

ŞARK YONCASI (*Medicago sativa* L.)'NDA SIRA ARALIĞI, SULAMA REJİMİ VE FOSFORLU GÜBRE UYGULAMALARININ TOHUM VERİMİ VE KRİTERLERİNE ETKİLERİ

Necmettin ÇELİK*

ÖZET

Bu araştırmada, Şark Yoncası (Medicago sativa L.)'nin sulu koşullarda farklı sıra aralığı, sulama ve fosforlu gübre seviyelerinin etkileri incelenmiştir.

Araştırma, 1981 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında üçlü şerit deneme planına göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada 27, 54 ve 81 cm sıra aralıkları; toprak faydalı rutubeti % 0, 30 ve 60'a düştüğünde yapılan sulamalar ile fosforun 0, 5 ve 10 kg P₂O₅/da seviyeleri ele alınmıştır. Bu faktörlerin etkileri, 1982 ve 1983 yıllarında elde edilen verilerle saptanmıştır.

Araştırmada, sulama rejimi ve fosfor uygulamalarının yoncada tohum verimini önemli ölçüde etkilediği, sıra aralığının ise denemenin sadece bir yılında etkili olduğu saptanmıştır. Genellikle tane verimi ve verim kriterleri üzerinde en etkili faktörün sulama rejimi olduğu belirlenmiştir. Verimle verim kriterleri arasında da önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Doğu-Anadolu Bölgesi sulu ekolojik koşullarında bölge yerlisi şark yoncasının tohum amaçlı tarımında ekimin 54-81 cm sıra aralığı ile yapılması her seferinde 35 mm olmak üzere yılda 7-8 kez sulanması ve fosforun 10 kg P₂O₅/da dozu ile gübrenmesi önerilebilir.

SUMMARY

Effects of Row Spacings, Irrigation Regimes and Phosphorus Applications on Seed Yield and Yield Components in Şark Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

In this trial, the effects of row spacings, irrigation regimes and phosphorus fertilization on şark alfalfa (Medicago sativa L.) were studied.

Experiments were set up at the experimental areas of Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum, in split-split plot experimental design with four replications in 1981. In experimentation, 27, 54 and 81 cm row spacings, three irrigation regimes when available soil water decreased to 0, 30 and 60 %, and three levels of phosphorus (0, 5 and 10 kg P₂O₅/da) were applied. Effects of these treatments on seed yield, pods/stem, seeds/pod and 1000-seed weights were determined by using data obtained in 1982 and 1983 years.

* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

The results of the research indicated that irrigation regimes and phosphorus applications have significantly affected the seed yields and seed yield components. On the other hand, the row spacings have been found to be effective only in one year of the experiment. In general, it was determined that irrigation regime was the most effective factor on seed yield and its components. Significant correlations were found between seed yield and yield components.

According to the results, under irrigated conditions of Eastern Anatolia region, it may be suggested that şark alfalfa can be cultivated for seed production by sowing plants with 54 cm row spacing, irrigating 7-8 times a year with 35 mm water each time, and fertilizing with 10 kg phosphorus per decare.

GİRİŞ

Doğu Anadolu yonca tarımı yönünden Türkiye'nin önde gelen bölgesidir (Anonim, 1982). Ancak, bu bitkinin gerek ot gerekse tohum verimi çok düşük düzeydedir. Bölge çiftçisi yonca tohum ihtiyacını genellikle kendi tarlasındaki üretimden sağlamaktadır. Yonca tarlaları gerektiğinde hem ot hem de tohum üretim amacıyla kullanılmaktadır. Oysa, ot üretimi için tesis edilmiş yonca tarlalarında tohum üretmek doğru bir uygulama değildir.

Bilimsel yonca tohumculuğu, ekim yöntemi, sulama ve gübreleme gibi yetiştirme tekniklerinde çok daha özgün uygulamaları gerektirmektedir. Bu nedenle, araştırmamız Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen ve bölgenin yerli ekotipi olan Şark yoncasında yüksek tohum verimi için uygun sıra aralığı sulama ve gübreleme seviyelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. cıyla yürütülmüştür.

