

Süleyman Saygı

Selçuk Üniversitesi

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sayı : 3

Cilt : 2

Yıl : 1992

Number : 3

Volume : 2

Year : 1992

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi

(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK

Genel Yayın Yönetmeni

(Editör-in Chief)

Prof. Dr. Kemal GÜR

Yardımcı Editör

(Editorial Assistant)

Yrd. Doç. Dr. Kâzım ÇARMAN

Yazı İşleri Müdürü

(Editör)

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÖGÜT

Teknik Sekreterler

(Technical Secretaries)

Yrd. Doç. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ

Yrd. Doç. Dr. Sait GEZGİN

Danışma Kurulu

(Editorial Board)

Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK

Prof. Dr. Şinasi YETKİN

Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN

Prof. Dr. Mehmet KARA

Prof. Dr. Asım KABUKÇU

Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI

Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT

Prof. Dr. Adem ELGÜN

Prof. Dr. Oktay YAZGAN

Yazışma Adresi

(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42075 - KONYA

Tel: 184326 - 18 26 62

Her cilt yılda iki sayı olarak yayımlanır

S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ YAYIN İLKELERİ

1. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi'nde öncelik sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme ve tercüme yazıları yayınlanır.
2. Dergide yayınlanması istenen eserin TÜRKÇE bir nüsha halinde Bölüm Akademik Kurulu'nun eserin dergide yayınlanmasının uygun olduğuna dair kararını belirten bir üst yazı ile ilgili bölüm başkanı tarafından dergi yayın komisyonuna gönderilmesi gereklidir.
3. Yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış olması gerekir.
4. Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
5. Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır.
 - a. Eserin yazar ve yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştıkları yer isim veya isimlerin sonuna konacak dipnot (*,**) işaretleriyle ilk sayfanın altına bir çizgi çizilerek metinden ayrı bir şekilde belirtilmelidir.
 - b. Eserin bölümleri şu sıraya uygun olmalıdır. Türkçe ve Yabancı dilde (ingilizce, almanca veya fransızca) Özet, Giriş, Materyal ve Metod, Araştırma Sonuçları ve Tartışma, Kaynaklar. Her bölüme ait başlık sayfa ortasına büyük harfle yazılmalıdır.
 - c. Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde birinci sayfada verilmelidir. Yabancı dilde özeti başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır.
 - d. Metin içerisindeki kaynaklardan yararlanırken "Soyadı, sene" sistemi kullanılmalıdır. Örnekler:
 - Black (1960) ... olduğunu tesbit etmiştir.
 - Bitkilerin fotoperiyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kimseler tarafından araştırılmıştır (We-awer, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).
 - Eser üç veya daha fazla kimse tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin: "Anderson ve Ark. (1945)" şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazarı veya yayınlayan kurum bilinmiyorsa yazar ismi yerine "ANONYMOUS" yazılmalıdır.
 - e. Kaynak Listesinin Hazırlanması: Kaynak listesi yazarların veya ilk yazarların soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynak listesinde eseri yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek:
 - KACAR, B., 1972. Eserin Adı "A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 453, Uygulama klavuzu: 155, 450 - 455. Ankara
 - SNEDECOR, G., A.H.HANWAY, H.G. HOANE ve G.H. ANDECOR, 1961, "Eserin Adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311 - 316.
6. Bütün eserler standart A4 (21 x 29) cm. sol tarafta 3 cm, üstte 4 cm, sağ ve alt kısımlarda 2 cm kalacak şekilde daktilo ile iki aralıkla yazılmalı ve sayfalar numaralandırılmalıdır. Bir daktilo sayfasında 30 satırdan fazla bulunmamalıdır.
7. Gönderilecek yazılar, şekil ve cetvel dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
8. Eserde verilecek tablo, çizelge ve cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Cetvel" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Cetvel numara ve ismi örneğin "Cetvel 1. Toprakların..." şeklinde cetvellenn üst kısmına yazılmalıdır. Cetveller başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin (Black, 1961) gibi).
9. Şekil ve grafikler aydınlar kağıdına çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartına siyah beyaz ve net basılmış olmalıdır. Eserlerde kullanılan grafik ve fotoğraflarda "Şekil" olarak isimlendirilip numaralandırılmalı ve şekil altına (Örneğin "Şekil 1. Traktörlerde...." gibi) açıklamaları yazılmalıdır. 13 x 18 cm'den daha büyük şekil kabul edilmez.
10. Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
11. Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
12. Sürekli yazılar yayınlanmaz.
13. Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın ikiden fazla eseri basılmaz.
14. Yayınlanmayan yazılar iade edilmez.

YAYIN KOMİSYONU

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No.:

| | |
|---|---------|
| Konya İlinde Kuru Koşullarda Tahıl + Mercimek Yetiştiren Küçük Tarım İşletmeleri İle Tahıl Yetiştiren Küçük Tarım İşletmelerinin Sermaye Durumlarının İncelenmesi | |
| C. OĞUZ..... | 5 - 15 |
| Tarımda Kullanılan Lastiklerin Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma | |
| A Study On The Determination Of Tyre Performance Used In Agriculture | |
| K. ÇARMAN..... | 17 - 27 |
| Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Besleme Ağız Şeklinin Dağılım Desenine Etkilerinin Araştırılması | |
| An Investigation Upon The Effect Of Feeding Opening Shape On The Distribution Pattern In Disc Types Spreaders | |
| K. ÇARMAN..... | 29 - 38 |
| Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Poisson Oranı Ve Elastikiyet Modüllerinin Belirlenmesi | |
| The Determination Of Poisson's Ratio And Elasticity Modulus Of Some Apple Varieties In Konya Condition Grown | |
| H. ÖĞÜT, C. AYDIN..... | 39 - 53 |
| Tarım Traktörlerinde Çeki Performansının Matematiksel Modellenmesi Ve Bilgisayarla Çözümlemesi Üzerine Bir Araştırma | |
| A Research On The Analysing By Computer And The Mathematical Modelling Of The Traction Performance On The Agricultural Tractors | |
| H. ÖĞÜT, K. ÇARMAN..... | 55 - 65 |
| Kuraklığa Dayanıklı Şeker Pancarı (Beta vulgaris L.) Islahı | |
| II. Çeşitlerarası Doğal Melezleme ve Seleksiyonu | |
| Breeding Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Resistant To Dry Condition | |
| II. Intervarieties Open-pollination And Selection | |
| F. AKINERDEM..... | 67 - 77 |

| | |
|--|-----------|
| Erken Ekimin Şeker Pancarında (Beta vulgaris L.) Tohumla Kalkma Üzerine Etkisi The Effect Of Early Sowing On Bolting Of Sugar Beet (Beta vulgaris L.) F.AKINERDEM | 79 - 87 |
| Konya İlinde Ekimi Yapılan Bazı Ak Acıbakla (Lupinus albus L.) Yerel Çeşitlerinin Morfolojik, Biyolojik Ve Tarımsal Karakterleri Üzerine Bir Araştırma M. MÜLAYİM, B. S. SEMERCİÖZ..... | 89 - 103 |
| Ammonia Volatilization Loss From Soil Applied Nitrogenous Fertilizers F. BAYRAKLI, S. GEZGİN, P. LİMBERG | 105 - 111 |
| Konya-Merkez Çomaklı Köyü Topraklarının Fosfor Fiksasyon Durumları Hakkında Bir Araştırma An Investigation On Phosphorus Fixation Capacities Of Konya-Central Çomaklı Village Soils F. BAYRAKLI, A. AKAY | 113 - 125 |
| Vesiküler-Arbasküler (VA) Mikorrizanın Erzurum Yöresi Topraklarındaki Dağılımı Üzerinde Bir Araştırma Distribution Of Vesicular - Arbuscular (VA) Mycorrhizal Spore Population And Spore Types In Various Erzurum Soils K. GÜR | 127 - 142 |
| Kireçli Topraklarda Çinko Adsorpsiyonu Üzerine Bir Araştırma An Investigation On The Zinc Adsorption In Calcareous Soils S. GEZGİN, Ş. SÜMBÜL..... | 143 - 153 |

**KONYA İLİNDE KURU KOŞULLARDA
TAHİL + MERCİMEK YETİŞTİREN
KÜÇÜK TARIM İŞLETMELERİ İLE TAHİL
YETİŞTİREN KÜÇÜK TARIM İŞLETMELERİNİN
SERMAYE DURUMLARININ İNCELENMESİ**

*Cennet OĞUZ**

ÖZET

Bu araştırma Konya ili kuru koşullarında tahıl + mercimek yetiştiren tarım işletmeleri ile tahıl yetiştiren küçük tarım işletmelerinin sermaye durumları incelenmiştir.

Sonuçta, tarım işletmelerinde toprak, bina, arazi islahı ve bitki varlığının oluşturduğu çiftlik sermayesinin egemen olduğu ve işletmelerin ekstantif üretim yaptıkları ortaya konmuştur.

ABSTRACT

In this research is to Compare the Capital results of Cereal + Lentil and Cereal growing small farms under dry farming conditions in the Konya Province of Turkey

Finally, put forwad is exstansif Production of farms and the rulo over of Capital farms that the soil, building, soil improve and of plant presence in the farms.

* Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 30.1.1992

GİRİŞ

Türkiye tarımında üretimin artırılması, artık son sınırına gelmiş olan ekilebilir alanlara gittikçe daha yoğun sermaye kullanımı gerekli kılınmaktadır. Ancak tarım işletmelerimizde toprak, bina, arazi ıslahı ve bitki varlığının oluşturduğu çiftlik sermayesinin egemen olduğu ve işletme sermayesinin toplam sermaye içerisindeki oranının çok daha düşük olduğu çeşitli zamanlarda ve yerlerde yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur. Örneğin, son olarak Ege bölgesinde yapılan bir araştırmada (E. Ü. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü, 1988) Küçük Menderes Ovasındaki ova köylerinde tarım işletmelerinde arazi sermayesinin işletme tiplerine göre değişmekle beraber ortalama % 83 oranında bulunduğu ve sadece toprak varlığının ortalama % 75 olduğu ortaya konmuştur.

Bu araştırmada küçük tarım işletmelerinden sermaye noksanlığının temel nedeni olarak tasarruf düzeyinin düşüklüğünün sermaye birikimine imkân vermemesi (Demirci, R, 1981) ileri sürülmektedir. Ancak, maddi imkânlara sahip olan çiftçilerin de işletmelerinde yoğun sermaye kullanımını yoluna gitmedikleri görülmüştür. Bu durum tarımda modern işletmecilik anlayışının pek yerleşmemiş olmasına atfedilebilir.

MATERYAL ve METOD

Araştırmaya esas teşkil eden materyalin büyük bir bölümünü örneğine çıkan tarım işletmelerinden anket yolu ile elde edilen bilgiler oluşturmuştur. Bu bilgilere ek olarak daha önce yapılan çeşitli araştırma ve istatistik verilerin sonuçlarından da yararlanılmıştır. Anket bizzat araştırmacı tarafından 1991 yılı Haziran - Temmuz aylarında gerçekleştirilmiştir. İşletmelerin karşılaştırılması yapılmadan önce, Konya ilinin kuzey bölümünü temsil edebilecek 7 ilçeden, Köy Hizmetleri 2. Bölge Müdürlüğü Çiftçi Eğitim Servisinin hizmet götürdüğü ve topraklarının % 50 ve fazlasını nadasa bırakan 720 tarım işletmesi ana kitleyi oluşturmuştur. ana kitleyi oluşturan tahıl + mercimek ile tahıl yetiştiren işletmelerin arazi ge-

nişlik grupları saptanarak iki ayrı cetvel düzenlenmiştir. işletmelerin arazi genişlik grupları çeşitli tabakalar düzenlenerek incelenmiş, frekans dağılımlarında dikkate alınarak 4 tabaka oluşturulması uygun görülmüştür. Bu tabakaların sınırları 1-50, 51-100, 101-150, 151 dekardan büyük olarak saptanmıştır. Her iki anakitlerden de işletmelerin tabakalara göre oransal dağılımı dikkate alınarak gayeli örnekleme yönetimi ile tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerinden 20 örnek, tahıl üretenlerden 21 örnek olmak üzere 41 örnek işletme üzerinde çalışılmıştır.

Tahıl + mercimek yetiştiren işletmeler ile tahıl yetiştiren işletmelerin arazi genişlik gruplarına göre dağılımı cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1: Araştırma Alanında Örnek İşletmelerin arazi Genişlik Gruplarına Göre Dağılımı

| Arazi Genişlik Grupları (dekar) | Örnek Tahıl + Mercimek İşletmeleri (adet) | Örnek Tahıl İşletmeleri (adet) |
|---------------------------------|---|--------------------------------|
| 1-50 | 3 | 3 |
| 51-100 | 4 | 4 |
| 101-150 | 5 | 7 |
| 151-+ | 8 | 7 |
| Toplam | 20 | 21 |

İşletmelerde mevcut sermayenin kıymet takdirinde izlenen metod:

Toprak sermayesi için araştırma yöresindeki yerel alım satım değeri esas alınmıştır.

Bina sermayesi, yeni inşa edilen binalar için maliyet bedeli esas alınmış eski binalar ise, halihazır durumları ve yıpranma süreleri dikkate alınarak yeniden inşa bedeline göre hesaplanmıştır.

- Bitki sermayesi, meyveli ağaçlar yerel alım-satım fiyatları ortalaması ve çiftçi beyanına göre, meyvesiz ağaçlar odun kıymetine göre hesaplanmıştır.

- İşletmelerde arazi ıslahı sermayesine rastlanmadığı için hesaplanamamıştır.

- Hayvan sermayesinin değeri yeni olanlarda satın alma bedeli, eskiler ise yarayırlılık durumlarına göre yöredeki alım-satım fiyatları ve çiftçinin beyanı esas alınarak yapılmıştır.

- Malzeme ve mühimmat sermayesi kıymet takdiri, işletme dışında temin edilenler satın alma bedeline göre yapılmış, işletmede üretilenler ise çiftlik avlusu fiyatına göre

- İşletmelerin para mevcudu, alacakları ve borçları saptanırken çiftçinin beyanı esas alınmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bazen tabiat ve emeğe (iş) biraraya getirerek üretimde bulunmak mümkünse de günümüzdeki yığın üretimde sermayenin bulunması şarttır.

Tarımsal faaliyetlerde tabiat faktörü daimi olarak bulunmakta ve bundan yararlanma ise, iş ve sermaye sayesinde olabilmektedir. Tarım işletmelerinde kullanılan iş ve sermaye unsurunun miktarı, ekonomik faaliyetlere ve teknik vasıtaların kullanılma miktarına göre değişir kullanılan işletme vasıtalarının miktarı elde edilen ürün kıymetine bağlıdır. Bu kıymetin de işletmenin kâr getirmesi ve zararla çalışmaması için hiç olmazsa işletme masraflarına eşit olması gerekir. (Açıl ve Demirci 1984). Tarımda sermaye, toprağı bir çiftlik, bir işletme haline getiren, çiftliği işleten tekml donatımdır.

KONYA İLİNDE KURU KOŞULLARDA...

Tarım işletmelerinde genellikle bulunan sermaye çeşitleri, toprak sermayesi, toprak ıslahı (meliorasyon) sermayesi, bina sermayesi, bitki sermayesi, av ve balık sermayesi, alet ve makina sermayesi, malzeme ve mühimmat sermayesi, para mevcudu.

Tarım işletmelerinde sermaye, değişik kıstaslara göre taksim edilirse de araştırmada işletmelerin sermaye durumu fonksiyonlarına göre (Açıl ve Demirci - 1984, s. 114) hesaplanmıştır.

A - Aktif Sermaye

I- Arazi Sermayesi (Çiftlik Sermayesi)

- 1- Toprak Sermayesi
- 2- Arazi Islahı Sermayesi
- 3- Bina Sermayesi
- 4- Bitki Sermayesi
 - a-) Meyve ağaçları Sermayesi
 - b) Bağ Sermayesi
 - c) Orman Ağaçları Sermayesi
 - d) Tarla demirbaşı Sermayesi
- 5- Av ve Balıkçılık Sermayesi

II- Müstecir (Kiracı) Sermayesi

- 1- Sabit İşletme Sermayesi
 - a) Hayvan Sermayesi veya canlı demirbaş
 - b) Alet ve Makina Sermayesi veya ölü demirbaş
- 2- Döner İşletme Sermayesi
 - a) Malzeme ve Mühimmat Sermayesi
 - b) Para Mevcudu

B- Pasif Sermaye

I- Yabancı Sermaye (Borçlar)

- 1- Arazi karşılığı ipotek borçları
- 2- Banka ve kooperatif borçları
- 3- Adi borçlar
- 4- Cari borçlar
- 5- İndi borçlar (Ortakçılık ve kiracılık dolayısıyla işletmeye yatırılan sermaye karşılığı)

II- Öz Sermaye

Tarım işletmelerinde sermaye, doğrudan doğruya saf hasılanın artmasına yardım etmektedir.

A- AKTİF SERMAYE

Aktif sermaye, çiftlik sermayesi ve işletme sermayesi olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Çiftlik sermayesi bölümüne toprak, arazi ıslahı, bina ve bitki sermayesi, işletme sermayesi bölümüne ise hayvan, alet-makina, malzeme-mühimmat sermayesi girmektedir. İşletmede arazi ıslahı sermayesine rastlanmadığı için hesaplanmamıştır.

I- Çiftlik Sermayesi

İncelenen işletmelerde gerek miktar ve gerekse oran itibariyle aktif sermayenin en önemli bölümünü çiftlik sermayesi oluşturmaktadır. Nitekim tahıl+mercimet yetiştiren işletmelerin 1-50 dekar grubunda çiftlik sermayesi toplamı 67.000.000 TL. olup aktif sermayenin % 64,33 'ünü, 51-100 dekar grubuna 81.401.000. TL. olup aktif sermayenin % 70,99'ünü 101-150 dekar grubunda 158.314.000. TL. olup aktif sermayesinin % 69,49'ünü 151 dekar grubunda ise çiftlik sermayesi 283.534.000. TL. olup aktif sermayesinin % 72,12 'sini oluşturmaktadır. İşletmeler ortalamasına göre ise 179.322.300. TL. olan çiftlik sermayesi aktif sermayenin % 70,93 'ünü oluşturmaktadır (Cetvel 1 - a).

KONYA İLİNDE KURU KOŞULLARDA...

Tahıl yetiştiren işletmelerde ise 1-50 dekar işletme grubunda çiftlik sermayesi 76.971.000. TL. olup aktif sermayenin % 67,28 'ini 51-100 dekar grubunda 79.447.000. TL. olan çiftlik sermayesinin % 63,28 'ini 101-151 dekar işletme grubunda çiftlik sermayesi 190.329.000. TL. olup aktif sermayenin % 62,52 'sini 151 dekar ve daha büyük işletmelerde 376.636.000. TL. olan çiftlik sermayesi aktif sermayenin % 66,81 'ini oluşturmaktadır. İşletmeler ortalamasına göre 215.116.940. TL. olan çiftlik sermayesi aktif sermayenin % 65,25 'ini oluşturmaktadır (Cetvel 1 (b)).

Çiftlik sermayesinin aktif sermaye içinde bu denli yüksek bir orana sahip bulunmasının en önemli nedeni, araştırma alanında arazi kıymetlerinin oldukça yüksek olmasıdır.

Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde işletme arazisinin dekarına düşen ortalama çiftlik sermayesi tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde 1.197.958. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde 1.492.624. TL. 'dir (Cetvel 1 (a) ve (b)).

1- Toprak Sermayesi

Çiftlik sermayesi içerisinde miktar ve oran itibariyle en önemli unsur toprak sermayesi oluşturmaktadır. Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde toprak sermayesi ortalama 88.168.700. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise ortalama 113.863.420. TL. 'dir. Araştırma alanında arazi kıymetlerinin yüksek oluşu toprak sermayesinin aktif sermaye içindeki oranı yükselten önemli bir faktördür.

2- Bina Sermayesi

Tahıl+mercimek yetiştiren işletmelerde bina sermayesi 13.000.000. TL. ve 71.202.000. TL. arasında değişmektedir. İşletmeler ortalamasına göre 45.007.500. TL. olan bina sermayesinin aktif sermaye içerisindeki oran % 17,84 'dür. Tahıl yetiştiren işletmelerde ise 24.000.000. TL. ve 37.303.000 TL. arasında, işletmeler ortalamasına göre 49.420.950 TL. olup, aktif sermayenin % 14,99'unu oluşturmaktadır (Cetvel 1 (a) ve 1 (b)).

3- Bitki Sermayesi

Çiftlik sermayesi içinde yer alan bitki sermayesi, meyveli ve meyvesiz ağaçların kıymeti ile tarla demirbaşı kıymeti toplamından oluşmaktadır. Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde ortalama bitki sermayesi 46.046.100. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ortalama 51.832.570. TL'dir.

II- İşletme Sermayesi

Aktif sermaye içinde çiftlik sermayesini verimli hale getiren işletme sermayesinin işletmeler ortalamasına göre değeri tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde 73.466.550. TL. olup aktif sermaye içerisindeki oranı % 29,07 tahıl yetiştiren işletmelerde ise ortalama 114.524.000. TL'dir. Aktif çiftlik sermaye içerisinde oran % 34,74'dir. (Cetvel 1 (a) ve 1 (b)). Bu oranın çiftlik sermayesine göre düşük olması işletmelerin istenilen ölçülerde başarılı olmalarını engellemektedir.

1- Hayvan Sermayesi

İncelenen işletmelerde hayvan sermayesinin tamamı irat hayvanları kıymetinde oluşmaktadır. Tahıl + Mercimek yetiştiren işletmelerde ortalama hayvan sermayesi 25.458.900. TL. olup, aktif sermayenin % 10,07'sini oluşturmaktadır. Tahıl yetiştiren işletmelerde ise ortalama hayvan sermayesi 31.121.090. TL. olup aktif sermayenin % 9,44 'ünü oluşturmaktadır.

2- Alet - Makina Sermayesi

İncelenen işletmelerde alet - makina sermayesinin miktarı tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde ortalama 28.577.700. TL. olup aktif sermaye içerisindeki payı % 11,30'dur. Cetvel 1 (a).

Tahıl yetiştiren işletmelerde ise alet-makina sermayesi ortalama 52.242.190. TL. olup, aktif sermaye içerisindeki oranı % 15,85'dir. (Cetvel 1 (b)).

Küçük tarım işletmelerinin alet-makina varlığının fazla olması bir sosyal prestij kaynağı olmasıdır. Zira bu işletmeler alet-makina varlığının fazla olmasını bir üstünlük olarak görmektedirler.

3- Malzeme - Mühimmat Sermayesi

Malzeme ve mühimmat sermayesi işletme ambarında bulunan tohumluk, gübre, yem, gıda, ısıtma, aydınlatma, temizlik maddeleri ve satılmak üzere ayrılan ürünlerin kıymetleri toplamında oluşmaktadır. İncelenen işletmelerde bu sermaye miktar olarak işletme büyüklüğü ile artmakta, aktif sermaye içerisindeki oranı giderek düşmektedir.

İşletmeler ortalamasına göre tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde 6.879.950. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise 18.177.670. TL'dir. Aktif sermaye içerisindeki oranı ise sırasıyla % 2,73 ve 5,51 'i dir.

4- Para Sermayesi

İşletmenin mevcut para miktarı ve alacakları toplamından oluşan para sermayesi işletme içerisinde en hareketli olanıdır. Para sermayesi işletme faaliyetinin kesintisiz ve başarılı olmasında etkin bir faktördür (ERKUŞ 1979).

Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde para sermayesi ortalama 12.550.000. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde 12.977.330. TL. olup aktif sermaye içerisindeki oranları sırasıyla % 4,97 ve % 3,94 'dür.

B- PASİF SERMAYE

Araştırmaya konu olan işletmelerin pasif sermayesi işletmede kullanılan yabancı sermaye ile öz sermayenin toplamından oluşmuştur.

1- Yabancı Sermaye

İncelen işletmelerin aktif sermayesinde, işletme ortağı tutulan arazi kıymeti yer almaktadır. Bu nedenle yabancı sermaye, işletmelerin borçları ile kira ve ortağı tuttukları arazi kıymeti toplamından oluşmaktadır.

1.1. Borçlar

Cetvel 1 (a) ve 1 (b) 'den görülebileceği gibi işletme başına düşen ortalama borç miktarı tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde ortalama 14.700.000. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise 17.809.500. TL. işletmelerin düşük düzeydeki borçlanma durumu, faizli borç kullanmaktan çekinmelerinden kaynaklanmaktadır.

İşletme arazisinin dekarına düşen ortalama borç miktarı tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde 98.202. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise 123.574. TL'dir.

1.2. Kira ve Ortağa Tutulan Arazi Kıymeti

Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde ortalama ortağa ve kiraya tutulan arazi kıymeti 940.050. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise 148.600. TL'dir. Araştırma alanında kiracılık ve ortaklık yaygın değildir. (Cetvel 1 (a) ve 1 (b)).

2- Öz Sermaye

İncelenen işletmelerde öz sermaye, aktif sermayeden borçlar ile kira ve ortağa tutulan arazinin kıymetinin düşülmesi suretiyle bulunmuştur. Tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde öz sermaye 237.148.800. TL. olup, pasif sermayenin % 93,81 'ini oluşturmaktadır. Tahıl yetiştiren işletmelerde ise ortalama 311.827.060. TL olan öz sermaye pasif sermayenin % 94.59 'u oluşturmaktadır.

İşletme arazisinin dekarına düşen tahıl + mercimek yetiştiren işletmelerde öz sermaye 1.584.266. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde öz sermaye 1.584.266.. TL. tahıl yetiştiren işletmelerde ise 2.163.662. TL 'dir.

KAYNAKLAR

- ERKUŞ. A., 1991 "Kırsal Kesim Gençliğinin Tarımda İstihdam İmkanlarının Artırılması", Ziraat Mühendisliği Dergisi Sayı: 239, s. 8, Ankara.
- ANONYMOUS, 1987 - 1988 Milli Eğitim T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1988 Tarımsal Yapı ve Üretim T.C. Başbakanlık Devlet Enstitüsü, Ankara.
- TALİM. M., SANER, G., ARDIÇ, ELA., 1990 Türk Tarımında Yapısal Sorunlar Ve Yapının İyileştirilmesi, Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, Ankara.

TARIMDA KULLANILAN LASTİKLERİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Kazım ÇARMAN*

ÖZET

Mekanizasyonun çeşitli seviyelerindeki tarımsal işlemlerin yoğunluğu, çeki gücünün bir kaynağı olan tekerleklere bağlıdır. Bu çalışmada, lastik performansının tahminlenmesinde Plackett ve Wismer ve Luth tarafından önerilen model esas alınarak bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Çalışmada, farklı toprak şartlarında ele alınan 3 farklı muharrir tekerleğin, maksimum yük taşıma kapasitelerindeki performansları ve maksimum toprak yüzey basınçları tahmin edilmiştir. Tekerlek performansı üzerine toprak koşullarındaki değişim, lastik ölçülerindeki değişimden daha fazla etkili olmuştur.

A STUDY ON THE DETERMINATION OF TYRE PERFORMANCE USED IN AGRICULTURE

ABSTRACT

Agriculture field operation of various levels of mechanization are heavily dependent on tractor wheel as a source of traction power. In this study, the computer programme which is based on the model to predict the tyre performance suggested by Plackett and Wismer and Luth, was written. The performance and the maximum soil surface pressure that in maximum load carrying capacity of using 3 different driving wheel have been predicted for different soil conditions. Changes in soil conditions influence tyre performance much more than change in tyre dimensions.

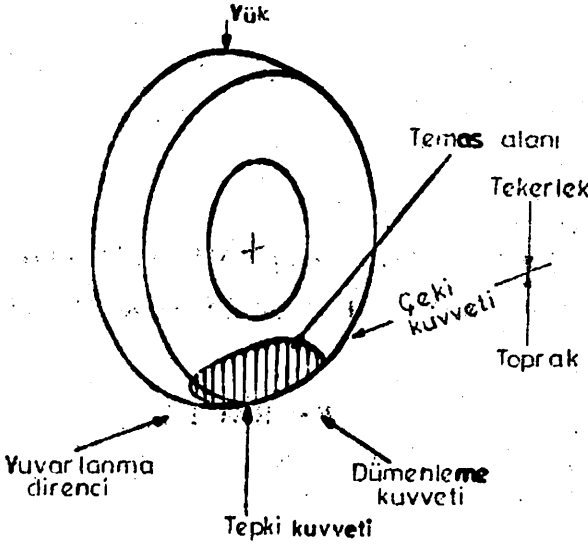
* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 30.1.1992

GİRİŞ

Çok karmaşık fiziksel yapıya sahip olan toprağın bilinen bir malzeme sınıfına dahil edilmesi mümkün değildir. Bu nedenle, toprak-tekerlek ilişkisine teorik yaklaşımlar kesin bir açıklık getirmemektedir. Tarla şartlarında işleyen bir lastik ele alındığında, toprağın üç fazlı değişken bir yapıya sahip olduğu, lastiğin davranışlarını lastiğin kendi dizayn faktörleri ile toprak şartlarının etkilediği görülür.

Toprak şartlarının değişkenliği, üzerinde işleyen tekerleğe etki etmekte, buna karşılık tekerleğin davranışında değişmektedir. Bu etkileşimde zarar gören toprak olmakta, oluşan deformasyonlar tarımı ters yönde etkilemektedir.

Toprak üzerindeki hareketli bir tekerleğe değişik kuvvetler etmektedir (Şekil 1). Bu kuvvetlerin büyüklüğü lastik ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Plackett, 1985).



Şekil 1. Toprakta hareketli tekerlek üzerine etkili kuvvetler

Tekerleğin optimum performansının belirlenmesinde, topraktaki temas yüzey alanının bilinmesi gereklidir. Hareket doğrultusunda dar ve uzun olan temas yüzeyinin kısa ve geniş olanından toplam toprak yüzey alanını daha az sıkıştırdığı, dolayısıyla yuvarlanma kayıplarının azaldığı tesbit edilmiştir (Taylor, 1980). Taylor (1974), Lastik genişliği, dinamik ağırlık ve lastik iç basıncı sabit iken, lastik çapındaki artışla çekme ve

çeki katsayısında bir artış olduğunu tesbit etmiştir. Ayrıca, radyal lastiklerin çeki performansını % 15 artırdığını belirtmiştir.

Bu çalışmada, tarımda kullanılan muharrir tekerleklerin performansının belirlenmesinde kullanılabilecek basit bir modelden faydalanılarak bilgisayar programı yapılmış ve farklı lastik ölçülerinin değişik toprak şartlarındaki performanslarının örneklenmesine çalışılmıştır.

Tekerler Performansının Tahmin Edilmesi:

Tekerlek performansına etkili kuvvetler; tekerlek patinajı, aks momenti, çeki kuvveti, lastiğin yapısal ve işletme karakteristikleri ve toprak koşullarıdır (McAllister, 1983; Upadhyaya ve ark., 1989; Monroe ve ark., 1990; Elashry, 1990)

Rowland (1972), tarafından önerilen pnömatik lastik altındaki maksimum toprak yüzey basıncı, lastik yükünün ve ölçülerinin bir fonksiyonudur.

$$p = W/b^{0.85} d^{1.15} \sqrt{\delta/h} \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots 1$$

p = Maksimum toprak yüzey basıncı (kPa)

w = Lastik yükü (kN)

b = Lastik genişliği (m)

d = Lastik çapı (m)

δ = Lastik defleksiyonu (m)

h = Lastik kesit yüksekliği (m)

Freitag (1966) tarafından ortaya konan ve Turnage tarafından geliştirilen hareketlilik sayısı kullanılarak çeki performansını tahmin etmek için bir matematik model oluşturulmuştur. Modelde yuvarlanma direnci katsayısı, hareketlilik sayısına bağlı sabit K sayısı ve maksimum çeki katsayısı hareketlilik sayısının bir fonksiyonu olarak, deneysel eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır. Modelde kullanılan hareketlilik sayısı; mu-

harrik tekerleğin ölçüsünün, toprak koni indeksinin ve tekerlek üzerindeki yükün bir fonksiyonudur.

$$M = \frac{Cbd}{W} \left(\frac{\delta}{h} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{1+0,001 \delta} \right) \dots \dots \dots 2$$

$$CRR = (0,321 / M) + 0.037 \dots \dots \dots 3$$

$$R = CRR \times w \dots \dots \dots 4$$

$$CT_{max} = 0,596 - 0.92 M \dots \dots \dots 5$$

$$K \times CT_{max} = 4,838 + 0,061 M \dots \dots \dots 6$$

$$CT = CT_{max} (1 - e^{-K \cdot i}) \dots \dots \dots 7$$

$$TF = CT \times w \dots \dots \dots 8$$

- M = Hareketlilik sayısı
 C = Koni indeksi (kPa)
 b = Lastik genişliği (M)
 d = Lastik çapı (M)
 w = Lastik yükü (kN)
 d = Lastik Defleksiyonu (M)
 h = Lastik kesit yüksekliği (M)
 CRR = Yuvarlanma direnci katsayısı
 R = Yuvarlanma direnci (kN)
 CT_{max} = Maksimum çeki katsayısı
 K = Katsayı
 CT = Çeki katsayı (Dinamik çeki oranı)
 i = Patinaj
 TF = Çeki kuvveti (kN)

TARIMDA KULLANILAN LASTİKLERİN...

Tekerlek performansının belirlenmesinde ve karşılaştırılmasında çeki katsayısının yanısıra çeki verimide (tekerlek verimi) kullanılmaktadır. Çeki verimi: çeki gücünün, muharrik aksı toplam gücüne oranıdır. Katsayılar cinsinden ifade edilir ise;

$$N = [CT / (CT + CRR)] (1 - i)$$

N = Çeki verimi

MATERYAL ve METOD

Örnek olarak ele alınan 3 farklı ölçüye sahip muharrik lastiğin bazı teknik özellikleri cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Lastiklere ait bazı teknik özellikler

| Lastik ölç. | Lastik çapı (m) | Lastik gen. (m) | Lastik (m) kesit yük. | Defleksiyon (m) | Kat sayısı | max. yük. taş. kap. (kN) | Lastik bas. (bar) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|------------|--------------------------|-------------------|
| 11,2-28 (L ₁) | 1,205 | 0,284 | 0,246 | 0,0355 | 6 | 11,15 | 1,8 |
| 12,4-32 (L ₂) | 1,360 | 0,315 | 0,273 | 0,038 | 6 | 13,55 | 1,7 |
| 13,6-36 (L ₃) | 1,515 | 0,345 | 0,300 | 0,0435 | 6 | 16,15 | 1,6 |

Örnek olarak alınan toprağın bazı özellikleri cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. Toprak verileri

| Toprak tipi | Kom. indeksi (kPa) | Hacim Ağırl. (g/cm ³) | Kohezyon (kPa) | İç sürt. Aç. (°) |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| Killi-tınlı (T ₁) | 688 | 0,99 | 34,4 | 22 |
| Killi-tınlı (T ₂) | 1740 | 1,49 | 75,6 | 32 |

Daha önce açıklanan matematiksel model esas alınarak ve eşitlikleri kullanılarak çözümün hızlandırılması amacıyla, BASIC programlama dilinde PC bilgisayarları için bir program hazırlanmıştır. Programın akış şeması şekil 2 'de verilmiştir.

