

SULU ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN ÇAYIR ÜÇGÜLÜ (*Trifolium pratense* L.)'NE UYGULANAN FARKLI SIRA ARALIĞI, SULAMA SEVİYESİ VE FOSFORLA GÜBRELEMENİN TOHUM VE SAP VERİMİ İLE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİLERİ

Binali ÇOMAKLI (1)

ÖZET : *Bu araştırmada, sulu şartlarda yetiştirilen çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'ne uygulanan farklı sıra aralıkları (20, 40 ve 60 cm), sulama seviyeleri (topraktaki faydalı suyun % 25, % 50 ve % 75'i tüketildiğinde yapılan sulama) ve fosforlu gübre (0, 7.5 ve 15 kg P₂O₅/da) dozlarının tohum ve sap verimi ile ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlıklarına olan etkileri incelenmiştir. Araştırma Erzurum'da 1985 yılında kurulmuş olup, üç yıl süreyle yürütülmüştür.*

Çayır üçgölünde sıraya ekimde istatistiki bakımdan önemli olmamakla beraber sıra aralıkları arttıkça tohum verimi artmış, sap verimi ise azalmıştır. En yüksek tohum ve sap verimi, topraktaki faydalı suyun % 50'si tüketildiğinde sulanan parsellerde belirlenmiştir. Fosfor dozlarının artışına paralel olarak tohum ve sap verimleri de artmıştır. Fakat fosforun 7.5 ve 15 kg P₂O₅/da'lık dozları arasındaki verim farkı önemsiz olmuştur. Dolayısıyla bu araştırma sonucuna göre tavsiye edilen 60 cm sıra aralığıyla ekilip, topraktaki faydalı suyun % 50'si harcandığında sulanan ve dakara 7.5 kg P₂O₅ verilen çayır üçgölünden dekara 34.9 kg tohum, 595.1 kg sap ürünü alınmıştır.

Tohum veriminde olduğu gibi; ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlıkla rında da en yüksek değerler, 60 cm arayla ekilen, % 50 tarla kapasitesinde sulanan ve 15 kg P₂O₅/da dozunda fosforla gübrelenen çayır üçgölünde belirlenmiştir.

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW SPACING, IRRIGATION LEVELS AND PHOSPHORUS DOSES ON YIELD OF SEED AND STEM, AND SOME YIELD COMPENENTS OF RED CLOVER (*Trifolium pratense* L.) GROWN UNDER IRRIGATED CONDITIONS

SUMMARY : *In the experiment, three different row spacing (20, 40 and 60 cm), three irrigation levels (irrigated when 25, 50 and 75 % of available water for plant in the soil was used) and three phosphorus doses (0, 7.5 and 15 kg P2O5 / da) were applied for red clover (Trifolium pratense L.) grown under irrigated condition. The effects of treatments on yield of seed and stem, and the number of flower -heads per main stem, the number of seeds per flower-heads and weight of 1000 seeds were investigated. This research was established in 1985 and continued throughout three years in Erzurum.*

The yield of seed increased with increasing spacing but yield of stem decreased. However the effect of spacing was not statistically significant on both stem and seed yield. The highest stem and seed yields were obtained on plots which were irrigated when 50 % of the available water consumed. Both seed and stem yields increased with increasing doses of phosphorus but the difference between the effects of 7.5 and 15 kg P2O5/da were statistically insignificant. For red clover growing at 60 cm spacing, 50 % irrigation level and 7.5 kg P2O5/da application is to be suggested according to the results of this experiment in which treatments 34.9 kg/da seed and 595.1 kg/da stem yields were obtained.

The highest numbers of flowers-heads per main stem, the number of seeds per flower-head, and weight of 1000 seeds occurred with 60 cm spacing, 50 % of irrigation level and 15 kg P2O5/da applications as it was the case in seed yield.

GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesinde toplam alanın yaklaşık % 60'ı çayır, mer'a ve yaylalarla kaplıdır (Anon., 1978). Mevcut çayır ve mer'aların büyük bir kısmı, erken ve kapasitelerinin üzerinde hayvanla otlatıldığından vejetasyonları bozulmuştur. Çayır ve mer'a alanlarının aşırı yüklerinin hafifletilmesi için tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanının artırılması gerekmektedir. Ayrıca yem bitkileri üretimindeki artışa paralel olarak toplam hayvansal üretimde ve kişi başına tüketilen hayvansal ürün miktarında artış sağlanabilecektir. Yine yem bitkilerinin ekim nöbetine sokulmasıyla nadas alanları

azalacak ve özellikle baklagillerin ekimi ile toprağın verimliliği devam ettirilecektir. Tarla alanları içerisinde yem bitkileri ekim alanının payı Türkiye'de % 2.2, Doğu Anadolu'da ise % 6.0 gibi çok düşük seviyededir (Anon., 1986).

Çayır üçgülü sulanabilen alanlarda yem bitkilerinin üretimini artırmak için kullanılabilecek iyi bir bitkidir. Zira Doğu Anadolu'da yapılan araştırmalarda çayır üçgülünün kısa sürede (4-5 yıl) yonca kadar, hatta yoncadan daha yüksek verime sahip olduğu kaydedilmiştir (Altın, 1987 ve Çomaklı, 1988). Çayır üçgülü aynı zamanda buğdaygillerle, özellikle kılçıksız brom ile, iyi bir karışım oluşturarak kaliteli ve yüksek üretim sağlamaktadır (Altın ve Gökkuş, 1988). Buna karşılık diğer yem bitkilerinde olduğu gibi çayır üçgülü yetiştiriciliğinde de en önemli darboğaz tohum üretiminde ortaya çıkmaktadır (Özkaynak, 1977).

