait ortalamalar Tablo : 3'de gösterilmiştir.

İki yıllık sonuçlara göre ekim mesafelerinin bitki boyuna etkisi görülmemiştir. Bu durum, her iki yılda da aynı olmuştur. Her ne kadar 50x30 ilâ 80x60 cm. arasında, değişik kombinasyonlar kullanan İlisulu (5), geniş aralıkların kısa, dar aralıkların uzun boylu bitkiler verdiğini bildirmekte ise de, bu denemede kullanılan en dar (50x30) ve en geniş (60x40) mesafe kombinasyonları arasında o da herhangi bir fark bulamamıştır.

Putt(14), sıra üzeri mesafeler 15 cm. oldu zaman, sıra arası mesafeler genişledikçe bitkilerin daha uzun boylu olduklarını, sıra üzeri mesafelerin daralmasının da aynı sonucu doğurduğunu bildirmektedir.

Beher bitkideki yaprak sayısına, ekim mesafelerinin etkisi, iki yıllık ortalamaya göre istatistikî olarak önemli olmakla beraber, 1965 yılında sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemli fark ortaya çıkmıştır. Nitekim 1965

yılında 40 cm. sıra üzerinde yetiştirilen ayçiçeğinde, 30 cm. de yetişenlere nazaran ortalama 0.3 fazla yaprak teşekkül etmiştir. Pratik yönden önemli olmayan bu küçük farkın, 1965 yılında istatistikî olarak ortaya konabilmesi, bu yıldaki daha düzgün sulama sisteminin sağladığı üniformite sayesinde olmuştur

Ortalama sap kalınlığına, değişik ekim mesafe ve aralıklarının etkisi, iki yıllık ortalamalara göre çok önemli olmuştur. Bu durum, her iki yılda da aynı seyri takip etmiştir. Sıralar arası mesafeler 60 cm. olduğunda 14.2 mm. olan sap kalınlığı, 50 cm. olduğunda 13.8 mm'ye düşmüş; sıra üzeri mesafeleri 40, 30 cm. olduğunda ise sırasıyla 14.3 ve 13.7 mm. olmuştur. Mesafe kombinasyonlarına gelince, en kalın saplar (14.5 mm.) 60x40 cm. en ince saplar (13.5 mm.) 50x30 cm., ile yapılan ekimlerden alınmıştır. Geniş sıra arası ve sıra üzeri ekim mesafelerinin bitki başına sağladığı, daha geniş saha, beslenme, su ve ışıklanma imkânları, bu sonucu doğurmuştur.

İki yıllık ortalamaya göre, ekim mesafeleri bitki başına düşen ortalama sap ağırlığına önemli derecede etki etmiştir. Nitekim her iki yılın ortalaması olarak bitki başına sap ağırlığı 60x40 cm. de 41.2 gr. 50x30 cm. de ise 36.6 gr. olmuştur. Sıra arası ve sıra üzeri ekim mesafeleri, bitki başına düşen sap ağırlığına ayrı ayrı etkili olmuştur. Sıra üzeri 40 cm. olduğunda 40.1 gr., 30 cm. olduğunda 36.6 gr., sıra araları 60 cm. olduğunda 39.4 gr., 50 cm. olduğunda 37.8 gr. ortalama sap ağırlığı elde edilmiştir. Gerek 1964 ve gerekse 1965'te ortalama sap ağırlığında artış, genellikle aynı



Tablo: 3- 1964-1965 yıllarında değişik gübre ve ekim mesafe kombinasyonlarında yetiştirilen Yeşilköy 416 (V.1646) ayçiçeği çeşidinin, verim ve bazı karakterlerine ait ekim mesafesi ortalamaları (\*)

