

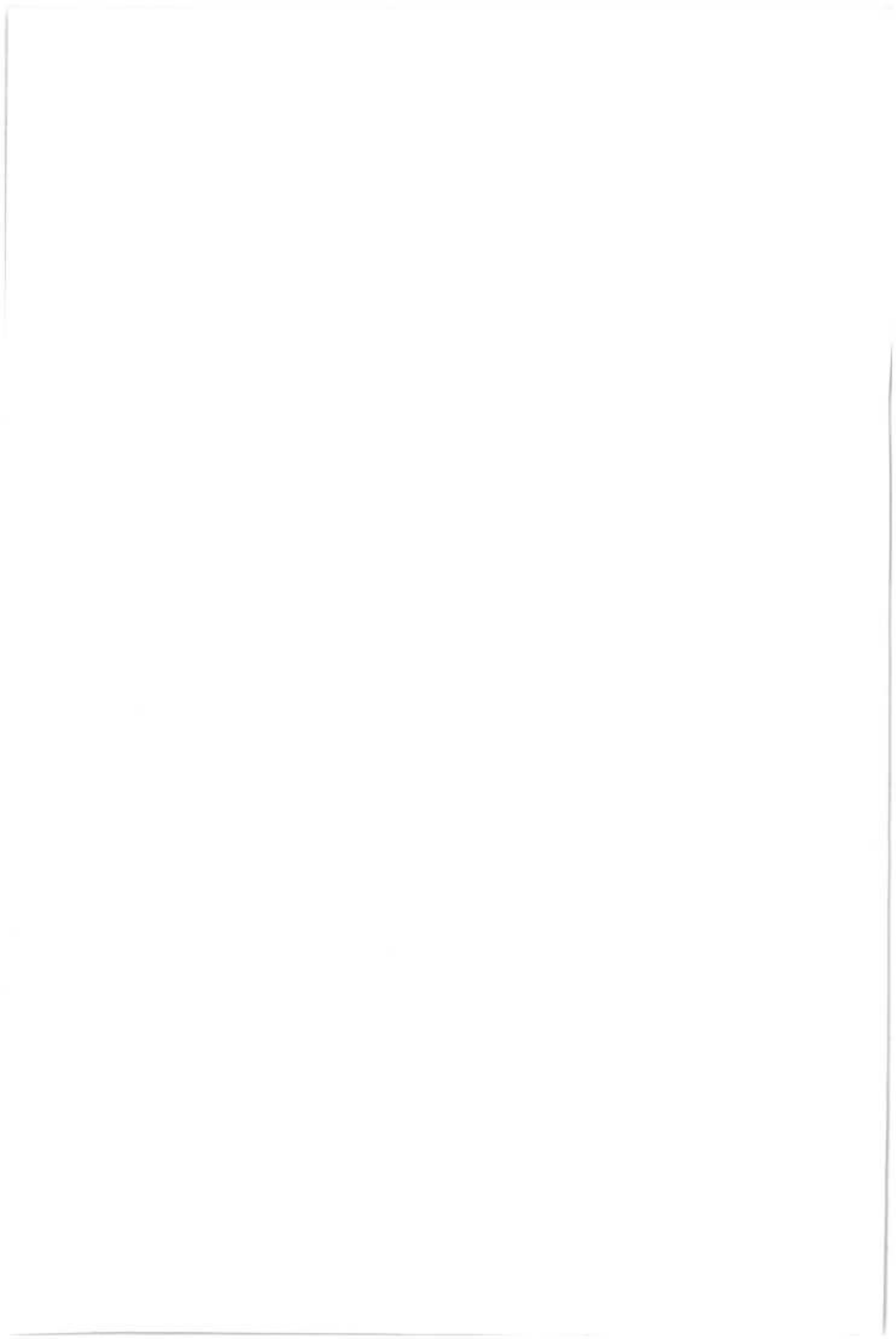


**ZİRAAT
FAKÜLTESİ
DERGİSİ**

Journal of the Faculty of Agriculture

CİLT:13 SAYI:2 YIL:2000

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

(JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY)

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına Sahibi

Dekan

Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ

Yayın Komisyonu
(Editorial Board)

Doç. Dr. Osman KARAGÜZEL

Doç. Dr. Burhan ÖZKAN

Doç. Dr. Naci ONUS

Bu Sayının Yayın Danışmanları
(Advisory Board)

Prof. Dr. Şükrü Hazım EMİROĞLU

Prof. Dr. Nevin ERYÜCE

Prof. Dr. İ. Hakkı INAN

Prof. Dr. Rıza KANBER

Prof. Dr. Cemal TALUĞ

Prof. Dr. Alaettin TAYSUN

Doç. Dr. Bülent TOPCUOĞLU

Prof. Dr. Sadık USTA

Prof. Dr. Rıfat YALÇIN

Prof. Dr. Ziya YURTTAŞ

Prof. Dr. Muzaffer YÜCEL

Bu dergi CAB International tarafından taranmaktadır.

Cilt (Volume): 13

Sayı (Number): 2

Yıl (Year): 2000

ISSN: 1301-2215

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

- Antalya Koşullarında Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşit ve Hatlarında Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi 113-122
*Determination of Some Agronomic Traits on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars and Lines in Antalya Conditions*
B. SAMANCI, E. ÖZKAYNAK
- Bazı Glayöl Çeşitlerinde GA₃ ve Sınırlı Ek Potasyum Nitrat Gübrelemesinin Kalite Özellikleri İle Yaprak Mineral Madde İçeriklerine Etkileri 123-132
The Effects of GA₃ and Limited KNO₃ Fertilisation on Quality Characteristics and Leaf Nutrient Contents of Gladiolus
O. KARAGÜZEL, İ. DORAN
- Antalya İli Sera Sebzeçiliğinde Kadın Üreticilerin Rolü 133-143
Women's Role in Greenhouse Vegetable Production in the Antalya Province
B. ÖZKAN
- Antalya İli Kumluca İlçesinde Damla Sulama Sistemlerinin Uygulandığı Seralarda Sistem Planlanmasına İlişkin Sorunlar Ve Çözüm Önerileri 145-158
Problems And Solution Proposals Related To System Planning In Kumluca Region, Antalya Where Drip Irrigation System Are Used
V. GÖZEN, F. HAKGÖREN
- Korkuteli ve Elmalı Yöreleri Elma Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi 159-170
Determination of Nutritional Status Apple Orchard in Korkuteli and Elmalı Regions
S. SÖNMEZ, M. KAPLAN
- İki Farklı Kükürt Kaynağının Kireçli Toprakların pH'ı Üzerine Etkileri 171-179
Effects Of Two Different Sulphur Sources On pH Of Calcareous Soils
Ş. ORMAN, M. KAPLAN
- The Role of Agriculture Chambers in Agricultural Extension: A Sample of Hanover Region, Germany 181-194
Ziraat Odalarının Tarımsal Yayımdaki Rolü: Almanya Hannover Bölgesi Örneği
O. ÖZÇATALBAŞ
- Tuzluluk Stresinde Domates Bitkisinin Yaprak Ayası ve Yaprak Sapı Dokularında Bazı Mineral İçerikleri ve Oksalik Asit Oluşumu 195-202
Some Mineral Contents and Oxalic Acid Formation in the Lamina and Petiole Tissues of Tomato Plant in Salinity Stress
B. TOPCUOĞLU

- Şanlıurfa İlinde Çiftçilerin Tarımsal Bilgi ve Yayım Konusunda Tutum ve Davranışlarının Analizi 203-211
An Analysis of Attitude and Behaviours of Farmers to Extension Workers in Şanlıurfa Province
O. ÖZÇATALBAŞ
- Düzce Ovasında Yaşayanların Sanayileşmeye Yaklaşımlarının Belirlenmesi213-222
Opinions of the People Living in Düzce Plain in Relation to Industrialisation
S. MANSUROĞLU
- Farklı Kökenli Organik Materyallerin Toprakta Agregat Oluşumu ve Stabilitesi Üzerine Etkileri 223-229
The Effects of Organic Matter Different in Origin on the Aggregate Formation and Stability of Soil
E. YILMAZ, Z. ALAGÖZ

ANTALYA KOŞULLARINDA PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİT ve HATLARINDA BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Bülent SAMANCI Ercan ÖZKAYNAK
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

Özet

Bu çalışma 1998 ve 1999 yıllarında Antalya koşullarında yapılmıştır. Çukurova 1518, Nazilli-84, Nazilli-87, Delcerro çeşitleri X-700, Çun hatları materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

1999 yılında 1998 yılına göre daha yüksek bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı ve 100 tohum ağırlığı ve koza kütlü ağırlığı elde edilmiştir. Çalışmada birçok özellik bakımından Nazilli-87 en iyi çeşit olarak bulunmuştur. Araştırmada kütlü verimi ile bitki boyu, 100 tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), Çeşit, Hat, Kütlü Verimi, Korelasyon Katsayısı

Determination of Some Agronomic Traits on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars and Lines in Antalya Conditions

Abstract

This study was conducted in Antalya conditions in 1998 and 1999. Çukurova 1518, Nazilli-84, Nazilli-87 and Delcerro and X-700 and Çun lines were used as the plant materials. Research was designed as randomized complete block design with three replications.

The values for the plant height, number of simpodia, number of boll per plant, 100 seed weight, cotton weight per boll were higher in 1999 when compared to 1998. Nazilli-87 was found to be best cultivars for the most traits studied. Significant correlations were found between cotton yield and plant height, 100 seed weight, cotton weight per boll and cotton yield per plant.

Keywords: cotton (*Gossypium hirsutum* L.), cultivar, line, cotton yield, correlation coefficient

1. Giriş

Pamuk gerek lifinden tekstil ve konfeksiyon endüstrisinde, gerekse tohumundan yağ ve yem endüstrisinde yararlanılan, dünya tarım, sanayi ve ticaretinde çok önemli konumu olan kültür bitkilerinden birisidir. % 94-96 selüloz içeren lifleri; % 17-24 oranında yağ içeren tohumu ile bir çok endüstri iş kolunun hammaddesini oluşturmaktadır (Akdemir ve ark., 1998; Tosun, 1998; Toklu ve Gencer, 1999). Ülkemizde pamuk ekim alanı 1998 yılında 773 bin ha, üretim ise 833 bin ton' dur (Karademir ve Şakar, 1999).

Pamuk tropik ve subtropik bölgelere adapte olmuş bir bitki olup,

doğal yağışlar ve sulama ile yetişir (Lee, 1980). Esas olarak çok yıllık çalı ağaççık veya tek yıllık çalı formundadır. Pamuk bitkisi kazık köke sahiptir ve kazık kökler üzerinde yan kökler gelişmektedir. Yapılan ıslah çalışmaları sayesinde pamuk bitkisi, yüksek bir adaptasyon yeteneğine sahip olarak dünya üzerinde geniş bir ekim alanı bulmuştur (Ertek ve Kanber, 2000).

1935 yılından bu yana pamukta verimin, bitki gelişiminin daha iyi olmasını sağlayacak agronomik ve teknik işlemlerle ve yeni geliştirilmiş çeşitlerin kullanımı ile artacağı bilinmektedir (Meredith ve ark., 1997).

Bunun için de gerek dünyada, gerekse ülkemizde pamuğun verim ve kalitesini artırabilmek amacıyla yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar arasında, bölgeye uygun çeşitlerin seçimi için yapılanlar önemli bir yer tutmaktadır. Yapılan çeşit verim ve adaptasyon çalışmaları sonucunda çeşitlerin bitkisel özellikleri ve verim yönünden bölge standartlarıyla kıyaslamalar yapılarak bölgeye uygun olup olmadığı belirlenmektedir (Kaynak ve ark., 1997).

Kılı ve Gencer (1995), bazı pamuk çeşitlerinde kütlü pamuk verimi değerlerini Adana koşullarında ilk yıl Nazilli-84 çeşidinde 391.15 kg/da, Nazilli-87 çeşidinde 381.25 kg/da ve Çukurova 1518 çeşidinde 401.04 kg/da; ikinci yıl ise aynı çeşitlerde sırasıyla 270.84, 232.25 ve 294.79 kg/da olarak saptamışlardır. Urfa koşullarında ise araştırmanın ilk yılında Nazilli-84 çeşidinde 225.29 kg/da, Nazilli-87 çeşidinde 160.13 kg/da ve Çukurova 1518 çeşidinde ise 189.04 kg/da; ikinci yıl ise sırasıyla 240.70, 246.46 ve 286.76 kg/da olarak bulmuşlardır. Araştırmada Kahramanmaraş koşullarında ise ilk yıl Nazilli-84 çeşidinde 207.74 kg/da, Nazilli-87 çeşidinde 221.43 kg/da ve Çukurova 1518 çeşidinde ise 174.41 kg/da; ikinci yıl ise sırasıyla 233.04, 251.79 ve 193.75 kg/da bulunmuştur.

Akdemir ve ark. (1998), Ödemiş koşullarında kütlü verimini Delcerro çeşidinde 348.5 kg/da; Nazilli-84 çeşidinde 416.1 kg/da; Menemen koşullarında ise aynı çeşitlerde sırasıyla 234.1 kg/da ve 362.4 kg/da; Nazilli koşullarında ise bu değerleri sırasıyla 402.9 kg/da ve 687.1 kg/da olarak saptamışlardır.

Karademir ve ark. (1999a), Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmada ortalama kütlü verimi Nazilli-87 çeşidinde 353.9 kg/da, Nazilli-84 çeşidinde 407.3 kg/da, Çukurova 1518 çeşidinde 279.3 kg/da; bitki boyu

değerlerini aynı çeşitlerde sırasıyla 80.75 cm, 80.11 cm ve 78.84 cm; koza sayısı değerlerini sırasıyla 15.33, 17.84 ve 14.07 adet; meyve dalı sayısı değerlerini ise sırasıyla 14.00, 16.78 ve 14.31 adet olarak saptamışlardır.

Mert ve Çalışkan (1999), Amik Ovası koşullarında Nazilli-87 çeşidinde bitki boyu değerlerini ilk yıl 90.7 cm, ikinci yıl 117.2 cm; meyve dalı sayısı 11.5 ve 11.1 adet; koza sayısı 12.2 ve 9.3 adet; koza kütlü ağırlığı 6.17 ve 6.19 g; kütlü verimi ise 518.7 ve 400.6 kg/da olarak bulunmuştur. Nazilli-84 çeşidinde ise bitki boyu değerleri 88.4 cm ve 118.8 cm; meyve dalı sayısı 11.4 ve 13.2 adet; koza sayısı 13.7 ve 14.0 adet; koza kütlü ağırlığı 5.80 ve 5.45 g; kütlü verimi ise 418.3 ve 360.6 kg/da bulunmuştur. Çukurova 1518 çeşidinde ise ortalama değerler bitki boyu için 75.5 cm ve 105.3 cm; meyve dalı sayısı için 11.4 ve 11.5 adet; koza sayısı için 12.4 ve 11.7 adet; koza kütlü ağırlığı için 6.13 ve 6.41 g ve kütlü verimi için 475.3 ve 421.4 kg/da bulunmuştur.

Bu çalışmanın amacı Antalya koşullarında yaygın olarak ekilen pamuk çeşitleri ile homozigot ıslah hatlarını bazı tarımsal özellikler yönünden karşılaştırmak ve bu özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek olmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak Akdeniz Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Nazilli-87 (N-87), Nazilli-84 (N-84), Çukurova-1518 (Ç-1518), Delcerro çeşitleri ve X-700 (solgunluğa dayanıklı homozigot hat), Çun (yeşil kurda dayanıklı, nektarsız hat) hatları kullanılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ekim 1998 yılında 30 Nisan' da, 1999 yılında ise 5 Mayıs' da

yapılmıştır. Araştırmada her parsel 6 m uzunluğunda 4 sıra olarak 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri olacak şekilde ekilmiştir. Ekimden önce tüm parsellere dekara saf olarak 7 kg N ve 7 kg P₂O₅ verilmiş çiçeklenme başlangıcında ise 7 kg/da N daha verilmiştir. Sulama salma sulama usulü ile yapılmıştır. Denemede ilk yıl 7 defa, ikinci yıl 8 defa sulama yapılmıştır. Her iki deneme yılında da 1 defa makine, 2 defa da elle çapa yapılmıştır.

Araştırmada her parselden rastgele seçilen 10 bitkide kozaların % 50'sinden fazlasının açtığı dönemde bitki boyu (cm), meyve dalı sayısı (adet), bitkide koza sayısı (adet) özellikleri ölçülmüştür. Bitkilerde ikinci el kütlü hasadı yapıldıktan sonra her parselden seçilen bitkilerden koza tohum sayısı (adet), koza kütlü ağırlığı (g), bitki kütlü verimi (g) ve 100 tohum ağırlığı (g) özellikleri ölçülmüştür. Dekara kütlü verimi (kg/da) ise her parselden elde edilen kütlü veriminden yararlanarak saptanmıştır (Worley ve ark., 1976).

Araştırmada elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış, ortalamalar Duncan (%5) çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmış (Yurtsever, 1984; Freed ve ark., 1989) ve incelenen özellikler arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla korelasyon katsayıları bulunmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan testi grupları Çizelge 1, 2, 3 ve 4' te verilmiştir.

Bitki boyu bakımından 1999 yılında 1998 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri saptanmıştır. 1999 yılında hem sulamanın erken yapılması

ve hem de daha fazla sulama yapılmasından dolayı bitkiler daha uzun boylu ve bol vejetatif aksamı olarak gelişmişlerdir. Araştırmada 1998 yılında en yüksek bitki boyu değeri N-87 çeşidinde (99.53 cm), en düşük değer ise Ç-1518 çeşidinde (62.53 cm) bulunmuştur. 1999 yılında ise en yüksek bitki boyu değeri yine N-87 çeşidinde (107.47 cm), en düşük ise yine Ç-1518 çeşidinde (72.37 cm) saptanmıştır (Çizelge 1). Araştırmada N-87 çeşidinde ve X-700 hattında (Çun hattı daha kısa) bitki boyu değerleri yüksek bulunmuştur.

Kaynak ve ark. (1997), N-84 çeşidinde bitki boyu değerini 111.2 cm olarak saptamışlardır. Yılmaz (1997) ise bitki boyu değerlerini N-87 çeşidinde 90.0 cm, N-84 çeşidinde 88.9 cm ve Ç-1518 çeşidinde 94.3 cm olarak saptamıştır.

Karademir ve ark. (1999a), ortalama bitki boyu değerlerini N-87 çeşidinde 80.75 cm, N-84 çeşidinde 80.11 cm ve Ç-1518 çeşidinde 78.84 cm olarak saptamışlardır.

Mert ve Çalışkan (1999), ise Amik Ovası koşullarında yaptıkları araştırmada N-87 çeşidinde bitki boyu değerleri ilk yıl 90.7 cm, ikinci yıl 117.2 cm; N-84 çeşidinde ilk yıl 88.4 cm ve ikinci yıl 118.8 cm; Ç-1518 çeşidinde ise ortalama değerler 75.5 cm ve 105.3 cm olarak bulunmuştur. Bitki boyu değerleri yaklaşık olarak 60-110 cm arasında saptanmış ve bu değerler bu araştırmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içindedir.

Meyve dalı sayısı için 1999 yılında 1998 yılına göre daha yüksek değerler saptanmıştır. 1999 yılında 1998 yılına göre bitkinin vejetatif aksamı daha iyi gelişmiş ve daha fazla meyve dalı oluşmuştur. 1998 yılında en yüksek meyve dalı sayısı N-87 çeşidinde (12.80 adet), en düşük ise Ç-1518 çeşidinde (8.40 adet) saptanmıştır. Yine X-700 hattı da düşük meyve sayısı değeri

vermiştir (8.80). 1999 yılında ise en yüksek meyve dalı sayısı N-84 çeşidinde (15.80 adet), en düşük ise Delcerro çeşidinde (12.33 adet) bulunmuştur (Çizelge 1). Çun ve X-700 hatları iki yıllık ortalamaya göre Delcerro ve Ç-1518 çeşitlerinden daha yüksek meyve dalı sayısı değerleri vermişlerdir. Araştırmada iki yıllık çeşit ortalaması olarak Çun ve X-700 hatları Delcerro ve Ç-1518 çeşitlerinden daha yüksek meyve dalı sayısı değerleri vermiştir.

Meyve dalı sayısını; Yılmaz (1997), N-87 çeşidinde 11.80, adet, N-84 çeşidinde 13.33 adet ve Ç-1518

çeşidinde ise 11.55 adet bulmuştur. Karademir ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada üç yılın ortalaması olarak meyve dalı sayısını N-87 çeşidinde 14.00, N-84 çeşidinde 16.78 ve Ç-1518 çeşidinde ise 14.31 adet olarak saptamışlardır. Mert ve Çalışkan (1999), ise meyve dalı sayısı değerlerini ilk yıl N-87' de 11.5 adet, N-84' te 11.4 adet ve Ç-1518 çeşidinde ise 11.4 adet; ikinci yıl ise sırasıyla 11.1, 11.5 ve 13.2 adet olarak saptamışlardır. Araştırmada saptanan meyve dalı sayısı değerleri bu araştırmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Bazı Pamuk Çeşit ve Hatlarında Bitki Boyu ve Meyve Dalı Sayısı, Özelliklerine Ait Ortalama Değerler.

Özellik	Bitki Boyu			Meyve Dalı Sayısı		
	1998	1999	Ortalama	1998	1999	Ortalama
Delcerro	69.60 b ^a	76.60 b	73.10 b	9.48 b	12.33 b	10.91
Ç-1518	62.53 b	72.37 b	67.45 b	8.40 b	12.87 ab	10.63
N-84	80.40 b	88.53 ab	84.47 b	10.07 ab	15.80 a	12.93
N-87	99.53 a	107.47 a	103.50 a	12.80 a	13.80 ab	13.30
Çun	71.40 b	74.33 b	72.87 b	9.93 ab	13.33 ab	11.63
X-700	63.40 b	90.53 ab	76.97 b	8.80 b	15.53 a	12.17
Ortalama	74.48	84.97		9.91	13.94	

^a: Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Bitkide koza sayısı bakımından araştırmanın ikinci yılında ilk yıla göre daha yüksek değerler saptanmıştır. N-87 çeşidi 1998 yılında en yüksek bitkide koza sayısı değerini (18.02 adet) verirken; X-700 hattı ise en düşük bitkide koza sayısı değerini (8.40 adet) vermiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek değerler 19.13 adet ile Delcerro çeşidinde , en düşük ise Çun hattında (13.20 adet) bulunmuştur (Çizelge 2). İki yılın çeşit ortalaması olarak X-700 hattı Ç-1518 çeşidinden ve Çun hattından daha yüksek bitkide koza sayısı değeri vermiştir.

Gürel ve ark. (1997), üç farklı lokasyonda yaptıkları araştırmada bitkide koza sayısını N-84 çeşidinde Bornova koşullarında 9.6 adet Ödemiş Koşullarında 15.7 adet ve Aydın

koşullarında ise 16.0 adet; Delcerro çeşidinde ise koza sayısı değerlerini aynı lokasyonlarda sırasıyla 9.2, 17.7 ve 15.2 adet olarak saptamışlardır. Yine Karademir ve ark. (1999a), üç yılın ortalaması olarak bitkide koza sayısı değerlerini N-87 çeşidinde 15.33 adet, N-84' te 17.84 ve Ç-1518 çeşidinde ise 14.07 adet olarak saptamışlar; Mert ve Çalışkan (1999), ise yaptıkları iki yıllık araştırmada araştırmanın ilk yılında N-84 çeşidinde koza sayısını 13.4 adet, N-87' de 12.2 adet ve Ç-1518 çeşidinde ise 12.4 adet olarak belirlemişler, ikinci yıl ise bu değerler sırası ile 14.0, 9.3 ve 11.7 olarak belirlenmiştir. Araştırmada çeşitlerin ortalaması olarak 11.50-18.44 adet arasında bitkide koza sayısı bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar bu

araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir.

Koza tohum sayısı için 1998 yılında 1999 yılına göre daha yüksek değerler saptanmıştır. 1998 yılında en yüksek koza tohum sayısı Ç-1518 çeşidinde (28.93 adet), en düşük ise Delcerro çeşidinde (26.13 adet) olarak saptanmıştır. X-700 ve Çun hatları da oldukça yüksek değerler vermiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek koza tohum sayısı değeri N-87 çeşidinde (25.67 adet), en düşük ise Çun hattında (24.27 adet) elde edilmiştir (Çizelge 2).

Her iki yılın ortalaması olarak çeşit ve hatlar arasında önemli farklılıklar yoktur.

Ünay ve Önal (1996), pamukta en uygun ekim sıklığını belirlemek için yaptıkları çalışmada ortalama koza sayısını 27.59 adet olarak saptamışlardır. Bu değer denemede kullanılan ekim sıklığına yakın bir uygulama olan 60*30 cm bitki sıklığında ise 28.17 adet olarak saptanmıştır. İki yılın ortalaması olarak bu çalışmada bu değerlerden daha düşük koza tohum sayısı değerleri bulunmuştur.

Çizelge 2. Bazı Pamuk Çeşit ve Hatlarında Bitkide Koza Sayısı ve Koza Tohum Sayısı Özelliklerine Ait Ortalama Değerler.

Özellik	Bitkide Koza Sayısı			Koza Tohum Sayısı		
	1998	1999	Ortalama	1998	1999	Ortalama
Çeşit(Hat)						
Delcerro	9.00 b ²	19.13	14.07 ab	26.13	24.80	25.47
Ç-1518	8.73 b	14.27	11.50 b	28.93	25.60	27.27
N-84	10.53 b	19.00	14.77 ab	27.87	25.27	26.57
N-87	18.02 a	18.87	18.44 a	28.47	25.67	27.07
Çun	9.93 b	13.20	11.57 b	27.40	24.27	25.83
X-700	8.40 b	17.87	13.13 ab	28.40	25.27	26.83
Ortalama	10.77	17.06		27.87	25.14	

²: Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

100 tohum ağırlığı bakımından genel olarak 1999 yılında daha yüksek değerler elde edilmiştir. 1998 yılında en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri N-87 çeşidinde (10.58 g), en düşük ise Ç-1518 çeşidinde (8.59 g) olarak saptanmıştır. 1999 yılında ise en yüksek değer X-700 hattında (11.73 g), en düşük ise Çun hattında (9.40 g) saptanmıştır. X-700 hattı iki yıllık ortalamalara göre N-87 hariç diğer çeşitlerden ve Çun hattından daha yüksek 100 tohum ağırlığına sahip hat olarak görülmektedir (Çizelge 3).

Ünay (1991), pamukta 100 tohum ağırlığını 8.5 g ile 12.00 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı Ç-1518' de 100 tohum ağırlığını 10-11 g; N-84 çeşidinde 9-10 g ve N-87 çeşidinde ise 9-12 g olarak belirtmiştir. Gürel ve ark. (1997), ise yaptıkları çalışmada 100 tohum ağırlığını N-84 çeşidinde

Bornova, Ödemiş ve Aydın lokasyonlarında sırasıyla 9.1, 9.6 ve 10.9 g olarak saptamışlardır. Bu çalışmada da bu değerlere benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Koza kütlü ağırlığı için denemenin ikinci yılında ilk yıla göre daha yüksek değerler saptanmıştır. 1998 yılında koza kütlü ağırlığı en yüksek X-700 hattında (4.57 g), en düşük ise N-84 çeşidinde (3.93 g) elde edilmiştir. 1999 yılında ise en yüksek koza kütlü ağırlığı N-87 çeşidinde (4.89 g) ve en düşük ise N-84 çeşidinde (4.34 g) saptanmıştır (Çizelge 3). İki yılın ortalaması olarak X-700 hattı Çun hattından ve Delcerro çeşidinden daha yüksek, Ç-1518 ile aynı ve N-87 çeşidinden daha düşük koza kütlü verimi vermiştir.

Heitholt ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada erken ve geç ekimlerde

pamuk hatlarını bazı özellikler bakımından incelemiştir. Araştırmada erken ekimde koza kütlü ağırlığını ilk yıl 4.49 g ve ikinci yıl ise 4.68 g; geç ekimlerde ise ilk yıl 4.06 g ve ikinci yıl ise 4.84 g olarak saptamışlardır. Yılmaz (1997), koza kütlü ağırlığını Ç-1518 çeşidinde 4.7 g; N-87 çeşidinde 3.9 g ve N-84 çeşidinde ise 4.7 g olarak saptamıştır. Gürel ve ark. (1997), ise *Gossypium hirsutum* L. çeşitlerinde koza kütlü ağırlığının 4-7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mert ve

Çalışkan (1999), yaptıkları iki yıllık araştırmada koza kütlü ağırlığını ilk yıl Ç-1518 çeşidinde 6.13 g, N-87 çeşidinde 6.17 g ve N-84 çeşidinde ise 5.80 g; ikinci yıl ise sırasıyla 6.41, 6.19 ve 5.45 g olarak saptamışlardır. Kaynak ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada Nazilli-84 çeşidinde koza kütlü ağırlığını 6.43 g olarak saptamışlardır. Bu araştırmada da incelenen hatlar ve çeşitler bu sonuçlara benzer koza kütlü ağırlığı değerleri vermişlerdir.

Çizelge 3. Bazı Pamuk Çeşit ve Hatlarında 100 Tohum Ağırlığı ve Koza Kütlü Verimi Özelliklerine Ait Ortalama Değerler.

Özellik	100 Tohum Ağırlığı			Koza Kütlü Ağırlığı		
	1998	1999	Ortalama	1998	1999	Ortalama
Delcerro	9.48	10.67	10.08	4.02	4.55	4.28
Ç-1518	9.57	9.90	9.73	4.49	4.75	4.62
N-84	8.59	9.50	9.05	3.93	4.34	4.14
N-87	10.58	11.30	10.94	4.47	4.89	4.68
Çun	9.82	9.40	9.61	4.55	4.53	4.54
X-700	9.98	11.73	10.86	4.57	4.67	4.62
Ortalama	9.67	10.42		4.34	4.62	

Bitki kütlü verimi için Delcerro, Ç-1518 çeşitlerinde ve X-700 hattında 1999 yılında ; diğer çeşitlerde ve Çun hattında ise 1998 yılında daha yüksek değerler saptanmıştır. 1998 yılında en yüksek bitki koza verimi N-87 çeşidinde (39.20 g) ve en düşük verim ise Ç-1518 çeşidinde (24.52 g) bulunmuştur. 1999 yılında ise en yüksek X-700 (49.34 g) ve en düşük ise Çun hattında (28.51 g) bulunmuştur (Çizelge 4). İki yılın ortalaması olarak X-700 hattı en yüksek bitki kütlü verimini vermiş, Çun hattı ise Delcerro ve Ç-1518 çeşitlerinden daha yüksek bitki kütlü verimi vermiştir (Çizelge 4).

Dekara kütlü verimi için Delcerro, Çun, N-84 ve N-87 çeşitlerinde 1998 yılında 1999 yılına göre daha yüksek dekara kütlü verimi değerler bulunmuştur. X-700 hattında ve Ç-1518 çeşidinde 1999 yılında daha yüksek dekara kütlü verimi değerleri

bulunmuştur. Araştırmada özellikle 1999 yılında çiçeklenme ve döllenme dönemlerindeki aşırı sıcaklık artışları ve yüksek nem oranından dolayı düşüşler meydana gelmiştir. Araştırmada en yüksek dekara kütlü verimi değerleri N-87 çeşidinde (284.38 kg/da), en düşük ise Ç-1518 çeşidinde (215.55 kg/da) bulunmuştur. 1999 yılında ise en yüksek dekara kütlü verimi X-700 hattında (348.07 kg/da) ve en düşük ise Çun hattında (210.28 kg/da) bulunmuştur (Çizelge 4). Araştırmada kullanılan çeşitlerden en yüksek verimi N-87 çeşidi; hatlardan ise X-700 hattı vermiştir. Ünay (1991), Ç-1518 çeşidinde ortalama verimin 325-350 kg/da arasında değiştiğini, N-84 çeşidinde 335-350 kg/da ve N-87 çeşidinde ise 300 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Kılı ve Gencer (1995), farklı lokasyonlarda bazı pamuk çeşitlerini kullanarak yaptıkları araştırmada kütlü pamuk verimini Adana koşullarında ilk yıl N-84 çeşidinde 391.15 kg/da, N-87 çeşidinde 381.25 kg/da ve Ç-1518 çeşidinde 401.04 kg/da; ikinci yıl ise aynı çeşitlerde sırasıyla 270.84, 232.25 ve 294.79 kg/da olarak saptamışlar; Urfa koşullarında ise araştırmannın ilk yılında N-84 çeşidinde 225.29 kg/da, N-87 çeşidinde 160.13 kg/da ve Ç-1518 çeşidinde ise 189.04 kg/da; ikinci yıl ise sırasıyla 240.70, 246.46 ve 286.76 kg/da olarak bulunmuştur. Araştırmada Kahramanmaraş koşullarında ise kütlü pamuk verimleri N-84 çeşidinde ilk yıl 207.74 kg/da ikinci yıl ise 233.04 kg/da bulunmuş; N-87 çeşidinde ise ilk yıl 221.43 kg/da, ikinci yıl 251.79 kg/da ve Ç-1518 çeşidinde ise ilk yıl 174.41 kg/da ve ikinci yıl 193.75 kg/da bulunmuştur.

Gürel ve ark. (1997), dekara kütlü verimini Bornova koşullarında N-84 çeşidinde 234.6 kg/da, Ödemiş koşullarında 383.9 kg/da ve Aydın koşullarında ise 379.4 kg/da olarak bulmuşlar; Delcerro çeşidinde ise bu değerler lokasyonlara göre sırayla 201.2, 320.0 ve 275.1 kg/da bulunmuştur. Akdemir ve ark. (1998), üç farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada kütlü verimini N-84 çeşidinde Ödemiş koşullarında 416.1 kg/da, Nazilli

koşullarında 687.1 kg/da ve Menemen koşullarında ise 362.4 kg/da olarak saptamışlar; bu değerler Delcerro çeşidi için ise sırasıyla 348.5, 402, 9 ve 234.1 kg/da olarak bulunmuştur.

Karademir ve ark. (1999a), Diyarbakır koşullarında yaptıkları araştırmada ortalama kütlü verimi değerlerini N-87 çeşidinde 353.9 kg/da, N-84 çeşidinde 407.3 kg/da, Ç-1518 çeşidinde 279.3 kg/da olarak saptamışlardır. Mert ve Çalışkan (1999), yaptıkları araştırmada N-87 kütlü verimi değerleri ilk yıl 518.7 ve ikinci yıl 400.6 kg/da olarak bulunmuştur. N-84 çeşidinde ise kütlü verimi değerleri ilk yıl 418.3, ikinci yıl 360.6 kg/da bulunmuştur. Ç-1518 çeşidinde ise ortalama değerler 475.3 ve 421.4 kg/da bulunmuştur. Kaynak ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada, Nazilli-84 çeşidinde kütlü pamuk verimini 546.70 kg/da olarak saptamışlardır.

Yapılan araştırmalarda pamukta dekara kütlü verimi farklı çeşitlere, farklı lokasyonlara ve yıllara göre değişmekle birlikte 150-690 kg/da arasında bulunmuştur. Araştırmada dekara kütlü verimi değerleri yaklaşık olarak 210-340 kg/da arasında yer almıştır. Bu ortalama kütlü verimi değerleri diğer araştırmacıların saptadığı değerlerle karşılaştırıldığında orta düzeyde dekara kütlü verimi bulunmuştur.

Çizelge 4. Bazı Pamuk Çeşit ve Hatlarında Bitki Kütlü Verimi ve Dekara Kütlü Verimi Özelliklerine Ait Ortalama Değerler.

Özellik	Bitki Kütlü Verimi			Dekara Kütlü Verimi		
	1998	1999	Ortalama	1998	1999	Ortalama
Çeşit(Hat)						
Delcerro	28.88	29.13 b [*]	29.01	262.31	221.38 ab	241.84
Ç-1518	24.52	29.55 b	27.04	215.55	224.38 ab	219.97
N-84	33.45	31.14 b	32.30	253.72	229.10 ab	241.41
N-87	39.20	38.84 ab	39.02	284.38	283.89 ab	284.13
Çun	34.36	28.51 b	31.44	260.85	210.28 b	235.57
X-700	29.21	49.34 a	39.28	272.15	348.07 a	310.11
Ortalama	31.61	34.42		258.16	252.85	

^{*}: Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 5' te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde dekara kütlü verimi ile bitki boyu, 100 tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında istatistiki olarak olumlu ve önemli korelasyonlar bulunmuştur. Harrell ve Culp (1976), birim alandaki tohum ağırlığı ile kütlü verimi arasında olumlu bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Kılı (1995), kütlü verimi ile bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı arasında olumlu yönde önemli ilişkiler saptamıştır. Çopur ve Oğlakçı (1997), pamukta yaptıkları araştırmada kütlü verimi ile koza sayısı ve bitki boyu arasında olumlu yönde önemli ilişkiler saptamışlardır. Coyle ve Smith (1997), birim alandaki kütlü verimi ile koza kütlü ağırlığı ve koza sayısı arasında olumlu ilişki olduğunu bildirmiştir. Yine Karademir ve ark. (1999b), kütlü verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli, bitkide koza sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler saptamışlardır.

Ayrıca bitki boyu ile meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı, 100 tohum ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında; meyve dalı sayısı ile bitkide koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında; bitkide koza sayısı ile 100

tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında; koza tohum sayısı ile koza kütlü ağırlığı arasında; 100 tohum ağırlığı ile koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında; koza kütlü ağırlığı ile bitki kütlü verimi arasında pozitif yönde istatistiki olarak önemli korelasyonlar saptanmıştır. Kılı (1995), bitki boyu ile meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı arasında; meyve dalı sayısı ile bitkide koza sayısı, koza kütlü ağırlığı arasında; bitkide koza sayısı ile koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulmuştur. Çopur ve Oğlakçı (1997), ise bitkide koza sayısı ile meyve dalı ve bitki boyu arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptamışlardır.

Pamukta bitki boyu artışı ile birlikte meyve dalı sayısının ve bitkide koza sayısının artması ve bu özelliklerle bağlantılı olarak koza kütlü ağırlığının ve bitki kütlü veriminin artmasını sağlamakta bu da dekara kütlü verimini artırmaktadır. Bitkide koza sayısı ile 100 tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasındaki olumlu ilişkiler, bu özelliklerin doğrudan verim artışına neden olmaları sebebiyle önemli seleksiyon kriterleri olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler.

	MDS	BKS	KTS	100TA	KKA	BKV	DKV
BB	0.695**	0.723**	0.023	0.337*	0.303	0.478**	0.356*
MDS		0.871**	-0.076	0.312	0.430**	0.520**	0.295
BKS			0.065	0.352*	0.437**	0.532**	0.303
KTS				-0.167	0.481**	0.137	0.211
100TA					0.335*	0.509**	0.473**
KKA						0.344*	0.345*
BKV							0.872**

** , * : sırasıyla $P < 0.01$ ve $P < 0.05$.

BB: Bitki boyu, MDS: Meyve dalı sayısı, BKS: Bitkide koza sayısı, KTS: Kozada tohum sayısı, 100TA: 100 tohum ağırlığı, KKA: Koza kütlü ağırlığı, BKV: Bitki kütlü verimi, DKV: Dekara kütlü verimi.

Sonuç olarak araştırmada genel olarak 1999 yılında 1998 yılına göre daha yüksek bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkide koza sayısı, 100 tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Diğer araştırılan özellikler bakımından ise yıllar arasında çeşit ve hatlar arasında farklılıklar bulunmuştur. Çalışma sonucunda birçok özellik bakımından en iyi çeşit olarak N-87 çeşidi ve en iyi hat olarak da X-700 hattı üstün bulunmuştur. Dekara kütlü verimi ile bitki boyu, 100 tohum ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ve bitki kütlü verimi arasında olumlu yönde önemli ilişkiler bulunması bu özellikler bakımından yapılacak seleksiyonda başarı sağlayabilir.

Kaynaklar

- Akdemir, H., Gürel, A., Emiroğlu, Ş. H., Karadayı, H. B., Civaroğlu, A., Sabit, Ö., 1998. Ege Bölgesi Koşullarında Uzun İnce Elyaflı Pamuk Varyetelerinin Adaptasyonu ile Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, sayfa 190-196.
- Çopur, O., Oğlakçı, M., 1997. Harran Ovası Koşullarında *Gossypium hirsutum* L. Türüne İlişkin 2 Pamuk Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun, sayfa: 310-314.
- Coyle, G. G. and Smith, C. W., 1997. Combining Ability For Within-Boll Yield Components in Cotton. *Crop Science*, 37: 1118-1122.
- Ertek, A., Kanber, R., 2000. Damla Sisteminde Farklı Sulama Programlarının Pamuk Bitkisinin Değişik Toprak Katmanlarındaki Su Tüketimine ve Kök Gelişimine Etkilerinin Belirlenmesi. *Turkish J. of Agriculture and Forestry Derg.*, 24, 283-291.
- Freed, R., Einensmith, S.P., Guetz, S. Reicosky, D., Smail, V.W. and Wolberg, P., 1989. User's Guide to MSTAT-C Analysis of Agronomic Research Experiments, Michigan State University, USA.
- Gürel, A., Akdemir, H., Ünay, A., Kaynak, M. A., Civaroğlu, A., Emiroğlu, Ş. H., 1997. Farklı Lif Rengi ve Lif Uzunluğuna Sahip Bazı Pamuk Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun, sayfa: 320-324.
- Harrell, D. C. and Culp, T. W., 1976. Effects of Yield Components on Lint Yield of Upland Cotton with High Fiber Strength. *Crop Science*. 16: 205-208.
- Heitholt, J. J., Pettingrew, W. T. and Meredith, W. R., 1992. Light Interception and Lint Yield of Narrow Row Cotton. *Crop Science*, vol. 32, 728-733.
- Karademir, E., Başbağ, S., Karademir, Ç., 1999a. Diyarbakır Koşullarında Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Komponentleri ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma I. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, sayfa 24-29.
- Karademir E., Başbağ, S., Karademir, Ç., 1999b. Diyarbakır Koşullarında Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Komponentleri ve Teknolojik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi İle Saptanması Üzerine Bir Araştırma II. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, sayfa 40-45.
- Kaynak, M. A., Ünay, A., Acartürk, E., Özkan, İ., 1997. Büyük Menderes Havzasında Yüksek Verimli ve Lif Teknolojik Özellikleri Üstün Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun, sayfa: 315-319.
- Kaynak, M. A., Ünay, A., Özkan, İ. ve Başal, H., 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Erkencilik Kriterleri ile Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinde Heterotik Etkilerin ve Fenotipik İlişkilerin Saptanması. *Turkish J. of Agriculture and Forestry Derg.*, 24, 105-111.
- Karademir, E. ve Şakar, D., 1999. Diyarbakır'da Pamuk Ekim Zamanı ve Azot Dozunun Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, sayfa: 247-252.
- Kılıç, F., Gencer, O., 1995. Farklı Stabilitate Parametreleri Kullanarak Bazı Pamuk Genotiplerinin Çevreye Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Turkish J. of Agriculture and Forestry*, 20, 361-365.
- Kılıç, F., 1995. Doğu Akdeniz ve GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) Bölgesi

- Koşullarında Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Kütlü Pamuk Verimi ve Bazı Verim Unsurlarının Korelasyonu ve Path Analizi. Turkish J. of Agriculture and Forestry, 19, 379-382.
- Lee, J. A. 1980. Cotton. In Hybridization of Crop Plants. (Eds: Fehr, W. R. and Hadley, H. H .pp.483-494. ASA Madison, WI. USA.
- Meredith, W. R., Heitholt, J. J., Pettigrew, W. T., and Rayburn, S. T., 1997. Comparison of Obsolute and Modern Cotton Cultivars at Two Nitrogen Levels. Crop Science, 37: 1453-1457.
- Mert, M., Çalışkan, M. E., 1999. Amik Ovası Koşullarında *Gossypium hirsutum* L. Türüne İlişkin 16 Pamuk Çeşidinde Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, sayfa 259-263.
- Toklu, P., Gencer, O., 1999. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. Türlerinden Renkli İki Pamuk Çeşidinin Morfolojik, Fizyolojik ve Teknolojik Özellikleri ile Bu İki Türün F1 Melez Gücü Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, sayfa 264-269.
- Tosun, G., 1998. Bazı Baklagil Yeşil Gübrelerin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarım ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Nazilli Pamuk Araş. Enst. Müd. Yay. No:51, Nazilli.
- Ünay, A., 1991. Pamuk Tarımı Ders Notları. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. 1991.
- Ünay, A., İnan, Ö., 1996. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Ekim Sıklığı Üzerine Bir Araştırma. Turkish J. of Agriculture and Forestry, 20, 197-200.
- Worley, S. Jr., Harmon, H. R., Harrel, D. C., Culp, T. W., 1976. Ontogenetic Model of Cotton Yield. Crop Science, 16: 30-34.
- Yılmaz, H., 1997. Türler Arası Melezleme (*Gossypium hirsutum* L. X *Gossypium barbadense* L.) ile Elde Edilen Hibrit Pamukta Erkencilik, Verim ve Verim Komponentlerinde Melez Azmanlığı. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun, sayfa: 337-341.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 101, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

BAZI GLAYÖL ÇEŞİTLERİNDE GA₃ VE SINIRLI EK POTASYUM NİTRAT GÜBRELEMESİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE YAPRAK MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNE ETKİLERİ

Osman KARAGÜZEL¹

İlhan DORAN²

1: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

2: Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Diyarbakır

Özet

Bu çalışma, plastik seralara yapılan geç sonbahar dikimlerinde GA₃ ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin Victor Borge ve White Prosperity glayöl çeşitlerinde bazı kalite özellikleri ve yaprak mineral madde içeriklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kormların dikimden 5 gün önce 100 ppm GA₃ çözeltisine bir saat süreyle batırılmaları ve 3.-4. yaprak döneminden başlayarak bir haftalık aralıklarla yapılan 25 g/m² dozundaki sınırlı (5 kez) ek potasyum nitrat (%13 N, %43 K₂O) gübrelemesinin her iki çeşitte de dikimden hasada kadar geçen süreyi kısalttığı, çiçeklenme oranını, çiçek sapı ve başak uzunluklarını, kandil sayısını ve çiçek sapı kalınlığını artırdığı saptanmıştır. Sınırlı ek potasyum gübrelemesi, her iki çeşidin yapraklarındaki N ve K içeriklerini önemli ölçüde artırmış, yaprak Ca, Mg içeriklerini ise azaltmıştır. Yaprak mineral madde içeriklerinin çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği ve GA₃ uygulamasının yaprak mineral madde içerikleri üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Glayöl, Gibberellik Asit, Potasyum Nitrat

The Effects of GA₃ and Limited KNO₃ Fertilisation on Quality Characteristics and Leaf Nutrient Contents of *Gladiolus*

Abstract

This study was carried out to determine the effects of GA₃ and limited (5 times) additional KNO₃ fertilization on some quality characteristics and leaf nutrient contents of *Gladiolus grandiflorus* cv.s Victor Borge and White Prosperity in late autumn planting under plastic greenhouse conditions. Soaking the corms in the solution of GA₃ at 100 ppm for one hour 5 days before planting and 5 times of the application of 25 g/m² KNO₃ (13% N, 43% K₂O) as an additional fertilizer at a weekly intervals after 3. - 4. leaf stage shortened the time from planting to harvest, and increased flowering percentage, flower stem and stalk length, flower number per stalk and the diameter of flower stem. N and K nutrient contents of leaves were significantly increased, whereas Ca and Mg contents of leaves were antagonistically decreased by limited KNO₃ fertilisation in each cultivar. It was also found that leaf nutrient contents showed significant differences according to cultivars. GA₃ had no effect on the nutrient contents of leaves.