Çayır üçgülünün ot üretimi amacıyla dar sıra aralığıyla ekilmesi gerektiği ve en uygun sıra aralığının 20-30 cm olduğu birçok araştırmacı (Erkun ve Alinoğlu, 1960; Picard, 1961; Altın ve Gökkuş, 1988; Çomaklı, 1988) tarafından ortaya konulmuştur. Tohum üretimi amacıyla ise sıra aralığının daha geniş tutulması ve çayır üçgülünün 50-60 cm sıra aralığıyla ekilmesi tavsiye edilmektedir (Erkun ve Alinoğlu, 1960; Kılcher ve Heinrichs, 1971).

Çayır üçgülü bitkisinin kökleri, fazla derine inmediğinden (Manga ve Serin, 1979) su ihtiyacı oldukça fazladır. Bu durum Vittum ve ark. (1963), Marle (1982) ve Çomaklı (1988) gibi araştırmacılar tarafından da tesbit edilmiştir. Yine çayır üçgülünden en yüksek tohum verimi alabilmek için, topraktaki faydalı suyun % 40 ile % 60'ı tüketildiğinde sulanması gerekmektedir (Vittum ve ark., 1963; Lucey ve Tesar, 1965).

Bitki gelişmesinde hayati öneme haiz olan fosfor, çayır üçgülünde tohum verimini artırmakta olup; yüksek verim alabilmek için dekara 8-12 kg P₂O₅ tavsiye edilmektedir (Smith, 1965; Anon., 1966; Loughlin ve ark., 1971; Novosselova, 1974).

MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırma, Erzurum Ovasındaki Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin sulu şartlardaki Araştırma Sahasında, 1985-1987 yılları arasında yürütülmüştür. Erzurum'un uzun yıllar (1929-1987) ortalamasına göre yıllık yağış toplamı 451.0 mm, ortalama sıcaklığı 60C ve nisbi nem ise % 63.5'dir. Yaklaşık 1850 m. yükseklikte yer alan deneme alanının toprakları tınlı olup organik maddece çok fakirdir (% 0.61). Topraklarda potasyum yüksek; elverişli fosfor (7.21 kg P₂O₅/da) ve kireç orta seviyededir. Toprak

pH'sı 7.6'dır.

Araştırmada Tosun ve ark. (1980)'nin yapmış oldukları adaptasyon ve verim denemelerine göre Bölge için tavsiye ettikleri ve Tarla Bitkileri Bölümü stoklarında 4/5 numurayla kayıtlı A.B.D. orijinli "Tohum Islah" isimli çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.) kullanılmıştır. Sulama suyu 6 numaralı sondaj kuyusundan temin edilmiştir. Gübre olarak ilk yıl amonyumsülfat ve her yıl triple süperfosfat ile potasyumsülfat gübreleri atılmıştır.

Metod

1984 yılı sonbaharında araştırma tarlası ekime hazırlanmış ve parsellasyon işlemi yapılarak fosforlu gübre atılmıştır. 1985 yılı ilkbaharında dekara 2.5 kg tohum gelecek şekilde, el mibzeri ile sıraya ekim gerçekleştirilmiştir. Ekimle beraber azotlu ve potasyumlu gübreler uygulanmıştır. Araştırma, Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Planında Şerit Parseller düzenlemesine göre kurulmuştur. Muameleler, parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır (Yıldız, 1986). Denemede sulama seviyeleri ana parsellere, sıra aralıkları alt alt parsellere, fosfor dozları ise alt parsellere getirilmiştir. Her blokta 27 parsel (3 su seviyesi x 3 sıra aralığı x 3 gübre dozu) ve 4 blokta toplam 108 parsel bulunmaktadır. Parsel boyları 3 m'dir.

Araştırmada bitkiler 20, 40 ve 60 cm olmak üzere üç farklı sıra aralığıyla ekilmiştir. Sıra aralıkları 20 cm olan parsellere çayır üçgülünün ekimi 14 sıra, 40 cm olduğunda 8 sıra ve 60 cm olduğunda ise 6 sıra halinde yapılmıştır. Dolayısıyla parsel alanları sıra aralıklarına göre değişmektedir. Parsellerin hasadında kenarlardan birer sıra ve parsel başlarından 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Buna göre hasat alanı 20, 40 ve 60 cm'ye ekimlerin hepsinde standart olarak $2.4 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 4.8 \text{ m}^2$ olmuştur.

Araştırmanın tesis yılında (1985) her parsele eşit olacak şekilde dekara 5 kg N hesabıyla amonyumsülfat gübresi uygulanmıştır (Plancquaert, 1969). Potasyumla gübreleme, azotta olduğu gibi yine standart olarak her yıl ilkbaharda 15 kg K₂O/da olacak şekilde yapılmıştır (Plancquaert, 1969). Fosforlu gübre ise denemede faktör olarak ele alınmış ve fosforun 0 (P₀), 7.5 (P_{7.5}) ve 15 (P₁₅) kg P₂O₅/da olmak üzere üç seviyesi kullanılmıştır (Plancquaert, 1969). Fosforlu gübreler her yıl sanbaharda uygulanmıştır. Parsellere gübreler serpmeye şeklinde verilmiştir.