Ekim mesafe ve aralıkları (cm.)	Karakterler											
	Bitki boyu (cm)	Yaprak sayısı	Sap kalınlığı (mm)	Sap ağrılığı (gr)	Sap ağırlığı (gr)	Çapı (mm)	Tablada dane oranı (%)	Tablada dane tutması (%)	Sağdan yana oranı (%)	Dane yağ oranı (%)	Tablada dane verimi (gr)	Dekara dane verimi (kg)
50 x 30	128.3a	27.9a	13.5c	36.6c	12.7c	94.0d	530.6c	58.8b	94.8a	24.8c	105.8a	
50 x 40	129.0a	28.1a	14.1b	39.0b	13.4b	95.2b	574.7b	59.6ab	49.8a	27.6b	106.6a	
60 x 30	128.4a	28.1a	13.9b	37.6bc	13.2b	94.8c	561.2b	59.1b	49.6a	26.0c	102.2a	
60 x 40	129.7a	28.2a	14.5a	41.2a	13.8a	95.5a	601.3a	60.3a	50.0a	29.5a	102.8a	
Ortalama												
sıra arası												
50	128.6a	28.0a	13.8b	37.8b	13.1b	94.6b	552.5b	59.2a	49.6a	26.2b	106.2a	
60	129.1a	28.2a	14.2a	39.4a	13.5a	95.1a	581.2a	59.7a	49.8a	27.7a	102.6a	
Sıra üzeri												
30	128.4a	28.0a	13.7b	36.6b	12.9b	94.4b	545.9b	59.0b	49.7a	25.8b	104.0a	
40	129.4a	28.2a	14.3a	40.1a	13.6a	95.3a	588.0a	60.0a	49.9a	28.5a	104.7a	

(\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar, %5 ihtimal sınırına göre birbirlerinden farklı değildir.

modele uymuştur. (yani mesafeler arttıkça bitki başına düşen ortalama sap ağırlığı artmıştır.) Nitekim İlisulu (5) da yaptığı araştırmada aynı sonuca varmış, en düşük sap ağırlığının 50x30 cm. kombinasyonundan elde edildiğini tesbit etmiştir.

Değişik sıra arası ve sıra üzeri ekim mesafelerinin tabla çapına etkisi, iki yıllık ortalamaya göre çok önemli olmuştur. En büyük tabla çapı (13.8 cm.) 60x40 cm., en küçük tabla çapı (12.7 cm.) 50x30 cm. mesafelerden elde edilmiştir. Sıra üzerinde bitkiler arasındaki mesafeler 40 cm. olduğunda, ortalama tabla çapı 13.6 cm., 30 cm. olduğunda 12.9 cm. olmuştur. Sıralar arasındaki mesafeler 60 cm. olduğunda tabla çapı 13.5 cm., 50 cm. olduğunda ise 13.1 cm. olmuştur. Gerek sıra arası ve gerekse sıra üzeri mesafeler arttıkça, ortalama tabla çapı da, daha fazla bitki besin elementleri, su ve güneşleme nedeniyle artmıştır. Bu durum, her iki yılda da görülmüş ve istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İlisulu (5), Putt (9,10), Robinson ve arkadaşları (18) ve Jensen (7) de bu denemedeki neticelere benzer sonuç olmuşlar, dar ekim mesafelerinden daha küçük tablalar elde etmişlerdir.

Tablanın dane tutma oranına, ekim mesafe ve aralıklarının etkisi, iki yılın ortalaması olarak çok önemli olmuştur. En yüksek oran (% 95.5), 60x40 cm., en düşük oran (% 94.0) 50x30 cm. mesafelerinde elde edilmiştir. Sıralar arası mesafeler arttıkça (60 cm. de % 95.1, 50 cm. de % 94.6) tablada dane tutma oranı da artmıştır. Sıra üzeri mesafelerde de (40 cm. de % 95.3, 30 cm. de % 94.4) aynı durum görülmüştür. Tabla çapına paralel olarak görülen bu artışı, aynı sebeplere

ilâveten, tozlaşmada rol oynayan böcekler için daha geniş bir faaliyet sahası (daha geniş tablalar) yaratmasıyla izah etmek mümkündür.

İki yıllık oralamalara göre, mesafelerin, beher tablaya düşen ortalama dane sayısına etkisi çok önemlidir. En fazla dane adedi (601.3), 60x40 cm. mesafeden, en az dane adedi ise (530.6), 50x30 cm. mesafelerden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeler 60 cm. olduğunda tablada dane sayısı 581.2, 50 cm. olduğunda 552.5 olmuştur. Sıra üzeri mesafelerde de aynı durum ortaya çıkmış, 40 cm. de tablada ortalama dane sayısı 588.0 iken 30 cm. de 545.9'a düşmüştür. Tabla başına teşekkül eden ortalama dane sayısı, tabla çapı ve tablanın dane tutma oranına etki eden unsurların tesiri altında ve onlara paralel bir seyir takip etmiştir.