Ele alınan lastiklerin maksimum taşıma yüklerinde, patinaj değerlerindeki değişime bağlı olarak çeki katsayısı ve verimlerinin değişimleri grafikte gösterilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

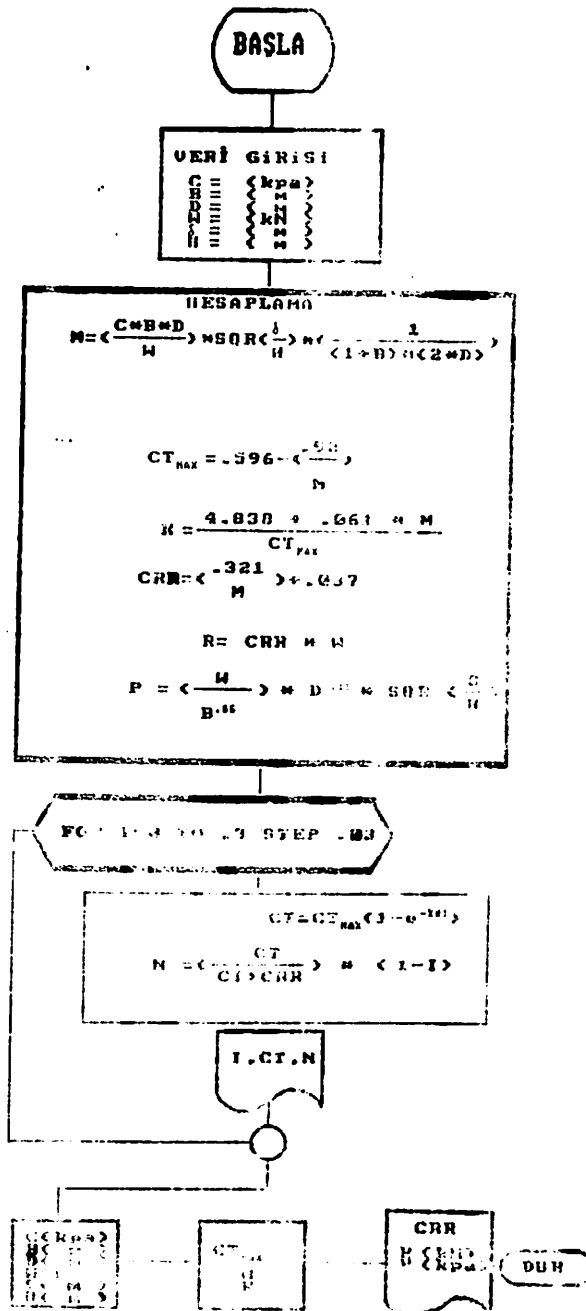
Ele alınan farklı ölçülerdeki lastiklerin maksimum yük taşıma kapasitelerinde ve örnek toprak koşullarında ortaya çıkan performans ve maksimum toprak yüzey basıncı değerleri cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3. Farklı ölçülerdeki lastiklere ait performans ve maksimum toprak yüzey basıncı değerleri

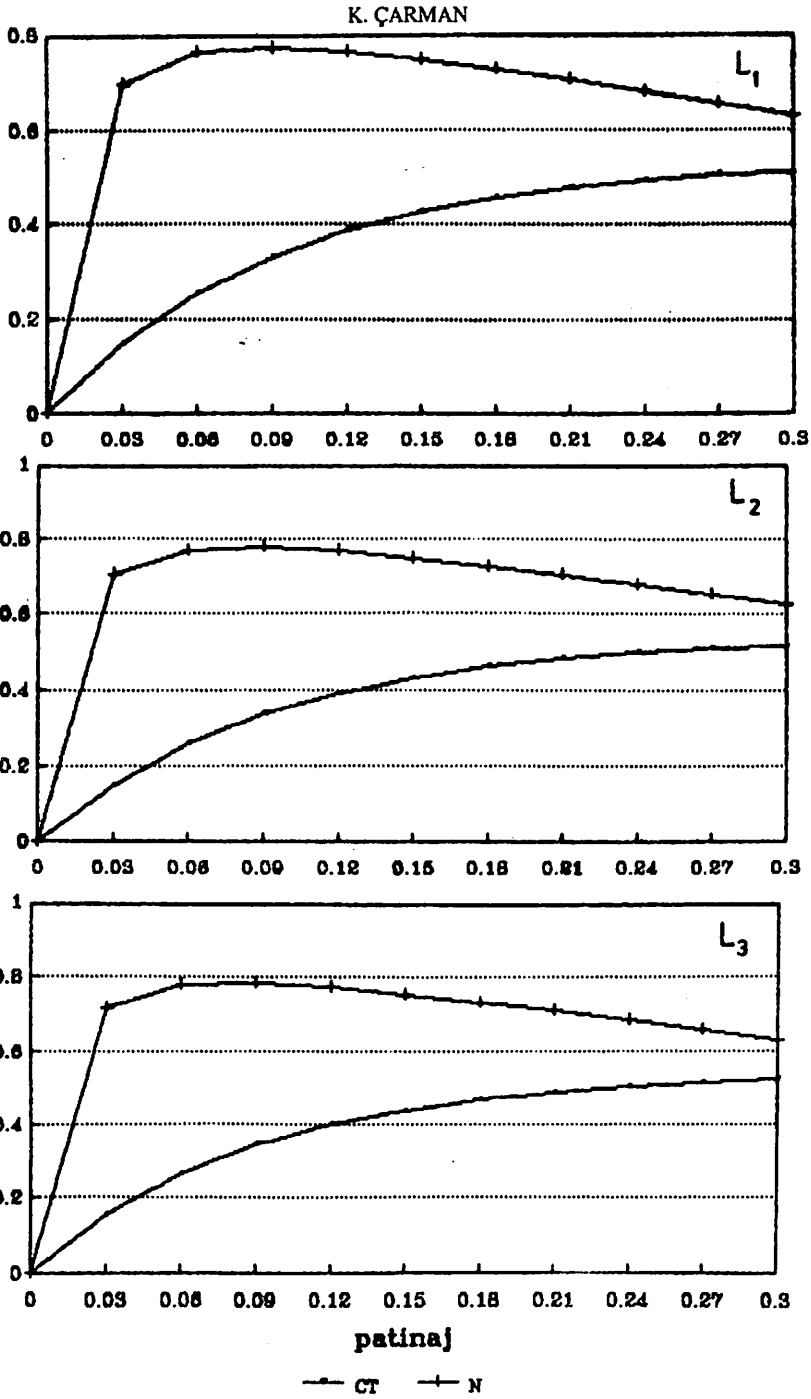
| Lastik Ölçüsü | Toprak tipi | Patinaj (%) | Msk. Top. (kPa) Yüzey Basıncı | Yuvarlanma direnci (kN) | Çeki Katsayısı | Çeki Kuvveti (kN) | Çeki Verimi (%) |
|----------------|----------------|-------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| L ₁ | T ₁ | 9 | 15,30 | 0,650 | 0,331 | 3,691 | 77 |
| | | 18 | | | 0,457 | 5,096 | 73 |
| | T ₂ | 9 | | 0,506 | 0,386 | 4,304 | 81 |
| | | 18 | | | 0,511 | 5,698 | 75 |
| L ₂ | T ₁ | 9 | 19,22 | 0,760 | 0,337 | 4,566 | 78 |
| | | 18 | | | 0,464 | 6,287 | 73 |
| | T ₂ | 9 | | 0,603 | 0,394 | 5,339 | 82 |
| | | 18 | | | 0,518 | 7,019 | 76 |
| L ₃ | T ₁ | 9 | 24,50 | 0,868 | 0,343 | 5,539 | 79 |
| | | 18 | | | 0,471 | 7,607 | 74 |
| | T ₂ | 9 | | 0,704 | 0,405 | 6,540 | 82 |
| | | 18 | | | 0,526 | 8,495 | 76 |

Örnek toprak koşullarında ele alınan 3 farklı ölçüdeki lastiğin patinaj değerlerindeki değişime bağlı olarak çeki katsayısı ve verimlerinin değişimi şekil 3 ve 4 'de verilmiştir.

TARIMDA KULLANILAN LAS GÖZLERİN...

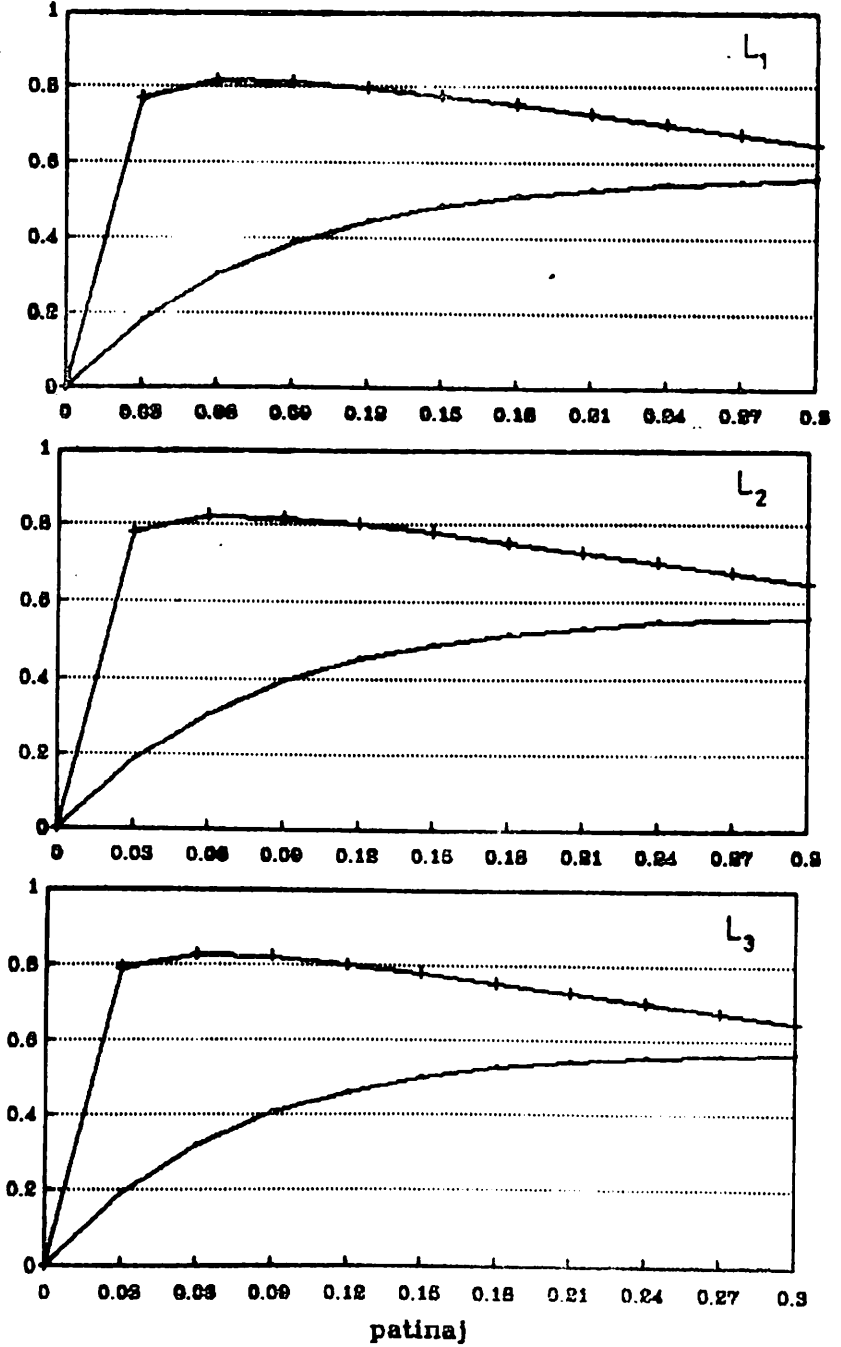


01.12.2017 07.11



Şekil 3. (T_1) toprak koşullarında lastiklerin patınaj değerlerindeki değişime bağlı olarak çeki katsayı (CT) ve verimleri (N).

TARIMDA KULLANILAN LASTIKLERIN...



Şekil 4. (T_2) toprak koşullarında CT ve N olarak çeki katsayısı (CT) ve verimleri (N).
 —○— CT —+— N

Tekerlek performansı üzerine toprak koşullarındaki değişim, lastik ölçülerindeki değişimden daha fazla etkili olmuştur. Lastik ölçüsünün L_1 den L_3 büyümesine bağlı olarak çeki katsayısındaki artış % 4 iken, toprak koşullarının T_1 'den T_2 'ye değişmesi durumunda ise bu artış % 14 civarında bulunmuştur. Şekil 3 ve 4 'de görüldüğü gibi patinaj değerlerindeki değişimin, tekerleğin performans değerleri üzerinde önemli etkisi vardır. Tekerleğin % 10-18 patinaj değerleri arasındaki çalışmada performansı en büyük olmaktadır.

Sonuç olarak, çeki gücünün kaynağı olan tekerleklerin, performansının önceden tahmin edilmesi traktör için uygun ekipman seçiminde önemli rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abebe, A.T., T. Tanaka ve M. Yamazaki, 1989. Soil Compaction By Multiple Passes of a Rigid Wheel Relevant For Optimization of Traffic. *Journal of Terramechanics*, 26 (2), 139-148.
- Elashry, E. R., 1990. The Tractive Characteristics of a wide Low - Pressure Tire and Conventional Tire Under Different Soil Conditions. 4th. International Congress on Mechanization And Energy In Agriculture, 824-837.
- Esch, J. H., L.L. Bashford, K. Von Bargen ve R. E. Ekstrom, 1990. Tractive Performance Comparison Between ve a Rubber Belt Track and a Four - Wheel-Drive Tractor. *Transactions of the ASAE*, 33 (4), 1109-1115.
- Gülsoylu, E. ve G. Keçecioglu, 1991. Yerli Yapım Traktörlerin Çeki Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, 136-145, Konya.
- McAllister, M. 1983. Reducing the Rolling Resistance of Tyres For Trailed Agricultural Machinery. *J. Agric. Engng Res.* 28, 127-137.
- Monroe, G.E., E.C. Burt ve A.C. Bailey, 1990. Tire Performance Using Different Treads on Traffic Lanes. *Transactions of the ASAE*, 33 (1), 51-55.

- Plackett, C.W., 1985.** A Review of Force Prediction Methods For Off - Road Wheels. *J. Agric. Engng. Res.* 31, 1-29.
- Taylor, J. H., 1974.** Traction, Compaction and Flotation in Soft Soils. Pro. of the XV. Cong. of the Int. Sugar Cane Tech. South Afrika.
- Taylor, J. H., 1980.** Energy Savings Through Improved Tractive Efficiency. *ASAE National Energy Symposium*, 422-425.
- Wismer, R.D. ve H. J. Luth, 1973.** Off-Road Traction Prediction for Wheeled Vehicles. *Journal of Terramechanics*, 10 (2), 49-61.

DİSKLİ GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA BESLEME AĞZI ŞEKLİNİN DAĞILIM DESENİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

*Kazım ÇARMAN**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kimyasal gübrelerin tarlaya serpmeye olarak verilmesinde yaygın olarak kullanılan diskli gübre dağıtma makinelerinde farklı besleme ağız şekillerinin dağılım desenine etkilerini ortaya koymaktır. Denemelerde 3 farklı besleme ağız şekli ve kesit alanı kullanılmıştır. Varyans analizi sonuçları, denemeye alınan besleme ağız şekillerinin birbirlerinden farklı olmadığını ortaya koymuştur. Denemelerde, Oval kesitli besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı daha fazla olmuştur.

AN INVESTIGATION UPON THE EFFECT OF FEEDING OPENNING SHAPE ON THE DISTRIBUTION PATTERN IN DISC TYPES SPREADERS

ABSTRACT

The aim of this study, in disc type fertilizer spreader used as a widely in distributed to field of chemical fertilizer, the effect on the distribution pattern different type of feeding opening shapes is to determine. In experiments, 3 different type of feeding opening shapes and cross sections have been used. The statistical analysis of variance showed that the level of feeding opening shapes weren't statistically different from each other. In treatments, the rate of fertilizer thrown in per unit time from oval feeding opening became much more than others.

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 30.1.1992

GİRİŞ

Ülkemizde sıraya ekim yapan makinaların fiatlarının pahalı olması sebebiyle diskli gübre dağıtıcılar bir çok bölgemizde tahıl ekiminde de kullanılmaktadır. Özellikle polikültür üretim yapan işletmelerde, hayvancılık işletmelerinde yem bitkileri tohumlarının ekiminde diskli gübre dağıtıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır.

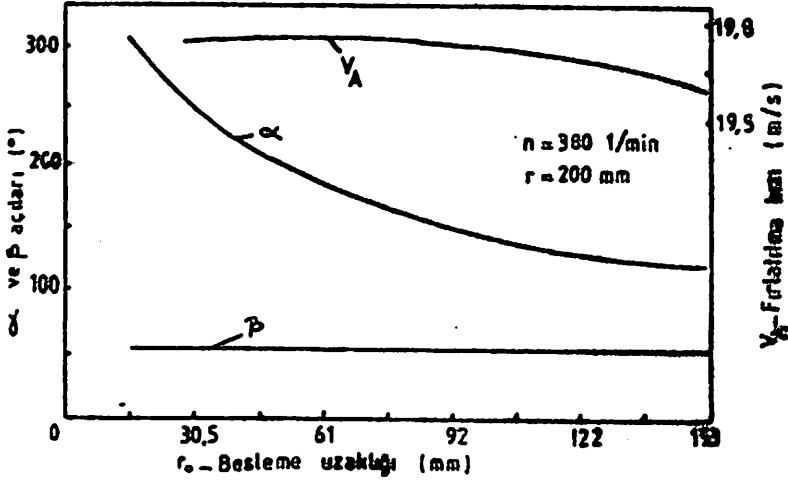
Tarımsal üretimde kimyasal gübrelerin tarlaya homojen dağıtılmamasından dolayı ülkemiz genelinde gübre tüketimi yönünden kayıplara neden olunmakta ve bitkide olgunlaşma farklılıkları nedeniyle hasatda problemler ortaya çıkmaktadır. Homojen olmayan gübre dağılımıyla tahıllardaki üretim kayıpları % 2'ye çıkabilmektedir (Prumel ve Datema, 1962).

Bu makinalarda homojen bir dağılımın sağlanması ancak makinanın yapısal ve işlevsel karakteristiklerinin uygun seçilmesine bağlıdır. Homojen dağılıma; dağıtılan materyalin fizikomekanik özellikleri yanında, dağıtıcı diskin şekli, serbest yarıçapın uzunluğu, kanat profil şekli, konumu ve sayısı, besleme ağzının şekli ve konumu, ortalama besleme mesafesi gibi makinanın konstrüktif özellikleri etkili olmaktadır (Özmerzi, 1974; Konafojski, 1972; Önal, 1987; Çarman, 1991).

Gübre dağılım desenine ve buna bağlı olarak dağılım düzgünlüğüne etkili olan gübrenin disk üzerindeki besleme noktasının büyümesi gübrenin disk üzerindeki süpürme açısını küçültmektedir (Şekil 1) (Schaffer ve ark., 1973; Dobler ve Flatov, 1969).

Bu çalışmada, diskli gübre dağıtma iş makinalarında besleme ağzı şeklinin gübre dağılım desenine, efektif genişliği ve değişim sınırlarına etkisi belirlenmiştir.

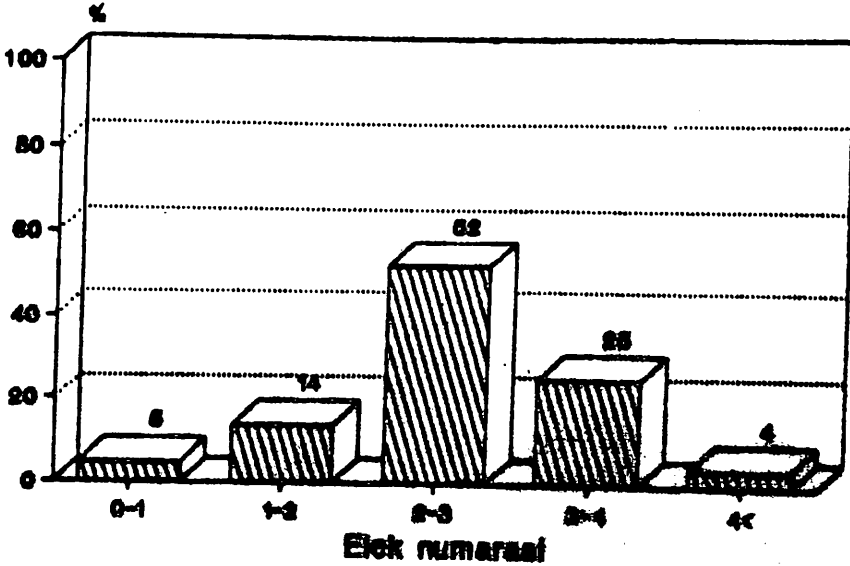
DISKLI GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA...



Şekil 1- Besleme uzaklığının, gübrenin disk üzerindeki (α) süpürme açısına (β) fırlatma açısına ve (V_a) fırlatılma hızına etkisi.

MATERYAL VE METOD

Denemelerde kullanılan triple süper fosfat granül gübresine ait elek analizi şekil 2'de verilmiştir.

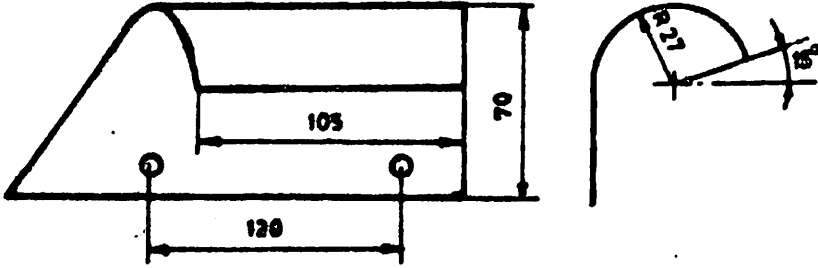


Şekil 2- Triple süperfosfat granül gübresine ait elek analizi.

Araştırmada kullanılan tek diskli gübre dağıtma makinasına ait bazı teknik ölçüler aşağıda verilmiştir.

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Gübre deposu hacmi | : 236 dm ³ |
| Disk çapı | : 480 mm |
| Disk iç bükey açısı | : 2° |
| Kanat sayısı | : 6 |
| Kanat konumu | : 21° (Geri) |
| Serbest yarıçap | : 95 mm |
| Besleme ağzının konumu | : 5° (Geri) |
| Besleme ağzının diskten yüksekliği | : 58 mm |

Araştırmada kullanılan daire profilli kanat şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3- Araştırmada kullanılan kanat profili.

Denemeler, 3 farklı besleme ağzı şeklinde (BAŞ₁: Oval, BAŞ₂: Dik-törtgen, BAŞ₃: Trapez) ve 3 farklı besleme ağzı kesit alanında (KA₁ = 1280 mm², KA₂ = 1804 mm², KA₃ = 2415 mm²) yürütülmüştür. Besleme ağzı kesit alanındaki değişime bağlı olarak ortalama besleme yarıçapları (BY₁ = 85,8 mm, BY₂ = 88,9 mm, BY₃ = 91,1 mm) değişmiştir.

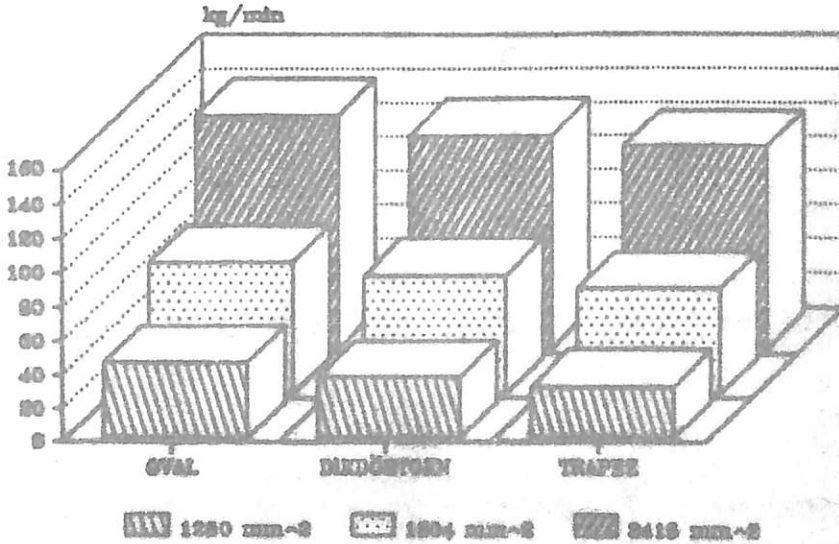
Denemeler süresince, dağıtıcı diskin çevre hızı 13,57 m/s, yerden yüksekliği 700 mm ve traktörün ilerleme hızı 5,12 km/h olarak sabit tutulmuştur.

Elde edilen gübre dağılımlarının hazırlanan bilgisayar programı ile bu toplama kutusu genişliği (250 mm) aralıklarla minimum - maksimum iş genişliği arasında iki katlı (örtmeli) gübreleme yapılmıştır. Her bir katlama noktasındaki gübrelemenin, gübre dağılım düzgünlüğü için varyasyon katsayıları ileri-geri ve dönerek çalışma metodları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her bir besleme ağız şeklinde, farklı kesit alanları için minimum varyasyon katsayıları belirlenmiş ve bilgisayarla kesit alanlarına göre minimum varyasyon katsayılarının uygun eğrileri çizilmiştir.

Uygulamada ileri - geri çalışma yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Özmerzi, 1974; Önal, 1987). Bu nedenle, denemeye alınan beslenme ağız şekillerinin birbirlerinden farklılıklarını ortaya koymak için yapılan varyans analizinde dağılımın ileri-geri çalışma yönteminde elde edilen minimum varyasyon katsayıları kullanılmıştır. Ayrıca, gübrenin disk üzerinde ortalama besleme yarıçapındaki değişime bağlı olarak makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı % oranlarının değişiminin regresyon analizleri yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada 3 farklı gübre besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Üç farklı gübre besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı.

Üç farklı besleme ağız şeklinin triple süper fosfat gübresiyle yapılan deneme sonuçlarından, kesit alanı değişimine bağlı olarak minimum varyasyon katsayılarının değişimi şekil 5'de verilmiştir.

Varyasyon katsayısı % 20'nin altına düşmüş olan dağılımlarda, minimum varyasyon katsayısının hesaplandığı katlama payları alınarak hesaplanan efektif iş genişliği ve değişim sınırları ve minimum varyasyon katsayıları cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1: Denemeye alınan makinanın 3 farklı besleme ağız şekli ve kesit alanındaki minimum varyasyon katsayıları, efektif iş genişliği ve değişim sınırları.

| Besleme ağız şekli | Kesit Alanı (mm ²) | [% 80/20 8e3] Atılan Gübre Miktarı | Min. Varyasyon Katsayısı (%) | | Effektif İş Genişliği (m) | | Effektif İş Genişliği Değişim Sınırları (m) | |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------|-------|---|---------------|
| | | | İG | D | İG | D | İG | D |
| BAŞ ₁ | 1280 | 55/45 | 26,50 | 20,10 | - | 12,50 | - | 12,25 - 13,00 |
| | 1804 | 51/49 | 13,51 | 10,62 | 9,25 | 8,75 | 9,00 - 11,50 | 8,50 - 11,00 |
| | 2415 | 48/52 | 19,82 | 16,07 | 13,50 | 13,25 | 13,00 - 13,75 | 12,00 - 14,00 |
| BAŞ ₂ | 1280 | 53/47 | 22,90 | 17,44 | - | 11,50 | - | 10,50 - 12,00 |
| | 1804 | 48/52 | 16,17 | 13,08 | 8,50 | 12,00 | 8,50 - 10,00 | 10,25 - 12,75 |
| | 2415 | 46/54 | 17,03 | 18,50 | 12,50 | 12,25 | 10,50 - 12,75 | 12,00 - 13,00 |
| BAŞ ₃ | 1280 | 51/49 | 20,10 | 19,85 | 12,50 | 12,00 | 12,00 - 13,50 | 11,75 - 13,00 |
| | 1804 | 48/52 | 17,98 | 11,93 | 11,75 | 10,75 | 9,00 - 12,50 | 8,50 - 12,75 |
| | 2415 | 45/55 | 19,82 | 14,20 | 11,50 | 8,75 | 11,25 - 12,00 | 8,75 - 12,50 |

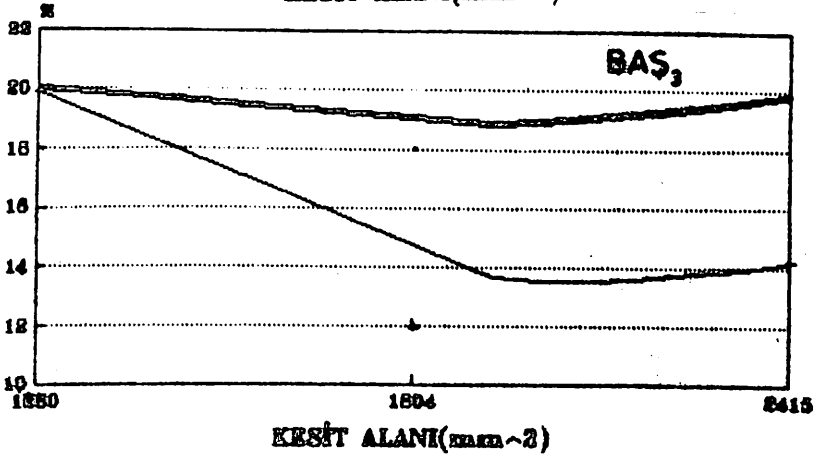
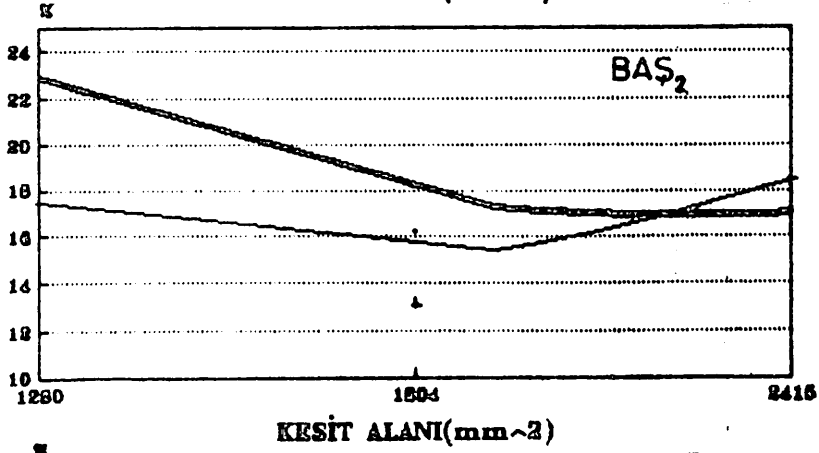
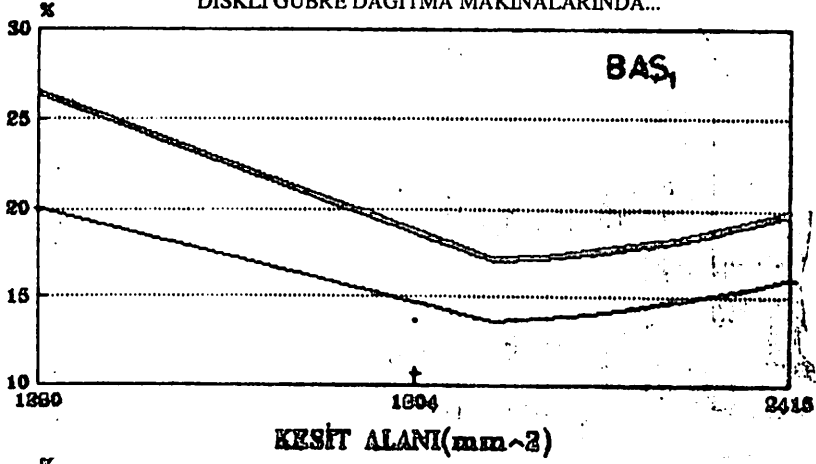
İleri-geri çalışma yönteminde elde edilen minimum varyasyon katsayılarının çeşitli parametreler için varyans analizi yapılmış ve cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2- Varyans analizi sonuçları

| V. Kaynağı | S. Derecesi | K. Toplamı | K. Ortalaması | F |
|---------------|-------------|------------|---------------|--------|
| Genel | 8 | 116,19 | - | - |
| Blok (KA) | 2 | 80,31 | 40,15 | 4,785* |
| Muamele (BAŞ) | 2 | 2,32 | 1,16 | 0,138 |
| Hata | 4 | 33,57 | - | - |

* P < 0,05, LSD = 6,57

DISKLI GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA...



— İG — D

Şekil 5. Üç farklı besleme ağı şekline ait dağılım düzgünlüğünün minimum varyasyon katsayılarının besleme ağı kesit alanlarıyla değişimi.

Tesadüf blokları desenine göre yürütülen araştırmanın varyans analizi sonucunda kesit alanlarının minimum varyasyon katsayısı üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Ayrıca farkın hangi kesit alanından ileri geldiğini tesbit etmek amacıyla yapılan LSD testi de KA_1 ve KA_2 seviyelerinin birbirinden farklı olduğunu göstermiştir ($P < 0,05$).

Cetvel 1'de görüldüğü gibi besleme ağızı şeklinin değişimi makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı üzerinde etkilidir. Oval besleme ağızında makina ekseninin soluna atılan gübre miktarı diğer besleme ağızlarına göre daha fazla olmuştur. Bu duruma besleme ağızlarından birim zamanda atılan gübre miktarlarının etkili olduğu söylenebilir. Disk üzerine beslenen gübre miktarının artması, gübrenin disk üzerindeki süpürme açısının büyüyerek diski daha geç terketmesine sebep olmaktadır (Göhlich ve Kesten, 1972; Önal, 1987).

Denemeye alınan besleme ağızı şekillerinin her üçünde de kesit alanının büyümesine bağlı olarak makina ekseninin soluna atılan gübre miktarında azalma olmuştur. Disk üzerinde gübre besleme miktarındaki artışa rağmen bu azalışa artan ortalama besleme yarıçapının neden olduğu söylenebilir. Artan besleme yarıçapına bağlı olarak gübrenin disk üzerindeki süpürme açısı küçülmekte ve diski daha erken terketmektedir (Dobler ve Flatov, 1969 Schaffer ve ark., 1973).

Ortalama besleme yarıçapındaki değişime bağlı olarak makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı % oranlarının değişiminin regresyon denklemleri cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3- Regresyon denklemleri ve determinasyon katsayıları
($x =$ Ortalama besleme yarıçapı $y =$ % Sol / % Sağ atılan gübre miktarı)

| Besleme Ağızı Şekli | Regresyon Denklemi | Determinasyon Katsayısı |
|---------------------|---------------------|-------------------------|
| BAŞ ₁ | $y = 6,08 - 0,057x$ | $R^2 = 0,99$ |
| BAŞ ₂ | $y = 5,73 - 0,054x$ | $R^2 = 0,97$ |
| BAŞ ₃ | $y = 4,59 - 0,041x$ | $R^2 = 0,99$ |

Sonuç olarak, denemeye alınan besleme ağız şekillerinin birim zamanda attıkları gübre miktarının farklı olmasına karşın dağılım desenleri üzerindeki etkileri istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Denemelerde, $BAŞ_1 \times KA_3$ kombinasyonunda elde edilen minimum varyasyon katsayısının en küçük olmasına rağmen efektif iş genişliği ve değişim sınırları diğer kombinasyonlardan küçüktür. Bu nedenle, uygun kombinasyonun seçiminde dağılımın minimum varyasyon katsayısı yanında diğer unsurlarında dikkate alınması gereklidir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1966. National Institute of Agricultural Engineering. Report No: 510, Wrest Park, Silsoe.
- Anonymous, 1977. Santrifüjlü Kimyasal Gübre Dağıtıcıları için Muayene ve Deney Esasları, TS 2541, Ankara.
- Bull, D. A. ve Crowe, J. M., 1985. Fertilizer Spreading Mechanism and Their Performance in Practice. Part I. Development in the Application of Fertilizer. The Fertilizer Society, Proceedings No: 241, London, 1-30.
- Çarman, K., 1991. Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Disk Çevre Hızı ve Serbest Yarıçapın Dağılım Desenine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2): 75-83.
- Dobler, K. ve Flatov, J., 1969. Konsructive Ausbildung der Streuorgane von Schleuderdüngerstreuern zur Erzielung eines Optimalen Streubildes. Grundlagen der Landtechnik, Bd. 19, No: 2, 55-60.
- Göhlich, H Ve Kesten, E., 1972. Einflusse Auf Das Verhalten Von Haufwerksrömen Auf Schleuderscheiben Von Mineraldüngerstreuber. Grundlagen Der Landtechnik, Bd. 22, No: 1, 11-15.
- Kanafojski, Cz., 1972. Düng-Sa-und Pflanzmaschinen. Verlag Technik, Berlin. 194 s.
- Önal, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, İzmir. 372 s.

- Özmerzi, A., 1974. Ülkemizde İmal Edilen Bazı Diskli Gübre Dağıtma Makinaları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 788, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 468, Ankara.
- Prummel, J. ve Datema, P., 1962. The Evenness of Distribution of Fertilizer Distributors and Its Effect on Crop Yield. Landbouwmecanisatie, 13 (9): 742-752.
- Schaffer, G.U., Harris, W. L. ve Hummel, J. W., 1973. Controlling the Distribution Pattern of a Centrifugal Fertilizer Spreader Through. Presice Spinner Loading. ASAE paper 73-139.
- Yıldız, Y., 1985. Yerli Yapım Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Dağılım Desenlerini İyileştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri D₂, Cilt: 9, Sayı: 1, Ankara.

KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN POISSON ORANI VE ELASTİKİYET MODÜLLERİNİN BELİRLENMESİ

*Hüseyin ÖĞÜT**

*Cevat AYDIN***

Materyal olarak üç farklı elma çeşidinin kullanıldığı bu araştırmada; parametre olarak Poisson oranı ve Elastikiyet Modülü seçilmiştir. Çalışmada metod olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen Biyolojik Malzeme Test Cihazı kullanılmıştır. Ölçümler esnasında yükleme hızı 6.2 cm/dak olarak sabit tutulmuştur.

Poisson oranının belirlenmesi amacıyla, araştırma materyali elmalardan özel aparat yardımıyla çıkarılan silindirik numuneler kullanılmıştır. Elastikiyet modülünün belirlenmesi içinde 2,2 mm. çapındaki silindirik kalıptan faydalanılmıştır. Ortalama Poisson oranı ve uygulanan kuvvet değerleri Boussinesq eşitliğinde yerine yazılarak her bölge için elastikiyet modülü değerleri hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre Amasya elmasında Poisson oranı ortalama $\nu = 0,390$, Golden elmasında $\nu = 0,382$ ve Starking elmasında ise $\nu = 0,375$ olarak bulunmuştur. Elastikiyet modülü ise sap, karın ve çiçek bölgelerinde 1,11 ... 3,05 N/mm² arasında değişmektedir.

THE DETERMINATION OF POISSON'S RATIO AND ELASTICITY MODULUS OF SOME APPLE VARIETES IN KONYA CONDITION GROWN

In this research as a material, three apple varieties and as a parameter Poisson's ratio and Elasticity Modulus are selected. As a method Biological Material Test Device is used. Biological Material test device for this research is developed by Dr. Hüseyin ÖĞÜT and Cevat AYDIN. Rate of loading as 6,2 cm/min is constant.

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA

** Arş Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA

Geliş Tarihi: 30.1.1992

To determination of Poisson's Ratio cylindrical specimens were taken from three apple varieties and to determination of Elasticity Modulus 2,2 mm diameter die is used. Elasticity Modulus is calculated from means Poisson's ratio and applied forces by Boussinesq equation.

According to study for Poisson's ratio of Amasya are mean $\nu=0,390$ and for Golden $\nu = 0,382$ and Starking $\nu = 0,382$ found. Elasticity Modulus for different region of apple varieties were changed from 1,11 to 3,05 N/mm².

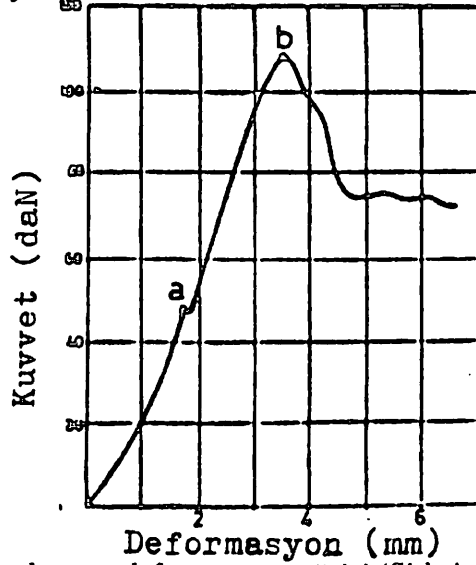
GİRİŞ

Ziraat mühendisliğinin ilgi alanını oluşturan biyolojik ürünlere ait mekanik, termik ve elektriksel özelliklerin bilinmesi, tarım makinalarının güvenle projelenebilmesi bakımından son derece önemlidir. Son zamanlarda tarımsal ürünlerin fiziksel özellikleri üzerine yapılan çalışmalar mühendisliğe ait teknik ve terimlerin bu ürünlerin davranışlarını tanımlamada kullanılabileceğini göstermektedir. (T.W. Chappel ve D.D. Hamann). Tarımsal ürüne ait poisson oranı ve elastikiyet modülü bilgileri özellikle mekanik yöntemlerle ürün hasadı ve taşıma iletim işlemlerindeki hesaplamalar için gerekli olmaktadır.