Sulama üç faktörlü olarak ele alınmıştır. Topraktaki faydalı rutubet % 25, % 50 ve % 75 seviyelerine düştüğünde tarla kapasitesine gelinceye kadar sulama yapılmıştır. Toprakların nem tayinini yapmak için sulamalardan önce her parselden toprak örnekleri

alınmıştır. Bu örnekler hem topraktan alınır alınmaz hem de 105oC'de kurutulduktan sonra ayrı ayrı tartılarak nem yüzdeleri bulunmuştur. Ancak daha önce toprakların tarla kapasitesi ve solma noktasındaki rutubet oranları belirlenmiştir. Üç yıllık uygulamaların ortalamasına göre, sulamanın birinci seviyesi olan faydalı suyun % 25'i tüketildiğinde yapılan sulamalarda bitkiler 4-6 gün aralıklarla sulanmış ve her sulamada m2'ye 17.4 kg su verilmiştir. İkinci sulama seviyesinde (% 50), 8-10 gün arayla sulama yapılmış ve her sulamada m2'ye 35.4 kg su verilmiştir. Sulamanın üçüncü seviyesinde, yani topraktaki faydalı suyun % 75'i tüketildiğinde tarla kapasitesine gelinceye kadar yapılan sulamalarda ise, bitkiler her sulmada m2'ye 52.6 kg su olacak şekilde 14-17 gün arayla sulanmıştır.

Her yıl bitkilerin çiçek kömeçlerinin koyu kahverengi renk aldığı ve gövdenin sarardığı dönemde tohum için hasat yapılmıştır (Gençkan, 1983). Her parselden hasat edilen bitkiler kurutulmuş ve tartılmıştır. Daha sonra elle dövülerek tohumları ayrılmış ve parsellere göre tohum verimi tesbit edilmiştir. Kurutulup tartılan toplam bikiği ağırlığından tohum ağırlığının çıkarılmasıyla parsele sap verimi bulunmuştur.

Ayrıca tohum hasadından önce her parselde şansa bağlı olarak seçilen 20 bitkinin en fazla gelişme gösteren ana saptaki kömeçleri sayılarak ortalaması alınmış ve ana saptaki kömeç sayısı belirlenmiştir. Yine her parselden şansa bağlı olarak alınan 30 çiçek kömeçinin tohumları ayrılarak sayılmış ve ortalaması alınarak kömeçteki tohum sayıları tesbit edilmiştir. Ayrıca her parselden elde edilen tohumlar 4 tekrarlamalı olarak 100'er adet sayılmış ve tartımın ortalaması 10'la çarpılarak tohumların işlemlere göre 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen tohum ve sap verimi ile verim unsurlarına ait değerler istatistiki analize tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar L.S.D. çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir (Yıldız, 1986).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Erzurum sulu şartlarında, değişik sıra aralığı ile farklı seviyede sulama ve fosforla gübrelemenin, çayır üçgülünde; 1985, 1986 ve 1987 yıllarında elde edilen tohum ve sap verimleri ile ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlıklarının 3 yıllık ortalamalarına etkileri ayrı ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Makalenin sayfa adedini aşmaması için yıllık ortalamalar burada verilmemiştir.

1. Tohum Verimi : Farklı sıra aralıklarıyla ekilip, değişik seviyelerde sulanan ve fosforla gübrelenen çayır üçgülünün tohum verimlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de; üç yıllık ortalama tohum verimleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tohum verimi üzerine sıra aralıklarının önemli etkisi görülmemesine karşılık, sıra

Tablo 1. Çayır Üçgölünün Tohum Verimi, Sap Verimi, Ana Saptaki Kömeç Sayısı, Kömeçteki Tohum Sayısı ve Tohumların 1000 Tane Ağırlıklarına Ait Üç Yıllık Ortalama Varyans Analiz Sonuçları.

Table 1. Analysis of Variance of Seed and Stem Yield, The Number of Flower-Heads Per Main Stem, The Number of Seeds Per Flower-Head and Weight of 1000 Seeds Red Clover as The Average of Three Years.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri (1)				
		Tohum Verimi	Sap Verimi	Ana Saptaki Kömeç Say.	Kömeçteki Tohum Say.	1000 Tane Ağırlığı
Sıra (S)	2	1.54	1.79	7.06x	0.88	0.40
Hata1	6					
Sulama (Su)	2	1.83	1.72	4.37	1.59	2.71
Hata2	6					
Gübre (G)	2	7.13x	23.71xx	0.01	1.02	0.12
Hata3	6					
SuxG	4	0.24	0.91	0.78	0.22	0.79
Hata4	12					
SxSu	4	0.81	1.34	0.69	1.08	0.84
SxG	4	0.11	0.09	0.33	0.48	0.54
SxSuxG	8	0.70	0.16	1.11	0.53	0.76
Hata5	48					

(1) (x) işaretli F değerleri % 5, (xx) işaretliler de % 1 ihtimal sınırlarında önemlidir.

aralığının genişlemesiyle tohum veriminde artış kaydedilmiştir. Sıra aralıkları (20, 40 ve 60 cm) olduğunda sırasıyla 25.9, 26.7 ve 28.8 kg/da tohum verimi alınmıştır (Tablo 2).

Ortalama tohum verimlerinde sulama seviyelerine bağlı olarak verim farklılıkları istatistikî bakımdan önemli olmamıştır (Tablo 1).

Buna karşılık en yüksek tohum verimi (29.2 kg/da). topraktaki faydalı suyun % 50'si tüketildiğinde tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanan parsellerden alınmıştır. Bu verimi azalan sırayla faydalı suyun % 25 ve % 75'i harcadığında sulanan parsellerin tohum verimleri (27.3 ve 26.2 kg/da) takip etmiştir (Tablo 2).

Fosfor dozlarının tohum verimi üzerine etkisi istatistikî bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). Bu önemli farklılık dekara 15 kg P₂O₅ uygulanan parsellerin tohum verimi (30.0 kg/da) ile fosforlu gübre uygulanmayan parsellerin verimleri (24.9 kg/da) arasında ortaya çıkmıştır. Dekara 7.5 kg P₂O₅ verilen parsellerden ise 27.6 kg/da tohum alınmıştır (Tablo 2).