Yoncadan daha yüksek tohum verimi almak için birçok araştırmacı değişik yetiştirme tekniklerini denemişlerdir. Bunlar arasında özellikle sulama, gübreleme ve sıra aralığı ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır.

Kaliforniya'da yapılan çalışmaların sonucuna göre, yoncada yüksek tohum verimi için, ekinin kumlu topraklarda 120-150 cm, orta tekstürlü topraklarda 90-120 cm; killi, yüzlek ve sert tabakalı topraklarda ise 60-90 cm sıra aralıkları ile yapılması gerektiği saptanmıştır (Pedersen ve ark. 1972).

Shakra (1969), Lübnan'da yaptığı çalışmalarda, yoncayı, fide şaşırtma yoluyla dikerek değişik bitki populasyonları elde etmiş ve en yüksek tohum verimi için bitkilerin 50 cm sıra arası ve 50 cm sıra üzeri mesafelerle ekilmesi gerektiğini saptamıştır. Araştırmacı bu tip çalışmalarda en ideal ekim şeklinin fide şaşırtma olduğunu da belirtmiştir.

Amerika ve Kanada'da yonca tohumculuğunun yapıldığı alanlarda, toprakların fosforca fakir olduğu tarlalarda uygulanan fosforun tohum verimini çok önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Ancak aynı alanlarda normal fosfor içeren topraklardaki fosforlu gübrelemelerin tohum verimi üzerindeki etkileri o kadar önemli olmamıştır (Pedersen ve ark., 1955).

Dow (1970), Washington eyaletinde fosforlu gübre ile yürüttüğü bir çalışmada yoncadan maksimum tohum elde etmek için bitkilerin her yıl 20 kg/da P_2O_5 ile gübrenmesi gerektiğini bulmuştur.

Alkan (1978), Orta Anadolu Bölgesi'nde fosforun dekara 6 ve 12 dozlarını uygulamış ve belirlemiş olduğu regrasyon eğrisine dayanarak yoncada yüksek to-

hum verimi için dekara 16 kg P_2O_5 dozunu önermiştir.

Bennet ve Doss (1963), Atlantik ve Afrika yonca çeşitlerinde bitkileri kök bölgesindeki faydalı rutubeti % 32, 63 ve 80 oranlarına düşüğü zaman sulamışlardır. Bu çalışmalarda en iyi ot verimi % 63 faydalı rutubet seviyesindeki sulumadan sağlanmıştır.

Manga (1973), Erzurum'da yonca bitkilerini üç farklı derinlikteki (15, 35 ve 65 cm) toprakların içerdiği dört değişik faydalı rutubet seviyesine (% 0, 25, 50 ve 75) göre sulamıştır. Araştırmada, en yüksek ot verimi için en uygun sulamanın toprak faydalı rutubeti % 50 ve 75'e düşüğü zaman yapılan parsellerden elde edildiği saptanmıştır.

Shakra (1969), Lübnan'da yaptığı çalışmalarda 1, 2, 3 ve 4'er hafta ara ile yapılan sulamaların yoncada tane verimine etkilerini araştırmıştır. Araştırmalarda 2'şer hafta ara ile yapılan sulamalardan en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Sıra aralığı, sulama ve gübrelemenin Şark yoncasında tohum verimi ile verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışma, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zirai Araştırma Enstitüsü deneme sahasında yürütülmüştür. Deneme yeri deniz seviyesinden yaklaşık 1940 m yükseklikte, eğimsiz ve engebesiz bir alandır.

A. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

1. İklim Özellikleri: Erzurum ovasının bitki büyüme mevsimine ait yağış ve sıcaklık gibi bitki yönünden önemli olan ekolojik faktörleri gözden geçirilmiştir.