Keywords: *Gladiolus*, Gibberellic acid, Potassium Nitrate

1. Giriş

Glayöl, 31,5 milyon adet üretim ve 2.909.000 ABD \$ üretim değeri ile Türkiye'nin en önemli kesme çiçek türleri arasında üçüncü sırayı almaktadır (Karagüzel ve ark., 2000). Kış ve erken ilkbahar mevsimlerinde kesme çiçek fiyatlarının yüksek olması nedeniyle Akdeniz kıyı bölgesindeki üreticiler seraya glayöl dikimlerini sonbaharda

yapmayı yeğlemektedirler.

Buna karşın ticari glayöl çeşitlerinin büyük bir bölümü ilkbahar dikimleriyle yaz aylarında dikime uygundur (Cohen ve Barzilay, 1991). Bu çeşitlerin kış aylarında Akdeniz ikliminde yetiştirilmesinde çiçeklenme oranı ve önemli kalite sorunlarıyla karşılaşmaktadır.

İslahçılar araştırmalarını kış aylarında yüksek oranda çiçeklenebilen ve kaliteli ürün alınmasına fırsat veren çeşitler üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Buna karşın, mevcut ticari çeşitlerle geç sonbahar dikimlerinden istenen çiçeklenme oranı ve kalite düzeyine ulaşmak için büyüme düzenleyiciler ve farklı gübreleme uygulamalarından yararlanma ihtiyacı sürmektedir.

Önceki çalışmalar, GA_3 'ün birçok soğanlı rizomlu ve yumrulu süs bitkisinde çiçeklenme oranı ve/veya çiçek sapı uzunlukları ile çiçek sayılarını önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuştur (Talia, 1983; Mor ve Berland, 1986; Tonecki, 1986; Corr ve Widmer, 1987). Glayöl çeşitleriyle yapılan çalışmalarda ise GA_3 uygulamalarının erkencilik, çiçeklenme oranı ve çiçek kalitesi üzerinde olumlu etkileri saptanmıştır (Roycowdhury, 1989; Karagüzel ve ark., 1995; 1999).

Potasyum glayöl gübrelemesinde temel besin elementi olarak görülmekte ve yapılan önerilerde azot ve fosfora göre daha yüksek dozlarda tavsiye edilmektedir (Wilfret, 1980; Moltay ve ark., 1989; Cohat, 1993). Ayrıca ek potasyum nitrat gübrelemesinin Kasım ayında dikimi yapılan glayöllerde çiçeklenme oranı ile çiçek sapı uzunluklarında önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir (Aouichaoui ve Tissauoi, 1989). Karagüzel ve ark. (1995; 1999), GA_3 ve ek potasyum nitrat gübrelemesini kombine ettikleri çalışmalarında; bu uygulamaların ayrı ayrı veya kombine etki halinde Kasım ayında dikilen bazı glayöl çeşitlerinde çiçeklenme oranları, çiçek sapı ve başak uzunlukları, kandil sayıları ve çiçek sapı kalınlıklarını artırdıklarını ve erkenciliği teşvik ettiklerini saptamışlardır.

Ancak Aouichaoui ve Tissauoi (1989) ile Karagüzel ve ark. (1995; 1999)'nın çalışmalarında ek potasyum nitrat gübrelemesinin korm ağırlıklarına

etkisinin belirlenmesi de amaçlandığından gübreleme korm sökümünden 2 hafta öncesine kadar sürdürülmüştür. Karagüzel ve ark. (1995; 1999) elde ettikleri sonuçların değerlendirmesinde yalnızca kesme çiçek üretimine yönelik yetiştiricilikte ek potasyum nitrat gübrelemesinin 5-6 kez ile sınırlandırılabilceği kanısında olduklarını vurgulamışlardır.

Bu çalışma, Victor Borge ve White Prosperity glayöl çeşitlerinin bazı kalite özellikleri ile yaprak mineral madde içeriklerine GA_3 ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin etkilerini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli-İçel)'ünde mevcut 10x33x2,5 m boyutlarındaki "Λ" çatılı demir+ahşap kontrüksiyonlu plastik serada, bir önceki yıl glayöl denemelerinin yapıldığı alanın dışındaki bölümde yürütülmüş ve serada otomatik dondan koruyucu ısıtma ($6\pm 2^\circ C$) yapılmıştır.

Araştırmada bitkisel materyal olarak Victor Borge ve White Prosperity glayöl çeşitleri kullanılmıştır.

Deneme alanı toprağı dikimden 48 gün önce 6 kg/100 m² dozunda methylbromide ile fumige edilmiş, bu işlemin bitiminden sonra toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre dikimden önce alana 45 g/m² dozunda triple süperfosfat (%42 P₂O₅) ve 30 g/m² dozunda amonyum sulfat (%21 N) uygulanarak toprağı karıştırılmıştır.

Kormlar (10/12) dikimden 6 gün önce soğuk hava deposundan çıkarılmış ve dikimden 5 gün önce; kormların 1/3'ü kontrol olarak su, 1/3'ü 50 ppm, 1/3'ü ise 100 ppm GA_3 (Giberellik Asit) çözeltisine bir saat süreyle batırılmış ve

kurumaya bırakılmışlardır. Dikimler 4 Kasım 1993 tarihinde 15x15 cm aralık ve mesafe ile 49 bitki/m² sıklığında yapılmış ve 7 cm dikim derinliği uygulanmıştır. Deneme alanında sulama sera üst kontrüksiyonuna monte edilmiş mini yağmurlama sistemiyle yapılmıştır.

Bitkiler 3.-4. yaprak evresine geldiklerinde deneme alanının tümüne 25 g/m² dozunda potasyum nitrat (%13 N, %43 K₂O) verilmiş ve bu işlem birinci potasyum düzeyini (K1) oluşturmuştur. Bundan sonra deneme alanının yarısına bir haftalık aralıklarla 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat (%13 N, %43 K₂O) verilmiş ve bu sınırlı ek gübreleme ikinci potasyum nitrat düzeyi (K2) olarak değerlendirilmiştir.

Deneme, bölünen bölünmüş deneme parselleri içinde 2 potasyum nitrat uygulaması ana, 2 çeşit alt ve 3 GA₃ uygulaması altın altı parselleri oluşturacak biçimde 3 yinelemeli bir faktöriyel deneme olarak kurulmuş ve her parselde 49 bitki kullanılmıştır.

Araştırma süresince, dikimden hasada kadar geçen süre, çiçeklenme oranı, çiçek sapı ve başak uzunluğu, kandil sayısı, çiçek çapı ve çiçek sapı kalınlığına ilişkin ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Dikimden önce ve deneme bitiminde deneme alanından 0-30 cm derinlikten alınan karma toprak örneklerinde yapılan analizler ile başak

gösterme döneminde Moltay ve ark. (1989)'a göre alınan yaprak örneklerinde yapılan mineral madde analizleri ve kullanılan yöntemler Çizelge 1'de verilmiştir.

Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. GA₃ ve Sınırlı Ek Potasyum Nitrat Gübrelemesinin Kalite Özelliklerine Etkileri

Victor Borge ve White Prosperity glayöl çeşitlerinde bazı kalite özelliklerine GA₃ ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin etkisine ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Dikimden hasada kadar geçen süreler üzerinde sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin %1, çeşitler ile çeşit x potasyum nitrat interaksiyonunun %5 ve GA₃ uygulamasının %0,1 önem düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Ortalama 142,7 günle en uzun sürede hasat Victor Borge çeşidinin GA₃ uygulanmayan kormlarından yetişen ve bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen bitkilerde yapılmıştır. Her iki çeşitte de GA₃ dozunun artışına bağlı olarak hasada

Çizelge 1: Deneme Başlangıcı Toprak Analizleri ile Yaprak Analizlerinde Belirlenen Özellikler ve Kullanılan Yöntemler (Karagüzel ve ark., 1993).

TOPRAK ÖRNEKLERİ			YAPRAK ÖRNEKLERİ	
Yapılan Analiz	Değer	Yöntem	Yapılan Analiz	Yöntem
Tesktür	Kumlu-Tın	Bouyoucos (1955)	N (%)	Kjeldahl (Chapman ve Pratt, 1961)
PH	7,4	Jackson (1967)	P (%)	Chapman ve Pratt (1961)
CaCO ₃ (%)	22,6	Çağlar (1949)	K (%)	Kacar (1972)'a göre hazırlanan örneklerde Perkin Elmer 372 Atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle
Organik Madde (%)	0,8	Jackson (1962)	Ca (%)	
Alınabilir K (ppm)	84,2	Pratt (1965)	Mg (%)	
Alınabilir P (ppm)	60,6	Olsen ve ark. (1954)	Fe (ppm)	
			Zn (ppm)	
			Mn (ppm)	
			Cu (ppm)	

kadar geçen süreler kısalmış ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi de sürelerin kısalmasında önemli ölçüde etkili olmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi 100 ppm GA₃ uygulaması ve sınırlı ek potasyum gübrelemesinin birlikte etkisi dikimden hasada kadar geçen süreyi Victor Borge çeşidinde 17 gün, White Prosperity çeşidinde ise 13,6 gün kısaltmıştır.

Çiçeklenme oralarına ilişkin veriler, çiçeklenme oranları üzerinde sınırlı ek potasyum gübrelemesinin %5, çeşit ve GA₃ uygulamalarının ise %1 önem düzeyinde etkili olduğunu göstermiştir. En düşük çiçeklenme oranı %79,9 ile White Prosperity çeşidinin GA₃ uygulanmayan kormlarından yetişen ve bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat gübrelemesi yapılan bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 2). GA₃ dozlarının artışı her iki çeşitte de çiçeklenme oranlarını artırmış ve sınırlı ek potasyum gübrelemesi ile en yüksek çiçeklenme oranlarına erişilmiştir. Uygulamalar, 4 Kasım tarihinde dikilen çeşitler arasında çiçeklenme oranı açısından ortaya çıkan farkları kaldırmamış ve en yüksek çiçeklenme oranı %93,2 ile Victor Borge çeşidinin 100 ppm GA₃ uygulanan kormlarından yetişen ve 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat gübrelemesi yapılan bitkilerden elde edilmiştir. Sonuç olarak 100 ppm GA₃ uygulaması ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi çiçeklenme oranlarını Victor Borge çeşidinde %11,3, White Prosperity çeşidinde ise %9,2 düzeyinde artırmıştır.

Çiçek sapı uzunlukları üzerinde GA₃ uygulamalarının %5, sınırlı ek potasyum gübrelemesi ile çeşitlerin %1 önem düzeyinde etkili oldukları saptanmıştır (Çizelge 2). Ortalama 109,8 cm uzunlukla en kısa saplı çiçekler, Victor Borge çeşidinin GA₃ uygulanmayan kormlarından yetişen ve bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat

verilen bitkilerden, en uzun saplı çiçekler ise ortalama 123,5 cm boy ile White Prosperity çeşidinin 100 ppm GA₃ uygulanan kormlarından yetişen ve 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat ile gübrelenen bitkilerden hasat edilmiştir (Çizelge 2). Başta sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi olmak üzere GA₃ uygulaması çiçek sapı uzunluklarının artmasını sağlamış, ancak çeşitler arasındaki farkı ortadan kaldırmamış ve White Prosperity çeşidinden daha uzun saplı çiçekler elde edilmiştir.

Çiçek sapı uzunluklarının aksine, başak uzunluğu üzerindeki artırıcı etki açısından GA₃ ön plana çıkmış ve başak uzunlukları üzerinde GA₃ ve çeşit etkisinin %1, ek potasyum nitrat gübrelemesi etkisinin ise %5 önem düzeyinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Ortalama 39,2 cm başak uzunluğu ile en kısa başaklı çiçekler Victor Borge çeşidinin GA₃ uygulanmayan kormlarından yetişen ve bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat ile gübrelenen bitkilerde ölçülmüş, en uzun başaklı çiçekler ise ortalama 50,9 cm başak uzunluğu ile White Prosperity çeşidinin 100 ppm GA₃ ile muamele edilen kormlarından yetişen ve 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen bitkilerden hasat edilmiştir. Diğer ölçütlerde olduğu gibi uygulamalar çeşitler arasındaki farkları kaldırmamış ve başak uzunluklarının White Prosperity çeşidinde daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Kandil sayılarına ilişkin veriler incelendiğinde; bu ölçüt açısından belirleyici faktörün çeşit olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Kandil sayıları üzerinde GA₃'ün %1, sınırlı ek potasyum gübrelemesinin ise %5 önem düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ortalama 15,8 adet/başak ile en yüksek kandil sayısına sahip çiçekler, White Prosperity çeşidinin 100 ppm GA₃ uygulanan kormlarından yetişen ve 5 kez

Çizelge 2: GA₃ ve Sınırlı Ek Potasyum Gübrelmesinin Victor Borge ve White Prosperity Glayöl Çeşitlerinin Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri.

Potasyum Uygulaması	Çeşit	GA ₃	Dikimden Hasada Kadar Geçen Süre (gün)	Çiçeklenme Oranı (%)	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Kandil Sayısı (Adet/Başak)	Çiçek Çapı (cm)	Çiçek Sapı Kalınlığı (mm)
K1	Victor Borge	Kontrol	142,7 a ^c	81,9 ef	109,8 f	39,2 g	12,0 d	12,73 a	11,13 bcd
		50 ppm	137,3 bc	84,9 cde	110,0 ef	41,5 fg	12,2 d	12,85 a	11,29 bc
	White Prosperity	Kontrol	132,3 def	87,7 bcd	112,7 def	43,4 ef	12,7 cd	12,85 a	11,50 bc
		50 ppm	141,3 ab	79,9 f	115,5 cd	45,7 cde	12,0 d	12,88 a	9,79 f
K2	Victor Borge	Kontrol	130,3 efg	82,5 ef	114,7 cd	45,4 cde	13,1 bcd	12,84 a	10,17 def
		50 ppm	135,7 cd	85,2 cde	118,0 bc	46,7 cd	14,6 abc	13,00 a	10,10 ef
	White Prosperity	Kontrol	129,3 fg	86,9 cd	113,9 cde	44,3 de	12,1 d	12,93 a	11,85 ab
		50 ppm	125,7 g	91,7 ab	114,5 cd	45,8 cde	13,3 bcd	13,17 a	12,50 a
White Prosperity	Kontrol	134,3 cde	84,5 de	120,4 ab	49,6 b	14,4 abc	12,80 a	10,64 cdef	
	50 ppm	129,3 fg	87,1 cd	121,0 ab	49,7 b	15,1 ab	12,84 a	10,75 cdef	
<i>Önemlilik</i>									
	Potasyum (K) Çeşit (Ç) Ç x K GA ₃ GA ₃ x K GA ₃ x Ç GA ₃ x Ç x K	***	*	*	**	*	*	Ö.D	*
		*	**	**	**	**	**	Ö.D	**
		*	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	*	Ö.D
		***	**	*	**	**	**	**	Ö.D
		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

z: Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.
y: Ö.D., *, ** ve *** sırasıyla; önemli değil, %5, %1 ve %0.1 düzeyinde önemli.

25 g/m² dozunda potasyum nitrat gübrelemesi yapılan bitkilerden hasat edilmiştir. GA₃ ve sınırlı ek potasyum gübrelemesi kandil sayılarını artırmış olmasına karşın, bu artış Victor Borge çeşidinde sınırlı düzeyde kalmış ve White Prosperity çeşidinde kandil sayılarının daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi çiçek çaplarına GA₃, çeşit ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. En alt kandilin tam açtığı evrede ölçülen çiçek çapları 12,73 ile 13,17 cm arasında değişim göstermiştir.

Çiçek sapı kalınlıkları üzerinde çeşitlerin %1, sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin %5 önem düzeyinde etkili olduğu, GA₃'ün ise çiçek sapı kalınlıklarında istatistiksel anlamda fark yaratmadığı saptanmıştır (Çizelge 2). En kalın saplı çiçekler, Victor Borge çeşidine ait kormlardan yetişen ve 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen bitkilerden hasat edilmiştir. Sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi, çeşitler arasındaki farkları ortadan kaldırmamış ve White Prosperity çeşidinde çiçek sapı kalınlıklarının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Elde edilen sonuçlar, GA₃ etkileşimleri açısından Royckhowdhury (1989) ile Karagüzel ve ark. (1993; 1999)'nın elde ettikleri sonuçlarla büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Yine sınırlı ek potasyum gübrelemesinden elde edilen sonuçlar ile potasyumu glayöl gübrelemesinde temel element olarak gören yaklaşımlar (Wilfret, 1980; Moltay ve ark., 1989; Cohat, 1993) arasında önemli ölçüde uyum bulunmaktadır. Ayrıca, bu sonuçlarla Aouichaoui ve Tssaoui (1989) ile Karagüzel ve ark. (1995;1999) özellikle geç sonbahar döneminde yapılan dikimlerde ek potasyum nitrat gübrelemesinin bu ölçütler üzerindeki

olumlu etkisi doğrultusundaki bulguları arasında büyük ölçüde paralellik görülmektedir. Ancak Aouichaoui ve Tssaoui (1989) ile Karagüzel ve ark. (1995;1999)'nın çalışmalarında ek potasyum nitrat gübrelemesi uygulamasını korm ağırlığına etkisinin de belirlenmesi amacıyla korm sökümünden 2 hafta öncesine kadar sürdürmüşlerdir. Karagüzel ve ark. (1995;1999), kesme çiçek üretimine yönelik dikimlerde, 100 ppm GA₃ uygulaması ile birlikte 5-6 kez yapılan 25 g/m² dozundaki ek potasyum nitrat gübrelemesinin çiçeklenme oranı ve önemli kalite ölçütleri açısından yeterli olabileceği kanısında olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu tezi doğrular niteliktedir.

3.2. GA₃ ve Sınırlı Ek Potasyum Gübrelemesinin Yaprak Mineral Madde İçeriklerine Etkileri

GA₃ ve sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesinin, yaprak mineral madde içeriklerine etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi GA₃'ün analizi yapılan N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu elementlerinin yapraklardaki düzeyleri üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Yapraklardaki N içeriklerinin sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi ve çeşitlere göre %5 önem düzeyinde farklılık gösterdiği, en yüksek N içeriklerinin çeşitler arasında önemli fark olmaksızın sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi yapılan parsellerde yetiştirilen bitkilerde ortaya çıktığı saptanmıştır (Çizelge 3). Buna karşın veriler, White Prosperity çeşidinin topraktaki azottan yararlanma yeteneğinin Victor Borge çeşidine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi yapraklardaki P içerikleri üzerinde etkili olmamış ve çeşitler arasında önemli fark olmaksızın yaprak P içeriklerinin %0,21 ile %0,25 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Yapraklardaki K içeriklerinin sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi ve çeşitlere göre %0,1 önem düzeyinde farklılık gösterdiği ve bu ölçüt üzerinde çeşit x potasyum nitrat interaksyonunun %5 önem düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Yaprakların K içerikleri her iki çeşitte de sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesiyle artmış, ortalama %3,84 ile %3,89 arasında değişen değerlerle en yüksek K içerikleri ek gübreleme yapılan parsellerde yetişen White Prosperity çeşidine ait bitkilerin yapraklarında belirlenmiştir. En düşük yaprak K içerikleri ise Victor Borge çeşidinin bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen parsellerde yetişen fertlerinde saptanmış ve White Prosperity çeşidinin topraktaki potasyumdan yararlanma yeteneğinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3).

Yapraklardaki Ca içeriklerinin çeşitler arasında istatistiksel anlamda fark olmaksızın K içerikleriyle ters orantılı olarak azaldığı saptanmıştır (Çizelge 3). Bu zıt (antagonistik) etki sonucu, en yüksek Ca içerikleri %2,13 ile %2,22 arasında değişen ortalama değerlerle bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen bitkilerde belirlenmiştir. Sınırlı ek potasyum nitrat gübrelemesi ve yapraklardaki K içeriğinin artışına bağlı olarak her iki çeşitte de yaprak Ca içerikleri düşüş göstermiş ve en düşük yaprak Ca içerikleri sınırlı ek potasyum gübrelemesi yapılan bitkilerde saptanmıştır.

Yaprak Mg içeriklerinde de Ca içeriklerine benzer değişimler saptanmış, Mg içeriklerinin sınırlı ek potasyum

gübrelemesi ve yapraklardaki K içeriklerinin artışına zıt biçimde azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitler arasında istatistiksel anlamda fark olmaksızın %0,28 ile %0,32 arasında değişen değerlerle en yüksek Mg içerikleri bir kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat verilen bitkilerin yapraklarında saptanmıştır.

Yaprak Fe içerikleri sınırlı ek potasyum gübrelemesi ve çeşitlere göre %1 ve %5 önem düzeyinde farklılık göstermiştir. Fe içerikleri ek potasyum nitrat gübrelemesi yapılan parsellerde azalmıştır. Özellikle White Prosperity çeşidinin bu etkileşime duyarlı olduğu saptanmış ve 59,49 ppm ile 60,66 ppm arasında değişen değerlerle en düşük Fe içerikleri sınırlı ek potasyum gübrelemesi yapılan parsellerde yetişen bu çeşide ait bitkilerin yapraklarında belirlenmiştir (Çizelge 3).

Bu çalışmanın yapıldığı koşullarda yaprak Zn içeriklerinin potasyum uygulamalarından istatistiksel anlamda etkilenmediği ve yalnızca çeşitlere göre %1 önem düzeyinde farklılık gösterdiği ve White Prosperity çeşidinde yaprak Zn içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Yaprak Mn içerikleri üzerinde sınırlı ek potasyum gübrelemesinin %5, çeşidin %0,1, çeşit x potasyum interaksyonunun ise %1 önem düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Potasyum gübrelemesinden etkilenmeksizin en düşük Mn içerikleri Victor Borge çeşidinin yapraklarında saptanmıştır. Bunun aksine White Prosperity çeşidinde her iki potasyum uygulaması etkisinde de yaprak Mn içerikleri daha yüksek çıkmış ve sınırlı ek potasyum gübrelemesi yapılan parsellerde yetişen bitkilerde artarak 124,40 ppm ile 129,40 ppm arasında değişen değerlerle en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Çizelge 3: GA₃ ve Sınırlı Ek Potasyum Gübrelmesinin Victor Borge ve White Prosperity Glayöl Çeşitlerinde Yaprak Mineral Madde İçeriklerine Etkileri.

Potasyum Uygulaması	Çeşit	GA ₃	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
K1	Victor Borge	Kontrol	2,48 b ^z	0,24 a	2,32 d	2,13 a	0,28 a	74,66 a	22,40 b	83,00 c	7,3 a
		50 ppm	2,53 b	0,24 a	2,38 d	2,15 a	0,29 a	73,10 a	23,10 b	85,90 c	8,0 a
		100 ppm	2,51 b	0,23 a	2,35 d	2,16 a	0,29 a	72,33 a	22,60 b	87,20 c	9,0 a
	White Prosperity	Kontrol	2,68 ab	0,22 a	3,44 b	2,20 a	0,30 a	71,54 a	31,80 a	107,80 b	11,3 a
		50 ppm	2,64 ab	0,24 a	3,47 b	2,21 a	0,29 a	72,32 a	30,70 a	110,60 b	8,0 a
		100 ppm	2,66 ab	0,22 a	3,49 b	2,22 a	0,32 a	72,32 a	31,30 a	108,20 b	10,0 a
K2	Victor Borge	Kontrol	2,84 a	0,21 a	2,92 c	1,92 b	0,21 b	67,66 ab	22,70 b	83,40 c	7,0 a
		50 ppm	2,79 a	0,25 a	2,98 c	1,86 b	0,19 b	68,83 ab	22,40 b	81,90 c	8,3 a
		100 ppm	2,80 a	0,24 a	2,95 c	1,88 b	0,20 b	70,00 ab	22,80 b	82,80 c	8,7 a
	White Prosperity	Kontrol	2,87 a	0,23 a	3,84 a	1,91 b	0,21 b	60,63 b	29,30 a	128,70 a	9,0 a
		50 ppm	2,88 a	0,22 a	3,88 a	1,88 b	0,18 b	60,66 b	27,80 a	129,40 a	10,0 a
		100 ppm	2,84 a	0,24 a	3,89 a	1,91 b	0,20 b	59,49 b	28,10 a	124,40 a	10,3 a
<i>Önemlilik</i>											
		Potasyum (K)	**	Ö.D	***	**	*	**	Ö.D	*	Ö.D
		Çeşit (Ç)	*	Ö.D	***	Ö.D	Ö.D	*	**	***	Ö.D
		Ç x K	Ö.D	Ö.D	*	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	**	Ö.D
		GA ₃	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
		GA ₃ x K	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
		GA ₃ x Ç	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
		GA ₃ x Ç x K	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

z: Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar aynı harflerle gösterilmiştir.
y: Ö.D., *, ** ve *** sırasıyla; önemli değil, %5, %1 ve %0,1 düzeyinde önemli.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi yaprak Cu içeriklerinde GA₃, çeşit ve sınırlı ek potasyum gübrelemesi veya bu faktörlerin karşılıklı etkileşimi sonucu istatistiksel anlamda fark ortaya çıkmamış ve yaprak Cu içeriklerinin 7,3 ppm ile 11,3 ppm arasında değiştiği saptanmıştır.

Yaprak mineral madde içerikleriyle ilgili bulgular, Van Diest ve Flannery'nin (Moltay ve ark.1989) "glayöllerin toprağın doğal ve potansiyel verimliliğini çok etkin bir biçimde kullandığı ve gübrelemeye çok zor cevap verdiği" doğrultusundaki görüşlerine karşın, bu türe ait bazı çeşitlerin zamana yayılmış, uygun dönem ve koşullarda yapılmış gübre uygulamalarına tepki verebileceklerini göstermiştir. Bulgular yaprak N ve K içerikleri açısından Moltay ve ark. (1989) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Özellikle yaprak K içerikleriyle Mg, Ca ve Fe içerikleri arasındaki zıt (antagonistik) etkileşimler, Mengel (1984) tarafından bir çok bitki türü için verilen etkileşim kuralları ile uyum göstermektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Akdeniz Bölgesi kıyı kesiminde seralara Victor Borge ve White Prosperity çeşitleriyle yapılan geç sonbahar glayöl dikimlerinde; kormların dikimden 5 gün önce 100 ppm GA₃ çözeltisi ile muamele edilmeleri ve bitkilerin 3.-4. yaprak evresinde başlamak üzere bir haftalık aralıklarla 5 kez 25 g/m² dozunda potasyum nitrat (%13 N, %43 K₂O.) ile gübrelemesinin dikimden hasada kadar geçen süreleri kısaltabildiğini göstermiş, bu uygulamaların çiçeklenme oranı, çiçek sapı ve başak uzunluğu, kandil sayısı ve çiçek sapı kalınlığını artırdığı saptanmış ve çeşitlerin uygulamalara farklı tepkiler

verebildikleri belirlenmiştir. Yine sonuçlar, tanımlanan koşullar ve yalnızca kesme çiçek üretimini amaçlayan yetiştiricilikte, ek potasyum nitrat gübrelemesinin kolaylıkla sınırlandırılabilceğini ve 5 kez 25 g/m² dozundaki potasyum nitrat gübrelemesinin istenilen düzeyde çiçeklenme oranı ve kalite özellikleri için yeterli olduğunu göstermiştir.

Ayrıca, tanımlanan deneme koşullarında; Victor Borge ve White Prosperity çeşitlerinin gübreleme uygulamalarına yaprak mineral madde içerikleri açısından farklı tepkiler verebildikleri, buna karşın yaprak mineral madde içerikleri arasında beklenen zıt (antagonistik) etkileşimlerin her iki çeşitte de ortaya çıkabildiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Aouichaoui, S., Tissaoui, T., 1989. Mineral nutrition effect on the flowering of hybrid gladioli cv.s under plastic greenhouse. *Acta Hort.* 246:213-218.
- Cohat, J., 1993. Gladiolus. In: A. De Hertogh, M. Le Nard (Editors), *The Physiology of Flower Bulbs*. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, The Netherlands, Chapter 22:297-320.
- Cohen, A., Barzilay, A., 1991. Miniature gladiolus cultivars bred for winter flowering. *HortScience* 26(2):216-218.
- Corr, B. E., Widmer, R. E., 1987. Gibberellic acid increases flower number in *Zantedeschia elliottiana* and *Z. rahmanii*. *HortScience* 22(4):695-697.
- Karagüzel, O., Akkaya, F., Türkay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K., Çelikel, F., 2000. Kesme Çiçek Raporu (Basımda). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Süs Bitkileri Alt Komisyonu, DPT, Ankara, 50s.
- Karagüzel, O., Altan, S., Doran, İ., Söğüt, Z., 1993. Gladiollerde GA₃ ve Ek Potasyum Nitrat Gübrelemesinin Çiçeklenme ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (Sonuç Raporu), TOK Bakanlığı Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-İçel. 38 s.

- Karagüzel, O., Altan, S., Doran, İ., Sögüt, Z., 1995. Gladiollerde GA_3 ve Ek Potasyum Nitrat Gübrelemesinin Çiçeklenme ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Türkiye II. Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995 Adana, Cilt II:630-634.
- Karagüzel, O., Altan, S., Doran, İ., Sögüt, Z., 1999. The Effects of GA_3 and Additional KNO_3 Fertilisation on Flowering and Quality Characteristics of *Gladiolus grandiflorus* 'Eurovision' Improved Crop Quality by Nutrient Management (Ed. D. Anac and P. Martin-Prevel), Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, Chapter 59: 259-262.
- Mengel, K., 1984. Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması. Çev: H. Özbek, Z. Kaya, M. Tamcı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:192, 590 s.
- Moltay, İ., Genç, Ç., Gürsan, K. 1989. Yalova Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Kesme Çiçeklerin Ticari Gübre İstekleri II. Gladiol (Sonuç Raporu). ABKME, Yalova, 20s.
- Mor, R., Berland, M., 1986. Effect of various corm treatments on flowering of *Liatris spicata* WILLD. Acta Hortic. 177:197-201.
- Roychowdhury, N., 1989. Effect of plant spacing and growth regulators on growth and flower yield of gladiolus under polyethylene tunnel. Acta Hortic. 246:259-263.
- Talia, M. C., 1983. Effects of gibberellin upon Freesia flowering. Acta Hortic. 137:225-228.
- Tonecki, J., 1986. Effect of short photoperiod and growth regulators on growth and flowering and tuberization of *Begonia x tuberhybrida*. Acta Hortic. 177:147-156.
- Wilfret, G. J., 1980. Gladiolus. In: R. A. Larson (Editor), Introduction to Floriculture. Academic Press Inc., New York, USA, pp. 166-181.

ANTALYA İLİ SERA SEBZECİLİĞİNDE KADIN ÜRETİCİLERİN ROLÜ

Burhan ÖZKAN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya-Türkiye

Özet

Bu çalışmada, Antalya ilinde serada sebze üretimi yapan kadın üreticilerin üretim sürecindeki rolleri araştırılmıştır. Bu amaçla sera sebzeçiliği yapan 75 işletme ile anket yapılmıştır. İncelenen işletmelerde kadınların sebze üretimi ve pazarlamasında önemli bir işgücü kaynağı oluşturduğu, özellikle ekim, çapalama ve hasat işlemlerinde büyük rol oynadıkları saptanmıştır. Buna karşın ilaçlama, gübreleme, sulama, nakliye ve satış işlemlerine kadınların daha az katıldıkları belirlenmiştir. İşgücü açısından sebze üretimindeki önemli katkılarına rağmen, kadınların sebze üretim ve pazarlama faaliyetleri ile ilgili karar sürecine katılımları çok düşüktür. Çalışmada ayrıca sera sebzeçiliği yapan kadın üreticilerin, sebze üretimindeki başlıca sorunları ve beklentileri de saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sebze Üretimi, Sera, Kadınların Rolü, Antalya

Women's Role in Greenhouse Vegetable Production in the Antalya Province

Abstract

In this study, the role of women farmers in greenhouse vegetable production in the Antalya province was investigated. To capture this aim seventy-five vegetable farms that produce in greenhouse were surveyed. It was found that women provide majority of the labours particularly planting, hoeing and harvesting activities of vegetable production and marketing. On the other hand, women participation in the activities as spraying, fertilisation, irrigation, transportation and marketing of vegetables is very low. Although women play an important role as labours in the vegetable production and marketing, their role in decision making process regarding production and marketing vegetable is very small. The study also provided the opportunity for women farmers to highlight their problems and expectations in greenhouse vegetable production.

Keywords: vegetable production, greenhouse, women's role, Antalya

1. Giriş

Kırsal alanda kadınlar eşlerinin ve çocuklarının bakımı yanında eşleri ile birlikte tarımsal üretime çok büyük katkılar yapmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde tarımda toprağın hazırlanmasından, ürünün hasadına kadar olan süreçte gerekli işgücünün büyük bir kısmını kadınlar karşılamaktadır. Yine hasat sonrası üretilen ürünün depolanması, işlenmesi ve pazarlamasında da kadınlar çok önemli rol oynamaktadır. Ancak, tarımsal üretime olan bu katkılarına karşın, kadınlar kırsal alana götürülen hizmetlerden çok az yararlanabilmekte

ve kadınların yaptıkları işler genellikle istatistiklere kaydedilmemekte veya raporlarda yer almamaktadır.

Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de kırsal alandaki kadınların sosyo-ekonomik durumu bugüne kadar bu alanda yapılanların çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Halen tarım sektöründe çalışan kadın nüfusun % 40,8'i okuma yazma bilmemektedir. Buna karşın tarımda çalışan erkek nüfusun %19,1'i okur yazar değildir (DİE, 1993). Ayrıca tarım sektöründe çalışan her 1000 kadından sadece 4'ü sosyal güvenlik kapsamındadır.

Türkiye'de kadın nüfusun % 55'i tarım sektöründe çalışmasına ve ülkede besin maddeleri üretiminin yarısından fazlasını sağlamasına karşın son yıllara kadar kırsal kesim kadınlarına ev ekonomisi ve el sanatları konularının dışında tarımsal konularda projeye dayalı eğitim verilmemiştir. Bu nedenlerle, kırsal kesim kadınlarının sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliği konularında eğitilmeleri, onların bu alanda bilgi ve beceri kazanmaları mutlaka sağlanmalıdır. Yapılacak çalışmaların etkin ve süreklilik taşıyabilmesi için tarımsal faaliyetlerde çalışan kadınların daha verimli olarak tarıma katkılarını sağlayacak ciddi araştırmalara gereksinim vardır.

Bu araştırma ile Antalya ilinde sera sebzeçiliği yapan kadınların sebze üretim sistemindeki rolleri, üretimle ve pazarlama ile ilgili karar sürecine katılım durumları, sebze üretimindeki başlıca sorunları ve beklentilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Antalya ilinde, serada sebze üretimi yapan kadın üreticilerden anket yolu ile elde edilen orijinal bilgiler oluşturmuştur. Araştırmada derlenen veriler 1997-1998 üretim yılına ait yatay kesit verileri olup, anket çalışması 1998 yılı Kasım ayında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, işletmelerden elde edilen bilgilere ek olarak Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri kayıtlarından da yararlanılmıştır.

Araştırma alanı, Antalya ilinde sebze üretiminin yoğun olarak yapıldığı Merkez, Serik ve Kumluca ilçelerine bağlı köyleri kapsamaktadır. Çalışmada örnek köylerin seçimi gayeli örnekleme yöntemine göre yapılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1985). Örnek köylerin seçiminde toplam sera sebze alanları esas alınarak

araştırma alanının sosyo-ekonomik özelliklerini temsil edebilecek 8 köy örnek köy olarak belirlenmiştir. Bu köylerin çalışma alanı olarak seçilmesinde Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından ve elemanlarının görüşlerinden de yararlanılmıştır. Örnek olarak seçilen köylerde yer alan ve serada sebze üretimi yapan tarım işletmeleri araştırmanın çerçevesini oluşturmuştur. Dolayısıyla, örnekleme birimi olarak işletmelerin sera genişlikleri esas alınmıştır. Örnek hacminin belirlenmesinde çerçeve listesi kullanılarak, işletmeler sera genişliklerine göre 4 tabakaya ayrılmıştır. Tabakalar; I.grup 1-1000 m², II.grup 1001-2000 m², III.grup 2001-3000 m², IV.grup 3000 m² ve üzeri olarak oluşturulmuştur. Çalışmada veri toplanacak işletme sayısı tabakalı örnekleme yöntemiyle saptanmıştır (Yamane, 1963).

$$(\sum N_h S_h)^2$$

$$n = \frac{\sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}$$

Formülde; n örnek hacmini, N ana kitledeki toplam işletme sayısını, N_h h. tabakadaki birim sayısını, S²_h h. tabakanın varyansını, D²= d² / z² olup, d ana kitle ortalamasından izin verilen hata nispetini, Z hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini göstermektedir.

Örneklemede %5 hata payı ile %95 güvenirlilik sınırları esas alınmıştır. Araştırmada yukarıdaki formül kullanılarak anket için gerekli örnek hacmi 75 işletme olarak bulunmuştur. Örnek işletmelerin tabakalara dağıtılması ise oransal yöntemle göre gerçekleştirilmiştir (Yamane, 1963). Buna göre birinci grubu oluşturan işletmelerden 18, ikinci gruptan 21, üçüncü gruptan 21 ve dördüncü gruptan 15 olmak üzere toplam 75 kadın üretici ile görüşülmüştür. Anket yapılan işletmeler tesadüfi olarak belirlenmiştir.

Araştırmada örnek olarak saptanan 75 işletmede kadın üreticilerle yapılan anketler ayrı ayrı incelenerek veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra anketler "SPSS 8.0 for Windows" bilgisayar programında değerlendirilmiştir (Cramer, 1998). Kadınların ve diğer aile bireylerinin sebze üretim ve pazarlama faaliyetlerine katılımları Ki-Kare (χ^2) ve Friedman testleri kullanılarak istatistiki olarak analiz edilmiştir (Cramer, 1998). Anket kapsamında yer alan sorulara karşılık elde edilen sonuçlar çizelgelere aktararak yorumlanmıştır. İşletmelere ait veriler, sera arazisi genişlik grupları ve işletmeler ortalaması için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Arazi Varlığı ve Kullanımı

İşletmelerin ortalama sera arazisi

2180 m² olup, bunun %80,4'ünü cam sera, %19,6'sını da plastik sera arazisi oluşturmaktadır. İşletmeler büyüdükçe cam sera alanının toplam sera alanı içindeki payı azalırken, plastik sera alanının payı artmaktadır. Nitekim I. grup işletmelerde sera arazisinin %93,8'ini cam sera arazisi oluştururken, bu oran IV. grup işletmelerde %77,4' e düşmekte; plastik sera arazisinin toplam sera arazisi içindeki payı ise %6,2'den, %22,6'ya yükselmektedir (Çizelge 1).

İncelenen işletmelerde toplam cam sera ekiliş alanının %85,6'sını domates oluşturmaktadır. Bunu %7,4 ile patlıcan, %6,2 ile biber ve %0,8 ile hıyar takip etmektedir. Plastik sera ekilişlerinin ürünler itibariyle dağılımı incelendiğinde de, domates ekiliş alanının %84,3'lük pay ile ilk sırayı aldığı görülmektedir. Domates ekiliş alanını sırasıyla fasulye (%12,4) ve biber (%3,3) izlemektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İşletmelerde Serada Üretilen Sebzeler ve Alanları (m²).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Cam Sera						Plastik Sera						Toplam Sera Arazisi (m ²)	
	Domates	Patlıcan	Biber	Hıyar	Toplam		Domates	Taze Fasulye	Biber	Toplam		Alan	%	
					Alan	%				Alan	%			
I	717	82	55	-	854	93,8	-	-	56	56	6,2	910	100,0	
II	954	150	176	-	1280	83,5	253	-	-	253	16,5	1533	100,0	
III	1929	64	48	48	2041	77,8	534	48	-	582	22,2	2623	100,0	
IV	2603	254	167	67	3091	77,4	700	200	-	900	22,6	3991	100,0	
Ortalama	1500	130	109	14	1753	80,4	360	53	14	427	19,6	2180	100,0	
Oran (%)	85,6	7,4	6,2	0,8	100	-	84,3	12,4	3,3	100,0	-	-	-	

3.2. Nüfus ve İşgücü

Bir üretim faktörü olan işgücünün sosyal ve ekonomik özelliklerinin incelenmesi insan kaynağının geliştirilmesine yönelik çalışmalara veri oluşturması bakımından önem taşımaktadır. Araştırmada toplam nüfus, yaş ve cinsiyete göre incelenmiş olup kadınlara ait özellikler daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır. İşletmelerde çiftçi ailesi başına düşen ortalama nüfus 4,12 kişi olup bunun

%53,16'sını erkek, %46,84' ünü kadın nüfus oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerdeki toplam nüfusun %72,34'ü aktif nüfus (15-64 yaş) grubunda yer almaktadır. Aktif nüfusun ise %50' sini erkek, %50' sini de kadınlar oluşturmaktadır (Çizelge 2). Araştırma alanındaki işletmelerde ortalama nüfus miktarı (4,12 kişi) Türkiye' deki kırsal kesimdeki ortalama hane büyüklüğünün (5,4 kişi) altındadır (DPT, 1993).