2. Sap Verimi : Sulu şartlarda farklı sıra aralığıyla ekilen, farklı seviyelerde sulanan

ve değişik fosfor dozları ile gübrelenen çayır üçgölünün sap verimlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de, üç yıllık ortalama sap verimleri ise Tablo 3'de verilmiştir. Çayır üçgölünün sap verimleri üzerine sıra aralıklarının istatistiki bakımdan önemli etkisi görülmemiştir (Tablo 1). Fakat en yüksek sap verimi (625.4 kg/da), 20 cm aralıkla ekilen bitkilerden alınmış olup; bu verimi azalan sırayla 40 ve 60 cm aralıkla ekilen çayır üçgölü bitkilerin sap verimleri (585.1 ve 556.5 kg/da) izlemiştir (Tablo 3).

Üç yıllık ortalamalarda sulama seviyelerine göre sap verimleri arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz olmuştur (Tablo 1). Topraktaki faydalı rutubetin % 25, % 50 ve % 75'i tüketildiğinde sulamanın yapılmasıyla elde edilen ortalama sap verimleri sırasıyla 610.4, 615.3 ve 541.5 kg/da olarak tesbit edilmiştir (Tablo 3).

Fosforlu gübrelerin çayır üçgölünün sap verimine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (Tablo 1). Fosforun 0, 7.5 ve 15 kg P2O5/da'lık dozlarının uygulanması sonucu dekardan sırasıyla 510.8, 613.1 ve 643.2 kg sap verimi alınmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması sonucu fosforun P15 ve P7.5 dozları arasındaki farkın önemsiz; fakat bunların P0 dozu ile olan farklılıkları ise çok önemli görülmüştür (Tablo 3).

3. Ana Saptaki Kömeç Sayısı : Çayır üçgölünde, üç sıra aralığı uç sulama seviyesi ve üç gübre dozunun uygulanmasıyla elde edilen bitkilerin ana saptarındaki kömeç sayılarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de; üç yıllık ortalamalara ait ana saptaki kömeç sayıları ise Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi sıra aralıklarının çayır üçgölünün ana saptaki kömeç sayısına etkisi önemli olmuştur. En yüksek kömeç sayısı (3.83), 60 cm sıra aralığıyla ekilen bitkilerin ana saptarındaki kömeç sayıları eşit olup, 3.57 adettir (Tablo 4).

Uygulanan sulama seviyelerinin ana saptaki kömeç sayıları üzerine etkisi istatistiki bakımından önemsiz, fakat L.S.D. çoklu karşılaştırma testine tabi tutulan ortalamalar arasındaki fark önemli olmuştur. Bu önemli farklılık sulamanın % 50 ve % 75'lik seviyeleri arasında ortaya çıkmıştır (Tablo 1 ve 4). Ana sap başına en yüksek kömeç sayısı (3.84), topraktaki faydalı suyun % 50'si kullanıldığında tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanan parsellerde tesbit edilmiştir. Bunu azalan sırayla % 25 ve % 75'lik sulama seviyeleri uygulanan parsellerdeki ana sap başına kömeç sayıları (3.68 ve 3.45) izlemiştir (Tablo 4).

Farklı fosfor dozlarının çayır üçgölü bitkisinin ana saptarındaki kömeç sayıları üzerine önemli etkisi görülmemiştir (Tablo 1). Dekara 0, 7.5 ve 15 kg P2O5 uygulanan

Tablo 2. Değişik Sıra Aralığı ile Ekilen, Farklı Seviyelerde Sulanan ve Fosforla Gübrelenen Çayır Üçgülünün Üç Yıllık Ortalama Tohum Verimleri (kg/da).
Table 2. The Seed Yield of Red Clover Grown at Different Spacing, Irrigation Level and Phosphorus Doses Application as The Average of Three Years (kg/da).

Sıra Aralıkları	Gübre Dozları	Sulama Seviyeleri			Ortalama(1)	Genel Ortalama
		% 25	% 50	% 75		
20 cm	P0	23.8	22.2	20.6	22.2	
	P7.5	27.9	26.2	23.4	25.8	
	P15	26.6	35.3	27.2	29.7	
Ortalama		26.1	27.9	23.7		25.9
40 cm	P0	27.0	25.4	19.6	24.0	
	P7.5	25.4	29.0	25.6	26.7	
	P15	30.1	30.3	27.4	29.3	
Ortalama		27.5	28.2	24.2		26.7
60 cm	P0	25.1	27.9	23.9	25.6	
	P7.5	28.2	34.9	25.6	29.6	
	P15	31.0	33.1	29.9	31.3	
Ortalama		28.1	31.9	26.5		28.8
Sıra Aralıkları Ortalaması	P0	24.9	25.1	24.9	24.9	b
	P7.5	27.2	30.1	25.6	27.6	ab
	P15	29.3	32.2	28.1	30.0	a
Genel Ortalama		27.3	29.2	26.2		27.6

(1) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

parsellerdeki ana sap başına kömeç sayıları sırasıyla ortalama 3.65, 3.66 ve 3.66 adet olmuştur (Tablo 4).

4. Kömeçteki Tohum Sayısı : Çayır üçgülünün üç yıllık ortalama kömeçteki tohum sayılarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de, üç yıllık ortalama kömeçteki tohum sayıları ise Tablo 5'de gösterilmiştir.