Ayçiçeğinde yağ verimine en büyük tesiri olan, dane iç oranıdır. Bu orana, ekim mesafe ve aralıklarının, iki yıllık ortalamalara göre etkisi % 5 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur. En yüksek iç oranı (% 60.3), 60x40 cm. den en düşük oran ise (% 58.8), 50x30 cm. mesafelerden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeleri (60 ve 50 cm.) arasında iki yıllık ortalamaya göre önemli bir fark görülmemiş, sıra üzeri mesafeler 40 cm. olduğunda iç oranı % 60, 30 cm. olduğunda ise % 59 olmuştur. Bu durumu, tabladaki dane sayısı ve dane tutma oranına etki eden sebeplerle açıklamak mümkündür.

Ayçiçeği yetiştiriciliğinin amacı olan yağ oranında ekim mesafe ve aralıklarının etkisi, iki yıllık ortalamalara göre istatistikî olarak önemli görülmüştür. Putt ve arkadaşları (13),

dar sıra üzeri mesafelerinin, geniş olanlara razaran daha yüksek yağ nisbeti sağladıklarını bildirmekte ise de, diğer bir çalışmalarında (14) bu artışın, ancak sıralar arası mesafeler 90 cm. kadar olduğu zaman vuku bulunduğunu, 45 cm. aralıkla ekilen sıralar üzerinde ise bitkiler arasındaki mesafeler daraldıkça yağ nisbetinin düştüğünü tesbit etmiş bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda sıra arası mesafeler, daha dar sıra üzeri mesafelerinin aleyhine olan sınıra yakın görülmektedir.

Ekim aralık ve mesafelerinin tabla başına düşen ortalama dane verimine etkisi, iki yıllık çalışma sonucuna göre çok önemlidir.

Tabla başına düşen en yüksek dane verimi (29.5 gr.) 60x40 cm., en düşük verim ise (24.8 gr.) 50x30 cm. kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra arası 60 cm. olduğunda ortalama olarak 50 cm.'ye nazaran tabla başına 1.5 gr.; sıra üzeri 40 cm. olduğunda ise 30 cm. ye nazaran 2.7 gr. fazla dane alınmıştır (Tablo 3). Ekim aralık ve mesafelerinin genişlemesi neticesinde ortaya çıkan bu dane verimi artışı, tabla çapı, dane tutma oranı ve tablada dane tutma oranı ve tablada dane sayısı gibi unsurlara paralel olarak ve bunların katkısının bir sonucu olmuştur. Bu durum, İlisulu (5) nun sonuçlarında da teyid edilmiş bulunmaktadır.

Birim sahadan alınan dane verimi üzerinde ekim aralık ve mesafelerinin önemli bir etkisine, her iki yılda da ve bunun sonucu olarak da iki yıllık ortalamalarda da raslanmamıştır. Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalar (5,12, 13, 14, 18, ) dar ekim mesafe ve aralıklarının daha fazla dane verimi sağla-

dıklarını ortaya koymuştur. Adı geçen araştırmacılar, birim sahadaki dane verimine katkıda bulunan en önemli etkenin birim sahadaki bitki sayısı olduğu üzerinde mutabıktırlar. Bu hususu, seyrek olarak yetiştirilen ayçiçeğinde, tabla büyüklüğü, bitki başına tohum verimi gibi ferdi değerlerin yüksekliğine rağmen, sık olarak yetiştirilen ayçiçeklerinde, birim sahadan kaldırılan dane miktarının yüksek oluşuyla ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalarda, ferdi değerler hakkındaki sonuçlar, adı geçen araştırmacılarınkilerle uyusmakla beraber kuş zayıyatının fazla oluşu ve birim sahada ideal bitki sayısına ulaşılmaması sebebiyle, birim sahadan kaldırılan dane verimlerinde benzer sonuçlar elde edilememiştir. Burns (2), deneme parsellerinde, tarladakine oranla fazla kuş zayıyatı olması nedeniyle, parsel verimlerinin sıhhatli olmadığını ve bu mahzuru önlemek için tabla eb'adının parsel verimi yerine kaim olması gerektiğini belirtmektedir. Bu hususta yaptığı denemelerde, hakiki parsel verimi ile tabla ebadı arasında çok önemli bir korrelasyon bulunmuştur. ( $r=+ 0.95$ ).