Çizelge 2. İşletmelerde Nüfusun Yaş Grupları ve Cinsiyete Göre Dağılımı (kişi) ve Oranları (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	0-6		7-14		15-49		50 +		Toplam			
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E+K	
I	0,39	0,27	0,33	0,17	1,33	1,33	0,06	0,22	2,11	1,99	4,10	
II	0,14	0,19	0,52	0,24	1,14	1,29	0,33	0,24	2,13	1,96	4,09	
III	0,19	0,33	0,43	0,10	0,90	1,00	0,38	0,38	1,90	1,81	3,71	
IV	0,20	0,20	0,60	0,27	1,60	1,27	0,33	0,26	2,73	2,00	4,73	
Ortalama	0,23	0,25	0,47	0,19	1,21	1,21	0,28	0,28	2,19	1,93	4,12	
(1)	5,58	6,06	11,41	4,61	29,37	29,37	6,80	6,80	53,16	46,84	100,00	
(2)	11,64		16,02		58,74		13,60		-			100,00

(1) Toplam nüfusa oranı (2) Yaş gruplarının toplam nüfusa oranı

İncelenen işletmelerde yılda kullanılan ortalama aile işgücü miktarı 603,2 erkek işgünü (EİG)'dür. Bu aile işgücünün, %68,8'i seracılıkta, %12,3'ü işletme içi diğer tarımsal üretim faaliyetlerinde olmak üzere %81,1'i işletmede kullanılmaktadır. İşgücünün işletme dışı tarımsal faaliyetlerde çalışması çok düşük olmasına karşın, tarım dışında çalışma %18,9 gibi önemli bir düzeydedir (Çizelge 3). Araştırma sonuçlarına göre küçük işletmelerde tarım dışı faaliyetlerde daha fazla işgücünün kullanıldığı görülmektedir. Araştırma alanındaki işletmelerde kadın işgücünün tarımsal faaliyetlere yoğun olarak katıldığı belirlenmiştir. Nitekim, işletmeler ortalaması olarak, işletmede kullanılan toplam aile işgücünün yarısından fazlasını (%52,7) kadın işgücü oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamına alınan işletmelerde potansiyel işgücü miktarı işletme genişlik gruplarına göre 746,4-1010,0 EİG (Erkek İşgünü) arasında değişmekte ve işletmeler ortalamasında 836,7 EİG olmaktadır. İşletmelerde ortalama potansiyel işgücünün %59,2'sini erkek, %40,8'ini de kadın işgücü oluşturmaktadır (Çizelge 4).

Araştırmada, potansiyel aile işgücünün işletmede kullanılan işgücüne oranı, işgücü değerlendirme oranı olarak ifade edilmiştir. İncelenen işletmelerde işgücü değerlendirme oranı işletmeler

ortalamasında %72,1 olup işletme genişlikleri büyüdükçe azalmaktadır. Bu oran, İçel ili örtüaltı tarımı yapan işletmelerde %55,3 (Erkan ve Yılmaz, 1990), Antalya ili Aksu sulama projesi alanındaki tarım işletmelerinde %53,5 (Özkan, 1993), Antalya ili ve civarında serada sebze üretimi yapan işletmelerde ise % 64 (Yılmaz, 1994) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre araştırma alanındaki işletmelerde, işgücü değerlendirme oranının daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık serada sebze üretiminin yoğun işgücü talebinin olmasından kaynaklanmaktadır.

3.3. Kadının Günlük Yaptığı İşlerin Dağılımı

İşletmeler ortalamasında kadının günlük ortalama çalışma süresi 9,3 saat olup, bunun %23,6'sını ev işleri, %67,4'ünü sebze üretim faaliyeti, %7,9'unu diğer tarımsal faaliyetler ve %1,1'ini de işletme dışı tarımsal işler oluşturmaktadır (Çizelge 5). İncelenen işletmelerde kadın üreticilerin sebze üretiminde günlük çalışma süresi işletme gruplarına göre 5,6-6,6saat arasında değişmekte olup, işletmeler ortalaması 6,0 saattir Bu süre işletme genişliklerinin büyümesine paralel olarak artmaktadır. Araştırma alanında işletme dışında diğer tarımsal işlerde çalışan kadınlara sadece I. grup işletmelerde rastlanılmıştır.

Çizelge 3. İşletmelerde Aile İşgücü Kullanma Durumu (EİG) ve Oranları (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	İşletmede														İşletme dışı Tarımda EİG	K (1)	E (2)	Toplam Aile İşgücü Kullanımı
	Seracılıkta				Diğer Tarım. Faaliyetlerde				Toplam									
	E (%)	K (%)	EİG (%)	Toplam (%)	E (%)	K (%)	EİG (%)	Toplam (%)	E (%)	K (%)	EİG (%)	Toplam (%)						
I	38,1	61,9	382,5	100,0	38,1	61,9	130,1	100,0	38,1	61,9	512,6	100,0	3,3	175,0	690,9			
II	44,6	55,4	419,2	100,0	44,7	55,3	104,8	100,0	44,6	55,4	524,0	100,0	2,4	106,4	632,8			
III	49,4	50,6	424,5	100,0	49,3	50,7	50,9	100,0	49,3	50,7	475,4	100,0	-	84,3	559,7			
IV	57,0	43,0	440,7	100,0	56,9	43,1	35,3	100,0	57,0	43,0	476,0	100,0	-	92,0	568,0			
Ortalama (%)	47,3	52,7	414,7	100,0	46,0	54,0	74,6	100,0	47,1	52,9	489,3	100,0	0,1	113,8	603,2			
	-	-	68,8	-			12,3	-			81,1	-	0,0	18,9	100,0			

(1) İşletme dışı tarımsal faaliyetlerde çalışan erkek bulunmamaktadır.

(2) Tarım dışı faaliyetlerde çalışan kadın bulunmamaktadır.

Çizelge 4. İşletmelerde Potansiyel Aile İşgücü ve İşgücü Değerlendirme Oranı (EİG ve %).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Potansiyel Aile İşgücü								Toplam Aile İşgücü Kullanımı								İşgücü Değerlendirme Oranı (%)				
	Erkek				Kadın				Toplam				Erkek					Kadın			
	EİG	%	EİG	%	EİG	%	EİG	%	EİG	%	EİG	%	EİG	%	EİG	%		EİG	%		
I	429,2	54,5	358,3	45,5	787,5	100,0	370,4	53,6	320,5	46,4	690,9	100,0	87,7								
II	482,1	57,4	357,1	42,6	839,2	100,0	340,3	53,8	292,5	46,2	632,8	100,0	75,4								
III	450,0	60,3	296,4	39,7	746,4	100,0	318,9	57,0	240,8	43,0	559,7	100,0	74,9								
IV	655,0	64,9	355,0	35,1	1010,0	100,0	363,1	63,9	204,9	36,1	568,0	100,0	56,2								
Ortalama	495,0	59,2	341,7	40,8	836,7	100,0	344,4	57,1	258,8	42,9	603,2	100,0	72,1								

Çizelge 5. Kadının Bir Günde Ortalama Çalışma Süresi (saat) ve Oranları (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Ev işleri		Sebze Üretimi		Diğer tarımsal faaliyetler		İşletme dışı Tarımda		Toplam	
	Saat	%	Saat	%	Saat	%	Saat	%	Saat	%
I	1,9	19,8	5,6	58,3	1,8	18,7	0,3	3,1	9,6	100,0
II	2,1	21,9	6,0	65,6	1,5	15,6	-	-	8,7	100,0
III	2,1	24,1	5,9	67,8	0,7	8,0	-	-	9,2	100,0
IV	2,1	22,8	6,6	71,7	0,5	5,4	-	-	9,3	100,0
Ortalama	2,1	22,6	6,0	64,5	1,1	11,8	0,1	1,1	9,3	100,0

3.4. Kadının Eğitim Durumu

Bilindiği gibi kadın nüfus özellikle kırsal alanlarda, erkeklerle eşit düzeyde eğitim görememektedir. Araştırma alanındaki işletmelerde görüşme yapılan kadınların eğitim durumu incelendiğinde okuma-yazma bilmeyen kadınların oranı %26,7, okur-yazar olanlar %2,7, ilkökul mezunu olanlar %64,0 ve lise mezunu olan kadınların oranı ise %2,7'dir.

İncelenen işletmelerde yüksekökol mezunu olan kadın nüfusa rastlanılmamıştır (Çizelge 6). Türkiye genelinde okur yazar olmayan kırsal kadın nüfus oranının % 40,8 olduğu dikkate alınır, araştırma alanında okur yazar olmayan kadın nüfus oranının, ülke geneli ortalamasından daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Ancak araştırma bölgesindeki kadınların eğitim düzeyi,

Çizelge 6. Kadınların Eğitim Durumu (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Okur-yazar Değil	Okur-yazar	İlkökul Mezunu	Ortaokul Mezunu	Lise Mezunu	Toplam
I	27,8	5,6	61,1	5,6	-	100,0
II	33,3	-	66,7	-	-	100,0
III	19,0	4,8	57,1	9,5	9,5	100,0
IV	26,7	-	73,3	-	-	100,0
Ortalama	26,7	2,7	64,0	4,0	2,7	100,0

tarım dışı alanlarda çalışan kadın nüfusunun eğitim durumuna (%5,6) göre çok düşüktür.

3.5. Kadının Sebze üretiminde Karar Alma Sürecine ve İşgücüne Katılımı

3.5.1. Tarımsal Girdilerin Alımı Kararına Katılım

Görüşme yapılan kadınların girdi alımı kararına katılımının çok düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 7).

Girdi alım kararında eşin % 64, aile üyelerinin ise % 32 oranında etkili

oldukları belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde tarımsal girdilerin alımı kararına katılan kadın üreticilere sadece II.grup işletmelerde rastlanılmıştır. Bu sonuçlara göre işletmelerde tarımsal girdilerin alımı ile ilgili kararlar daha çok erkekler tarafından verilmektedir.

Çizelge 7. Girdi Alımına Karar Verme (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Kadın	Eşi	Aile üyeleri	Diğer*	Toplam
I	-	72,2	16,7	11,1	100,0
II	4,8	61,9	33,3	-	100,0
III	-	57,1	42,9	-	100,0
IV	-	66,7	33,3	-	100,0
Ortalama	1,3	64,0	32,0	2,7	100,0

*Aile büyükleri

3.5.2. Yetiştirilecek Sebze Çeşidi Seçimi Kararına Katılım

İncelenen işletmelerde kadınların %12'sinin yetiştirilecek sebze çeşidine karar verilmesine katıldıkları belirlenmiştir. Bu oran, girdi alımı

kararına katılıma göre yüksek olmakla beraber, kadınların üretime işgücü olarak katılımı dikkate alındığında düşük kalmaktadır. Bu konudaki kadın ve eşin ortak kararı daha yüksek orandadır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Yetiştirilecek Sebze Seçimine Karar Verme (%).

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Kadın	Eşi	Kadın-Eşi	Aile Üyeleri	Toplam
I	11,1	38,9	44,4	5,6	100,0
II	14,3	19,0	42,9	23,8	100,0
III	9,5	42,9	38,1	9,5	100,0
IV	13,3	26,7	33,3	26,7	100,0
Ortalama	12,0	32,0	40,0	16,0	100,0

3.5.3. Kadının Sebze Üretim ve Pazarlama Faaliyetine Katılımı

Araştırma alanında sera sebzeçiliğinde kadın işgücü yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu durum görüşme yapılan kadın üreticilerin, sebze üretim faaliyetleri ile ilgili karara katılımı ve üretim sürecinde fiilen yaptıkları işlerin ayrı ayrı belirlenmesinden açıkça ortaya çıkmaktadır.

İşletmelerde kadın işgücünün sebze üretiminde yoğun olarak bizzat katıldığı faaliyetler; tohum ekimi ve fide dikimi, bakım-çapa işleri ve ürün hasadı işlemleridir. Buna karşın kadının gübreleme, sulama ve ilaçlama işlerine katılımının daha az olduğu, toprak hazırlığına ise neredeyse hiç katılmadığı

belirlenmiştir (Çizelge 9). İşletmelerde kadınların %76'sı sebze pazarlama faaliyetine hiç katılmazken, geriye kalan %24'ünün ise çeşitli oranlarda katıldığı saptanmıştır (Çizelge 10). Kadınlar sebze pazarlama sürecinde özellikle sınıflandırma ve ambalajlama işlemine ağırlıklı olarak katılırken, yükleme, nakliye, boşaltma ve satış işlemlerine daha az katılmaktadırlar. Anket yapılan kadınlar arasında pazarlama faaliyetinin tamamına katılan kadına rastlanılmamıştır. Görüşme yapılan kadınların sebze üretimi ile ilgili işletmede alınan kararlara katılımı incelendiğinde; kadınların % 29,3'ü söz konusu kararlara hiç katılmazken, %4,0'ı çok azına, %5,3'ü azına, %38,7'si yarı yarıya katıldığı, %1,3'ü çok

Çizelge 9. Kadının Sebze Üretim Faaliyetine Katılımı (%).

Yapılan İş	Katılım Oranı* (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
Toprak hazırlığı	97,3	2,7	-	-	-	-	-
Tohum ek.- Fide dikimi	-	1,3	4,0	70,7	6,7	17,3	-
Gübreleme ve Sulama	57,3	12,0	4,0	9,3	-	1,3	16,0
Bakım ve çapa işleri	-	1,3	9,3	32,0	13,3	42,7	1,3
İlaçlama	68,0	10,7	5,3	5,3	-	2,7	8,0
Hasat (ürün toplama)	-	5,3	36,0	48,0	8,0	2,7	-
Ortalama	74,2	5,6	11,7	33,1	9,3	13,3	8,4

* 1. Hiç katılmaz 2. Çok azını yapar 3. Azını yapar 4. Yarı yarıya yapar
5. Yarından fazlasını yapar 6. Çok fazlasını yapar 7. Tamamını yapar

Çizelge 10. Kadının Sebze Pazarlama Faaliyetine Katılımı (%).

Yapılan İş	Katılım Oranı* (%)					
	1	2	3	4	5	6
Sınıflandırma	37,3	24,0	18,7	14,7	2,7	2,7
Ambalajlama	38,7	25,3	20,0	12,0	1,3	2,7
Yükleme	84,0	5,3	5,3	4,0	1,3	-
Nakliye	98,7	-	-	1,3	-	-
Boşaltma	98,7	-	-	1,3	-	-
Satış	98,7	-	-	1,3	-	-
Ortalama	76,0	18,5	14,7	5,8	1,8	2,7

* 1. Hiç katılmaz 2. Çok azını yapar 3. Azını yapar 4. Yarı yarıya yapar
5. Yarından fazlasını yapar 6. Çok fazlasını yapar

Çizelge 11. Kadının Sebze Üretim ve Pazarlama Kararına Katılımı (%).

Karara katılma	Katılım Oranı* (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sebze üretimi	29,3	4,0	5,3	4,0	38,7	1,3	17,4
Sebze pazarlaması	30,7	6,0	4,3	3,0	40,0	4,0	12,0

* 1. Hiç katılmaz 2. Çok azına katılır 3. Azına katılır 4. Yarı yarıya katılır
5. Yarından fazlasına katılır 6. Çok fazlasına katılır 7. Tamamına katılır

fazlasına katıldığı, %17,4'ünün de tamamen katıldıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde kadınların sebze pazarlaması ile ilgili karar sürecine katılımları da düşüktür. Anket yapılan kadınların %30,7'si pazarlama kararına hiç katılmazken, tamamına katılım diyen kadınların oranı ise %12,0'dır (Çizelge 11).

Kadın üreticilerin eğitim durumu ve işletme büyüklüğü ile sebze üretim ve pazarlama faaliyetlerine katılımı

arasında ilişki Ki-Kare testiyle incelenmiştir (Çizelge 12).

İstatistiki analize göre kadın üreticilerin eğitim düzeyi ile sebze üretim kararına katılımı arasında istatistiki açıdan önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak, kadının eğitim düzeyi ile gübreleme, sulama ve çapalama işlerine katılma arasındaki ilişki istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($P < 0,10$).

Çizelge 12. Kadınların Eğitim Seviyesi, Sera Büyüklüğü, Üretim ve Pazarlama Faaliyetlerine Katılım Arasındaki İlişkiler.

	Eğitim Düzeyi				İşletme Genişlik Grupları			
	Pearson χ^2		İlişki		Pearson χ^2		İlişki	
	Değer	P	Değer	P	Değer	P	Değer	P
Üretim kararlarına katılım	3,036	0,386	2,207	0,137	2,137	0,144	2,108	0,147
<u>Üretim faaliyetlerine katılım</u>	*	*	*	*	*	*	*	*
- Sürüm	0,871	0,351	0,859	0,354	0,007	0,934	0,007	0,935
- Ekim	2,703	0,10	2,867	0,102	0,044	0,834	0,043	0,835
- Gübreleme	2,703	0,10	2,667	0,102	0,044	0,834	0,043	0,835
- Sulama	9,009	0,003	8,889	0,003	0,014	0,907	0,014	0,905
- Çapalama	1,106	0,293	1,091	0,296	0,230	0,632	0,227	0,634
- İlaçlama	0,964	0,326	0,951	0,329	0,276	0,599	0,273	0,602
- Hasat								
Pazarlama kararlarına katılım	9,016	0,003	8,896	0,003	0,570	0,450	0,562	0,453
<u>Pazarlamaya katılım</u>	0,788	0,375	0,777	0,378	1,802	0,298	1,067	0,302
- Sınıflama	1,106	0,293	1,091	0,296	0,611	0,434	0,603	0,437
- Paketleme	1,754	0,185	1,731	0,188	0,007	0,934	0,007	0,935
- Yükleme	0,421	0,517	0,415	0,519	1,098	0,295	1,083	0,298
- Nakliye	0,421	0,517	0,415	0,519	1,098	0,295	1,083	0,298
- Boşaltma	0,421	0,517	0,415	0,519	1,098	0,295	1,083	0,298
- Satış								

*: Kadınlar sürüm işlemine katılmamaktadır.

Aile bireylerinin sebze üretim ve pazarlama faaliyetlerine katılım durumları arasındaki farklılık Friedman testi kullanılarak analiz edilmiştir (Friedamn, 1937). Analiz sonuçları, aile

bireyleri arasında sebze üretim ve pazarlama faaliyetlerine katılım açısından istatistiki olarak önemli bir farklılık ($P<0,05$) olduğunu göstermektedir (Çizelge 13).

Çizelge 13. Aile Bireylerinin Sebze Üretim ve Pazarlama Faaliyetine Katılımı.

Aile Bireyleri	Üretim Faaliyeti Friedman test				Pazarlama Faaliyeti Friedman test			
	Ortalama*	χ^2	Serbestlik Derecesi	P	Ortalama*	χ^2	Serbestlik Derecesi	P
1. Kadın	3,50				2,29			
2. Koca	4,38				5,00			
3. Oğul	2,00				3,57			
4. Kız	1,69				1,57			
5. Diğerleri**	3,44				2,57			
		16,277	4	0,003		20,058	4	0,000

* Katılım derecesini göstermektedir. (1. Hiç katılmaz 2. Çok azına katılır 3. Azına katılır 4. Yarısına katılır 5. Yarıdan fazlasına katılır 6. Çok fazlasına katılır 7. Tamamına katılır)

**Aile büyüklüğü

3.6. Sebze Üretimindeki Başlıca Sorunlar ve Devletten Beklentiler

Görüşme yapılan kadın üreticilerin çoğunluğunun (% 65,3) sera sebzeciliğinde sorunları olduğu

belirlenmiştir. Sebze üretiminde en önemli sorun, hastalık ve zararlılarla ilgili bilgi eksikliğidir. Bunu girdi fiyatlarının yüksek oluşu ve verim düşüklüğü izlemiştir (Çizelge 14). Anket

kapsamına alınan kadın üreticilerinin çok büyük bir kısmı (%90,7) sebze üretimi ile ilgili çeşitli konularda devletin kendilerine yardım etmesini beklemektedirler (Çizelge 15). Sebze üretimi ile ilgili olarak kadınların devletten yardım bekledikleri konular

arasında ürün fiyatlarında istikrar sağlanması (%45,6) başta gelmektedir. Bunu, dışsatımın artırılması ve düşük faizli kredi verilmesi konuları takip etmiştir.

Çizelge 14. Sebze Üretimindeki Başlıca Sorunlar (%)

Sera Genişlik Grupları (m ²)	Hastalık ve zararlılarla ilgili bilgi eksikliği	Girdi fiyatlarının yüksek oluşu	Verim düşüklüğü	Toplam
I	78,5	14,3	7,2	100,0
II	92,3	7,7	-	100,0
III	83,4	8,3	8,3	100,0
IV	100,0	-	-	100,0
Ortalama	85,7	8,2	6,1	100,0

Çizelge 15. Kadın Üreticilerin Devletten Beklentileri (%)

Sera Genişlik Grupları (m ²)	1	2	3	4	5	Toplam
I	56,3	12,5	25,0	6,2	-	100,0
II	42,9	33,4	9,5	9,5	4,7	100,0
III	53,0	11,7	11,8	17,6	5,9	100,0
IV	286	42,9	7,1	7,1	14,3	100,0
Ortalama	45,6	25,0	13,2	10,3	5,9	100,0

1. Fiyatlarda istikrar olmalı 2. Dışsatım artırılmalı 3. Düşük faizli kredi
4. Girdi fiyatları ucuz olmalı 5. Çiftçi sigortası olmalı

4. Sonuç

İşletmelerin ortalama sera arazisi 2179,9 m² olup bunun % 80,42'si cam sera, %19,58'si de plastik seradır. Cam ve plastik sera ekilişlerinin büyük bir bölümünü (%85) domates oluşturmaktadır.

Araştırma alanında işletme başına düşen ortalama nüfus 4,12 kişi olup, bunun %53,16'sı erkek, %46,84'ü kadın nüfustur. İşletmeler ortalamasında sebze üretim faaliyetinde çalışan nüfusun %48,5'ni kadınlar oluşturmaktadır. Kadınlar, bir günlük sürenin %67,42'sini sebze üretimine, %23,6'sını da ev işlerine ayırmaktadır. Görüşme yapılan kadın üreticilerin %26,7'si okur yazar olmayan, %2,7'si okur yazar, % 64,0'ı ilköğretim mezunu ve %2,7'si lise

mezunudur.

Kadınlar sebze üretiminde işgücü olarak büyük rol oynamaktadır, özellikle tohum ekimi ve fide dikimi, çapalama ile hasat işlemleri büyük ölçüde kadınlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak, kadınların sebze üretimindeki gübreleme, sulama ve ilaçlama işlemlerine daha az katıldıkları saptanmıştır. Diğer yandan kadınlar sebze pazarlama sürecinde, özellikle sınıflandırma ve ambalajlama işlemlerine yoğun olarak katılırken ürünlerin yüklenmesi, taşınması ve satış işlemine çok düşük düzeyde katılmaktadırlar.

Araştırma sonuçlarına göre kadınların sera sebzeçiliğinde işgücü olarak büyük katkılarına karşın işletmede üretim ve pazarlama ile ilgili

çeşitli konularda alınan kararlarda etkin oldukları söylenemez. Kadınların %29,3'ü sebze üretim faaliyeti, %30,7'si ise ürünün pazarlaması ile ilgili alınan kararlara hiç katılmamaktadır. Sebze üretimi ile ilgili girdi alımı kararlarında kadının tek başına katılımı sadece %1,3, yetiştirilecek ürün seçimine katılımı ise %12,0'dır. İncelenen işletmelerde kadın üreticilerin sebze üretiminde en önemli sorunlarının hastalık ve zararlılarla ilgili bilgi eksikliği olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Cramer, D., 1998. *Fundamental Statistics for Social Research: Step-by-step calculations and computer techniques using SPSS for Windows*, Routledge, London and New York.
- DİE, 1993. *Türkiye İstatistik Yıllığı 1993*. DİE Yayınları, Yayın No: 1620, Ankara.
- DPT, 1993. *Türk Aile Yapısı Araştırması. Sosyal Planlama Genel Müdürlüğü*, DPT Yayınları, Yayın No: 2312, SPGM: 421, Ankara.
- Erkan, O., Yılmaz, 1993. İ., İçel İlinde Örtüaltı Sebze Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Verimlilik Analizi. MPM Yayınları No:433, S:34-46, Ankara. 1993.
- Friedman, M., 1937. 'The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance'. *Journal of the American Statistical Association* 32: 675-701.
- Güneş, T., Arıkan, R., 1985. *Tarım Ekonomisi İstatistiği*. A,Ü, Ziraat Fakültesi Yayınları: 924, Ofset Basım Ders Kitabı: 8, Ankara.
- Özkan, B., 1993. *Aksu Sulama Alanına Giren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Ürün Desenini Etkileyen Faktörler*. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Yamane, T., 1967. *Elementary Sampling Theory* Printice-Hall, Inc, Englewood Cliffs NT.
- Yılmaz, İ., 1994. *Antalya İlinde Sera Sebzeciliği Üretim Ekonomisi*. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

ANTALYA İLİ KUMLUCA İLÇESİNDE DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNİN UYGULANDIĞI SERALARDA SİSTEM PLANLANMASINA İLİŞKİN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ*

Volkan GÖZEN Feridun HAKGÖREN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Antalya

Özet

Bu çalışmada Kumluca bölgesinde seçilen 10 örnek serada uygulanan damla sulama sistemlerinin, sistem kapasitesi, su dağıtım yeknesaklığı, su uygulama randımanı, toprak-bitki-su ilişkisi ile ilgili sorunlar saptanmaya çalışılmış ve bu sorunların çözümü araştırılmıştır. Debi yeknesaklık katsayısı (E_u), debi değişim katsayısı (q_{deg}), istatistiksel yeknesaklık katsayısı (U_s) ve Christiansen yeknesaklık katsayısına (C_u) göre hatalı planlanmış sulama sistemleri yeniden planlanarak çiftçinin kullandığı sistemle karşılaştırılması yapılmış ve sistemin yeterli olup olmadığı, bununla ilgili sorunlar ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir. Söz konusu seralardaki damla sulama sistemlerinin, daha randımanlı çalıştırılmaları için çiftçiye gerekli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Damla Sulama Sistemi, Yeknesaklık, Sistem Planlanması, Sistem Performansı

Problems and Solution Proposals Related to System Planning in Kumluca Region- Antalya Where Drip Irrigation System Are Used

Abstract

In this study, there has been found out the problems such as, the system capacity, water distribution uniformity, irrigation application efficiency, relationship of soil-plant-water in drip irrigation system which is applied in ten chosen model greenhouse in Kumluca region and the solutions for these problems are examined. Misplanned irrigation systems, replanned according to emission uniformity concept (E_u), emitter flow variation (q_{deg}), statistical uniformity concept (U_s) and Christiansen uniformity coefficient (C_u) in greenhouse conditions, are compared with the system used by farmer. Whether the system is sufficient or not, the problems related to this system and the necessary precautions are pointed out. Suggestions are given to farmers in order to make the drip irrigation systems in greenhouses work more efficiently.

Keywords: drip irrigation, uniformity, system design, system performance

1. Giriş

Seralar için planlanan damla sulama sistemlerinde kullanım sırasında tüm sistemin performansını etkileyecek basınç düşmeleri ve debi değişimleri meydana gelir. Bu nedenle sistem planlanmasında; sürekli bir akış debisi, bitki su gereksinimi karşılayacak uygun bir sistem kapasitesi ve her bitki için türdeş bir su dağılımı gibi üç önemli ölçüt göz önünde bulundurulmalıdır (Lieth, 1996).

Suyun kök bölgesine denetimli olarak verilmesini amaçlayan damla sulama yöntemiyle de tam anlamıyla yeknesak bir su dağılımını sağlamak mümkün değildir. Bu durum, su iletim borularındaki yük kayıpları ve topografyaya bağlı olarak lateral borular boyunca basınçla debinin değişmesi nedeniyle ortaya çıkar. Damla sulama hattındaki akış, eşdüze olmayan bir akış türüdür. Boru hattı boyunca akan su

* Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonunca Desteklenmiştir (Proje no: 98.02.0121.03)

miktarı giderek azalır. Böylece her bir bölümden geçen su miktarı aşağıdaki gibi yazılabilir (Hakgören ve Alıcı, 1982).

$$Q_p = \sum_{i=p}^n q_i$$

Eşitlikte; Q_p p'inci bölümdeki akış debisini (lt/h); q_i ise i'ninci damlatıcı akış debisini (lt/h) göstermektedir.

Yan ana hatlardan laterallere olan akış veya laterallerden damlatıcılara olan akış hat boyunca değişen basınçla denetlenmektedir. Sistemdeki hatlar boyunca basınç dağılımını, sürtünme sonucu oluşan basınç kaybı ve eğimde aşağı ve yukarı iniş ve çıkışlar nedeniyle kazanılan veya kaybedilen enerji etkilemektedir (Hakgören, 1988). Hat boyunca akış debisinde meydana gelen değişme nedeniyle enerji hattı doğrusal değil üssel bir eğriden oluşur (Wu ve Gitlin, 1973).

Damla sulama sistemindeki lateral boyunca damlatıcı debilerinin birbirlerine eşit olması henüz mümkün değildir. Bunun başlıca nedenleri; bazı damlatıcıların kısmen veya tamamen tıkanmaları, damlatıcılar arasında üretimden kaynaklanan farklılıkların bulunması ve lateraller arasında oluşan sürtünme kayıpları ile lateralın doğal eğimi olarak özetlenebilir (Solomon ve Keller, 1978).

James'e (1988) göre, damla sulama yöntemi, çok sayıda yararlı özelliklere sahiptir. Verim ve ürün niteliğinin yükselmesi, enerji ve su kullanımının azaltılması gibi yararlar, damla sulamanın önemli nitelikleri arasında sayılmaktadır. Bitki verim denemeleri, damla sulama ile diğer geleneksel yöntemler arasında çok küçük miktarlardan %50 verim artışına dek değişen farkların olduğunu göstermiştir. Damla sulamanın yararları özet olarak; kullanılabilir toprak suyunun yararlılığını artırması, bitkilerin daha iyi gelişmesi, verimin artması, bitkilerin tuzdan zarar

görmelerinin azalması, gübre ve diğer kimyasal uygulamalarının iyileşmesi, yabancı ot gelişiminin azalması, iş gücü gereksiniminin azalması, enerji gereksiniminin azalması ve kültürel işlemlerin iyileşmesi şeklinde sıralanabilir (Kanber, 1997).

Bu çalışmada Kumluca bölgesinde farklı ekonomik koşullara ve bilgi düzeyine sahip üreticiler arasında yapılan anket çalışmaları ile seçilen 10 örnek serada uygulanan damla sulama sistemlerinin, sistem kapasitesi, su dağıtım yeknesaklığı, su uygulama randımanı bitki gereksinimini karşılayacak yeterli bir sulamanın yapılıp yapılmadığı ve toprak-bitki-su ilişkisi özelliklerine ilişkin sorunlar saptanmaya çalışılmış ve bu sorunların çözümü araştırılmıştır. Hatalı planlanmış sulama sistemleri, işletme koşullarında yukarıda açıklanan ölçütlere göre yeniden planlanıp çiftçinin kullandığı sistemle karşılaştırılması yapılarak, mevcut sistemin yeterli olup olmadığı, sorunlar ve bunlarla ilgili alınması gerekli önlemler belirlenmiştir.

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma yeri

Araştırma, 1999 yılında Antalya ili Kumluca ilçesinde seçilen damla sulama yöntemlerinin uygulandığı 10 adet serada yürütülmüştür. Kumluca ilçesi Güney Anadolu' da, Akdeniz kıyı şeridi içerisinde 36°00'-37°00' enlemleri ile 30°00'-31°00' boylamları arasında bulunmaktadır. Kumluca, Antalya ilinin 110 km. batısındadır ve ulaşım her mevsimde mümkündür. Araştırmada, damla sulama sistemiyle sulama yapan farklı ekonomik koşul ve farklı, bilgi düzeyine sahip üreticilerin seraları seçilmiştir. Değerlendirme açısından yetiştirilen bitkinin aynı olması

düşüncesiyle de bölgede yaygın olarak üretilen yapılan domates seraları

denemeye alınmıştır. Denemeye alınan seralar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Denemeye Alınan Seraların Özellikleri.

Sera No:	Sera Sahibi	Mevkii	Sera Tipi	Sera Alanı (m ²)
1	Zekai İLTER	Karşıyaka	Yay çatılı 3'lü blok plastik sera	1174
2	Zekai İLTER	Karşıyaka	Yay çatılı 3'lü blok plastik sera	1174
3	Mehmet ALTINTAŞ	Karşıyaka	Yay çatılı 6'lı blok plastik sera	2970
4	Salih YAVUZ	Alakonak	Yay çatılı 5'li blok plastik sera	1050
5	Hüseyin GÜRKAN	Merkez	Yay çatılı 9'lu blok plastik sera	1485
6	Hamdi GİRGİN	Sarıkavak	Yay çatılı 4'lü blok plastik sera	968
7	Selahattin KARAKAYA	Sarıkavak	Yay çatılı 4'lü blok plastik sera	1276
8	Recep AK	Sarıcasu	Yay çatılı 4'lü blok plastik sera	858
9	İsmail AKBAŞ	Sarıcasu	Beşik çatılı tekil plastik sera	660
10	Kumluca M.Y.O. Serası	Sarıcasu	Yay çatılı 2'li blok plastik sera	480

2.1.2. Damlatıcı Debilerinin Ölçülmesi

Değerlendirmeye alınan damla sulama sistemlerinde seçilen yan ana boru üzerinde belirlenen damlatıcıların debilerini ölçmek için, damlatıcıların altına yerleştirilen 2 litrelik su toplama kaplarıyla birlikte 1 litrelik ölçüm mezürü ve kronometreden yararlanılmıştır.

2.1.3. Damlatıcı Basınçlarının Ölçülmesinde Kullanılan Aletler

Damlatıcı basınçlarının ölçülmesinde lateral üzerinde bulunan damlatıcıya doğrudan monte edilebilecek şekilde özel bir aygıt ve manometreden yararlanılmıştır. Basınç, pompanın çalışmaya başlamasından yaklaşık beş dakika sonra lateral girişindeki manometreden veya damlatıcı üzerine özel aygıt yardımıyla yerleştirilen manometreden okunmuştur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Toprak Neminin İzlenmesi Yöntemi

Sulamalarla yeterli bir toprak derinliğinin ıslatılıp ıslatılmadığının kontrolü Güngör ve Yıldırım (1989) tarafından belirtilen esaslara göre saptanmıştır.

2.2.2. Toprağın Su Alma Hızının Ölçülmesi

Toprağın su alma hızı, damla sulama yönteminde damlatıcı debisi ve yerleşim aralıklarına, ayrıca tüm sulama yöntemlerinde sulama süresine etkili olan ölçüttür. Toprağın su alma hızının saptanması, Korukçu ve Yıldırım (1981)'in belirttiği esaslara göre çift silindir infiltrometre yöntemine göre yapılmıştır. Ölçmelere, su alma hızı değeri sabitleşinceye kadar devam edilmiştir.

2.2.3. Debi Yeknesaklığı Kavramına Göre Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Damla sulama sistemlerinin değerlendirilmesi için gereken verilerin toplanması amacıyla her seradaki damla sulama sisteminde aynı anda çalışan lateral sayıları belirlenmiştir. Debi yeknesaklık katsayısını belirlemek

amacıyla manifold hattı üzerinde birincisi, ilk lateral girişinde, ikincisi manifold uzunluğunun 1/3'üne denk gelen lateral, üçüncüsü manifold hattının 2/3'ündeki lateral ve dördüncüsü manifold hattının sonundaki lateral olmak üzere dört lateral seçilmiştir. Aynı esasa göre saptanan bu dört lateral üzerinde on altı damlatıcı seçilmiştir. Belirlenen lateral üzerindeki iki komşu (A ve B gibi) damlatıcı debileri ölçülmüştür. Ölçülen iki komşu damlatıcı debilerinin ortalaması alınarak on altı damlatıcıya ilişkin debi değerleri elde edilmiştir (Bralts, 1986). Bu değerlerin en düşük 1/4'ünün ortalaması alınarak minimum damlatıcı debisi, on altısının ortalaması alınarak ortalama damlatıcı debisi belirlenmiştir (Meriam ve Keller, 1978). Elde edilen bu değerlerden (2.4) eşitliği kullanılarak sistemdeki damlatıcı debi yeknesaklık katsayısı (EU_s) değerleri hesaplanmıştır (Bralts 1986).

$$EU_s = 100 \times \left(\frac{q_{\min} + q_{\text{ort}}}{q_x} \right) \times \frac{1}{2} \quad (2.4)$$

Eşitlikte EU_s , yüzde olarak sistemdeki damlatıcı debi yeknesaklığı, q_{\min} , sistemdeki minimum damlatıcı debisi (lt/h), q_{ort} , ortalama damlatıcı debisidir (lt/h), q_x , en yüksek damlatıcı debilerinin 1/8'inin ortalamasıdır (lt/h).

2.2.4. Debi Değişim Kavramına Göre Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Yeknesaklık katsayısının hesaplamasında en doğru sonucu vermesi yönünden öncelikle, lateral üzerindeki tüm damlatıcı debileri lateral hattın altına yerleştirilen ölçüm kapları ile ölçülmüştür. Belirlenen damlatıcı debilerin ortalaması alınarak, bu ortalama damlatıcı debisinden sapmalarının değerlendirilmesi Eşitlik (2.5)'den yararlanılarak yapılmıştır.

Lateral hattı üzerindeki damlatıcı debi değişim yeknesaklığının belirlenmesinde ise Eşitlik (2.6) kullanılmıştır. Ayrıca lateral hattı üzerindeki debi değişiminin belirlenmesi için, en yüksek damlatıcı debisi ile en düşük damlatıcı debisinin karşılaştırılmasında Eşitlik (2.7)'den yararlanılmıştır.

$$Cu = 100 \times \left(1 - \frac{\Delta \bar{q}}{q_{\text{ort}}} \right) \quad (2.5)$$

Eşitlikte; Cu , yeknesaklık katsayısı, $\Delta \bar{q}$, ortalama damlatıcı debilerinden sapmaların mutlak değer olarak ortalamasını belirtmektedir.

$$EU' = \left(\frac{q_{\min}}{q_{\text{ort}}} \right) \times 100 \quad (2.6)$$

Eşitlikte; EU' , yüzde olarak lateral hattı üzerindeki damlatıcı debi yeknesaklığını göstermektedir.

$$q_{\text{deg}} = 100 \times \left(1 - \frac{q_{\min}}{q_{\max}} \right) \quad (2.7)$$

Eşitlikte; q_{deg} , damlatıcı debi değişimidir (l/h), q_{\max} , maksimum damlatıcı debisi (l/h).

Damla sulama sistemlerinin sistem performansının değerlendirilmesinde manifold üzerinde meydana gelen minimum ve maksimum basınçlar dikkate alınmaktadır. Bu amaçla seçilen manifold birimi üzerinde oluşan minimum ve maksimum basınçları belirlemek için manifold hattı başındaki ve sonundaki basınçlar bir ölçme düzeneği yardımıyla ölçülmüştür.

Manifold üzerindeki laterallerde oluşan en yüksek ve en düşük basınçlara bağlı olarak basınç değişimi Wu ve ark. (1986) tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikle saptanmıştır.

$$H_{\text{deg}} = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{H_{\max}} \quad (2.8)$$

Eşitlikte; H_{deg} , lateral boyunca basınç değişimi (%), H_{\max} , lateral boyunca maksimum basınç (atm), H_{\min} ,

lateral boyunca minimum basınçtır (atm).

Araştırma seralarında damla sulama sistemlerinin randımanlarını belirlemek amacıyla Eşitlik (2.9) ve (2.10)'den yararlanılmıştır (Bralts, 1986).

$$E_a = 100 \times \frac{q_{min}}{q_{ort}} \quad (2.9)$$

$$q_{ort} = \frac{V}{N \times T} \quad (2.10)$$

Eşitliklerde, E_a , su uygulama randımanı (%), V , uygulanan toplam sulama debisi (lt/h), N , toplam damlatıcı sayısı (adet) ve T , toplam sulama süresidir (h).

2.2.5. İstatistiksel Yeknesaklık Kavramının Belirlenmesi

Daha önce 2.2.4 ve 2.2.5 de belirtilen esaslara göre seçilen damlatıcılardan elde edilen debi değerleri ile (2.11), (2.12) ve (2.13)'deki eşitlikler kullanılarak istatistiksel yeknesaklık katsayısı

$$U_s = 100 \times (1 - Vq) \\ = 100 \times \left(1 - \frac{Sq}{q_{ort}}\right) \quad (2.11)$$

$$Sq = \sum_{u=1}^n \frac{(q_u - q_{ort})^2}{n-1} \quad (2.12)$$

$$Sq = \sqrt{Sq^2} \quad (2.13)$$

eşitlikleri ile saptanabilmektedir. Eşitliklerde: U_s , istatistiksel yeknesaklık katsayısı, Sq , damlatıcı debilerinin standart sapması, Vq , damlatıcı debilerine ilişkin değişim katsayısı, q_u , seçilen damlatıcının debisi, n , rastgele seçilen damlatıcı sayısı, u , bireysel damlatıcıları tanımlayan indekstir (Bralts, 1986).

2.2.6. Lateral Hat Boru Çaplarının Belirlenmesi

Mevcut damla sulama sistemlerinin performansını diğer bir deyişle yeterli planlanıp planlanmadığını belirlemek amacıyla lateral hat uzunluğu, hattın eğimi, sistemin çalışma basıncı ve boru yük kayıplarının hat uzunluğuna oranı değerleri kullanılarak Wu ve ark. (1986) tarafından belirtilen boyutsuz planlama grafiklerinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın yürütüldüğü Kumluca bölgesindeki domates yetiştiriciliği yapılan seralarda kurulu bulunan damla sulama sistemlerinden beş farklı mevkiinden seçilen on seranın toprağına ilişkin ortalama infiltrasyon hızı değerleri ve toprak örneklerinin analizleri sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü seralarda bulunan damla sulama sistemlerine ilişkin teknik özellikler ise Çizelge 4'de belirtilmiştir.

3.1. Debi Yeknesaklık Kavramına Göre Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Araştırma konusu damla sulama sistemlerinde Bralts'a (1986) göre seçilen manifold ünitesinin debi ve basınç değişim değerleri, damla sulama sistemlerinin damlatıcı debi yeknesaklığı katsayısı (EU_s), Christiansen'e göre damla sulama sistemdeki yeknesaklık katsayısı (Cu) ve damla sulama sisteminin randıman (E_a) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Debi Yeknesaklık Kavramına Göre Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi.