Tarımsal materyal çeki ve bası gerilmesi altında, çelik ve lastikle karşılaştırıldığında, tarımsal materyalin çok küçük zorlanmalar karşısında büyük deformasyonlara maruz kaldığı görülmekte ve uygulanan yük kaldırıldığında materyalde kalıcı deformasyon görülmektedir. (Sitkei, G., 1986). Araştırma materyali olarak kullanılan elma anizotropik yapıya sahiptir (J.T.Clevenger, Jr. ve D.D. Hamann). Anizotropik yapının anlamı, özelliklerin yöne bağlı olmasıdır. Metal malzemeler yarı izotrop özellik gösterir (Weissbach, W. 1977).

Materyale kuvvet etkiğinde, materyalin yapısına ve kuvvetin büyüklüğüne bağlı olarak, akma olayı meydana gelir. Biyolojik malzemenin kuvvet-deformasyon eğrisinde de akma ("a") ve kopma ("b") noktaları görülür. Ancak tarımsal ürünlerdeki "b" noktası genel malzemedan farklı olarak, kabul yırtılma noktası olarak tanımlanır (Fletcher S.W ve ark.). Akma noktasında (a), biyolojik malzemede kalıcı deformasyon oluşmaktadır. Bu noktada meyve dokusunun patlaması sonucu meyve suları

kabuk ile meyve eti arasına birikmektedir. Zamanla kabuğun solunumu ve meyve sularının okidasyonu ile renk koyulaşması görülür. Akma noktasındaki kuvvet ölçüldüğünde ürüne zarar vermeden uygulanabilecek kuvvet bulunmuş olur. "b" noktasında ise kabuk yırtılması meydana gelmektedir. (Şekil1.) Bu noktanın konumu, ürünün kabuk mukavemetine, meyve etinin sertliğine, olgunlaşma safhasına ve depolama süresine bağlı olarak değişir.



Şekil: 1. Elmadan kuvvet-deformasyon eğrisi (Sitkei, G. 1986)

Finney ve Ark. (1964), gerilme, gevşeme testlerinde, patates yumrularını iki paralel plaka arasında, önceden belirlenmiş 35+ 1 lb değerine ulaşınca kadar yüklemiş ve patates yumrularındaki deformasyonu, zamanın fonksiyonu olarak kaydetmişlerdir. Denemeleri oda sıcaklığında yapmışlar ve deformasyon için beş farklı hız (1,2,4,10,20 inc/dak) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre deformasyon sabit kalmakta, 5 saniyeden sonra ise farklı deformasyon hızlarının ektisi paralellik göstermektedir.

Fletcher ve ark (1965), mühendislikte kuvvet-deformasyon ilişkisinin malzemenin mekanik özellikleri açısından çok anlamlı bir kriter olduğunu, bu ilişkinin yükleme miktarı, sıcaklık ve diğer fiziksel karakterlerle değiştiğini belirterek, elma, şeftali, armut ve patatesde

0,003...200 inç/s hızlarında yükleme yapmışlardır. Uyguladıkları yükleme miktarlarını; 0.003...0.1 inc/s (yavaş yükleme), 0,1..... 10 inc/s (orta yükleme) ve 10...200 inc/s (hızlı yükleme) olarak üç kategoriye ayırmışlardır. Hızlı yükleme şartlarında çapı 2,5 inç, stroku 9 inç olan çift etkili bir silindirin ucunda 1/4 inç'lik bir plancer kullanmışlardır. Ölçümleri oda sıcaklığında yapmışlar ve çalışma sonucunda ele alınan ürünlerin akma noktası ve kabuk yırtılma noktalarını kuvvet-zaman eğrisi üzerinde tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; kabuk yırtılma kuvveti yükleme arttıkça arttığını, kritik bir değere kadar yükseldiğini, daha sonra yükleme kuvveti arttıkça kabuk yırtılma kuvvetinin azaldığını belirtmişlerdir. Eğri üzerindeki pik noktanın yerinin olgunlaşmanın safhasıyla ve çeşite göre değiştiğini ifade ederek, elde edilen bilgilerin mekanik hasat ekipmanlarının dizaynında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Chappell ve Hamann (1968), Mekanik yöntemlerle elma hasadında en önemli problemin meyvenin yaralanması olduğunu ifade ederek, bunları azaltabilmek için ürünün temel fiziksel özelliklerinin, metalik malzemeye ait özelliklere benzer şekilde tanımlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Denemeye aldıkları elmalardan sağladıkları numuneler 15/16 inç çapında ve 1.....1 3/32 inç yüksekliğindedir. Çalışma sonunda farklı gerilme değerlerine bağlı olarak, elma çeşitlerinde poisson oranlarını 0.193.....0.312 arasında bulmuşlardır.

Clevenger ve Hamann (1968), Elmanın fiziksel özelliklerinin analizinde mühendislik yaklaşımlarından faydalanmışlar ve denemelerde uniform büyüklükte, kabukları yaralanmamış üç farklı elma çeşiti kullanmışlardır. Çalışma için 0,21 inç/dak ve 0.84 inç/dak hızlarını seçmişler, sonuçta: 0.028 inc kalınlığındaki Winesap elma çeşidinin kabuğunun poisson oranını 0,47, 0.018 inc kalınlığındaki Golden delicious'un poisson oranını 0.31 ve 0.020 inc kalınlığındaki Red delicious'un poisson oranını da 0.32 olarak bulmuşlardır.

Anazoda ve Chikwendu (1984), biyolojik materyale ait silindirik numunelerin, iki düz ve rijit yüzey arasında sıkıştırılması sonucunda oluşan deformasyondan faydalanarak poisson oranının hesaplanması için eşitlikler geliştirmişlerdir. Araştırmacılar geliştirdikleri eşitliklerin büyük deformasyonlar için daha doğru sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Chesson ve Moore (1985), otomatik meyve basınç kayıt cihazı prototipi ile ilgili çalışmalar yapmışlar ve sözkonusu cihazı diğer cihazlarla mukayese etmişlerdir. Araştırmacılar çeşitler üzerinde 10 adet elmada yaptıkları ölçümler sonucunda otomatik meyve basınç kayıt cihazının ölçümleri doğru yaptığını ortaya koymuşlardır. Bu cihazda algılayıcı ve deformasyon oluşturuvcu uç olarak 0,79 cm. çapında problemler kullanmışlardır.

METERYAL VE METOD

Araştırma materyali olarak Konya ekolojik şartlarında yetiştirilmiş üç farklı elma çeşidi; Amasya Golden ve Starking kullanılmıştır. Amasya elması, meyveleri orta büyüklükte, ortalama 80-100 gr. ağırlığında, karın tarafı genişçe, çiçek çukuru doğru hafif dar, sapı uzunca kahverengi, kabuğu ince, sert mumlu ve yapışkan, güneş gören yanı koyu, öteki yanları hafif kırmızı ve yer yer yeşil zemin görülmekte, eti hafif yeşilimtrak beyaz, tatlı, sulu ve çekirdekleri parlak kahverengi uçları sivri ve dolgundur.

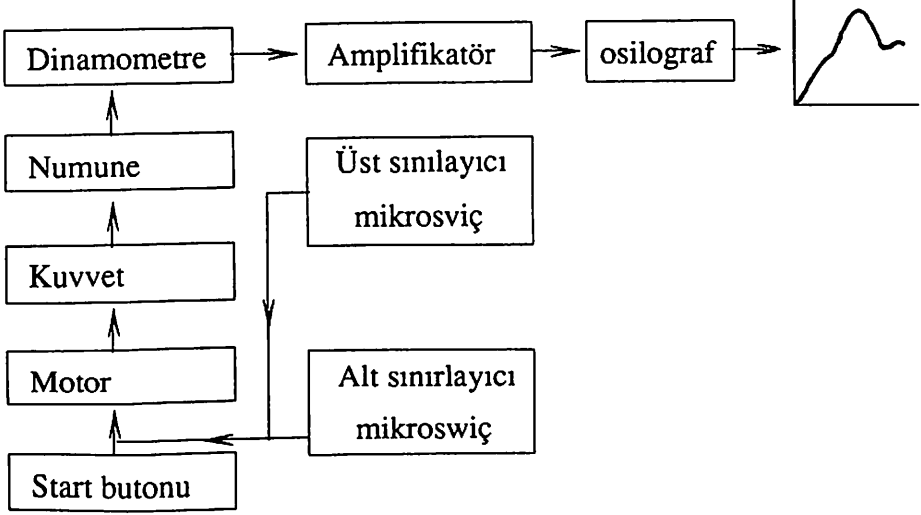
Starking delicious elması, meyveleri orta iri-iri, uzun, konik biçimde, sap tarafı genişçe ve çiçek çukuru tarafı kuvvetli dilimdir. Sapı; ince, uzun; kabuğu ince, sert, parlak sarı zemin üzerine sıvama ve koyu kırmızı çizgili, eti beyaz, yumuşak, tatlı, güzel kokuludur.

Golden delicious elması, meyve orta iri-iri, silindirik, düzgün şekilli, sap çok uzun ve ince, kabuk parlak sarı, sap tarafında bariz paslı benekli, eti yeşilimtrak krem renkte, sıkı, gevrek, ince daneli, nazık, sulu aromalı, tatlıdır (Özbek, 1977 ve 1978).

Cetvel 1: Araştırma Materyali Elmaların özellikleri

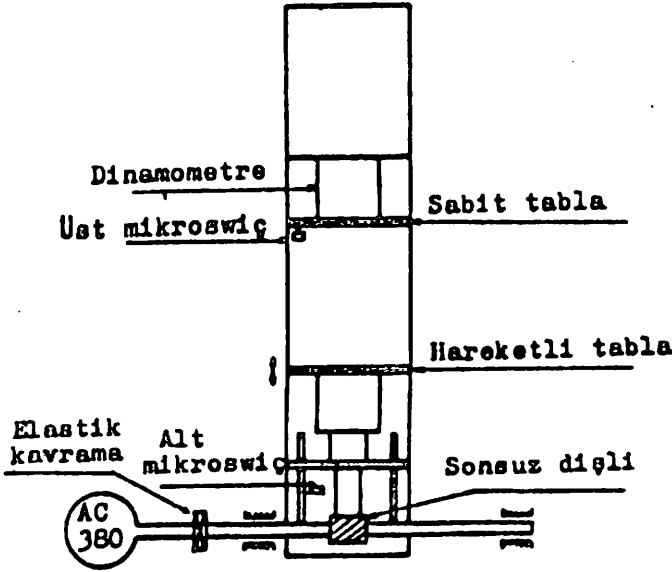
| Özellik | Amasya | Golden | Starking |
|--------------------------------|--------------|--------|----------|
| Nem muhlevası (%) | 82,24 | 82 | 82 |
| Yoğunluk (gr/cm ³) | 0,73....0.81 | 0.83 | 0.83 |
| Küresellik (%) | 87 | 90,5 | 92,6 |
| Ortalama ağırlık (gr) | 102.8 | 153,8 | 109.9 |
| Depolama süresi (ay) | 2 | 2 | 2 |

Araştırmada numunelerin sıkıştırılması yoluyla Poisson oranının belirlenme amacıyla geliştirilen Biyolojik malzeme test cihazı kullanılmıştır. Söz konusu cihaz mekanik (kuvvet, numune), elektrik (motor, alt ve üst sınırlayıcı mikroswiçler, start butonu) ve elektronik (dinamometre, amplifikatör ve osilograf) devreden oluşmaktadır. Söz konusu ölçüm setinin blok diyagramı şekil 2 de görülmektedir.



Şekil 2. Ölçüm setine ait blok diyagramı

Blok diyogramından görüldüğü üzere, elektrik motoruna ilk hareket start butonuyla verilmektedir. Motordan alınan hareket, sonsuz dişli yardımıyla hareketli platforma ulaşmaktadır. Hareketli platformun hızı 6,2 cm/dak olarak sabittir. Hareketli platformun üzerinde bulunan silindirik numune yukarı doğru yükselmekte ve dinamometreye bağlı bulunan sabit platforma temas etmektedir. Numune üzerinde deformasyon meydana gelince, üst sınırlayıcı mikroswiç tarafından elektrik motoru durdurulmaktadır. Platformun harekete başlayıp durduğu ana kadar geçen süre içerisinde, numuneye uygulanan kuvvet, çeki bası dinamometresi tarafından algılanmakta, algılanan kuvvet amplifikatörde yükseltgenerek daha sonrada kayıt için osilografa gönderilmektedir. Alt mikroswiç emniyet amacıyla konmuştur. Başka bir ifadeyle hareketli platformun stroku



Şekil 3: Biyolojik malzeme test cihazı

iki mikroswiç yardımıyla sınırlandırılmıştır. Numunenin sıkıştırma işlemi bittikten sonra, özel elektrik devre yardımıyla motor ters yönde çevrilerek, cihaz tekrar ölçüm yapacak hale gelmektedir. Ölçümler oda sıcaklığında yapılmıştır.

Araştırma materyali elmaların elastikiyet modüllerini hesaplayabilmek için önce Poisson oranı bulunmuştur. Poisson oranının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$\text{Poisson oranı } (\nu) = \frac{\Delta D}{\Delta L} = \frac{D - D_0}{L_0 - L} = \frac{\text{Ence genleşme}}{\text{Boyca daralma}}$$

Burada:

ν : Poisson oranı (-)

ΔD : Çaptaki değişim (mm)

ΔL : Boydaki değişim (mm)

D_0 : Numunenin deforme olmadan önceki çapı (mm)

- D : Numumenin deforme olduktan sonraki çapı (mm)
Lo : Numumenin deforme olmadan önceki yüksekliği (mm)
L : Numumenin deforme olduktan sonraki yüksekliği (mm)

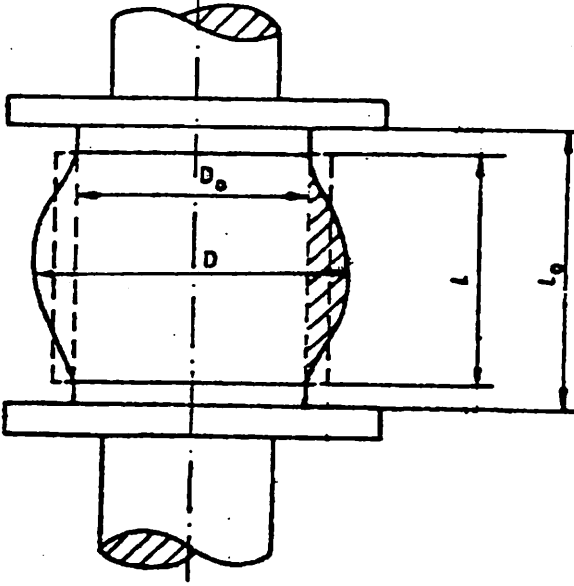
Söz konusu eşitlik yardımıyla bulunan poisson oranlarının ortalaması kullanılarak, elmaların üç farklı bölgesi için elastikiyet modülleri hesaplanmıştır. Bu amaç için 2,2 mm. çapındaki silindirik kalıp elmaların sap (S.B.) kısmı (K.B) ve çiçek bölgesinde (Ç.B.) 6,2 cm/dak. hızda temas ettirilmiş ve uygulanan kuvvetler kaydedilmiştir. Buradan Boussinesq eşitliği yardımıyla,, elastikiyet modüllerinin değerleri elde edilmiştir. Bu eşitlik:

$$E = \frac{F(1-\vartheta^2)}{R. \Delta L}$$

Burada:

- E: Elastikiyet modülü (N/mm²)
F: Materyale uygulanan kuvvet (N)
 ϑ : Poisson oranı (-)
R: Silindirik kalıp çapı (mm)
 ΔL : Deformasyon (mm)

Üç farklı elma çeşidinin, üç değişik yükleme pozisyonunda akma ve kabuk yırtılma noktaları için elde edilen elastikiyet modülü değerleri için varyans analizi yapılmıştır.



Şekil 4. poisson oranının belirlenmesi

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Biyolojik malzeme test cihazı yardımıyla, araştırma materyali elmalardan özel aparat yardımıyla çıkarılan numunelerin fıçı biçiminde deforme edilmesiyle bulunan poisson oranlarına ait değerler cetvel 2.3 ve 4. de, ortalama poisson oranları kullanılarak hesaplanan Elastikiyet modülleri cetvel 5'de varyans analiz sonuçlarında cetvel 6.da görülmektedir.

Her elma çeşidi için yapılan 14 ölçüm sonucunda elde edilen poisson oranları Amasya elmasında 0,359... 0.410 ve Starking elmasında 0,368.... 0.390 arasında bulunmuştur. Poisson oranının ortalama değerleri ise Amasya elmasında $\nu = 0,390$, Golden elmasında $\nu = 0,382$ ve Starking elmasında ise $\nu = 0,375$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan değerler literatür bilgileriyle uygunluk göstermektedir. Nitekim G. Sitkei'de yaptığı çalışmada elmanın Poisson oranını 0,37.....0.40 arasında, N. Mohseninde 0.21.....0.34 arasında bulunmuştur. Şüphesiz Poisson oranının değeri, nem muhtevasına, olgunlaşma safhasına uygulanan kuvvetin şiddetine ve hatta zamana bağlı olarak değişmektedir.

Cetvel 2. Amasya Elmasında Poisson oranları

| Deney No | L _o (mm) | L (mm) | ΔL (mm) | D _o (mm) | D (mm) | ΔD (mm) | ϑ (-) |
|----------|---------------------|--------|-----------------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|
| 1 | 17.70 | 15.40 | 2.35 | 23.45 | 24.40 | 0.95 | 0.400 |
| 2 | 14.95 | 13.05 | 1.90 | 23.00 | 23.70 | 0.70 | 0.370 |
| 3 | 14.85 | 13.00 | 1.85 | 24.35 | 25.10 | 0.75 | 0.400 |
| 4 | 12.20 | 9.95 | 2.25 | 24.15 | 25.00 | 0.85 | 0.380 |
| 5 | 14.35 | 9.45 | 2.30 | 24.15 | 25.00 | 0.85 | 0.370 |
| 6 | 11.95 | 9.45 | 2.50 | 24.00 | 25.00 | 1.00 | 0.400 |
| 7 | 19.35 | 17.55 | 1.80 | 23.75 | 24.45 | 0.70 | 0.390 |
| 8 | 10.65 | 9.05 | 1.60 | 23.25 | 23.90 | 0.65 | 0.400 |
| 9 | 9.80 | 8.25 | 1.65 | 24.25 | 24.85 | 0.60 | 0.390 |
| 10 | 9.80 | 7.80 | 2.00 | 24.70 | 25.45 | 0.75 | 0.370 |
| 11 | 14.30 | 12.20 | 2.10 | 23.65 | 24.45 | 0.80 | 0.380 |
| 12 | 10.40 | 8.30 | 2.10 | 24.45 | 25.30 | 0.85 | 0.400 |
| 13 | 10.40 | 8.75 | 1.65 | 24.45 | 25.10 | 0.65 | 0.390 |
| 14 | 13.65 | 11.05 | 2.60 | 23.25 | 24.35 | 1.10 | 0.420 |

Ortalama (ϑ) = 0,390

Cetvel 3. Golden Elmasında Poisson oranları

| Deney No | L _o (mm) | L (mm) | ΔL (mm) | D _o (mm) | D (mm) | ΔD (mm) | ϑ (-) (mm) |
|----------|---------------------|--------|-----------------|---------------------|--------|-----------------|----------------------|
| 1 | 9.70 | 8.85 | 0.85 | 23.86 | 24.20 | 0.34 | 0.400 |
| 2 | 13.00 | 11.55 | 1.45 | 24.50 | 25.10 | 0.60 | 0.410 |
| 3 | 11.55 | 9.45 | 2.10 | 24.50 | 25.35 | 0.85 | 0.410 |
| 4 | 18.30 | 17.35 | 0.95 | 24.00 | 24.35 | 0.35 | 0.368 |
| 5 | 18.35 | 16.75 | 1.60 | 24.45 | 25.10 | 0.65 | 0.410 |
| 6 | 11.05 | 10.30 | 0.75 | 24.96 | 25.25 | 0.29 | 0.381 |
| 7 | 19.65 | 17.95 | 1.70 | 24.75 | 25.40 | 0.65 | 0.382 |
| 8 | 11.75 | 10.40 | 1.35 | 24.60 | 25.10 | 0.50 | 0.370 |
| 9 | 17.70 | 16.05 | 1.65 | 24.35 | 24.95 | 0.60 | 0.364 |
| 10 | 13.25 | 11.00 | 2.25 | 24.65 | 25.50 | 0.85 | 0.377 |
| 11 | 12.85 | 11.25 | 1.60 | 25.00 | 25.60 | 0.60 | 0.375 |
| 12 | 13.65 | 12.70 | 0.95 | 24.70 | 25.05 | 0.35 | 0.368 |
| 13 | 16.65 | 14.70 | 1.95 | 24.90 | 25.60 | 0.70 | 0.359 |
| 14 | 10.05 | 9.10 | 0.95 | 24.45 | 24.80 | 0.35 | 0.368 |

Ortalama (ϑ) = 0,382

Cervel 4. Starking Elmasında Poisson Oranları

| Deney No | L _o (mm) | L (mm) | ΔL (mm) | D _o (mm) | D (mm) | ΔD (mm) | ϑ (-) |
|----------|---------------------|--------|-----------------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|
| 1 | 10.10 | 9.20 | 0.90 | 24.65 | 24.99 | 0.34 | 0.377 |
| 2 | 13.45 | 12.25 | 1.20 | 24.20 | 24.65 | 0.45 | 0.375 |
| 3 | 16.20 | 15.25 | 0.95 | 24.50 | 24.85 | 0.35 | 0.368 |
| 4 | 13.65 | 12.05 | 1.60 | 24.85 | 25.45 | 0.60 | 0.375 |
| 5 | 10.55 | 9.10 | 1.45 | 24.55 | 25.10 | 0.55 | 0.379 |
| 6 | 16.00 | 14.40 | 1.60 | 24.55 | 25.14 | 0.41 | 0.369 |
| 7 | 12.75 | 11.80 | 0.95 | 24.80 | 25.15 | 0.35 | 0.368 |
| 8 | 11.75 | 10.70 | 1.05 | 24.60 | 25.00 | 0.40 | 0.381 |
| 9 | 16.45 | 15.25 | 1.20 | 24.55 | 25.00 | 0.45 | 0.375 |
| 10 | 13.20 | 12.05 | 1.15 | 24.55 | 25.00 | 0.45 | 0.390 |
| 11 | 13.30 | 12.45 | 0.85 | 24.55 | 24.87 | 0.32 | 0.376 |
| 12 | 15.40 | 14.20 | 1.20 | 24.55 | 25.00 | 0.45 | 0.375 |
| 13 | 13.90 | 12.05 | 1.85 | 24.50 | 25.20 | 0.70 | 0.378 |
| 14 | 12.95 | 11.05 | 1.90 | 24.05 | 24.75 | 0.70 | 0.368 |

Ortalama (ϑ)= 0.375

KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN...

Cetvel 5. Araştırma Materyali Elmalara Ait Ortalama Elastikiyet Modülü (E) Değerleri

| Elma çeşiti | Ölçüm Bölgesi | Elastikiyet Modülü (N.mm ⁻²) | |
|-------------|---------------|--|-------------------------------|
| | | "a" Akma noktasında | "b" Kabuk yırtılma noktasında |
| Amasya | K.B. | 2,2241 | 2,2366 |
| | Ç.B. | 1.1149 | 1.7156 |
| | S.B. | 1.7867 | 1.8682 |
| Golden | K.B. | 2.0434 | 1.7670 |
| | Ç.B. | 3.0396 | 2.1704 |
| | S.B. | 2.3460 | 2,1179 |
| Starking | K.B. | 2.0560 | 1.7761 |
| | Ç.B. | 3.0581 | 2.1903 |
| | S.B. | 2.3605 | 1.8107 |

Cetvel 6. "a" Akma Noktasındaki Elastikiyet Modülüne Ait Varyans Analiz Sonuçları.

| V.K. | S.D. | K.T. | K.O. | F değeri |
|-------|------|------|-------|----------|
| Çeşit | 2 | 1.20 | 0.601 | 1.58 |
| Bölge | 2 | 0.15 | 0.074 | 0.19 |
| Hata | 4 | 1.53 | 0.381 | - |

Cetvel 7. "b" Kabuk Yırılma Noktasındaki Elastikiyet Modüllerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

| V.K. | S.D. | K.T. | K.O. | F değeri |
|-------|------|------|-------|----------|
| Çeşit | 2 | 0.12 | 0.062 | 0.41 |
| Bölge | 2 | 0.11 | 0.056 | 0.38 |
| Hata | 4 | 0.60 | 0.149 | - |

Poisson oranlarının ortalama değerleri kullanılarak bulunan Elastikiyet Modülü değerlerinin akma noktasındaki değerleri genelde kabuk yırılma noktasındaki değerlerden daha büyük olduğu görülmüştür.

Ayrıca elastikiyet modülünün, çeşit aynı kalmak şartıyla, elmanın değişik bölgeleri için farklı değerlerde olduğu belirlenmiştir. Ancak Elastikiyet modülünün elde edilen değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklılığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizine göre, elma çeşitleri, bölgeler ve akma-kabuk yırılma noktaları arasında bir fark yoktur. Ayrıca elma çeşiti ile yükleme bölgesi arasında da interaksiyon (etkileşim) görülmemiştir. ($P < 0.01$). Poisson oranında olduğu gibi Elastikiyet Modülü değerleride literatür bilgileriyle uyum göstermektedir. Bu durum, G. Sıtkei'nin yaptığı çalışmada jonathan elma çeşitinde elastikiyet modülünü $1,66 \text{ N/mm}^2 \dots 3.4 \text{ N/mm}^2$ arasındaki tespitiyle desteklenmektedir.

Genel makina malzemelerinin, fiziksel özellikleri biyoloji malzemeye göre daha az değişkendir. Bundan dolayı biyolojik malzemenin verilen fiziksel özelliklerinin araştırmanın yapıldığı şartlara bağlılığının yüksek olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Anazoda, U.G.N and Chikwendu, S.C., 1984. Poisson's ratio and elastic modulus of radially compressed biomaterials II: Large deformation approximation, Transactions of the ASAE:1563-1572
- Chappel, T.W.C and Hamann D.D., 1968. Poisson's ratio and Young's Modulus for Apple flesh under Compressive Loading, Transactions of the ASAE: 11 (5) : 608 - 610.
- Chesson, I.and Moore I., 1985. An Automatic Pressure Tester. Transactions of the ASAE:322-325
- Clevenger, J,T, and Hamann D.D. 1968. The Behavior of Apple skin under Tensile Loading. Transactions of the ASAE: 11 (1): 34-37
- Finney E.E, C.W. Hall and G.E. Theory of Linear Viscoelasticity Applied to the patato, Journal of Agricultural Engineering 19(1): 1-12
- Fletcher S.W.,N.N. Mohsenin, J., R. Hammerle, and Tukey L.D., 1965. Mechanical Behavior of selected Fruits and Vegetables under Fast Rates of Loading. Transactions of the ASAE 8(3): 324-326
- Mohsenin, N,N, 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials. The Pennsylvania State University, USA
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara
- Özbek, S., 1978 Özel Meyvecilik, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara
- Sıtkei, G., 1986. Mechanics of Agricultural Material. Akedimal kiada, Budapest, Hungary.
- Sınn, H. ve Özgüven, F., 1987. Biyolojik Malzemenin Teknik özellikleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları N0: 27, Adana.
- Weissbach, W., 1977. Malzeme Bilgisi ve Muayenesi, çevirenler: Selahaddin ANIK, ve Sabri ANIK, Birsen Kitapevi yayınları, İstanbul.

TARIM TRAKTÖRLERİNDE ÇEKİ PERFORMANSININ MATEMATİKSEL MODELLENMESİ VE BİLGİSAYARLA ÇÖZÜMLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

*Hüseyin ÖĞÜT**

*Kâzım ÇARMAN**

ÖZET

Tarımsal üretimin ana güç kaynağı olarak kullanılan traktörün, farklı şartlardaki çeki performansının önceden belirli bir doğrulukta kestirilebilmesi tarım tekniği yönünden önemlidir.

Bu çalışmada, yerli yapım üç tarım traktörü için, Alimardani ve ark. tarafından önerilen üç değişik eşitlik yardımıyla, dinamik aks yükleri hesaplanmış, bulunan dinamik aks yükleri kullanılarak da, Wang ve Damiere tarafından önerilen ve tarım traktörlerinde çeki performansını hesaplamaya yarayan eşitlik yardımıyla da araştırmada kullanılan traktörlerin çeki performansları hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplamaların yapılabilmesi için bir bilgisayar programı hazırlanmış, çözümler bu program yardımıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ölçüm değerleriyle, birinci dinamik aks yükü eşitliğiyle elde edilen hesap değerleri arasındaki korelasyon katsayısı her üç traktör için de $r = 0.99$ olarak bulunmuş, söz konusu matematiksel modelin uygulamada kullanılabilir nitelikte olduğu kanaatine varılmıştır.

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 30.1.1992

A RESEARCH ON THE ANALYSING BY COMPUTER AND THE MATHEMATICAL MODELLING OF THE TRACTION PERFORMANCE ON THE AGRICULTURAL TRACTORS

ABSTRACT

The prediction as a accuracy of traction performance in different conditions of tractor used as a mainly power source in agricultural production is very important with regard to agricultural techniques.

In this study, by three different equations suggested by Alimardani et al-for homemade three agricultural tractors, dynamic axle loads were calculated and than traction performance of tractors used in research were calculated by means of equations suggested by Wang and Domier. To be done of these calculation, computer programme was made and the solutions were done. As a result of the study, coefficient of correlation between calculated values to measured values were found as $r = 0.99$ for all tractors in first dynamic axle load equation and were thought load it will be used in practice.

GİRİŞ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde traktör, tarımda önemli bir role sahiptir. Tarımsal üretimin ana güç kaynağı olan traktörün, ülkemizde 1975-1989 yılları arasındaki üretimi 453.325 adettir. 1983 yılı itibariyle ülkemizdeki traktör sayısı ise 672.845 adet olarak tesbit edilmiştir (Anonymous, 1989).

Günümüzde tarımsal üretimin pahalı bir girdisi olan traktörün, sayısal artışından çok etkin bir şekilde kullanımını önemlidir. Etkin kullanım için traktörün üreteceği gücü tüketebilecek uygun alet-makina kombinasyonunun oluşturulması gerekmektedir.

Tarla çalışmalarında lastik-toprak interaksyonu gibi önemli bazı parametrelerin ölçümü, bu parametrelerin kontrol edilememesi sebebiyle

oldukça güç ve pahalıdır. Bilgisayarla model ve simülasyon çalışmaları, tarla çalışmalarında çeşitli faktörlerin etkisini belirlemede alternatif bir yoldur. Gelecekte, simülasyon çalışmaları tarımsal işler için çiftçilerin karar vermesinde önemli rol oynayacaktır (Macnab ve ark., 1977).

Herhangi bir traktörün verilen şartlardaki performansı, en doğru biçimde, o şartlarda yapılacak ölçmelerle belirlenebilir. Ancak bu, belirli olanaklar gerektiren ve çoğu kez ekonomik olmayan bir yöntemdir. Bu nedenle, traktörlerin değişik işletme şartlarındaki çeki performanslarının, belirli bir doğrulukta, önceden bilinmesi imkanı veren yöntemler geliştirmek, araştırmacıların üzerinde önemle durdukları bir konudur (Gülsoylu ve Keçecioğlu, 1991).

Traktör çeki performanslarına ilişkin birçok veri Nebraska (A.B.D.), O.E.C.D. ve Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi (TAM) Deney Raporlarından sağlanabilmektedir. Bu veriler tasarımcı ve işletmeciler için birçok açıdan faydalıdır. Ancak, yapılan deneylerin özelliği sonucu, bu fayda sadece irdelenen traktör modellerinin özel şartlardaki performanslarının bilinmesi ile sınırlıdır. Bu nedenle, değişik işletme şartlarındaki performanslarının kestiriminde kullanılamamaktadır. Kuyruk mili deney sonuçlarının kullanılabilirliği, çeki kancası deney sonuçlarına oranla daha fazladır. Çünkü kuyruk mili performansının traktörün yalnız yapısal özelliği ile ilgili olmasına karşılık, çeki kancası performansına traktörün yapısal özelliğinin yanısıra, üzerinde bulunduğu zeminde etkili olmaktadır (Evcim, 1984; Bashford ve ark., 1987; Zoz, 1972).

Bu çalışmada, 3 farklı güce sahip traktörün farklı koşullardaki çeki performansının tahmin edilmesinde Alimardani ve ark. ve Wang ile Dornier tarafından önerilen formülleri içeren BASİC dilinde bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu program yardımıyla traktör test raporu sonuçlarından ve literatür verilerinden yararlanılarak traktörün farklı koşullardaki çeki performansının tahmini amaçlanmıştır.

Modelin Tanımlanması:

Bir traktörün geliştirilebileceği çeki kuvveti temelde iki faktöre bağlıdır. Bunlar muharrrik aksın dinamik ağırlığı ve tutunma katsayısıdır. Muharrrik aksın dinamik durumdaki ağırlığı, traktörün yapı tarzına, traktöre bağlanan ekipman ve denge ağırlığının miktarına ve otomatik hidroliğe bağlı olmaktadır. Tutunma katsayısı ise patinaj, zemin ve lastik özelliklerine bağlı olmaktadır (19). Dinamik aks yükü, statik aks yükü ve ağırlık transferi kullanılarak belirlenebilmektedir. Dinamik aks yükünün tahmininde kullanılan eşitlikler:

$$DAY_1 = SAAY + \frac{\text{ÇKY}}{\text{DAM}} \dots\dots\dots(1)$$

$$DAY_2 = SAAY + \frac{[AT - \text{ÇK} (ATYY - \text{ÇKY}) - \text{ÖTYD} - (ATYY)]}{\text{DAM}} \dots\dots\dots(2)$$

$$DAY_3 = SAAY + \frac{[AT - \text{ÇK} (ATYY - \text{ÇKY}) - \text{ÖTYD} (ATYY - \text{ÖTYD})]}{\text{DAM}} \dots\dots\dots(3)$$

Bu eşitliklerde;

DAY_1, DAY_2, DAY_3 : Dinamik aks yükü (kN)

SAAY : Statik arka aks yükü (kN)

ÇK : Çeki kuvveti (kN)

ÇKY : Çeki kancası yüksekliği (m)

DAM : Dingiller arası mesafe (m)

AT : Muharrrik aks torku (kNm)

ATYY : Arka tekerlek yuvarlanma yarıçapı (m)

ÖTYD : Ön tekerlek yuvarlanma yarıçapı (m)

TARIM TRAKTÖRLERİNDE ÇEKİ PERFORMANSININ...

Wang ve Domier tarafından çeki performansı için önerilen eşitlik ise şöyledir;

$$N\check{C}K = 0.75 DAY [1 - \text{EXP}(-0.3 \times \text{TSD} \times P)] - DAY (1.2/\text{TSD} + 0.04) \dots \dots \dots (4)$$

Bu eşitlikde;

NÇK : Net çeki kuvveti (kN)

DAY : Dinamik aks yükü (kN)

TSD : Tekerlek sayısal değeri

P : Patinaj (%)

Eşitlikte kullanılan tekerlek sayısal değeri (TSD) ise;

$$\text{TSD} = \frac{\text{KI} \times \text{b} \times \text{d}}{\text{DAY}}$$

KI : Koni indeksi (kPa)

b : Lastik genişliği (m)

d : Lastik çapı (m)

DAY: Dinamik aks yükü (kN)

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak yerli imal edilen FIAT marka 55-56, 70-56 ve 70-66 traktörleri kullanılmıştır. Bu traktörlere ait bazı özellikler cetvel 1'de verilmiştir.

Çalışmada materyal olarak kullanılan standart tarım traktörlerinin deney raporlarından sağlanan bilgiler, tanımlanan modelde kullanılan eşitliklerde yerlerine yazılarak net çeki kuvvetleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar, sözkonusu çalışma için hazırlanan özel bilgisayar programı yardımıyla yapılmıştır. Ölçülen çeki kuvveti değerlerine, taşıma te-

Cetvel 1. Araştırmada kullanılan traktörlerin bazı özellikleri (Anonymous, 1990 a, b; Anonymous, 1991)

| Traktör | FIAT 55-56 | FIAT 70-56 | FIAT 70-66 |
|--|--------------------|--------------------|-----------------|
| Motor gücü (kW) ve hızı (d/d) | 36.06-2500 | 45.34-2600 | 44.9-2500 |
| Hız kademesi | 8 ileri 2 geri | 8 ileri 2 geri | 12 ileri 2 geri |
| Yürütme sistemi | | | |
| Yönlendirme tekerlekleri | | | |
| - Boyutları | 6.50-16 6 kat | 7.50-16 6 kat | 7.50-18 6 kat |
| - Lastik basıncı (kN) | 6.03 | 7.3 | 7.9 |
| - Yuvarlanma yarıçapı (m) | 0.345 | 0.376 | 0.405 |
| Muharrik tekerlekler | | | |
| - Boyutları | 14.9/13-28 / 6 kat | 16.9-14/30 / 6 kat | 18.4-30 / 8 kat |
| - Lastik maksimum yükü (kN) | 15.78 | 18.63 | 23.7 |
| - Yuvarlanma yarıçapı (m) | 0.640 | 0.695 | 0.720 |
| - Lastik genişliği (m) | 0.378 | 0.429 | 0.467 |
| Genel ölçüler | | | |
| - İz genişliği (m) | 1.435 | 1.465 | 1.445 |
| - Akslar arası mesafe (m) | 2.065 | 2.200 | 2.308 |
| - Çeki demirinin yerden yüksekliği (m) | 0.485 | 0.480 | 0.460 |
| - Toplam kütle (kN) | 20.601 | 23.661 | 25.250 |
| - Arka aks kütlesi (kN) | 13.734 | 15.558 | 17.167 |

kerleklerin hareket direnci ilave edildikten sonra, hesaplanan çeki kuvveti değerleri ile arasındaki korelasyon katsayıları bulunmuştur.