Denemede ele alınan faktörlerin kömeçteki tohum sayılarına etkisi istatistiki

Tablo 3. Değişik Sıra Aralığı ile Ekilen, Farklı Seviyelerde Sulanan ve Fosforla Gübrelenen Çayır Üçgülünün Üç Yıllık Ortalama Sap Verimleri (kg/da).
Table 3. The Stem Yield of Red Clover Grown at Different Spacing, Irrigation Level and Phosphorus Doses Application as The Average of Three Years (kg/da).

Sıra Aralıkları	Gübre Dozları	Sulama Seviyeleri			Ortalama(1)	Genel Ortalama
		% 25	% 50	% 75		
20 cm	P0	525.2	634.2	458.2	539.1	
	P7.5	624.3	775.6	583.5	661.1	
	P15	678.7	733.2	616.1	676.3	
Ortalama		609.4	714.2	552.1		625.4
40 cm	P0	509.4	541.4	468.4	506.3	
	P7.5	644.4	566.5	580.3	597.4	
	P15	690.5	620.1	646.4	652.4	
Ortalama		614.6	576.3	565.6		585.1
60 cm	P0	492.1	494.1	471.1	486.5	
	P7.5	636.6	595.1	511.1	581.2	
	P15	689.8	575.3	540.4	601.1	
Ortalama		606.1	555.1	507.4		556.5
Sıra Aralıkları Ortalaması	P0	509.2	556.1	466.5	510.8 b	
	P7.5	635.3	645.4	558.1	613.1 a	
	P15	686.5	634.4	600.1	634.2 a	
Genel Ortalama		610.4	615.3	541.5		589.3

(1) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

bakımından önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Bununla beraber ana saptaki kömeç sayılarında olduğu gibi sıra aralığının genişlemesiyle kömeçteki tohum sayılarında artış görülmüştür. 20, 40 ve 60 cm arayla ekilen bitkilerde, kömeçteki ortalama tohum sayıları sırasıyla 49.2, 49.9 ve 51.7 adet olmuştur (Tablo 5).

Toprak faydalı rutubetinin % 25, % 50 ve % 75'i harcandığında sulama yapılan parsellerde, kömeçteki tohum sayıları sırasıyla 50.7, 52.1 ve 47.9 olarak bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 4. Değişik Sıra Aralığı İle Ekilen, Farklı Seviyelerde Sulanan ve Fosforla Gübrelenen Çayır Üçgülünün Üç Yıllık Ortalama Ana Saptaki Kömeç Sayıları (Adet).

Table 4. The Number of Flower-Heads Per Main Stem of Red Clover Grown at Different Spacing, Irrigation Level and Phosphorus Doses Application as The Average of Three Years (Numbers).

Sıra Aralıkları	Gübre Dozları	Sulama Seviyeleri			Ortalama(1)	Genel Ortalama(1)
		% 25	% 50	% 75		
20 cm	P0	3.62	3.59	3.37	3.53	
	P7.5	3.53	3.63	3.58	3.58	
	P15	3.68	3.86	3.30	3.62	
Ortalama		3.61	3.69	3.42		3.57 b
40 cm	P0	3.75	3.82	3.29	3.62	
	P7.5	3.76	3.74	3.18	3.56	
	P15	3.38	3.80	3.42	3.53	
Ortalama		3.63	3.79	3.29		3.57 b
60 cm	P0	3.86	3.95	3.62	3.81	
	P7.5	3.74	4.06	3.74	3.85	
	P15	3.79	4.09	3.58	3.82	
Ortalama		3.79	4.03	3.65		3.83 a
Sıra Aralıkları	P0	3.75	3.79	3.43	3.65	
	P7.5	3.68	3.81	3.50	3.66	
	P15	3.62	3.92	3.43	3.66	
Ortalaması						
Genel Ortalama (1)		3.68 ab	3.84 a	3.45 b		3.66

(1) Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Fosforun P0, P7.5 ve P15'lik dozlarının uygulanmasıyla kömeç başına tohum sayıları sırasıyla 49.3, 49.8 ve 51.6 olmuştur (Tablo 5).

5. 1000 Tane Ağırlığı : Değişik sıra aralığı, sulama seviyeleri ve fosfor dozlarının uygulandığı çayır üçgülü bitkisinden elde edilen tohumların 1000 tane

Tablo 5. Değişik Sıra Aralığı İle Ekilen, Farklı Seviyelerde Sulanan ve Fosforla Gübrelenen Çayır Uçgülünün Üç Yıllık Ortalama Kömeçteki Tohum Sayıları (Adet).

Table 5. The Number of Seed Per Flower-Head of Red Clover Grown at Different Spacing, Irrigation Level and Phosphorus Doses Application as The Average of Three Years (Numbers).

Sıra Aralıkları	Gübre Dozları	Sulama Seviyeleri			Ortalama	Genel Ortalama
		% 25	% 50	% 75		
20 cm	P0	53.2	45.3	48.7	49.1	
	P7.5	49.3	46.5	46.1	47.3	
	P15	50.2	53.4	50.3	51.3	
Ortalama		50.9	48.4	48.3		49.2
40 cm	P0	50.1	51.9	47.9	50.0	
	P7.5	49.1	55.1	42.7	48.9	
	P15	55.5	50.5	46.4	50.8	
Ortalama		51.6	52.5	45.7		49.9
60 cm	P0	46.0	54.4	46.5	48.9	
	P7.5	49.7	56.7	53.4	53.3	
	P15	52.8	55.6	49.9	52.8	
Ortalama		49.5	55.5	49.9		51.7
Sıra Aralıkları Ortalaması	P0	49.8	50.5	47.7	49.3	
	P7.5	49.4	52.7	47.4	49.8	
	P15	52.4	53.2	48.9	51.6	
Genel Ortalama		50.7	52.1	47.9		50.3

ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de, 1000 tane ağırlıklarına ait üç yıllık ortalama değerler ise Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere; sıra aralıkları, sulama seviyeleri ve fosfor dozlarının tohumun 1000 tane ağırlığı üzerine istatistiki bakımdan önemli etkisi görülmemiştir. Bununla beraber sıra aralığının genişlemesiyle tohumun 1000 tane ağırlığında artış kaydedilmiştir. Ekimin 20, 40 ve 60 cm aralıkla yapılması durumunda tohumlardaki 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 1.89, 1.91 ve 1.92 gr olmuştur (Tablo 6).