Bölgenin 54 yıllık ortalamalarına göre bitki büyüme mevsiminde (Mayıs-Eylül) toplam yağış 252.8 mm kadardır. Denemenin ilk yılında (1982) aynı dönemde düşen yağış miktarı uzun yılların ortalamasına göre 102.9 mm daha az, ikinci yılda ise 27.1 mm fazla olmuştur. Yani 1982 yılı kurak, 1983 yılı ise hafif yağışlı geçmiştir.

Bitki büyüme mevsimi ortalama aylık sıcaklık değerleri yönünden deneme yılları ile uzun yılların ortalama verileri arasında fazla sapmalar olmamıştır. Nitekim, 54 yıllık büyüme mevsimine ait ortalama aylık sıcaklık $14.5^{\circ}C$ iken 1982'de $13.8^{\circ}C$, 1983'de ise $14.1^{\circ}C$ olmuştur.

2. Toprak Özellikleri: Deneme tarlası taban araziye yakın özellikte, toprak kahverengi ve kestane renklidir. Deneme yerinden alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizlere göre deneme yeri toprakları tınlı, orta geçirgenlikte, hafif alkali, fosfor, potasyum ve organik madde yönünden nisbeten fakirdir.

B. Metodlar

Bu araştırma, Erzurum'un sulu koşullarında sıra aralığı, fosforlu gübre ve sulama seviyelerinin Şark yoncasında tohum verimine etkilerini incelemek amacı ile yapılmıştır. Araştırma 1981-1983 yıllarında yürütülmüştür.

Araştırmada üç sıra arası (27, 54 ve 81 cm), üç fosfor (0, 5 ve 10 kg P_2O_5 /da) ve üç sulama seviyesi ele alınmıştır. Sulama seviyeleri, toprak faydalı rutubeti % 0, 30 ve 60'a düşüğü zaman yapılan sulamalardan oluşmuştur.

Denemelerimiz üçlü şerit deneme desenine göre, dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Sezgin, 1979). Bu desende sıra aralıkları ana parsellere; su seviyeleri alt parsellere, gübreler altın altı (Dikey-şerit) parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir.

Denemede altın-altı parsellerde sıra sayısı sabit tutulmuş ve her parselde 6 sıra ekim yapılmıştır. Bu parsellerin boyları 4 m olarak alınmış, enleri ise sıra aralıklarına göre değişmiştir. Her parsel arasında 2 m'lik ara yol bırakılmış ve parseller tava şeklinde hazırlanmıştır.

Serada yetiştirilen 15 günlük fideler 13-17 Temmuz 1981 tarihleri arasında parsellere şaşırtılmıştır. Sıralar üzerinde fideler arası uzaklık 7.5 cm olarak sabit tutulmuştur. Gerek dikim yılında gerekse daha sonraki yıllarda gerektiğinde yabancı ot ve zararlılarla kültürel ve kimyasal mücadele yapılmıştır.

Denemelerimizde bir faktör olarak ele alınan fosforlu gübreler, dikim yılında dikimden önce doğrudan parsellere, daha sonra ise her sonbaharda amıza serpilerek uygulanmıştır.

Sulama işlemleri, toprakta faydalı rutubet % 0, 30 ve 60'a düştüğü zaman toprağı tarla kapasitesine getirecek şekilde sulama yapılarak gerçekleştirilmiştir (Bouyoucos, 1940; Baykan, 1970; Ertuğrul, 1971; Manga, 1973). 1982 yılı gelişme periyodu boyunca % 0, 30 ve 60 faydalı rutubet seviyelerinde sırasıyla 5 (su randımanı dahil toplam 434 mm), 6 (365 mm) ve 8 (278 mm) kez; ikinci yılda ise sırasıyla 4 (347 mm), 5 (304 mm) ve 7 (243 mm) kez sulama yapılmıştır.