Hesaplanan değerlerin % hatası aşağıdaki eşitlik yardımıyla bulunmuş ve ölçülen değerler ile % hata arasındaki ilişki grafiklerle gösterilmiştir.

$$(\%) \text{ Hata} = 100 \left(1 - \frac{\text{Ölçülen değer}}{\text{Hesaplanan Değer}} \right)$$

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Alimardani ve Wang ile Domier isimli araştırmacılar tarafından önerilen matematiksel modellerin kullanımı amacıyla yapılan özel bilgisayar programı yardımıyla, ele alınan üç farklı traktör için hesaplanan farklı dinamik aks yükleri ve çeki kuvveti değerleri cetvel 2'de ve bunlara ait korelasyon katsayıları cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3. Regresyon denklemleri ve Korelasyon Katsayıları

(y: Hesaplanan değer x: Ölçülen değer)

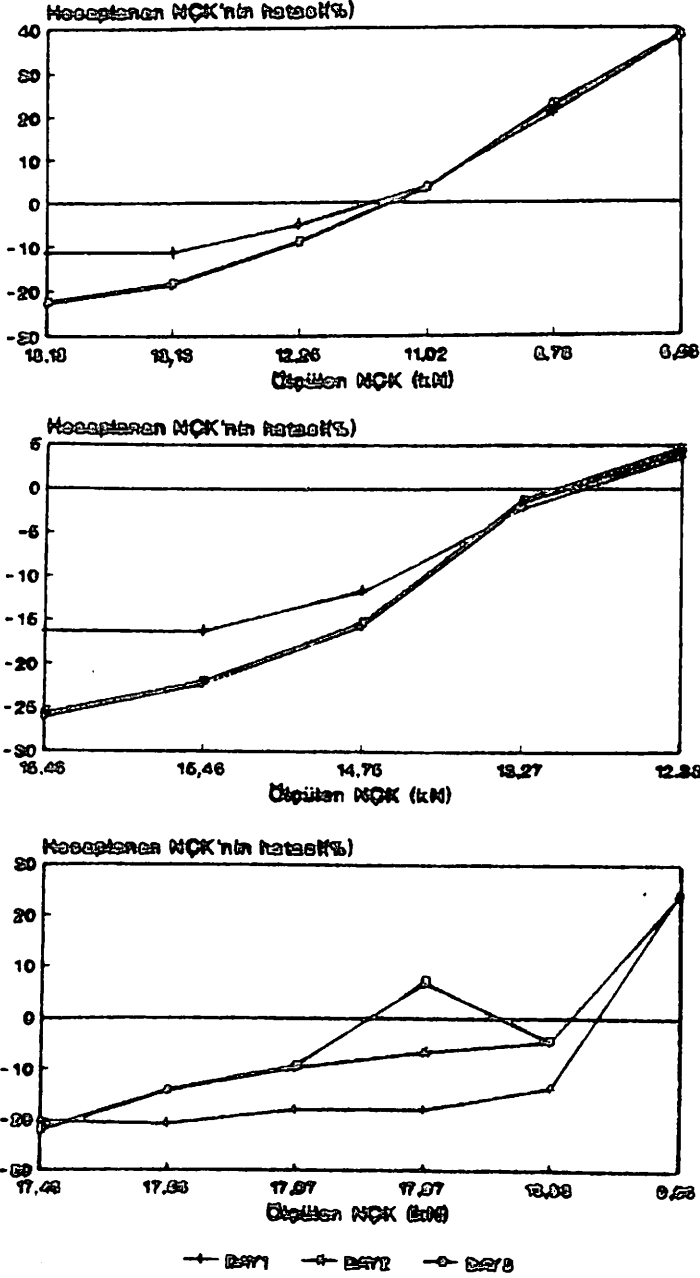
| Traktör tipi | Dinamik aks yükü | Regresyon Denklemi | Korelasyon Katsayı |
|--------------|------------------|----------------------|--------------------|
| FIAT 55-56 | DAY ₁ | $y = 9.39 + 0.18x$ | $r = 0.99$ |
| | DAY ₂ | $y = 10.36x^{0.026}$ | $r = 0.26$ |
| | DAY ₃ | $y = 10.40x^{0.026}$ | $r = 0.26$ |
| FIAT 70-56 | DAY ₁ | $y = 10.84 + 0.158x$ | $r = 0.99$ |
| | DAY ₂ | $y = 15.04 - 0.163x$ | $r = -0.76$ |
| | DAY ₃ | $y = 15.11 - 0.165x$ | $r = -0.76$ |
| FIAT 70-66 | DAY ₁ | $y = 11.29 + 0.183x$ | $r = 0.99$ |
| | DAY ₂ | $y = 6.11x^{0.332}$ | $r = 0.65$ |
| | DAY ₃ | $y = 6.13x^{0.333}$ | $r = 0.66$ |

Cetvel 2. Üç farklı traktöre ait dinamik aks yükleri, hesaplanan ve ölçülen çeki kuvveti değerleri

| Traktör Tipi | Vites Kademesi | Dinamik aks yükü (kN) | | Patlaj (%) | Hesaplanan NÇK (kN) | Ölçülen NÇK (kN) |
|----------------|------------------|-----------------------|---------|------------|---------------------|------------------|
| FIAT 55 - 56 | DAY ₁ | y ₁ | 16.7379 | 15 | 11.8067 | 13.13 |
| | | y ₂ | 16.738 | 15 | 11.807 | 13.13 |
| | | y ₃ | 16.531 | 11.6 | 11.661 | 12.25 |
| | | y ₄ | 16.242 | 8.4 | 11.445 | 11.02 |
| | | H ₁ | 15.705 | 6.1 | 11.009 | 8.73 |
| | | H ₂ | 15.195 | 5.2 | 10.594 | 6.56 |
| | DAY ₂ | y ₁ | 15.138 | 15 | 10.685 | 13.13 |
| | | y ₂ | 15.678 | 15 | 11.064 | 13.13 |
| | | y ₃ | 15.911 | 11.6 | 11.226 | 12.25 |
| | | y ₄ | 16.154 | 8.4 | 11.384 | 11.02 |
| | | H ₁ | 16.087 | 6.1 | 11.265 | 8.73 |
| | | H ₂ | 15.289 | 5.2 | 10.656 | 6.56 |
| | DAY ₃ | y ₁ | 15.196 | 15 | 10.725 | 13.13 |
| | | y ₂ | 15.736 | 15 | 11.104 | 13.13 |
| | | y ₃ | 15.968 | 11.6 | 11.266 | 12.25 |
| | | y ₄ | 16.211 | 8.4 | 11.424 | 11.02 |
| | | H ₁ | 16.144 | 6.1 | 11.303 | 8.73 |
| | | H ₂ | 15.346 | 5.2 | 10.693 | 6.56 |
| FIAT 70 - 56 | DAY ₁ | y ₁ | 18.844 | 15 | 13.300 | 15.46 |
| | | y ₂ | 18.884 | 15 | 13.300 | 15.46 |
| | | y ₃ | 18.689 | 13.06 | 13.191 | 14.75 |
| | | y ₄ | 18.364 | 9.72 | 12.960 | 13.27 |
| | | H ₁ | 18.159 | 7.79 | 12.805 | 12.33 |
| | DAY ₂ | y ₁ | 17.350 | 15 | 12.251 | 15.46 |
| | | y ₂ | 17.903 | 15 | 12.640 | 15.46 |
| | | y ₃ | 18.068 | 13.06 | 12.755 | 14.75 |
| | | y ₄ | 18.498 | 9.72 | 13.054 | 13.27 |
| | | H ₁ | 18.270 | 7.79 | 12.883 | 12.33 |
| | DAY ₃ | y ₁ | 17.419 | 15 | 12.300 | 15.46 |
| | | y ₂ | 17.973 | 15 | 12.688 | 15.46 |
| y ₃ | | 18.137 | 13.06 | 12.804 | 14.75 | |
| y ₄ | | 18.587 | 9.72 | 13.102 | 13.27 | |
| H ₁ | | 18.339 | 7.79 | 12.931 | 12.33 | |
| FIAT 70 - 66 | DAY ₁ | y ₁ | 20.567 | 14.8 | 14.519 | 17.46 |
| | | y ₂ | 20.587 | 14.8 | 14.533 | 17.56 |
| | | N ₁ | 20.489 | 14.2 | 14.464 | 17.07 |
| | | y ₃ | 20.489 | 13.9 | 14.464 | 17.07 |
| | | N ₂ | 20.342 | 8.1 | 14.350 | 16.33 |
| | | H ₂ | 19.072 | 3.9 | 13.120 | 9.96 |
| | DAY ₂ | y ₁ | 20.226 | 14.8 | 14.279 | 17.46 |
| | | y ₂ | 21.737 | 14.8 | 15.340 | 17.56 |
| | | N ₁ | 22.035 | 14.2 | 15.549 | 17.07 |
| | | y ₃ | 25.991 | 13.9 | 18.319 | 17.07 |
| | | N ₂ | 22.139 | 8.1 | 15.600 | 16.33 |
| | | H ₂ | 18.975 | 3.9 | 13.060 | 9.96 |
| | DAY ₃ | y ₁ | 20.297 | 14.8 | 14.329 | 17.46 |
| | | y ₂ | 21.808 | 14.8 | 15.390 | 17.56 |
| | | N ₁ | 22.106 | 14.2 | 15.598 | 17.07 |
| y ₃ | | 26.062 | 13.9 | 18.368 | 17.07 | |
| N ₂ | | 22.210 | 8.1 | 15.649 | 16.33 | |
| H ₂ | 19.046 | 3.9 | 13.104 | 9.96 | | |

TARIM TRAKTÖRLERİNDE ÇEKİ PERFORMANSININ...

Ele alınan traktörler için ölçülen değerler ile hesaplanan değerlerin % hatası arasındaki ilişki şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ele alınan traktörlerde ölçülen değerler ile hesaplanan değerlerin % hatasının değişimi.

Araştırma sonuçlarına göre, dinamik aks yükünün (1) nolu eşitliğinde, ölçüm ve hesap değerleri arasındaki korelasyon katsayısı her üç traktör içinde 0.99 gibi çok yüksek bir değerde bulunmuştur. Dinamik aks yükünün hesaplanmasına ait (2) ve (3) nolu eşitlikler kullanılarak elde edilen hesap değerleri ile ölçüm değerleri arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.26... 0.76 arasında değişmiştir.

(2) ve (3) nolu eşitlikler için korelasyon katsayılarının düşük bulunmasına sebep; (1) nolu eşitlikteki terimlere ek olarak sözkonusu eşitliklerde aks torku, ön tekerlek yuvarlanma direnci, ön ve arka tekerlek yuvarlanma yarıçapları faktörleri devreye girmekte, bu faktörlerin hesabında ise bazı kabullenmeler yapılması gösterilebilir.

Bu değerlendirmeler ışığında dinamik aks yükünün (1) nolu eşitliğinin, çeki kuvvetinin tahmin edilmesinde güvenle kullanılabilir olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alimardani, R., T.S. Calvin, S.J. Marley, 1988. Verification of the "Terms" Traction Prediction Model. Transactions of the ASAE, 32 (3): 817-821.
- Anonymous, 1989. Türk Otomotiv Sanayi Hakkında Genel ve İstatistiki Bilgiler Kataloğu. O.S.D. Yayınları: 19, İstanbul.
- Anonymous, 1990a. Türk Fiat 70-56 Traktör Test Raporu-Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1990b. Türk Fiat 70-66 Traktör Test Raporu. Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1991. Türk Fiat 55-56 Traktör Test Raporu. Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

- Bashford, L.L., K.L. Van Barga, T.R. Way, L. Xiaoxian, 1987. Performance Comparison Between Duals and Singles on the Rear Axle of a Front Wheel Assist Tractor. Transactions of the ASAE, 30 (3): 641-645.
- Evcim, Ü., 1984. Traktör Tasarımı ve Etkin Kullanımı için Çeki Performansı Belirlenmesi. SEGEM, İzmir.
- Gülsoylu, E., G. Keçecioğlu, 1991. Yerli Yapım Bazı Traktörlerin Çeki Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Tarımsal Mekanzasyon 13. Ulusal Kongresi, Konya, 136-146.
- Macnab, 3.E., R.B. Wensink, D.E. Booster, 1977. Modeling Wheel Tractor Energy Requirements and Tractive Performances. Transactions of the ASAE, 77(4): 602-605.
- Sabancı, A., İ. Akıncı, 1990. Tek ve Çift Çeker Traktörlerin Çeki Yetenekleri Üzerinde Bir Araştırma. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanzasyon ve Enerji Kongresi, Adana.
- Wang, Z., K.W. Domier, 1983. Prediction of Drawbar Performance for ve Tractor With Dual Tires. Transactions of the ASAE, 32(5): 1529-1533.
- Zoz, F.M., 1972. Predicting Tractor Field Performance. Transactions of the ASAE, 15(2): 249-255.

KURAKLIĞA DAYANIKLI ŞEKER PANCARI
(Beta vulgaris L.) ISLAHI
II. ÇEŞİTLERARASI DOĞAL MELEZLEME VE
SELEKSİYONU

Fikret AKINERDEM*

ÖZET

Kuraklığa dayalı hatlar elde etmek amacıyla 1984 yılında bir çalışma başlatıldı. Doğal kuraklık ortamında yetiştirilen 10 çeşit arasından iyi gelişme gösteren bitkiler seçildi. Ertesi yılda doğal olarak topluca açıkta melezlendi Tohum verimi yüksek melez bitkiler; tek bitki esasına göre hasat edildi. Melez tohumlar yeniden doğal kuraklık ortamında seleksiyona alınarak kuraklığa dayanıklı hatlar elde edildi. Bu hatlar 1989 yılında kısıtlı sulamalı olarak iki bölgede (Ilgın ve Hasankale) verim kontrol denemesine alındı. Ölçümlerden sonra, kök verimi, şeker varlığı ve şeker verimi iyi olan kuraklığa dayalı hatlar elde edildi. Ayrıca, kök ağırlığı yönünde yapılan seleksiyonda ebeveyn ve bunların melez dölleri arasındaki varyasyon ölçüldü.

BREEDING SUGAR BEET
(Beta vulgaris L.) RESISTANT TO DRY CONDITION
II. INTERVARIETIES OPEN-POLLINATION
AND SELECTION

ABSTRACT

This study was started to obtain resistant lines to dry conditions in 1984. Better grown plants were selected from 10 varieties, under natural dry conditions. Selected plants were lets to be open pollinated in next year. The higher seed yielding plants were harvasted individually. Then, progeny test was carried out within selected plants, and some lines were

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 22.1.1992

obtained. After controlling the lines under restricted irrigation conditions in two locations (Ilgın and Hasankale), it was found some drought resistant lines, having high root yield, digestion rate, and sugar yield. It was also analyzed the variation according to root weight between parent varieties and their progenies.

GİRİŞ

Şeker pancarı, Türkiye'de önemi gittikçe artan bir endüstri bitkisi. Yaklaşık 4 milyon da ekim alanı ile 400 bin çiftçi ailesi geçimini bu bitkiden sağlamaktadır. ancak şeker pancarı tarımında girdilerin giderek artması ekonomik ürün için üreticileri bir takım agronomik önlemler almaya ve bitki ıslahçıları yoğun araştırmalara zorlamaktadır.

Şeker pancarı tarımında önemli konulardan biri de sulamadır. Ülkemizde pancar tarımının ekonomik olarak yapılabilmesi için, pancar üretimi yapılan yerlerin % 90 'a yakın bölümü sulanmak zorundadır. Artan şeker ihtiyacını karşılamak için yeni alanların pancar tarımına açılması, yeterli yağış alamayan ülkemizde sulamanın önemini daha da artırmaktadır. Bunun yanında pancar ekimi yapılan yerlerde sulama suyunun yeterli olmayışı ekilmiş pancar tarlalarının bozulmasına neden olmakta ya da ekonomik ürün elde edilememektedir Winter (1980).

Bununla birlikte gereğinden fazla sulama, pancarda kök verimini artırmakla birlikte kalite unsurlarını menfi yönde etkilemekte ve şeker oranını düşürmektedir Vanlı (1982), Davidof (1989). Gereğinden fazla yapılan sulama şeker verimi artırmadığı gibi toprakta bir takım sorunlara da neden olmaktadır Marcum (1942), Robinson (1956), Dunham (1988). Şeker pancarı, köklerinin oldukça derinlere inmesine bağlı olarak uzun süre kuraklığa dayanabilmekte ve ihtiyaçtan daha az yapılan sulama, kökte şeker oranını artırmaktadır Loomis (1963). Pancarda şeker oranı ve kalite unsurları kök verimi kadar önemlidir Haddock (1959). Dayanıklı çeşitlerin ıslahında amaç, çevre faktörlerinin genetik yapıya etkisini en aza indirerek bölge şartlarına adapte olabilecek çeşitler elde etmektir Ulrich (1961). Bir iklimde iyi olan bir çeşit, başka iklim ve sulama rejiminde aynı performansı göstermeyebilir.

Bu çalışma, sulamaya bağlı girdilerin giderek artmasına bağlı olarak Türkiye şartlarına uygun, suya daha az ihtiyaç duyan ve doğal yağışta daha iyi gelişme gösteren bir çeşit ıslah etmek amacıyla başlatılan prog-

ramın ikinci bölümünü oluşturmaktadır. Bu programda, varyasyon kaynağını genişletmek amacıyla çeşitlerarası melezleme ve seleksiyonu ile bir yönde (kök ağırlığına göre) yapılan seleksiyonun melez döllere nasıl yansıdığı ve varyasyonun genişliği ortaya konmaya çalışılacaktır.

MATERYAL VE METOD

İki değişik ekolojide (İlgin ve Hasankale) denemenin yapıldığı 1989 yılına ait pancarın yetiştirme döneminde (Mart-Ekim), aylık ortalama iklim değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İlgin ve Hasankale'ye ait Mart-Ekim aylarının ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarları.

| Aylar | ILGIN | | | HASANKALE | | |
|-------|---------------|---------|------------|---------------|---------|------------|
| | Sıcaklık (°C) | Nem (%) | Yağış (mm) | Sıcaklık (°C) | Nem (%) | Yağış (mm) |
| 3 | 7.5 | 68 | 38.1 | 3.2 | 66 | 22.3 |
| 4 | 15.4 | 55 | 3.9 | 10.8 | 47 | 32.8 |
| 5 | 15.0 | 64 | 67.4 | 13.2 | 44 | 7.4 |
| 6 | 19.0 | 58 | 4.8 | 17.6 | 44 | 28.3 |
| 7 | 22.6 | 59 | 2.2 | 22.1 | 44 | 16.8 |
| 8 | 23.2 | 56 | 0.5 | 21.6 | 40 | 9.1 |
| 9 | 17.3 | 62 | - | 15.0 | 46 | 18.3 |
| 10 | 9.7 | 76 | 57.4 | 8.1 | 71 | 99.5 |
| Ort. | 16.2 | 62 | 21.8 | 14.0 | 50 | 29.3 |

Tablo 1'de görüldüğü gibi İlgin'da ortalama hava sıcaklığı ve nem oranı daha yüksek, Hasankale'de yağış miktarı daha çok olmuştur.

Materyal

Araştırmada materyal olarak yabancı kaynaklı diploid ve anisoploid 10 çeşit kullanılmıştır. Çeşitlerin orijini ve ploidi seviyesi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Kaynak çeşitlerinin orijini ve ploidi düzeyi

| <u>Çeşitler</u> | <u>Orijini</u> | <u>Ploidi Düzeyi</u> |
|-----------------|----------------|----------------------|
| Aj - Polygama | Polonya | Anisoploid |
| Aj - 3 | Polonya | Diploid |
| Mağnapoly | Danimarka | Anisoploid |
| Suprapoly | F.Almarya | Anisoploid |
| Kawe Erta | F.Almanya | Diploid |
| Megapoly | F.Almanya | Anisoploid |
| Remolave | Hollanda | Anisoploid |
| Nasr | Fransa | Anisoploid |
| Alpa-P | İtalya | Diploid |
| Polka | İtalya | Anisoploid |

Görüldüğü gibi kaynak çeşitleri, çalışmanın daha başarılı yürütülmesi bakımından Avrupa'nın belli başlı pancar üreten ülkelerinde sağlanmıştır.

Metod

Kuraklığa dayanıklı hatlar elde edilinceye kadar yıllara göre (1984 - 1989) yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir.

1. yıl: kaynak çeşitler 100 'er m² 'lik parsellerde, her parselde 1000 kadar bitki olmak üzere, sulanmaksızın Şeker Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonunda, doğal kuraklık şartlarında (doğal yağışta) yetiştirilmiştir. Anisoploid çeşitlerde kromozom sayımı yapılarak diploid bitkiler belirlenmiştir. Her çeşitte kuraklığa karşı iyi performans gösteren ve yeşil yaprak sayısı çok olan 100 kadar bitki önceden tesbit edilmiş, bunlar arasından kök formuna göre iri ve düzgün olan 50 fide seçilmiştir. Fideler kışı vernalizasyon şartlarında toprak silolarda geçirmiştir.

2. yıl: bir önceki yıl seçilen kaynak 10 çeşite ait toplam 500 fide, geniş bir genetik varyasyon meydana getirmek üzere, karıştırılarak kenvir izolasyonunda, topluca doğal olarak açıkta melezlenmiştir. Tohumluk bitkiler arasından verimi yüksek olan 50'si tek bitki esasına göre hasat edilmiştir.

KURAKLIĞA DAYANIKLI ŞEKER PANCARI...

3. yıl: her tek bitki melez dölünün tohumları ile 20 m² 'lik parsellerde, her parselde yaklaşık 200 bitki olmak üzere doğal kuraklık şartlarında (sulanmaksızın) denemeler yapılmıştır. Her parselden kök iriliği ve formuna göre 20 fide, toplam 1000 fide seçilerek kışı geçirmek üzere vernalizasyon şartlarında toprak silolara alınmıştır.

4. yıl: her melez dölün fideleri kendi arasında olmak üzere 50 grup fide, kenevir izalasyonunda doğal olarak açıkta melezleşmiştir. Tohum hasatı, tohum verimi yüksek olanlar arasında, her parselde ayrı ayrı yapılarak kuraklığa dayanıklı hatlar elde edilmiştir.

5. yıl: kuraklığa dayanıklı 50 hatla kısıtlı sulamalı olarak (normalden iki su eksik) 10 m² 'lik parsellerden (her parselde 100 bitki), 4 tekkerrürlü olarak verim kontrol denemeleri yapılmıştır. Bu hatlar tarımsal ve teknolojik özelliklerine göre analiz edilerek, bunlar arasından kök verimi ve digestionu yüksek olanlar seçilmiştir.

6. yıl: bir önceki yıl belirlenen hatlardan 14 'ü iki ekolojide (İlgın Şeker Fabrikası Çiftliği ve Hasankale Bitki İslah İstasyonu Arazilerinde) kısıtlı sulu şartlarda (normalden iki su eksik), 6 tekkerrürlü olarak, 4 x 4 Kısmen Dengelede Latis deneme deseninde yeniden kontrol edilmiştir. Standart olarak Şeker Enstitüsü'nde en son ıslah edilmiş 2 çeşit (Türk şekerpoli - 861 ve 862) kullanılmıştır.

Ebeveyn ve melez döllerin kontrolü

Bir yönde (kök verimi) yapılan seleksiyonun melez döllere nasıl yansıdığını ve ebeveyn göre varyasyonun genişliğini ölçmek amacıyla araştırmada kullanılan 10 kaynak çeşit ve bunlara ait 30 melez dölle 2 yılda (1986-1988) sulanmaksızın doğal kuraklık şartlarında denemeler yapılmıştır. Denemeler, Eskişehir Şeker Fabrikası Civarı Çiftliği Arazisinde kurulmuştur (Tablo 3 ve 4). Bunun yanında, ebeveyn çeşitler ve melez döllerin kök verimi, digestion oranı ve artırılmış şeker verimi ölçülerek, birbirlerinden olan farkları ve varyasyon genişliği ortaya konmaya çalışılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1- Ebeveyn Çeşitlerin Melez Dölleri Verim Kontrol Araştırmaları:

İki yılda yapılan ebeveyn çeşitleri ve bunlara ait melez döllerin ekstrem kök verimi, digestion oranı ve arıtılmış şeker verimi değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Bütün değerlerde ebeveynlere ait 10 ve melez döllere ait 30 değerlerin ortalamaları kullanılmıştır.

Tablo 3. Ebeveyn ve melez döllere ait iki yıllık (1986 - 1988) ekstrem değerler

| | Kökverimi (kg/da) | | | Digestion (%) | | | Arıt. Ş. Ver. (kg/da) | | |
|------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-----------------------|---------------|-------------|
| | <u>En az</u> | <u>En çok</u> | <u>Fark</u> | <u>En az</u> | <u>En çok</u> | <u>Fark</u> | <u>En az</u> | <u>En çok</u> | <u>Fark</u> |
| Ebeveynler | 1800 | 2400 | 600 | 13.86 | 15.78 | 1.89 | 191 | 299 | 108 |
| M. Döller | 1500 | 2650 | 1150 | 13.83 | 15.35 | 1.52 | 186 | 329 | 143 |

Tablo 3'te görüldüğü gibi ebeveyn ve melez döllerin kök verimi, digestion oranı ve arıtılmış şeker verimleri arasında belirgin bir farklılık vardır. Aynı şartlarda yetiştirilmelerine rağmen, melez döllere ait kök ve arıtılmış şeker verimi değerleri ebeveynlere göre daha çok değişim göstermiştir. Digestion değerlerinde melez döllere ait farkın küçük olması, şeker oranı yönünden geliştirelen çeşitlerin ortalama digestionu etkilemesinden ve seleksiyonun yalnızca kök verimi yönünden yapılmasından ileri geldiği söylenebilir.

Tablo 4. Ebeveyn ve melez döllere ait iki yıllık ortalama kök verimi, digestion oranı ve arıtılmış şeker verimi

| | Ebeveynler | | | Melez döller | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| | <u>1986</u> | <u>1988</u> | <u>Ort.</u> | <u>1986</u> | <u>1988</u> | <u>Ort.</u> | <u>Artış</u> |
| Kök Verimi (kg/da) | 2050 | 2200 | 2125 | 2130 | 2350 | 2240 | 5.4 |
| Digestion (%) | 15.02 | 15.12 | 15.07 | 14.80 | 14.40 | 14.60 | -0.4 |
| Arıt. Ş. Ver. (kg/da) | 244 | 250 | 247 | 250 | 270 | 260 | 5.3 |

KURAKLIĞA DAYANIKLI ŞEKER PANCARI..

Tablo 4'te görüldüğü gibi kök ve artımlı şeker veriminde melez döllere, ebeveynlere göre, yapılan seleksiyon doğrultusunda artış göstermiş, digestionda ise geri kalmıştır. Burada, seleksiyonun yalnızca kök verimi yönünden yapılmasının etkili olduğu görülmektedir. Bu da melez döllere 2 yıllık ortalamasının ebeveynlere göre % 5.4 oranında daha fazla artış göstermesiyle açıkça görülmektedir.

2- Kuraklığa dayanıklı hatların elde edilmesi

Bu çalışmada varyasyon kaynağını genişletmek amacıyla birçok çeşitin melezlenmesi sonucunda elde edilen 50 hatla doğal kuraklık ortamında 1986 'da, birinci seleksiyondan sonra 1988 'de yapılan verim denemeleri ekstrem değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Kuraklığa dayanıklı hatların iki yıllık kök verimi ve digestion oranlarına ait ekstrem değerleri

| | <u>Kök Verimi (kg/da)</u> | | <u>Digestion (%)</u> | |
|--------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | <u>1986</u> | <u>1988</u> | <u>1986</u> | <u>1988</u> |
| En Az | 1350 | 1650 | 12.64 | 14.02 |
| En Çok | 2500 | 2700 | 14.98 | 15.72 |

Tablo 5 'te görüldüğü gibi 1988 'de yapılan ikinci verim kontrolde, kök verimi ve digestion oranında, yapılan seleksiyon doğrultusunda varyasyonda bir daralma olduğu görülmüştür.

Kök Verimi

1989 yılında verim kontrol denemeleri Iğın ve Hasankale'de yapılmıştır. Kök verimi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kuraklığa dayanıklı hatların standartların ortalamasına göre sıralanmış ortalama kök verimleri

| ILGIN | | | HASANKALE | | |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <u>Hatlar</u> | <u>Verim</u> <u>(kg/da)</u> | <u>St. göre</u> <u>(%)</u> | <u>Hatlar</u> | <u>Verim</u> <u>(kg/da)</u> | <u>St. göre</u> <u>(%)</u> |
| KÇK.13 | 8118 | 107.8 | KÇK.13 | 5353 | 108.7 |
| KÇK.7 | 78039 | 106.8 | KÇK.7 | 5273 | 107.1 |
| KÇK.1 | 7966 | 105.8 | KÇK.8 | 5232 | 106.2 |
| KÇK.8 | 7800 | 103.6 | KÇK.10 | 5018 | 101.9 |
| KÇK.10 | 7546 | 100.3 | KÇK.16 | 4997 | 101.5 |
| St. Ort. | 7528 | 100.0 | KÇK.1 | 4970 | 100.9 |
| | | | KÇK.9 | 4930 | 100.1 |
| | | | St.Ort. | 4924 | 100.0 |
| LSD | 378 | 5.0 | | 284 | 5.8 |
| V.K. | 4.4 | | | 5.0 | |

Ilgın'da 5 hat, Hasankale'de 7 hat kök veriminde standartların ortalamasının üstünde artış göstermiştir. Standartların ortalaması 100 alındığında, KÇK.13. hattı 107.8 ile Ilgın'da, 108.7 ile Hasankale'de birinci sırada; KÇK.7 hattı ise 106.8 ile Ilgın'da, 107.1 ile Hasankale'de ikinci sırada yer almıştır.

Ilgın'da 100'ün üstünde verim artışı gösteren 5 hat, Hasankale'de de aynı performansı göstermiştir.

Digestion (% Şeker varlığı)

İki yerde yapılan denemelerde kuraklığa dayanıklı hatların digestion oranları Tablo 7'de verilmiştir.

Ilgın'da 6 hat, Hasankale'de 5 hat digestion oranında standartların ortalamasının üstünde artış göstermiştir. Standartların ortalaması 100 alındığında, KÇK.2 hattı 102.2 Ilgın'da, KÇK.1 hattı 102.0 ile Hasankale'de birinci sırada yer almıştır. Ilgın'da 100'ün üstünde değer alan 2 hat, Hasankale'de de aynı performansı göstermiştir.

KURAKLIĞA DAYANIKLI ŞEKER PANCARI...

Tablo 7. Kuraklığa dayanıklı hatların standartların ortalamasına göre sıralanmış ortalama digestion oranları

| ILGIN | | | HASANKALE | | |
|---------------|----------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| <u>Hatlar</u> | <u>Digestion (%)</u> | <u>St. göre (%)</u> | <u>Hatlar</u> | <u>Digestion (%)</u> | <u>St. göre (%)</u> |
| KÇK.2 | 19.51 | 102.2 | KÇK.1 | 16.99 | 102.0 |
| KÇK.5 | 19.32 | 101.2 | KÇK.15 | 16.90 | 101.5 |
| KÇK.13 | 19.26 | 100.8 | KÇK.6 | 16.86 | 101.3 |
| KÇK.6 | 19.19 | 100.5 | KÇK.9 | 16.82 | 101.0 |
| KÇK.7 | 19.13 | 100.2 | KÇK.8 | 16.75 | 100.6 |
| KÇK.1 | 19.12 | 100.1 | St.Ort. | 16.44 | 100.0 |
| St. Ort. | 19.10 | 100.0 | | | |
| LSD | 0.35 | 1.8 | | 0.45 | 2.7 |
| V.K. | 1.6 | | | 2.4 | |

Arıtılmış şeker verimi

İki yerde yapılan denemelerde kuraklığa dayanıklı hatların arıtılmış şeker verimleri Tablo 8 'de verilmiştir:

Tablo 8. Kuraklığa dayanıklı hatların standartların ortalamasına göre sıralanmış ortalama arıtılmış şeker verimleri

| ILGIN | | | HASANKALE | | |
|---------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|---------------------|
| <u>Hatlar</u> | <u>Verim (kg/da)</u> | <u>St. göre (%)</u> | <u>Hatlar</u> | <u>Verim (%)</u> | <u>St. göre (%)</u> |
| KÇK.13 | 1411 | 109.0 | KÇK.7 | 722 | 104.1 |
| KÇK.7 | 1355 | 104.7 | KÇK.13 | 717 | 103.5 |
| KÇK.1 | 1320 | 102.0 | KÇK.8 | 702 | 101.3 |
| St. Ort. | 1295 | 100.0 | KÇK.10 | 701 | 101.1 |
| | | | KÇK.1 | 694 | 100.1 |
| | | | St.Ort. | 664 | 100.0 |
| LSD | 84 | 6.5 | | 45 | 6.4 |
| V.K. | 5.9 | | | 2.4 | |

İlgin'da 3 hat, Hasankale'de 5 hat arıtılmış şeker veriminde standartların ortalamasının üstünde artış göstermiştir. Standartların ortalaması 100 alındığında KÇK.13 hattı İlgin'da 109.0 ile birinci sırada, Hasankale'de 103.5 ile ikinci sırada; KÇK 7 hattı Hasankale'de 104.1 ile birinci sırada, İlgin'da 104.7 ile ikinci sırada yer almıştır. Bunun yanında İlgin'da 100'ün üzerinde değer artışı gösteren 3 hat, Hasankale'de de aynı performansa sahip olmuştur.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada birçok çeşit topluca melezlenerek yeni ve geniş bir varyasyon kaynağı oluşturulmuş ve doğal kuraklık ortamında yapılan seleksiyon sonucunda birçok kuraklığa dayanıklı hat elde edilmiştir. Kuraklığa dayanıklı hat demek elbette tamamen kuraklık şartlarında yetiştirilme demek değildir. Ancak doğal yağış ortamında daha az sulamaya ihtiyaç duyan buna bağlı olarak Türkiye şartlarında sulama imkanı kısıtlı olan yerlerin pancar tarımına açılması düşünülmelidir. Standartlarda iki ekolojide yapılan denemeler sonucunda da birçok hat kök veriminde, digestion oranında ve arıtılmış şeker veriminde standartların ortalamasının üzerinde artış göstermiştir. Özellikle KÇK.13 ve KÇK.7 hatları kök veriminde üstün performans göstererek iki ekolojide de LSD değerlerinin üstünde değer alınmıştır. Yine KÇK.2 hattı, digestion oranında İlgin'da, KÇK.13 hattı da arıtılmış şeker veriminde İlgin'da LSD değerine göre üstünlük göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Winter, S.R. Suitability of Sugarbeets for Limited Irrigation in a Semiarid Climate. Agron J. 72: 118-123, 1980.
- Vanlı N. Farklı Sulama Rejiminin Şeker Pancarı ve Kalitesine Etkisi. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, 4: 13-14, 1982.
- Davidof, B., Hanks, R.J. Sugar Beet Production as Influenced by Limited Irrigation. Irrigation Science, 10, Longan, UT. 84322, USA, 1989.
- Marcum, N.B., Barry, G.L., Manuel, G.D. Sugar Beet Growth and Soil Moisture Study. J.Amer. Soc. Sugar Beet Tech. 3: 63-64,1942.
- Robinson, J.S., Nelson, C.E. and Domingo, C.E. Some Effects of Excess Water Application or Utilization of Applied Nitrogen by Sugar Beets. J. Amer. Soc. Sugar Beet Tech. vol 9, 1956.

- Dunham, R. Irrigation of sugar Beets. British Sugar Beet Review, 56 (3), 34-37, 1988.
- Loomis, R.S. and Worker Jr. G.F. Responses of the sugarbeet to Low Soil Moisture at Two Levels of N. Nutrition Agron J. 55: 509-515, 1963.
- Haddock, J.L., Yield, Quality and Nutrient Content of Sugar Beet as Affected by Irrigation Regime and Fertilizers. J. Amer. Soc. Sugar Beet Tech. 10: 344-355, 1959.
- Ulrich, A. Variety Climate Interactions of Sugar Beet Varieties in Simulated Climates. J. Amer. Soc. Sugar Beet Tech. 11: 376-387, 1961.

ERKEN EKİMİN ŞEKER PANCARINDA (*Beta vulgaris* L.) TOHUMA KALKMA ÜZERİNE ETKİSİ

*Fikret AKINERDEM**

ÖZET

Şeker pancarında tohuma kalkma, erken ekim ve normal ekim zamanlarında denenmiştir. Erken ekim şartına bağlı olarak 7-8 haftalık 10 °C 'nin altındaki sıcaklıkların tohuma kalkmayı % 0,8 oranında teşvik ettiği ortaya konmuştur. Denemelerde kullanılan 100 hattan 25 'i erken ekimde, 14 'ü ise normal zamanda ekimde tohuma kalkmıştır. Tohuma kalkma oranları erken ekimde oranı % 1,03, normal zamanda ekimde % 0,19 olmuştur.

ABSTRACT

THE EFFECT OF EARLY SOWING ON BOLTING OF SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.)

The effect of early and normal sowing dates on the bolting of sugar beets were investigated. Early sowing (7-8 weeks before the normal sowing date when mean temperature was below 10 °C) has encouraged the rate of bolted plants by 0.8 %. Among the 100 lines sown, 25 lines bolted in early sowing, 14 lines bolted in normal sowing date with the bolting rates of 1.03 %, and 0.19 %, respectively.

GİRİŞ

Şeker pancarı, ileri tarım tekniklerinin kullanılmasına ve Türkiye ziraatının gelişmesinde önderlik ettiği kadar sanayide de hayli önemli olan endüstri bitkilerinden biridir. Türk çiftçisine gübreden sulamaya, alet makinadan mücadeleye kadar yeni tekniklerin tanıtılması, kullanılması ve yaygınlaştırılmasında ender bir organizasyonuyla yıllardır liderlik etmektedir.

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 22.1.1992

Şeker pancarının tarımsal ve teknolojik özellikleri en son ürün çuvala giren şekerle ölçülmektedir. Çuvala giren şekerlerin fazla olma birim alandan alınan hem kök veriminin hem de şeker oranının yüksek olmasına bağlıdır. Verim ve kalitenin yüksek olması sürüm zamanı ve sıyısı, bitki sıklığı, sulama, gübreleme, mücadele gibi girdilerin yerinde ve zamanında uygulanmasıyla mümkündür. Ancak, son yıllarda pancar üretim alanlarında görülen ot pancar, verim ve kaliteyi etkileyen önemli bir faktördür. Çünkü ot pancar ticari pancara oranla ortamdaki besin, ışık ve suyu daha çok kullanmakta ve daha fazla gelişme göstermektedir. Böylece, ticari pancarda kök verimi düşmekte ve üreticiler büyük bir ekonomik kayba uğramaktadır. Longden (1987), Hallowell (1987).