Kuş zayıyatı ve birim sahadaki bitki zayıyatı hesaba katılarak yaptığımız hesaplamalar, dar mesafelerin bu çalışmada da yüksek tohum verimi sağladığını ortaya koymuştur. Bu durumun geçerli olduğu kabul edilerek yapılan hesaplarda iki yıllık ortalamaya göre 50x30 cm. ile yapılan ekimde dekardan 160.8 kg., 60x40 cm. ile yapılan ekimde ise 123.3 kg. dane elde edildiği görülmüştür. 50x40 cm. ile yapılan ekim 50x30 cm. den 12 kg. az; 60x30 cm. ise 60x40 cm. den 7 kg. fazla dane mahsulü sağlamıştır.

Sonuç olarak; gübreleme hakkında kesin karara varılabilmesi için, daha fazla sayıda dozajları ve kombinasyonlarını ihtiva eden denemelerin, halihazırda tesviye edilmiş ve düzenli sulama şebekelerine kavuşmuş olan deneme alanlarımızda yapılmasına ihtiyacı olduğu kanatine varılmıştır.

Ekim aralık ve mesafelerinin, bölünmüş parseller metodunda alt parsellere uygulanmış olması, tesviyesiz deneme sahasındaki tecanüssüzlüğe rağmen bu unsurun, incelenen bitki karakterleri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı mümkün kılmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi 50 cm. sıra aralığı, 60 cm. ye nazaran, verim bakımından bariz bir üstünlük sağlamaktadır. Her iki sıra aralığında da sıralar üzeri mesa-

feler arasındaki fark, istatistikî olarak önemli olmakla beraber, pratik yönden pek fazla bir önem taşımamaktadır. Nitekim, sıra aralıkları arasında dekara 40 kg. olan verim farkı, sıra üzeri mesafeler arasında 9 kg. dan ibaret kalmaktadır.

Gerek verim bakımından üstünlüğü ve gerekse yabancı ot mücadelesinde -bitkilerin sıra aralarını daha çabuk kapatmaları suretiyle-sağlıyacağı kolaylık sebebiyle 50 cm. sıra aralığının kullanılmasının, sıra üzeri mesafeler arasında ise ekim aletlerine uygun bir tercih yapılarak 30 veya 40 cm. veyahutta bunlar arasındaki bir mesafenin seçilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

*EFFECT OF WITHIN-AND BETWEEN-ROW SPACINGS ON THE  
YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERS OF SUNFLOWER  
(H. annuus) UNDER THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF ERZURUM*

Experiments were conducted in 1964 and 1965 to study the effects of different fertilizer combinations with different between - and within-row spacings on the yield and some characters of sunflowers (*H. annuus*).

Experimental fields are within the irrigation area of number 4 well at the Agricultural Experiment Station, Atatürk University in the West of Erzurum, Turkey. The altitude of this area is 1900 m. on the average, and the soil is silty and silty-loam. Basically, it has an alluvial character.

The sunflower variety, Yeşilköy 416 (V. 1646), was used in the experiments.

The experiments were conducted in split-plot design with four replications. The eighteen fertilizer combinations were applied to the main plots and the four spacing combinations (2 between-and 2 within-row spacings) to the sub-plots within each main plot, randomly.

Because of the interruption occurred in the irrigation system in 1964, according to two-year averages, fertilizer effects on yield and different characters of sunflower could not be shown, but only the negative effect of N fertilization could be determined, statistically.

No significant effect of spacing treatments was seen on plant height, number of leaves, and oil percentage of the seed. But, statistically significant effects of between-and within-row spacing treatments were determined, on the individual plant measurements such as average stem diameter, stem weight, head diameter, fertility percentage of a head, average number of seeds per head, kernel percentage of seeds, and seed yield per head. Thus, the highest values in the individual measurements mentioned above were obtained from 60x40 cm. plantings, and the lowest ones from 50x30 cm. plantings. The values obtained from 50x40 cm. and 60x30 cm. plantings took a place between them.

No significant effect of spacing treatments was observed on the seed yield per decar, according to the statistical analyses based on the real seed yield per plot. However, it was determined that the narrow plantings (50x30 cm.; 50x40 cm.) gave more seed yield than wider plantings (60x30 cm.; 60x40 cm.) according to the calculations made by taking bird and stand losses into consideration (because they are more harmful to experimental plots as compared to field plantings).