Tohum Hasadı ve Verimi: Tohum verimlerini belirlemek için her parselde 3'er metrelik 4'er sıra hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler demet haline getirilerek güneşte kurutulmuştur. Sonra batöz ile döğülerek elde edilen tane-meyve karışımları sopalarla döğülerek tohum temizleme makinasında temizlenmiş, tartımları yapılmış ve dekara verimler saptanmıştır. Hasat zamanının saptanmasında meyve ve tane olgunluğu esas alınmıştır. Ayrıca tohum verimine etki eden kriterleri belirlemek için aşağıdaki değerler alınmıştır.

Bakla/Sap: Her parselden alınan 20 sap üzerindeki toplam bakla adedi sayılmış ve 20'ye bölünerek bulunmuştur.

Tane/Bakla: 20 saptan elde edilen toplam tohum sayısı belirlenerek bakla sayısına bölünmüştür.

1000-Tane Ağırlığı: Her parselden elde edilen tohumlardan 1000'er adet sayılıp tartılarak belirlenmiştir.

Tane verimleri ve verim kriterleriyle ilgili sonuçların deneme planına uygun olarak varyans analizleri yapılmıştır. Önemli çıkan faktör ortalamaları "Asgari Önemli Fark" yöntemi ile mukayese edilmiştir. Verim ile verim unsurları arasındaki korelasyon katsayıları da saptanmıştır (Düzgünes, 1963; Ostle, 1969; Sezgin, 1979).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Doğu Anadolu'nun sulanan koşullarında yetiştirilen Şark yoncası (*Medicago sativa* L.) ile 1982 ve 1983 yıllarında yapılan bu araştırmada değişik sıra aralığı, sulama ve fosforlu gübre seviyelerinin tohum verimi ve verim kriterleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Denemeden elde edilen bulgu ve ilgili tartışmalar aşağıdaki konu başlıkları ile verilmiştir.

A. Tohum Verimi

Araştırmada 1982 ve 1983 yıllarında elde edilen tohum verimleri ve ortalamaları ile A.Ö.F.'ler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo: I
Şark Yoncasında 1982, 1983 ve İki Yıllık Ortalama Tohum Verimi (kg/da)

Sıra arası (cm)	Sulama	Gübreleme	Yıllar		İki yıllık Ort.
			1982	1983	
27	(5 - 4)*	P0	4.5	9.5	7.0
		P5	11.5	15.4	13.5
		P10	13.9	11.6	12.8
	(6 - 5)	P0	8.1	19.0	13.6
		P5	11.4	17.5	14.5
		P10	15.4	31.0	23.2
	(8 - 7)	P0	10.2	30.2	20.2
		P5	17.9	35.0	26.5
		P10	19.3	48.9	34.1
54	(5 - 4)	P0	15.1	13.9	14.5
		P5	14.6	12.5	13.6
		P10	13.9	16.7	15.3
	(6 - 5)	P0	17.7	26.3	22.0
		P5	18.0	26.6	22.3
		P10	23.0	26.5	24.8
	(8 - 7)	P0	26.8	42.2	34.5
		P5	26.4	40.5	33.5
		P10	28.3	51.2	39.8
81	(5 - 4)	P0	18.6	14.5	16.6
		P5	19.2	19.6	19.4
		P10	19.5	18.9	19.2
	(6 - 5)	P0	19.8	22.1	21.0
		P5	21.3	26.2	23.8
		P10	21.3	28.5	24.9
	(8 - 7)	P0	20.8	33.0	26.9
		P5	23.0	30.2	26.6
		P10	21.6	38.9	30.3
ORT.			17.8	26.2	22.0

Sıra arası (cm)	1982			Sulama	1983			Gübre	1982			1983		
	1982	1983	Ort.		1982	1983	Ort.		1982	1983	Ort.	1982	1983	Ort.
27	12.5	24.2	18.4	(5-4)	14.5	14.8	14.7	P0	15.7	23.4	19.6			
54	20.4	28.5	24.5	(6-5)	17.3	24.1	21.1	P5	18.1	24.8	21.5			
81	20.6	25.8	23.2	(8-7)	21.6	38.9	30.3	P10	19.6	30.2	24.9			
A.Ö.F. (% 5)	5.83	-	-		1.8	6.9	5.1		2.4	3.8	3.2			

* Parantez içindeki ilk rakam 1982, ikinci rakam ise 1983 yılında uygulanan sulama sayısını göstermektedir.