Ot pancar, 1970 'li yıllardan beri pancar üreten Avrupa ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye'de de son on yıldır önemli derecede problem olmayı başlamıştır. Hatta, ot pancar yoğunluğu bazı bölgelerde o derece artmıştır ki, buralar ticari pancar üretim yerlerinden ziyade, tohumluk üretim alanlarına benzemektedir Akinerdem (1990).

Her ne sebeple (genetik veya çevre faktörlerinin etkisiyle) olursa olsun ticari pancar üretim alanlarında tohuma kalkan ve istenmeyen her türlü pancar bitkisine ot pancar denir. Ot pancar, genellikle daha önce senelerde çeşitli sebeplerle tohuma kalkmış olan pancarların dökülen tohumlarından meydana gelmektedir. Şeker pancarı iki yıllık bir bitkidir. Birinci yılda şeker üretimi için köklerinden ikinci yıldan idamesi için tohumlarından istifade edilir. Yabancı döllenenmesi nedeniyle tohum üretiminin kontrollü ıslah programları dahilinde her sene yenilenmesi gerekmektedir. Islah programları dışında meydana gelen tohumların genetik yapısının bozulması nedeniyle tek yıllık özelliği kazanırlar. Tek yılda tohuma kalkan ve tohum döken bu bitkiler yıldan yıla yaygınlaşarak pancar ziraatini önemli ölçüde tehdit etmektedir. Tohuma kalkan pancar, ticari pancarı, kök veriminden şeker oranına, hasatından ot pancar istilasına kadar bir takım menfi etkilerle karkış karşıya bırakmaktadır Breay (1987), Longden (1988). Hallowell (1987)'e göre her tohuma kalkan pancar toprağa en az 2000 canlı tohum bırakmakta ve bu tohumlar toprakta canlılığını uzun süre koruyarak ot pancar istilasına neden olmaktadır.

Pancar bitkisinin vernalize olması ve tohuma kalkması için belli bir süre soğuk periyotta bırakılması gerekir. Jaggard ve arkadaşları (1983)'na göre, bir bitkinin bireysel olarak tohuma kalkması, onun genetik kompozisyonuna bağlı olduğu kadar etkide kalacağı soğuk periyodun derecesi

ERKEN EKİMİN ŞEKER PANCARINDA...

ve süresi ile, bu iki etkili faktörün arasındaki interaksiyonla da yakından ilgilidir. Ancak 2 °C 'nin altındaki sıcaklıkların, biyokimyasal aktiviteyi durdurması veya yavaşlatmasına bağlı olarak vernalizasyon etkisinin düşük olacağı Staut (1964) tarafından belirtilmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde pancar ekim zamanının tesbitinde veya soğuk bir periyoda kalmış ekim döneminin, tohuma kalkma ve ot pancar teşekkülünde ne derece etkili olduğu araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada, Şeker Enstitüsünde yerli ve yabancı kaynaklı çeşitlerden bitki ıslahı çalışmaları neticesinde önceki yıllarda elde edilen 100 hat kullanılmıştır.

Denemelerde konular, erken ekim (EE) ve normal ekim (NE) zamanları olarak seçilmiştir. Uygulama, Eskişehir Şeker Fabrikası deneme tarlasında normal ekim zamanında ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği Arazisinde erken ekim zamanında yapılmıştır. Denemeler iki ayrı yerde kurulmuş olsa bile tohuma kalkmada tek etkili faktör soğuk iklim etkisidir. Bunun yanında erken ekim için uygun ortam oldukça zor bulunmakta ve bunun için Sarmısaklı Çiftliği arazisinde yeterli imkan sağlanabilmektedir. Ayrıca normal zamanda ekim için hatlar iki yılda, erken ekim için bir yılda denemeye alınmıştır. Ekim, 1988 'de 25 Şubat ve 7 Nisan, 1989 'da 10 Nisan tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Hatlar, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 40x20 cm aralık mesafede ekilmiş, her hat 400 bitki (4x100) üzerinden değerlendirilmiştir. Bakım işleri sulama, gübreleme ve mücadele ihtiyaca göre denemenin amacına uygun olarak yürütülmüştür. Tohuma kalkan bitkilerin sayımı Ağustos ayı sonunda yapılmış, sökümde yapılan sayım önceki sayımı doğrulamıştır.

Deneme Yerlerinin İklim Özellikleri

Eskişehir ve Sarmısaklı deneme yerlerinde ekim tarihinden itibaren hava sıcaklık ve yağış değerleriyle birlikte, erken ekim ortamında ekim derinliği olan 5 cm'deki toprak sıcaklığında gösterilmiştir. Bu değerler hafalık ortalamalar olarak ele alınmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Sarmısaklı 1988 ve Eskişehir'e (1988-89) ait Ortalama Toprak Hava Sıcaklığı ve Yağış Değerleri

| | ERKEN EKİM (1988) | | | NORMAL ZAMANDA EKİM | | | | |
|-------------|-------------------|------|-------|---------------------|------|------|------------|------|
| | Sıcaklık (°C) | | Yağış | Hava sıcaklığı (°C) | | | Yağış (mm) | |
| | Toprak | Hava | (mm) | 1988 | 1989 | Ort. | 1988 | 1989 |
| Ekim zamanı | 4.0 | 6.6 | 4.4 | 14.5 | 9.5 | 12.0 | - | - |
| 1.hafta | 6.7 | 5.5 | 13.7 | 14.8 | 9.9 | 12.4 | 4 | 16 |
| 2.hafta | 6.2 | 3.9 | 10.6 | 8.4 | 11.9 | 10.2 | 32 | 30 |
| 3.hafta | 7.8 | 7.7 | 12.9 | 11.5 | 13.5 | 12.5 | 14 | 12 |
| 4.hafta | 8.9 | 6.1 | 5.2 | 11.2 | 14.4 | 12.8 | 7 | 20 |
| 5.hafta | 11.2 | 8.3 | 34.4 | | | | | |
| 6.hafta | 12.3 | 9.6 | 3.5 | | | | | |
| 7.hafta | 12.9 | 9.4 | 3.4 | | | | | |
| 8.hafta | 8.6 | 5.1 | 38.6 | | | | | |
| 9.hafta | 12.8 | 11.7 | 4.6 | | | | | |

Bu değerler içinde tohuma kalkmada etkili olan tek faktör sıcaklıktır. Yağış genel olarak bilgi verme bakımından ele alındığı gibi hava ve toprak sıcaklığını da düşürebilmektedir. Sarmısaklı'da ekim tarihine bakılırsa hava sıcaklığı 6.6 °C, toprak sıcaklığı 4°C'dir. İlk iki hafta ortalama sıcaklık 6°C civarındadır. Bu değerler tohumun çimlenmesi için kafi gelmiş ve ilk 15 günde tohumların büyük bir kısmı intaş etmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Denemelerde kullanılan 100 hattan iki yerde tohuma kalkan 26 sının toplam ve % değerleri ile bunların birbirinden olan farkı ele alınmıştır (Tablo 2).

Tablo 2'de görüldüğü gibi, erken ve normal zamanda ekimi yapılan 100 hattan tohuma kalkan 26 'sında 25 'i erken ekimde, 14 'ü ise normal zamanda ekimde tohuma kalkmıştır. Normal zamanda ekimde tohuma kalkan hatlardan sadece birinde erken ekimde tohuma kalkma olayı görülmemiştir. Normal zamanda ekimde tohuma kalkan 14 hattan; 6 'sında her iki yılda, 8 'inde ise bir yılda tohuma kalkan bitkilere rastlanmıştır.

Tablo 2. Erken ekim (EE) ve normal ekim (NE) zamanlarında tohumu kalkan hatların adet, oran (%) ve birbirlerinden olan farkları.

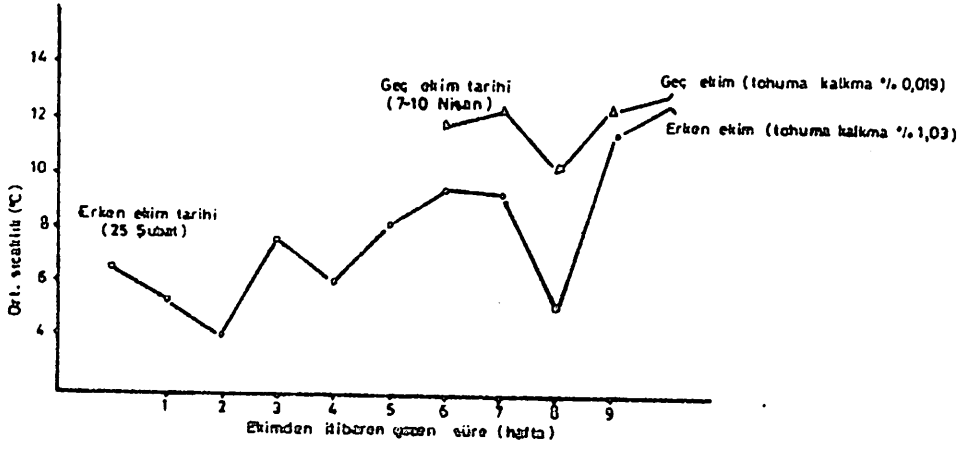
| NORMAL ZAMANDA EKİM (NE) | | | | | | | | ERKEN EKİM (EE) | | | |
|--------------------------|---------|------|------|------|------|----------|------|-----------------|------|-----------------|--------|
| Sıra No. | Hat No. | 1988 | | 1989 | | Ortalama | | Tohumu Kalkma | | NE -EE Farkı | |
| | | Adet | % | Adet | % | Adet | % | Adet | % | Adet | % |
| 1 | 2 | - | - | 1 | 0.25 | 0.5 | 0.13 | 4 | 1.00 | 3.5 | 0.875 |
| 2 | 5 | - | - | - | - | - | - | 1 | 0.25 | 1.0 | 0.250 |
| 3 | 7 | 2 | 0.50 | 1 | 0.25 | 1.5 | 0.38 | 5 | 1.25 | 3.5 | 0.875 |
| 4 | 9 | - | - | - | - | - | - | 4 | 1.00 | 4.0 | 1.000 |
| 5 | 12 | 3 | 0.75 | 2 | 0.50 | 2.5 | 0.63 | 2 | 0.50 | -0.5 | -0.125 |
| 6 | 16 | - | - | - | - | - | - | 4 | 1.00 | 4.0 | 1.000 |
| 7 | 19 | 1 | 0.25 | 3 | 0.75 | 2.0 | 0.50 | 5 | 1.25 | 3.0 | 0.750 |
| 8 | 21 | - | - | 1 | 0.25 | 0.5 | 0.13 | 4 | 1.00 | 3.5 | 0.875 |
| 9 | 23 | - | - | - | - | - | - | 2 | 0.50 | 2.0 | 0.500 |
| 10 | 26 | 1 | 0.25 | - | - | 0.5 | 0.13 | 6 | 1.50 | 5.5 | 1.375 |
| 11 | 28 | - | - | - | - | - | - | 1 | 0.25 | 1.0 | 0.250 |
| 12 | 31 | - | - | - | - | - | - | 4 | 1.00 | 4.0 | 1.000 |
| 13 | 35 | - | - | - | - | - | - | 3 | 0.75 | 3.0 | 0.750 |
| 14 | 40 | 2 | 0.50 | - | - | 1.0 | 0.25 | 6 | 1.50 | 5.0 | 1.250 |
| 15 | 44 | 3 | 0.75 | 4 | 1.00 | 3.5 | 0.88 | 12 | 3.00 | 8.5 | 2.125 |
| 16 | 47 | - | - | - | - | - | - | 2 | 0.50 | 2.0 | 0.500 |
| 17 | 55 | - | - | - | - | - | - | 2 | 0.50 | 2.0 | 0.500 |
| 18 | 60 | 4 | 1.00 | 2 | 0.50 | 3.0 | 0.75 | 7 | 1.75 | 4.0 | 1.000 |
| 19 | 65 | - | - | 2 | 0.50 | 1.0 | 0.25 | 4 | 1.00 | 3.0 | 0.750 |
| 20 | 69 | - | - | - | - | - | - | 1 | 0.25 | 1.0 | 0.250 |
| 21 | 77 | 1 | 0.25 | - | - | 0.5 | 0.13 | - | - | -0.5 | -0.125 |
| 22 | 79 | - | - | 1 | 0.25 | 0.5 | 0.13 | 4 | 1.00 | 3.5 | 0.875 |
| 23 | 84 | 1 | 0.25 | 2 | 0.50 | 1.5 | 0.38 | 9 | 2.25 | 7.5 | 1.875 |
| 24 | 87 | - | - | 1 | 0.25 | 0.5 | 0.13 | 6 | 1.50 | 5.5 | 1.375 |
| 25 | 92 | - | - | - | - | - | - | 2 | 0.50 | 2.0 | 0.500 |
| 26 | 97 | - | - | - | - | - | - | 3 | 0.75 | 3.0 | 0.750 |
| Toplam Ortalama (%) | | 18 | 0.18 | 20 | 0.20 | 19 | 0.19 | 103 | 1.03 | 0.81 t= 7.81 | |

ERKEN EKİMİN ŞEKER PANÇARINDA...

Erken ekim ve normal ekim zamanlarında tohuma kalkma olayı görülen hatlardan; erken ekimde tohuma kalkan 103 bitkinin oranı % 1.03, normal zamanda ekimde iki yılda tohuma kalkan 38 bitkinin oranı ise % 0.19 olmuştur.

Genel olarak, erken ekimde tohuma kalkan hat sayısı, normal zamanda ekimde tohuma hat sayısına karşı yaklaşık iki kat, bitki sayısına göre ise yaklaşık üç kat daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte normal zamanda ekimde tohuma kalkmayan 11 hat daha erken ekimde tohuma kalkmış ve aynı zamanda normal zamanda ekimde iki yılda tohuma kalkan toplam 14 hattan 13 'ünde, erken ekimde tohuma kalkan bitkiler görülmüş ve bunların oranı da oldukça yüksek bulunmuştur.

İklim değerlerine bakılırsa, erken ekim ortamında, ekim tarihinden itibaren 8 haftada şeker pancarının vernalize olabileceği ortalama düşük sıcaklık mevcut olmuştur. Bu 8 hafta süresince ortalama sıcaklık haftadan haftaya değişmekle birlikte 4°C ile 10°C arasındadır. Pancarın vernalize olabilmesi için 7°C' de en az 10-14 hafta soğuk şokuna tabi bırakılması gerekmektedir birlikte (Longden 1988), bu sıcaklık değerleri genetik olarak tohuma kalkmaya istekli olan bazı bitkilerin vernalize olabilmesi için yeterli gelmiştir. Bu konuda ki yaptıkları bir araştırmada Jaggard ve arkadaşları (1983), 4-5 haftalık soğuk periyodun şeker pancarında tohuma kalkmayı teşvik edebileceğini ortaya koymuşlardır. Longden (1988) ise, 12 °C' nin altındaki en az 30 serin günün pancarda tohuma kalkmayı % 1 oranında teşvik edebileceğini açıklamıştır. Lexander (1969), Wood ve ark. (1982) pancarın 4-6 yapraklı deveden itibaren vernalize olabileceğini belirtmişlerdir. Aslında vernalizasyon tohum toprakta iken mümkün olabileceği gibi (Lexander 1969, Wood ve ark. 1982), intaşın gecikmesi durumunda da vernalizasyon olayı gerçekleşip bitki tohuma kalkabilmektedir (Longden 1987). Bu araştırmada erken ekimde, ekim tarihinden itibaren ilk 2-3 haftalık devre intaş ve gelişme devresi olarak kabul edilirse, kalan 4-5 hafta tohuma kalkmaya karşı mukavemeti az olan bitkilerin vernalize olabilmesi için yeterli olmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Erken ve normal zamanda ekimde iklim değerleri ve tohum kalkma sınırı.

26 hattın tamamı ele alındığında, tohum kalkma yüzdesi bakımından yapılan karşılaştırmada, erken ekimde tohum kalkma yüzdesi ile normal zamanda ekimde tohum kalkma yüzdesi arasında farkların ortalaması % 0.81 olup, yapılan t testi sonucuna göre istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, tohum kalkan iki bitkinin bir dekara ekilen tohum kadar tohum döktüğü ve toprakta uzun süre canlı kaldığı da düşünülmelidir.

Bu araştırmada esas ortaya konmak istenen konu, ticari şeker pancarı üretim sahalarında ortaya çıkan ve şeker pancarı ziraatını önemli ölçüde tehdit eden ot pancarın mutlaka önlenmesinin gerektiğidir. Bunun için alınabilecek birtakım önlemler şöyle sıralanabilir:

- Öncelikle tohum kalkmaya mukavim çeşitler kullanılmalıdır. Bunun için araştırmacılar ıslah ettikleri çeşitlerde tohum kalkma deneyleri yaparak çeşitlerini tohum kalkmaya mukavim hale getirmektedir. Bitkilerin genetik olarak tohum kalkmaya mukavim olup olmadıklarını iklim şartlarıyla kontrol edilebilmektedir. Akınerdem (1990), Compbell (1965).

- Erken ekimden sakınılmalıdır. Bunun için bölgenin uzun yıllık iklim değerlerine bakılarak soğuk peryotla irtibatı en aza indirecek ekim tarihi tespit edilmelidir.

- Ticari pancar tohum ıslah ve üretimi kontrollü şartlarda yapılmalı, yabancı pancar popülasyonunun bulunabileceği ve ticari pancar üretimi yapılan yerlerde tohumluk üretimi yapılmamalıdır. Böylece tohumluk pancarların tek yıllık yabancı pancarlar veya ot pancar tarafından döl-lenmesi önlenmelidir.

- Pancarda uygulanan 3-4 yıllık münavebe süresi 5-6 yıla çı-karılmalıdır. Böylece pancar ekim sahalarında her ne sebeple olursa olsun meydana gelen ot pancar popülasyonu iyice azaltılmış hatta yok edilmiş olacaktır.

- Pancar silo yerlerinde veya tarlada bırakılan küçük çaplı pancarlar ve kesilen pancar başları araziden uzaklaştırılmalıdır. Silo yerlerinde top-rağa karışmış pancarlar ve hasatta tarlada bırakılan pancar başları ot pan-carın ortaya çıkmasında en büyük etkenlerden biridir.

Bütün bunlara rağmen çeşitli sebeplerle meydana gelen ot pancarlar uygun mücadele metodlarıyla (keserek, yolunarak, sürülerek veya selektif herbisit uygulamalarıyla) yok edilmelidir. Hiçbir ticari değeri olmadığı gibi şeker pancarı ziraatının bugünü ve geleceği için büyük tehlike olan ot pancarlar, hububat, ayçiçeği, soya, soğan, nohut, sebze tarlalarında da görülmeye başlamıştır Bilgin (1989). O halde ot pancarı ister pancar tar-lalarında, ister diğer münavebe sahalarında olsun görüldüğü her yerde ve her zamanda yok edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Longden, P., Goddard, C., Effects of Weed Beet on Crop Yield and Pro-cessability. British Sugar Beet Review, Vol. 55, 1987.
- Hallowell, B., Three pronged Attack to Stamp out Weed Beet. British Sugar Beet Review, Vol. 55, 1987.
- Akınerdem, F., Ot Pancar, Kaynağı ve Mücadelesi, Tarım Ormanı ve Köşyişleri Bakanlığı Dergisi, Şubat 49, 1990.
- Breay, T., Logden, P., A Cultivation Strategy to Deal with Weed Beet. Bri-tish Sugar Beet Review, Vol. 55, 1987.
- Longden, P., Where do Bolters Come from, British Sugar Beet Review, Vol. 56, 1988.

- Jaggard, K. W., Wickens, R., Webb., D. J., Scott, R. K., Effects of Sowing Date on Plant Establishment and Bolting and The Influence of These Factors on Yields of Sugar Beet. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 101, 147-161, 1983.
- Stout, M., Relation of Temperature to Reproduction in Sugar Beets. *Journal of Agricultural Research*, 72, 49-68, 1964.
- Lexander, K., Increase in Bolting as on Effect of Low Temperature on Unripe Sugar Beet Seed. In *Proceedings of the 32 th Winter Corgress of the I.I.R.B. Research Report, No: 24, 1969.*
- Wood, D.W., Scott, R.K., Longden, P.C., Effects of Seed Crop Ripening Temperatures on Bolting in The Sugar Beet Root Crop. *Proceeding of the 45th the Winter Congress of the I.I.R.B. Research*, 15-24, 1982.
- Smith., A.L., Influence of Temperature and Daylength of Bolting in Sugar Beet. *Proceedings of 45th Winter Corgress of I.I.R.B.* 25-36, 1982.
- Compbell, G.K.G., Russel, G.E., *Breeding Sugar Beet, Report of the Plant Breeding Institute*, 6-32, England, 1965.
- Proctor, G., Weed Beet Control. *British Sugar Beet Review*, Vol. 56, 1988.
- Bilgin, Y., Ot pancar, *Pankobirlik Dergisi Sayı 4*, 1989.

**KONYA İLİNDE EKİMİ YAPILAN BAZI AK ACIBAKLA
(*Lupinus albus* L.) YEREL ÇEŞİTLERİNİN
MORFOLOJİK, BİYOLOJİK ve TARIMSAL
KARAKTERLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Mevlüt MÜLAYİM*

Beyhan Sündüs SEMERCİÖZ**

ÖZET

Ülkemizde en fazla Konya İlinde yetiştirilen ak acıbakla bitkisinin il içerisinde beş ayrı yerde ekimi yapılan yerel çeşitlerinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterlerini tesbit etmek ve ekim yerleri (bölgeler) arasında farklılık olup olmadığını araştırmak gayesiyle yapılan bu çalışma Merkez-Çamurlu, Seydişehir - Ketenli, Hüyük - Çavuş, Doğanhisar - Deştiğin ve Doğanhisar - Ayaslar'da yürütülmüştür. Araştırma yerlerinin deniz seviyesinden yükseklikleri 1026 m ile 1220 m arasında değişmektedir.

Araştırma 1989 Vejetasyon döneminde nadas-buğday sisteminin uygulandığı yerlerde yapılmıştır. Nadasa ayrılan yıllarda kuru şartlarda yazlık ekim yapılmış olup hiçbir bakım işlemi uygulanmamıştır.

Araştırma neticeleri aşağıda özetlenmiştir;

Bir m²'deki bitki sayısı (28.33-48.33 adet), bitki boyu (47.73-69.87 cm), dal sayısı (2.80-3.80 Adet), tohum eni (8.30-9.60 mm) bakımından bölgeler arasındaki farklılık önemli olmuştur. Yaprak sapı uzunluğu (3.09-6.08 cm), yaprak sayısı (28.53-63.80 adet), bitkide bakla sayısı (3.67-8.50 adet), bakla genişliği (1.16-1.31 cm), bitkide tohum sayısı (12.90-26.30 adet), bitki başına dane verimi (3.43-7.56 g), dekara dane verimi (97.20-317.50 kg), bitki başına yeşil ot verimi (42.70-75.70 g), dekara yeşil ot verimi (1628.80-3121.20 kg), danedeki kuru madde oranı (% 91.70-92.58), danedeki ham protein oranı (% 33.14-35.57), ham kül oranı (% 2.92-5.79), ham selüloz (% 11.81-13.52) oranları ve 1000 dane ağırlığı (289.82-339.50 g) bakımından istatistikî olarak çok önemli bir

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - KONYA
** Tarım İl Müdürlüğü (Konya) Ziraat Yüksek Mühendisi.
Geliş Tarihi: 18.2.1992

farklılık bulunmuştur. Salkım uzunluğu (4.36-5.73 cm), salkımdaki çiçek sayısı (4.90-6.60 adet), baklada tohum sayısı (3.03-3.44 adet), bakla boyu (4.86-6.10 cm), tohumun boyu (9.07-9.97 mm) ve danedeki ham yağ oranı (% 9.95-10.82) bakımından bölgeler arasında istatistiki bakımdan farklılık çıkmamıştır.

ABSTRACT

This research has been conducted to investigate morphological, biological and agricultural characteristics of some white lupines traditionally grown in Konya district, and to determine the local differences mostly produced in Central-Çamurlu town, Seydişehir-Ketenli, Hüyük-Çavuş, Doğanhisar-Deştiğin and Doğanhisar-Ayaslar towns. Altitudes of the trials fields were changing between 1026 m and 1220 m.

The research has lasted for one year in 1989 growing season in the fields which fallow-wheat rotation system applied. Seeds were sown on dry lands which has been left for fallow and no agronomic maintenance was applied.

The results were found as follow;

There were significant differences between the districts in respect of plant density m^{-2} (28.33-48.33), plant height (47.73-69.87 cm), branch number (2.80-3.80), seed widths (8.30-9.60 mm) and very significant differences were found in respect of length of stem (3.09-6.08), leaf number (28.53-63.80), pod number per plant (3.67-8.50), pod width (1.16-1.31 cm), seed number per plant (12.90-26.30), seed yield per plant (3.43-7.56), seed yield (97.20-317.50 kg/da), forage yield per plant (42.70-75.70 g), forage yield (1628.80-3121.20 kg/da), dry matter of seed (91.70-92.58 %), ashes (2.92-5.79 %), crude protein percentages of the seed (33.14-35.57 %), crude cellulose (11.81-13.52 %) and weight of 1000 seeds (289.82-339.50 g).

There were no statistical differences between the districts in respect of cluster length (4.36-5.73 cm), flower number per cluster (4.90-6.60), seed number per pod (3.03-3.44), pod length (4.86-6.10), seed length (9.07-9.97 mm) and oil percentages of the seed (9.95-10.82 %).

GİRİŞ

Ülkemizde Delicebakla, Gavurbaklası, Lupen, Kurtbaklası, Mı-sırbaklası, Tirmis, Yahudibaklası, Termiye gibi isimlerle tanınan acıbakla cinsi "Katurturnağı benzerleri (Genisteae) oymağı"nda olup, bu cins içe-risinde yaklaşık 100 kadar türü bulundurmaktadır. Bu türlerin çoğunluğu Kuzey Amerika ve az bir kısmı da Akdeniz bölgesi kökenlidir. Ticari öneme sahip olanların çoğu Güney Avrupa ve Kuzey Afrika kökenlidir. Acıbaklaların çok yıllık ve tek yıllık olanları vardır. Ziraatı yapılanlar tek yıllık olanlardır. Bunlardan önemli olan üç tür, Mavi Acıbakla, Sarı Acı-bakla ve Beyaz Acıbakladır.

Milattan öncesinde de bilinen acıbaklalar çeşitli amaçlar için kul-lanılmıştır. Yeşil gübre bitkisi olarak ve tohum üretimi için yetiştirilmesi yanında tıbbî gayelerle de yetiştirilmiştir (Gençkan, 1983). İdrar artırıcı, kurt düşürücü ve kuvvet verici etkilere sahip olduğu ve şeker hastalığına da iyi geldiği bildirilmektedir (Hemsi ve Uslu, 1990).

Acıbaklalar, alkaloidi düşük olan çeşitlerinin ıslah edilmesiyle bir-likte daha geniş alanlarda kullanılmaya başlanılmıştır. Günümüzde yeşil gübre bitkisi, yeşil ot, kuru ot, silo yemi ve dane yem olarak çeşitli ga-yeler için yetiştirilmektedir. En fazla yeşil gübre olarak kullanılmakta olup, bu gaye ile acı formdaki acıbaklalar daha hızlı büyüyüp daha fazla yeşil aksam meydana getirdiklerinden tatlı olanlarına tercih edil-mektedirler.

Baklagiller familyasından olan acıbaklalar, ihtiva ettikleri besin maddeleri bakımından da zengindirler. Yağ oranı (% 4.6 - 10.2), protein oranı (% 34.4-42.3) yüksek olup benzeri birçok bitkiden yüksek degere sahiptir (Rohrmoser ve Friedrich, 1977). Acıbaklalar Almanya, Polonya, S.S.C.B., Portekiz, Macaristan, Danimarka, Hollanda, Fransa, İtalya, İs-panya, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve ABD'nin güney eyaletlerinde geniş çapta üretilmekte ve kullanılmaktadır. Genellikle soya, bakla, nohut, mercimek ve diğer baklagil tohumlarının yetişmediği alanlarda acıbaklalar daha iyi adaptasyon göstermişlerdir (Blanco, 1990). Ülkemizde bazı tür-leri bulunan acıbaklalardan L. albus L. tıbbi ve zehirli bitki olarak İç Ana-dolu Bölgesi'nde (Baytop, 1963) ve özellikle de Konya yöresi ile Konya'nın Akdeniz Bölgesi'ne geçit teşkil eden yerlerinde yetiştirildiği bildirilmektedir (Kırkpınar ve Erkek, 1988). Konya yöresinde Lüpen ye-

tişebilen yüksek yaylalarda, yamaçlarda ve nadas-Buğday ekim sisteminin uygulandığı yerlerde nadas yılında acıbakla ekimi artırılabilir. 1989 yılında Konya'da 200.000 tonun üzerinde üretim yapıldığı (Anonymous 1989) ve ilde termiye ismiyle çerezlik olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Bölgemizde yerli çeşitlerin ıslahı, alkaloid oranı düşük yeni çeşitlerin denenmesi, hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılması ve pazar imkanlarının araştırılması acıbakla ekimi teşvik edecektir.

MATERYAL ve METOD

İlimizde tarımı yapılan bazı Akacıbakla (*Lupinus albus* L.) yerel çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterlerinin tesbiti üzerinde yapılan bu çalışma 1989 yılında Merkez-Çamurlu, Seydişehir-Ketenli, Hüyük-Çavuş, Doğanhisar-Destiğin ve Doğanhisar-Ayaslar da olmak üzere Konya'nın beş ayrı yerinde yürütülmüştür.

Deneme yerlerinde 1989 yılında toplam yağış miktarı (Anonymous 1989 b) uzun yıllar ortalamalarına göre daha az olmuştur. Diğer iklim özellikleri bakımından da farklılıklar görülmüştür. Ekimin yapıldığı Nisan ayında en düşük sıcaklık 1.3 °C olarak tespit edilmiştir.

Deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin tahlilinde toprak bünyesi çoğunlukla killi-tınlı bulunmuştur. Toprak asitliği pH 7.4 ile pH 8.5 arasında değişmiştir.

Araştırmada materyal olarak bölgede ekimi yapılan ve bir önceki yıl hasat edilen Ak Acıbakla (*Lupinus albus* L.) tohumu kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekürrürlü olarak 5 ayrı yerde kurulmuştur.

Buğday-Nadas münavebesinin uygulandığı yerlerde kurulan bu araştırma nadas yılında 15 Nisanda ekimler yapılmıştır. Dekara 18 kg tohum kullanılmıştır. Deneme alanlarında Özkaynak (1981), Tosun ve Yurtman (1973) ve Özkaynak ve Ekiz (1984)'ın kullanıldığı metodlar esas alınarak bitki sıklığı, bitki boyu, çiçek salkım uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, bitkide dal sayısı, yaprak sapı uzunluğu, yaprak sayısı, bit-

KONYA İLİNDE EKİMİ YAPILAN BAZI AK ACIBAKLA...

kide bakla sayısı, bakla da tohum sayısı, bakla büyüklüğü, bitkide tohum sayısı, tohumların büyüklüğü, bitki başına dane verimi, dekara dane verimi, bitki başına yeşil ot verimi, dekara yeşil ot verimi, danedeki kuru madde miktarı, danedeki ham protein miktarı, danedeki ham kül miktarı, danedeki ham selüloz miktarı, danedeki ham yağ miktarı ve 1000 dane ağırlığı gibi gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Ayrıca bu değerlerin istatistiki analizleri yapılarak farklılığın önemli bulunduğu değerlere Duncan testi uygulanarak farklı gruplar belirlenmiştir (Düzgüneş 1963, Yurtsever 1984).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Konya İlinde beş ayrı yerde ekimi yapılan bazı ak acıbakla yerel çeşitlerinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterlerini tespit etmek amacıyla materyal ve metotta belirtilen özellikler ele alınarak tarla ve laboratuvarda yapılan gözlem ve ölçümlerden elde edilen ortalama değerler Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1. Konya İlinde 5 Ayrı Yörede Ekimi Yapılan Yerel Ak Acıbakla Çeşitlerinin Tarla Gözlem ve Ölçümleri ve Laboratuvar Analizlerine Ait Ortalama Değerler

| GÖZLEM VE ANALİZLER | EKİM YERLERİ | Seydişehir Ketenli | Hüyük Çavuş | Doğanhisar Ayaslar | Merkez Çamurlu | Doğanhisar Deştiğin |
|------------------------------------|--------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|---------------------|
| Bitki Sıklığı (Ad/m ²) | | 42.00 | 28.33 | 30.33 | 48.33 | 41.33 |
| Bitki Boyu (cm) | | 47.73 | 54.27 | 68.46 | 57.07 | 69.87 |
| Ç. Salkım Uzunl. (cm) | | 5.73 | 4.41 | 4.46 | 4.36 | 5.30 |
| Salkımda Çiçek Sa. (Ad) | | 6.60 | 4.90 | 5.50 | 5.40 | 6.10 |
| Dal Sayısı (Ad) | | 2.80 | 2.93 | 3.80 | 2.80 | 3.00 |
| Yaprak Sapı Uzunl. (cm) | | 4.80 | 3.09 | 3.33 | 4.83 | 6.08 |
| Yaprak Sayısı (Ad) | | 29.00 | 47.33 | 42.47 | 28.53 | 63.80 |
| Bitkide Bakla Sa. (Ad) | | 4.00 | 3.80 | 5.20 | 3.67 | 8.50 |

| | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Baklada Tohum Say. (Ad) | 3.39 | 3.38 | 3.13 | 3.44 | 3.03 |
| Bakla Eni (cm) | 1.31 | 1.16 | 1.17 | 1.23 | 1.18 |
| Bakla Boyu (cm) | 6.10 | 5.20 | 5.10 | 4.86 | 4.93 |
| Bitkide Tohum Sa. (Ad) | 13.30 | 12.90 | 15.90 | 12.90 | 26.30 |
| Tohum Büyük. (en =mm) | 9.17 | 8.30 | 8.30 | 8.57 | 9.60 |
| Tohum Büyük (boy=mm) | 9.97 | 9.30 | 9.07 | 9.27 | 9.50 |
| Bitkide Dane Ver. (g) | 4.35 | 3.43 | 4.38 | 3.90 | 7.56 |
| Dekara Dane Ver. (kg) | 181.80 | 97.20 | 135.40 | 185.60 | 317.50 |
| Yeşil Ot Ver. (g/bitki) | 42.70 | 58.90 | 57.30 | 46.40 | 75.70 |
| Yeşil Ot Ver. (kg/da) | 1769.90 | 1628.80 | 1736.10 | 2175.60 | 3131.2 |
| Danede: Kuru Mad (%) | 91.79 | 92.58 | 92.08 | 91.70 | 92.05 |
| K.M. Ham Protein (%) | 35.57 | 33.14 | 33.44 | 35.07 | 34.35 |
| K.M. Ham Kül (%) | 2.92 | 5.12 | 2.96 | 3.68 | 5.79 |
| K.M. Ham Selüloz (%) | 11.81 | 13.23 | 13.34 | 13.52 | 12.38 |
| K.M. Ham Yağ (%) | 10.27 | 10.61 | 10.82 | 10.17 | 9.95 |
| 1000 Dane Ağırlığı (g) | 339.50 | 289.82 | 309.36 | 303.58 | 326.00 |

Tarlada gözlem ve ölçümlerle elde edilen (Onsekiz) ve Laboratuvarında analiz ve hesaplamalarla bulunan (Altı) yukardaki tabloda verilen 24 gözlem ve ölçüm ayrı ayrı ele alınarak, metod, ekim yerlerine göre değerlerin istatistiki mukayesesi ve diğer araştırmacıların sonuçları birlikte verilmiştir.

1. Bitki Sıklığı:

1 m² deki bitki sıklığı bakımından deneme yerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bir m² deki bitki sayısı en fazla (48.33) Merkez-Çamurlu'da, en az ise (28.33) Hüyük-Çavuş'da tespit edilmiştir. Bitki sıklığı, Herbert (1977) inde araştırmasında bulduğu gibi tohum büyüklüğü ve danedeki protein muhtevasını çok az etkilemiştir.

Arştırmada m² deki bitki adedi artınca bitki başına bakla sayısı azalmış, bakladaki tohum sayısı artmış, tohum büyüklüğünde önemli değişiklik olmamıştır.

2. Bitki Boyu:

Arştırmada en yüksek boy (69.87 cm) Doğanhisar - Değtiğin'de ölçülmüştür. Deneme yerlerinde ölçülen bitki boyu 47.73 cm (Seydişehir - Ketenli) ile 69.87 cm arasında değişmiştir. İlimizde acıbakla ekimi yapılan yerlerde gübreleme, çabalama, sulama ve yabancı ot kontrolü gibi herhangi bir bakım işlemi uygulanmadığından bitki boyuna ait değerler Tosun (1974), Blanco (1980) ve Gençkan (1983) ın bildirdiğı kadar yüksek olmamakla beraber bildirilen en düşük değerlerin üzerinde bulunmuştur. Yeşil gübre, hayvan yemi olarak ve değişik kullanım imkanları olan acıbaklaların yüksek boylu olanlarının kullanılması bölge için daha uygun olacaktır.

3. Çiçek Salkımı Uzunluğu:

Çiçekleme devresinde her parselden tesadüfen alınan 10 ar bitkide çiçek salkımının gövdeye birleştii yer ile çiçeğin uç noktası arasındaki kısım mm olarak ölçülüp ortalamaları alınmış değerlendirme cm olarak kullanılmıştır (Özkaynak ve Ekiz 1984). Çiçek salkım uzunluğu 4.36 - 5.73 cm arasında değişmekle beraber farklılık istatistiki bakımdan önemsiz olmuştur.

4. Salkımdaki Çiçek Sayısı:

Çiçek salkım uzunluğu tespit edilen bitkilerde her salkımda bulunan çiçek sayıları adet olarak toplanıp salkım sayısına bölünerek bulunmuştur. Salkımdaki çiçek sayısı 4.90 adet (Hüyük - Çavuş) ile 6.60 adet (Seydişehir - Ketenli) arasında değişmiş, farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

5. Bitkide Dal Sayısı:

Hasatdan önce bitki boyunu tespit etmek için her parselden alınan onar bitkideki birinci derecedeki dallar sayılarak ortalaması adet olarak bulunmuştur. Bitkide dal sayısı 2.8-3.8 adet adasında değişmiş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Doğanhisar-Ayaslar'da bitki başına ortalama dal sayısı 3.80 adet olarak tespit edilmiş ve Blanco (1980) ve Clapham ve Elbert - May (1989)'ın bildirdikleri gibi dal sayısının bitki sıklığı ile ters orantılı olduğu doğrulanmıştır.