## LİTERATÜR LİSTESİ

1. Baykan, Ö.L. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması.  
Atatürk Üniversitesi Yayınları No : 87, A.Ü. Basımevi, Erzurum 1970.
2. Burns, R.E. Head Size of Sunflower as an Indicator of Plot Yields, *Agron.J.* 62:112-113., 1970.
3. Cochran, W.G. and G.M. Cox. *Experimental Designs*. 2nd.Ed.pp. 293-305. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1964.
4. Henkes, R. Sunflower, Oil Seed Crop on the Move. *World Farming Apr.*, 1968 pp. 11-16 and 34.
5. İlisulu, K. Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Önemli Özellikleri ve Tohum Verimi Üzerindeki Etkileri. Ankara Ü. Ziraat F. Yılığ-1968 Yıl:18 Fas. 2den ayrı basım.
6. Incekara, F. Endüstri Bitkileri ve Islahı Cilt: 2 Yağ Bitkileri ve Islahı. Sayfa: 76-94. Ege Ün. Zir. Fak. Yayınları No. 83. İzmir. 1964.
7. Jensen, L. A., C. Swallows, and F. K. Johnson. Sunflower production in North Dakota 1967 january, 1968.
8. Kadaster, İ.E. Ziraî Kimya Tatabikatu. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları 113. Ders kitabı, 40. Sayfa: 63-65 Ankara, 1960.
9. Kinman, M. L. Memo to: Those Interested in Sunflower Research jan. 25, 1963 USDA Agr. Res. Serv. Crops Re. Div.
10. Kürçay, A. Ayçiçeği Ekim Mesafe ve Ticari Gübre Denemeleri. Yeşilköy Ziraî Araştırma Enstitüsü 1963 yılı çalışma raporu, Oya Matbaası, İstanbul, 1964.
11. Putt, E. D. Association of seed yield and oil content with other characters in the sunflower. *Sci. Agr.* 23:377-383.1943.
12. Putt, E.D. Sunflower Seed Production Canada Dept. of Agr. Publ. 1019.1967.
13. Putt, E.D. and J. A. Fehr. Effect of plant spacings, row spacing and number of plants per hill on advance hybrid sunflower. Co-op. Vegetable Oils Limited, Altona, Manitoba. *Sci Agr.* 31: 480-491. November, 1951.
14. Putt, E. D. and J. Unrau. The influence of various cultural practices on seed and plant characters in the sunflower. *Sci. Agr.* 23: 384-398 March, 1943.

15. Putt, E. D. Sunflower. Field Crop Abstracts Vol. 16 No. 1 Feb., 1963.
16. Putt, E.D. Sunflower Seed Production Canada Dept. of Agr. Pub 1019. Sept., 1957.
17. Robinson, R. .G., F.K. Johnson, and O. C. Soine. The Sunflower Crop in Minnesota Agr. Ext. Ser. Univ. of Minn. Ext Bull. 299, 1967.
18. Robinson, R. G., and O.C. Soine. Sunflower Production in Minnesota. Univ. of Minn. Agr. Ext. Bull. My., 1961.
19. Ross, A. M. Some Morphological characters of Helianthus and their relationship to the yield of seed and oil. Sci. Agr. 19: 372-379., 1939.
20. Russel, W. A. A Study of the interrelationship of seed yield, oil content and other agronomic characters with sunflower inbred lines and their top crosses. Can. j. of Agr. Sci. 33: 291-314 My-jun, 1953.
21. Steel, C. D. and J.H. Torrie. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 1960.
22. Tarım Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 1964-1965 Yıllık Meteoroloji Bültenleri ve Extrem Kışmetler Bülteni. Ankara, 1967.
23. Texas Cottonseed Crushers Association Bull. No. 38.
24. Ülgen, N., N. Yurtsever, M. Alkan ve N. Alemdar. Ayçiçeği Ticari Gübre İhtiyacı Araştırmaları. Toprak-Gübre Araştırma Enst. Araş. Rap. Ser. No. 7 1965-67 yılları Araştırma Raporu, 1970. Ankara. S. 66-74
25. Watson, R.W. Seeds of Wisdom for Sunflower Growers. The Helianthus. Herald March, 1969.
26. Yurtsever, N., N. Alemdar, B. Alkan, S. Aksu ve Ö. Bözkurt. Ayçiçeği Ticari Gübre İhtiyacı Araştırmaları. Tarım Bakanlığı Top. ve Güb. Araş. Enst. Araş. Yay. Ser. No. 5 Sayfa: 224-225. Ankara. 1967.
27. Ziraat Vekâleti, Türkiye'nin Tarımsal Üretim Projeksiyonu 1968-2000, Ankara. 1969.