Her iki deneme yılında da en yüksek yonca tohum verimleri genellikle orta sıra aralıklı (54 cm) ekilen, fosforun en yüksek (10 kg P₂O₅/da) dozu uygulanan ve fazla sulanan (yılıda 7-8 kez) parsellerden; en düşük verimler ise dar (27 cm) sıra aralıklı ekilen, gübresiz ve en az sulanan (yılıda 4-5) parsellerden elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmada ilk deneme yılı yonca tohum verimi (17.8 kg/da) ikinci yılın veriminden (26.2 kg/da) daha düşük olmuştur (Tablo: I). Bunun belki de en önemli nedeni yonca kök gelişmesinin birkaç yılda tamamlanmış olması ve dolayısıyla ilk yıl daha az büyüyen bir gövde, az dallanma olabilir. Bir başka neden de ikinci yılın daha yağışlı olmasıdır.

Yapılan varyans analiz hesaplarında sulama ve gübreleme işlemleri araştırmanın her iki yılında, sıra aralığı ise sadece bir yılında tohum verimini istatistiksel olarak çok önemli ölçüde etkilemiştir (Tablo: I). Nitekim, iki yıllık ortalama verilere göre, değişik sulama seviyelerinde üretilen tohum verimleri arasındaki farklar önemli olmuş ve her seviye ayrı bir grubu oluşturmuştur. Sonuç olarak da en yüksek tohum verimi (30.3 kg/da) yılıda 7-8 kez sulanan parsellerden elde edilmiştir.

Fosforlu gübrelemelerde iki yıllık ortalama tohum verimi bakımından en yüksek değer (24.9 kg/da) dekara 10 kg P₂O₅ uygulanan parsellerde üretilmiş, gübresiz ile dekara 5 kg P₂O₅ uygulamaları arasında fark bulunmamıştır (Tablo: I).

Farklı sıra aralıklı ekimlerin tohum verimi üzerindeki etkisi sadece 1982 yılında önemli olmuş, en yüksek verimler (20.4-20.6 kg/da) 54 cm ile 81 cm sıra aralıklı ekimlerden elde edilmiştir (Tablo: I).

Araştırmada, iki yıllık ortalama veriler üzerinde tohum verimleri ile verim kriterleri arasındaki korelasyonlar da hesaplanmıştır. Buna göre, tohum verimi ile meyve/sap arasındaki korelasyon ($r = 0.76^{**}$); tohum verimi ile tane-bakla arasındaki korelasyon ($r = 0.85^{**}$) ve verim ile 1000-tane ağırlıkları arasındaki korelasyon ($r = 0.78^{**}$) önemli olmuştur. Benzer sonuçlar Dow (1970), Alkan (1978), Gun (1972), Pedersen ve Nye (1962) tarafından yapılan araştırmalarda da saptanmıştır.

B. Tohum Verim Kriterleri

Bakla/Sap: Farklı işlemlerden elde edilen yonca bitkilerinde sap başına bakla sayıları saptanmış ve ortalamaları Tablo II'de verilmiştir.

Tablo: II
Şark Yoncasında 1982, 1983 ve İki Yıllık Ortalama Bakla/Sap Sayıları

Sıra arası (cm)	1982	1983	Ort.	Sulama	1982	1983	Ort.	Gübre	1982	1983	Ort.
27	36	53	45	(5-4)*	33	44	39	P0	45	57	51
54	44	64	54	(6-5)	42	63	53	P5	46	62	54
81	56	72	64	(8-7)	61	82	72	P10	45	70	58
A.Ö.F. (% 5)	18	—	—		5	11	9		—	—	—

* Parantez içindeki ilk rakam 1982, ikinci rakam ise 1983 yılında uygulanan sulama sayısını göstermektedir.