Sulamanın % 25, % 50 ve % 75'lik seviyelerinin uygulanması sonucu tohumun

Tablo 6. Değişik Sıra Aralığı İle Ekilen, Farklı Seviyelerde Sulanan ve Fosforla Gübrelenen Çayır Üçgölünün Üç Yıllık Ortalama 1000 Tane Ağırlıkları (gr).
Table 6. The Weight of 1000 Seeds of Red Clover Grown at Different Spacing, Irrigation Level and Phosphorus Doses Application as The Average of Three Years (gr).

Sıra Aralıkları	Gübre Dozları	Sulama Seviyeleri			Ortalama	Genel Ortalama
		% 25	% 50	% 75		
20 cm	P0	1.81	1.87	1.85	1.84	
	P7.5	1.92	2.04	1.79	1.92	
	P15	1.91	1.95	1.87	1.91	
Ortalama		1.88	1.95	1.84		1.89
40 cm	P0	1.96	1.86	1.96	1.93	
	P7.5	1.91	1.94	1.83	1.89	
	P15	1.89	1.91	1.95	1.92	
Ortalama		1.92	1.90	1.91		1.91
60 cm	P0	1.97	1.90	1.89	1.92	
	P7.5	1.98	1.88	1.90	1.92	
	P15	1.89	2.01	1.86	1.92	
Ortalama		1.95	1.93	1.88		1.92
Sıra Aralıkları	P0	1.91	1.88	1.90	1.90	
	P7.5	1.94	1.96	1.84	1.91	
Ortalaması	P15	1.90	1.96	1.89	1.92	
Genel Ortalama		1.92	1.93	1.88		1.91

1000 tane ağırlıkları sırasıyla 1.92, 1.93 ve 1.88 gr olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Dekara 0, 7.5 ve 15 kg P₂O₅ uygulamasıyla elde edilen tohumların 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 1.90, 1.91 ve 1.92 gr olmuştur (Tablo 6).

TARTIŞMA VE KARAR

Bu denemede Erzurum sulu şartlarında 1985 yılı ilkbaharında üç değişik sıra aralığı ile ekilen, üç farklı sulama seviyesi uygulanan ve üç farklı fosfor dozuyla gübrelenen

çayır üçgülü bitkisinde; tohum ve sap verimi ile bazı verim unsurları üzerine deneme faktörlerinin etkileri araştırılmıştır. Sonuçların tartışılması ve karar, denemede uygulanan faktörlere göre yapılmıştır.

1. Sıra Aralıklarının Tohum ve Sap Verimi ile Verim Unsurları Üzerine Etkisi.

Yüksek ve kaliteli kuru ot ve tohum verimi için yem bitkilerinin sıraya ekilmesi uygun sıra aralıklarının denemelerle belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada çayır üçgülü 20, 40 ve 60 cm olmak üzere üç farklı sıra aralığıyla ekilmiştir. Sıra aralıklarının etkisi yalnızca ana saptaki kömeç sayısı üzerinde önemli olmuştur (Tablo 1). Bununla beraber sıra aralıklarının 20, 40 ve 60 cm olması durumunda sırasıyla 25.9, 26.7 ve 28.8 kg/da tohum verimi alınmıştır (Tablo 2). Böylece sıra aralığının genişlemesiyle tohum veriminde % 11.1 artış sağlanmıştır. Tohum üretimi amacıyla kurulan yem bitkileri tesisinde, ot üretimine oranla bitkiler tarlada yaklaşık 30-45 gün daha fazla kalmaktadır. Dolayısıyla vejetasyon periyodu uzadıkça ve özellikle bitkilerin generatif gelişme dönemine geçmelerinden sonra bitkiler arasında ışığa karşı rekabet artmaktadır. Bu nedenle yem bitkileri yetiştiriciliğinde sıra aralıkları; ot üretimi amacıyla daha dar, tohum üretimi amacıyla ise daha geniş tutulmaktadır. Nitekim çayır üçgülünden en yüksek tohum verimi almak için ekimin 50-60 cm aralıklarla yapılmasının uygun olacağı Erkun ve Alinoğlu (1960) ve Kılcher ve Heinrichs (1971) tarafından da tesbit edilmiştir.

Tablo 3'ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere sap veriminde tohum veriminin aksine sıra aralığı daraldıkça verim artmıştır. Çayır üçgülünün 20, 40 ve 60 cm aralıkla ekilmesi durumunda sırasıyla 625.4, 585.1 ve 556.5 kg/da sap ürünü alınmıştır. Sıra aralığının daralmasıyla sap verimi % 12.3 oranında artış göstermiştir. Sap veriminin yüksek olması vejetatif gelişmeyle ilgilidir. Genellikle çayır üçgülünde maksimum ot verimine ortalama 20-30 cm sıra aralığında ulaşıldığından (Picard, 1961; Altın ve Gökkuş, 1988; Çomaklı, 1988) sap veriminde sıra aralıklarının daralmasıyla artış göstermiştir.

Sıra aralıklarının artışına paralel olarak ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlıklarında da artış kaydedilmiştir (Tablo 4, 5 ve 6). Çünkü sıra aralığı genişledikçe bitkilerin suya, ışığa ve bitki besin elementlerine karşı rekabeti azalmaktadır. Ayrıca alan geniş olduğu için bitkiler daha fazla dallanmaktadır.