Sera No	H_{max} (atm)	H_{min} (atm)	H_{deg} (%)	q_x (lt/h)	q_{min} (lt/h)	q_{ort} (lt/h)	q_{deg} (%)	EU_s (%)	E_a (%)	Cu (%)
1	1.8	1.45	19.0	4.815	3.943	4.355	14	90.49	90.54	95.68
2	1.8	1.45	19.0	4.227	3.300	3.895	17	88.43	84.72	95.20
3	1.2	0.8	33.0	3.638	2.775	3.184	34	87.34	87.15	93.29
4	0.8	0.6	25.0	2.920	2.160	2.531	23	86.01	85.34	92.95
5	0.8	0.5	37.5	2.410	1.600	1.973	29	81.48	81.09	91.11
6	0.8	0.6	25.0	3.262	2.200	2.754	26	82.16	79.88	91.58
7	0.4	0.25	38.0	1.474	0.900	1.209	31	78.23	74.44	89.94
8	0.6	0.45	25.0	2.030	1.660	1.859	16	90.44	89.30	95.41
9	1.2	1.0	17.0	4.103	3.330	3.768	16	90.11	88.38	95.39
10	1.1	0.95	14.0	3.012	2.640	2.886	8	93.65	91.48	96.62

3.2. Debi Değişim Kavramı Esas Alınarak Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Damla sulama sistemlerinin değerlendirilmesi amacıyla seçilen manifold ünitesinde, ölçülen maksimum (H_{max}) ve minimum (H_{min}) basınç değerleri ve bu değerlerden yararlanılarak basınç değişimi (H_{deg}), değerleri, en yüksek damlatıcı debisi (q_{max}) ile en düşük damlatıcı debi değerleri (q_{min}) kullanarak hesaplanan damlatıcı debi değişimi (q_{deg}) değerleri, damlatıcı akış yeknesaklığı (EU'), damla sulama sistemindeki minimum damlatıcı debisi (q_{min}) ve ortalama damlatıcı debisi (q_{ort}) ve lateral hattaki damlatıcı debi değişim kavramı dikkate alınarak saptanan Christiansen yeknesaklık katsayısı (Cu) değerleri Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Araştırmanın Yürütüldüğü Seralara İlişkin Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.

Sera No:	Derinlik Cm	pH	ECx10 ⁻³ dS/m	Kum %	Kil %	Silt %	Bünye	Hacim Ağırlığı g/cm ³	T.K. %	S.N. %	Ort. İnfiltrasyon Hızları (mm/h)
1	0-30	7.42	0.932	82.64	11.36	6.00	SL	1.52	17.92	9.74	56.60
	30-60	7.59	0.613	70.64	23.36	6.00	SCSi	1.20	23.55	12.80	
2	0-30	7.54	0.318	68.64	25.36	6.00	SCL	1.50	15.03	8.17	59.35
	30-60	7.56	0.307	54.64	37.36	8.00	SC	1.21	24.29	13.20	
3	0-30	7.67	0.443	62.64	19.36	18.00	SL	1.55	30.42	16.53	57.70
	30-60	7.39	0.341	54.64	27.36	18.00	SCL	1.44	36.06	19.60	
4	0-30	7.21	0.659	42.72	42.72	36.00	CL	1.32	32.29	17.55	35.67
	30-60	7.33	0.352	43.00	33.84	23.16	CL	1.50	26.94	14.64	
5	0-30	7.57	0.488	69.00	14.56	16.44	SL	1.88	25.56	13.89	58.38
	30-60	7.53	0.284	67.44	16.56	16.00	SL	1.95	23.13	12.57	
6	0-30	7.66	0.750	58.16	15.84	26.00	SL	1.51	33.41	18.16	49.46
	30-60	7.71	0.659	43.44	33.84	22.72	CL	1.54	47.05	25.57	
7	0-30	7.64	0.750	56.72	21.84	26.16	SCL	1.64	33.34	18.12	46.21
	30-60	7.69	0.545	54.00	19.84	21.44	SL	1.66	41.46	22.53	
8	0-30	7.30	0.523	82.16	7.84	10.00	LS	1.50	24.82	13.49	59.51
	30-60	7.45	0.250	75.00	9.84	15.16	SL	1.59	26.94	14.64	
9	0-30	7.21	1.306	50.00	27.84	22.16	SCL	1.35	42.15	22.91	45.40
	30-60	7.65	0.648	50.00	28.56	21.44	SCL	1.44	42.58	23.14	
10	0-30	7.58	1.102	48.72	19.84	31.44	L	1.65	34.48	18.74	48.32
	30-60	7.61	0.625	63.72	15.84	20.44	SL	1.68	36.03	19.58	

Çizelge 4. Araştırmanın Yürütüldüğü Seralarda Bulunan Damla Sulama Sistemlerine İlişkin Teknik Özellikler.

Sera No	Pompa Teknik Özellikleri	Ana ve Manifold Boru		Lateral Boru Hattı					Filtre Tipi	Gübre Tankı	Manometre (Basınç ölçer)
		Tip	Çap (mm)	Tip	Çapı (mm)	Uzunluğu (m)	Aralığı (cm)	Damlacı Aralığı (cm)			
1	7.5 Hp Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	PE	16	75	90	40	Hidrosiklon 2.5" elek filtre	Var	-
2	7.5 Hp Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	PE	16	75	90	40	Hidrosiklon 2.5" elek filtre	Var	-
3	10 BG Q 25-45 (t/h) Hm 30-45 m, Tip Santrifüj	PE	75 63	PE	20	45	90	40	2.5" elek filtre	-	-
4	1.5 Hp, Q 10 (t/h) Hm 30 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	63	PE	20	30	85	20	Hidrosiklon 2" elek filtre	Var	Var
5	10 BG, Q 25-45 (t/h) Hm 30-45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	PE	20	30	80	20	Hidrosiklon 2.5" elek filtre	Var	Var
6	1.5 BG, Q 12 m ³ /h Hm 25 m, Tip Santrifüj	PE	63	PE	20	44	78	20	2" elek filtre	-	-
7	1.5 BG, Q 50 lt/dak Hm 20 m, Tip Santrifüj	PE	63	PE	20	58	58	20	-	-	-
8	1.5 BG, Q 10 lt/h Hm 30 m, Tip Santrifüj	PE	63	PE	20	58	90	20	2" elek filtre	-	-
9	2 Hp, Q 50 t/h Hm 40 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	PE	20	55	90	40	Hidrosiklon 2.5" elek filtre	Var	Var
10	7.5 Hp, Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	PE	63	PE	20	44	90	20	2" elek filtre	Var	-

Çizelge 5. Debi Değişimi Kavramı Esas Alınarak Damla Sulama Sistemlerindeki Lateral Hattın Değerlendirilmesi.

Sera No	H_{max} (atm)	H_{min} (atm)	H_{deg} (%)	q_{max} (lt/h)	q_{min} (lt/h)	q_{ort} (lt/h)	q_{deg} (%)	EU' (%)	Cu (%)
1	1.8	1.6	11.1	4.200	3.450	3.800	17.9	90.8	96.12
2	1.8	1.6	11.1	4.800	3.900	4.200	18.8	92.9	96.87
3	1.2	1.15	4.2	3.916	2.420	3.197	38.2	75.7	88.80
4	0.8	0.75	6.3	3.000	2.400	2.64	20.0	91.0	95.20
5	0.8	0.75	6.3	3.648	1.800	2.31	50.2	77.9	85.40
6	0.8	0.70	12.5	3.624	2.400	2.925	33.8	82.1	90.30
7	0.4	0.36	10.0	1.860	0.680	1.128	63.4	60.3	82.50
8	0.6	0.55	8.3	2.900	1.100	1.662	62.1	66.2	84.50
9	1.2	1.10	8.3	4.050	3.300	3.470	18.5	95.1	95.80
10	1.1	1.05	4.5	3.216	3.000	3.12	6.7	96.2	96.82

3.3. İstatistiksel Yeknesaklık Kavramı Esas Alınarak Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi

İstatistiksel yeknesaklık kavramı Bralts ve ark., (1981a, 1981b) tarafından belirtilen kriterlerden, damlatıcı debilerinin standart sapması (Sq), damlatıcı debilerinin ortalaması (q_{ort}),

seçilen damlatıcının debisi (q_u), rastgele seçilen damlatıcı sayısı (n) ve bireysel damlatıcıları tanımlayan indeksten (u) yararlanılarak damla sulama sistemlerindeki debi yeknesaklığı ve debi değişim katsayıları ile istatistiksel yeknesaklık katsayısı (U_s) değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. İstatistiksel Yeknesaklık Değerleri.

Debi yeknesaklığı kavramına göre U_s (%)	Debi değişim kavramına göre U_s (%)
94.12	94.70
92.92	92.88
91.74	81.52
91.39	91.34
88.09	77.51
89.51	87.31
87.18	73.40
93.82	78.34
90.00	93.14
95.22	94.36

3.4. Damla Sulama Sistemlerinde Lateral Hat Boru Çaplarının Değerlendirilmesi

Araştırma konusu seralarda bulunan mevcut damla sulama sistemlerinin performansını diğer bir deyişle yeterli planlanıp planlanmadığını belirlemek amacıyla, lateral uzunluğu (L) ve eğimi (S), sistemin çalışma basıncı (H) ve boru yük kayıplarının hat

uzunluğuna oranı $\Delta H/L$ değerleri kullanılarak Wu ve ark. (1986) tarafından belirtilen boyutsuz planlama grafiklerinden yararlanılarak lateral hatlardaki boru çapları saptanmıştır. Belirlenen boru çapları ile araştırmanın yürütüldüğü seralarda kullanılan boru çapları karşılaştırılarak sistemde boru çaplarının uygun seçilip seçilmediği belirlenerek sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Damla Sulama Sistemlerinde Lateral Hat Boru Çapının Değerlendirilmesi.

Sera No	Çalışma Basıncı (m)	Toplam Debi (Q) (lt/s)	Lateral Hat Uzunluğu (m)	Lateral Hat Boru Çapı (mm)	Boru Yük Kaybı (H) (m)	Lateral Hattı Eğimi (S) (%)	Boru Çapı Değerlendirilmesi
1	18	0.187	75	16	3.375	1.8	Uygun
2	18	0.198	75	16	3.750	1.5	Uygun
3	12	0.1004	45	20	0.126	1.8	Uygun
4	8	0.113	30	20	0.150	1.5	Uygun
5	8	0.0963	30	20	0.150	1.5	Uygun
6	8	0.1788	44	20	0.572	1.8	Uygun
7	4	0.091	58	20	0.133	1.5	Uygun
8	6	0.090	40	20	0.092	1.8	Uygun
9	12	0.133	55	20	0.308	2.4	Uygun
10	11	0.139	40	20	0.240	1.8	Uygun

4. Tartışma

İdeal bir sistem projelenmesinde sistemdeki kimyasal birikim nedeniyle damlatıcıların tıkanmasını önlemek, bunun yanında işletme giderlerini azaltmak amacıyla işletme basıncının 1 atm olması gerekir (Nir, 1982). Yapılan ölçümler sonucunda ise 3, 4, 5, 6 ve 7 no'lu seralarda işletme basıncının 1 atm'den düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Bunlardan 7 no'lu seraya ait basınç değerleri sistemin çalışması için yeterli değildir. Sistem çıkışında yeterli bir basınç ölçülmesine rağmen, seranın pompa sistemine uzak ve kot farkının yüksek olması nedeniyle sistemde manifold ve lateral hatta yeterli basınç oluşmamaktadır. Diğer taraftan damlatıcılarda tıkanıklık olması gerek basınçlar arasındaki değişimi (H_{deg}), gerekse damlatıcı debileri arasındaki değişimi (Q_{deg})'i büyük ölçüde etkilemektedir.

Damla sulama sistemlerinin debi yeknesaklığı katsayısına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde; 1, 8, 9 ve 10 no'lu seralardaki sistemlerin damlatıcı debi yeknesaklığı değerlerinin çok iyi olduğu; 2, 3, 4, 5 ve 6 no'lu seralardaki sistemlerde iyi olduğu; 7 no'lu seradaki sistemde ise orta olduğu saptanmıştır.

Damla sulama sistemlerinin debi

değişim kavramı Bralts (1986) tarafından belirtilen kriterlere göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre debi değişim kavramı; 1, 2, 4, 9 ve 10 no'lu seralardaki sistemlerde kabul edilebilir; 3, 5, 6, 7 ve 8 no'lu seralardaki sistemlerde ise kabul edilemez olduğu sonucuna varılmıştır.

Lateral üzerindeki damlatıcı debi değişimleri Wu ve Gitlin (1974) tarafından belirtilen Christiansen eş dağılım katsayısı kavramına göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, lateral hattın damlatıcı debi değişim değerlerinin; 1, 2, 4, 9 ve 10 no'lu seralardaki sistemlerde kabul edilebilir; 3, 5, 6, 7 ve 8 no'lu seralardaki sistemlerde ise kabul edilemez olduğu saptanmıştır.

Araştırmada ele alınan damla sulama sistemlerindeki su uygulama randımanları (E_a) Bralts (1986) tarafından belirtilen kriterlere göre 1 ve 10 no'lu seralardaki sistemlerde iyi; 2, 3, 4, 5, 8 ve 9 no'lu seradaki sistemlerde kabul edilebilir; 6 ve 7 no'lu seralardaki sistemlerin su uygulama randımanlarının düşük olduğu belirlenmiştir.

İstatistiksel yeknesaklık katsayısı (U_s), Bralts ve ark., (1981 a, 1981 b) tarafından önerilen değerler dikkate alındığında %90 ve yukarısı çok iyi, %80-90 iyi, %70-80 orta olarak

sınıflandırılmıştır. Araştırmacıların belirttiği kriterlere göre 1, 2, 3, 4, 8, 9 ve 10 no'lu seralardaki damla sulama sistemlerinin istatistiksel yeknesaklık katsayısı değerleri çok iyi; 5, 6, ve 7 no'lu seralardaki sistemlerin ise iyi olarak sınıflandırılmıştır.

Mevcut damla sulama sistemlerinin lateral boru çaplarının belirlenmesinde Wu ve ark., (1986) tarafından belirtilen boyutsuz planlama grafikleri esas alınarak sistemdeki lateral boru çapları kontrol edilmiştir. Anılan planlama grafikleri yardımıyla, kullanılan sistemlerde lateral hattaki boru çaplarının uygun olduğu saptanmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Araştırmada kullanılan damla sulama sistemlerinin mevcut durumlarının değerlendirilmesinde belirlenen sorunlar ve bu sorunların çözümü için yapılacak öneriler aşağıda belirtilmiştir.

Sistemdeki damlatıcı debi yeknesaklık katsayısı (EU_s), Christiansen yeknesaklık katsayısı (Cu), istatistiksel yeknesaklık (U_s), debi

değişim katsayısı (q_{deg}) ve su uygulama randımanı (E_a) değerleri kullanılarak mevcut damla sulama sistemlerinin performans değerlendirilmesinin toplu sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi araştırmanın yürütüldüğü seraların beşinde (1, 2, 8, 9, 10), debi değişim katsayısı % 10-20 arasında olduğundan dolayı sistem uygun olarak planlanmıştır. Geri kalan beş serada (3, 4, 5, 6, 7) ise debi değişim katsayısı değerleri % 10-20'den büyük olduğundan Cu yeknesaklık katsayısı % 95'in altındadır. Bu nedenle bu seralarda sistemin yeterli planlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu seralarda ana boru ve manifold hatlarının boru çapları sırasıyla; 3 no'lu sera için ana boru çapı \varnothing 110 mm / 4 atm kaytanlı PVC boru ve manifold için \varnothing 90 mm / 6 atm kaytanlı PVC boru; 4 no'lu sera için ana boru çapı \varnothing 75mm / 4 atm kaytanlı PVC boru ve manifold için \varnothing 75 mm / 6 atm kaytanlı PVC boru; 5 no'lu sera için ana boru çapı \varnothing 75 mm / 4 atm kaytanlı PVC boru ve manifold için \varnothing 75 mm / 6 atm kaytanlı PVC boru hatlarının döşenmesi önerilebilir.

Çizelge 8. Araştırmada Kullanılan Seralardaki Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi.

Sera No	EU_s (%)	q_{deg} (%)	Cu (%)	U_s (%)	E_a (%)
1	90.49	14	96.38	94.12	90.54
2	88.43	17	95.20	92.92	84.72
3	87.34	34	93.29	91.74	87.15
4	86.01	23	92.95	91.39	85.34
5	81.48	29	91.11	88.09	81.09
6	82.16	26	91.58	89.51	79.88
7	78.23	31	89.94	87.18	74.44
8	90.44	16	95.41	93.82	89.30
9	90.11	16	95.39	90.00	88.38
10	93.65	8	96.62	95.22	91.48

Hesaplamalara göre 6 no'lu serada ana boru, manifold ve lateral çapları

teknik olarak uygundur. Fakat ölçümler sonucu basınç değişimi (H_{deg}) ve debi

değişim ($q_{değ}$) değerleri uygun sınırlarda değildir ve yeterli basınç oluşmamaktadır. Bu sorunların nedenleri sistemde oluşan enerji kaybı veya damlatıcıların tıkanık olmasıdır. Aynı şekilde 7 no'lu serada ana ve manifold hatlarının boru çaplarının teknik olarak uygun olmasına rağmen yeterli debi değişimi ve yeterli basınç oluşmamaktadır. Bu serada enerji kaybının oluşması; ana boru mesafesinin uzun ve kot farkının yüksek olması nedeniyle pompanın yeterli basınç sağlayamamasıdır. Bu sebeple sistemin daha randımanlı çalışabilmesi için bu sera için $10 \text{ m}^3/\text{h}$ debili ve 30 m manometrik yükseklik özelliğine sahip bir pompa önerilebilir. Diğer seralarda pompa ünitesinden kaynaklanan bir sorunun bulunmadığı anlaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan 3, 4, 5, 6 ve 7 no'lu seralarda gerek gözlemler sırasında, gerekse debi ve basınç farkları hesaplamaları sonucunda damlatıcıların tıkanıklık probleminin olduğu belirlenmiştir. Damla sulama sistemlerinde tıkanmanın önlenmesi açısından çok iyi bir filtreleme işleminin yapılması zorunludur. Bu nedenle sediment ve yüzücü cisim miktarına bağlı olarak damla sulama sistemleri kontrol biriminde hidrosiklon, kum-çakıl filtresi ve elek filtrenin bulunması gerekir. Sistemlerde kimyasal madde birikimleri nedeniyle damlatıcıların tıkanmasını önlemek ya da bu durumu en düşük düzeye indirmek için damlatıcı işletme basıncının en az 1 atm olması önerilir. Yine tıkanmayı önlemek için sulama suyuna HNO_3 ve HCl katılarak yıkama suretiyle damlatıcılar temizlenerek tıkanıklık sorunları giderilebilir. Bu nedenle anılan seralarda yeknesak bir basınç ve su dağılımı sağlamak için tıkanıklık sorununun

çözülmesi gerekmektedir.

Yeterli düzeyde yeknesak bir su dağılımı ve sabit işletme basıncının sağlanması açısından basınç düzenleyicisi bulunmayan araştırma seraları için kontrol birimi çıkışına ya da manifold hatları girişine basınç düzenleyicisi takılması gerekmektedir.

Yapılan infiltrasyon testleri sonucunda seralara ilişkin ortalama infiltrasyon hızı değerleri beş serada (1, 2, 3, 5, 8) çok yüksek, geri kalan beş serada (4, 6, 7, 9, 10) ise yüksektir. Her iki tip infiltrasyon hızına sahip seralarda perkölasyon ve besin elementleri kayıplarının oluşmasını önlemek için sulama programlarının dikkatli yapılması gereklidir. Özellikle damlatıcı debileri ve sulama süresi iyi ayarlanmalıdır. Bu amaçla da sulama programlarının tansiyometre kullanılarak yapılması önerilebilir. Araştırmanın yürütüldüğü seraların damla sulama sistemlerindeki damlatıcı başlık debilerinin 4 lt/h yerine 2 lt/h olarak seçilerek sistem yeniden projelendirilmiş ve teknik özellikleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Seralarda bitkilerin çift sıralı dikim şekline uygun yapılması tavsiye edilmektedir. Böylelikle seralarda bakım işlemleri kolaylaşacak, sulama suyu daha dar aralıklarla uygulanacak, bitkiler kuzey-güney yönünde dikildiğinden her bitki güneşten yararlanabilecek, sera içinde hava sirkülasyonu daha iyi olacaktır. Bunun için en uygun sıra aralığı; çift sıra arası (dar ara) 50 cm, çift sıra arası (geniş ara) 90-100 cm ve sıra üzeri ekiminde 25, 30 ve 40 cm olması önerilebilir. Bu şekilde lateral sayısı artarken ekilen bitki sayısı da otomatik olarak artacaktır. Bitki sayısı artışı ise mevcut sera alanından daha fazla ürünün alınmasına neden olacaktır.

Çizelge 9. İnfiltrasyon Hızlarına Göre Yeniden Projelenen Seralara İlişkin Önerilen Teknik Özellikler.

Sera No	Pompa Teknik Özellikleri	Ana ve Manifold Boru				Lateral Boru Hattı					Filtre Tipi	Gübre Tankı	Manometre (Basınç ölçer)
		Tip	Çap (mm)	Basınç (atm)	Tip	Çapı (mm)	Uzunluğu (m)	Aralık (cm)	Damlatıcı Aralığı (cm)				
										Tip			
1	7.5 Hp Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	6 4	PE	16	75	90	40		Hidroksiklon 2.5" elek filtre	Var	-
2	7.5 Hp Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	6 4	PE	16	75	90	40		Hidroksiklon 2.5" elek filtre	Var	-
3	10 BG Q 25-45 (t/h) Hm 30-45 m, Tip Santrifüj	PE	90 75	6 6	PE	20	45	90	40		Hidroksiklon 3" elek filtre	-	-
4	1.5 Hp, Q 10 (t/h) Hm 30 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	75 63	6 6	PE	20	30	85	20		Hidroksiklon 2.5" elek filtre	Var	Var
5	10 BG, Q 25-45 (t/h) Hm 30-45 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	90 75	6 4	PE	20	30	80	20		Hidroksiklon 3" elek filtre	Var	Var
6	1.5 BG, Q 12 m ³ /h Hm 25 m, Tip Santrifüj	PE	63 63	4 4	PE	20	44	78	20		Hidroksiklon 2" elek filtre	-	-
7	1.5 BG, Q 50 lt/dak Hm 20 m, Tip Santrifüj	PE	75 63	6 4	PE	20	58	58	20		Hidroksiklon 2.5" elek filtre	-	-
8	1.5 BG, Q 10 lt/h Hm 30 m, Tip Santrifüj	PE	75 63	6 4	PE	20	58	90	20		Hidroksiklon 2.5" elek filtre	-	-
9	2 Hp, Q 50 t/h Hm 40 m, Tip Santrifüj	Kaytanlı PVC	63 50	6 6	PE	20	55	90	40		Hidroksiklon 2" elek filtre	Var	Var
10	7.5 Hp, Q 50 t/h Hm 45 m, Tip Santrifüj	PE	50 40	6 4	PE	20	44	90	20		Hidroksiklon 1.5" elek filtre	Var	-

Araştırmanın sonucunda belirlenen sorunlarla ilgili geliştirilen çözüm önerileriyle bölgede sulama suyu ve gübreden önemli tasarruf elde edilirken, üründe de artış sağlanarak, hem bölge çiftçisinin gelirlerine hem de ulusal ekonomiye katkıda bulunacaktır. Bunun yanında sulama için yapılan giderlerden ve işçilikten tasarruf yapılacak ve seralar içinde uygun çevre koşullarının oluşması sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Bralts, V.F., Wu, I.P. and Gitlin, H.M. 1981a. Manufacturing Variation and Drip Irrigation Uniformity Transaction of the ASAE Vol.24, no.1, p.113-119, U.S.A.
- Bralts, V. F., Wu, I. P. and Gitlin, H.M. 1981 b. Drip Irrigation Uniformity Consider in Emitter Plugging. Trans. Amer. Soc. Agric. Eng. 24(5):1234 – 1240, U.S.A
- Bralts, V. F. 1986. Field Performance and Evaluation Operational Principles (ed. F.S. Nakayama and D.A. Bucks), Elsevier Science Publishers. p.216-240, U.S.A.
- Güngör, Y. ve Yıldırım, O. 1989. Tarla Sulama Sistemleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1022, 370 ss., Ankara
- Hakgören, F. ve Alıcı, Ü. 1982. Damla Sulamanın Hidroliği ve Üniformluk Derecesi. DSİ Teknik Bülteni, sayı: 52, s.43-49, Ankara.
- James, L.G. 1988. Principles of Farm Irrigation System Design John Wiley Sons. p. 260-301 New York, U.S.A.
- Kanber, R. 1997. Sulama. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:174, 530 ss., Adana.
- Keller, J. and Karmeli, D. 1974. Trickle Irrigation Design Parameter. Transaction of the ASAE Vol.17, no.4, p. 678-684.
- Keller, J. and Karmeli, D. 1975. Trickle Irrigation Design, Selection and Efficiency of Emitters, Chapter 4, p.45-60. 1st Edition. Edited and Published by Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation Glendora, California 91740, U.S.A.
- Korukçu, A. ve Yıldırım, O. 1981. Yağmurlama Sistemlerinin Projelenmesi, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, 220 ss., Ankara.
- Lieth, J.H. 1996. Irrigation Systems, Agrower's Guide to Water, Media and Nutrition For Greenhouse Crops, Ball Publishing Botavia, Felinois, U.S.A.
- Merriam, S.L. and Keller, J. 1978. Farm Irrigation System Evaluating. A Guide for Management. Agric. and Irrig. Eng. Dept., Utah State University. Logan, Utah. 143s.
- Nir, D. 1982. Drip Irrigation. CRC; Handbook of Irrigation Tecnology (1): 247-298. (ed. Herman J. Finkel, Boca Raton), Florida.
- Solomon, K.H. and Keller, J. 1978. Trickle Irrigation Uniformity and Efficiency. Jour. Irrig. and Drain. Div. Amer. Soc. Civil. Eng. 104(IR3):293-306.
- Wu, I.P. and Gitlin, H.M. 1973. Design of Pressure Length of a Drip Irrigation Line. ASAE, Paper No. PR 73-10, St. Joseph, Michigan.
- Wu, I.P., and Gitlin, H.M. 1974. Drip Irrigation Design Based on Uniformity. Transaction of the ASAE, 25(3):429-432.
- Wu, I.P., Gitlin, H.M., Solomon, K.H. and Saruwatari, C. A. 1986. Design Principles "Trickle Irrigation for Crop Production". (ed. F.S. Nakayama and B.A. Bucks), Elsevier Science Publishers, B.V. The Netherlands, Chapter 2, s.53-92.

KORKUTELİ VE ELMALI YÖRELERİ ELMA BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Sahriye SÖNMEZ Mustafa KAPLAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya

Özet

Bu çalışma, Korkuteli ve Elmalı yörelerinde elma bahçelerinin makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumunu incelemek ve ortaya çıkan beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaçla, Korkuteli ve Elmalı yörelerinde elma yetiştirilen 38 bahçeden yaprak örnekleri ve 0-30 ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde pH, CaCO₃, elektriksel iletkenlik (EC), bünye, organik madde, azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu); yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri yapılmıştır. Yaprak ve toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bahçelerin besin maddeleri durumları ve beslenme sorunları saptanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, araştırma yöresi toprakları hafif alkali ve alkali reaksiyonludur. Toprakların büyük çoğunluğu çok yüksek ve aşırı derecede kireçli; ayrıca tuzsuzdur. Organik maddece fakir, bünyelerinin ise killi tın, siltli kil ve killi olduğu belirlenmiştir. Toprakların total N ve alınabilir P miktarı genellikle yeterli, değişebilir K bakımından genellikle yüksek düzeyde, değişebilir Ca ve Mg ve alınabilir Mn ve Cu bakımından yeterli düzeyde, alınabilir Fe ve Zn bakımından ise noksan düzeydedir. Yaprak örnekleri ise N ve P içerikleri yönünden genellikle yeterli, K bakımından genellikle yetersiz, Ca ve Mg bakımından yeterli, Fe ve Mn bakımından yeterli, Zn bakımından yetersiz, Cu bakımından ise yeterli düzeydedir.

Anahtar Kelimeler: Elma Bahçesi, Beslenme Durumu, Besin Elementi İçeriği

Determination of Nutritional Status Apple Orchard in Korkuteli and Elmalı Regions

Abstract

This experiment was carried out to investigate mineral status and to determine the nutrient problems of apple orchards in the Korkuteli and Elmalı regions.

For this objective, 76 soil samples (from depth of 0-20 cm and 20-40 cm) were collected to analyze for pH, CaCO₃, EC, texture, organic matter, total N, available P, exchangeable K, Ca, Mg, available Fe, Mn, Zn and Cu, and 38 leaf samples were collected to analyze for N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu.

The pH of the soil samples was slightly alkaline and alkaline. Most of the soil samples were highly calcareous and had none salinity. The textures were clay loam, silty clay and clay. Soil samples were mostly poor in organic matter content. The total N and available P content were sufficient. The exchangeable K content were high level. The levels of exchangeable Ca and Mg and available Mn and Cu were sufficient. The available Fe and Zn contents were insufficient. The results of leaf analysis showed that the N and P contents of the samples were generally sufficient, While K contents were generally insufficient, Ca and Mg contents were sufficient. While Fe and Mn contents were sufficient, Zn contents were insufficient. And Cu contents were sufficient.

Keywords: apple orchard, nutritional status, nutrients content

1. Giriş

Tarım sektörü içinde meyveciliğin özel bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Meyvelere gerek kuru

gerekse yaş olarak iç ve dış pazarda talep artmakta bunun sonucu olarak meyvecilik her geçen gün daha da önem

kazanmaktadır. Ülkemizin her yıl bitkisel üretim yapılan yaklaşık 18-19 milyon hektar alanının yaklaşık olarak 2 milyon hektarı meyve ağaçları ile kaplıdır. Elma, yaklaşık olarak 40 milyon ağaç ile meyve ağaçları içerisinde en fazla yetiştiriciliği yapılmakta olan meyvedir (Gedikoğlu, 1994). Türkiye, elma üretimi yönünden dünyada başlıca üretici olan Çin, ABD ve Arjantin'den sonra 4. Sırayı alan önemli elma üreticilerinden biridir (Anonymous, 1999). Türkiye'nin 1996 yılında elma üretimi 2100 bin ton iken, 1998 yılındaki elma üretimimiz 2450 bin tona yükselmiştir (Anonim, 1999a). Ortalama değerler olarak dünya elma üretiminin % 4-5'i Türkiye'de üretilmektedir (Anonim, 1991).

Antalya ili, gerek meyve gerekse sebze yetiştiriciliği açısından Türkiye'de tartışmasız özel bir yere sahiptir. Antalya ilinde, narenciyeden sonra 2. Sırayı elma yetiştiriciliği almaktadır. Elma üretici illerimizdeki elma ağacı varlığına göre Antalya ili; 2243765 ağaç sayısı ile 3. Sırada yer almakta olup, Türkiye'nin toplam elma ağacının % 7.56'sına sahiptir. Türkiye'nin toplam elma üretiminin % 13'ü de Antalya ilinden elde edilmektedir (Anonim, 1997).

Araştırmamızın yapıldığı; Antalya ili Elmalı ve Korkuteli yöreleri elma yetiştiriciliğinde il içerisinde önemli bir yere sahiptir. Elmalı ilçesi 1256500 ağaç sayısı ile Antalya ili elma yetiştiriciliğinde 1. Sırada iken, Korkuteli ilçesi 562700 ağaç sayısı ile 2. Sırada yer almaktadır. Bu verilere göre, Antalya ili elma ağaçlarının % 56'sı Elmalı'da, % 24'ü Korkuteli'nde bulunmaktadır. Elma üretimi bakımından ise, Elmalı ilçesi 1652000 ton ile üretimin % 57'sini karşılarken, Korkuteli ilçesi 75975 ton üretimi ile % 31'ini sağlamaktadır (Anonim, 1999b).

Elma, ılıman özellikle soğuk ılıman iklimin ağacıdır. Bu nedenle

dünya üzerinde en yukarı kuzey enlem derecelerinde yetiştiriciliği yapılan meyvelerden birisidir (Özbek, 1978).

Özbek (1978); elma için en iyi toprakların optimum derecede kireç ve yeteri kadar organik maddeye sahip tınlı, kumlu veya kumlu tınlı geçirgen topraklar olduğunu bildirmiştir. Elma ağacının; kurak yerlerde, nemli yerlere göre toprak bakımından çok hassas olduğunu, tuz oranının düşük olduğu topraklarda yetişebildiğini ve yetişmesi için en uygun toprak reaksiyonunun 6-8 arasında olduğunu belirtmiştir.

Krivoruchko (1980), Melba ve Renet Simirenko elma çeşitleri ile yaptığı denemelerde toprağa 100-200 kg/ha arasında değişen miktarlarda N, P₂O₅ ve K₂O uyguladığını ve yapraklarda, Melba çeşidi için % 2.30-2.36 N, % 0.16 P ve % 1.50-1.68 K; Renet Simirenko elma çeşidi için % 2.57-2.65 N, % 0.16-0.19 P ve % 1.05-1.22 K bulunduğu en iyi verimlerin alındığını bildirmiştir.

Gaynard (1984); elmada yaprak analizlerinin özellikle ağaçların beslenme durumunun değerlendirilmesi için iyi bir yol olduğunu, bir bütün olarak ele alındığında bitki analizlerinin gübre ihtiyaçları üzerine rehber olduğunu ve bazen muhafazası hakkında bilgi verdiğini belirtmiştir.

Gedikoğlu (1994); Ankara yöresinde Stakspur Golden Delicious elma çeşidinin azotlu ve fosforlu ticaret gübreleri isteklerinin saptanması amacıyla yapmış olduğu çalışmada, ağaç başına 324 g azot uygulandığı zaman elma ağaçlarından maksimum verim alındığını ve bu verimin ağaç başına 21.4 kg olduğunu; ağaç başına 0.521 g P₂O₅ olarak verildiğinde elma ağaçlarından maksimum verim alındığını ve verimin ağaç başına 21.3 kg olduğunu hesaplamıştır.

Aydeniz ve ark. (1984a); Marmara Bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinin

besin kapsamlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; toprakların tekstür ve pH bakımından elma yetiştiriciliğine elverişli olmakla birlikte organik madde ve kireç bakımından fakir olduğunu bulmuşlardır. Yıldan yıla değişmekle birlikte yer yer N ve P, büyük çoğunlukla da Ca noksanlığı saptamışlardır. Bahçelerin yaklaşık yarısında gizli Fe ve Cu noksanlığı ile ender olarak Mn ve Zn noksanlıklarını belirlemişlerdir.

Küden ve ark. (1992), 4 farklı anaca aşılı elma çeşitlerinin besin elementleri içeriklerindeki farklılıkları ve yaprak besin elementi içeriği ile verim arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar, denemeye alınan tüm elma çeşitlerinde yaprakta saptanan N ve P düzeylerinin düşük olduğunu, yaprak besin elementi içeriği ile meyve verimi arasında yakın ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Bu araştırma ile Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde elma yetiştiriciliği yapılan bahçeleri temsil edecek şekilde alınan toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, yörelerin beslenme sorunları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırma materyalini oluşturan toprak ve yaprak örnekleri, Korkuteli ve Elmalı ilçelerinden Golden ve Starking Delicious çeşidi elma yetiştirilen toplam 38 adet bahçeden yöreleri temsil edecek şekilde 1999 yılı Temmuz ayı sonunda alınmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak örnekleri genel kurallara uygun olarak 0-30 ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten alınmıştır (Ballinger ve ark., 1966).

2.2.2. Toprak Analiz Metotları

Toprak örneklerinin pH'ları Jackson (1967)'a göre 1: 2.5 toprak:su karışımında ölçülmüştür. CaCO₃ ölçülmesinde Scheibler kalsimetresi kullanılmıştır (Çağlar, 1949). EC, saturasyon ekstraktında ölçülerek saptanmıştır (Anonymous, 1982). Bünye hidrometre metoduna göre belirlenmiştir (Bouyoucos, 1955; Black, 1957). Organik madde modifiye Walkley-Black metoduna göre analiz edilmiştir (Black, 1965). Toplam N modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kacar, 1995); alınabilir P Olsen metoduna göre belirlenmiştir (Olsen ve Sommers, 1982). Değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum Asetat (pH= 7) metoduna göre (Kacar, 1995); alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri DTPA metoduna göre yapılmıştır (Lindsay ve Norvell, 1978).

2.2.3. Yaprak Örneklerinin Alınması

Yaprak örnekleri anaç-çesit faktörü göz önüne alınarak yakın yaştaki ağaçlardan Kurucu (1986)'nın bildirdiği gibi ağaçların her yönündeki yıllık sürgünlerinin uçundan itibaren ana dala veya gövdeye doğru 3.-4. yapraklar alınarak analize yetecek miktarda yaprak toplanması suretiyle yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri laboratuarda Kacar (1972)'in bildirdiği gibi analize hazırlanmıştır.

2.2.4. Yaprak Analiz Metotları

Yaprak örneklerinin N içeriği Modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kacar, 1972); P, nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakılarak elde edilen

çözeltide vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna göre analiz edilmiştir (Kacar ve Kovancı, 1982). Aynı çözeltide K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir (Kacar, 1972).

Elde edilen yaprak ve toprak analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bahçelerin besin maddeleri durumları değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprak Analiz Sonuçları

Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde seçilen toplam 38 adet elma bahçesinden 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca toprak örnekleri sınır değerlerine göre sınıflandırılarak Çizelge 2 hazırlanmıştır.

Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları Kellogg (1952)'un verdiği sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Korkuteli ve Elmalı yöresi toprakları hafif alkali ve alkali reaksiyon göstermektedir. Araştırmanın yapıldığı yöre topraklarının pH değerleri oldukça yüksektir. Bu durumda toprak reaksiyonunun asit kökenli gübreler ve hatta kükürt kullanarak pH'larının 6-6.5 arasında düşürülmeleri önerilmektedir (Anonymous, 1983). Toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında toprakların genellikle çok yüksek ve aşırı kireçli topraklar olduğu görülmektedir. Nitekim Damışman (1981), Akdeniz Bölgesi topraklarının kireç miktarlarının % 0.08-77.85 arasında değiştiğini ve çok farklı dağılım gösterdiğini bildirmektedir. Toprak örneklerinin EC analiz sonuçları Soil Survey Staff (1951)'a göre

sınıflandırıldığında elma bahçesi topraklarının tuzsuz olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı toprak örneklerinin bünye sınıfları arasında önemli farklılıkların bulunduğu, ancak çoğunlukla killi tın, siltli kil ve killi bünye sınıfına girdikleri saptanmıştır. Özbek (1978); elma için en iyi toprakların kumlu ve kumlu tınlı topraklar olduğunu belirtmiştir. Bu durumda her iki yörede de toprakların ağır bünyeli olduğu, bu nedenle bünyeyi hafifletmek için organik madde ilavesi yapılması gerektiği önerilmektedir. Toprak örneklerinin organik madde içerikleri Thun ve ark. (1955)'na göre sınıflandırıldığında organik maddece fakir oldukları görülmektedir. Bu nedenle toprakların organik madde kapsamının yükseltilmesine yönelik işlemlerin yapılması gerekmektedir.

Korkuteli ve Elmalı ilçelerindeki elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin toplam N analiz sonuçları Loué (1968)'ya göre sınıflandırıldığında her iki yörede de değişen miktarlarda N içermekle beraber, 0-30 cm'lik toprak derinliğinde iyi ve çok iyi düzeyde olduğu saptanmıştır. Bu durum toprak profilinde aşağıya doğru inildikçe toprağın total N kapsamının azaldığını göstermektedir. Bunun nedeninin azotlu gübrelerin yüzeysel verilmesinden ve özellikle organik gübrelerin yüzeysel verilmesinin etkisiyle toprak üst katmanlarında organik madde miktarının daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Toprak alınabilir P analiz sonuçları Olsen ve Sommers (1982)'a göre sınıflandırıldığında, her iki yörede de toprakların genellikle yeterli düzeyde fosfor içerdiği, özellikle fosfor düzeylerinin 0-30 cm derinlikte birikmesi Aydeniz ve ark. (1984b)'nın belirttiği gibi fazla miktarda fosforlu gübre kullanımı yüzünden üst topraklarda fosfor birikmesine neden olduğunu düşündürmektedir.

Çizelge 1. Korkuteli ve Elmalı Yörelerindeki Elma Bahçelerinden Alınan Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerler.

Özellikler	İlçeler	0- 30 cm			30-60 cm		
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
pH	Korkuteli	7.70	8.15	7.94	7.88	8.25	8.04
	Elmalı	7.63	8.01	7.81	7.85	8.25	8.02
CaCO ₃	Korkuteli	22.74	47.72	30.43	22.74	53.20	32.29
	Elmalı	2.47	28.95	15.82	4.63	33.20	20.16
EC (mmhos/cm)	Korkuteli	0.75	2.75	1.14	0.63	2.57	1.11
	Elmalı	0.40	2.10	0.95	0.40	1.29	0.68
Kum (%)	Korkuteli	8.24	36.24	17.99	4.24	38.24	20.74
	Elmalı	8.24	62.96	29.08	18.24	64.96	37.59
Silt (%)	Korkuteli	30.00	46.72	38.50	26.00	48.72	39.12
	Elmalı	22.00	48.72	35.06	16.00	46.72	32.09
Kil (%)	Korkuteli	31.76	53.04	43.51	25.76	53.04	40.14
	Elmalı	15.04	51.04	35.86	11.04	53.04	30.31
Org.mad. (%)	Korkuteli	0.80	3.57	2.34	0.15	1.97	0.65
	Elmalı	1.18	5.17	3.14	0.65	3.12	1.98
N (%)	Korkuteli	0.11	0.21	0.15	0.05	0.13	0.07
	Elmalı	0.12	0.25	0.16	0.03	0.16	0.09
P (ppm)	Korkuteli	6.92	86.83	28.39	1.13	17.45	6.58
	Elmalı	4.94	41.93	17.04	1.41	7.41	3.91
K (me/100 g)	Korkuteli	0.63	2.52	1.30	0.10	1.17	0.59
	Elmalı	0.60	2.01	1.05	0.16	1.68	0.37
Ca (me/100 g)	Korkuteli	17.33	26.47	20.96	17.01	26.46	21.49
	Elmalı	17.74	30.93	23.05	15.85	32.26	22.39
Mg (me/100 g)	Korkuteli	3.35	7.29	4.95	1.93	8.26	4.50
	Elmalı	2.15	8.66	4.97	1.02	9.55	4.33
Fe (ppm)	Korkuteli	0.96	5.60	2.56	0.54	5.26	2.46
	Elmalı	1.36	5.80	2.63	0.96	7.12	2.86
Mn (ppm)	Korkuteli	1.14	3.74	2.44	0.74	3.59	2.07
	Elmalı	1.64	5.39	3.02	1.11	5.46	2.54
Zn (ppm)	Korkuteli	0.14	0.80	0.49	0.04	0.33	0.12
	Elmalı	0.13	4.94	0.55	0.03	0.30	0.08
Cu (ppm)	Korkuteli	1.20	9.06	4.31	0.16	2.38	1.12
	Elmalı	1.50	12.54	3.93	0.24	3.00	0.84

Çizelge 2. Korkuteli ve Elmalı Yörelereindeki Elma Bahçelerinden Alınan Toprak Örneklerinin Sınır Değerlerine Göre Sınıflandırılması.