6. Yaprak Sapı Uzunluğu:

Her parselde bakla bağlama devresinde alınan onar adet bitkide yaprak sapının gövdeye birleştiği yer ile yaprakcıkların başlama noktası arasında kalan uzunluk ölçülerek ortalaması alınmıştır. Yaprak sapı uzunluğu 6.08 cm (Doğanhisar - Deştiğin'de en fazla bulunmuştur. Yaprak uzunluğu bakımından ekim yerleri arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur. Yaprak sapı uzunluğunun bitki sıklığı ve bitki boyu arasında bir ilişki olduğu söylenebilir.

7. Yaprak Sayısı:

Yaprak sapı uzunluğu ölçülen her bitkideki yapraklar sayılarak bitkideki yaprak sayısı adet olarak bulunmuştur. Ekim yapılan 5 yerde tespit edilen yaprak sayısı 28.53 (Merkez - Çamurlu) ile 63.80 adet (Doğanhisar - Deştiğin) arasında bulunmuştur. Bu farklılık istatistiki olarak çok önemli olmuştur. Yaprak sapı uzunluğu ile yaprak sayısının fazlalığı ile bitki başına ve dekara ot ve dane verimlerinin yüksek olması arasında olumlu bir ilişki olduğu gözlenmiştir.

8. Bitkide Bakla Sayısı:

Hasat olgunluğuna gelmiş olan bitki başına ölçülen 10 bitkideki baklalar sayılarak bitki başına bakla sayısı adet olarak bulunmuştur. Araştırmada bitkide ortalama bakla sayısı 3.67 (Merkez - Çamurlu) - 8.50 adet (Doğanhisar - Deştiğin) arasında değişmiştir. Ekim yapılan beş ayrı yerde tespit edilen bakla sayıları arasında farklılık istatistiki olarak çok önemli

bulunmuştur. Aynı konuda araştırma yapan (Blanco 1980, Herbert 1977, Clapham ve Elbert-May 1989) araştırmacıların tespitleriyle benzerlik olduğu ve bu farklılık araştırmacılara göre ekim sıklığıyla ters orantılı olarak değiştiği söylenilmektedir.

9. Baklada Tohum Sayısı:

Sayımı yapılan baklalardaki toplam dane sayısı bakla adedine bölünerek adet olarak bulunmuştur (Özkaynak 1981). Araştırmada baklada tohum sayısı tablo 1 de görüldüğü üzere 3.03 ile 3.44 adt arasında değişmiştir. Farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmakla birlikte bitki başına bakla sayısının artmasıyla bakladaki tohum sayısının azaldığı görülmektedir.

10-11. Bakla Büyüklüğü:

Olum dönemine gelmiş olan bitkideki baklaların eni ve boyu mm olarak ölçülerek ortalamaları alınmış değerlendirilmeleri cm olarak yapılmıştır. Bakla boyu ve eni bakımından farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bakla enine ait en yüksek ortalama değer 1.31 cm ile Seydişehir-Ketenli'den alınmıştır. Gençkan (1983) bakla eninin 1.5 cm olarak bildirmekte olup bulduğumuz değerler daha düşük olmuştur.

Bakla boyu 4.86 cm (Merkez-Çamurlu) ile 6.10 cm (Seydişehir-Ketenli) arasında ölçülmüş ve ekim yerlerine göre bu farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Blanco (1980) ve Gençkan (1983) 'ın bildirdiği 4.5-11.0 cm lik bakla boyu sınırları içerisinde tespit edilmiştir. Bakla eni ve bakla boyu yüksek tespit edilen Seydişehir-Ketenli 'den elde edilen acıbaklanın bin dane ağırlığı diğer ekim yerlerinde yetiştirilen acı baklaların 1000 dane ağırlığından da yüksek olmuştur.

12. Bitkide Tohum Sayısı:

Bir m² den alınan bitkilerdeki tohumların sayısı bitki sayısına bölünerek adet olarak belirlenmiştir (Özkaynak 1981). Bitkide tohum sayısı 12.90 ile 26.30 adet arasında değişmiş ve bu farklılık istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.

Duncan testine göre Doğanhisar-Deştiğin diğerk ekim yerlerinden (hepsi bir grupta) farklı bir grup oluşturmuştur. Araştırmamızda bulunan bitkideki tohum sayısı Kazimierski (1980) nin bitkide tohum sayısı tespitleri (15-28 Ad/Bitki) ile uygunluk göstermektedir.

13.14. Tohumların Büyüklüğü:

Hasatta her parselden alınan onar numunedeki tohumların eni ve boyu mm olarak ölçülmüştür (Özkaynak ve Ekiz 1984). Tohumların eni 8.30 mm - 9.60 mm, tohum boyu ise 9.07 mm ile 9.97 mm arasında ölçülmüştür. Tohum boyu ortalamalarına göre yapılan varyans analizinde farklılık görülmez iken tohum eni bakımından farklılık önemli çıkmıştır. Tohum eni ve boyu bakımından aynı konuda yapılan araştırma sonuçlarına göre düşük değerler elde edilmiştir. Bu durum toprak ve iklim faktörlerinin farklılığı yanında ilimizde acıbakla yetiştiriciliğinde kültürel bakım işlemlerinin yapılmamasından ileri geldiğini söyleyebiliriz.

15. Bitki Başına Dane Verimi:

Alınan örnek bitkilerdeki daneler 0.01 g duyarlılıktaki hassas terazide tartılarak bitki sayısına bölünüp g olarak bulunmuştur. Doğanhisar-Deştiğin'de bitki başına verim 7.56 g olarak bulunmuş olup istatistiki açıdan diğerk ekim yerleriyle çok önemli farklılık göstermiştir.

Duncan testine göre diğerk 4 ekim yeri bir grup oluşturmuştur. Tohum büyüklüğü ile bitkideki tohum sayısı bitki başına dane verimine etkili olmuştur ve bu değerler arasında bakla sayısının artışına paralel olarak dane veriminin artışı şeklinde doğru orantının olduğu belirlenmiştir.

16. Dekara Dane Verimi:

Beş ayrı yerde ekimi yapılan ak acıbaklanın dekara dane verimleri arasındaki farklar istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek verim Doğanhisar-Deştiğin (317.50 kg/da) 'dan alınmıştır. Dünyanın değişik yerlerinde yapılan lüpen verimi ile ilgili araştırmalarda farklı sonuçlar (60-600 kg/da) bulunmuştur. Ülkemizde yetiştirme şartlarına göre

dekara verimi 120-200 kg Gençkan (1983) ve Tosun (1974) ise 167.2 kg/da olduğunu bildirmektedirler. Araştırmamızda genelde bu değerlere yakın verimler alınmış olup Doğanhisar-Deştiğin'de yüksek verim alınmıştır.

17. Bitki Başına Yeşil Ot Verimi:

Bitkilerin % 50 çiçeklenme döneminde 1 m² deki yeşil ot verimleri bitki sayısına bölünerek g olarak elde edilmiştir. Bitki başına yeşil ot verimi 42.70 - 75.70 g arasında değişmekte olup önemli olan bu farklılık Duncan testi uygulandığında 4 ayrı grup olmuştur. Bitkinin yeşil ot verimi; bitkide dal sayısı, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak gibi morfolojik kısımlarının durumu ile etkilenmektedir.

18. Dekara Yeşil Ot Verimi:

1 m² alanda % 50 çiçeklenme döneminde 5 cm yükseklikten biçilerek elde edilen verimden hesaplanan dekara yeşil ot verimi 1628.80 kg (Hüyük-Çavuş) ile 3131.20 kg (Doğanhisar-Deştiğin) arasında değişmiştir.. Verimler arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli bulunmuş yapılan Duncan testine göre Doğanhisar-Deştiğin "a", Merkez-Çamurlu "b" ve diğer üç ekim yeri "c" grubunda yer almışlardır. Yeşil ot verimine ait bulunan değerler dekara dane verimine ait değerlerle de paralellik göstermiştir.

19. Danede Kuru Madde Miktarı:

Alınan dane numuneleri deli açıklığı 1 mm'lik elekten geçebilecek şekilde öğütüldükten sonra 105 °C deki kurutma dolabında sabit ağırlığa (yaklaşık 5 saat) gelinceye kadar kurutuldu ve % de olarak kuru madde miktarı belirlendi.

Araştırma yerlerinden alınan danelerde kuru madde miktarı en yüksek Hüyük-Çamurlu'da (% 91.70) tespit edilmiştir. Diğer araştırmaların değerleriyle benzerlik gösteren danede kuru madde miktarı bitkinin yetiştiği ortam ve hasat zamanı seçimine bağlı olarak değişebildiği söylenebilir.

20. Danedeki Ham Protein Miktarı:

Laboratuvar analizleri için hazırlanan numunelerden 1 g alınarak toplam azot Kjeldahl metodu ile tespit edilmiş bu miktar 6.25 le çarpılarak % ham protein miktarı (Özkaynak, 1981) bulunmuştur. Kuru madde miktarı üzerinde danedeki ham protein miktarı % 33.14 (Hüyük-Çavuş) ile % 35.57 (Seydişehir-Ketenli) arasında bulunmuştur. Aralarındaki fark istatistiki bakımdan çok önemli olmuştur. Bulunan hem protein oranları Ede ve diğ. (1985)'in tespit ettikleri değerlerle uyum göstermektedir.

21. Danedeki Ham Kül Miktarı:

Numuneler 550 °C sıcaklıkta 5 saat yakıldıktan sonra tartılarak bulunmuş sonuç % olarak ifade edilmiştir. Ekimi yapılan ak acıbaklaların dane kuru maddesindeki ham kül miktarına ait değerler arasında istatistiki bakımdan çok önemli fark çıkmıştır.

Kuru maddedeki ham kül miktarı % 2.92 - % 5.79 arasında değişmekle birlikte Duncan testi uygulamasıyla Doğanhisar-Deştiğin "a", Hüyük-Çavuş (% 5.12) "b", Merkez-Çamurlu (% 3.68) "c", ve Doğanhisar-Ayaslar (% 2.96) ile Seydişehir-Ketenli (% 2.92) "d" grubunda yer almışlardır..

22. Danedeki Ham Selüloz Miktarı:

Konya Tarım İl Müdürlüğü Kontrol laboratuvarlarında uygulanmakta olan Gorç Krozesi, Kuvars kumu metoduyla elde edilmiştir. Kuru maddedeki ham selüloz bakımından ekim yapılan yerlerde farklılık görülmüştür. En yüksek K.M. de Selüloz miktarı Merkez-Çamurlu 'da (% 13.52), en düşük değer Seydişehir-Ketenli'de (% 11.81) yetiştirilen ak acıbakla danelerinde bulunmuştur. Bu değerler Rohrmoser ve Friedrich (1977) 'in bildirdiği değerlere çok yakındır.

23. Danedeki Ham Yağ Miktarı:

Öğütülmüş ve kurutulmuş numuneler susuz ve peroksitsiz etil eter ile Soxhlet cihazında 6 saat ekstraksiyon neticesinde elde edilmiş, bu değerler % de olarak ifade edilmiştir. Ekim yapılan yerlerden alınan ak acıbakla danelerinin Ham yağ miktarı; Doğanhisar-Ayaslar'da % 10.82, Hüyük-Çavuş'da % 10.61, Seydişehir-Ketenli'de % 10.27, Merkez-Çamurlu'da % 10.17 ve Doğanhisar-Deştiğin'de % 9.95 olarak bulunmuştur.

Numuneler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Araştırmada, danedeki ham yağ oranı bakımından konuyla ilgili araştırma sonuçlarına yakın değerler tespit edilmiştir.

24. 1000 Dane Ağırlığı:

Ak acıbaklanın 1000 dane ağırlığı Tosun ve Yurtman (1973)'a göre hesaplanmıştır. Araştırmamızda 1000 dane ağırlığı 339.50 g ile Seydişehir-Ketenli'den elde edilen danelerde en yüksek bulunmuştur. Hüyük-Çavuşlu'da yetiştirilen ak acıbaklaların 1000 danesinin ağırlığı 289.82 g ile en düşük olarak tespit edildi. Tosun (1974) ve Gençkan (1983) 'ın bildirdiği ak acıbaklanın 1000 dan ağırlıklarına (400-453 g) göre düşük değerler elde edilmesi 1989 yılında yağışların az olması, toprak ve diğer iklim şartlarından kaynaklanabilir.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1989 a. Konya Ticaret Borsası Kayıtları, Konya.

Anonymous, 1989 b. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Konya.

Baytop. T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İ.Ü. Yayınları No: 1039. 1039 Tıp Fak. Yayınları. 59. İsmail Akgün Matbaası-İstanbul.

Blanco, G.O., 1980. Genetic Variability of Tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet). Agricultural and Nutritional Aspects of Lupines (34-49). Lima-Cuzco, Peru.

Clapham, W.M. ve Elbert-May, D., 1989 Influence of Population On

White Lupine Morphology and Yield (161-170) New Angl. Plant Soil and Water Lab. USDA-ARS, Univ. of Maine Orono, Maine, U.S.A.

Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda İstatistik Presipleri ve Metodları. Ege Ü. Yayınları. İzmir.

Ede, H., V. Janos ve L. Laszlo, 1985. Comparative Study of Nutrient Content and Trypsin Inhibitor Materials of Protein Source Seeds. Allattényesz Takarmanyazas 34(4), (379-384). Budapest.

Gençkan, S., 1983. Yembitkileri Tarımı. E.Ü.Z.F. Yayın No: 467, İzmir.

Hemsi, J. ve M. Uslu, 1990. Tıbbi Bitkiler Kitabı. A.Ü. Eczacılık Fakültesi. Ankara.

Herbert, S.J., 1977. Growth and Grain Yield Of Lupinus Albus At Different Planting Populations Dep. of Pl. Sci., Lincion Coll Canterbury New Zeland (459-463). New Zeland Journal of Agricultural Res. 20 (4).

Kazımierski, T. 1980. Cytogenetics of Species and Hybrids in The Lutei Section The Gelnus Lupinus. Agr. and Nutritional Aspects of Lupines (52-68). Lima-Cuzco, Peru.

Kırkpınar, F. ve R. Erkek, 1988. Yeni bir Protein kaynağı lüpenin (Lupinus spp.) Besin Değeri ve Kasaplık Piliç Karmalarında Kullanımı. Yem Sanayii Dergisi, Sayı, 60, Ankara.

Özkaynak, İ., 1981. Türkiye'de yetiştirilen adi fig (Vicia sativa L.) Yerel çeşitlerinden Seleksiyon ile Islah Edilen Formlarının Bazı Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yayınları No. 758, Ankara.

Özkaynak, İ. ve H. Ekiz, 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Burçak Çeşitlerinin Önemli Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ank. Ü. Fen Bil. Enstitüsü Yayınları. Yayın No: TB-5, Ankara.

Rohrmoser, K. ve K. Friedrich, 1977. Lupinus and Unused Source of Protein. Plant Research and Development Vol. 6 (26-39).

- Tosun, O. ve N. Yurtman, 1973. Ekmeklik Buğdaylarda Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü.Z.F. Yıllığı 23: 418-434. Ankara.
- Tosun, F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Ü. Yayınları No: 242. Erzurum.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. T.O.K.B. Köy Hizmetleri Genel Müd. Yayınları No: 121. Ankara.

**AMMONIA VOLATILIZATION LOSS
FROM SOIL APPLIED
NITROGENOUS FERTILIZERS ⁽¹⁾**

*Fethi Bayraklı** *Sait Gezgin** *Paul Limberg***

ABSTRACT

Nitrogen loss through NH₃ volatilization from soil-applied N-containing fertilizers is a potential problem affecting the efficiency of fertilizer in crop production. The magnitude of NH₃ loss by volatilization is strongly influenced by soil, environmental and management factors. Fertilizer N losses from agricultural systems have varied between 20 and 80 % of the amount applied. Thus, such a substantial loss is not only important for the efficiency of fertilizers but also has a great interest in both economic and environmental considerations. For those reasons, further research on ammonia volatilization losses and development of methodology to reduce NH₃ losses under field conditions are still needed for an improved understanding of this phenomenon.

1. Introduction

Agricultural production is dependent on N fertilizer, and a quarter and a third of input energy used in farming in particularly developed countries is attributable to fertilizer manufacture. On the other hand, it is estimated that fertilizer N losses from agricultural systems have varied between 20 and 80 % of the amount applied. Thus, N loss from agricultural systems is an expensive waste of resources.

(1) This paper was presented in "Tarımda Gelişmeler Sempozyumu" which held in Hohenheim University of Germany, 30-March-1992.

* Professor and Ass. Prof., Dept. of Soil Sci. Selçuk Univ. - Konya,

** Professor from Berlin Uni., Ins.f. Nutzpflanzenforschung.

From economic and environmental point of considerations much attention must be given on these losses. Discussion of this paper is focussed on nitrogen losses through NH_3 gas volatilization from nitrogen bearing fertilizers particularly urea. Because, urea is now the most popular worldwide solid nitrogen fertilizer and its use in agriculture is growing more rapidly than that of any other nitrogeneous fertilizer.

Ammonia volatilization from urea and some other nitrogen fertilizers is a considerable problem in Turkish soils because the soils properties, such as relatively high pH and calcium carbonate contents, and climatic condition (high temperature, low humidity and relatively high wind speed) are more attractive for ammonia volatilization.

This paper is in part briefly concerned with the loss pathways of ammonia and an estimate of these losses in Turkey.

2. Ammonia volatilization

Nitrogen is transferred in gaseous forms from the earth's surfaces to the atmosphere through NH_3 volatilization from soils, waters and plant leaves. During chemodenitrification, nitrifaction and cumbustion of organic residues considerable amount of N_2 and NO_x (N-oxides) are also released. Estimates of NH_3 -N volatilized annually from the global biosphere range from 18 to 244 million tons/year and N loss as N_2 and N_2O through denitrification range from 107 to 390 millions tons/year (Hauck,1983). Söderlund and Svensson (1976) estimated as much as 240 million tons of NH_3 -N may be returned annually from atmosphere to the earth's surfaces.

In this paper we deal with only ammonia volitilization and it's economic importance.

2.1. Losses during ammonia production and application of anhydrous NH_3

Almost all nitrogeneous fertilizers are derived from NH_3 . During manufacture, storage, distribution and application to the field some NH_3

is lost as gas form. The estimates of total NH_3 emissions during production is about range from 0.55 % to 0.15 % of production according to technology used. On the otherhand, it is estimated that 10-20 % of the $\text{NH}_3\text{-N}$ produced is lost during handling and transport (*Barber, 1978*).

Barber (1978) has also estimated that an average 5 % loss of NH_3 occurred during the injection of anhydrous ammonia. In the field ammonia losses have been reported as negligible to 75 % of the ammonia applied for silty loam and sandy soils respectively (*Baker et al. 1959*).

Ammonia in irrigation water also may be volatilized during irrigation or from the soil drying after irrigation. These losses may be negligible to as much 80 % of the N applied in the concentration range of 50 to 110 ppm $\text{NH}_3\text{-N}$ in the irrigation water. The extend and rate of loss vary with NH_3 concentration, pH of the irrigation water and soil, rate of water penetration into soil, air and water turbulance and temperature during irrigation (*Miyamoto et al. 1975*).

2.2. Loss from solid nitrogen fertilizers

The extent of N loss from various solid nitrogen fertilizers as NH_3 volatilization depending von many factors. These factors may be summarized as follows;

- a) Soil physical and biochemical properties; such as soil texture, pH, temperature, water content, cationexchange capacity, CaCO_3 content etc.,
- b) The rate, characteristics of fertilizer and manner of application and,
- c) Environmental conditions; such as rain, temparature, wind speed etc.

The use of urea as a nitrogen fertilizer is becoming the major N source in worldagriculture. Therefore, special attention should be given to the problem associated with use of urea as a fertilizer. Of these problems, most research has been focussed on NH_3 evolution from urea that is applied to the soil. The extent of N loss from surface-applied urea ranges

from % 1 - % 50 of the N applied, depending on soil characteristics and environmental factors.

Ammonia can be liberated from ammonium salts used as fertilizer. Nitrogen loss as ammonia from surface-applied ammonium fertilizers is greatest in alkaline and calcareous soils. These fertilizers form an acid environment in soil in which ammonium remains as NH_4^+ ion thereby in acid soils ammonia volatilization risk is less than that of alkaline soils.

In alkaline soils, the liberation of NH_3 from ammonium fertilizers increases with decrease in solubility of the reaction product of the ammonium salt with calcium. Thus Terman and Hunt (1964) reported NH_3 loss from diammonium phosphate and ammonium sulphate which form relatively insoluble calcium salts but not the same extent from ammonium nitrate which its reaction product with calcium is soluble calcium nitrate. Eventhough Hargrove *et. al.* (1977) observed significant losses from ammonium sulphate and ammonium nitrate applied to the calcereous soil. The extent of NH_3 losses were found 35 % and % 10 for ammonium sulphate and ammonium nitrate respectively.

3. An Estimate of NH_3 loss in Türkiye and it's economic Importance

Ammonia loss from urea and the other ammonium fertilizer must be a severe problem in Türkiye because most of Türkiye soil sare calcereous and have relatively high pH.

In Türkiye according to data of 1990 nearly 1 million tons of pure nitrogen was used in agriculture. When we follow the tables shown on next page the annual loss from urea, ammonium sulphate, DAP and ammonium nitrate was estimated as 230×10^3 tons-N/year. This amount of lost is equal to nearly 940 billion TL. If the other N-sources (such as MAP, CAN etc) are included into above figure, N-loss through NH_3 volatilization may be reaches 250×10^3 tons-N/year. This amount of N costs nearly 1 billion TL/year or 200 million \$.

4. Reducing Ammonia volatilization

The soil properties such as soil pH, buffering capacity, CEC, exchangeable cation composition and urease activity significantly influence NH_3 volatilization. On the other hand, environmental factors, such as temperature, soil water content and wind velocity play an important role in determining the magnitude of NH_3 loss under field conditions.

Therefore, reducing ammonia volatilization is only possible by controlling management factors. These measures influence the extent of loss by modifying soil properties, hydrolysis rate, chemical equilibria and microsite ecological conditions.

It seems possible to reduce ammonia volatilization losses by improved soil, fertilizer and crop management measures. These measures can be summarized as follows:

- a) Choosing correct nitrogen source and application method, according to soil and environmental conditions,
- b) If possible, fertilizer modifications must be done by using acidifying, coating and salt bearing materials,
- c) Several chemicals have been shown to inhibit enzymatic hydrolysis of urea. So these chemicals can be used for reducing NH_3 loss from urea after these have consistently proven to be successful under field conditions and,
- d) Ammonia volatilization generally is increased by crop residues present on the soil surface. So, such a management practice must be avoided if possible.

Table 1. The amount of urea, ammonium sulphate, DAP and ammonium nitrate used in Agriculture ($\times 10^3$ tons)

| Fertilizer | Amount ($\times 10^3$ tons) | Equivalent-N ($\times 10^3$ tons) |
|---------------|------------------------------|------------------------------------|
| Urea (45 % N) | 627.2 | 282.2 |
| A.S. (21 % N) | 450.3 | 94.6 |
| A.N. (26 % N) | 1659.6 | 431.5 |
| DAP (18 % N) | 618.5 | 111.3 |
| Total | 3355.6 | 919.6 |

Table 2. Estimate of ammonia-N losses ($\times 10^3$ tons/year)

| Fertilizer | N-lost ($\times 10^3$ tons) | Equivalent-N ($\times 10^3$ tons) |
|---------------|------------------------------|------------------------------------|
| Urea (45 % N) | 127.0 | 282.2 |
| A.S. (21 % N) | 37.8 | 180.0 |
| A.N. (26 % N) | 43.2 | 166.2 |
| DAP (18 % N) | 22.3 | 123.7 |
| Total | 230.3 | 752.0 |

Table 3. Estimate of annual lost (TL)

| Fertilizer | Fertilizer lost | Price (TL/kg) | Lost ($\times 10^9$ TL) |
|------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Urea | 282.2 | 1331 | 375.6 |
| A.S. | 180.0 | 856 | 154.2 |
| A.N. | 166.2 | 1100 | 182.6 |
| DAP | 123.7 | 1838 | 227.4 |
| Total | 752.0 | 51 | 940.0 |

AMMONIA VOLATILIZATION LOSS...

References

- Baker J.H., Peech M., and Muschler K.B. 1959.* Determination of application losses of anhydrous ammonia. *Agron J.* 51. 361-362.
- Barber J.C. 1978.* Ammonia losses in production and agriculture use. *Ammonia Plant Saf.* 9. 5-10.
- Bayraklı F. 1990.* Ammonia volatilization losses from different fertilizers and effect of several urease inhibitors, CaCl_2 and phosphogypsum on losses from urea. *Fert. Res.* 23.147-150.
- Fenn L.B., and D.E. Kissel. 1973.* Ammonia volatilization from surface application of ammonium compounds on calcereous soils: I. General theory. *Soil Sci.Soc.Amer.Proc.*,vol.37.,855-859.
- Hargrove W.L., D.E. Kissel and L.B. Fenny. 1977.* Field measurement of ammonia volatilization from surface applications of ammonium salts to a calcereous soil. *Agron.J.*vol. 69., 473-476.
- Hauck R.D. 1983.* Agronomic and technological approaches to minimizing gaseous nitrogen losses from croplands. *Development in plant and soil Sci.*v.q. Boston.1983. 284-312.
- Miyamoto S., Ryan J. and Stroehlein J.L. 1975.* Sulfuric acid for the treatment of ammoniated irrigation water. I. Reducing ammonia volatilization. *Soil Sci.Soc.Amer.J.* 39. 544-548.
- Söderlund R. and Svensson B.H. 1976.* The global nitrogen cycle. *Ecol. Bull* 22. 23-73.
- Terman G.L. and C.M. Hunt. 1964.* Volatilization losses of nitrogen from surface-applied fertilizers as measured by crop response. *Soil Sci.Am.Proc.* 28. 667-672.

KONYA-MERKEZ ÇOMAKLI KÖYÜ TOPRAKLARININ FOSFOR FİKSASYON DURUMLARI HAKKINDA BİR ARAŞTIRMA

*Fethi Bayraklı**

*Ayşen Akay***

ÖZET

Bu araştırma, Konya-Merkez Çomaklı Köyü girişinde yer alan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının fosfor fiksasyon durumlarını belirlemek amacı ile yapılmıştır. 13 yerden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden, toplam 26 adet toprak örneği alınarak yürütülen bu çalışmada toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tesbit edilmiştir.

Araştırma sonucunda toprakların kireççe zengin olduğu ve ortalama % 49,8 $CaCO_3$ içerdiği görülmüştür. Toprakların toplam fosfor içerikleri ortalama 260 ppm P'dir. Ortalama fosfor fiksasyonu kapasiteleri ise % 62 olarak bulunmuştur.

Yapılan değerlendirmeler toprakta tutulan fosfor miktarının, toprağa ilave edilen fosfor miktarı arttıkça arttığını ve bu artışın istatistiki yönden önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca toprağın iki farklı katmanı arasında fosfor adsorpsiyon kapasitesi yönünden önemli fark bulunmuştur. Diğer taraftan toprak derinliği ile ilave edilen fosfor konsantrasyonu arasındaki interaksyonun istatistiki olarak önemli çıkması, özellikleri farklı toprak katmanlarının farklı fosfor dozlarındaki fosfor adsorpsiyon kapasitelerinin de önemli derecede birbirinden farklı olacağını göstermektedir. Toprağın kil ve kireç içeriği ile toprakta tutulan fosfor arasında istatistiki yönden önemli ve olumlu ilişki bulunmuştur. Başka bir deyimle topraktaki kil ve kireç miktarı arttıkça fikse edilen fos-

* Prof. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA

** Arş. Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA

Geliş Tarihi: 21.1.1992

for miktarı da buna paralel olarak artmaktadır. Toprakların diğer özelliklerinden organik madde ile fikse edilen fosfor miktarı arasında negatif önemli, pH ile ise pozitif önemli bir ilişki bulunmuştur.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON PHOSPHORUS FIXATION CAPACITIES OF KONYA-CENTRAL ÇOMAKLI VILLAGE SOILS

In this study phosphate adsorption capacities of the soils from S.Ü. Agricultural Farm were investigated. Twentysix representative soil sample was taken from 13 different points of the Farm at 0-30 and 30-60 cm depth of the soil profile.

The average phosphorous adsorption capacities of the soils was found as 62 % of soil applied phosphorous. Correlation coefficients between adsorbed - P percentages and some soil properties were found statistically significant. For example, soil clay content, pH and calcium carbonate were positively correlated with adsorbed - P for some phosphorous added levels, whereas statistically significant negative correlation was found between organic matter content and adsorbed - P.

GİRİŞ

Kültüre alınan toprakların verimlilik durumlarını etkileyen faktörlerin en önemlilerinden birisi de; toprakta bitkiler tarafından alınmış ve bitki besin maddelerinin miktarıdır. Ancak bazı bitki besin elementleri toprağın organik ve inorganik yapı maddeleri ile birlikte daha az çözünebilir bileşiklere dönüşmektedir. Toprak fosforlu gübre kullanıldıktan hemen sonra, toprakta yetiştirilen bitkiler toprakta bulunan fosforun yaklaşık % 10-30'undan yararlanabilmekte ve bu miktardan geriye kalan fosforun % 70-90'ı toprakta fikse edilmektedir (Kacar 1984). Bu bakımdan farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan Türkiye topraklarında birçok çalışmalar yapılmıştır ve halen bu konuda çalışmalar sürmektedir. Örneğin Aydeniz (1980), Gaziantep'te yaptığı bir çalışmada toprakların fiksasyon kapasitesinin % 83,8 olduğunu tespit etmiştir. Kacar (1965) ise Çukurova topraklarında yaptığı bir çalışmada dört yıl süreli zaman sonunda ortalama olarak fosforun % 75,3'ünün fikse edildiğini bulmuştur.

Bu araştırmanın amacı S.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Çomaklı arazisi topraklarının fosfor fiksasyon kapasitelerinin belirlenmesi ve fosfor fiksasyonunu etkileyen faktörlerin etkileri arasındaki ilişkileri araştırmaktır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu çalışmada kullanılan toprak örnekleri Konya-Merkez Çomaklı köyü topraklarını karakterize edebilecek şekilde, burada bulunan yaklaşık 1000 dekarlık bir sahayı kaplayan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 13 farklı yerden, 0-30 cm. ve 30-60 cm. derinliklerden, usulüne uygun olarak alınmıştır.

Metod

Araştırma konusu toprak örneklerinde reaksiyon (pH), 1: 2,5 toprak: saf su, toprak: 0,01 M. CaCl₂, toprak: 1 N. KCl karışımında (Hızalan ve diğerleri 1987), CaCO₃ kapsamı kalsimetre metodu ile (Hızalan ve diğerleri

1966), organik madde Smith ve Weldon metodu ile (Smith ve Weldon 1941), kation değişim kapasitesi Modifiye Bower metodu ile (U.S. Salinity Lab. Staff 1954), kil, silt ve kum miktarları hidrometre metodu ile (Bouyoucos 1951) belirlenmiştir.

Toprakların fosfor fiksasyon kapasitelerini tayin etmek üzere 5 gr. havada kuru toprak örneği üzerine 100 ml. sırasıyla 3 - 9 - 18 - 30 - 60 ppm P içeren KH_2PO_4 çözeltisi ilave edilerek elle karıştırılıp 24 saat beklendikten sonra süspansiyonlar santrifüj edilmiş, üstteki berrak çözelti alınmış ve bu çözeltide fosfor tayinleri molibdofosforik mavi renk metoduna göre (Bayraklı 1987) UV - 160 spektrofotometresi kullanılarak yapılmıştır.

Alınan sonuçların istatistiki değerlendirmeleri Düzgüneş ve ark. (1987)'na göre yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvelin incelenmesinden de görüleceği gibi, toprak örneklerinin pH'ları (Toprak: saf su ekstraktında) 7,90-9,26; kireç miktarları % 32,8-68,3; organik madde kapsamları % 1,11-5,95; kation değişim kapasiteleri 14,0-36,0 mek/100 gr.; toplam fosfor muhtevaları 107,8-630,4 ppm; kum miktarları % 18,5-60,3; silt miktarları % 16,6-78,5 ve kil miktarları % 3,0-49,4 arasında değişmektedir. Topraklar ortalama kum, silt ve kil miktarları göz önüne alındığında genel olarak (tnlı) orta bünyeli toprak sınıfına girmekte olup aynı zamanda kireççe de zengindirler.

Değişik konsantrasyonlarda fosfor ihtiva eden çözeltilerin verildiği topraklarda 24 saat süre sonunda fikse edilen fosfor miktarları Cetvel 2'de verilmiştir. Cetvel 2'den görüleceği gibi 3-9-18-30-60 ppm P ihtiva eden çözeltiler ile toprakların muamelesi sonunda fikse edilen ortalama fosfor miktarları sırasıyla; % 54,7 - 50,3 - 68,3 - 64,1 ve 71,8 olarak bulunmuştur.

Söz konusu topraklarda fikse edilen fosfor miktarı ile dozlar ve toprak derinliği arasındaki ilişkiyi gösteren varyans analiz sonuçları Cetvel 3'de verilmiştir.

KONYA-MERKEZ ÇOMAKLI KÖYÜ...