Değişik sıra aralıklarından elde edilen yonca saplarında bakla sayıları arasındaki farklar ilk yıl önemli, ikinci yıl ile iki yıllık ortalamalarda ise önemsiz olmuştur (Tablo: II). İlk yılda bir saptan en yüksek (56 adet) bakla sayısı 81 cm sıra aralığı ile yapılan ekimlerden elde edilmiş ve bunu azalan sıra ile 54 cm (44) ve 27 cm (36) sıra aralıklı ekimler izlemiştir.

Farklı sulama işlemleri her zaman bakla/sap sayılarını etkilemiştir (Tablo: II). Yıllık sulama sayısı arttıkça bakla/sap sayıları da artmıştır. Uygulanan fosforlu gübre seviyelerinin bakla/sap sayıları üzerinde önemli etkisi olmadığı saptanmıştır.

Tane/Bakla: Araştırmamızda değişik uygulamaların yonca baklalarındaki tohum sayılarına etkileri incelenmiş ve sonuçlar Tablo III'de verilmiştir.

Tablo: III
Şark Yoncasında 1982, 1983 ve İki Yıllık Ortalama Tane/Bakla Sayıları

Sıra arası (cm)	1982	1983	Ort.	Sulama	1982	1983	Ort.	Gübre	1982	1983	Ort.
27	3.7	2.9	3.3	(5-4)*	3.1	2.5	2.8	P0	3.5	2.9	3.2
54	3.5	3.3	3.4	(6-5)	3.7	2.6	3.2	P5	3.6	3.0	3.3
81	3.8	3.2	3.5	(8-7)	4.2	4.0	4.1	P10	3.8	3.4	3.6
A.Ö.F. (% 5)	—	0.2			0.3	0.8	0.6		—	—	—

* Parantez içindeki ilk rakam 1982, ikinci rakam ise 1983 yılında uygulanan sulama sayısını göstermektedir.

Araştırmada fosforlu gübre uygulamalarının tane/bakla sayısı üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Sıra aralıklarının etkisi ise sadece ikinci yılda (1983) önemli olmuş ve en dar sıra (27 cm) arasında daha az sayıda (2.9 adet) tane/bakla elde edilmiştir.

Tane/bakla sayıları üzerinde en etkili faktör sulama işlemleri olmuştur. Genel olarak yıllık uygulanan sulama sayısı arttıkça tane/bakla sayılarında artış göstermiştir (Tablo: III).

Tablo: IV
Şark Yoncasında 1982, 1983 ve İki Yıllık Ortalama 1000-Tane Ağırlıkları (gr)

Sıra arası (cm)	1982	1983	Ort.	Sulama	1982	1983	Ort.	Gübre	1982	1983	Ort.
27	1.94	2.57	2.26	(5-4)*	1.93	2.33	2.13	P0	1.95	2.41	2.18
54	1.95	2.51	2.23	(6-5)	1.94	2.52	2.23	P5	1.97	2.59	2.28
81	2.01	2.57	2.39	(8-7)	2.03	2.80	2.42	P10	1.98	2.65	2.32
A.Ö.F. (% 5)	0.05	—	—		0.09	0.09	0.09		—	0.08	0.06

* Parantez içindeki ilk rakam 1982, ikinci rakam ise 1983 yılında uygulanan sulama sayısını göstermektedir.

1000-Tane Ağırılığı: Araştırmada uygulanan değişik işlemlerden elde edilen 1000-tane ağırlıkları Tablo IV'de verilmiştir. Sulama rejimleri denemenin her iki yılında da 1000-tane ağırlıklarının etkilemiş ve yıllık sulama sayısı arttıkça 1000-tane ağırlığı da artmıştır (Tablo: IV).