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	DERİNLİK (cm)				TOPLAM	
			0-30		30-60		Örn.Sayı	%
			Örn.Sayı	%	Örn.Sayı	%		
PH	6.6-7.3	Nötr	-	-	-	-	-	-
	7.4-7.8	Hafif Alkali	22	57.9	3	7.9	25	32.9
	7.9-8.4	Alkali	16	42.1	35	92.1	51	67.1
	8.5-9.0	Kuvvetli Alkali	-	-	-	-	-	-
CaCO ₃ (%)	0-2.5	Düşük	-	-	-	-	-	-
	2.5-5.0	Kireçli	2	5.3	-	-	2	2.6
	5.1-10.0	Yüksek	1	2.6	3	7.9	4	5.3
	10.1-20.0	Çok Yüksek	14	36.8	5	13.2	19	25.0
	20.0 <	Aşırı	21	55.3	30	78.9	51	67.1
EC (mmhos/cm)	0-4	Tuzsuz	38	100	38	100	76	100
	4-8	Hafif Tuzlu	-	-	-	-	-	-
	8-15	Orta Tuzlu	-	-	-	-	-	-
	15 <	Fazla Tuzlu	-	-	-	-	-	-
Bünye	Tın		1	2.6	2	5.3	3	3.9
	Kumlu Tın		1	2.6	4	10.5	5	6.6
	Killi Tın		12	31.6	17	44.7	29	38.2
	Kumlu Killi Tın		1	2.6	1	2.6	2	2.6
	Siltli Killi Tın		7	18.4	2	5.3	9	11.8
	Siltli Kil		7	18.4	6	15.8	13	17.1
	Kil		9	23.7	6	15.8	15	19.7
Org.Mad. (%)	0-2	Humusca Fakir	7	18.4	25	65.8	32	42.1
	2-5	Az Humuslu	30	78.9	13	34.2	43	56.6
	5-10	Humuslu	1	2.6	-	-	1	1.3
Toplam N (%)	0.070 >	Çok Fakir	-	-	11	28.9	11	14.5
	0.070-0.090	Fakir	-	-	16	42.1	16	21.1
	0.091-0.110	Orta	-	-	4	10.5	4	5.3
	0.111-0.130	İyi	16	42.1	4	10.5	20	26.3
	0.130 <	Çok İyi	22	57.9	3	7.9	25	32.8
Alınabilir P (ppm)	5 >	Düşük	1	2.6	21	55.3	22	28.9
	5-10	Orta	6	15.8	14	36.8	20	26.3
	10 <	İyi	31	81.6	3	7.9	34	44.7
Değişebilir K (me/100g)	0.255 >	Çok Düşük	-	-	12	31.6	12	15.8
	0.256-0.385	Düşük	-	-	9	23.6	9	11.8
	0.386-0.510	Orta	-	-	4	10.5	4	5.4
	0.511-0.640	İyi	4	10.5	5	13.2	9	11.8
	0.641-0.821	Yüksek	-	-	3	7.9	3	3.9
	0.821 >	Çok Yüksek	34	89.5	5	13.2	39	51.3
Değişebilir Ca (me/100g)	3.57 >	Çok Fakir	-	-	-	-	-	-
	3.57-7.15	Fakir	-	-	-	-	-	-
	7.16-14.30	Orta	-	-	-	-	-	-
	14.30 <	İyi	38	100	38	100	76	100
Değişebilir Mg (me/100 g)	0.450 >	Fakir	-	-	-	-	-	-
	0.450-0.950	Orta	-	-	-	-	-	-
	0.950 <	İyi	38	100	38	100	38	100
Alınabilir Fe (ppm)	2.5 >	Noksan	22	57.9	16	42.1	38	50.0
	2.5-4.5	Noksanlık Gösterebilir	13	34.2	17	44.7	30	39.5
	4.5 <	İyi	3	7.9	5	13.2	8	10.5

Çizelge 2'nin Devamı

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	DERİNLİK (cm)				TOPLAM	
			0-30		30-60		Örn.Sayı	%
			Örn.Sayı	%	Örn.Sayı	%		
Alınabilir Zn (ppm)	0.5 >	Noksan	36	94.7	38	100	74	97.4
	0.5-1.0	Noksanlık Gösterebilir	2	5.3	-	-	2	2.6
	1.0 <	İyi	-	-	-	-	-	-
Alınabilir Mn (ppm)	1 >	Yetersiz	-	-	2	5.3	2	2.6
	1 >	Yeterli	38	100	36	94.7	74	97.4
Alınabilir Cu (ppm)	0.2 >	Yetersiz	-	-	1	2.6	1	1.3
	0.2 >	Yeterli	38	100	37	97.4	75	98.7

Değişebilir K analiz sonuçları Pizer (1967)'e göre sınıflandırıldığında 0-30 cm derinliğindeki toprak örneklerinin iyi ve çok yüksek düzeyde K içermesine rağmen, 30-60 cm derinlikteki toprak örneklerinin çok düşük düzeyden çok yüksek düzeye kadar değişebilir K içerdiği görülmektedir. Üst toprak derinliğinde K içeriğinin fazla olmasının K içeren gübrelerin fazlaca kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Değişebilir Ca ve Mg analiz sonuçları Loué (1968)'ya göre sınıflandırıldığında her iki derinlikten alınan toprak örnekleri değişebilir Ca ve Mg bakımından iyi sınıfa girmektedir. Her iki yörede de Ca ve Mg beslenmesi açısından bir beslenme sorunu bulunmadığı görülmektedir.

Korkuteli ve Elmalı ilçelerindeki elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell (1978)'a göre sınıflandırıldığında, alınabilir Fe yönünden toprak örneklerinin noksan düzeyden iyi düzeye kadar değişen miktarlarda olduğu görülmektedir. Alınabilir Fe'in toprakların çoğunluğunda kritik değerin (4.5 ppm) altında çıkması yöre topraklarının hafif alkali ve alkali reaksiyon göstermeleri ve aşırı kireçli olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim Kovancı (1988); pH 6-8 olduğunda toprakta demirli

bileşiklerin çözünürlüğünün azaldığını ve pH 8 ve daha yukarı olduğunda Fe'in bitkilerin yararlanamayacağı formlara dönüştüğünü bildirmiştir. Alınabilir Zn analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (1978)'a göre sınıflandırıldığında toprak örneklerinin noksan düzeyde oldukları belirlenmiştir. Yörelerde alınabilir Zn bakımından beslenme problemi olup, Zn gübrelemesinin yapılması gerektiği düşünülmektedir. Alınabilir Mn ve Cu analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell (1978)'e göre sınıflandırıldığında toprak örneklerinin yeterli düzeyde olduğu ve alınabilir Mn ve Cu bakımından bir beslenme sorununun olmadığı belirlenmiştir.

3.2. Yaprak Analiz Sonuçları

Korkuteli ve Elmalı ilçelerinden seçilen toplam 38 adet elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, Korkuteli ilçesinden alınan yaprak örneklerinde kuru maddede N % 1.898-2.397, P % 0.113-0.178, K % 0.970-1.890, Ca % 1.288-2.472, Mg % 0.364-0.667, Fe 60.8-183.2 ppm, Mn 33.6-91.6 ppm, Zn 11.2-25.2 ppm, Cu 3.8-17.0 ppm; Elmalı'dan alınan yaprak örneklerinde ise N % 1.865-2.643, P %

0.103-0.169, K % 0.820-1.960, Ca % 1.116-1.940, Mg % 0.289-0.850, Fe 57.4-180.4 ppm, Mn 30.0-95.6 ppm, Zn 11.0-49.0 ppm, Cu 3.2-26.8 ppm değerleri arasında değişmektedir. Elde edilen analiz sonuçları, örnek alınan

elma bahçelerinin besin maddeleri durumlarının değerlendirilmesi amacıyla; yaprak örnekleri Jones ve ark. (1991)'nın verdiği sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Yaprak Örnekleri Analiz Sonuçları Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri (Kurumaddede).

	Korkuteli			Elmalı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
N (%)	1.898	2.397	2.249	1.865	2.643	2.250
P (%)	0.113	0.178	0.138	0.103	0.169	0.143
K (%)	0.970	1.890	1.480	0.820	1.960	1.370
Ca (%)	1.288	2.472	1.709	1.116	1.940	1.538
Mg (%)	0.364	0.667	0.521	0.289	0.850	0.483
Fe (ppm)	60.8	183.2	105.9	57.4	180.4	85.3
Mn (ppm)	33.6	91.6	58.5	30.0	95.6	50.2
Zn (ppm)	11.2	25.2	15.4	11.0	49.0	16.4
Cu (ppm)	3.8	17.0	9.4	3.2	26.8	9.1

Çizelge 4'den de görülebileceği gibi elma yapraklarındaki N miktarının incelenen 38 bahçenin birinde verilen % 1.07-1.89 sınır değerleri arasında, 37'sinde ise % 1.90-2.60 sınır değerleri arasında bulunduğu belirlenmiştir. Bu duruma göre incelenen elma bahçelerinin % 2.6'sı düşük, % 97.4'ünün ise yeterli sınıfa girdiği görülmektedir.

P analiz sonuçları incelendiğinde; 38 elma bahçesinden 15'i verilen % 0.10-0.13 sınır değerleri arasında, 23'ü % 0.14-0.40 sınır değerlerinin arasındadır. Bu duruma göre incelenen bahçelerinin % 60.5'inde P yeterli düzeydedir.

Yaprak örneklerinin K miktarları, sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 23 elma bahçesinin verilen sınır değerinin (% 1.49) altında, 15'inin ise % 1.50-2.00 sınır değerlerinin arasında olduğu saptanmıştır. Bu duruma göre incelenen elma bahçelerinin % 60.5'i düşük düzeyde K içermektedir.

Yaprakların Ca miktarları ise, incelenen bahçelerin birinde verilen sınır

değerinin (% 1.20) altında, 23'ünde % 1.20-1.60 sınır değerleri arasında, 14'ünde ise % 1.60 sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen bahçelerin % 2.6'sı düşük, % 60.5'i yeterli, % 36.8'i yüksek düzeyde Ca içermektedir. Mg analiz sonuçları incelendiğinde, 38 seranın 19'u verilen % 0.25-0.40 sınır değerleri arasında, 19'u da % 0.50 sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen bahçelerin yarısı yeterli, diğer yarısı da yüksek düzeyde Mg içermektedir.

Yaprak örneklerinin Fe miktarları sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, bahçelerin tümünde Fe miktarı verilen sınır değerlerinin (50-300 ppm) arasında olduğu görülmektedir. Aynı şekilde Mn miktarları sınır değerleri ile karşılaştırıldığında verilen 25-200 ppm sınır değerleri arasında bulunmaktadır. Zn analiz sonuçları incelendiğinde, 38 bahçenin 33'ü verilen sınır değerinin (19 ppm) altında, 5'i ise 20-100 ppm sınır değerleri arasında bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen bahçelerin %

Çizelge 4. Yaprak Örneklerinin Besin Maddesi İçeriklerinin Sınır Değerlerine Göre Sınıflandırılması.

Element	Değerlendirme	Korkuteli		Elmalı		Toplam	
		Örn.Sayı	%	Örn.Sayı	%	Örn.Sayı	%
N (%)	1.07-1.89 (Düşük)	-	-	1	4.5	1	2.6
	1.90-2.60 (Yeterli)	16	100	21	95.5	37	97.4
	2.70-3.00 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
P (%)	0.10-0.13 (Düşük)	6	37.5	9	40.9	15	39.5
	0.14-0.40 (Yeterli)	10	62.5	13	59.1	23	60.5
	> 0.40 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
K (%)	< 1.49 (Düşük)	8	50.0	15	68.2	23	60.5
	1.50-2.00 (Yeterli)	8	50.0	7	31.8	15	39.5
	> 2.00 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
Ca (%)	< 1.20 (Düşük)	-	-	1	4.5	1	2.6
	1.20-1.60 (Yeterli)	8	50.0	15	68.2	23	60.5
	> 1.60 (Yüksek)	8	50.0	6	27.3	14	36.8
Mg (%)	0.20-0.24 (Düşük)	-	-	-	-	-	-
	0.25-0.40 (Yeterli)	5	31.3	14	63.6	19	50.0
	> 0.50 (Yüksek)	11	68.7	8	36.4	19	50.0
Fe (ppm)	40-49 (Düşük)	-	-	-	-	-	-
	50-300 (Yeterli)	16	100	22	100	38	100
	> 300 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
Mn (ppm)	20-24 (Düşük)	-	-	-	-	-	-
	25-200 (Yeterli)	16	100	22	100	38	100
	201-300 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
Zn (ppm)	< 19 (Düşük)	15	93.8	18	81.8	33	86.8
	20-100 (Yeterli)	1	6.2	4	18.2	5	13.2
	> 100 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-
Cu (ppm)	< 5 (Düşük)	1	6.2	2	9.1	3	7.9
	6-50 (Yeterli)	15	93.8	20	90.9	35	92.1
	> 50 (Yüksek)	-	-	-	-	-	-

86.8'i düşük düzeyde, % 13.2'si ise yeterli düzeyde Zn içermektedir. Yaprakların Cu miktarları ise, incelenen bahçelerin 3'ünde sınır değerinin (5 ppm) altında, 35'inde ise verilen 6-50 ppm sınır değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu duruma göre incelenen bahçelerin % 7.9'u düşük, % 92.1'i yeterli düzeyde Cu içermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

İncelenen bahçelerin pH'ları hafif alkali ve alkali reaksiyonludur. Yöre topraklarının pH değerleri oldukça yüksek olduğundan toprak reaksiyonunun yolaçtığı sorunların asit kökenli gübreler ve hatta kükürt

kullanılarak düşürülmesi ya da çözümlenmeye çalışılması önerilebilir. Ancak en etkili uygulama olarak toprakların yeterli düzeyde organik gübrelerle gübrelenmesi olduğu dikkate alınmalıdır. Bu konuda alınacak her tedbir yapılacak her uygulama yararlı olacaktır. Toprakların büyük çoğunluğu aşırı derecede kireç içermektedir. EC değerleri bakımından topraklar tuzsuz bulunmuştur. Toprakların tuzsuz olması elma yetiştiriciliği açısından yöre topraklarının sorunsuz olduğunu göstermektedir. Bünyelerinin çoğunlukla killi tın, siltli kil ve killi olduğu, organik madde fakir olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle hem bünyeyi hafifletmek hem de toprakların organik madde

düzeylerini geliştirmek için organik madde ilavesinin yapılması gereklidir.

Toprakların büyük çoğunluğu N bakımından iyi ve çok iyi düzeydedir. Yaprak N içerikleri de yeterli düzeyde olduğundan N'la beslenmede bir yetersizlik bulunmamaktadır. Toprakların alınabilir P ve yaprakların P içerikleri genellikle yeterli düzeydedir. Aynı şekilde toprakların değişebilir K içerikleri iyi ve çok yüksek düzeydedir. Yaprak K içerikleri ise genellikle düşük düzeyde K içermektedir. Bu durum bahçelerin K ile beslenme açısından bir sorun olduğunun göstergesi olmaktadır. Elma yetiştiriciliğinde, yüksek kalitede bir üretim için yüksek düzeyli bir K beslenmesi gerektiğinden K beslenmesinde yaygın düşük düzeyli bir yetersizlik durumunun varlığı söz konusudur. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerlerinin gözden geçirilmesine gerek olduğu görülmektedir. Gerek N ve P, gerekse de K'da üst toprak derinliğinde N, P ve K'un miktarı, alt toprak derinliğinden daha yüksektir. Üst toprak derinliğinde N, P ve K'un fazla olması bu elementi içeren gübrelerin fazla kullanılmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Bu nedenle gübrelemede, alt toprak derinliğini de dikkate alarak bir gübreleme yapılması önerilmektedir. Toprakların tümü Ca bakımından iyi düzeydedir. Yaprak Ca içerikleri yönünden ise bahçelerin büyük çoğunluğu yeterli veya yüksek düzeydedir. Mg bakımından toprakların tümü iyi düzeydedir. Yaprak Mg içerikleri yönünden ise büyük çoğunluğun yeterli ve yüksek düzeydedir.

Toprakların büyük çoğunluğu Fe bakımından noksan ve noksanlık gösterebilir düzeydeyken yaprak Fe içerikleri yönünden tamamı yeterli düzeyde belirlenmiştir. Ancak yapraklardaki demir kapsamlarının yeterli düzeyde olmasına rağmen, yörede

kloroz görülmesi toplam Fe analizinin ağaçların demir beslenmesini ortaya koymadaki yetersizliğini düşündürmektedir. Yaprak örneklerinin toplam Fe konsantrasyonları bitkilerin Fe durumunun uygun bir göstergesi olamamaktadır. Gerçekten de çok çeşitli bitkilerle yapılan araştırmalar demir klorozu gösteren bitkilerin yeşil bitkiler kadar ya da daha yüksek düzeylerde toplam Fe'i içerdiklerini göstermektedir (Köseoğlu, 1995; Lang ve Reed, 1987). Bu durum bitkide bulunan Fe'in her zaman metabolik işlevini yapamadığını, bitki bünyesinde Fe'in immobilizasyonu yada diğer bir deyişle fizyolojik olarak etkinliğinin azalması ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Aktaş, 1991). Bu nedenle bitki yaprak örneklerinde ayrıca aktif demir analizinin yapılması önerilebilir. Sonuç olarak; her iki yörede de belirgin bir demir yetersizliğinin olabileceğini söylemek mümkün olmaktadır. Toprakların büyük çoğunluğunun ve yaprakların tümünün Mn bakımından yeterli olduğu belirlenmiştir. Bu durum Mn içerikleri bakımından bahçelerde beslenme sorununun olmadığını göstermektedir. Zn bakımından toprakların ve yaprakların neredeyse tamamı noksan düzeydedir. Yörelere Zn bakımından beslenme problemi olup, Zn gübrelemesinin yapılması gerektiği çok açıkça gözükmektedir. Cu bakımından toprakların tümü; yaprakların ise büyük çoğunluğu yeterli düzeydedir. Bu durum, Korkuteli ve Elmalı yörelerinde incelenen bahçelerin Cu içerikleri yönünden beslenme sorunlarının olmadığını göstermektedir.

Yörede yaklaşık % 40 düzeyinde fosfor bakımından, % 60 düzeyinde potasyum bakımından, % 85 düzeyinde çinko bakımından ve % 8 düzeyinde ise bakır bakımından yetersizlik gözükmektedir. Bu sonuçlar yaygın beslenme sorunları olduğunu

göstermektedir. Çözüm olarak yaprak analizlerine dayalı gübrelemeyi önermek en kalıcı uygulama olarak görülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 1991. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 1528, ss. 639. Ankara
- Anonim, 1997. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü Verileri, Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü.
- Anonim, 1999a. Ziraî ve İktisadî Rapor, 1997-1998. Türkiye Ziraat Odaları Birliği.
- Anonim, 1999b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü Verileri, Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü.
- Anonymous, 1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, USA.
- Anonymous, 1983. Fertilizers Recommendations. ADAS Reference Book 209. Ministry of Agriculture Fisheries and Food, England.
- Anonymous, 1999. FAO Yearbook Production 1998. Vol: 52, Rome.
- Aktaş, M. 1991. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1202, Ders Kitabı: 347, 267-283.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Genç, Ç. 1984a. Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Starking Delicious Elma Çeşidinin Besin Kapsamlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Bahçe 13 (1): 42-51.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Genç, Ç., Kaptan, H. 1984b. Göller Yöresi ve Karadeniz Bölgesinde Yetiştirilen Starking Delicious ve Amasya Elma Çeşitlerinin Besin Kapsamlarının Belirlenmesi üzerinde Araştırmalar. Bahçe, 13 (2): 31-45.
- Ballinger, W.E., Bell, H.K., Childers, N.F. 1966. Peach Nutrition (Ed. N.F. Childers). In: Fruit Nutrition. By Somerset Press, Inc. Somerville, New Jersey, USA. 276-390.
- Black, C.A. 1957. Soil-Plant Relationships. John Wiley and Sons Inc., Newyork.
- Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1372-1376.
- Bouyocous, G.J. 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils, Agronomy Journal 4 (9): 434.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları Sayı: 10.
- Danışman, S. 1981. Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgillerin Yoğun Olarak Yetiştirildiği Topraklarının Demir Durum ve Bu Toprakların alınabilir Demir Miktarlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler. Bahçe 10 (1): 25-36.
- Evliya, H. 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları Sayı: 10.
- Gaynard, J. 1984. Plant Analysis as a Guide to the Nutrient Requirements of Temperature and Tropical Crops. Edit by: P. Martin-Prevel, J. Garnald, P. Gautier, 722 p.
- Gediköğlü, İ. 1994. Ankara Yöresinde Elmanın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. Genel Yayın No: 199, Rapor Seri No: R-117, Ankara.
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India private Limited, New Delhi, USA.
- Jones, Jr., Benton, J., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. I. Methods of Plant Analysis and Interpretation. Micro-Macro Publishing, Inc. 183. Paradise Blvd., Suite 108, Athens, Georgia 30607 USA, 213 pp.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 453, Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Kacar, B., Kovancı, İ. 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 354.
- Kellogg, C.E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillan Company, Newyork.
- Krivoruchko, K.I. 1980. Relationships Between Nutrition Level and the Concentration of Nutrient Elements in Apple and Pear Leaves. Khimiyav Sel'skam Khozyaistue. No. 5, 22-24 (Ru, 10 ref.) NII Gornogo Sadovostva Tsvetovodstva, Krasnodarski. Krai, USSR. Soil and Fertilizers. Vol: 44, 1981, p: 491.
- Kovancı, İ. 1988. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Ders Notları. E.Ü. Ziraat Fak. Teksir No: 107, İzmir.
- Köseoğlu, A.T. 1995. Effect of Iron Chlorosis on Mineral Composition of Peach Leaves. Journal of Plant Nutrition, 18 (4): 765-776.
- Kurucu, N. 1986. İç Anadolu ve Marmara Bölgelerinde Mikro Besin Maddeleri Kapsayan Gübrelerin Elma ve Şeftali Ağaçlarında Etkenlik Derecelerinin

- Saptanması. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Genel Yayın No: 117, Rapor Seri No: R-55, Ankara.
- Küden, A., Gezerel, Ö., Kaşka, N. 1992. Farklı Klonal ve Çöğür Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Bitki Besin Madde İçerikleriyle Verim Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1: 115-119, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Lang, J.H, Reed, D.Wm. 1987. Comparison of HCl Extraction Versus Total Iron Analysis for Iron Tissue Analysis. *Journal of Plant Nutr.* 10 (7), 795-804.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42 (3): 421-428.
- Loué, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. *Etudes Sur la Nutrition et al Fertilisation Potassiques de la Vigne.* Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L. 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, *Methods of Soil analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties.* Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 128, Ders Kitabı: 11, Adana.
- Pizer, N.H. 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium. *Tech. Bull. No. 14: 184.*
- Soil Survey Staff, 1951. *Soil Survey Manual.* Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agriculture, Handbook No: 18
- Thun, R., Hermann, R., Knickman, E. 1955. *Die Untersuchung Von Boden.* Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin, s: 48-48.

İKİ FARKLI KÜKÜRT KAYNAĞININ KİREÇLİ TOPRAKLARIN pH'ı ÜZERİNE ETKİLERİ*

Şule ORMAN Mustafa KAPLAN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü 07059, Antalya

Özet

Bu çalışmayla, artan düzeylerde uygulanan kükürt ve kükürt içeren Keçiborlu Kükürt Fabrikası flotasyon atığının aşırı kireçli ve yüksek kireçli iki toprağa uygulanmasının bu toprakların pH'ı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla iki farklı alanda kurulan denemelerde 5., 10., 38. ve 58. haftalarda toprak pH'ı ölçümleri yapılarak uygulamaların etkileri değerlendirilmiştir.

5. ve 10. haftalarda ölçülen toprak pH'ı değerlerine göre; uygulamalar sonucu toprak pH'ının kontrole göre minimum 0.35 maksimum 1.25 olmak üzere istatistiksel olarak önemli düzeyde düştüğü görülmüştür. Ancak uygulamalara bağlı olarak toprak pH'ında belirlenen düşmenin zamanla azaldığı hatta 38. ve 58. haftalarda bazı uygulamalardaki toprak pH'ının istatistiksel olarak kontrole aynı grupta yer alacak düzeye geldiği belirlenmiştir. Uygulanan materyaller dikkate alındığında, flotasyon atığı uygulamalarında, kükürt uygulamalarına göre toprak pH'ında daha fazla düşme görülmüştür. 5. haftadaki ortalama pH düşüşü sırasıyla 1.08 ve 0.37; 10. haftada ise 0.84 ve 0.51 olmuştur. Ayrıca toprak pH'ında uygulamalara bağlı olarak meydana gelen düşme toprağın kireç içeriğine göre de değişerek yüksek kireçli toprakta, aşırı kireçli toprağa göre daha fazla olmuştur. 5. haftadaki ortalama pH düşüşü sırasıyla 0.57 ve 1.00; 10. haftada ise 0.54 ve 0.83 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak pH'ı, Kükürt, Atık

Effects of Two Different Sulphur Sources on pH of Calcareous Soils

Abstract

In this study, effects of two different sulphur sources, elemental sulphur and the waste of the Keçiborlu Sulphur Factory (floatation waste) on two soils, having excessive and high CaCO₃ contents, were studied. For this purpose, pH of soils of two different experimental locations were measured for 5, 10, 38 and 58 weeks and the effects of applications were examined.

According to the measurements made at 5th and 10th weeks, pH of the soil decreased significantly after applications in comparison with control, to minimum 0.35 and maximum 1.25. However, the decrease in soil pH with time showed a decreasing trend. Furthermore, at 38th and 58th weeks there were no significant differences between the control and some applications. The effect of floatation waste was more effective than elemental sulphur applications on soil pH when considering the materials applied. The decreases of soil pH at 5th and 10th weeks after the applications of floatation waste were 1.08 and 0.84 respectively, whereas they were 0.37 and 0.51 for the applications of elemental sulphur. It was found that the decrease of pH was higher in highly calcareous soils than the excessive calcareous soils. The decreases of soil pH in excessively and highly calcareous soils at 5th week were 0.57 and 1.00 respectively, whereas they were 0.54 and 0.83 at 10th week.

Keywords: soil pH, sulphur, waste

1.Giriş

Kaliteli ve yüksek bir ürünün temel şartı yüksek bir toprak verimliliğidir.

Toprakların verimliliğini belirleyen en önemli faktörlerden birisi de toprak

* : Yüksek Lisans Tez çalışmasından yararlanılmıştır.

reaksiyonu (pH)'dur. Toprak reaksiyonu başta bitki besin maddelerinin yarayışlılıkları ve toprak organizmalarının faaliyetleri olmak üzere toprak verimliliğini belirleyen pek çok faktörü önemli derecede etkilemektedir. Gerek bitki besin maddelerinin alınabilirlikleri gerekse toprak canlılarının faaliyeti için en uygun toprak pH'ı değeri 6 - 7 arasındadır. Bu değerlerin altına veya üzerine doğru gidildikçe bazı besin maddeleri bakımından sorunlar ortaya çıkmaktadır (Özbek, 1973).

Ülkemiz topraklarının çok büyük bir kısmı kireç bakımından zengin olup, reaksiyonları (pH) 7'nin üzerindedir. Özellikle Akdeniz bölgesi en fazla kireç ihtiva eden topraklara sahip bir bölge olarak dikkat çekmektedir. Bu bölgede mevcut toprakların %38.5'inin kireç kapsamı CaCO_3 olarak %25'den daha yüksektir; pH'ları 7.0'nin üzerinde olan toprakların oranı ise %94.5'tir (Anonim, 1984). Alkali ve hafif alkali reaksiyonlu topraklarda önemli bazı makro ve mikro besin elementlerinin (P, Fe, Zn, Mn ve Cu gibi) yarayışlılıklarının çeşitli şekillerde azaldığı ve bitkilerde noksanlık belirtileri görüldüğü için ülkemizde bu konu üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Yüksek reaksiyonlu topraklarda pH'ı düzenlemek amacıyla alınan kültürel tedbirlerden birisi de kükürtlü materyaller ve elementel kükürt uygulamalarıdır. Birçok araştırmacının bildirdiğine göre kükürt toprakta mikrobiyolojik oksidasyona uğrayarak sülfürik asit meydana getirir ve dolayısıyla oluşan sülfürik asit toprak reaksiyonunun asitleşmesine yol açar.

Keçiborlu Kükürt İşletmesinin kuruluşundan bugüne dek biriken ve

kükürt içeren üretim atığının 1 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu işletme çevresinde büyük bir sorun yaratan atık maddenin yüksek toprak reaksiyonunun düşürülmesinde kullanılabilirliğinin bulunup bulunmadığının incelenmesi ekonomik ve çevresel boyutu bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile farklı kireç içeriklerine sahip iki toprakta elementel kükürdün ve Keçiborlu Kükürt İşletmesinde fabrikasyon aşamasında ortaya çıkan ve kükürt içeren flotasyon atığının, mevcut yüksek toprak reaksiyonunun düşürülmesine etkili olup olmadığı ve etkinin derecesi ile zamansal değişimi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırma, amaca uygun olarak belirlenen farklı kireç içeriklerine sahip ve hafif alkali reaksiyonlu iki arazide yürütülmüştür. Aşırı kireçli (%37.3 CaCO_3) arazi I. deneme alanı; yüksek kireçli (%9 CaCO_3) arazi II. deneme alanı olarak adlandırılmıştır.

Denemelerde, Keçiborlu kükürt fabrikası flotasyon atığı ve elementel kükürt deneme materyalleri olarak kullanılmıştır. Flotasyon atığı gri - siyah renkli ve mat görünümlü olup; pH değeri 1.60 ve % 1.70 tuz kapsamaktadır. Atığın Etibank Maden Arama Kimya laboratuvarında yapılan analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir (Sönmez, 1988). Elementel kükürt ise sarı renkli ince toz şeklinde ve % 80 S içeren bir materyaldir.

Çizelge 1. Flotasyon Atığının Analiz Sonuçları (Etibank Maden Arama Kim. Lab.)

Serbest % S	Bağlı % S	Demir % Fe	Silis % SiO ₂	CaSO ₄ %	CaO %	Diğer	Toplam	
8.12	11.14	10.00	54.09	4.64	2.38	9.63	100.00	
% Ni	% Cu	% Cr	% Zn	% Mn	% Co	% Cd	% B ₂ O ₃	% Ti
0.05	Yok	0.082	0.019	Yok	Yok	Yok	Yok	0.075

2.2. Metod

Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde her biri 2x3=6 m² ölçülerinde olmak üzere 40'ar parsel oluşturulmuş ve 10 farklı konu uygulanmıştır.

Deneme Konuları

K: Kontrol

A1: Flotasyon atığı 2 ton/da

A2: Flotasyon atığı 4 ton/da

A3: Flotasyon atığı 6 ton/da

A4: Flotasyon atığı 10 ton/da

S1: Elementel Kükürt 50 kg/da

S2: Elementel Kükürt 100 kg/da

S3: Elementel Kükürt 150 kg/da

S4: Elementel Kükürt 200 kg/da

A1+S1: F. A (2 ton/da.)+E. K.(50 kg/da).

Tarla denemeleri kurulmadan önce arazilerin genel durumlarını belirlemek

amacıyla alınan toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Tekstür analizi hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1955), toprak pH'ı 1:2.5 oranında toprak su karışımında (Jackson, 1967), kireç (%CaCO₃) Scheibler kalsimetresinde belirlenerek sonuçlar %CaCO₃ olarak hesaplanarak (Çağlar, 1949) ve Aereboe ve Falke'ye göre sınıflandırılarak (Evliya,1964), organik madde modifiye Walkley-Black metoduna göre (Black, 1965), toplam azot modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kacar, 1995), alınabilir fosfor Olsen metoduna göre (Olsen ve Sommers, 1982), değişebilir K, Ca, Mg 1 N amonyum asetat (pH=7) metodu ile (Kacar, 1995), alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu DTPA ekstraksiyon yolu ile (Lindsay ve Norwell, 1978) yapılmıştır.

Çizelge 2. I. ve II. Deneme Alanının Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları.

Deneme Alanları	Teks.	CaCO ₃ %	pH	OM %	Tot. N %	P Ppm	K mc/100g	Ca mc/100g	Mg mc/100g	Fe ppm	Zn ppm	Mn Ppm	Cu ppm
I	Killi	37.3	7.88	2.58	0.146	2.45	0.65	27.30	2.32	3.20	0.43	12.12	0.99
II	Killi	9.00	7.82	2.10	0.136	2.87	0.94	25.82	1.41	2.04	0.50	15.46	1.24

1994 Temmuz ayında deneme materyalleri parsellere uygulanmış ve toprağın 0 - 20 cm derinliğine karıştırılmıştır. Deneme süresince toprakların havalandırılması ve sulanması gibi işlemler düzenli olarak yürütülmüştür. Toprak pH'ında meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla

uygulamalardan 5, 10, 38 ve 58 hafta sonra parsellerin 0 - 20 cm derinliğinden toprak örnekleri alınarak pH analizi yapılmıştır.

Tarla denemelerinden alınan toprak örneklerinde ölçülen pH değerlerine ait sonuçlar bilgisayar ortamında varyans analizi ve Duncan testine tabi

tutulmuştur.

Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilen pH değerlerinden şekiller hazırlanırken pH'ların logaritmik değerler olduğu dikkate alınarak, önce bunların antilogaritması alınarak mol/lit cinsinden H^+ iyonu konsantrasyonu bulunmuştur. Bulunan mol/lit cinsinden H^+ iyonları değerleri toplanarak ortalamaları alınmış ve daha sonra $pH = -\log [OH_3^+]$ dan ortalama pH değeri hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Aşırı kireçli toprağa sahip (%37.3 $CaCO_3$) I. tarla denemesi ile yüksek kireçli toprağa sahip (%9 $CaCO_3$) II. tarla denemesinde uygulama konularının örnekleme zamanlarına bağlı olarak toprak pH'ı üzerine etkilerine ait sonuçlar Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelgelerden görüldüğü gibi her iki deneme alanında da toprağın pH'ı üzerine uygulamaların etkisi bütün örnekleme zamanlarında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uygulamalara bağlı olarak her bir örnekleme zamanına ait toprak örneklerinin ortalama pH değerleri hem aşırı kireçli ve hem de yüksek kireçli toprakta kontrole göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Kükürt ve kükürt içeren materyallerin toprak pH'ını düşürmesi ile ilgili benzer bulgular Beverly ve Anderson (1987) tarafından da rapor edilmiştir. Araştırmacılar kireçli topraklarda toprak pH'ı üzerine asit kaynakların etkisini inceledikleri çalışmalarında toprağa elementel kükürt, ferro sülfat, amonyum sülfat uygulamışlar ve her üç materyalin de toprak pH'ını değişen düzeylerde düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Çizelge 3. I. Tarla Denemesinde Toprak pH'ı Analiz Sonuçları¹

Uygulamalar	Örnekleme Zamanları				Ort.
	5. hafta	10. hafta	38. hafta	58. hafta	
K	7.88 a ²	7.85 a	7.78 a	7.82 a	7.83
A1	7.33 e	7.32 de	7.62 c	7.71 b	7.46
A2	7.26 e	7.25 f	7.58 c	7.65 b	7.40
A3	7.11 f	7.17 g	7.40 d	7.48 d	7.26
A4	7.09 f	7.19 g	7.25 e	7.37 e	7.22
S1	7.57 b	7.58 b	7.72 ab	7.79 a	7.66
S2	7.47 c	7.42 c	7.75 a	7.71 b	7.56
S3	7.46 c	7.34 d	7.71 ab	7.70 b	7.52
S4	7.44 cd	7.35 d	7.64 bc	7.64 b	7.50
A1+S1	7.35 de	7.28 ef	7.61 c	7.55 c	7.43
Önemlilik derecesi	**	**	**	**	

1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

** %1 düzeyinde önemli.

Çizelge 4. II. Tarla Denemesinde Toprak pH'ı Analiz Sonuçları¹.

Uygulamalar	Örnekleme Zamanları				Ort.
	5. hafta	10. hafta	38. hafta	58. hafta	
K	7.78 a ²	7.87 a	7.75 a	7.77 a	7.79
A1	7.23 cd	7.24 d	7.45 cd	7.59 bc	7.35
A2	6.72 f	6.98 f	7.33 de	7.43 de	7.02
A3	6.88 ef	7.06 ef	7.19 e	7.38 e	7.09
A4	6.10 g	6.56 g	7.01 f	7.12 f	6.51
S1	7.51 b	7.54 b	7.72 a	7.73 a	7.61
S2	7.44 bc	7.39 c	7.66 ab	7.68 ab	7.52
S3	7.38 bc	7.17 de	7.61 abc	7.57 bc	7.40
S4	7.39 bc	7.19 de	7.66 ab	7.53 cd	7.41
A1+S1	7.04 de	7.17 de	7.50 bcd	7.62 bc	7.27
Önemlilik derecesi	**	**	**	**	

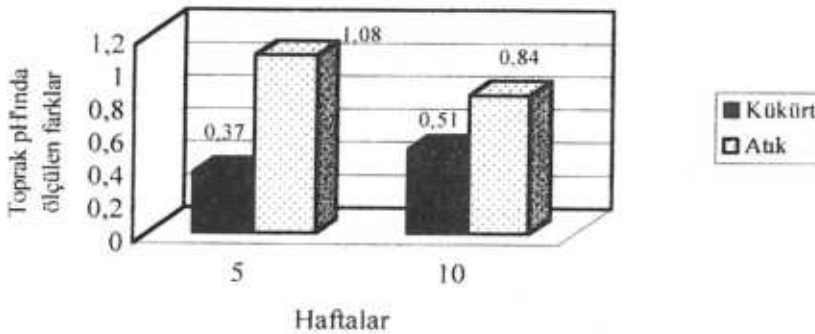
1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

** %1 düzeyinde önemli.

Ayrıca Hundson (1976) kükürdün toprakta kükürt oksidasyon bakterileri tarafından oksitlendiğini ve sülfürik asite dönüştüğünü bu işlemin çok aşamalı ve bazı durumlarda miktarının çok düşük olabileceğini, oluşan asidin toprak tepkimesini asitleştirme yönünde etkili olduğunu belirtmiştir. Artan miktarlarda uygulanan flotasyon atığı (2, 4, 6, 10 ton/da), artan miktarlarda uygulanan

elementel kükürde (50, 100, 150, 200 kg/da) göre toprak pH'ını ilk 10 haftada, sonraki haftalara göre daha çok düşürmüştür (Şekil 1). Bu duruma neden olarak, flotasyon atığının içerdiği kükürdün oksidasyonu sonucu oluşan asit etkisinin yanısıra, 1-2 dolayındaki pH değerinden de kaynaklanabileceği düşünülebilir.



Şekil 1. Flotasyon Atığı ve Elementel Kükürt Uygulamalarına Bağlı Olarak Toprak pH'ında Meydana Gelen Değişikliğin Kontrolüne Göre Farklarının Değişimi.

Birçok araştırmacıya göre, toprağa uygulanan kükürt materyallerinin sülfürik asite dönüşüp pH'ı düşürebilmesi için toprakta en başta kükürt oksidasyon bakterilerinin bulunması ve bunların da oksidasyonu gerçekleştirebilmeleri için

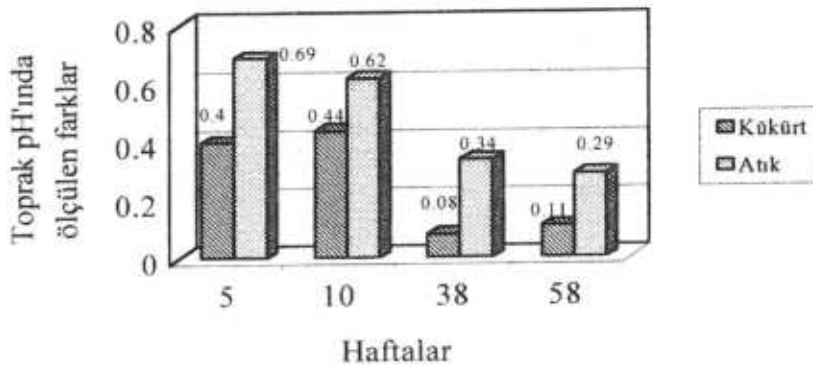
toprakta havalanma, nem, sıcaklık gibi faktörlerin optimum düzeyde bulunması gerekmektedir. Bu düşünceye paralel olarak Richards (1954), kükürdün toprakta etkili olabilmesi için toprağa uygulandıktan sonra oksidasyon

dönemine ihtiyaç olduğunu belirtmiş ve oksidasyon hızının toprak sıcaklığına, rutubetine, havalanmasına ve uygulanan kükürt materyalinin incelik derecesine bağlı olduğunu ve ince parçalanmış kükürdün uygun sıcaklık, nem ve iyi havalanma koşullarında 3 - 4 haftalık süre içerisinde okside olabileceğini bildirmiştir. Yürütülen tarla denemelerinde de, aşırı kireçli ve yüksek kireçli deneme alanlarına elementel kükürt uygulamaları sonucunda elde edilen ortalama toprak pH'ı değeri 5. ve 10. haftalarda, 38. ve 58. haftalara göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Buna göre bu çalışmada geçen ilk 5 ve 10 haftalık süre içerisinde toprağa uygulanan kükürt, oksidasyona uğrayarak pH'ı düşürmüştür. Fakat daha sonra 38. ve 58. haftalarda pH tekrar 5. ve 10. haftalara göre yükselmiştir. Nitekim Janzen ve Bettany (1987), kireçli topraklara kükürt uygulanması sonucunda ilerleyen zaman içerisinde pH'nın tekrar yükselmeye başlamasına neden olarak bu topraklarda bulunan kirecin tamponlama etkisinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Dört farklı düzeydeki atık ve kükürt uygulamalarına bağlı olarak değişik örnekleme zamanlarında alınan toprak örneklerinin ortalama pH

değerlerinin, kontrole göre farkları hesaplanarak Şekil 2 ve Şekil 3 hazırlanmıştır.

Şekil 2'den de görüldüğü gibi aşırı kireçli toprağa sahip deneme alanında dört farklı düzeydeki atık uygulamalarının ortalamaları sonucunda kontrole göre toprak pH'ında meydana gelen düşme zamana bağlı olarak 5. hafta örneklemesinden 58. hafta örneklemesine doğru azalmış ve 5 haftada 0.69, 10. haftada 0.62, 38. haftada 0.34 ve 58. haftada 0.29 birim olarak gerçekleşmiştir. Kükürt uygulamalarının ortalamaları sonucunda kontrole göre toprak pH'ında meydana gelen düşme 5. hafta örneklemesine göre 10. hafta örneklemesinde artmış, 38. hafta ve 58. hafta toprak örneklerinde ise azalmış ve 5. haftada 0.40, 10. haftada 0.44, 38. haftada 0.08 ve 58. haftada 0.11 birim olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgular Tisdale ve Nelson (1958)'m bulguları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar iyi havalandırılan, uygun nem ve sıcaklığa sahip koşullarda kireçli bir toprağa uygulanan kükürdün pH üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada ilk 6 haftalık zaman içerisinde toprakta pH değişiminin hızla ilerlediğini ve sonra

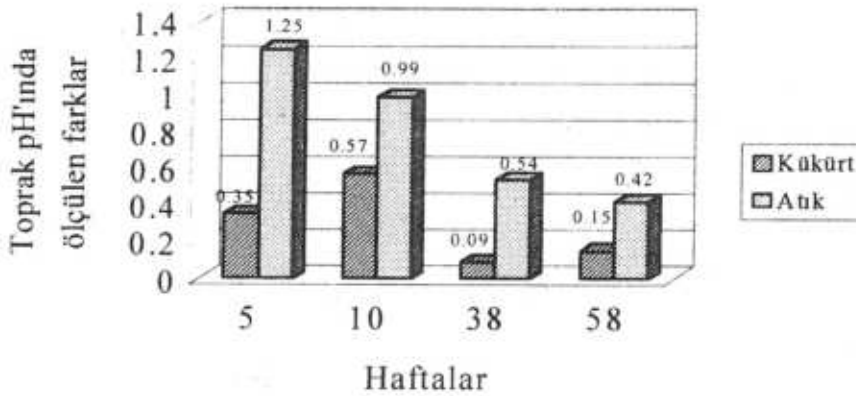


Şekil 2. Aşırı Kireçli Toprakta Değişik Örnekleme Zamanlarında Uygulamalara Bağlı Olarak Ortalama Toprak pH'ı Değerlerinin Kontrole Göre Farklarının Değişimi.

pH'n çok yavaş bir değişim gösterdiğini, 8 ile 16 haftalık zaman içerisinde toprak pH'nın hemen hemen hiç değişiklik göstermediğini, 16. haftadan sonra ise toprak pH'nın tekrar yükselmeye başladığını bildirilmişlerdir.