Cetvel 1. Konya - Merkez Çomaklı Köyü Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Toprak Lab. No | Derinlik (cm) | T e k s t ü r | | | | pH (1: 2,5) | | | Kireç (CaCO ₃) % | Organik Madde % | KDK (me/100gr) | Toplam Fosfor (ppm) |
|----------------|---------------|---------------|--------|-------|--------|-------------|-------------------------------|------------|------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| | | Kum % | Silt % | Kil % | Sınıfı | Top. : Su | Top: 0.01 M CaCl ₂ | Top:1N KCl | | | | |
| 1 | 0-30 | 44,6 | 33,4 | 22,0 | L | 8,30 | 7,64 | 7,70 | 34,1 | 5,95 | 28,2 | 630,4 |
| | 30-60 | 35,4 | 28,0 | 36,6 | CL | 8,02 | 7,74 | 7,89 | 63,8 | 1,67 | 17,2 | 188,1 |
| 2 | 0-30 | 37,9 | 43,1 | 19,0 | L | 8,13 | 7,54 | 7,73 | 51,8 | 3,48 | 19,8 | 266,0 |
| | 30-60 | 34,4 | 43,8 | 21,8 | L | 7,90 | 7,61 | 7,97 | 65,5 | 1,11 | 16,6 | 136,7 |
| 3 | 0-30 | 48,9 | 24,9 | 26,2 | SCL | 8,22 | 7,61 | 7,85 | 45,6 | 3,95 | 23,5 | 304,7 |
| | 30-60 | 34,7 | 27,2 | 38,1 | CL | 8,18 | 7,88 | 8,00 | 61,0 | 1,84 | 23,5 | 113,2 |
| 4 | 0-30 | 38,7 | 23,9 | 37,4 | CL | 9,09 | 8,32 | 8,09 | 35,0 | 3,51 | 31,8 | 286,6 |
| | 30-60 | 30,9 | 19,7 | 49,4 | C | 9,05 | 8,29 | 8,47 | 58,5 | 1,54 | 24,0 | 148,4 |
| 5 | 0-30 | 37,6 | 28,0 | 34,4 | CL | 8,26 | 7,72 | 7,94 | 37,4 | 2,83 | 29,0 | 255,7 |
| | 30-60 | 23,6 | 30,9 | 45,5 | C | 8,70 | 7,74 | 8,18 | 65,3 | 1,25 | 20,2 | 124,9 |
| 6 | 0-30 | 35,2 | 32,5 | 32,3 | CL | 8,36 | 7,62 | 7,89 | 42,9 | 3,46 | 24,8 | 257,1 |
| | 30-60 | 18,5 | 78,5 | 3,0 | SiL | 8,22 | 7,62 | 8,10 | 68,3 | 1,23 | 15,9 | 117,6 |
| 7 | 0-30 | 38,3 | 33,2 | 28,5 | CL | 8,56 | 7,63 | 7,83 | 36,9 | 5,11 | 32,5 | 449,7 |
| | 30-60 | 25,5 | 42,1 | 32,4 | CL | 8,56 | 8,01 | 8,12 | 46,5 | 3,39 | 25,5 | 295,3 |
| 8 | 0-30 | 26,3 | 26,0 | 47,7 | C | 9,26 | 8,38 | 8,29 | 34,6 | 3,45 | 26,1 | 533,4 |
| | 30-60 | 22,9 | 60,3 | 16,8 | SiL | 8,68 | 8,16 | 8,29 | 55,5 | 1,69 | 24,1 | 208,7 |
| 9 | 0-30 | 42,6 | 34,2 | 23,2 | L | 8,42 | 7,52 | 7,82 | 47,2 | 3,04 | 24,8 | 229,2 |
| | 30-60 | 31,8 | 64,1 | 4,1 | SiL | 8,56 | 7,55 | 8,00 | 66,4 | 1,40 | 14,0 | 107,8 |
| 10 | 0-30 | 60,3 | 23,0 | 16,7 | SL | 8,34 | 7,46 | 7,92 | 34,3 | 4,54 | 31,5 | 351,2 |
| | 30-60 | 39,0 | 43,4 | 17,6 | L | 8,65 | 7,77 | 8,13 | 67,9 | 1,54 | 20,6 | 130,0 |
| 11 | 0-30 | 53,1 | 30,8 | 16,1 | SL | 8,66 | 7,75 | 7,84 | 39,4 | 2,56 | 23,8 | 360,0 |
| | 30-60 | 38,9 | 16,6 | 44,5 | C | 9,04 | 8,03 | 8,29 | 57,9 | 1,16 | 17,8 | 201,3 |
| 12 | 0-30 | 52,1 | 31,5 | 16,4 | L | 8,45 | 7,79 | 7,77 | 32,8 | 3,63 | 36,0 | 335,0 |
| | 30-60 | 34,1 | 26,0 | 39,9 | CL | 8,78 | 8,03 | 8,20 | 47,7 | 1,38 | 24,1 | 213,1 |
| 13 | 0-30 | 52,9 | 32,0 | 15,1 | L | 8,55 | 7,90 | 7,91 | 36,1 | 2,93 | 23,8 | 361,5 |
| | 30-60 | 36,9 | 18,7 | 44,4 | C | 8,73 | 7,92 | 8,19 | 62,7 | 1,23 | 14,3 | 164,6 |
| En düşük | 0-30 | 26,3 | 23,0 | 15,1 | | 8,13 | 7,46 | 7,70 | 32,8 | 2,56 | 19,8 | 229,2 |
| | 30-60 | 18,5 | 16,6 | 3,0 | | 7,90 | 7,55 | 7,89 | 46,5 | 1,11 | 14,0 | 107,8 |
| En yüksek | 0-30 | 60,3 | 43,1 | 47,7 | | 9,26 | 8,38 | 8,29 | 51,8 | 5,95 | 36,0 | 630,4 |
| | 30-60 | 39,0 | 78,5 | 49,4 | | 9,05 | 8,29 | 8,47 | 68,3 | 3,39 | 25,5 | 295,3 |
| Ort. | 0-30 | 43,7 | 30,5 | 25,8 | L | 8,51 | 7,76 | 7,89 | 39,1 | 3,73 | 27,4 | 355,4 |
| | 30-60 | 31,3 | 38,4 | 30,3 | L | 8,54 | 7,87 | 8,14 | 60,5 | 1,57 | 19,8 | 165,3 |
| Ortalama | | 37,5 | 34,5 | 28,0 | L | 8,53 | 7,82 | 8,02 | 49,8 | 2,65 | 23,6 | 260,4 |

Cetvel 2. Değişik Konsantrasyonlarda Fosfor İlave Edilen Toprak Örneklerinde Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%).

| Toprak Lab.No | Derinlik (cm) | Fosfor Dozları (P, ppm) | | | | |
|------------------|------------------|-------------------------|------|------|------|------|
| | | 3 | 9 | 18 | 30 | 60 |
| 1 | 0-30 | 34,7 | 35,9 | 62,6 | 65,9 | 59,5 |
| | 30-60 | 75,1 | 58,0 | 81,2 | 62,8 | 69,3 |
| 2 | 0-30 | 39,8 | 37,5 | 62,8 | 49,7 | 55,9 |
| | 30-60 | 61,4 | 43,3 | 58,8 | 61,7 | 73,4 |
| 3 | 0-30 | 50,4 | 42,0 | 70,5 | 67,7 | 61,0 |
| | 30-60 | 70,5 | 50,3 | 68,1 | 68,7 | 73,3 |
| 4 | 0-30 | 56,3 | 57,2 | 81,4 | 76,1 | 75,7 |
| | 30-60 | 63,4 | 63,0 | 67,5 | 69,4 | 79,1 |
| 5 | 0-30 | 55,2 | 53,7 | 71,8 | 67,1 | 72,8 |
| | 30-60 | 61,0 | 50,5 | 65,1 | 67,6 | 75,8 |
| 6 | 0-30 | 47,7 | 45,0 | 66,4 | 61,4 | 71,0 |
| | 30-60 | 49,0 | 44,7 | 61,6 | 63,5 | 75,9 |
| 7 | 0-30 | 46,5 | 43,5 | 67,0 | 65,3 | 71,5 |
| | 30-60 | 57,1 | 49,9 | 66,2 | 63,5 | 75,0 |
| 8 | 0-30 | 57,2 | 55,1 | 76,1 | 64,8 | 76,0 |
| | 30-60 | 49,2 | 51,8 | 64,4 | 56,3 | 73,3 |
| 9 | 0-30 | 50,4 | 47,5 | 66,3 | 66,8 | 72,0 |
| | 30-60 | 60,3 | 53,4 | 63,1 | 69,1 | 78,2 |
| 10 | 0-30 | 47,7 | 45,0 | 66,1 | 61,3 | 71,1 |
| | 30-60 | 58,7 | 54,5 | 62,7 | 58,9 | 75,0 |
| 11 | 0-30 | 51,6 | 47,6 | 66,4 | 62,9 | 71,1 |
| | 30-60 | 64,6 | 61,6 | 75,9 | 71,6 | 74,0 |
| 12 | 0-30 | 40,6 | 48,4 | 63,5 | 63,8 | 70,1 |
| | 30-60 | 61,4 | 64,3 | 79,2 | 65,2 | 74,6 |
| 13 | 0-30 | 47,3 | 45,8 | 69,6 | 50,5 | 69,2 |
| | 30-60 | 66,2 | 57,9 | 72,0 | 65,5 | 74,2 |
| En düşük | 0-30 | 34,7 | 35,9 | 62,6 | 49,7 | 55,9 |
| | 30-60 | 49,2 | 44,7 | 58,8 | 56,3 | 69,3 |
| En yüksek | 0-30 | 57,2 | 57,2 | 81,4 | 76,5 | 76,0 |
| | 30-60 | 75,1 | 64,0 | 81,2 | 71,6 | 79,1 |
| Ort. | 0-30 | 48,1 | 46,5 | 68,5 | 63,3 | 68,9 |
| | 30-60 | 61,4 | 54,1 | 68,1 | 64,9 | 74,7 |
| Ortalama | | 54,7 | 50,3 | 68,3 | 64,1 | 71,8 |

Cetvel 3. Değişik Konsantrasyonlarda Fosfor Çözültisi İlave Edilen Topraklarda Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%) ile Dozlar ve Toprak Derinliği (cm) Arasındaki Varyans Analiz Sonuçları

| Varyans Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Hesaplanan F Değeri |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Genel | 129 | - |
| Bloklar | 12 | 4,046** |
| Muameleler | 9 | 40,5** |
| 1. Faktör (Derinlik) | 1 | 35,4** |
| 2. Faktör (Dozlar) | 4 | 75,8** |
| 1x2 İnteraksiyonu | 4 | 6,55** |
| Hata | 108 | - |

** $p < 0,01$

Varyans analiz sonuçlarına göre (Cetvel 3) fosfor fiksasyonu üzerine fosfor dozları ve toprak derinliğinin etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En önemlisi fosfor fiksasyonu üzerine toprak derinliği ve fosfor uygulama dozlarının birlikte etkisinin yine % 1 seviyesinde önemli olduğu hesaplanan F değerlerinden görülmüştür. Bunun üzerine yapılan Duncan testi sonucunda, Cetvel 4'de de görüldüğü gibi, 3-9 ve 60 ppm P dozlarında fosfor fiksasyonu üzerine hem doz hem de toprak derinliği etkili olmuştur. Toprağa uygulanan fosfor dozu ve toprak derinliği arttıkça fosfor fiksasyonunda da artma olmaktadır.

Cetvel 4. Farklı Dozlara Göre Fikse Edilen Ortalama Fosfor Miktarlarında (%) Toprak Derinliğine Göre Meydana Gelen Farklılıkların Duncan Testine Göre İncelenmesi.

| Toprak Derinliği (cm) | Dozlara Göre Fikse Edilen Ortalama P Miktarı (%) | | | | |
|-----------------------|--|--------|-------|-------|--------|
| | 3ppm | 9ppm | 18ppm | 30ppm | 60ppm |
| 0-30 | 48,11 | 46,48 | 68,5 | 63,3 | 68,99 |
| 30-60 | 61,38 | 54,09 | 68,14 | 64,91 | 74,7 |
| Fark | 13,27** | 7,61** | 0,36 | 1,58 | 5,71** |

** $p < 0,01$

Nitekim Bayraklı (1980) 'da Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yaptığı çalışmada toprağa ilave edilen fosfor miktarı arttıkça fikse edilen fosfor miktarının da arttığını tesbit etmiştir.

0-30 ve 30-60 cm. toprak derinlikleri ayrı ayrı ele alınarak yapılan Duncan testi sonunda 0-30 cm. toprak derinliğinde 30-18 ve 60ppm P dozları ile 3 ve 9ppm P dozları arasında ayrı ayrı % 1 seviyesinde ve 18-60 ppm P dozları ile 30 ppm P dozu arasında ise % 5 seviyesinde önemli bir ilişki görülmüştür. Yine 30-60 cm toprak derinliğinde 9 ppm P dozu ile 3-18-30-60 ppm P dozları arasında; 3ppm P dozu ile 18-60 ppm P dozları arasında ve 60 ppm P dozu ile 30-18 ppm P dozları arasında % 1 seviyesinde önemli ilişkiler görülmüştür. Bu durumda aynı derinlikteki topraklarda bile dozlardaki farklılıklardan dolayı fikse edilen fosfor miktarında da farklılıklar olacağını söyleyebiliriz.

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile değişik kon-santrasyonlarda fosfor ihtiva eden çözeltilerle muameleye tabi tutulan topraklarda fikse edilen fosfor miktarları (%) arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları (r) ve önemli ilişki gösterenlerin regresyon denklemleri Cetvel 5 'de verilmiştir. Regresyon denklemlerinde bağımlı değişken olarak fosfor dozları alınmıştır. Cetvelin incelenmesinden de gö-

rüleceği gibi toprakların tekstür durumları gözönüne alındığında % kum miktarı 3 ppm P dozunda % 5 seviyesinde ve 60ppm P dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif yönde; % silt miktarı ise 18ppm P dozunda % 1 seviyesinde ($r=0,583^{**}$) fosfor fiksasyonunu etkilemektedir. Kum ve silt miktarlarının negatif etkilerine karşılık % kil miktarı fosfor fiksasyonunu 4 ayrı fosfor dozunda pozitif yönde ve % 1 seviyesinde etkilemiştir. Kacar (1975) 'da Çukurova topraklarında kil miktarı ile fikse edilen fosfor miktarı arasında pozitif ve çok önemli bir ilişkinin olduğunu tesbit etmiştir.

Toprakların pH durumları ele alındığında üç ayrı süspansiyon ölçülen pH değerleri ile fosfor fiksasyonu arasında önemli ve pozitif bir ilişkinin olduğu görülür. Oskay ve Hatipoğlu (1985)'da Orta Anadolu topraklarında yaptıkları bir çalışmada toprakların % fosfor adsorpsiyon değerleri ile kil kapsamı ve pH'ları arasında istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişkinin olduğunu tesbit etmişlerdir.

Toprakların kireç kapsamı ile fosfor fiksasyonu arasında iki dozda istatistiki bakımdan önemli bir ilişki vardır ve bu ilişki pozitif yöndedir (Cetvel 5). Yani kireç miktarı arttıkça fosfor fiksasyonu da artmaktadır. Kacar (1968); Orta Anadolu; Güneydoğu Anadolu ve Trakya Bölgesi topraklarında fosfor fiksasyonu ile bu toprakların CaCO_3 muhtevaları arasında % 1 seviyesinde önemli bir ilişki olduğunu bulmuştur. Oskay (1985), ise özellikle uzun dönemde fosforun tutulmasından sorumlu olarak kil kapsamından başka diğer toprak ögesinin kireç olduğuna işaret etmektedir.

Toprakların organik madde muhtevası ile fosfor fiksasyonu arasında üç ayrı fosfor dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişkinin olduğu görülmüştür (Cetvel 5). Bu sonuca göre organik madde miktarı arttıkça fikse edilen fosfor miktarının azaldığı anlaşılmaktadır.

Toprakların katyon değişim kapasiteleri ile fosfor fiksasyonu arasında sadece 3ppm P dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki

Çevre 5. Topraklarda Uygulanan Fosfor Dozlarına Göre Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%) ile Toprak Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r) ve Regresyon Denklemleri.

| Toprak Özellikleri | Fosfor Dozları (P, ppm) | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | 3 | 9 | 18 | 30 | 60 |
| Kum (%) | r=-0,368* y=67,8-0,35x | r=-0,294 - | r=0,019 - | r=-0,140 - | r=-0,457** y=81,06-0,25x |
| Silt (%) | r=-0,245 - | r=-0,324 - | r=-0,583** y=76,82-0,25x | r=-0,323 - | r=0,091 - |
| El (%) | r=0,552** y=43,48+0,4x | r=0,581** y=41,13+0,33x | r=0,624** y=60,21+0,29x | r=0,462** y=58,47+0,2x | r=0,252 - |
| pH Top: Saf su (1:2,5) | r=0,169 - | r=0,627** y=-65,98+13,64x | r=0,431** y=2,42+7,73x | r=0,363* y=11,89+6,13x | r=0,514** y=0,94+4,94x |
| pH Top: 0.01M CaCl ₂ (1:2,5) | r=0,349* y=-46,47+12,95x | r=0,667** y=-98,77+19,07x | r=0,541** y=-31,36+12,75x | r=0,264 - | r=0,458** y=-3,43+9,63x |
| pH Top: 1N.KCl (1:2,5) | r=0,568** y=-164,89+27,4x | r=0,759** y=-176,05+28,24x | r=0,281 - | r=0,284 - | r=0,723** y=-86,9+19,8x |
| Kireç (%CaCO ₃) | r=0,609** y=31,76+0,46x | r=0,280 - | r=-0,207 - | r=0,029 - | r=0,333* y=64,7+0,14x |
| Org. Madde (%) | r=-0,722** y=68,39-5,15x | r=-0,609** y=59,17-3,35x | r=-0,071 - | r=-0,072 - | r=-0,584** y=78,11-2,37x |
| KDK (me / 100gr) | r=-0,515** y=75,02-0,86x | r=0,182 - | r=0,091 - | r=0,105 - | r=-0,144 - |
| Toplam P (ppm) | r=-0,621** y=66,5-4,51x | r=-0,421** y=56,44-0,02x | r=0,084 - | r=-0,104 - | r=-0,470** y=76,9-0,02x |

* p < 0,05 ** p < 0,01

görülmüştür (Cetvel 5). Toplam fosfor muhtevası ile fosfor iksasyonu arasında ise 3-30-60 ppm fosfor dozlarında % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki tesbit edilmiştir.

Topraklarda bağımlı değişken olarak alınan fikse edilmiş yüzde fosfor miktarı (3 ppm P dozu için) değerleri üzerine, üç bağımsız değişkenin (x_1 , silt (%); x_2 , pH (Toprak: 1N.KCl); x_3 , Organik madde (%)) etkileri olduğu çoklu regresyon analizinde görülmüş olup regresyon eşitliği şöyledir:

$$y = -87,95 - 0,195 x_1 + 18,777 x_2 - 2,099 x_3$$

Bu ilişki % 1 seviyesinde önemli olup eşitliğe ilişkin çoklu korelasyon katsayısı $R^2 = 0,738$ 'dir. Buna göre üç bağımsız değişken 3 ppm P dozunda fosfor fiksasyonundaki değişmelerin % 73,8'ini açıklayabilmektedir.

Yine 9 ppm P dozunda bağımlı değişken olarak fosfor fiksasyon miktarı (%) alınmış ve bu değer üzerine dört bağımsız değişkenin (x_1 , silt (%); x_2 , pH (Toprak: Saf su); x_3 , pH (Toprak: 1 N KCl); x_4 , organik madde (%)) etkileri olduğu çoklu regresyon analizinde görülmüştür. Regresyon denklemi $y = -54,99 - 0,165 x_1 + 7,34 x_2 + 6,986 x_3 - 2,889 x_4$ şeklinde olup çoklu korelasyon katsayısı $R^2 = 0,778$ 'dir. Buradaki ilişki % 1 seviyesinde önemlidir.

3ppm P dozunda fosfor fiksasyon miktarı ile kil ve organik madde arasında % 1 seviyesinde önemli bir ilişki gözlenmiştir. ($y = 57,819 + 0,333 x_1 - 4,682 x_2$, $R^2 = 0,726$) (x_1 , kil (%); x_2 , organik madde (%)).

Araştırma topraklarında yapılan bu çalışma sonunda, toprakların fosfor fiksasyon durumlarını etkileyen başlıca toprak özelliklerinin kil, pH, organik madde ve kireç miktarı olduğu görülmüştür. Ayrıca toprakların fosfor fiksasyon kapasitelerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Buna göre toprakların fosfor fiksasyon miktarları gözönüne alınarak verilecek fosforlu gübre miktarı tesbit edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A., 1980. Gaziantep Topraklarında Fosfor Düzenleri. Ankara Üniv. Yıllığı: 1980, Cilt: 30, Fasikül No: 3-4, sf: 334-354.
- Bayraklı, F., 1980. Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri Topraklarında Fosfor Tutulması ve Buna Etki Eden Bazı Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum, 92, 1980.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A. Recalibration of the Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soil. Agron. J. 43, 434-438.
- Düzgüneş, O.; T. Kesici; O. Kavuncu; F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İst. Met. II) A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 1021, D. Kitabı: 295.
- Hızalan, E. ve Ünal, H., 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fak. Yay: 278, Yard. Ders Kitabı: 97, Ankara.
- Kacar, B., 1968. Türkiye'nin Bazı Topraklarında Fosfor Fiksasyonu ve Fosfor Fiksasyonuna Tesir Eden Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı: 1967, Yıl: 17, Fasikül: 2'den Ayrı Basım.
- Kacar, B., Çukurova Topraklarında Fosfor Fiksasyonu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı: 1965, Yıl: 15, Fasikül 2'den Ayrı Basım.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 899, Ders Kitabı: 250.
- Oskay, K.S., 1985. Kireçli Topraklarda Zamanın Fosfor Tutulması Üzerine Etkisi ve Fosfor Adsorpsiyonunun Langmuir İzotermleriyle Nitelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, Cilt No: 10, Sayı:2, 1986.

- Oskay, K.S., Hatipoğlu, F., 1985. Orta Anadolu Kahverengi Topraklarının Fosfor Adsorpsiyon Özellikleri ve Buğday Bitkisinin Fosfor Gereksimesinin Temkin Adsorpsiyon İzotermleriyle Belirlenmesi. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, Cilt: 11, Sayı: 1, 1987.
- Smith, H.W. ve Weldon, M.D., 1941. A comparison of some methods for the determination of Soil organic matter, Soil Sci. Soc. Amer, Proc., 5: 177-182.
- U.S. Salinity Lab. Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Salina and Alkali Soils, Agricultural Handbook, No: 60, U.S.D.A.

VESİKÜLER - ARBASKÜLER (VA) MİKORRİZANIN ERZURUM YÖRESİ TOPRAKLARINDAKİ DAĞILIMI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

*Kemal GÜR**

ÖZET

Bu çalışmada, Erzurum ve civarında tarıma açılmış ve açılmamış topraklardaki V.A.M. mantarı sporlarının sayısal ve tür dağılımı ile bu dağılım üzerine bitki örtüsü ve arazi kullanma biçimlerinin etkileri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir; 1) Bâkir topraklarda tespit edilen V.A.M. mantarı spor sayısı tarıma açılmış komşu topraklarındakine oranla daha yüksek ($p \leq 0.01$) çıkmıştır. 2) Tarım topraklarının bitki örtüsü altında kalma süreleri arttıkça V.A.M. spor sayılarında önemli ($p \leq 0.01$) artışlar görülmesine karşılık, yaz nadasına bırakılma süreleri arttıkça ise toprakların V.A.M. spor sayılarında önemli ($p \leq 0.01$) azalışlar ortaya çıkmıştır. 3) Araştırma topraklarında toplam altı farklı V.A.M. mantar sporu türü belirlenmiştir.

DISTRIBUTION OF VESICULAR - ARBUSCULAR (V A) MYCORRHIZAL SPORE POPULATION AND SPORE TYPES IN VARIOUS ERZURUM SOILS

ABSTRACT

The number of vesicular - arbuscular mycorrhizal spores in various Erzurum soils, were studied. The size of the mycorrhizal spore population varied from site to site, but in general, more spores were found in undisturbed soils than in adjacent cultivated soils. Practices which reduced the density of potential host roots also recuded the numbers of spores found in the soil.

* Prof. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 21.1.1992

GİRİŞ

Bitki köklerini çevreleyen toprak içerisinde mikrobiyal aktivitenin en yüksek olduğu bölgeye "rizosfer" adı verilmektedir. Rizosfer içerisinde, bitki kökleri ile bazı mantar türleri arasındaki ortak yaşam biçimi de "mikorriza" olarak isimlendirilmektedir. Ortak yaşadığı bitki kökü içerisinde vesikül ve arbaskül denen üreme ve besin deposu organcıkları oluşturan mikorriza tipi de "vesiküller arbasküller mikorriza" olarak tanımlanmaktadır (Harley, 1967).

Vesiküller-arbasküller (VA) mikorriza, birçok mikorriza tipleri içerisinde en yaygın olanıdır. Bu mikorriza'nın oluşmasını sağlayan mantarlar, *Phycomycetes* sınıfına giren *Glomus* (syn. *Endogone*) cinsi mantarlar olup bu mantarlar kültür bitkileri ile simbiyotik bir yaşama biçimi sürdürmektedir. Bu simbiyotik yaşamada, V.A. mikorriza mantarı bitkinin kök özsuyundan yararlanmasına karşılık, başta fosfor olmak üzere birçok bitki besin elementlerini (P, Ca, Mg, K, Cu, Zn, v.s.) elverişli hale getirerek konukçu bitkinin kullanılmasına sunmaktadır. Bunun sonucu olarak, V.A. mikorriza mantarı ile ortak yaşama sürdüren konukçu bitkinin kök bölgesindeki bitki besin elementlerinden yararlanma imkanı ve buna bağlı olarak da gelişme ve verimi o nisbette yüksek olmaktadır. (Gür, 1974 a,b,c).

Vesiküller - arbasküller mikorriza, birbirine bağlı üç kısımdan meydana gelmektedir. Bunlar, 1) Konukçu bitki kökü, 2) Konukçu bitki içerisindeki mantar misel gelişmesi, 3) Konukçu bitki çevresindeki misel gelişmesi. Rizosfer içerisinde, konukçu bitki kökü çevresindeki misel gelişmesi kökten dışarıya yaklaşım 1 cm. kadar bir yayılma gösteren gevşek bir mantar misel ağı tabakasından oluşur. Diğer taraftan, *Glomus* (syn. *Endogone*) mantarı için yaşama şartları kötüye gittiği zaman - meselâ, mantarın yararlanacağı konukçu bitki ortamdan uzaklaştığı zaman veya kök çevresindeki "vesikül" denen kesecikler olgunlaştığı zaman- vesiküller etrafını kalınlaştırarak spor biçiminde dönüşürler ve sporlar rizosfer içerisinde konukçu bitki köküne bağlı kalmaksızın yaşayabilir. Diğer bir deyimle, *Glomus*, mantarının spor ve misel formları toprakta birlikte veya ayrı ayrı bulunabilirler. Bu sporlar toprakta uygun şartlar bulunduğu çimlenerek misel gelişmesine geçer ve V.A. mikorrizal mantarın aktif vejetatif yaşamını devam ettirirler (Harley, 1972).

Vesiküller -arbasküller mikorriza mantarı canlı bitki kökünü enfekte ettikten sonra kök korteksi içerisinde önce misel, daha sonra bu misellerden vesikül ve arbaskül denen kesecikler meydana gelir. Vesiküller spor formuna dönüşerek mantarın soyunu sürdürmesine yardımcı olmakta ve ayrıca mantarın besin maddesi deposu görevini yapmaktadır. Miseller yardımı ile topraktan bitki kökü içerisinde taşınan besin maddeleri bu arbaskül ve vesikül denen organcıklar içerisinde depo edilmektedir. (Gerdemann, 1964).

Bir toprakta bulunan VAM spor sayısı o topraktaki VAM mantarının aktivitesi ve enfeksiyon kapasitesinin kesin bir ölçüsü olmamakla birlikte, VAM mikorriza mantarının özellikle kötü iklim ve diğer gelişme şartları altında mantarın hayatın idae etmesi için önemli bir etken olduğu kesindir. (Mosse ve Bowen, 1968).

Bir toprakta bulunan V.A.M. mantarı sporununun sayısı; ışık intensitesi, sıcaklık, mevsim, konukçu bitkinin gelişme devresi toprak deriliği, pH, tekstür, rutubet ve toprağın organik madde miktarı gibi faktörlerin etkisi altındadır. Diğer taraftan, toprağın fosforca zengin olması dışında, bitki gelişmesini artıran tüm faktörler konukçu bitki kökünün V.A.M. mantar tarafından enfekte edilmesini ve spor üretimini (spor oluşumunu) artırmaktadır (Mosse ve Bowen, 1968).

Topraktaki elverişli fosforun miktarı ile V.A.M. miktarı arasındaki interaksiyon konukçu bitki ile mantar arasındaki simbiyosininin önemli bir yanısıdır. Bu konuda yapılan çeşitli çalışmalar, toprakta elverişli fosfor miktarı arttıkça, o toprakta mevcut V.A.M. mantar sporunun sayısında, V.A.M. enfeksiyon nisbetinde ve bitkinin V.A.M. mikorriza mantarın sağladığı yarar oranında önemli düşüşler meydana geldiğini ortaya koymuşlardır (Gür, 1974, b, c; 1976 a,b; 1991). V.A.M. ve konukçu bitki simbiyosu üzerinde yapılan çeşitli araştırmalar, konukçu bitki kökünde V.A.M. mantar enfeksiyonu arttıkça konukçu bitkinin büyüme ve gelişmesinde önemli düzeyde arttığını tesbit etmişlerdir. Aynı araştırmalarda V.A.M. mantarın enfekte ettiği konukçu bitkinin P, K, Ca, Fe, Zn ve S gibi besin elementlerinin topraktan daha kolay ve daha fazla oranlarda faydalanmalarına sebep olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan bazı araştırmacılar V.A.M. mantarının bitki gelişmesini her zaman olumlu yönde etkilemediğini hatta bazen bitki gelişmesinin belirli devrelerinde

bitki gelişmesini azalttığını veya hiç etki yapmadığını ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar V.A.M. mantarını konukçu bitkinin gelişmesi üzerinde olan etkinin tamamen söz konusu mantar ile konukçu bitki kökü arasındaki özel ilişkiye (simbiyosise) bağlı olduğunu savunmuşlardır (Daft ve Graham, 1978).

V.A.M. mantar türlerinin konukçu bitkinin gelişmesi üzerinde olan etkilerini çok sayıda bilim adamı incelemiştir. Örneğin Povel (1977), bu konuda yaptığı bir denemede, V.A.M. mantarı ile aşılınmış üçgül bitkilerinin yapraklarındaki fosfor düzeylerinin aşılınmamış (kontrol) bitkilerinin fosfor düzeyinden daha yüksek olduğunu tesbit etmiştir. Aynı çalışmada, V.A. mikorriza mantarı ile aşılınmamış bitkilerin kuru ağırlıklarında önemli artışlar meydana geldiği belirlenmiştir.

Powel ve Daniel (1978) tarafından yapılan bir saksı denemesinde, üç çeşit V.A.M. mantar türü, farklı düzeyde fosfor gübresi kullanılmış ve deneme bitkisi olarak da beyaz üçgül seçilmiştir. Söz konusu araştırmada, aşı olarak kullanılan V.A.M. mantar türlerinin hepsinin fosforlu gübre ilave edilmemiş veya elverişli fosfor seviyesi düşük olan topraklarda yetiştirilen beyaz üçgül bitkilerinin fosfor alımını ve gelişmesini, kuru ağırlıklarını önemli düzeyde artırdıkları tesbit edilmiştir. Aynı çalışmada, denemede kullanılan V.A. mikorriza türlerinden özellikle *Glomus fasciculatus*'un daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, Erzurum ve civarındaki tarıma açılmış ve açılmamış (bakir) topraklardaki V.A.M. mantar sporlarının dağılımı ile bu dağılım üzerine bitki örtüsü arazi kullanımı gibi faktörlerin etkileri araştırılmıştır. Aynı araştırmada söz konusu topraklarda yaygın olan V.A.M. (Vesiküller - arbasküller - mikorriza) mantarı spor türleri teşhis ve tesbit edilmiştir.

MATERYAL METOD

Toprak Örneklerinin Araziden Toplanması

Araştırma topraklarındaki V.A.M. sporlarının genel dağılımını incelemek için tarım arazilerinden toprak örneklerinin toplanmasında şu işlem uygulanmıştır: Erzurum ili merkez ilçesi ve Erzurum'a bağlı bazı civar ilçelerde (Ilıca, Kandilli ve Hasankale) ait tarıma açılmış (tarım bitkisi altında) ve tarıma açılmamış (bakir: tabii vejetasyon örtüsü altında)

onaltışar adet düz (ova) tarım alanından (lokasyondan) toprak örnekleme yapılmıştır. Bu örnekleme esnasında tarım bitkisi örtüsü altında olma veya bakir arazi olma dışında, tarıma açılmış ve açılmamış arazilerin (lokasyonlarının) birbirine koşmu ve aynı toprak serisini ait olmalarına dikkat edilmiştir. Aynı şekilde tarıma açılmamış arazilerin, he-mojonite sağlanması bakımından, hepsinin bitki örtüsünün tek tip bitki örtüsü olmasına da özen gösterilmiştir (Cetvel 1). Toprak örnekleme Haziran 1983 tarihinde yapılmıştır. Toprak örneklerinin alınması esnasında önce her tarım arazisini (tarıma açılmış veya bakir kısımlarını) temsil edecek şekilde her bir tarım arazisinden 10 m. aralıklarla -düz bir hat üzerinde hareket ederek yaklaşık ikişer kilogramlık 10 'ar adet toprak örneği toplanmıştır. Toprak örnekleri yaklaşık 15-20 cm. derinlikten alınmıştır. Her bir araziye temsilen toplanan 10 adet toprak örneği düz bir zemin üzerinde harmanlanarak iyice karıştırılmış ve daha sonra bu karışımdan yaklaşık ikişer kilogramlık üç adet alt örnek alınmıştır. Bu işlem aynı arazinin tarıma açılmış ve açılmamış kısımları için aynı anda yapılmıştır. Söz konusu toprak örnekleri laboratuvara getirilir getirilmez her bir örnek ikiye ayrılmış ve bunlardan bir kısmı fiziksel ve kimyasal analizlerde, diğer bir kısmı ise V.A.M. mantar sporu sayımı için laboratuvarda muhafaza altına alınmıştır. Yukarıda açıklandığı şekilde toplanan toprak örnekleri ve örneklerin alındıkları lokasyonlar (yerler) Cetvel 1'de verilmiştir. Aynı toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile tekstür sınıfları ise Cetvel 2'de verilmiştir. Diğer taraftan çeşitli arazi kullanma biçimlerinin ve bitki örtüsünün topraklardaki V.A.M. mantar sporu sayısı üzerine olan eklirenini araştırmak üzere Erzurum ovasının beş ayrı toprak serisine ait 19 adet toprak örneği ayrıca toplanmıştır (Cetvel 4). Söz konusu toprak örneklerinin toplanmasında da yukarıda açıklanan "toprak örnekleme" işlemi tatbik edilmiştir.

V.A.M. Mantar Sporu Sayımı

Spor sayımı için laboratuvarda muhafaza edilen toprak örneklerinin herbirinden dörder adet 100 gr'lık alt örnekler hazırlanmıştır. Bu alt örneklerden biri 85 °C de 24 saat süreyle etüvde bırakılarak spor sayımında kullanılmıştır. Bu amaçla söz konusu toprak örnekleri önce 240 mikronluk (60 mesh) elekten ıslak eleme metodu ile geçirilmiş ve dah sonra

kaba ve ince toprak parçacıklarından temizlenmesi için 63 mikronluk elekten geçirilmiştir. Bunu takiben, elek üzerinde kalan ıslak materyal yüzdürme silindirlerine aktarılmıştır. Daha sonra, hacim esasına göre içerisinde % 50 oranında su ve gliserol bulunan yüzdürme silindirlerine aktarılan materyalde bulunan içi boş ve ölü sporların "su + gliserol" karışımının yüzeyinde yüzdüğü, canlı sporların karışım içerisinde asılı vaziyette kaldığı, toprak daneciklerinin ise tamamen dibe çöktüğü tesbit edilmiştir. Bundan sonra, karışım yüzeyinde toplanmış ölü ve içi boş sporlar ayıklanmıştır. Bunu takiben, toprak daneciklerinin silindirin dibine iyice çökmesi için 15 dakika beklenmiş ve daha sonra süspansiyon içerisinde asılı durumundaki canlı sporlar Furlan ve Fortin (1974) nin hava üfleme metodu ile süspansiyondan ayrılmıştır. Daha sonra V.A.M. mantar sporları steril su ile iyice yıkandıktan sonra sayım, teşhis yapmak üzere mikroskopik incelemeye tabi tutulmuştur. V.A.M. spor sayımları Gerdaman ve Nicolson (1963) tarafından belirlenen esaslara göre yapıldıktan sonra, spor sayımı yapılan toprakların fırında kuru ağırlık esasına göre ihtiva ettikleri rutubet miktarları da göz önünde bulundurularak 100 gm ıslak topraktaki toplam V.A.M. spor sayısı 100 gm fırı kurusu toprak cinsinden hesaplanmıştır.

V.A.M. Mantar Sporü Türlerinin Tesbiti

Araştırma topraklarından "ıslak eleme" metoduna (Gerdaman ve Nicolson) 1963 göre elde edilen V.A.M. mantar sporlarının büyüklükleri, renkleri, çimleme biçimleri ve spor şekilleri göz önüne alınarak, Gerdemann ve Trappe (1973) tarafından ortaya konan teşhis metodlarına göre söz konusu sporların tür tesbitleri yapılmıştır (Cetvel 5).

*Cetvel 1. Araştırma konusu toprakların alındıkları yerler
(Erzurum ve Erzurum'a bağlı ilçeler)*

| Toprak Lab. No | Toprak örneklerinin alındığı yerler (Erzurum ve Erzurum'a bağlı ilçeler) |
|----------------|---|
| 1 | Erzurum-Ilıca yolu keranı (İncaya 5 km.) |
| 2 | Cınız Köyü Ovası (Kandıllı) |
| 3 | Demirgeçit Köyü Ovası (Ilıca İlçesi) |
| 4 | Dabhan düzü (Erzurum-Ankara yolu üzerinde) |
| 5 | Hasankale ovası (Hasankale ilçe merkezine 500 m.) |
| 6 | Alvar Araştırma İstasyonu (Hasankale ilçesi) |
| 7 | Ömertepe Köyü (Erzurum) ovası |
| 8 | Büyükgeçit Köyü (Hasankale) ovası |
| 9 | Alvar Köyü (Hasankale) ovası |
| 10 | Mördümük Köyü (Erzurum merkez) ovası |
| 11 | Hancıgaz Köyü (Hasankale) ovası |
| 12 | Altıkonak Köyü (Erzurum merkez) ovası |
| 13 | Kan Köyü (Erzurum merkez) ovası |
| 14 | Nebihanlar (Ilıca) ovası |
| 15 | Çiftlik Köyü (Erzurum merkez) ovası |
| 16 | Korucak Köyü (Kandille) ovası |

* : Toprak örneklerinin alındığı tarıma açılmış arazilerin hepsinin bitki örtüsü buğday bitkisidir.

*Çerçel 2. Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
(n = 3).*

| Örnek No | pH (1: 2,5) | Kireç (%) | Organik madde (%) | Tekstür sınıfı |
|-------------|----------------|--------------|----------------------|-------------------|
| 1 | 8,2 | 2,0 | 1,6 | SCL |
| 2 | 8,0 | 0,2 | 3,3 | CL |
| 3 | 7,2 | 0,1 | 1,0 | SİC |
| 4 | 7,7 | 2,2 | 1,8 | SC |
| 5 | 7,6 | eser | 1,7 | C |
| 6 | 8,1 | 1,2 | 0,7 | SİL |
| 7 | 8,3 | 1,4 | 2,1 | SL |
| 8 | 7,2 | eser | 1,0 | SCL |
| 9 | 8,5 | 16,6 | 2,8 | C |
| 10 | 7,8 | eser | 1,6 | C |
| 11 | 8,1 | 2,7 | 1,5 | SCL |
| 12 | 8,2 | 4,8 | 1,6 | CL |
| 13 | 8,4 | 16,6 | 1,8 | CL |
| 14 | 8,4 | 2,9 | 0,6 | SL |
| 15 | 8,3 | 3,4 | 0,7 | SL |
| 16 | 8,5 | 16,3 | 2,4 | CL |

C : Kil, L : Tın, S : Silt

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma Topraklarında V.A.M. Mantar Sporunun

Genel Dağılımı

V.A.M. Mantar sporlarının araştırma topraklarındaki dağılımları ile ilgili araştırma sonuçları Cetvel 3'de verilmiştir. Söz konusu cetvelin incelenmesinde görüleceği gibi V.A.M. mantar sporu sayıları bakir topraklarda 77 ile 2330 arasında değişmesine karşılık aynı toprakların tarıma açılmış kısımlarında ise 65-275 arasında değişmektedir. Diğer bir ifade ile, bâkir topraklarda tesbit edilen V.A.M. spor sayısı, tarıma açılmış topraklardakine oranla yaklaşık 1,1 - 35,8 (ortalama 6,4) kat daha yüksek olarak belirlenmiştir (Cetvel 3). Bu bulgular daha önce bu konuda yapılan çeşitli araştırma sonuçları ile uygunluk teşkil etmektedir. Burada, tarıma açılmış topraklara oranla, tarıma açılmamış topraklarda V.A.M. mantar sporu sayılarının daha yüksek bulunmuş olması, tarıma açılmış toprakların bâkir topraklara oranla daha az organik madde ve bitki besin elementi ihtiva etmiş olabileceğine bağlanabilir. Buna karşılık, toprak tekstürü ile V.A.M. mantar spor sayıları arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunamamıştır. Bu genel olarak beklenen bir sonuçtur. Zira, tarım topraklarında bulunan V.A.M. mantarı ve sporun aktivite ve dağılımları toprakların tekstür özeliğinden ziyade direkt olarak mantara ait konukça bitkinin gelişme şartları ile ilgilidir. Daha önce bu konuda yapılan çeşitli araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Arazi Kullanımı ve bitki örtüsünün dağılımına etkisi.

Arazi kullanımı ve bitki örtüsünün toprakların V.A.M. spor sahaları üzerine olan etkileri ile ilgili araştırma sonuçları da Cetvel 4'de verilmiştir. Adı geçen cetvelin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi V.A.M. spor sayıları bakımından toprak serileri arasında bazı farklılıklar olmasına karşılık bu farklar istatistiksel olarak genellikle önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık, bitki örtüsü ve bir, iki yıllık yaz nadasının toprakların V.A.M. spor sayıları üzerine olan etkileri ise önemli ($p \leq 0,01$) bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle topraktaki V.A.M. spor sayıları ile bitki örtüsü ve yaz

nadası arasındaki ilişkiler önemli ($p \leq 0,01$) bulunmuştur. Şöyleki, toprakların bitki örtüsü altında kalma süreleri arttıkça V.A.M. spor sayılarında önemli ($p \leq 0,01$) artışlar görülmesine karşılık toprakların yaz nadasına bırakılan süreleri arttıkça spor sayılarından önemli ($p \leq 0,01$) azalışlar ortaya çıkmıştır. (Cetvel 4). Örneğin Ilıca killi tını serisinde (Cetvel 4) yonca bitki örtüsü altındaki toprak örneğinde V.A.M. spor sayısı 1050 iken, aynı toprağın arpa ve buğday bitki örtüleri altındaki örneklerde V.A.M. spor sayıları önemli ($p \leq 0,01$) azalışlar göstererek sırası ile 390 ve 250 bulunmuştur. Diğer taraftan aynı toprak serisinin (Ilıca killi tını) bir yıl yaz nadasına bırakılmış toprak örneğinde V.A.M. spor sayısı 180 iken iki yıl üst üste yaz nadasına bırakılmış toprak örneğinde ise spor sayısı 60 'a düşmüştür. Diğer bir ifade ile yaz nadası toprakların V.A.M. spor sayıları üzerinde olumsuz etki yaparak önemli ($p \leq 0,01$) düzeylerde düşmelerine yol açmıştır (Cetvel 4).