Herne kadar en yüksek sap verimi 20 cm aralıkla ekilen çayır üçgülü bitkilerinden alınmışsada; tohum üretimi amacıyla kurulan tesislerde tohum verimi önemli olduğu için, bu araştırma sonuçlarına göre tohum üretimi amacıyla çayır üçgülünün 60 cm sıra aralığıyla ekilmesi uygun olacaktır.

2. Sulama Seviyelerinin Tohum ve Sap Verimi ile Verim Unsurları Üzerine Etkisi;

Çayır üçgülü bitkisinin su ihtiyacı oldukça yüksektir. Bu nedenle yağışı yeterli olmayan bölgelerde yüksek verim için bitkilerin yağıştan arta kalan su ihtiyaçlarının sulamayla karşılanması gerekmektedir. Denemede topraktaki faydalı rutubetin % 25, % 50 ve % 75'i tüketildiğinde tarla kapasitesine gelinceye kadar sulama yapılacak şekilde, sulamanın üç seviyesi uygulanmıştır. Sulama seviyelerinin tohum ve sap verimi ile verim unsurları üzerine etkileri, yılların yağış durumuna göre farklı olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü 1985, 1986 ve 1987 yıllarında sırasıyla 396.1, 502.4 ve 440.8 mm yağış düşmüştür. Bunun sonucu olarak sulama seviyelerinin tohum ve sap verimi ile ana saptaki kömeç sayısı üzerine etkisi kurak geçen yıllarda (1985 ve 1987) önemli, yağışlı geçen 1986 yılında ise önemsiz olmuştur. Çayır üçgülü çok yıllık bitki olduğundan dolayı araştırmanın birinci yılında (1985) tohum verimleri oldukça düşük olmuş ve tesis yılı olduğu için diğer yıllara göre sulamaya daha geç başlanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 1985, 1986 ve 1987 yıllarında sırasıyla ortalama 5.5, 44.0 ve 31.9 kg/da tohum verimi alınmıştır. Üç yıllık ortalama tohum verimini; daha ziyade yağışlı geçip, sulamanın etkisinin önemsiz olduğu 1986 yılının tohum verimleri etkilemiştir. Çünkü 1986 yılında elde edilen ortalama tohum verimi, 1985 ve 1987 yıllarının toplam tohum verimlerinden daha fazla olmuştur. Bunun sonucu olarak üç yıllık ortalamalar alındığında sulamanın etkileri önemsiz olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Nitekim sulamanın bitki gelişmesi üzerine etkisinin iklim ve toprak şartlarına bağlı olduğu, özellikle kurak ve yağışlı yıllarda farklı sonuç alındığı Bennet ve Doss (1963) ile Simon (1974) gibi araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur.

Üç yıllık ortalamalarda sulamanın, % 25, % 50 ve % 75'lik seviyelerinin uygulanması durumunda sırasıyla tohum verimi 27.3, 29.2 ve 26.2 kg/da; sap verimi 610.4, 615.3 ve 541.5 kg/da; ana saptaki kömeç sayısı 3.68, 3.84 ve 3.45; kömeçteki tohum sayısı 50.7, 52.1 ve 47.9; tohumların 1000 tane ağırlıkları ise 1.92, 1.93 ve 1.88 gr olarak belirlenmiştir (Tablo 2, 3, 4, 5, ve 6). Görüldüğü gibi tohum ve sap verimi ile verim unsurları bakımından en yüksek değerler, topraktaki faydalı suyun % 50'si harcandığında tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanan bitkilerde tesbit edilmiştir. Sulamanın % 50'lik seviyesi % 75'lik sulama seviyesine göre tohum verimini % 11.5, sap verimini ise % 13.6 artırmıştır. Benzer şekilde çayır üçgülünden maksimum tohum verimi almak için, topraktaki faydalı su % 40-60 seviyelerine düştüğünde sulama yapılması gerektiği Vittum ve ark. (1963) ile Lucey ve Tesar (1965) gibi araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir.

3. Fosfor Dozlarının Tohum ve Sap Verimi ile Verim Unsurları Üzerine Etkisi;

Fosfor bitki metabolizmasında çok önemli görevler yapan, yem bitkilerinin kalitesini artıran ve özellikle baklagil yem bitkilerinde verim artışı sağladığından dolayı mutlaka uygulanması gereken bir bitki besin elementidir. Bu çalışmada çayır üçgülüne fosforun P₂O₅ olarak 0, 7.5 ve 15 kg/da'lık dozları uygulanmıştır. Üç yıllık ortalamalarda fosfor tohum verimini önemli, sap verimini ise çok önemli derecede artırmıştır. Buna karşılık ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlıkları üzerine fosfor dozlarının etkisi istatistikî bakımdan önemsiz olmuştur (Tablo 1).