Şekil 3'den görüldüğü gibi yüksek kireçli toprağa sahip deneme alanında dört farklı düzeydeki atık uygulamalarının ortalamaları sonucunda kontrole göre toprak pH'ında meydana gelen düşme, zamana bağlı olarak 5. hafta örneklemesinden 58. hafta örneklemesinde doğru azalmış ve 5. haftada 1.25, 10. haftada 0.99, 38. haftada 0.54 ve 58. haftada 0.42 birim

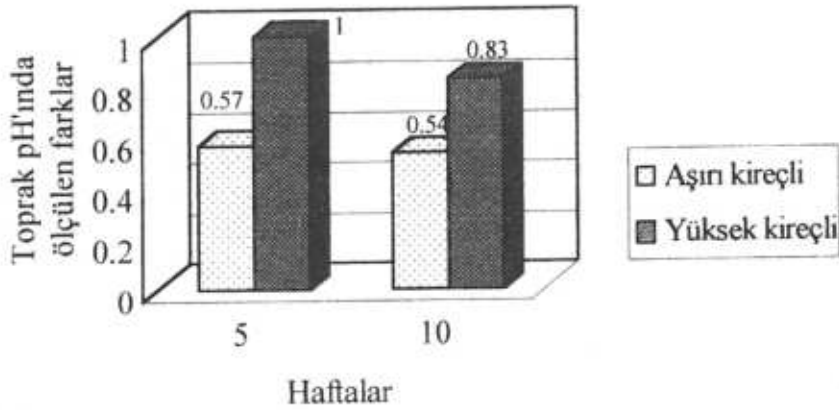
olarak gerçekleşmiştir. Kükürt uygulamalarının ortalamaları sonucunda kontrole göre toprak pH'ında meydana gelen düşme, 5. hafta örneklemesine göre 10. hafta örneklemesinde artmış, 38. hafta ve 58. hafta örneklemesinde ise azalmış ve 5. haftada 0.35, 10. haftada 0.57, 38. haftada 0.09 ve 58. haftada 0.15 birim olarak gerçekleşmiştir. Yüksek kireçli deneme alanındaki bu bulgularda aşırı kireçli deneme alanındaki bulgular ile benzerlik göstermektedir. Yalnız bu toprakta atık ve kükürt uygulamaları sonucunda toprak pH'ı aşırı kireçli deneme alanına göre biraz daha fazla düşmüştür.



Şekil 3. Yüksek Kireçli Toprakta Değişik Örnekleme Zamanlarında Uygulamalara Bağlı Olarak Ortalama Toprak pH'ı Değerlerinin Kontrole Göre Farklarının Değişimi.

Şekil 4'de her iki deneme alanında atık ve kükürt uygulamaları sonucunda 5. ve 10. haftalarda ölçülen toprak pH'ı değerlerinin ortalamaları alınarak kontrole göre farklarının değişimi verilmiştir. Neilsen ve ark. (1993), tarafından kükürt uygulamasıyla toprak

pH'ındaki azalmayı toprağın CaCO_3 içeriğinin etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca Modaihsh ve ark. (1989), CaCO_3 içeriği düşük olan toprağa kükürt ilavesinin, kireç içeriği yüksek olan toprağa göre toprak pH'ındaki azalma üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4. Değişik Kireç İçeriğine Sahip İki Toprağın Uygulamalara Bağlı Olarak Ortalama Toprak pH'ı Değerlerinin Kontrolde Göre Farklarının Değişimi.

4. Sonuç

Tarla denemelerinin yürütüldüğü hem aşırı kireçli hem de yüksek kireçli topraklarda atık ve kükürt uygulamaları sonucunda toprak pH'ında kontrole göre önemli azalmalar görülmüştür. Atık uygulamaları sonucunda toprak pH'ında meydana gelen düşme, kükürt uygulamalarına göre daha fazla olmuştur. Toprak pH'ında meydana gelen bu düşme, atık uygulamalarında en fazla olarak 5. haftada görülürken, kükürt uygulamalarında 10. haftada görülmüştür. Atık ve kükürt uygulamaları sonucu düşen toprak pH'ı zamanla yeniden yükselmeye başlamış, özellikle düşük düzeydeki kükürt uygulamalarında 38. ve 58. haftalarda belirlenen toprak pH'ı değeri kontrolden istatistiksel olarak farklı olmamıştır. Ancak atık uygulamaları sonucunda her ne kadar 5. haftaya göre ilerleyen zaman içerisinde yükselme olsa da toprak pH'ında meydana gelen düşme 58. haftada bile kontrolden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Farklı kireç içeriklerine sahip iki deneme alanına aynı düzeylerde

uygulanan atık ve kükürt uygulamalarının toprak pH'ı üzerine etkisi aynı olmamıştır. Uygulamalar sonucu toprak pH'ında meydana gelen düşme yüksek kireçli toprağa sahip deneme alanında, aşırı kireçli toprağa sahip deneme alanına göre daha fazla olmuştur. Bu durum artan kireç içeriğinin toprak pH'ı üzerine uygulamaların etkisinin azalmasında (tamponlanmasında) rol oynadığının bir göstergesidir.

Pratik koşullarda yürütülen denemelerin sonuçlarına göre kireçli topraklara elementel kükürt ve kükürt içeren bir materyal olan flotasyon atığı uygulamalarının toprak pH'ını düşürdüğü ve bu nedenle bu gibi topraklarda alkali toprak reksiyonu nedeniyle ortaya çıkabilecek beslenme sorunlarının ortadan kaldırılabilmesinde bir çözüm olabileceği söylenebilir. Fakat denemelerin farklı kireç içeriğine sahip topraklarda yürütülmesi ve bunun sonucunda elde edilen bulgular, bu gibi materyallerin pH üzerine etkisinin toprağın kireç içeriğine bağlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle aşırı kireçli topraklara, bu materyallerin uygulama

miktarlarının biraz daha fazla olmasının gerekliliği gözden kaçırılmamalıdır.

Denemeler sonucunda flotasyon atığı gibi bir materyalin kireçli topraklarda pH'ı düşürebileceğinin belirlenmesi de önemli bir bulgudur. Çünkü Keçiborlu'da bulunduğu çevrede kirliliğe sebep olan ve aynı zamanda hiçbir işe yaramayan bu atığın böyle bir amaçla değerlendirilmesi de gündeme girmektedir. Fakat yine de atığın ağır metal içermesi nedeniyle kullanımında bunun da dikkate alınması ve toprakta bir süre sonra ağır metal birikimine sebep olup toprak kirliliği ve bitki toksisitesi meydana getirip getirmeyeceği araştırılması gereken bir durumdur.

Kaynaklar

- Anonim, 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak Gübre Müd. Araş. Dairesi Bşk., Yayın no: 47, Rehber no: 8, Ankara.
- Beverly, R.B., Anderson, D.L., 1987. Effects of Acid Source on Soil pH. Soil Science, Vol.143, No: 4, 301 - 303.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Soc. of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A., 1372 - 1376.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils, Agronomy Journal, 4 (9): 434.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10.
- Evliya, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı 10.
- Hudson, A.W., 1976. Sulphur and Its Effects on Soil Acidity, Shell Agricultural Chemicals. p: 283 - 285.
- Jackson, M. C., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private' Limited, New Delhi.
- Janzen, H.H., Bettany, J.R., 1987. Measurement of Sulfur Oxidation in Soils. Soil. Sci., 143: 444 - 452.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper, Soil Sci. Amer. Jour., 42 (3): 421 - 428.
- Modaihsh, A.S., Al-Mustafa, W.A., Metwally, A.I., 1989. Effect of Elemental Sulphur on Chemical Changes and Nutrient Availability in Calcareous Soils, Plant and Soil, 116, 95 - 101.
- Neilsen, D., Houge, E.J., Hoyt, P.B., Drough, B.G., 1993. Oxidation of Elemental Sulfur and Acidulation of Calcareous Orchard Soils in Southern British Columbia, Canadian Journal of Soil Science, February, 73: 103 - 114.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404 - 430.
- Özbek, N., 1973. Toprak Verimliliği ve Gübreler I. Toprak Verimliliği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 525, Ders Kitabı: 170.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. Agricultural Handbook, No: 60, 110: 8.
- Sönmez, B., 1988. Kükürt Fabrikası Flotasyon Atıklarının Sodyumlu Topraklarda Islah Maddesi Olarak Kullanılma Olanaklarının Belirlenmesi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın no: 158, Rapor Seri no: R , 81.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., 1958. Soil Fertility and Fertilizers 2nd. pp.100. The McMillan Company. U.S.A.

THE ROLE OF AGRICULTURE CHAMBERS IN AGRICULTURAL EXTENSION: A SAMPLE OF HANOVER REGION, GERMANY

Orhan ÖZÇATALBAŞ

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Antalya, Türkiye

Abstract

The main aim of extension is to increase the level of living standards of the rural family with non-formal education. For this reason, extension activity is implemented by different institutions in the world. In Germany agricultural extension services are the responsibility of the Ministry of Agriculture, and Chamber of agriculture and private extension institutions. The private extension units are developing rapidly but it is still not alternative to the current extension systems in the country. There are 16 federal states in Germany but each state does not have its own Chamber of agriculture. The State of Lower Saxony has two agriculture chambers and one of them is located in Hanover. The Chamber of Agriculture of Hanover plays a very important role and functions in the Hanover region in terms of organisation of the extension. The purpose of this paper is to show the role of the Chambers of agriculture in the extension activities. To capture this aim, the extension activities of Agricultural Chamber of Hanover, which is performed the agricultural extension activities in the Hanover region are examined.

Keywords: agricultural extension, extension systems, chamber of agriculture, Germany

Ziraat Odalarının Tarımsal Yayımındaki Rolü: Almanya Hannover Bölgesi Örneği

Özet

Yayımın temel amacı kırsal alanda yaşayan ailelerin yaşam standardını okul-dışı eğitimsel faaliyetlerle artırmaktır. Bu nedenle yayım faaliyeti tüm dünyada farklı kurumlar tarafından yürütülmektedir. Almanya'da tarımsal yayım hizmeti tarım bakanlığı, ziraat odası ve özel yayım birimleri tarafından verilmektedir. Özel yayım birimleri, günden güne gelişmektedir. Ancak ülkede uygulanan mevcut yayım sistemlerinin henüz alternatifini durumunda değildir. Almanyada 16 eyalet bulunmaktadır. Ancak her eyalette ziraat odası yoktur. Aşağı Saxonya Eyaletinde, birisi Hannover'de olmak üzere 2 tane ziraat odası vardır. Bölgede Hannover Ziraat Odası yayımın organizasyonunda çok büyük rol ve işlevlere sahiptir. Bu çalışmada, ziraat odalarının yayım faaliyetlerindeki rolünün ortaya konulması amacıyla, bir örnek olarak Almanya'nın Hannover Bölgesinde yayım faaliyetlerini yürüten Hannover Ziraat Odası incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Yayım, Yayım Sistemleri, Ziraat Odası, Almanya

1. Extension in Germany

The Ministry of agriculture, and Chambers of agriculture and private extension institutions carry out agricultural extension service in Germany. The private extension services are developing rapidly but it is still not an alternative to the existing system in the country.

In Germany, there are 16 federal states. Each state has different extension

systems. Furthermore it is possible to meet different extension systems in the same state. For example, private extension services play mainly an important role in the horticulture while the Ministry of Agriculture performs agricultural extension activities in the field crops.

In the State of Saxony-Anhalt, the number of horticultural farms is less

compared to other farms. For this reason there is not any extension service in this state for the horticulture. There is only one person who is working in the state to collect data from horticulture farms (Uhte, 2000).

Generally, there are three extension systems in Germany. They are as follows:

- i. Non-governmental extension organisation (farmer-union based): This is a paid extension service carried out by the Chamber of Agriculture. Farmer-union based extension system is applied in Lower Saxony, North Rhine-Westphalia, Rhineland-Palatinate, Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg and Saarland.
- ii. Ministry-based extension organisations: This is a free of charge extension service performed by the Ministry of Agriculture. This type of extension service is applied in Baden-Württemberg, Bavaria, Berlin, Hesse, Thuringia, Mecklenburg-Western Pomerania, Saxony-Anhalt and Saxony.
- iii. Private sector-based organisations: This is also paid extension service carried out by the private extension services. The private sector based extension is applied in Brandenburg state and there are ten extension staffs who are serving to the growers of horticulture (Uhte, 2000).

2. Extension in Hanover Region

2.1. Hanover Region

The Lower Saxony is a large agricultural state. In the State, rural and agricultural extension services are the responsibility of the Chamber of Agriculture.

In the same time, the Lower

Saxony is the second largest state and approximately 7,5 million people

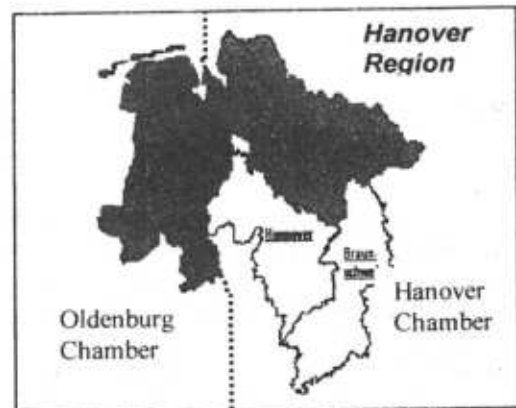


Figure 1. Chambers of Agriculture in Lower Saxony.

inhabitant. Hanover is a capital city of Lower Saxony State. The State has four provinces (Figure 1). Three of them are located in the Hanover region: Luneburg, Brunsvick and Hanover. In this region arable land is about 1,7 million hectares and 41,000 farms larger than one hectare. The Chamber of Agriculture of Hanover is responsible for extension activities in three provinces. The Chamber of Agriculture of Hanover is located in Hanover province.

The State has one of the best extension systems in Germany. It is therefore the State is tried to transfer its extension model to the Mecklenburg-Western Pomerania and Saxony-Anhalt and Saxony (Bruns, 1999).

2.2. The Chamber of Agriculture of Hanover

The Chamber of Agriculture of Hanover ("LandWirtschaftsKammer Hannover-LWK"; Here after "The Chamber" is used instead of the Chamber of Agriculture of Hanover) is the biggest European chamber with 1350 employees, 26 county agencies and several institutes. About 250 staff works in the main office in Hanover. The

majority of staff work in the agencies of county, district agencies and forestry agencies and research institutes, education and field experimentation (Rhein, 2000; Märkisch, 1999).

It can be said that the Chamber has a very important role and function in the rural-agricultural-horticultural information system and extension organisation in the Hanover region.

2.2.1. History of the Chamber

The Chamber was established on March the 5th, 1899. It was the first agricultural society established by the independent farmers. This society becomes a Chamber in the Reichsnährstand during the beginning of Third Reich Period.

After the World War II, in addition to land owners the agricultural workers were also accepted to be member of the Chamber.

In 1954, based on the Chamber's laws, two chambers were established in the Lower Saxony.

2.2.2. Organisation Structure

The structure of organisation of the Chamber was given in Figure 2. The president of the chamber, a practising farmer, is the highest representative and top of the administration as well. Highest committee of resolution is the so-called chamber assembly (like a parliament), with 171 members by honour, which are elected for a period of six years.

The members of the chamber assembly consist of farmers (2/3) and agricultural employees (1/3). The assembly meets once a year and it is allowed to select additional expert. The president and executive committee are selected for three years by the chamber assembly. The assembly dominates several committees out of its own, which

supports the specialised work of the full-time staff. A very close co-ordination is possible between full-time experts and practical farmers.

The Chamber of Agriculture is a public body and a self-govern of the farmers at the same time. It is more than just an authority and it is not a farmer union. It is a compulsory to be a member of the Chamber for the owners of arable lands.

2.2.4. Basic Tasks of the Chamber

Based on number 2 of Lower Saxonian law of chambers, the Chambers of agriculture have to improve "the agriculture and living standards of farmers in accordance with the interests of society".

There are two different functions of the Chamber. The first function is called duty-tasks, which are defined as original tasks of rural affairs, and this tasks delegated to Chamber by the government. The duty-tasks are written down in the law chamber. The chambers are responsible for them on their own. The second tasks have to be directed and supervised by the state government.

Education and advanced training courses called "green professions" as well as various advisory services are the most important duties of the Chamber. The advisory services have to be shared with private advisory circles and farmers associations in the rural districts (these farmer associations are political representation of the farmers).

Besides agricultural tasks the chambers take care of private forests which is cover about 400.000 hectares.

For future tasks such as protection of nature, environmental protection and rural development will gain more and more importance. In addition to this there is increasing amount of jobs referring to administration in general

(application on for EEC-payments and various systems of application for subsidies and financial aids of the federal and county government).

Briefly, the most important tasks and functions of the Chamber are as follows:

- to organise and apply extension services
- to educate extensionists (in centre of training of Ahlem and Main Centrum of LWK for extensionists and farmers)
- to manage research (research institute of Ahlemer and LUFA Hameln)
- to provide contact between research institutes
- to provide contact with universities (Hanover, Munich and Berlin)
- to improve contact with international research institutes (Denmark, The Netherlands)

3. Chamber of Agriculture-Based Extension in Hanover Region

As mentioned above, as well as new states of Germany, Ministry of Agriculture carries out extension services in the eight states. It means that extension services conducted by the Ministry of Agriculture cover more than half the country.

3.1. Extension in the Chamber

Two main characteristics of the extension organisation of Hanover region should be highlighted. They are as follows:

1. Agricultural extension excluding horticulture (extension is oriented to agriculture but horticulture)
2. Horticultural extension

The main reason for this classification is the usage of different extension organisation types for horticulture and other agricultural production activities. In another words, different approaches and methods of extension are used in horticulture and

agricultural activities.

In the paper, firstly extension activities in agriculture excluding horticulture are examined as "General Extension Activities in Hanover Region". The general extension activities include field crops, animal production, forestry, farm-home economics and other socio-economic aspects of the farms.

Secondly horticultural extension activities and services are examined as "Horticultural Extension in Hanover Region". The horticulture extension activities cover vegetables, fruits and ornamental plants.

3.2. Extension Organisation

Total staff number of the Chamber is 1,350 people. Around 400 of this staff work in the Main Office (Centrum) of LWK in Hanover (Rhein, 2000). As can be seen from Figure 3, the Chamber is divided into six general directorates and 30 divisions.

The Chamber has 3 institutes, 5-district office, 26 county office and 12 forestry offices. These institutions play a very important role in terms of implementation of extension activities. The president of the Chamber is farmer and he or she is a natural member of the Chamber. However, director of the Chamber must be a professional manager.

The Chamber is divided into six departments as it shown in Figure 3. The one of them is Department of Education, Extension and Housekeeping. This department is supported by the 26 county offices and two research institutes (Lufa Hameln & Ahlemer). The tasks of other departments are administrative and technical fields.

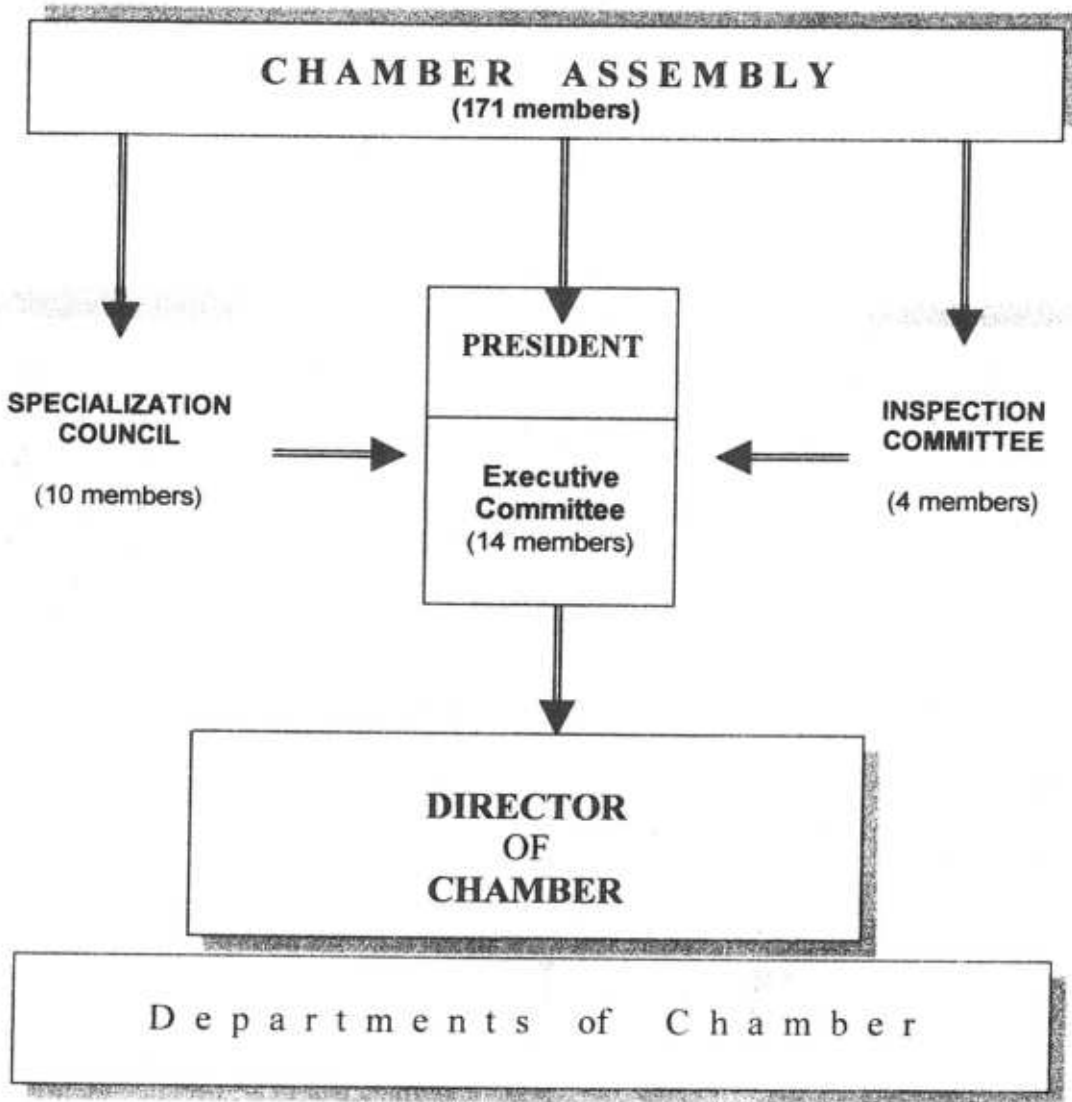


Figure 2. The organisation structure of the Chamber of Agriculture of Hanover.

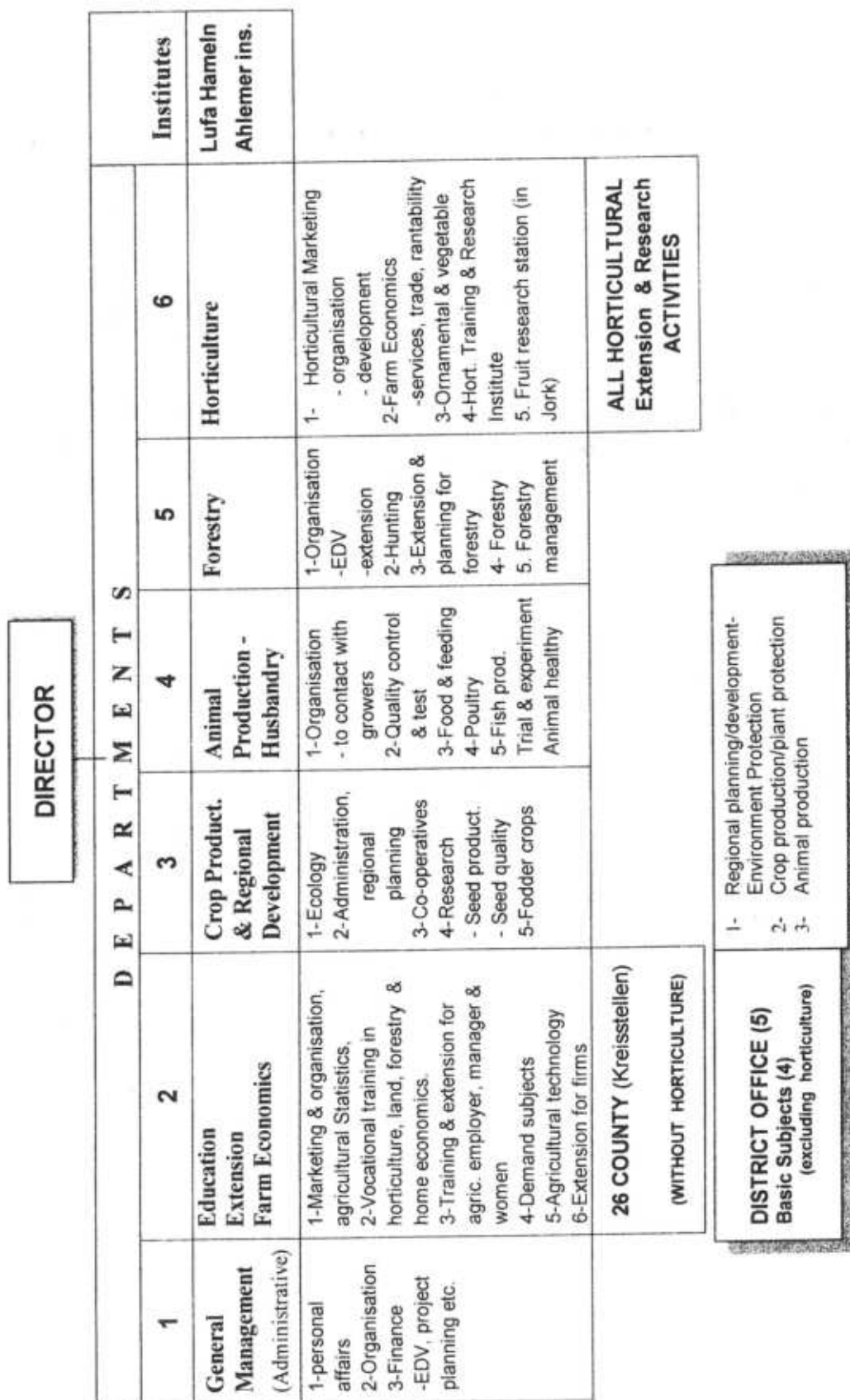


Figure 3. The organisation structure and extension organisation of the Chamber of Agriculture of Hanover.

4. General Extension Activities in Hanover Region

4.1. District Offices of Extension Service

District Offices of extension service is responsible for all agricultural crops excluding horticulture. The Chamber has 5 district extension offices (Bezirksstellen) which are Bremervörde, Brunswick, Nienburg, Northeim and Uelzen. Each district office has 30-40 staff and half of them are extension people. Rest of the staff is administrative people. The District Offices are supported by the County Extension Offices in the field of plant protection, crop production, animal husbandry-health, irrigation, environmental protection and the paper materials and audio-visual aid etc.

4.2. County Offices of Extension Service

Extension activities of the County Offices oriented to with agricultural production but excluding horticultural crops. The Chamber has 26 County extension offices. Each county office has two-five staff (Table 1). As can be seen from the table, the distribution of counties and number of extension circles were also given.

Every county extension office is responsible for the four main topics. There are some sub-topics under the main topics. The sub-topics can be changed according to need and characteristics of the regions. The four main topics are as follows:

- Farm economics: Agricultural investment, Finance, Management
- Home economics: Winter program and different subjects
- Vocational knowledge: Education in agriculture, expert in agriculture
- Socio-economic extension field: Changing

of decision and behaviour, Analysis of reducing risk, Socio-economic aspects, organisation of education.

Table 1. The distribution of counties and number of extension circle unit in Hanover region.

Number	COUNTY OFFICE (Kreisstellen)	Number of Extension Circle Unit
1	Kreis Celle	4
2	Kreis Cuxhaven	6
3	Kreis Diepholz	-
4	Kreis Gifhorn	5
5	Kreis Göttingen	1
6	Kreis Goslar	4
7	Kreis Hameln-Pyrmont	-
8	Kreis Hannover	7
9	Kreis Harburg	4
10	Kreis Helmstedt	1
11	Kreis Hildesheim	4
12	Kreis Holzminden	1
13	Kreis Lüchow-Dannenberg	1
14	Kreis Lüneburg	3
15	Kreis Nienburg	1
16	Kreis Northeim	2
17	Kreis Osterholz	2
18	Kreis Osterode	1
19	Kreis Peine	-
20	Kreis Rotenburg	7
21	Kreis Schaumburg	-
22	Kreis Soltau-Fallingb.ostel	1
23	Kreis Stade	10
24	Kreis Uelzen	5
25	Kreis Verden	1
26	Kreis Wolfenbüttel	2
	Total	73

4.3. Extension Circle

As can be seen from Table 1, there are 73 extension circle units (Beratungsring) in the 26 counties. Every extension circle has a process and action unit. Hanover County Office is given as an example in Figure 4. It is seen from the figure there are seven extension circles in the Hanover County Office which is one of the largest office in the Hannover region. About 30-40 extension people work in

these extension circles (Rhein, 2000). Each extension circle consists of the around 600 farmers. The minimum

number of the farmers per extension worker is between 60 and 80 farmers.

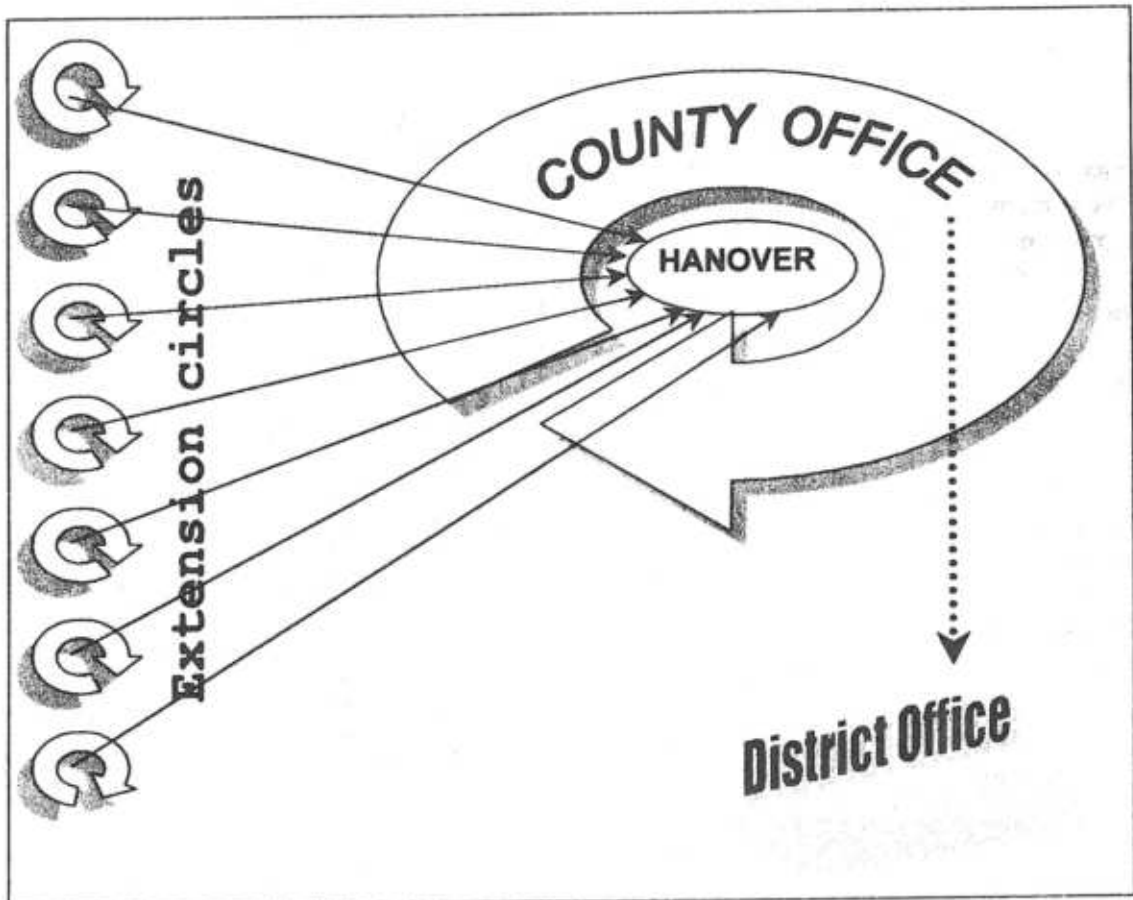


Figure 4. Hanover extension county office and extension circle units.

5. Horticultural Extension in Hanover Region

5.1. Target Area of Horticultural Extension

In this part of the paper, it is given some information about Hanover region. There are 5,419 farms which are larger than one ha in Hanover region. The share of Hanover region in Lower Saxony is 78,5 percent in term of farm number. The member number of the Chamber is 6,307 and about 47,8 percent of the member produces vegetables. The share of growers producing fruit,

ornamental plants, nursery and seedling is 27.1, 17.5, 7.1, and 0.5 %, respectively (Rhein, 2000).

The size of open area is 23,651 hectares.

The share of vegetable, fruit, ornamental plant, nursery and seedling is 44,7%, 45,9%, 2,7%, 6,6% and 0,1% respectively. The ornamental plants dominate (74,8 %) in the glasshouse production. The other crops produced in the glasshouse are vegetables (12,8%), nursery (11,6%) and seedling (0,8%).

5.1.1. Horticultural Crops Value

The value of horticultural crops is very high even though cultivated area of the crops is low. In fact this is an indicator of the production intensity. For instance, about 1.0 percent of total cultivated area was devoted to horticultural production but the contribution of these crops is 16 percent in the total value of agricultural crops.

It is well known fact that intensive production such as horticulture requires more knowledge compared to other agricultural crops. For this reason extension activities in the horticultural crops follow the different relatively approach comparing with the other agricultural crops.

5.1.2. Net Farm Income and Support Policy

It can be mentioned that there is a very close relationship between net income and agricultural support policy. In the line of agricultural policy, Federal government supports to horticultural growers.

Government support for Per hectare is equal to half of the agricultural crops value. It is therefore the value of the net farm income per hectare is the sum up the total of crop value and government support on the basis area.

5.2. The Function of Main Office

The Chamber gave a special importance to the horticultural production. Horticultural extension activities are planned and implemented by the Department of Horticulture, which is established at the main office of the Chamber. The role of the Department of Horticulture is very crucial for horticultural growers in the Hanover region.

5.2.1. Staff of Horticultural Department

Department of Horticulture of the Chamber has 130 staff of which 110 people are researchers and 20 people are extension worker. As can be seen in Figure 5, 10 out of 20 extension people work as a full time basis. They are permanently in the region and they have access to car. Full-time extension people try to determine grower's problems at the farm level and produce solutions to these problems. About seven out of ten full-time extension people work in fruit (orchard) production and three of them work in the ornamental plants. The remaining extension people work part time in extension and administrative works.

For example, two of the part time extension people work in vegetables. One of them is responsible for asparagus (spargel). Asparagus is one of the important crops in the Lower Saxony in terms of production, consumption and profitability. For instance, asparagus production area is 4,500 ha and net income of the asparagus is DM 80.000 for per ha while net income of field crops is DM 3.000-4.000.

Department of Horticulture has 12 units and 2 extension circles, which are called EDV-extension circle and Horticultural extension circle. The main task of EDV-Extension circle is to manage communication network and to provide connection between Department and horticultural growers. In the same time, this extension circle is to provide connection between the extension worker and researchers.

Regarding horticultural extension circle, there are five subjects in this circle. These are production, farm economics, marketing, extension and production marketing. There is a specialist for each subject in the extension circle. The main task of

horticultural extension circle is to solve problems of growers. If the problem can not be solved at the extension circle then

the problems are sent to research institutes.

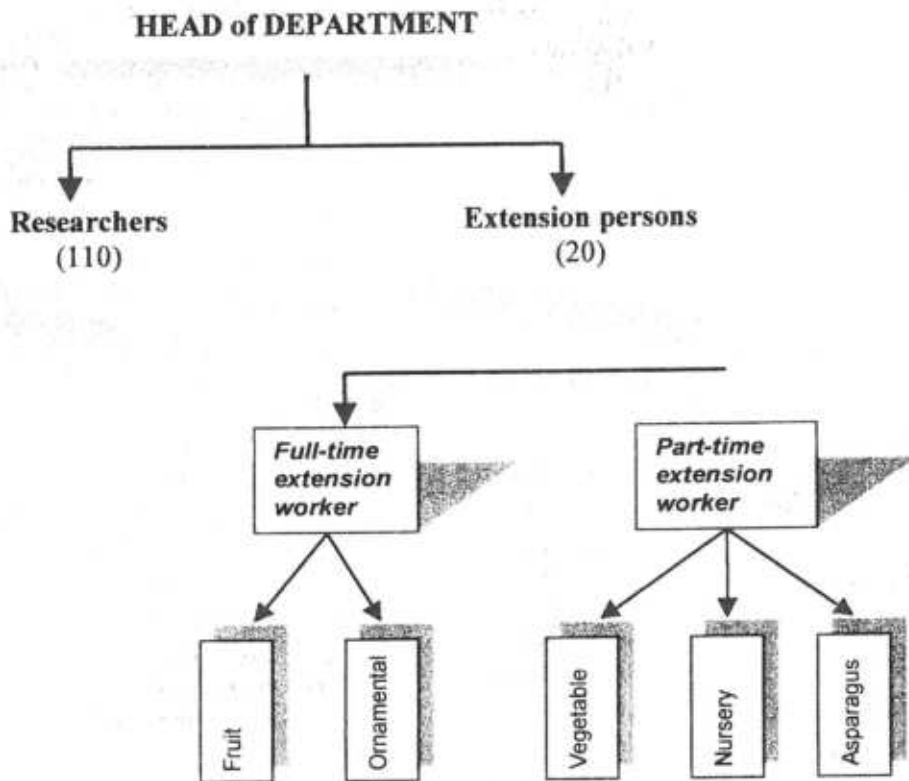


Figure 5. The distribution of staff in the Department of Horticulture.

The Department of Horticulture Units of the Chamber:

I. Head of Department of Horticulture

1. Nursery
2. Vegetable production, quality, water saving
3. Intensive vegetable production, seed production techniques-methods
4. Asparagus, field vegetable and asparagus
5. Horticultural production techniques-methods
6. Quality control of vegetables and fruits
7. Ornamental plants
8. Intensive information for employee on horticulture
9. Service productivity in horticulture
10. Farm economics and EDV
11. Retail trade and selling
12. Staff management

II. EDV –Extension circle

1. EDV –Extension- consultation

III. Horticultural Extension Circle

1. Production
2. Farm economics
3. Marketing
4. Extension
5. Production and marketing

5.2.2. Horticultural Research

University of Hanover and Ministry of Agriculture and the Chamber have horticultural research units in the region. However the most important research units belongs to the Chamber followed by the university and the Ministry of Agriculture.

5.3. *Training of Farmers Children*

By the Horticultural Department at the main office of the Chamber carried out training of farmers' children via internet and publications. For this purpose the Club of Farmers' Children was established which is known as PUK-Club (*). The Club always has a communication with its members. The main communication tools are PUK-Club Magazine and its web page.

This club targets farmer's children those of the between 5-11 years of age. Currently the club has 100.000 members and it organises various activities for the farmer's children.

The club organises courses lasting 2 months for the only ornamental grower's children. About 150 grower's children from the total 1108 ornamental farms located Hanover region are trained in 1990. Training topics are about the environment, agricultural and horticultural production. The aim of the courses is: disseminate knowledge to parents by the children trained in the horticultural production and to train candidate growers.

5.4. *The Strength of Linkage of the Chamber*

If we look at the strength of linkage of the Chamber with the others, the relationships between the Chamber and farmers show variation. As it can be seen in Table 2, the level of the relationships between the farmers and the Chamber is between ad-hoc and very strong. According to this strength of linkage of The Chamber of Agriculture of Hanover with relevant institutions are: The Chamber of Agriculture of Hanover has a very strong linkage with Ministry of Agriculture of Lower Saxony, Research Institutes of Ministry of

Agriculture of Lower Saxony, University of Hanover Foreign Research Institutes, Foreign Universities and Other Chambers of Agriculture in Germany (Table 2).

The Chamber also has a moderate strong linkage with Federal Ministry of Agriculture and Research Institutes of Federal Ministry of Agriculture (Rhein, 2000).

5.5. *Financial Structure*

The budget of the Chamber of comes from subscriptions, fees and state subsidies. Many specialists are demanded by the growers for extension work and training. Growers to the Chamber pay for these service.

About 75% of the Chamber budget was devoted to staff wages. Structural changes, retreat of farms out competition, changing of tasks of national administration will cause a feedback on the Chamber of Agriculture. As much as five percent or more of the farmers will quit annually,

Rhein (2000), point out that the activities of the Chamber must be evaluated seriously. The financing system will be one of the main considerations. The main question for the Chamber is: " what will be the farmer's demand tomorrow and which tasks or services can be provided more cheap and effective way (Rhein, 2000).

5.5.1. *Financial Support of Extension*

Ministry of Agriculture of the State of Lower Saxony has play very important functions. The Ministry of Agriculture gave also financial supports to the extension and research activities. Its contribution to the Chamber budget is about half of the total Chamber's budget. Ministry of Agriculture contributes about half of the total Chamber budget.

* Pfiffiges und Kunterbuntes rund um Pflanzen

Table 2. The strength of linkage of the Chamber with the others.

Strength of Linkage (relation)	Very weak	Weak	Ad hoc *	Mod. Strong	Very Strong
Farmers			X		X
Lower Saxony- Ministry of Agriculture					X
Lower Saxony- Research Institutes of Min. of Agr.					X
Lower Saxony- University of Hanover **					X
Federal Ministry of Agriculture			X		
Federal Ministry of Agriculture – Research Institut.			X		
Other LWK -Chambers of Agriculture in Germany					X
Private Research Institutes					
ZADI (DAInet)		X			
DLG	X				
BMZ	X				
Foreign Research Institutes					X
Foreign Universities					X

Source: Rhein, 2000; ** Schenk, 1999.

* Ad hoc linkage was defined as research and extension interactions on an "as needed" basis no regular meetings are scheduled to discuss new technology or to routinely modify technical recommendations.

In the sake of this support, the Chamber conducts some research studies in its own research institutions and present the research results to Ministry of Agriculture. The remaining part of the Chamber budget comes from extension services paid by growers (20%), annual grower fee (subscriptions-30.4%) and the Chamber own contribution (4,5%).

Detailed figures about the Chamber budget were presented as below:

Table 3. The distribution of the Chamber budget.

Contributes	Total Value (1.000 DM)	The share (%)
Ministry of Agriculture of Lower Saxony State	70,153	45,1
Annual growers fees (subscription)*	47,399	30,4
Growers due (fee for extension service)	31,101	20,0
The Chamber own contribution	7,055	4,5
Total budget	155,708	100,0

Source: Rhein, P., 2000.

*) annual growers fee varies according to the crops and planting area. For example if one grower produce 10 thousand square meters

ornamental crops, he/she has to pay DM 2500 for the extension service in a year. If he produce vegetables in the same size area in this case he/she has to pay DM 1000 in a year.

5.5.2. Functions of Ministry of Agriculture in Extension

The most important functions of the Ministry of Agriculture in the non-governmental extension organisation system are as follows:

- to support financially to extension service
- to conduct Research-Development (R&D) as national and international levels through its agricultural research institutes and to disseminate of the results to related local units.
- to organise fair and exhibitions as national and international levels to introduce and disseminate of new technologies
- to act together with federal government to apply common agricultural policy (CAP)
- to develop national knowledge network and to prepare infrastructure to join with the inter national knowledge network
- The produce and storage of knowledge is realised by Federal Ministry of Agriculture, Lower Saxony Ministry of Agriculture and Chambers of Agriculture.
- to make and implement macro level plans
- to provide suitable atmosphere to the receivers during the extension services

5.6. *Paying System for Extension*

Extension people are responsible for the extension activities in their area. They visit one or two times in a week with respect to characteristics of the production season. During these visits extension people make observations and interview with growers. Thus extension people have opportunity to see problems and determine at the farmer level. Farmers have to pay membership fee (subscription) as annual basis to extension circle. The fees vary between around 1000-2500 DM in terms of characteristics of the production activity. In addition, farmers can apply to agricultural research institutes of the Chamber to be solved their specific problems. When the problems are solved farmers have to pay money to the institutes for this service

Besides these, farmers can ask the subject matter specialist (SMS) of the Chamber to deal with the urgent conditions. If the extension worker can solve the problem he/she has to be paid based on the spending time on the farm for solution of the problem. The fee is an hour basis is 130 DM. It is however that if the extension people can not solve the problem in this case farmers do not need to pay for extension people. Furthermore farmers can contact with extension people by telephone and internet or farmers visit the extension people in his/her office to demand agricultural information. In these cases again there is no need pay by the farmers to the extension people.