Diğer taraftan, Çiftlik killi tını serisinde (Cetvel 4) V.A.M. spor sayısı, çayır-mera bitki örtüsü altında 852 iken, buğday bitki örtüsü altındaki toprak örneğinde 462, bir ve iki yıl yaz nadasına bırakılmış toprak örneklerinde ise V.A.M. spor sayıları sırasıyla 152 ve 78 olarak tesbit edilmiştir. Diğer toprak serileri (Alvar tını, Kan sitili tını ve Palandöken kumlu tını) na ait toprak örneklerinde de durum aynıdır (Cetvel 4). Bu cetvelin incelenmesinde ortaya çıkan diğer bir sonuçta şudur: Devamlı bitki örtüsü (yonca, çayır-mera ve yabancı ot gibi) altında kalan topraklar, değişik periyotlarda bitki örtüsü (buğday ve arpa gibi) altında kalan topraklara. veya bir ve iki yıl yaz nadasına bırakılmış aynı topraklara göre daha fazla spor ihtiva etmekte olup aralarındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0,01$) bulunmuştur. Bu sonuçlar çeşitli literatür bulguları ile aynı paraleldedir. Araştırma topraklarının bitki örtüsü altında kalma süreleri arttıkça topraklarda mevcut V.A.M. mantarın topraklardaki yaşama biçimi ile uygunluk teşkil etmektedir. Bilindiği gibi V.A.M. mikoriza mantarı konukçu bitkileri ile simbiyotik (ortak) yaşama biçimi sürdüren bir mantar cinsidir. Bunun sonucu olarak V.A.M. mantarının ve sporlarının tarım topraklarındaki aktivitelerinin sürekliliği topraklarının bitki örtüsü altında kalma süreleri ile doğru orantılıdır. Diğer bir ifadeyle tarım toprakları ne kadar bitki örtüsü altında uzun süre kalabilirse o toprakta mevcut V.A.M. mantarı ve sporu da o nisbette aktif ve çok sayıda bu-

lanmaktadır. Nitekim, yukarıda açıklandığı gibi, bir ve iki yıllık yaz nadasına bırakılmış topraklarda V.A.M. mantar sporu daha düşük olduğu halde, buğday veya arpa bitkisi örtüsü altında kalan aynı topraklarda spor sayısı daha yüksek çıkmıştır. Toprakların yabancı ot, çayır-mera ve yonca gibi devamlı bitki örtüsü altında V.A.M. spor sayılarındaki artışlar çok daha yüksek düzeylerde olmuştur (Cetvel 4). Diğer taraftan, topraklar nadasa terkedildiği sürece organik madde kapsamlarından önemli düşüşler meydana geldiği halde, sürekli bitki örtüsü (özellikle çayır-mera veya yonca) altında bırakıldıklarında organik madde kapsamlarında önemli artışlar ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde toprakların organik madde kapsamı ile o topraklardaki V.A.M. mantar aktivitesi ve spor sayıları arasında pozitif bir ilişki olduğundan toprakların organik madde kapsamını artıran tüm faktörler ve arazi kullanma biçimleri o toprakta mevcut V.A.M. mantarı aktivitesi ve spor sayılarının artmasına neden olmuştur. Benzer sonuçlar daha önce bu konuda yapılan çeşitli araştırmalarda da elde edilmiştir.

Teşhis Edilen V.A.M. Spor Türleri

Araştırma topraklarından "ıslak eleme" metodu ile izole edilen ve mikroskopik incelemeler ile teşhis edilen V.A.M. spor türleri Cetvel 5'de gösterilmiştir. Söz konusu cetvelden de görüleceği gibi araştırmada topraklarından en az bir, en fazla da iki V.A.M. spor türü teşhis edilmiştir. Tüm araştırma topraklarında toplam olarak 6 adet V.A.M. spor türü belirlenmiştir. Bu spor türlerinin isimlerini şu şekilde sıralamak mümkündür. 1) *Glomus monosporus* 2) *G. macrocaprus* 3) *G. colededonius* 4) *Giaspora gilmorei* 5) *Acaulospora* sp 6) *Sclerocystis*.

Yukarıda bulgular, ılıman ve kısmen serin iklim şartları altında benzer spor türlerini belirleyen çeşitli araştırma sonuçları ile uygunluk teşkil etmektedir.

Tablo 3. Erzurum ve civarındaki tarım topraklarının V.A.M. spor popülasyonu dağılımı (n = 3).

V.A.M. Spor Sayısı (100 g. toprak)

| Toprak Lab No | Toprak Tekstürü | Bakir toprak (Tarıma açılmamış) | Tarıma açılmış toprak |
|---------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | SCL | 77 | 65 |
| 2 | CL | 160 | 80 |
| 3 | SİC | 765 | 220 |
| 4 | SC | 225 | 125 |
| 5 | C | 185 | 165 |
| 6 | SİL | 2330 | 85 |
| 7 | SL | 220 | 170 |
| 8 | SCL | 295 | 255 |
| 9 | C | 605 | 275 |
| 10 | C | 220 | 80 |
| 11 | SCL | 1465 | 145 |
| 12 | CL | 315 | 205 |
| 13 | CL | 90 | 55 |
| 14 | SL | 100 | 75 |
| 15 | SL | 855 | 245 |
| 16 | CL | 415 | 220 |

C : KİL, L : Tın, S : Silt

VESİKÜLER - ARBASKÜLER (VA) MİKORRİZANIN...

Cetvel 4. Araştırma konusu bazı toprak serilerinde V.A.M. spor popülasyonları üzerinde bitki örtüsü ve yaz nadasının etkileri (n =)

| Toprak Serisi | Arazi Kullanımı | V.A.M. Spore sayısı (100 gr. toprakta) |
|-----------------------|--------------------|---|
| Palandöken kumlu tını | Buğday | 327 |
| Kan Siteli tını | Arpa anızı | 357 |
| | Bir yıl yaz nadası | 155 |
| | İki yıl yaz nadası | 80 |
| | Çiftlik killi tını | Çayır-mera |
| Alvar tını | Buğday | 100 |
| | Bir yıl yaz nadası | 152 |
| | İki yıl yaz nadası | 78 |
| | Yabancı ot | 520 |
| Ilıca killi tını | Arpa | 420 |
| | Bir yıl yaz nadası | 220 |
| | İki yıl yaz nadası | 95 |
| | Yonca | 1050 |
| | Arpa | 390 |
| | Buğday | 350 |
| | Bir yıl yaz nadası | 180 |
| | İki yıl yaz nadası | 60 |

Çevre 5. Araştırma topraklarında belirlenen başlıca V.A.M. mantarı spor türleri (n = 3).

| Toprak No | V.A.M. Mantarı Spor Türü (x) |
|-----------|--|
| 1 | Clomus monosporus |
| 2 | C. macrocarpus + G. coledonius |
| 3 | Ciaspora gilmorei + G. monosporus |
| 4 | Sclerocystis rubiformis |
| 5 | Acaulospora. + G. monosporus |
| 6 | S. rubiformis + G. monosporus |
| 7 | Acaulospora + S. rubiformis |
| 9 | S. rubiformus + Acaulospora |
| 10 | Giaspora gilmorei |
| 11 | G. monosporus + G. coledonius |
| 12 | G. coledonius |
| 13 | Acaulospora. |
| 14 | G. gilmorei G. coledonius |
| | C. macrocarpus + S. rubiformus |
| 16 | G. Gilmorei + S. rubiformis |

(x) : Toprakların hepsinde bitki örtüsü buğday bitkisi.

KAYNAKLAR

- DAFT, M. J. and EL GIAHMI, A. A. 1978 Effect of arbuscular ar mycorrhizae on plant growth. VIII. Effects of defoliation and light on selected hosts. *New Phytol.* 80: 365-372.
- FURLAN, V. and FORTIN, J. A. 1975. A flotation bubbling system for collecting endogonaceous spores from sieved soil. *Natur. Can.* 102: 633-667.
- GERDEMANN, J.W. and TRAPPE, J.M. 1973. The Endogonaceae in the Pacific Northwest. *Mycologia Memorirs.* London, New York.
- GERDEMANN, J. W. and NICHOLAS T. H. 1963. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decating. *Trans Brit. Mycol. Soc.* 46: 235-244.
- GÜR, K.. 1974 a. Studies On Distribution and Activites of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (Master of Agriculture Science Thesis). Department of soil Science, University of Reading, ENGLAND (U. K). 1974.
- GÜR, K., 1974 b. The relationship between Vesicular-arbuscular Mycorrhizae and bacterial nodulation of white clover roots collected from different sites of Reading Area. In "Studies on the Distribution and Activites of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza: M. Agric. Science Thesis. Reading University, Reading England".
- GÜR, K.. 1975. Vesiküller-Arbasküler (VA) Mikorrizanın aktivite ve dağılışı üzerinde çalışmalar. TÜBİTAK Yayın No. 361, TOAĞ. Seri No: 63. TÜBİTAK Bilim kongresi, 1975. İzmir.
- GÜR, K., 1976 a. Vesiküller-Arbasküler (VA) Mikorrizanın, Erzurum Kan Siltli Tını ve Palandöken Çakıllı Tınında Yetiştirilen Soğan Bitkisinin Gelişmesi ve Fosfor Alımı Üzerinde Etkisi (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 7 Sayı: 3. 13-23, 1976.
- GÜR, K.. 1976 b. Reading (İngiltere) Bölgesi topraklarında Endogone mantarının dağılışı ile bu mantar ve *Rhizobium trifolii* bakterisi arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma.

- XVII. Türk Mikrobiyolojisi Kongresi (5-8 Ekim 1976 Girne Kıbrıs) tebliğleri. 434-443.
- GÜR, K.** 1991. Azotobakter ile Mikorriza mantarı arasındaki interaksiyon ve bunların buğday bitkisi verimi üzerine olan etkileri ile ilgili bir araştırma. S. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Sayı. 1. Cilt. 1, Sa: 129-139.
- HARLEY, J. L.** 1972. The Biology of Mycorrhiza Leonard Hill Comp., London.
- GERDEMANN, J. W.** 1964. The effect of mycorrhizae on the growth of maize. Mycologia 56: 342-349.
- MOSSE, B. and BOWEN, G. D.** 1968. The distribution of Endogone spores in some Australian and New Zealand soils and in an experimental soil at Rothamsted. Trans. Br. Mycol. Soc. 51: 485-492.
- POWELL, C.L.** 1977. Mycorrhizas in mill country soils. Effect of several mycorrhizal fungus on clover growth in sterilized soils. N.Z.J. Agric. Res. 20: 59-62.
- POWELL, C.L. and DANIEL, J.** 1978. Growth of white clover in undisturbed soils after inoculation with efficient mycorrhizal fungus N.Z.J. Agric. Res. 21: 675-681.

KİREÇLİ TOPRAKLARDA ÇİNKO ADSORPSİYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Sait GEZGİN*

Şerife SÜMBÜL**

ÖZET

Bu araştırma, Büyük Konya Havzası topraklarının çinko adsorpsiyon durumlarını ve bazı toprak özellikleriyle ilişkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, artan seviyelerde uygulanan çinkonun etkisiyle 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerince adsorbe edilen ortalama çinko miktarlarının sırasıyla % 95.1-97.0, % 96.3-97.1 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, toprakların yüzde çinko adsorpsiyon değerleri üzerine artan seviyelerde uygulanan çinkonun, derinliğin ve toprakların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Artan seviyelerde uygulanan çinko miktarına bağlı olarak topraklar tarafından adsorbe edilen ortalama yüzde çinko miktarları ile toprak özelliklerinden kum, silt, kil ve CaCO₃ miktarları arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ilişkiler tespit edilmiştir (sırasıyla $r = -0.67^$, $r = 0.55^*$, $r = 0.58^*$ ve $r = 0.55^*$).*

AN INVESTIGATION ON THE ZINC ADSORPTION IN CALCAREOUS SOILS

ABSTRACT

This investigation was carried to find out the amount of zinc adsorbed by the soils of Great Konya Basin, and also to elucidate the relationships between percentage of adsorbed zinc and some properties of the soils. In this research, it was found that the average adsorbed zinc percentages ranged between the values of 95.1-97.0 and 96.3-97.1 for 0-30 cm and 30-60 cm soil depths respectively. Variance analysis of zinc added to the soil and soil depth on adsorbed zinc percentages were not significant.

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA

** Arş. Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA
Geliş Tarihi: 21.1.1992

The correlation coefficients between percentages of averaged zinc adsorbed and sand, silt, clay and CaCO₃ content of the soils were found statistically significant. These values (r) are 0.67, 0.55*, 0.58* and 0.55* respectively.*

GİRİŞ

Kireçli toprakların çinko miktarı kireçsiz topraklara göre daha az olmamasına rağmen, bu topraklarda yetiştirilen bitkilerde yaygın bir şekilde çinko noksanlığı görülmektedir. Kireçli topraklarda çinkonun karbonatlarca adsorbe edilmesi veya çinkonun Zn(OH)₂, ZnCO₃ bileşikleri halinde çökmesi bu topraklarda çoğunlukla çinko elverişsizliğine sebep olabilir. Yapılan tarla çalışmaları çinko'nun asidik topraklarda bazik topraklara göre bitkilere çok daha elverişli olduğunu göstermiştir (Schuman, 1975, Miller ve ark 1964'e atfen). Killer ve organik madde ile yapılan laboratuvar denemelerinde asidik ortamlara göre bazik ortamlarda daha fazla çinko adsorbe edildiği tesbit edilmiştir (Schuman, 1975). Organik ve inorganik kolloidler tarafından çinko; Zn⁺², Zn(OH)⁺ ve çinkonun diğer hidroliz ürünleri formunda adsorbe edilebilir.

Udo ve Bohn (1970)'de Zn⁺²'nin topraklarda değişebilir bir katyon olarak veya katyon değişim kapasitesinden daha fazla miktarlarda bulunduğu Zn(OH)₂ olarak çökeldiğini bildirmektelerdir.

Bu çalışmanın amacı, birçok araştırmacı tarafından bildirildiği gibi elverişli çinko bakımından oldukça fakir olan Büyük Konya Havzası Topraklarının çinko adsorbsiyon durumunu ve adsorbe edilen çinko miktarları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

MATERYAL VE METOD

MATERYAL

Bu çalışmada kullanılan örnekler: Büyük Konya Havzasını karakterize edebilecek şekilde 5 farklı yerden 0-30 ve 30-60 cm derinlikten usulüne uygun olarak alınmıştır. Daha sonra gölgede kurutulup, dövülen örnekler 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazırlanmıştır.

METOD**Toprak örneklerine Yapılan Fiziksel ve Kimyasal Analizler:**

Toprakların kum, kil ve silt fraksiyonları Bouyoucus tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre (Bouyoucus, 1951), toprak reaksiyonu 1:2,5 oranında toprak su karışımında cam elektrotlu pH metre ile (Akalan, 1966) organik madde Smith ve Weldon Metodu ile (Hocaoğlu, 1966) Kalsiyum karbonat Scheibler kalsimetresiyle (Sağlam, 1978), elverişli fosfor Olsen'in NaHCO_3 metodu ile (Bayraklı, 1987), kation değişim kapasitesi Modifiye Bower Metodu ile (U.S. Salinity Lab. stoff, 1954), elverişli çinko Lindsay ve Norvell (1978)'e göre 0,005 M $\text{DTPA} + 0,01 \text{ M CaCl}_2 + 0,1 \text{ M TEA}$ (pH = 7,3) ile ekstraksiyondan sonra GBC 902 Atomik absorpsiyon spektrofotometresi (A.A.S.) ile belirlenmiştir.

Toprakların Çinko Adsorpsiyon Kapasitesi:

2,5 gr havada kuru toprak tartılmış ve üzerine 1-2-4-8-16-24-32-64-128 ppm Zn ihtiva eden $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ çözeltilerinden ayrı ayrı 62,5 ml ilave edilmiştir. Toprak çinko çözeltisi karışımı 10 dakika 200 devir/dakika hızla çalkalandıktan sonra 20 saat 25°C 'da bir su banyosunda bekletilmiştir. Karışım üstte kalan harrak sıvı içerisindeki çözünen maddeleri uzaklaştırmak için whatman No. 42 filtre kağıdından süzülmuştür. Süzükteki çinko AAS ile belirlenmiştir. Adsorbe edilen yüzde çinko çözeltinin başlangıçtaki çinko konsantrasyonu ile denge çözeltisinin çinko konsantrasyonu arasındaki farkdan aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Zn adsorpsiyonu}(\%) = \frac{(a-b)}{a} \times 100$$

a= Çözeltinin başlangıçtaki Zn konsantrasyonu, ppm

b= Denge çözeltisinin Zn konsantrasyonu, ppm

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma konusu toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Cetvel I'de verilmiştir. Cetveleden de görülebileceği gibi, toprak örneklerinin kum, silt ve kil miktarları sırasıyla % 16,6-81,7, % 9,4-30,8

Cetvel 1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Toprak Lab. No | Derinlik (cm) | Kum % | Silt % | Kil % | pH 1:2.5 Toprak:su | Organik madde % | Kireç (CaCO ₃) % | K.D.K me/100 gr | Elverişli Fosfor ppm | Elverişli çinko ppmi |
|----------------|---------------|-------|--------|-------|--------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 0-30 | 45.3 | 18.1 | 36.6 | 7.7 | 0.6 | 24.1 | 42.7 | 7.5 | 1.2 |
| | 30-60 | 38.5 | 17.6 | 43.9 | 7.0 | 0.4 | 32.6 | 38.7 | 3.1 | 0.5 |
| 2 | 0-30 | 60.6 | 17.7 | 21.8 | 7.8 | 0.6 | 33.4 | 46.0 | 6.9 | 0.4 |
| | 30-60 | 60.1 | 10.8 | 29.2 | 7.9 | 0.2 | 44.7 | 39.0 | 4.0 | 0.5 |
| 3 | 0-30 | 81.7 | 9.4 | 8.9 | 8.1 | 0.3 | 28.0 | 38.9 | 7.8 | 0.7 |
| | 30-60 | 80.6 | 9.9 | 9.5 | 8.0 | 0.3 | 24.0 | 36.8 | 1.3 | 0.7 |
| 4 | 0-30 | 28.1 | 24.9 | 46.9 | 7.8 | 1.0 | 48.7 | 43.2 | 7.1 | 0.7 |
| | 30-60 | 16.6 | 20.3 | 63.1 | 8.1 | 0.7 | 64.0 | 46.2 | 9.4 | 1.3 |
| 5 | 0-30 | 53.1 | 30.8 | 16.1 | 8.7 | 2.6 | 39.4 | 23.8 | 9.5 | 0.8 |
| | 30-60 | 38.9 | 16.6 | 44.5 | 9.0 | 1.2 | 57.9 | 17.8 | 3.2 | 0.9 |
| En Düşük | 0-30 | 28.1 | 9.40 | 8.9 | 7.8 | 0.3 | 28.0 | 23.8 | 6.9 | 0.4 |
| | 30-60 | 16.6 | 9.9 | 9.5 | 7.9 | 0.2 | 24.0 | 17.8 | 1.3 | 0.7 |
| En Düşük | 0-30 | 81.7 | 30.8 | 46.9 | 8.7 | 2.6 | 48.7 | 43.2 | 9.5 | 1.2 |
| | 30-60 | 80.6 | 20.3 | 63.1 | 9.0 | 1.2 | 64.0 | 46.2 | 9.4 | 1.3 |
| Ort. | 0-30 | 53.8 | 20.2 | 26.0 | 8.1 | 1.0 | 35.1 | 36.9 | 7.8 | 0.8 |
| | 30-60 | 46.9 | 15.0 | 38.0 | 8.2 | 0.6 | 46.6 | 35.7 | 4.2 | 0.8 |
| Ortalama | | 50.4 | 17.6 | 32.1 | 8.1 | 0.8 | 40.9 | 36.3 | 6.0 | 0.8 |

Cetvel 2. Farklı Konsantrasyonlarda Çinko İlave Edilen Toprak Örneklerinde Adsorbe Edilen Çinko Miktarları

| Toprak Lab. No | Derinlik (cm) | Çinko Dozları | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|----------|-----------|
| | | 1ppm | 2ppm | 4ppm | 8ppm | 16ppm | 24ppm | 32ppm | 64ppm | 128ppm | ortalama % Zn ads | En Düşük | En Yüksek |
| 1 | 0-30 | 87.8 | 95.9 | 96.4 | 98.5 | 99.5 | 99.8 | 99.6 | 97.0 | 97.1 | 96.8 | 87.8 | 99.8 |
| | 30-60 | 87.8 | 96.0 | 96.5 | 98.4 | 99.7 | 99.8 | 98.6 | 96.9 | 97.0 | 97.1 | 87.8 | 99.7 |
| 2 | 0-30 | 87.5 | 95.7 | 96.0 | 98.3 | 99.5 | 99.4 | 99.4 | 98.4 | 95.4 | 96.6 | 87.5 | 99.5 |
| | 30-60 | 88.1 | 95.6 | 96.2 | 98.5 | 99.8 | 99.7 | 99.6 | 97.9 | 97.2 | 96.9 | 88.1 | 99.8 |
| 3 | 0-30 | 86.5 | 95.0 | 95.3 | 97.9 | 98.1 | 98.4 | 99.6 | 92.8 | 92.5 | 95.1 | 86.5 | 99.6 |
| | 30-60 | 87.5 | 95.5 | 95.0 | 98.2 | 99.4 | 99.3 | 99.1 | 97.2 | 95.5 | 96.3 | 87.5 | 99.4 |
| 4 | 0-30 | 88.6 | 95.4 | 95.8 | 98.2 | 99.5 | 99.4 | 98.6 | 96.9 | 96.9 | 96.9 | 88.6 | 99.5 |
| | 30-60 | 87.8 | 95.1 | 94.5 | 98.2 | 99.5 | 99.8 | 99.6 | 99.1 | 97.7 | 96.8 | 87.8 | 95.8 |
| 5 | 0-30 | 87.3 | 95.6 | 95.3 | 97.9 | 99.1 | 99.5 | 99.4 | 99.6 | 99.5 | 97.0 | 87.3 | 99.6 |
| | 30-60 | 86.8 | 96.2 | 94.3 | 98.5 | 99.7 | 99.8 | 99.8 | 99.6 | 99.5 | 97.1 | 86.8 | 99.8 |
| En Düşük | 0-30 | 86.5 | 95.0 | 95.3 | 97.9 | 99.1 | 99.4 | 99.4 | 92.8 | 92.5 | 95.1 | 86.5 | 99.4 |
| | 30-60 | 86.6 | 95.1 | 94.3 | 98.2 | 99.4 | 99.3 | 99.1 | 97.2 | 95.5 | 96.3 | 86.8 | 99.4 |
| En Düşük | 0-30 | 88.6 | 95.9 | 96.4 | 98.5 | 99.5 | 99.8 | 99.6 | 99.6 | 99.5 | 97.0 | 88.6 | 99.8 |
| | 30-60 | 88.1 | 96.2 | 96.5 | 98.5 | 99.8 | 99.8 | 99.8 | 99.6 | 97.7 | 97.1 | 88.1 | 99.8 |
| Ort. | 0-30 | 87.5 | 95.5 | 95.8 | 98.2 | 99.1 | 99.3 | 99.5 | 97.3 | 96.3 | 96.5 | 87.5 | 99.5 |
| | 30-60 | 87.6 | 95.7 | 95.3 | 98.4 | 99.6 | 99.7 | 99.5 | 98.5 | 97.3 | 96.8 | 87.6 | 99.7 |

% 8.9-63.1; pH'ları 7.8-9.0; organik madde miktarları % 0.2-2.6; CaCO₃ miktarları % 24-64; kation değişim kapasiteleri 17.8-46.2 me/100 gr; elverişli fosfor miktarları 1.3-9.5 ppm ve elverişli çinko miktarları 0.4-1.3 ppm arasında değişmektedir.

Değişik seviyelerde çinko uygulanan deneme topraklarının yüzde çinko adsorpsiyon durumları Cetvel 2'de verilmiştir. Cetvelden de görülebileceği gibi artan seviyelerde uygulanan çinkonun etkisiyle 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerince absorbe edilen ortalama çinko miktarları sırasıyla % 95.1-97.0, % 96.3-97.1 arasında değişmektedir.

Topraklara artan seviyelerde uygulanan çinkoya, toprak örneklerinin alındığı derinliğe ve topraklara bağlı olarak yüzde çinko adsorpsiyon değerleri çok az değişmiştir (Cetvel 2). Nitekim yapılan varyans analizi sonuçlarına göre de toprakların % çinko adsorpsiyon değerleri üzerine artan seviyelerde uygulanan çinkonun, toprak örneklerinin alındığı derinliğin ve toprakların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Cetvel 3 ve 4).

Cetvel 3. Değişik Topraklara Uygulanan Farklı Çinko Dozlarının % Çinko Adsorpsiyonuna Etkisine Ait F Değerleri

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Hesaplanan F Değeri |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Topraklar | 4 | 0.04 |
| Uygulanan Çinko Seviyeleri | 8 | 1.39 |
| Hata | 45 | |

Cetvel 4. % Zn Adsorpsiyonu Üzerine Çinko Uygulamalarının ve Derinliğin Etkisine Ait F Değerleri

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | F Değerleri | | | | |
|----------------------------|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Derinlik | 1 | | | | | |
| Uygulanan Çinko Seviyeleri | 8 | 1.927 | 1.941 | 1.927 | 1.772 | 1.334 |
| Hata | 18 | | | | | |

Bu durum, özellikle de artan seviyelerde uygulanan çinkonun toprakların % çinko adsorpsiyonları üzerine olan etkisinin önemsiz olması Boyd G. Ellis ve ark (1972) tarafından da bildirildiği gibi topraklara uygulanan çinkonun yüzeysel adsorpsiyonu yanında büyük kısmının çözünebilirliği düşük bileşikler şeklinde çökmesinden ileri gelebilir. Nitekim söz konusu bölge topraklarının Gezgin (1991) tarafından bildirildiği gibi yüksek miktarda toplam çinkoya sahip olmalarına rağmen elverişli çinko miktarlarının çok düşük olması bulgularımızı destekler niteliktedir.

Farklı seviyelerde çinko uygulanan toprak örneklerinde adsorbe edilen çinko miktarları ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Cetvel 5'de verilmiştir. Cetvelden ve şekil 1,2,3'den görülebileceği gibi farklı seviyelerde uygulanan çinko miktarına bağlı olarak topraklar tarafından adsorbe edilen ortalama yüzde çinko miktarları ile toprak özelliklerinden kum, silt, kil ve CaCO_3 miktarları arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ilişkiler bulunmuştur (sırasıyla $r = -0.67^*$, $r = 0.55^*$, $r = 0.58^*$, $r = 0.55^*$).

Bunun yanında ortalama çinko adsorpsiyon yüzdesi ile toprakların kireç miktarları arasında oldukça yüksek ancak istatistiki olarak önemsiz pozitif ilişki ($r = 0.55$) tesbit edilmiştir. Bu durum benzer sonuçlar bulan Schuman (1975), Udo ve ark. (1970) ve Trehon ve Sekhon (1977) tarafından belirtildiği gibi ağır bünyeli ve yüksek kireçli toprakların çinko adsorpsiyon kapasiteleri kumlu topraklara nazaran daha yüksektir.

Uygulanan herbir çinko seviyesinde topraklarda adsorbe edilen çinko miktarları ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler de Cetvel 5'de verilmiştir. Cetvel 5'in incelenmesiyle de görülebileceği gibi genel olarak topraklarda adsorbe edilen çinko miktarı ile toprakların kum miktarları arasında negatif, aynı zamanda düşük konsantrasyonlarda ilave edilen çinko miktarında topraklarca adsorbe edilen çinko miktarı ile pH, organik madde, elverişli fosfor ve elverişli çinko miktarları arasında da negatif ilişkiler bulunmuştur.

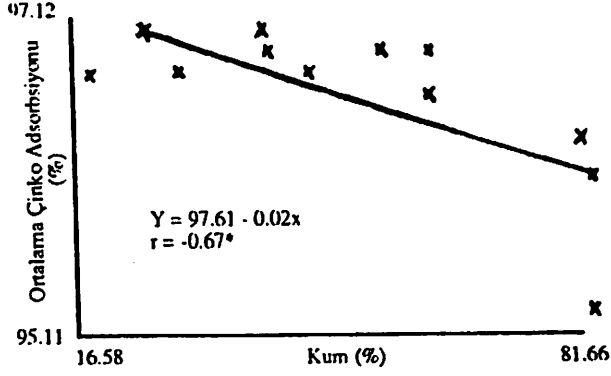
1 ppm çinko uygulandığında topraklarca adsorbe edilen çinko miktarı ile toprakların pH'ları arasında negatif ($r = -0.62^*$), KDK'ları arasında ise pozitif ($r = 0.76^*$) önemli ilişkiler tesbit edilmiştir. Bu durum benzer sonuçlar bulan Schuman (1975) tarafından bildirildiği gibi topraklara düşük konsantrasyonlarda çinko uygulandığında çinkonun toprak çözeltilisindeki konsantrasyonu doyumluk sınırına ulaşmış çökelmediği için

Cetvel 5: Farklı Seviyelerde Uygulanan Çinko Konsantrasyonlarında Adsorbe Olan Çinko Miktarları ile Deneme Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasında Korelasyon Katsayıları (r)

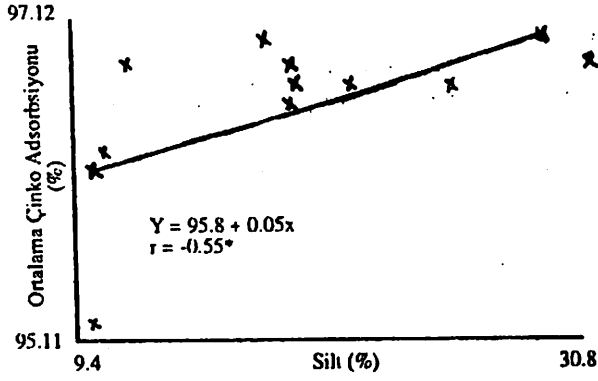
| Farklı Zn seviyelerinde % Zn adsorpsiyonu | Kum % | Silt % | Kil % | 1:2,5 Toprak: Su pH | Organik Madde % | CaCO ₃ % | K.D.K me/100 gr | Elverişli Fosfor ppm | Elverişli Çinko ppm |
|---|--------|--------|-------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| 1ppm | -0.48 | 0.29 | 0.46 | -0.62* | -0.14 | 0.17 | 0.76* | 0.01 | 0.01 |
| 2ppm | -0.17 | 0.11 | 0.16 | 0.35 | 0.12 | 0.03 | -0.31 | -0.52 | -0.23 |
| 4ppm | 0.10 | -0.01 | -0.11 | -0.68* | -0.29 | -0.47 | 0.48 | -0.04 | -0.47 |
| 8ppm | -0.34 | -0.22 | 0.48 | -0.11 | -0.41 | 0.22 | 0.26 | -0.50 | -0.06 |
| 16ppm | 0.15 | -0.31 | -0.06 | 0.28 | -0.15 | -0.03 | -0.16 | -0.29 | -0.4 |
| 24ppm | -0.68* | 0.33 | 0.68* | 0.14 | 0.11 | 0.49 | 0.21 | -0.18 | 0.27 |
| 32ppm | -0.47 | 0.09 | 0.51 | 0.38 | 0.07 | 0.48 | -0.28 | 0.23 | 0.23 |
| 64ppm | -0.60* | 0.63* | 0.47 | 0.38 | 0.56* | 0.60* | -0.03 | -0.05 | 0.21 |
| 128ppm | -0.62* | 0.63* | 0.49 | 0.60* | 0.63* | 0.58* | 0.28 | 0.03 | 0.31 |
| Ortalama % Zn Adsorpsiyonu | 0.67* | 0.55* | 0.58* | 0.23 | 0.37 | 0.55 | 0.07 | -0.12 | -0.10 |

*p<0.05

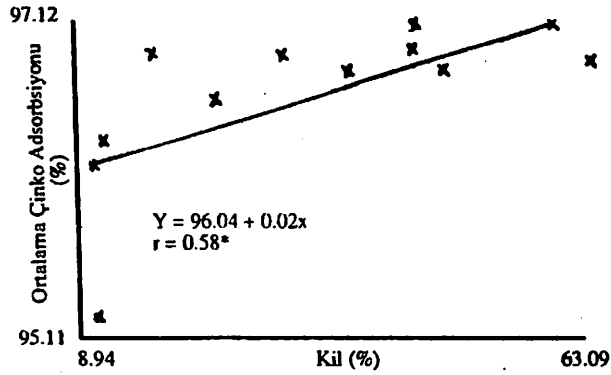
KIREÇLİ TOPRAKLARDA ÇİNKO ADSORPSİYONU...



Şekil 1. Toprakların Kum Miktarları İle Ortalama Çinko Adsorbsiyonları Arasındaki İlişki



Şekil 2. Toprakların Silt Miktarları İle Ortalama Çinko Adsorbsiyonları Arasındaki İlişki



Şekil 3. Toprakların Kil Miktarları İle Ortalama Çinko Adsorbsiyonları Arasındaki İlişki

daha çok yüzeysel olarak adsorbe edildiğini gösterebilir. Nitekim topraklara 4 ppm düzeyinde çinko uygulandığında da aynı durum meydana gelmiştir. Topraklara 24 ppm düzeyinde çinko uygulandığında adsorbe olan çinko miktarı ile toprakların kum ($r = -0.68^*$) ve kil ($r = 0.68^*$) miktarları arasında istatistiki olarak önemli ilişkiler bulunmuştur.

Araştırma konusu topraklara 64 ve 128 ppm düzeylerinde çinko uygulandığında adsorbe olan çinko miktarları ile toprakların kum, silt, organik madde ve CaCO_3 miktarları arasında istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli ilişkiler tespit edilmiştir (sırasıyla $r = -0.60^*$, $r = 0.63^*$, $r = 0.56^*$, $r = 0.60^*$ ve $r = -0.62^*$, $r = 0.63^*$, $r = 0.63^*$, $r = 0.58^*$). Ayrıca 128 ppm çinko uygulandığında adsorbe olan çinko miktarı ile toprakların pH'sı arasında da önemli ($r = 0.60^*$) ilişki bulunmuştur (Cetvel 5). Araştırmada bulunan sonuçlar Schuman (1975), Udo ve ark (1970) ve Trehan ve Sekhon (1977) tarafından teyyid edilmektedir. Topraklara yüksek konsantrasyonlarda çinko uygulandığında adsorbe olan çinko miktarları ile toprak özellikleri arasında tesbit edilen ilişkiler, toprakların kum miktarı artarken çinko adsorbsiyonunun beklendiği gibi azaldığını göstermiştir. Ancak silt miktarının artmasıyla çinko adsorbsiyonu da artmıştır. Bu cetvelde esas dikkati çeken husus özellikle yüksek konsantrasyonlarda çinko uygulandığında adsorbe edilen çinko miktarı ile toprakların organik madde ve kireç miktarları hatta pH'ları arasında pozitif önemli ilişkiler bulunmasıdır. Bu durum Schuman (1975), Udo ve ark (1970) ve Trehan ve Sekhan tarafından bildirildiği gibi araştırma konusu topraklarda yüksek konsantrasyonlarda çinko uygulandığında çinkonun büyük bir kısmının toprak kireci ve organik maddesi tarafından adsorbe edildiğini ayrıca söz konusu şartlarda toprak çözeltisindeki çinko miktarının doyumluk seviyesine ulaşarak çözünürlüğü düşük Zn(OH)_2 ve ZnCO_3 tuzları şeklinde çökelmiş olabileceğini gösterir.

Bunun yanında düşük konsantrasyonlarda çinko uygulandığında adsorbe edilen çinko miktarları ile toprakların pH'ları ve organik madde miktarları arasında negatif ilişki bulunması, Geering ve Hodgson (1969) ve Trehan ve Sekhon (1977) tarafından belirtildiği gibi organik madde ile çinko arasında çözünürlüğü yüksek ve organo-metalik kompleksler olarak adlandırılan bileşiklerin meydana gelmesinden ileri gelebilir.

KAYNAKLAR

- Akalan, İ., 1966. Toprak öğrencileri için laboratuvar kılavuzu, A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları, No: 260.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri (Çevir). Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 17. SAMSUN.
- Bouyocous, G.J., 1951. A. Recalibration of the Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soil. Agron. J.43, 434-438.
- Ellis B.G. and B.D. Knezek, 1972. Micronutrients in Agriculture. Adsorption Reactions of Micronutrients in Soils Part 4. Wisconsin, USA.
- Gezgin, S. 1991. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Durumu ve bu Topraklarda Elverişli Çinko Miktarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. Doktora tezi (Basılmamış).
- Hocaoğlu, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini Ata. Üniv. Ziraat Fak., Ziraat Araş. enstitüsü, Teknik Bülten No: 6, Ankara Üniv. Basımevi.
- Lindsay. W.J., and W.A. Norvell, 1978. Development of a DTPA Soil Test for zinc, iron, manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am J. 42: 421-428.
- Sağlam, M.T., 1978. Toprak Kimyası Tatbikat Notları (Teksir). Ata. Üniv. Yayınları, Erzurum.
- Schuman L.M. 1975. The Effect of Soil Properties on Zinc Adsorption by Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc 39: 454-458.
- Trehan S.P., G.S. Sekhon. 1977. Effect of clay, organic Matter and CaCO₃ Content on Zinc Adsorption By Soils. Plant and Soil 46: 329-336.
- Udo, E.J., H.L. Bohn, and T.C. Tucker. 1970. Zinc Adsorption by Calcareous Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34: 405-407.
- U.S.Salinity Laboratory Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agricultural Handbook. No: 60, U.S.D.A.