Sıra aralığının 1000-tane ağırlığı üzerindeki etkisi ilk yıl, gübrelemenin etkisi ise ikinci yıl önemli olmuştur (Tablo: IV). Ancak sıra aralığının etkisi iki yıllık ortalama değer üzerinde önemli olmadığı halde gübrelemenin etkisi önemli olmuştur. Gübre dozu arttıkça 1000-tane ağırlığı da artış göstermiştir.

Bu sonuçların ışığı altında, Doğu Anadolu veya benzer iklim bölgelerinin sulu koşullarında Şark yoncasından yüksek tohum verimi almak için yetiştirme teknikleri yönünden aşağıdaki öneriler yapılabilir. (1) Ekim 54 cm sıra aralığı ile yapılmalı, (2) yılda 7-8 sulama (her seferinde 35 mm olmak üzere) suyu verilmeli, (3) dekara 10 kg P₂O₅ uygulanmalı ve (4) benzer araştırmalar tekrarlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- ALKAN, B. 1978. Orta Anadolu koşullarında yonca bitkisine uygulanacak ticaret gübreleri çeşit ve miktarlarının saptanması, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araş. Ens. Müd. Yay. Genel Yayın No: 75, Ankara.
- ANONİM, 1982. *Tarımsal Yapı ve Üretim*. Başbakanlık Devlet İst. Enst., Ankara.
- BAYKAN, Ö.L. 1970. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği topraklarının bazı özellikleri, tasnifi ve haritalanması, Ata. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 34, Araş. Serisi 14, Erzurum, s. 22-30.
- BENNET, O.L., DOSS, B.D. 1963. Effect of soil moisture regime on yield and evapotranspiration from cool-season forage species. *Agron. J.* s. 275-278.
- BOUYOUCOS, G.J. 1940. An electrical resistance method for the continuous measurement of soil moisture under field conditions. *Soil. Sci.* 5.
- DOW, A.I. 1970. Washington Coop. Exp. Serv. E. M. 3422.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. *Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları*, E.Ü. Basımevi, İzmir.
- ERTUĞRUL, H. 1971. Erzurum ovası topraklarında toprak-su münasebetleri ve ovanın sulama suyu ihtiyacı üzerinde bir araştırma. Ata. Üniv. Yay. No: 128, Zir. Fak. Yay. No: 61. Araştırma Serisi No: 36, Erzurum.
- GUNN, C.R. 1972. Seed Characteristics. In *Alfalfa Science and Technology* (Ed. C. Hanson). American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.
- MANGA, İ. 1973. Erzurum şartlarında sulama derinlik ve seviyelerinin yoncanın büyümesine, ot verimine, kök dağılışına, su istihlak ve su çekme modeline etkisi üzerinde bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Yay. No: 164, Zir. Fak. Yay. No: 82.
- OSTLE, B. 1969. *Statistics in research*. The Iowa state University Press (2nd. Ed.), Ames, Iowa, USA.
- PEDERSEN, M.W., BOHART, G.E., MARBLE, V.L., KLOSTERMEYER, E.C. 1972. Seed production practices. In *Alfalfa Science and Technology* (Ed. C. H. Hanson). Amer. Soci. of Agron. s. 689-720.

- PEDERSEN, M.W., ME ALLISTER, D.R., LIEBERMAN, W.V., KNOWLTON, G.F., BOHART, G.E., NYE, W.P., LEVIN, M.D. 1955. *Utah Agr. Exp. Sta. Circ.* 135, U.S.A.
- PEDERSEN, M.W. and W.P. NYE. 1962. *Utah Agr. Exp. Sta. Bull.* 436, U.S.A.
- SEZGİN, F. 1079. Şerit parseller deneme planları (Deneme planları ders notları, basılmamış), Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak., Erzurum.
- SHAKRA, S.A. 1969. Influence of irrigation interval and plant density on alfalfa seed production. *Agron. J.* 61: 569-571.