5.7. *Training of Trainers and Farmers*

The German training system in agriculture, especially practical training is based on the German dual training system. Training institutions are universities, technical schools, DEULA

institutes (Agricultural teaching centres), national and regional research institutes, etc.

One of the key factors in implementing extension is regular training that is fundamental to effective extension (Hayward, 1990). The regular training has very special role in the extension. In the Hanover region, training of trainers (extension staff) and farmers is implemented by the Chamber.

Training seminars oriented to farmers are organised in various topics. These seminars generally last 2 days but some of the seminars last one day or 3-5 days. Farmers have to register to participate these seminars and they have to pay seminars fee. For example, 37 seminars in relation to horticulture are organised between December 1999 and June 2000. The seminars are generally organised between January and February. Since between these dates agricultural activities are relatively low.

The topics of seminars are: crop selling, promotion, advertising, marketing, the program of Electronic Data Processing (EDV-Electronische Daten Verarbeitungs) for beginners internet-basic level, how to use EDV), tree and plant protection, Horticultural production techniques, Social security and working. Garden-Landscape building, Holidays formation for women, Student trip to international green week etc.

The seminar fee is 180- 668 DM for each participant. It is however that there are no seminar fee trip courses oriented to the student. Sometimes course fee is reduced to attract growers to participate in the courses.

References

- Bruns, F., 1999. (Interview with Dr. Felix Bruns) Councillor of Ministry Food, Agriculture and Forestry of Lower Saxony. 28 October 1999, Address: Calenberger

- Str.2 30169 Hannover.
- Hayward, J.A., 1990. Agricultural Extension: The World Bank's Experience and Approaches. Global Consultation on Agricultural Extension. 4-8 Dec. 1989 Rome. FAO. Italy.
- Märkisch, N., 1999. (Interview with Mr. Norbert Märkisch), Chamber of Agriculture of Hannover (LWK), Department of Horticulture, EDV-Extension Circle. (Landwirtschaftskammer Hannover Abteilung Gartenbau-EDV-Beratung-Betriebswirtschaft Ansprechpartner Internet) 05 Nov. 1999-18 January 2000. Address: Abteilung Gartenbau, Johannsenstraße 10 D-30159 Hannover.
- Rhein, P., 2000. (Interview with Dr. Paul Rhein): Chamber of Agriculture of Hannover (LWK), Head of Department of Horticulture. (Landwirtschaftsdirektor, Leiter der Abteilung Gartenbau). 18-24 January 2000. Abteilung Gartenbau, Johannsenstraße 10 D-30159 Hannover
- Schenk, E. W., 1999. (Interview with Prof. Dr. Ernst-Wilhelm Schenk), Head of Institute of Horticultural Economics. October 1999-January 2000. Universitaet Hannover Institut für Gartenbauökonomie, Herrenhauser Str. 2. D-30419 Hannover.
- Uhte, R., 2000. (Interview with Dr. Ralf Uhte), Head of Society for Economics and Business Management in Horticulture. 05-12 January 2000, Society for Economics and Business Management in Horticulture - Universitaet Hannover Institut für Gartenbauökonomie, Herrenhauser Str. 2. D-30419 Hannover.

TUZLULUK STRESİNDE DOMATES BİTKİSİNİN YAPRAK AYASI VE YAPRAK SAPI DOKULARINDA BAZI MİNERAL İÇERİKLERİ VE OKSALİK ASİT OLUŞUMU

Bülent TOPCUOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, Antalya

Özet

Tuzluluğun domates bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında mineral içerikleri ve oksalik asit oluşumuna etkisini incelemek için serada peat + perlit ortamında yetiştirilen domates bitkisinin besin çözeltisine 0, 25, 50 ve 75 mM düzeylerinde NaCl uygulandı.

Besin çözeltisine artan düzeylerde uygulanan NaCl ile ilgili olarak domates bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sapı dokularının her ikisinde Na, Cl ve suda çözünebilir Ca içerikleri artarken NO₃, oksalik asit içerikleri ve fizyolojik etkili oksalik asit miktarı azalmış, yaprak sapında ise N ve K içerikleri azalmıştır. Artan tuz konsantrasyonu ile ilgili olarak suda çözünebilir Ca içeriğinde belirlenen artış oksalik asit oluşumundaki ve fizyolojik etkili oksalik asit miktarındaki azalışın bir fonksiyonu olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk, Mineral İçerikleri, Oksalik Asit, Domates

Some Mineral Contents and Oxalic Acid Formation in the Lamina and Petiole Tissues of Tomato Plant in Salinity Stress

Abstract

In greenhouse experiment that NaCl applied at 0, 25, 50 and 75 mM concentrations to nutrient solutions of tomato grown in peat + perlite substratum was used to study the effect of salinity on mineral contents and oxalic acid formation in the lamina and petiole tissues of tomato plant

In both of lamina and petiole tissues, while Na, Cl and water soluble Ca contents increasing, NO₃, oxalic acid contents and physiologically active oxalic acid amount were decreased; in lamina tissue, N content was increased and P and Ca contents were decreased, as for in petiole tissue N and K contents were decreased by the increasing applications of NaCl to nutrient solution. A higher water soluble Ca contents resulted by increasing salinity is considered as a function of decreasing content of oxalic acid and physiologically active oxalic acid amount.

Keywords: salinity, mineral contents, oxalic acid, tomato

1. Giriş

Tuzlu koşullar altında bitkilerin gelişimi gerilemekte ve ürün miktarı azalmaktadır. Domates en önemli sebze bitkilerinden biridir ve tuz stresine orta derecede dayanıklı olarak sınıflandırılmıştır (Mass ve Hofman, 1977).

Tuzluluk bitkide mineral metabolizmayı etkileyen başlıca çevresel faktörlerden biridir. Belirli bitki türlerinde besin alımının tuzlulukla yavaşladığı, diğer yandan belirli

deneysel koşullarda tuzluluğun besin alımını engellemekten çok hızlandırdığı bildirilmiştir (Heikal, 1977). Otuzun üzerinde fizyolojik bitki hastalığı kalsiyum eksikliği ile ilgilidir (Maynard, 1979). Kalsiyum alımının artan tuzluluk ile doğrusal olarak azaldığı bildirilmiştir (Adams ve Ho, 1993; Lopez ve Satti, 1996). Kalsiyum bir dokuda hemen çökelebilen, çok immobil bir makroelementtir. Kalsiyum immobilitesi oksalat veya diğer çözünemez formlar

gibi iyon komplekslerinin oluşumu şeklinde ve hücre duvarına bağlanarak ortaya çıkmaktadır (Ferguson, 1979). Bitkide kalsiyum etkinliği üzerinde doku kalsiyumunun çözünebilir formda yüksek oranda bulunması önemli bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Bitki hücrelerinde kalsiyumun oksalik asitle kalsiyum oksalat formunda çökerek kalsiyum eksikliğini uyarabildiği uzun süredir bilinmektedir (Behling ve ark., 1989).

Tuzluluk koşullarındaki bitkilerin fizyolojilerinin daha iyi anlaşılmasının tuzluluk probleminde daha etkili bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada domates bitkisinin mineral bileşimi üzerinde farklı içeriklere sahip yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında bazı mineral içerikleri ile oksalik asit oluşumu ve aralarındaki ilişkiler üzerine besin çözeltilisindeki değişik tuz konsantrasyonlarının etkisi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Tuz (NaCl) uygulamalarının domates bitkisinde mineral içerikleri ve oksalik asit oluşumuna etkisi sera denemesinde incelenmiştir. Domates bitkisi 32 x 29 cm boyutlarında 800 cm³ saf su ile yıkanmış peat + perlit karışımını (1:1) içeren plastik saksılarda besin çözeltilisi uygulanmak suretiyle yetiştirilmiştir.

Besin çözeltilisinin temel konsantrasyonları 1.25 mM KH₂PO₄, 2.00 mM MgSO₄, 4.00 mM Ca(NO₃)₂, 1.60 mM KNO₃, 1.20 mM NH₄NO₃ olarak uygulanmıştır. Mikro besin maddeleri demir (Fe-EDDHA), bor (Na₂B₄O₇.H₂O), mangan (MnSO₄. H₂O), çinko (ZnSO₄.7H₂O), bakır (CuSO₄. 5H₂O), molibden (Na₂MoO₄. 2H₂O) sırasıyla 10, 20, 10, 4, 05, 0.5 µmol konsantrasyonlarında uygulanmıştır.

NaCl temel besin çözeltilisine 0

(kontrol), 25, 50 ve 75 mM konsantrasyonlarda ilave edilmiştir.

Domates fidelerinden (Elif 190, F1) her bir saksıya bir adet şaşırtılarak tesadüf parselleri deneme deseninde dört yinelemeli olarak yetiştirilmiştir. Besin çözeltileri ilgili deneme deseninde saksılara her gün gerektiği kadar, fazlası saksıdan sızacak şekilde uygulanmış, ayrıca her hafta saksılardaki yetiştirme ortamı buharlaşma ile aşırı tuz birikimine karşı saf su ile yıkanmış ve tekrar besin çözeltilisi uygulanmıştır. Domates bitkileri 60 gün süresince yetiştirilmiş ve her bir saksıdaki domates bitkisinin olgunlaşmasını tamamlamış genç yapraklarından örnekleme yapılmıştır.

Saf su ile yıkanan bitki örneklerinde yaprak ayası ve sapı (petiol) ayrıldıktan sonra 65 °C de kurutulmuş ve öğütülmüştür. HNO₃ + HClO₄ karışımı ile yaş yakılan örneklerde toplam Ca atomik absorpsiyon spektrofotometrik, Na ve K flemfotometrik, P spektrofotometrik olarak; kuru bitki örneklerinde toplam N kjeldahl yöntemiyle, NO₃ salisilik asit nitrasyonu ile kolorimetrik olarak, (Cataldo ve ark., 1975), suda çözünebilir Ca bir saat süresince saf su ile çalkalanan ve süzülen örneklerde atomik absorpsiyon spektrofotometrik olarak (Behling ve ark., 1989), ekstrakte edilebilir Cl AgNO₃ titrasyonu ile (Jhonson ve Ulrich, 1959), toplam oksalik asit KMnO₄ titrasyonu ile (Adriaanse ve Robbers, 1970) belirlenmiştir. Fizyolojik etkili oksalik asit Shupmann ve Weinman (Allison, 1966) tarafından bildirildiği şekilde toplam oksalik asitin toplam kalsiyumdan fazla olan eşdeğer miktarları (meq/kg) olarak hesaplanmıştır.

Denemede elde olunan verilerde varyans analizleri (Anova) ve ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılması (LSD, % 5) yapılmıştır.

Uygulamalar arasındaki asgari önemli farklılık, şekillerde farklı harflerle gösterilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Sodyum ve Klor İçerikleri

Besin çözeltisine NaCl uygulamalarıyla ilgili olarak domates bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında Na ve Cl içerikleri artmıştır. Yaprak sapında Na ve Cl içeriklerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 1, Şekil 2).

3.2. Potasyum İçeriği

K içeriği üzerine NaCl uygulamaları yaprak ayasında önemli etki yapmazken yaprak sapında 25 ve 50 mM NaCl düzeylerinde kontrolden düşük olmuş, 75 mM düzeyinde en yüksek değer saptanmıştır (Şekil 3).

3.3. Fosfor İçeriği

NaCl uygulamaları yaprak ayasında P içeriğini azaltırken yaprak sapında P içeriği üzerine önemli etki yapmamıştır. Yaprak ayasının P içeriği daha fazla belirlenmiştir (Şekil 4).

3.4. Toplam Azot ve Nitrat İçerikleri

NaCl uygulamalarıyla ilgili olarak toplam N içeriği yaprak ayasında artarken yaprak sapında azalmış, NO₃ içeriği ise her iki dokuda da azalmıştır. Toplam N içeriği yaprak sapında daha az belirlenirken, NO₃ içeriği 25 ve 75 mM NaCl uygulamasında yaprak sapında daha fazla belirlenmiştir. NO₃' in toplam N' a göreceli değerinin yaprak sapında daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 5, Şekil 6).

3.5. Toplam ve Suda Çözünabilir Kalsiyum İçerikleri

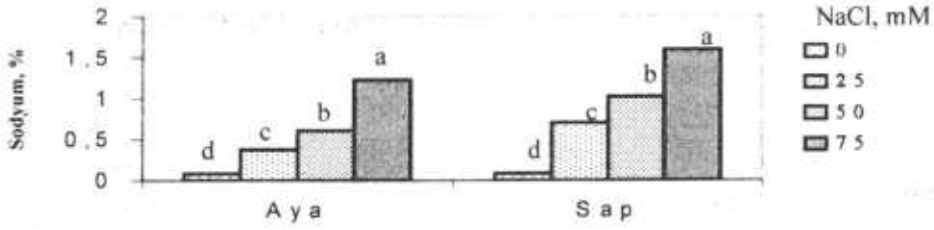
Besin çözeltisine uygulanan NaCl domates bitkisinin yaprak sapında Ca içeriği üzerine istatistiki olarak önemli etki yapmamış, yaprak ayasında azaltmıştır. Suda çözünabilir Ca içeriği ise NaCl uygulamaları ile ilgili olarak yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında artmıştır. Yaprak ayası yaprak sapından daha fazla toplam ve suda çözünabilir Ca içeriğine sahip olmuştur (Şekil 7, Şekil 8).

3.6. Oksalik Asit İçeriği

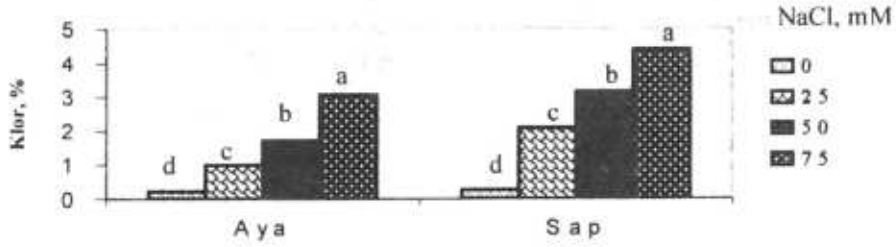
Yaprak sapı ve yaprak ayası dokularında oksalik asit içeriği NaCl uygulamaları ile ilgili olarak azalmıştır. Yaprak ayasında 25 mM NaCl düzeyinde artış görülmüştür. Yaprak ayasının oksalik asit içeriği daha fazla olmuştur (Şekil 9).

3.7. Fizyolojik Etkili Oksalik Asit (FEOA) Miktarı

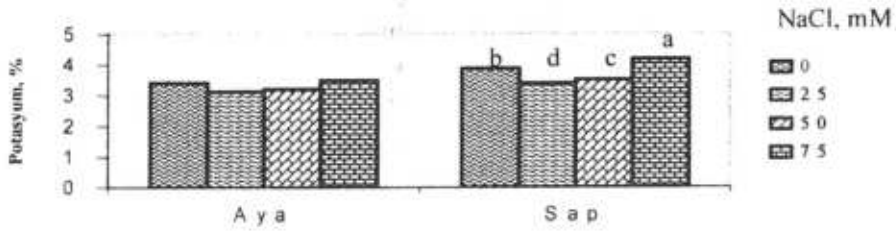
FEOA yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında 0 ve 25 mM NaCl düzeylerinde belirlenmiştir. 50 ve 75 mM NaCl düzeylerinde oksalik asit içeriğinin Ca içeriğinden göreceli azalışına bağlı olarak negatif değerler (Ca'un eşdeğer olarak oksalik asitten fazlalığı) elde olunmuştur. FEOA miktarı yaprak sapında daha fazla belirlenmiştir (Şekil 10).



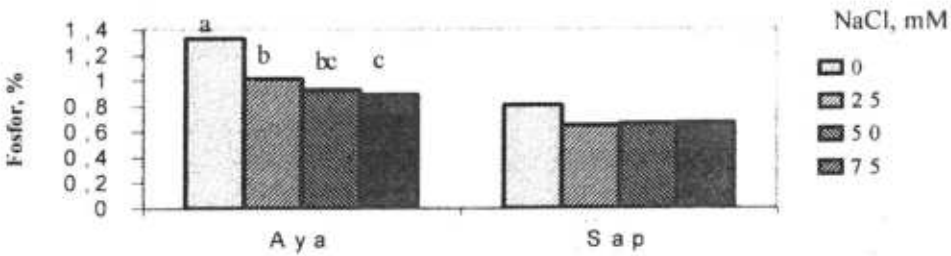
Şekil 1. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Na İçeriği Üzerine Etkisi.



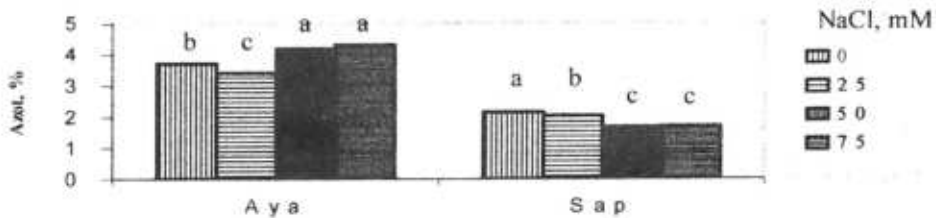
Şekil 2. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Cl İçeriği Üzerine Etkisi.



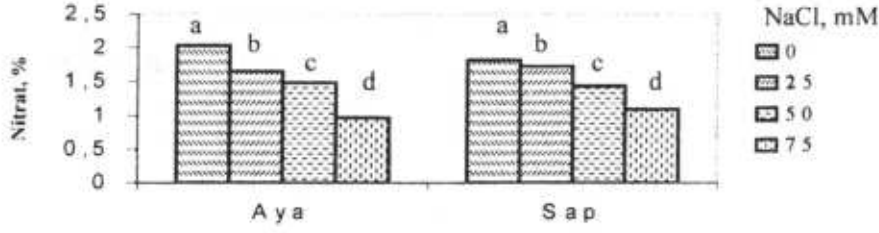
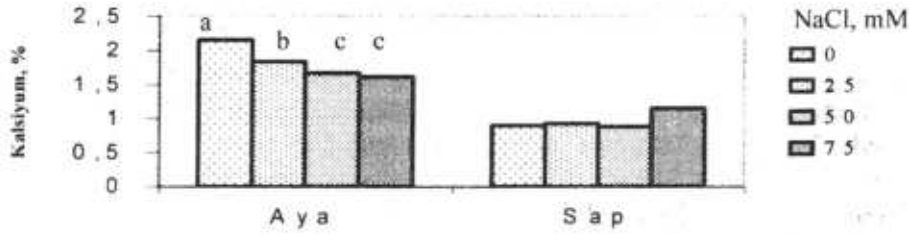
Şekil 3. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında K İçeriği Üzerine Etkisi.



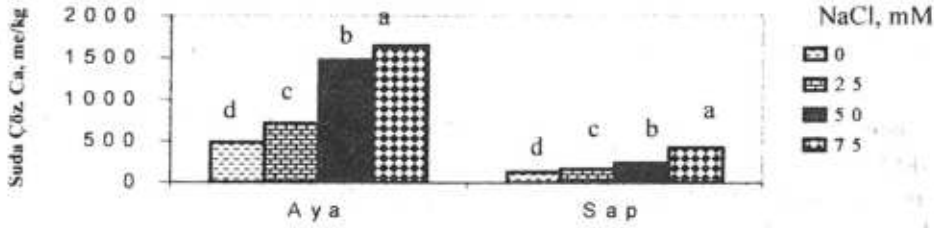
Şekil 4. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında P İçeriği Üzerine Etkisi.



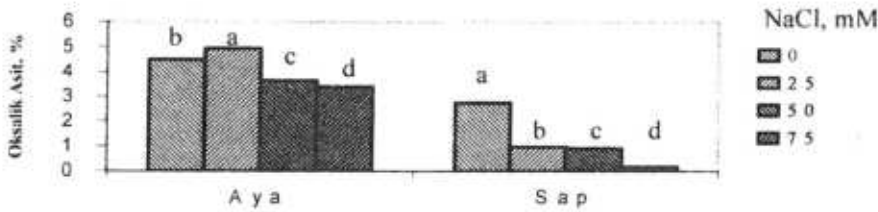
Şekil 5. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında N İçeriği Üzerine Etkisi.

Şekil 6. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında NO₃ İçeriği Üzerine Etkisi.

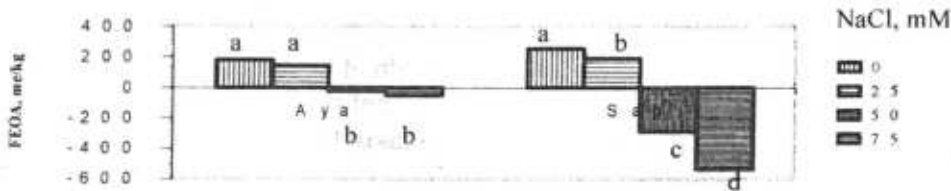
Şekil 7. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Ca İçeriği Üzerine Etkisi.



Şekil 8. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Suda Çözünebilir Ca İçeriği Üzerine Etkisi.



Şekil 9. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Oksalik Asit İçeriği Üzerine Etkisi.



Şekil 10. NaCl Uygulamalarının Yaprak Ayası ve Yaprak Sapında Fizyolojik Etkili Oksalik Asit Üzerine Etkisi.

4. Tartışma

Besin çözeltilisine uygulanan NaCl ile ilgili olarak domates bitkisinde Na ve Cl içeriklerinin artışına ilişkin bulgular Ravikovitch ve Yoles (1971), Fernandez ve ark.(1977), Adams ve Ho (1989), Perez-Alfocea ve ark. (1996)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir.

NaCl uygulamaları ile ilgili olarak Alam ve ark. (1989) K içeriğinin arttığını, Heikal (1977), Adams ve Ho (1989), Faiz ve ark. (1994), Lopez ve Satti (1996), Perez-Alfocea ve ark. (1996) ise azaldığını bildirmişlerdir.

NaCl uygulamaları ile ilgili olarak domates bitkisinde P içeriğinin azalışına ilişkin bulgular Marchanda ve ark. (1982), Papadopoulas ve Rendig (1983), Alam ve ark. (1989)'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Marchanda ve ark. (1982) ve Papadopoulas ve Rendig (1983) domateste Cl' un P absorpsiyonunu önlediğini, Chabra ve ark. (1976) Cl ve P' un domates tarafından absorpsiyonunda birbirlerine antagonist etki yaptıklarını bildirmiştir.

NaCl uygulamaları ile ilgili olarak domates bitkisinin dokularında toplam N içeriğinin arttığına ilişkin bulgular Heikal (1977), Alam ve ark. (1989), Faiz ve ark. (1994)'nın çalışmalarıyla, ve NO₃ içeriğinin azalışına ilişkin bulgular Labanauskas ve ark. (1978), Epstein (1988) ve Perez-Alfocea ve ark. (1996) nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Torres-Bernal ve Bingham (1973) bitkide NO₃ birikimi üzerinde Cl un inhibitör etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Epstein (1988) ise NO₃ absorpsiyonunun Na tarafından inhibe edildiğini bildirmiştir. Toplam N içeriğinin yaprak sapında NaCl uygulamalarıyla azalmasının, yaprak sapı dokusunda NO₃ konsantrasyonunun toplam N içinde yüksek bir oran teşkil etmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Besin çözeltilisine NaCl

uygulamalarıyla ilgili olarak bitkide Ca içeriğinin azalması literatürle (Alam ve ark., 1989; Faiz ve ark., 1994; Lopez ve Satti, 1996) uyum göstermektedir. Geraldson (1957) toprak çözeltilisindeki fazla çözünebilir NH₄, K, Mg ve Na' un Ca alımının azalmasına neden olduğunu; fazla toplam tuzların ölçülebilir Ca oranı normal yada yeterli olduğunda bile bir Ca noksanlığına neden olabileceğini bildirmiştir. Yaprak ayasında Ca içeriğinin artan tuz konsantrasyonuyla ilgili olarak azalmasına karşılık suda çözünebilir Ca içeriği yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında artmıştır. Suda çözünebilir Ca içeriğindeki artışın aynı dokularda oksalik asit içeriğindeki azalışla ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Transpirasyon akımıyla alınan (Ragnekar, 1975) ve ksilemde taşınan (Adams ve Ho, 1989) Ca bir dokuda kolaylıkla çökelebilen çok immobil bir makroelement olarak tanımlanmaktadır. Ca immobilitesi kalsiyum oksalat ve diğer çözünebilir formlar gibi iyon kompleksleri şeklinde ve hücre duvarına bağlanarak ortaya çıkmaktadır (Ferguson, 1979). Buna göre artan tuz konsantrasyonunda domates bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sapı dokularında oksalik asit içeriğinin ve yaprak ayasında toplam Ca içeriğinin azalmasına karşılık suda çözünebilir Ca içeriğinin artışı domates bitkisinin dokularında oksalik asitin Ca immobilitesi üzerindeki etkisini göstermektedir. Bu konuda Bornkamm (1965), Hall (1977) çözünebilir Ca ve oksalat içerikleri arasında önemli ilişkiler bulunduğunu bildirmişlerdir. Ca bitki hücrelerinde kalsiyum oksalat formunda konsantre olmakta ve çökelebilmekte ve böylece sürekli sürgün gelişimi için Ca yarayışlılığını sınırlamaktadır (Behling ve ark., 1989). Düşük oksalik asit içeriğine sahip bitkilerin öz sularında büyük miktarlarda serbest Ca içeriğinin bulunduğu, oysa

yüksek oksalik asit içeriğine sahip bitkilerin öz sularında iz miktarlarda serbest Ca içerildiği bildirilmiştir (Pierce ve Appleman, 1943).

Tuzluluk-oksalik asit oluşumu üzerinde sınırlı literatürde, Kreij ve ark. (1992) domates meyvelerinde altın benekler (golden specks) olarak tanımlanan kalsiyum oksalat kristallerinin besin çözeltisinde artan elektriki iletkenlik ile ilgili olarak azaldığını ve fakat açıklanamayan bir sebep ile artan Cl konsantrasyonu ile arttığını belirlemişlerdir. NaCl uygulamaları ile teşvik edilen Cl alımı sonucu domates bitkisinde Cl konsantrasyonunun arttığı fakat oksalik asit içeriğinin azaldığı görülmektedir. Bu durum Schmith ve ark. (1971), Breteler (1973) tarafından belirtildiği şekilde bitkide inorganik anyon içeriğini arttıran uygulamaların oksalik asit içeriğinde azalışa neden olabileceği yaklaşımı desteklemektedir. Yaprakta $CaCl_2$ uygulamaları ile yaprak Cl konsantrasyonunun arttığı ve oksalik asit içeriğinin azaldığı (Topçuoğlu ve ark., 1996), diğer yandan besin çözeltisinde artan NaCl konsantrasyonu ile oksalik asit oluşum trendinin bitkinin alt ve üst dokularında farklı şekilde görüldüğü (Topçuoğlu ve Kütük, 2000) bildirilmiştir.

FEOA, Shupman ve Weinman'a göre stokiyometrik olarak oksalik asitin Ca dan fazla olan eşdeğer miktarları olarak tanımlanmakta, pratik olarak suda çözünebilir oksalik asite eşdeğer kabul edilmekte ve oksalik asitin iki değerli katyonlar tarafından bağlanamayan kısmını ifade etmektedir (Allison, 1966). FEOA diyette katyon yarayırsızlığı oluşturan bir organik anyon tanımına girmesinin yanısıra bitki beslenmesinde özellikle Ca metabolizmasını ve hareketliliğini, hücrelerde iyon dengesini etkileyen önemli bir ölçüt olarak da önem taşıyabilir. 0 (kontrol) ve 25 mM

NaCl uygulamalarında FEOA belirlenmiş ve bu uygulamalarda suda çözünebilir Ca düşük düzeylerde görülmüştür. Bu durum bitki hücrelerinde serbest oksalik asit miktarının fazlalığının serbest kalsiyum miktarını azaltarak yarayırsız hale getirdiği hipotezini desteklemektedir.

Kaynaklar

- Adams, P., Ho, L.C. 1989. Effects of constant and fluctuating salinity on the yield, quality and calcium status of tomatoes. *Journal of Horticultural Science*, 64 (6):725-732.
- Adams, P., Ho, L.C. 1993. Effects of environmental on the uptake and distribution of calcium in tomato and on the incidence of blossom-end rot. *Plant and Soil*, 154 (1):127-132.
- Adriaanse, A., Robbers, I.E. 1970. Über eine modifizierte gessamtohalat bestimmung in gemüsen. *Z. Lebensm.-Unters. U. Fors.*, 141:158-160.
- Alam, S.M., Naqvi, S.S.M., Azmi, A.R. 1989. Effect of salt stress on growth of tomato. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 32 (2):110-113.
- Allison, R.M. 1966. Soluble oxalates, ascorbic and other constituents of rhubarb varieties. *J. Sci. Fd. Agric.*, 17:554-557.
- Behling, J.P., Gabelman, W.H., Gerloff, G.C. 1989. The distribution and utilization of calcium by two tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) lines differing in calcium efficiency when grown under low-Ca stress. *Plant and Soil*, 113:189-196.
- Bornkamm, V.R. 1965. Die rolle des oxalats im staffwechsel höherer grüner pflanzen. *Untersuchungen an Lemna minör L. Flora*, 156:139-171.
- Breteler, H. 1973. A comparison between ammonium and nitrate nutrition of young sugar-beet grown in nutrient solutions at constant acidity. I. Production of dry matter, ionic balance and chemical composition. *Neth. J. Agric. Sc.*, 21:227-244.
- Cataldo, D.A., Haroon, M., Schrader, L.E., Youngs, V.L. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Commun. Soil Sci. and Plant Analysis*, 6 (1), 71-80.
- Chabra, R., Ringoet, A., Lamberts, D. 1976. Kinetics and interaction of chloride and

- phosphate absorption by intact tomato plants from a dilute nutrient solution. *Z. Pflanzen Physiol. Bd.*, 78:253-261.
- Epstein, E. 1988. Calcium, mineral nutrition, and salinity. *Hortscience*, 23 (2):262.
- Faiz, S.M.A., Ullah, S.M., Hussain, A.K.M.A., Kamal, A.T.M.M., Sattar, A. 1994. Yield, mineral contents and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum*) under salt stress in a saline soil. *Current Agriculture*, 18 (1-2):9-12.
- Ferguson, I.B. 1979. The movement of calcium in non-vascular tissue of plants. *Commun. in Soil Sci. Plant Anal.*, 10 (1-2):217-224.
- Fernandez, F.G., Caro, M., Cerda, A. 1977. Influence of NaCl in the irrigation water on yield and quality of sweet pepper (*Capsicum annuum*). *Plant and Soil*, 46: 405-411.
- Geraldson, C.M. 1957. Factors affecting calcium nutrition of celery, tomato, and pepper. *Soil Sci. Soc. Proceedings*, 21: 621-625.
- Hall, D.A. 1977. Some effects of varied calcium nutrition on the growth and composition of tomato plants. *Plant and Soil*, 48:199-211.
- Heikal, M.M.D. 1977. Physiological studies on salinity. VI. Changes in water composition of some plants over a range of salinity stresses. *Plant and Soil*, 48:223-232.
- Jhonson, C.M., Ulrich, A. 1959. II. Analytical methods for use in plant analysis. *California Agriculture Experiment Station. Bull.* 766.
- Kreij, C. De., Janse, J., Van Goor, J., Van Doesburg, J.D.J. 1992. The incidence of calcium oxalate crystals in fruit walls of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as affected by humidity, phosphate and calcium supply. *Journal of Horticultural Science*, 67 (1):45-50.
- Labanauskas, K.C., Bingham, F.T., Cerda, A. 1978. Free and protein amino acids, and nutrient concentrations in wheat grain as affected by phosphorus nutrition at various salinity levels. *Plant and soil*, 49:581-593.
- Lopez, M.V., Satti, S.M.E. 1996. Calcium and potassium-enhanced growth and yield of tomato under sodium chloride stress. *Plant Science Limeric*, 114 (1):19-27.
- Marchanda, H.R., Sharma, S.K., Bhandari, D.K. 1982. Response of barley and wheat to phosphorus in the presence of chloride and sulphate salinity. *Plant and Soil*, 66:233-241.
- Mass, E.V., Hoffman, G.J. 1977. Crop salt tolerance. Current assesment. *J. Irrig. Drain. Eng-ASCE*. 103:115-134.
- Maynard, D.N. 1979. Nutritional disorders of vegetable crops. *J. of Plant Nutrition*, 1:1-23.
- Papadopoulos, I., Rendig, V.V. 1983. Interactive effects of salinity and nitrogen on growth and yield of tomato plants. *Plant and Soil*, 73:47-57.
- Perez-Alfocea, F., Balibrea, M.E., Santa Cruz, A., Estan, M.T. 1996. Agronomical and physiological characterization of salinity tolerance in a commercial tomato hybrid. *Plant and Soil*, 180:251-257.
- Pierce, E.C., Appleman, C.O. 1943. Role of ether soluble organic acids in the cation-anion balance in plants. *Plant Physiology*, 18:224-238.
- Ragnekar, P.V. 1975. Effect of calcium deficiency on the carbon metabolism in photosynthesis and respiration of tomato leaf. *Plant and Soil*, 42:565-583.
- Ravikovitch, S., Yoles, D. 1971. The influence of phosphorus and nitrogen on millet and clover growing in soils affected by salinity. II: Plant composition. *Plant and Soil*, 35: 569-588.
- Schmidt, H.A., Macdonald, H.A., Brockman, F.E. 1971. Oxalate and nitrate contents of four tropical leafy vegetables grown at two fertility levels. *Agronomy Journal*, 63:559-561.
- Topcuoğlu, B. Kütük, C. 2000. Dry matter, fruit yield and the distribution of calcium and oxalic acid content in the upper and lower tissues of tomato plant in salinity stress. *International Symposium on Techniques to control Salination for Horticultural Productivity*, Nov. 7-10 Antalya, Turkey.
- Topcuoğlu, B., Alpaslan, M., Yalçın, R., Kasap Y. 1996. Yapraktan CaCl₂ uygulamasının değişik formlarda azotla gübrelenen ıspanak bitkisinde oksalik asit, nitrat ve organik bağlı azot ile kalsiyum içerikleri üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (3): 11-16.
- Torres-Bernal, C., Bingham, F.T. 1973. Salt tolerance of mexican wheat: I. Effect of NO₃⁻ and NaCl on mineral nutrition, growth, and grain production of four wheats. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 37: 711-715.

ŞANLIURFA İLİNDE ÇİFTÇİLERİN TARIMSAL BİLGİ VE YAYIM KONUSUNDA TUTUM VE DAVRANIŞLARININ ANALİZİ

Orhan ÖZÇATALBAŞ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü 07059-Antalya

Özet

Şanlıurfa ili, sahip olduğu tarımsal potansiyeli bakımından GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) kapsamındaki en önemli illerden biridir. Bu ildeki tarımsal potansiyelin tam olarak değerlendirilebilmesi için, ilgili tarafların (üretici-yayımçı-araştırmacı) bilgi birikimlerinin, birbirlerine karşılıklı ilgilerinin, tutum ve davranış özelliklerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu verilerin elde edilmesi yayımın etkinliğini artıracak gibi, uygun yayım sistemlerinin ve yaklaşımlarının seçimini de kolaylaştıracaktır.

Bu çalışmada Şanlıurfa ilinde bulunan alan yayımcılarının, görev alanındaki çiftçilerin tarımsal bilgi ve yayım konusunda tutum ve davranışlarına ilişkin değerlendirmelerinin analizi yapılmıştır. Üreticilerin yalnızca %21.7'si yayımcılara yüksek düzeyde ilgi ve güven duymaktadırlar. Tarımsal üretim tekniği bilgisi yetersiz olan çiftçilerin oranı %56.5'tir. Ayrıca çiftçilerin yeniliklere açık olma, yenilikleri benimseme, dış dünya ile ilişki ve işbirliği eğilimleri düşüktür. Bu durum bölge çiftçileri için yayım çalışmalarının ne kadar önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir. Buna göre çiftçilerin yayımcılara daha fazla güven duymalarını sağlayacak önlemlerin tartışılması ve başarılı olabilmek için yayımcıların eğitimi üzerinde önemle durulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Yayım, Yayımçı, Üretici Davranışları

An Analysis of Attitude and Behaviours of Farmers on Agricultural Information and Extension in Şanlıurfa Province.

Abstract

Şanlıurfa is one of the most important provinces in the GAP (South-eastern Anatolian Project) area with respect to its agricultural potential. It is very important to know existing knowledge level of the relevant actors (farmers-extension workers-researchers), approaches to each other and the characteristics of attitude and behaviours to obtain full benefits from the current agricultural potential of the province. Data related to these characteristics will increase the efficiency of the agricultural extension and it will also provide easiness for the choosing suitable extension systems and approaches.

In this study farmers attitude and behaviours on agricultural information and extension were analysed based on the opinion and evaluation of extension workers in Şanlıurfa province. The research results showed that only 21.7% of the farmers were trust to extension workers. About 56.5% of the growers do not have enough information about agriculture production techniques. It was also found that farmers' tendencies are relatively low in relation to openness to innovations, acceptance to innovations, relationship and cooperation with outside. The findings of this research show that extension services are very important and necessary for the farmers in the research area. It is therefore suggested that measurements to provide trust for the extension workers should be discussed and extension workers should be trained to conduct good extension activities.

Keywords: agricultural extension, extension workers, farmer behaviours

1. Giriş

Etkin ve başarılı bir tarımsal yayım çalışmasının gerçekleştirilebilmesi için üreticilere ve yayımcılara ait özelliklerin saptanması çok önemlidir. Başarılı bir yayım çalışması yapabilmek için yayım

hizmetinin götürüleceği kesimde bulunan çiftçilerin genel bilgi düzeyi, tarım teknikleri bilgi düzeyi, yeniliklere ve dış dünyaya açık olma düzeyi, yenilikleri benimseme düzeyi ve işbirliği

eğilimleri, yayımcılara ilgi ve güven duyma gibi özellikleri bilme yanında, yayım hizmetini sunan yayımcıların çalışma yeri ve kırsal alanı tanıma bakımından önemli olduğu düşünülen doğum yeri, baba mesleği ve tayin isteme durumu gibi konuların da bilinmesi gereklidir. Ayrıca bununla ilgili olarak yayımcıların özellikleri, sorun çözebilmeye güçleri ve üreticilerin bilgi istemlerine karşılık verebilme durumları da önemlidir.

Üreticilerle bire-bir bağlantı kuran ve onları en yakından tanıyanlar alan yayımcıdır. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü'ne bağlı Köy Grubu Tarım Merkezlerinde (KGTM) görev yapan teknisyenler alan yayımcısı özelliğinde olup, bunlar üreticilerle sürekli ve doğrudan ilişki içerisinde oldukları için Bu çalışmada KGTM'lerinde görev yapan ve üreticilerle doğrudan ilişki içinde olan yayımcıların, üreticiler hakkında sahip oldukları bilgiler değerlendirilerek, üreticileri etkileyebileceği düşünülen, yayımcıların (bağlı olduğu ilçe, baba mesleği, tayin isteme, doğum yeri ve mesleki deneyim gibi) seçilmiş bazı özellikleri üzerinde durulmuştur. Buradan elde edilecek verilerin yayım faaliyetlerinin etkinliğinin artırılmasında kullanılabileceği açıktır. Yayımcıların üreticiler hakkında sahip oldukları bilgiler, tarımsal yayım faaliyetlerinin daha etkin yürütülebilmesi için önemli veriler sağlayacaktır. Bu kapsamda üreticilerin yayımcılara ilgi ve güven duyma düzeyleri, yenilikleri kabul etme, dış dünyaya açık olma, ortak iş yapma ve fazla sulama suyu, gübre ve tohumluk kullanma eğilimleri de incelenmiştir.

Üreticilerin belirtilen özellikleri yapılan çeşitli araştırmalarda **üreticilerden alınan bilgilerle** ortaya konulmuştur (Talug, 1975; Aktaş, 1976; Opore, 1977; Fitzherbert, 1983; Doğanca, 1983; Özçatalbaş, 1994).

Bu çalışmada ise, yukarıda

belirtilen çalışmalarda izlenen yaklaşımdan farklı olarak üretici özellikleri ortaya konulurken, üreticilerden alınan bilgiler yerine, onlarla sürekli birlikte olan yayımcıların izlenim ve değerlendirmelerinden yararlanılması yaklaşımı benimsenmiştir. Kısaca üretici özellikleri, onlara yakın bir başka kesimin görüşleri dikkate alınarak analiz edilmiş, yayımcıların sorumlu oldukları köylerdeki çiftçilere yönelik tespit ettikleri tutum ve davranış özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada alan yayımcısı olarak görev yapan teknisyenlere, işlevleri dikkate alınarak **teknisyen** yerine **yayımcı** terimi kullanılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Şanlıurfa ilinde 1993 yılı itibarıyla 57 teknisyen yayımcı bulunmaktadır. Ancak bunlardan 44'ü kurulu bulunan 44 KGTM'inde görev yapmaktadır (Anonim,1993; Özçatalbaş, 1994). Bu çalışmada KGTM'lerinde görev yapan 44 teknisyenle, yani bizzat köylerde ikamet eden alan yayımcıları ile görüşülmesi hedeflenmiştir. Ancak bazı teknisyenlerin yıllık izinde olmaları ve ilgisiz kalma gibi nedenlerle 23 yayımcıya (%52,3) anket uygulanmıştır. Bu değer ilgili gruba temsil ettiği kabul edilmiş ve alınan veriler değerlendirilmiştir. Anket çalışması Mart-Ağustos 1993 döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada iki farklı anket formu kullanılmıştır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

1. Yayımcılara yönelik olarak hazırlanan "Yayımcı Anket Formu"
2. KGTM'nin bulunduğu köyle ilgili olarak hazırlanan "Köy Bilgi Formu"

Üreticilerin nitel olan görüş, tutum ve davranış özelliklerini rakamsal ifadelerle dönüştürmek için amaca uygun

üçlü (*) ve beşli (**) ölçekler (ölçekleme soru tipi) kullanılmıştır. Üreticilerin yayımcılara yönelik tutum ve davranışlarını etkileyen faktörlerin istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı Khi-Kare bağımsızlık testi ile araştırılmıştır.

$$\text{Khi-Kare: } \chi^2 = \frac{(|G_{ij} - B_{ij}| - 0,5)^2}{B_{ij}}$$

Dikkate alınan özelliklere ait açıklamalar aşağıda verilmiştir. Bu özelliklerle anlatılmak istenilen konuların neler olduğu, yayımcılara anket uygulamadan önce verilmiştir.

Dikkate alınan konular ve açıklamaları

- ⇒ **Yayımcıya ilgi duyma düzeyi:** Yayımcı köye gittiğinde üreticilerin kendisine gösterdiği ilgi yoğunluğu.
- ⇒ **Yayımcıya güven duyma düzeyi:** Yayımcının anlattıklarının üreticiler tarafından dikkate alınma, ilgiyle izlenme, anlatılanları uygulama için ek bilgi talebi.
- ⇒ **Genel bilgi düzeyi:** Üreticilerin güncel olayları izleme, yorumlama durumları, beslenme ve temizlik alışkanlıkları, sağlık sorunları ve bunları çözme çabaları.
- ⇒ **Tarım tekniği konularında bilgi düzeyi ve girdi kullanım eğilimleri:** Üreticilerin uygulamakta oldukları tarım tekniklerinin ve girdi kullanımının (su, gübre, tohum, ilaç) yayımcının bölge için sunduğu tekniklerle uyumlu veya uyumsuz olma durumu.
- ⇒ **Yeniliklere açık olma düzeyi:** Yayımcı veya başka bir kaynak tarafından götürülen yeniliklere

karşı üreticilerin direnç gösterme veya kabul etme durumu

- ⇒ **Yenilikleri benimseme düzeyi:** Götürülen yeniliklerin üreticiler tarafından erken yada geç benimsenmesi, sürekli uygulanır olması.
- ⇒ **Dış dünyaya açık olma:** Kırsal toplum dışından gelen mesajlara ilgi gösterme, kırsal toplum dışındaki olayları izleme ve bu mesajlardan etkilenme durumu.
- ⇒ **Ortak iş yapma (işbirliği) eğilimi:** Üreticilerin birlikte hareket edebilme, ortak iş yapabilme özellikleri, işbirliği istek ve yeteneğine sahip olma ve işbirliği yapma eğilimleri.