Fosforun 0, 7.5 ve 15 kg P₂O₅/da'lık dozlarının uygulanması durumunda sırasıyla 24.9, 27.6 ve 30.0 kg/da tohum verimi; 510.8, 613.1 ve 643.2 kg/da sap verimi; 3.65, 3.66 ve 3.66 adet ana saptaki kömeç sayısı; 49.3, 49.8 ve 51.6 adet kömeçteki tohum sayısı ile 1.90, 1.91 ve 1.92 gr olarak tohumların 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir (Tablo 2,3,4,5 ve 6). Görüldüğü gibi en yüksek tohum ve sap verimi ile ana saptaki kömeç sayısı, kömeçteki tohum sayısı ve tohumların 1000 tane ağırlığı; dekara 15 kg P₂O₅ uygulanmasından sağlanmıştır. Fosfor dozlarının artırılması ile üç yıllık ortalamalarda tohum veriminde % 20.5, sap veriminde ise % 25.9 artış sağlanmıştır. Hernekadar maksimum tohum ve sap verimi fosforun 15 kg P₂O₅/da'lık dozunun uygulanmasıyla alınmışsada; ortalamaların karşılaştırılmasında, P7.5 ve P15 dozlarının atılmasıyla elde edilen verimler arasındaki farkın istatistikî bakımdan önemli olmadığı tesbit edilmiştir (Tablo 2 ve 3). Dolayısıyla üç yıllık sonuçlara göre tohum verimi bakımından dekara 7.5 kg P₂O₅'lik fosfor dozu daha uygun olmaktadır. Nitekim birçok araştırmacı (Smith, 1965; Anon., 1966; Loughlin ve ark., 1971; Novosselova, 1974), çayır üçgülünün tohum üretimi amacıyla 8-12 kg P₂O₅/da arasında fosforla gübrenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak Erzurum ekolojik şartlarında veya benzer yörelerde çayır üçgülünün tohum üretimi amacıyla yetiştiriciliğinde; ekiminin 60 cm sıra aralığıyla yapılması, topraktaki faydalı suyun % 50'si tüketildiğinde tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanması ve dekara 7.5 kg P₂O₅ olacak şekilde fosforla gübrenmesi uygun olacaktır. Pratik bir sonuç olarak çayır üçgülü vejetasyon periyodu boyunca yaklaşık 8-10 gün arayla ve her seferinde 35.4 kg su/m² olacak şekilde sulanmalıdır. Bu uygulama sonucunda çayır üçgülünde dekardan 34.9 kg tohum ve 595.1 kg sap verimi

alınabilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altın, M., 1987. Sulu Koşullarda Bazı Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Değişik Azot Seviyelerindeki Kuru Ot Verimleri. *Doğa, Tu. Tar. ve Orm. Dergisi*, 11(2): 249-261.
- Altın, M. ve A.Gökkuş, 1988. Erzurum Sulu Şartlarında Bazı Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot Verimleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğa, Tu. Tar. ve Orm. Dergisi*, 12 (1): 24-36.
- Anonymous, 1966. Association De Coordination Technieue. p. 105-109.
- Anonymous, 1978. Türkiye Arazi Varlığı. Köyşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1986. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Bennet, O.L. ve B.O. Doss, 1963. Effect of Soil Moisture Regime on Yield and Evapotraspiration From Cool-Season Forage Species. *Agron. J.*, 55 (2): 275-278.
- Çomaklı, B., 1988. Farklı Sıra Aralığı, Sulama Seviyesi ve Fosforlu Gübrelemenin, Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense L.*)' nün Kuru Ot ve Ham Protein Verimi ile Otun Ham Protein Oranı ve Bitki Boyuna Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. (Doktora Tezi).
- Erkun, V. ve N.Alınoğlu, 1960. Türkiye'de 1952-1959 Yılları Arasında Çayır, Mer'a ve Yem Bitkileri Üzerinde Yapılan Adaptasyon Denemelerinin Ara Neticeleri. San Matbaası, Ankara.
- Gençkan, M.S., 1983. Yem Bitkileri Tanımı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No : 467, S. 130-142.
- Kilcher, M.R. ve D.H. Heinrichs, 1971. Stand Patterns for Alfalfa-Grass Hay Production in a Dry Climate. *Can. J. Plant. Sci.* 51 (4) : 317-322.
- Loughlin, W., M.Blom ve P.F. Martin, 1971. Red Clover Yield and Composition as Influenced by Phosphorus, Potassium Rate and Source and Chloride Commun. *Soil Sci. and Plant. Anal.* 2(1) : 1-10.
- Lucey, R.F. ve M.B. Tesar, 1965. Frequency and Rate of Irrigation as Factors in Forage Growth and Water Absorbision. *Agron. J.*, 30 (2) : 519-523.
- Manga, İ. ve Y.Serin, 1979. Baklagil Yem Bitkileri Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Erzurum, s. 25-30.
- Marle, L.F., 1982. Water Use by Forage Species. *Agron. J.*, 74 (1): 62-66.

- Novosselova, A.S., 1974. Breeding of Tetraploid Red Clover for Grassland Utilization. Plant Introduction, Breeding and Seed Production. International Grassland Congress, 271-275.
- Özkaynak, İ., 1977. Yem Bitkileri Tohum Üretimi. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Semineri, 20-27 Haziran 1977, Erzurum.
- Picard, J., 1961. La Production de Semences de Trefle Violet. Fourrages, p. 160-170.
- Plancquaert, P.H., 1969. Connaissance Et Utilisation de la Prairie Parmannante. p. 18.
- Simon, J., 1974. The Effect of Gradated Irrigation and Nitrogen Fertilization on the Yield Of Hay of Red Clover on Light Soils. Proze-Ruzyni, 18:143-151.
- Smith, D., 1965. Forage Production of Red Clover and Alfalfa Under Differential Cutting. Agron. J., 57 (5) : 463-465.
- Tosun, F., İ.Manga ve M.Altın, 1980. Bazı Önemli Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.) Varyetelerinin Adaptasyon ve Verim Denemeleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Dergisi, 11 (3-4): 39-56.
- Vittum, M.T., R.B. Alderfer, B.E. Jones, C.W.Reynolds ve R.A.S. Mayer, 1963. Soil-Plant-Water Relationships as a Basis for Irrigation Crop Response to Irrigation in the Northeast Bull. No : 800, p. 17-26.
- Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.