3. Bulgular

3.1. Alan Üzerine Genel Bilgiler

"Köy Bilgi Formu" ile alınan bilgilere göre merkez ilçede görev yapan yayımcıların, buldukları köylerde sulanan arazi oranı %43,8 olup, kuru alan oranı ise %56,2'dir. Diğer ilçelerdeki yayımcıların buldukları köylerde sulanan alan oranı %31,3 olup, kuru koşullarda tarım yapılan alan oranı ise % 68,7'dir. Buna göre yayımcıların görev yaptıkları köylerde tarım alanlarının yarısından fazlasında kuru koşullarda tarımsal üretim faaliyeti yapılmaktadır.

Yayımcıların görev yaptıkları köylerdeki toplam alanın %22,9'unda buğday, %23,0'ünde arpa, %21,3'ünde antepfıstığı, %13,9'unda bağ, %13,8'inde pamuk ve %6,1'inde ise kırmızı mercimek tarımı yapılmaktadır. Bu alanlarda yetiştirilen ürünlerden buğdayda verim 368 kg/da, arpada 208 kg/da ve pamukta 305 kg/da, kırmızı mercimekte 127 kg/da'dır.

Merkez ilçe KGTM'lerinin Tarım

* Üçlü ölçek: 1. Düşük(az) 2. Orta (ne az, ne çok) 3. Fazla

** Beşli ölçek: 1. Belirtilen özelliğe çok az sahip olma, 2. Az, 3. Orta 4. İyi (fazla-yüksek), 5. Tam

İl Müdürlüğüne uzaklığı ortalama 31km'dir. Diğer ilçe KGTM'lerin Tarım İl Müdürlüğüne uzaklığı 86 km olup, bağlı olunan ilçe müdürlüğüne uzaklıkları ortalama 21 km'dir.

3.2. Yayımçıların Seçilmiş Bazı Özellikleri

Üreticileri değerlendirme ya da üreticileri etkileme açısından önemli olabileceği düşünülen, yayımcılara ait seçilmiş bazı özellikler aşağıda incelenmiş ve elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırmada anket uygulanan 23 yayımcının KGTM'lerinde ortalama çalışma süresi 3,5 yıl olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Bu değer bölgede yapılan bir çalışmada elde edilen verilerle (3,4 yıl) uyumludur (Özçatalbaş,1994).

Bağlı bulunan ilçe dikkate alındığında, merkez ilçeye bağlı yayımcıların deneyim süreleri, diğer ilçe

yayımcılarına göre yaklaşık 2,5 kat daha fazladır.

Yayımcıların mezuniyetten sonra yayımcı olarak çalışma süresi ortalama 5,9 yıldır. Merkez ilçe yayımcıları (9 yıl), ise diğerlerine (5,6yıl) göre daha deneyimlidirler.

Yayımcıların sorumlu oldukları ortalama köy sayısı 8,6 (köy/yayımcı) olup, seçilmiş çiftçi sayısı ise 7,8'dir (çiftçi/ yayımcı).

Yayımcıların %27,3'ü Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri, %72,7'si ise diğer iller doğumludurlar.

Yayımcıların %36,4'ünün baba mesleği çiftçilik olup, %63,6'sının ise diğer meslek grubundadır. Yani yayımcıların yaklaşık 1/3'ünün geçmişte doğrudan kırsal alanla ve tarımla ilişkisi olduğu söylenebilir.

Yayımcıların büyük bir bölümü (%81,0) başka bir yere tayin olmak isterlerken, %19,0'u ise başka bir yere tayin olmak istememektedirler.

Çizelge 1. Yayımcıların Ortalama Çalışma Süresi (yıl), Sorumlu Olunan Köy ve Seçilmiş Çiftçi Sayısı.

Görev Yeri	KGTM Yayımcısı Olarak Çalışma Süresi (Yıl)	Toplam Çalışma Süresi (Yıl)	Sorumlu Olduğu Köy Sayısı (Adet/Yayımcı)	Seçilmiş Çiftçi Sayısı (Kişi/ Yayımcı)	Toplam	
					Sayı	Oran
Merkez İlçe	6,6	9,0	12,4	8,6	5	21,7
Diğer İlçeler	2,6	5,6	7,5	7,6	18	78,3
Ortalama	3,5	5,9	8,6	7,8	23	100,0

3.3. Üreticilerin Seçilmiş Bazı Özellikleri

Üreticilerin önemli görülen bazı özellikleri, yayımcılardan alınan görüşlere göre incelenmiş ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Tarım Teknikleri Konularında Bilgi Düzeyi: Üreticilerin % 56,5'inin tarım teknikleri konusunda bilgileri yetersizdir (çok az, az). Üreticilerin %39,1'i orta, %4,4'ü ise yüksek bilgi düzeyine sahiptirler. Ancak çok yüksek bilgi düzeyine sahip üretici bulunmamaktadır.

Genel Bilgi Düzeyi: Üreticilerin genel bilgi düzeyi, orta düzeyinin altındadır.

Yeniliklere Açık Olma Düzeyi: Üreticilerin büyük bölümünün yeniliklere açık olma düzeyi orta düzeyin altında olup, yalnızca %13'ü yeniliklere karşı yüksek düzeyde ilgili ve açıktırlar.

Yenilikleri Benimseme Düzeyi: Üreticilerin büyük bölümünün yenilikleri benimseme düzeyi orta düzeyin altında olup, yüksek benimseme düzeyine sahip olanların oranı %8,7'dir.

Dış Dünyaya Açık Olma: Üreticilerin %9,1'i kırsal toplum dışındaki olayları çok yüksek düzeyde izlerken, %18,2'si yüksek, %45,5'i orta, %27,2'si ise düşük ve %4,5'i ise çok düşük düzeyde izlemektedirler.

Ortak İş Yapma (İşbirliği) Eğilimi: Üreticilerin %65,2'sinde ortak iş yapma ve yardımlaşma eğilimi düşük olup, bu eğilime orta düzeyde sahip olanların oranı %30,4'tür. Üreticilerin yalnızca %4,4 'ünde bu eğilim yüksektir(Çizelge 2).

Çizelge 2. Yayımcı Görüşlerine Göre Üreticilerin Bazı Davranış Özellikleri (%)

Üretici Özellikleri	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok fazla	Toplam	
						Sayı	Oran
Tarım tekniği konusunda bilgi düzeyi	13,0	43,5	39,1	4,4	-	23	100,0
Genel bilgi düzeyi	4,4	47,8	47,8	-	-	23	100,0
Yeniliklere açık olma düzeyi	13,0	30,5	43,5	13,0	-	23	100,0
Yenilikleri benimseme düzeyi	17,4	34,8	39,1	8,7	-	23	100,0
Dış dünyaya açık olma	4,5	22,7	45,5	18,2	9,1	22	100,0
Ortak iş yapma (işbirliği) eğilimi	21,7	43,5	30,4	4,4	-	23	100,0

3.4. Üreticilerin Fazla Girdi Kullanma Eğilimleri

Yayımcıların gözlem ve deneyimlerine göre, üreticilerin %42,3'ü fazla sulama yapmakta, %40,9'u fazla gübre ve %50,0'si ise fazla tohumluk kullanmaktadırlar. Söz konusu girdileri önerilen miktarlardan fazla kullanma eğilimi %44,7 olup, yalnızca %21,4'ü önerilen miktarla aynı düzeyde, %33,9'u ise önerilen miktarın altında kullanılmaktadırlar(Çizelge 3).

Bu değerler bölgede yapılan bir çalışmaya ait (Özçatalbaş,1994) veriler ile uyumlu olup, söz konusu araştırmada üreticilerin %36'sı pamukta fazla sulama yapmakta, %61'i fazla gübre kullanmaktadırlar. Bu durumda üreticilerde var olan uygun üretim tekniği sınırları dışındaki yanlış girdi kullanımının kaldırılması üzerinde durulmalı, fazla girdi kullanımını engelleyici faaliyetler üzerinde yoğunlaşılmalıdır.

Çizelge 3. Yayımcı Görüşlerine Göre Üreticilerin Girdi Kullanım Eğilimleri(%)

Üretici Eğilimleri	Önerilen Miktarlardan						Toplam	
	Düşük		Uygun		Fazla		Sayı	Oran
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran		
Sulama yapma	6	42,3	2	14,4	6	42,3	14	100,0
Gübre kullanma	8	36,4	5	22,7	9	40,9	22	100,0
Tohumluk kullanma	5	25,0	5	25,0	10	50,0	20	100,0
Ortalama (%)	33,9		21,4		44,7		100,0	

3.5. Üreticilerin Yayımcıya Karşı İlgisi ve Güvenleri

Üreticilerin %21,7'si yayımcılara yüksek düzeyde ilgi ve güven duymaktadırlar. Ancak çok yüksek düzeyde ilgi gösterme ve güven duyma söz konusu değildir. Aynı şekilde

üreticilerin %2,2'si çok az, %19,6'sı az ve %56,5'ise orta düzeyde(ne az, ne fazla) ilgi ve güven duymaktadırlar (Çizelge 4). Buna göre üreticilerin önemli bir bölümünün yayımcılara orta düzeyde ilgi göstermekte ve güven duymakta oldukları söylenebilir.

Bu sonuçlar, üreticilerin

yayımcılara ilgi ve güvenlerinin artırılmasına yönelik faaliyetlere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Buna göre

daha büyük kesimlerin yayımcılara ilgi ve güven duymalarının sağlanması için gerekli önlemler üzerinde durulmalıdır.

Çizelge 4. Üreticilerin Yayımcıya İlgi ve Güven Duyma Düzeyleri(%).

Konular	1.Grup *			2.Grup *		Toplam	
	Çok az	Az	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Sayı	Oran
İlgi duyma düzeyi	-	26,1	52,2	21,7	-	23	100,0
Güven duyma düzeni	4,4	13,0	60,9	21,7	-	23	100,0
Toplam(%)	2,2	19,6	56,5	21,7	-	46	100,0

*:Khi-Kare bağımsızlık testi uygulamasında 5'li ölçekteki ilk üç seçenek (çok az, az ve orta) birinci grup, son iki seçenek(yüksek ve çok yüksek) ise ikinci grup olarak dikkate alınmıştır.

3.6. Üreticilerin İlgi Gösterme ve Güven Duyma Düzeyleri

Üreticiler ilgi ve güven konusunda çok benzer görüşler ifade etmişlerdir. Bu nedenle iki konu birlikte değerlendirilmiştir. Üreticilerin yayımcılara ilgi göstermelerini ve güven duymalarını etkileyebileceği düşünülen konular(bağlı buluna ilçe, baba mesleği, doğum yeri, tayin sistemi ve mesleki

deneyim süresi) incelenmiş ve Çizelge 5'te verilmiştir.

Üreticilerin yayımcılara ilgi ve güven duyma düzeyinin, oransal olarak yüksek olduğu konular merkez ilçede görev yapma, baba mesleğinin çiftçilik olması, bölge illeri doğumlu olma, tayin istememe ve 4 yıldan fazla mesleki deneyime sahip olma, olarak sıralanmaktadır.

Çizelge 5. Üreticilerin İlgi ve Güven Duyma Düzeyleri(%).

Yayımcılara Ait Özellikler	Çok az	Az	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Toplam		Test Sonucu
						Sayı	Oran	
Çalışılan Yer								
Merkez ilçe	-	20,0	20,0	60,0	-	5	100,0	2,999 *
Diğer ilçeler	-	27,8	61,1	11,1	-	18	100,0	
Baba Mesleği								
Çiftçilik	-	-	75,0	25,0	-	8	100,0	0,064
Diğer Meslekler	20,0	20,0	40,0	20,0	-	15	100,0	
Doğum Yerleri								
Bölge illeri	-	-	66,7	33,3	-	6	100,0	0,051
Diğer iller	-	35,3	47,1	17,6	-	17	100,0	
Tayin								
Tayin isteyenler	-	33,3	50,0	16,7	-	18	100,0	0,106
İstemeyenler	-	-	75,0	25,0	-	4	100,0	
Mesleki Deneyim								
1-3 yıl	-	29,4	52,9	17,7	-	17	100,0	0,051
4 ve üzeri yıl	-	16,7	50,0	33,3	-	6	100,0	

Khi-Kare cetvel değeri = 2,706 ($\alpha=0,10$)

* : ilişki var

Yayımcı özellikleri ile ilgi ve güven duyma arasındaki oransal değerlerin istatistiki olarak anlamlılığı Khi-Kare bağımsızlık testi ile ortaya

konulmuştur. Yapılan Khi-Kare test sonucuna göre merkez ilçede ve diğer ilçelerde görev yapma ile yayımcıya ilgi ve güven duyma arasındaki ilişki vardır.

Dolayısıyla merkez ilçede görev yapmanın ilgi ve güven duyma bakımından önemli olduğu söylenebilir. Ancak ele alınan konularla yayımcıya ilgi ve güven duyma arasında ilişki saptanamamıştır.

3.7. Yayımcıların Bilgi Birikimleri

Yayımcıların çalıştıkları yöredeki ortaya çıkan sorunları çözebilecek bilgi birikimine sahip olup olmadıkları konusundaki görüşleri incelenmiştir. Buna göre yayımcıların %38,1'i sorunları çözebilecek bilgi birikimine sahip olmadıklarını belirtirken, %61,9'u ise sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Oransal değerler incelendiğinde merkez ilçeye bağlı olma, baba mesleğinin çiftçilik olması, tayin istememe, bölge illeri doğumlu olma ve mesleki deneyiminin 4 yıldan fazla olması, yayımcıların karşılaştıkları sorunları çözmelerinde önemli olduğunu göstermektedir (Çizelge 6). Ancak yeterli bilgi birikimine sahip olma ile özellikler arasında istatistiki olarak ilişki olup olmadığı araştırıldığında yeterli bilgiye sahip olma ile doğum yeri arasında istatistiki ilişki saptanmıştır. Buna göre bölge illeri doğumlu olmanın sorun çözmede önemli olduğu söylenebilir.

Çizelge 6. Yayımcıların Tarımsal Sorunları Çözmek İçin Bilgi Birikimleri(%).

Özellikler	Sorunları Çözebilecek Bilgiye Sahip		Toplam		Test Sonuçları
	Evet	Hayır	Sayı	%	
Çalışılan Yer					
Merkez ilçe	80,0	20,0	5	100,0	0,182
Diğer ilçe	56,3	43,7	16	100,0	
Baba Mesleği					
Çiftçilik	87,5	12,5	8	100,0	2,051
Diğer Meslekler	46,2	53,8	13	100,0	
Tayin					
İsteyenler	56,3	43,7	16	100,0	1,113
İstemeyenler	100,0	-	4	100,0	
Doğum Yeri					
Bölge illeri	100,0	-	6	100,0	3,155 *
Diğer iller	46,7	53,3	15	100,0	
Mesleki Deneyim					
1-3 yıl	50,0	50,0	16	100,0	2,196
4 ve üzeri yıl	100,0	-	5	100,0	
Toplam	Sayı	13	8	21	
	Oran	61,9	38,1	100,0	

Khi-Kare cetvel değeri = 2,706 ($\alpha = 0,10$)

* ilişki var

3.8. Yayımcıların Üreticilerin Bilgi İstemlerini Karşılama Durumları

Yayımcıların, üreticilerin bilgi istemlerine tam olarak karşılık verip veremedikleri incelenmiştir. Buna göre yayımcıların %40,9'u üreticilerin bilgi istemlerine tam olarak karşılık

verememekte olduklarını belirtirken, %59,1'i karşılık verebildiklerini belirtmişlerdir(Çizelge 7). Bu değerler yayımcıların bölgedeki tarımsal üretimle ilgili sorunları çözebilecek bilgi birikimine sahip olma ile uyumludur(%61,9).

Oransal değerler incelendiğinde

merkez ilçe dışındaki diğer ilçelere bağlı olma, baba mesleğinin çiftçilik olması, tayin isteme, bölge illeri doğumlu olma ve 4 yıldan fazla deneyime sahip olmak üreticilerin bilgi istemlerine tam olarak karşılık vermede avantaj sağlar görünüyorsa da, bu fark çok fazla

değildir. Ayrıca bu oransal farklılığın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı araştırıldığında, üreticilerin bilgi isteklerine karşılık verebilme ile ele alınan değişkenler arasında istatistiki olarak bir ilişki olmadığı saptanmıştır

Çizelge 7. Üreticilerin Bilgi İstemlerine Tamamen Karşılık Verebilme Durumları(%).

Özellikler	Karşılık Veriyor		Toplam		Test Sonuçları
	Evet	Hayır	Sayı	%	
Çalışan Yer					
Merkez ilçe	40,0	60,0	5	100,0	0,221
Diğer ilçe	64,7	35,3	17	100,0	
Baba Mesleği					
Çiftçilik	62,5	37,5	8	100,0	0,042
Diğer Meslekler	57,1	42,9	14	100,0	
Tayin					
İsteyenler	64,7	35,3	17	100,0	0,001
İstemeyenler	50,0	50,0	4	100,0	
Doğum Yeri					
Bölge illeri	66,7	33,3	6	100,0	0,002
Diğer iller	56,3	43,7	16	100,0	
Mesleki Deneyim					
1-3 yıl	58,8	41,2	17	100,0	0,221
4 ve üzeri yıl	60,0	40,0	5	100,0	
Toplam	Sayı	13	9	22	-
	Oran (%)	59,1	40,9	100,0	-

Khi-Kare cetvel değeri = 2,706 ($\alpha=0,10$)

4. Sonuç ve Öneriler

Şanlıurfa ili, GAP kapsamındaki en önemli il olarak ifade edilebilir. İlde kuru koşullarda tarımdan sulu koşullarda tarıma bir geçiş süreci yaşanmaktadır. Bu süreçte üreticilerin ihtiyaç duyacakları bilgilerin, yayımcılar tarafından zamanında verilmesi büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada üreticilerin %78,3' ünün yayımcılara (yüksek düzeyde) ilgi göstermemeleri ve güven duymaları önemli bir olumsuzluk ve saptamadır. Bu durumda mutlaka çiftçilerin yayımcılara olan ilgi ve güvenlerini artırma yönünde konu tartışılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca üreticilerin yarıdan fazlasının yeterli

üretim tekniği bilgisine sahip olmaması ve çiftçilerin yeniliklere açık olma, yenilikleri benimseme, dış dünya ile ilişki ve işbirliği eğilimlerinin düşük olması önemlidir. Bu durum bölge için yayım çalışmalarının ne kadar önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda başarılı bir çalışma için yayımcıların eğitimi üzerinde önemle durulmalı, yayımcıların bilgi-beceri düzeylerinin artırılarak, üreticilerin bilgi istemlerine karşılık verebilecek düzeye getirilmesi yönünde uğraş verilmelidir.

Kaynaklar

Aktaş, Y., 1976. Landwirtschafliche Beratung in Einem Bewässerungsprojekt der Südtürkie. Verlag der SSIP- Sozialökonomische Schriften zur Agrarentwicklung Band: 18

- Saarbrücken.
- Anonim,1993. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İlçe Müdürlükleri 1993 yılı Kayıtları.
- Doğanca,M.Y.,1983.Batı Anadolu'nun İki Orman Köyünde Yayım Açısından Kooperatifleşme Olayı ve Kooperatiflere Katılımı Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma.EÜZF.YayımlarıNo:469.Bornova -İzmir, 219.
- Fitzherbert,A.R.,1983.Information, Organisation and Agricultural Change. Publ. Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir, 335.
- Opare, K.D.,1977.The Role of Agricultural Extension in the Adoption of Innovations by Cocoa Growers in Qhanai Rural Soc. Vol:42 No:1.
- Özçatalbaş,O.,1994. GAP Bölgesinde (Şanlıurfa'da) Tarımsal Yayımın Analizi ve Etkin Bir Yayım Çalışması İçin Gerekli Koşulların Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Kod 325, Adana, 1994.
- Taluğ,C.,1975. Tarımda Teknolojik Yeniliklerin Yayılması ve Benimsenmesi Üzerine Bir Araştırma.A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara.

DÜZCE OVASINDA YAŞAYANLARIN SANAYİLEŞMEYE YAKLAŞIMLARININ BELİRLENMESİ

Sibel MANSUROĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ANTALYA
e-posta: smansur@agric.akdeniz.edu.tr

Özet

Doğal yapının insanlar için kolaylıklar sunduğu ovalar, içerdikleri su kaynakları, verimli toprakları, topografik yapının uygun ve iklimin ılıman olması nedeniyle, geçmişte ve günümüzde dünya nüfusunun büyük bir bölümünü barındırmaktadır. Dünya nüfusunun artışı karşısında tarım alanlarının daralması ve kıtlık tehlikesinin başlaması üzerine verimli tarım arazilerinin ve su kaynaklarının korunması ile ilgili çalışmalar hızlanmıştır.

Bu araştırmada son yıllarda Düzce Ovasında artan sanayi gelişmelerine yöre halkının yaklaşımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca cevap verecek şekilde hazırlanan sorular, 1997 yılı Ağustos ve Eylül aylarında, yarı standart formlar ile yerinde anket yöntemi kullanılarak farklı sosyo-ekonomik yapıdaki kişilere (değişik cinsiyet, yaş, öğrenim ve meslek grupları) uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Sanayileşme, Doğal Kaynaklar, İnsan, Düzce

Opinions of the People Living in Düzce Plain in Relation to Industrialization

Abstract

Along the history, the plains with water resources, productive soils, suitable topography and mild climate have been main settlement places for the most of people in the world. Researches on the protection of the water resources and productive agricultural areas increased due to decreases in agricultural fields and to beginning of scarcity danger as the world population increases.

In this research, opinions of the people in Düzce Plain for the industrialization, has been aimed to determine. A questionnaire aiming to determine inhabitant's statements was applied by using the semi standard forms and randomized method to the groups who had different socio-economic conditions (sexuality, ages, education and works) in August-September, 1997.

Keywords: industrialization, natural resources, human, Düzce

1. Giriş

Ateşin bulunması ile başlayan sanayi devrimi ile hız kazanan, doğal kaynakların nitelik ve niceliklerini kaybetmesine neden olan çevre sorunları, özellikle tarım toprakları üzerinde etkili olmuştur. Dünyada her yıl 6 milyon hektar verimli tarım toprağı verimsiz çöle dönüşmekte ve artan nüfusun karşısına beslenme sorunları çıkmaktadır (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1991).

Cumhuriyetin ilk yıllarda bir tarım ülkesi olma yönünde atımların yapıldığı ülkemiz, 1950'li yıllardan

itibaren beraberinde plansız kentleşme ve nüfus artışını da getiren hızlı bir sanayileşme süreci içerisine girmiştir. Bu gelişmelerden en fazla etkilenen alanlar ise doğal faktörlerin insan yaşamı için kolaylıklar sunduğu ovalar olmuştur. Verimli arazileri ile tanınan Bursa, Çukurova, Adapazarı ve Düzce ovaları sanayi ve yerleşim alanları tarafından işgal edildiğinden, tarımsal niteliklerini yitirmişlerdir. Bu alanlarda tarımsal üretim için yapılan yatırımların rasyonel olarak kullanılmaması yanında, kalan araziler de rant artışlarından olumsuz

etkilenmiştir (Mansuroğlu, 1997).

21. yüzyılda doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı insanlığın en önemli sorunlarından biri olacaktır. Sürdürülebilir toplumun oluşturulması, toplum yaşamı için doğa ve çevrenin koruma ve bakımının yapılması, insan yaşam kalitesinin yükseltilmesi, dünyada canlılığın ve çeşitliliğin korunması, dünyanın taşıma kapasitesinin muhafazası, kişisel uygulama ve tutumların değiştirilmesi, ulusal bir çevre için tamamlayıcı koruma ve gelişimin sağlanması, yetkili toplulukların çevreleri ile ilgilenmesi ve global anlaşmanın yaratılmasına dayanmaktadır (IUC/UNEP/WWF, 1991).

Çevre koruma çalışmalarının uygulamada yer bulması kişilerin yaşadıkları çevreye bakış açıları, gelişmelere tepkileri ve isteklerinin, bu konudaki bilinç ve duyarlılıklarının ortaya konulmasına bağlıdır.

Bu çalışma, yukarıda belirtilen görüşe dayanarak, sanayileşme etkinliklerinin yoğunlaştığı Düzce Ovası örneğinde, ülkemiz insanının çevre sorunlarına neden olan etkenlerin başında gelen plansız sanayileşme hareketlerine yaklaşımları ile geçim kaynakları konusundaki tercihlerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma alanı olarak belirlenen Düzce Ovasında, ilk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılından 1980'li yılların sonuna kadar bulunan tek ilçe merkezi Düzcedir. Araştırmanın yapıldığı dönemde ovada beş (Düzce-günümüzde il, Çilimli, Gümüşova, Cumayeri, Gölyaka) ilçe, iki bucak (Kaynaşlı-günümüzde ilçe, Konuralp) ve 212 adet köy yerleşimi bulunmaktadır.

1997 yılı nüfus sayımına göre ovada bulunan ilçe merkez nüfusları

Düzce 70 900, Çilimli 3 961, Gölyaka 5 267, Gümüşova 10 754, Cumayeri 6 719 (toplam 97 601 kişi), köy nüfusları Düzce'de 93 719, Çilimli'de 10 910, Gölyaka'da 12 888, Gümüşova'da 6 125, Cumayeri'nde 4 982, (toplam 128 624 kişi) olmak üzere merkez ve köy nüfusları toplamı 226 225 kişidir (D.İ.E., 1999).

Bolu ili içerisinde bulunan ovaların en büyüğü ve verimli olan Düzce Ovası ve çevresi, ormanları, su kaynakları ve tarım toprakları ile doğal kaynaklar açısından zengin ancak hassas bir bölgededir. Ancak ova arazisinin inşaat kolaylığı sağlaması, ulaşım sorununun bulunmaması (D-100 Devlet Karayolu ve Anadolu Otoyolu ile İstanbul ve Ankara'yla, Akçakoca yoluyla Karadeniz'le bağlantı) ve ticari altyapının hazır olması gibi nedenler sanayileşmeyi hızlandırmıştır.

İstanbul-Kocaeli-Sakarya sanayi aksının bir uzantısı olarak görülen Düzce'de plansız sanayileşme akarsularda toplu balık ölümleri, kış aylarında hava kirliliği değerlerinin artması ve asıl önemlisi de tarım topraklarının yok olması gibi toprak, su ve hava kirliliklerine dayanan sorunları ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışma Düzce Ovasındaki sanayileşmeye halkın yaklaşımının belirlenmesi amacıyla, 1997 yılı Ağustos ve Eylül aylarında yarı standart formlar aracılığı ile yerinde anket yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Düzce TEMA Gönüllüleri Temsilciliği yardımı ile yapılan anket çalışması, tesadüfen seçilen ve farklı yerleşim alanlarında yaşayan (ilçe merkezi, bucak merkezi ve köyler), değişik sosyo-ekonomik yapıdaki (cinsiyet, yaş, öğrenim ve meslek) 500 kişi üzerinde uygulanmıştır.

Anket soruları, ankete katılanların sosyo-ekonomik yapıları, ovadaki sanayi gelişmelerine yaklaşımları, bunların

nedenleri ve alan kullanım konusundaki tercihleri ile ilgili olarak hazırlanmış, elde edilen veriler yüzde olarak değerlendirilmiştir. Anket sonuçlarının anlam taşıması açısından Düzce Ovasındaki sanayileşmenin kısa bir tarihçesi verilmiştir.

3. Araştırma Bulguları ve Sonuçlar

3.1. Düzce Ovasında Sanayileşme

Cumhuriyetin ilk yıllarında tarım ürünleri ile tanınan Düzce Ovası, bir merkez olmaktan çok geçit bölgesi niteliği taşımaktadır. 1960'lara kadar kırsal ve yarı kırsal alanlardan elde edilen tarımsal ürünlerin toplanması ve dağıtılması Düzce'ye bağlıdır. Bu yıllarda ovada küçük çapta üretim ve onarım hizmetlerinin yanı sıra, günümüzdeki D-100 karayoluna dönük konaklama hizmetleri de verilmektedir.

1960 yılından sonra orman ürünlerini işleyen ve yerli sermayeye dayalı sanayi türleri kurulmuştur. Çoğunluğu orta büyüklükte olan ve genellikle ara mal üreten orman ürünleri sanayi işletmeleri zamanla gelişerek parke-kaplama ve mobilya üretimine geçmişlerdir.

1973 yılında kalkınmada öncelikli yöreler kapsamına alınan Bolu'da, 1973-1974 yılları arasında yapılan kamu yatırımları önem sırasına göre tarım, imalat sanayi, sağlık, enerji, eğitim, ulaştırma, hizmet ve konut, 1975 yılında ise yine tarım başta olmak üzere, önem sırasıyla imalat sanayi, eğitim, ulaştırma, sağlık, hizmetler, konut, enerji ve turizm kollarına yapılmıştır (D.P.T., 1976). Aynı dönemlerde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından ilan edilen ve Düzce'nin doğusunda Abant kavşağında sona eren Adapazarı-Hendek-Düzce sanayi aksı İstanbul sermayesini yöreye çekmiş ve değişik üretim konularında

organize nitelikli sanayi tesisleri kurulmuştur (Topaloğlu ve ark., 1985). Bu sanayi tesisleri Düzce Ovasını boydan boya geçen D-100 Karayolu çevresinde yoğunlaşmış ve daha sonraki yıllarda da gelişmelerini sürdürmüşlerdir.

Ovada yer alan büyük kapasiteli sanayi kuruluşları otomobil yan sanayi, tarım makineleri, inşaat malzemeleri, değişik ambalaj malzemeleri, tarım ilaçları ve orman ürünleri sanayi dallarında çalışmaktadırlar.

Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (1995) verilerine göre; parke, kereste ve kaplama gibi 190 adet orman ürünleri üreten, 68 adet av tüfeği yapımcısı ve 2381 adet diğer kollarda olmak üzere odaya kayıtlı toplam 2639 üye firma bulunmaktadır. Ağırlıklı iş kollarını ise, 2500 işçi çalıştıran 150 adet orman ürünleri ve 1000 işçi çalıştıran 45 adet av tüfeği yapımcısı firma oluşturmaktadır. Bunların yanında mobilya, hazır giyim, tarım ürünleri (fındık, un), hayvansal ürünler (süt ve süt ürünleri), ilaç ve kimyasal maddeler, kolonya ve inşaat malzemeleri, ambalaj malzemeleri üreten kuruluşlar da vardır.

İmalatçı ve sanayici özelliği taşıyan ve 20'nin üzerinde işçi çalıştıran firmalardan 4'ü av tüfeği, 12'si tarım ürünleri (fındık), 30'u orman ürünleri ve 17'si değişik konularda (lastik, inşaat malzemesi, ilaç, kuru-yaş maya, tekstil gibi) faaliyet göstermektedir.

25.11.1991-31.01.1994 tarihleri arasında, Kelebek Mobilya ve Kontraplak San. A.Ş., Düzsan Düzce Birlik Orman Ürünleri ve Tic. A.Ş., Çifsan Av Tüfekleri San., İTO Kilit ve Yedek Parça Sanayi A.Ş., Ortun Gıda San. ve Standart Profil Otomotiv San. genişletme, Rant Finansal Kiralama A.Ş. ve Vakıf Finansal Kiralama A.Ş. finansal kiralama, Tatütaş (Taç Tavuk) modernizasyon, Pak Holding A.Ş. (Pakmaya) tamamlama çalışmaları ve AYTEK Hazır Beton San. ve Öney

Kaplama Ağaç San. komple yeni yatırım amacıyla yatırım teşviklerinden yararlanmıştı (D.P.T., 1994).

Araştırma alanının konumu ve ticari altyapısının kurulmuş olması Düzce'de ticareti de geliştirmiştir. 1990 yılında Düzce'de ihracat yapan 57 adet firma bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları; Kelebek Mobilya ve Kontraplak San. A.Ş., Süperlit Elyaf Çimento San. Tic. A.Ş., Düzsan Düzce Birlik Orman Ürünleri ve Tic. A.Ş., Kutlu Tarım Ürünleri ve Tic. Ltd. Şti., Sarsılmaz Av ve Spor Silahları San. A.Ş., Aktif Tekstil San. A.Ş., Pak Holding A.Ş. (Pakmaya), Anlaş Lastik San.ve Tic.A.Ş., İTO Kilit ve Yedek Parça Sanayi A.Ş., Pekintaş İş. End. ve Tic. A.Ş., Delta Toprak Sanayi ve Tic. A.Ş., Termodin Yapı Malzemeleri San., Plantafarma Bitkisel İlaç San.A.Ş., Standart Profil San.ve Göle Orman Ürünleri Endüstri ve Tic. A.Ş.'dir. Bu firmalar mobilya, asbestli boru ve levha, yaş maya, iç fındık, parke ve kaplama, motorsiklet ve bisiklet lastikleri, av ve havalı spor silahları gibi ürünleri Libya, İtalya, Fransa, İran, Irak, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Rusya, Ukrayna, Romanya, Yunanistan, Bulgaristan, Ürdün, Bahreyn, Almanya ve İsviçre gibi ülkelere ihraç etmektedir (Düzce Ticaret ve Sanayi Odası, 1990).

Düzce'de işler durumda 120 işyeri kapasiteli Düzce Küçük Sanayi Sitesi bulunmaktadır. Bölge sanayisini daha da geliştirmek amacıyla D-100 karayolu üzerinde, Büyük Melen Köprüsü civarında inşaatı tamamlanmak üzere bulunan 900 işyeri kapasiteli Düzce Yeni Küçük Sanayi Sitesi ve 110 işyeri kapasiteli Kaynaşlı Küçük Sanayi Sitesi dışında, 1995 yılı başında Düzce Organize Sanayi Bölgesi (OSB) kurulması çalışmaları başlatılmıştır. I. sınıf tarım arazisi üzerinde ve I. derece deprem kuşağı içerisinde bulunan

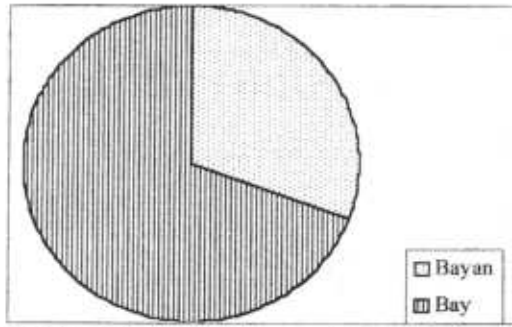
yaklaşık 200 hektarlık alan OSB için uygun bulunmuştur (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 1994).

Çevre ve Sağlık Bakanlıklarının OSB'nin yapımı ile çevrenin özellikle de İstanbul için önem taşıyan içme suyu kaynaklarının ve yöre halkının sağlığının zarar göreceğini belirtmesine karşın, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı 31 Ekim 1995, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ise 7 Kasım 1995 tarihinde OSB için kamulaştırma çalışmalarının başlatılmasına izin vermiştir. Beyköy Belediyesi sınırlarında yer alan OSB'de 85 fabrikaya yer verilmesi planlanmıştır. OSB'de faaliyet gösterecek sanayicilere Sanayi Bakanlığının desteğinin yanında, % 70 gümrük vergisi fon muafiyeti, teşvik primi ve düşük faizli kredi uygulamaları yapılacağı açıklanarak, sanayicilerin bölgeye çekilmesi hedeflenmiştir. Ancak otoyoldan OSB için ayrı bir giriş verilmemesi ve 1999 yılında yaşanan depremler bu konudaki çalışmaları yavaşlatmıştır.

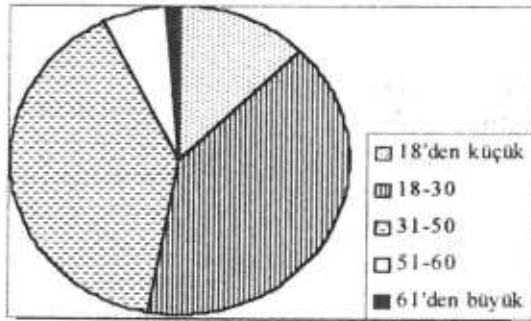
Ovadaki sanayileşmeden en çok etkilenen yerleşimler D-100 karayolu üzerinde bulunan köylerdir. Sanayi tesisleri nedeniyle tarımsal niteliklerini kaybeden bu köylerde yaşayanlar, arazi parçalanması sonucu ellerinde kalan arazilerin geçimlerini sağlamada yeterli olmayışı ve çekici fiyatların teklif edilmesi sonucu arazilerini kolayca elden çıkarmaktadırlar. Bunun sonucunda ise Düzce ovası kırsal kimliğini büyük bir hızla kaybetmekte ve değerli tarım toprakları yok olmaktadır.

3.2. Anket Sonuçları ve Değerlendirme

Ankete katılanların % 69.4'ü bay, % 30.6'sı bayan olup, % 40.2'si 18-30, % 39.6'sı 31-50, % 12.6'sı 18'den küçük, % 6.2'si 51-60 ve % 1.4'ü ise 61'den büyük yaş grubuna girmektedir (Şekil 1 ve 2).



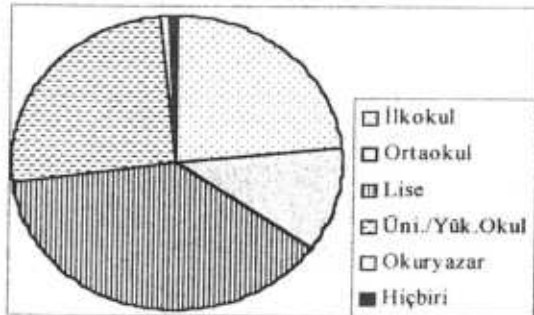
Şekil 1. Cinsiyet Durumu (%).



Şekil 2. Yaş Durumu (%).

Halkın % 38'i lise, % 25.6'sı üniversite veya yüksekokul, % 23.4'ü ilkököl, % 11.4'ü ortaokul öğrenimi görmüş, % 0.8'i yalnız okuma yazma bilen, 0.8'i ise hiçbir gruba girmemektedir (Şekil 3).

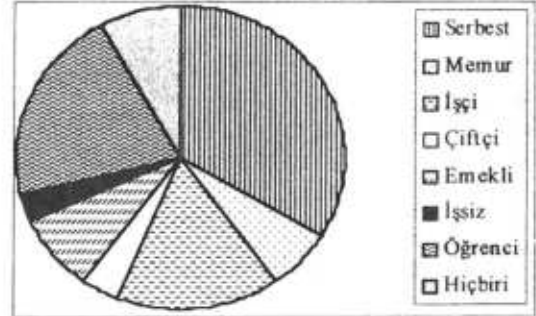
Öğrenim görmüş, genç nüfusun daha fazla olması, çevre sorunlarına karşı gelecekte alınacak önlemlerin uygulanması yönünden önemlidir.



Şekil 3. Öğrenim Durumu (%).

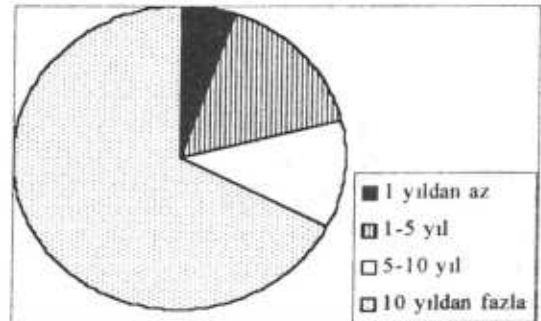
Düzce'de yaşayanların % 26.4'ü serbest meslek sahibi, % 16.4'ü öğrenci, % 13'ü işçi, % 6.2'si emekli, % 5'i

memur, % 2.8'i çiftçi, % 2.4'ü işsiz olup, % 6.4'ü bu soruya hiçbirini olarak yanıt vermiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Meslek Durumu (%).

Nüfusun % 67.4'ünün 10 yıldan fazla, % 15.8'inin 1-5 yıl, % 11.6'sının 5-10 yıl, ve % 5.2'sinin 1 yıldan az bulunduğu yerde yaşıyor olması, yerli nüfusun fazla olduğunu göstermektedir (Şekil 5). Ancak, değişik tarihlerde göç yolu ile gelenler de önemli bir yer tutmakta ve bunlar kendilerini yerli olarak nitelendirmektedir.



Şekil 5. İkamet Süreleri (%).

Osmanlı-Rus savaşları nedeniyle hem doğu ve hem de batıda ortaya çıkan huzursuzluklar, 1877-1878 yıllarında büyük göç hareketlerini başlatmıştır. Anadolu'ya geçen Kafkasya ve Rumeli göçmenlerinden ekonomik durumu çok kötü olanlar, Düzce ve Akçakoca çevresinde çok sık olan ormanlarda açmalar yapılarak yerleştirilmişlerdir. Doğu Anadolu'dan gelen Ermenilerin de aynı çevreye yerleştirilmeleriyle bölgede

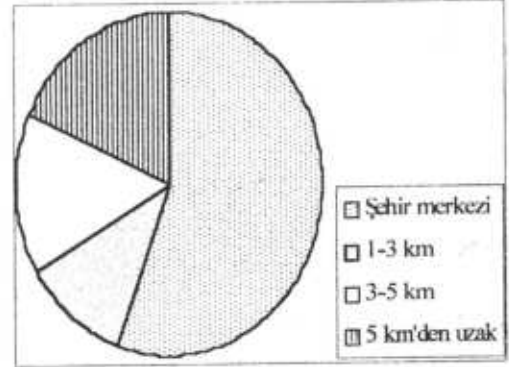
etnik çeşitlilik artmıştır (Konukçu, 1993). Kurtuluş Savaşı sonrası, Cumhuriyetin kurulması ile başlayan göçlerden, verimli toprakları ve uygun konumu nedeniyle Düzce ovası yoğun olarak etkilenmiştir. 1923 ve 1951 yıllarında göçlerle gelen Muhacirlerin bir bölümü Düzce ve çevresine yerleştirilmiştir.

Günümüzde ise Doğu Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere ülkenin çeşitli kesimlerinden gelip yerleşenler önemli bir yer tutmaktadır. Yörenin değişik dönemlerde göç aldığı bilinmekle birlikte bu konuda kesin bir sayı vermek mümkün değildir.

Topaloğlu ve ark. (1985)'na göre bölgenin göç dönemleri ve gelen kişi sayısı; 1950-1960 yılları arasında 4 962 kişi, 1960-1970'de 6280 kişi, 1970-1980'de 4609 kişi ve 1980-1985'de 2332 kişidir. Düzce'de yaşayan ailelerin % 70,3'ü göç yoluyla gelmiştir. Bunlardan % 10,3'ü Bolu ili dışındaki illerden, % 3,7'si Bolu ili dışındaki köylerden, % 56,3'ü ise Bolu ili içinden gelenlerdir. İl dışı kentlerden gelenlerin çoğunluğunu atama yoluyla gelen kamu çalışanları oluşturmaktadır. Kırsal alan göçleri ise önem sırasına göre Düzce, Yığılca, Mudurnu ve Akçakoca ilçelerine bağlı köylerden olmaktadır. Düzce'de iş olanaklarının artmasıyla, yakın çevrenin yanı sıra başta Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinden olmak üzere bölgeye olan göçler devam etmektedir. Dışarıya olan göçler ise İstanbul ve Ankara başta olmak üzere diğer büyük kentlerdir.

Ankete katılanların % 58,4'ü ilçe merkezlerinde, 19,2'si ilçe merkezine 5 km'den uzak, % 15,8'i 3-5 km, % 11,6'sı ise 1-3 km mesafede oturmaktadır (Şekil 6).

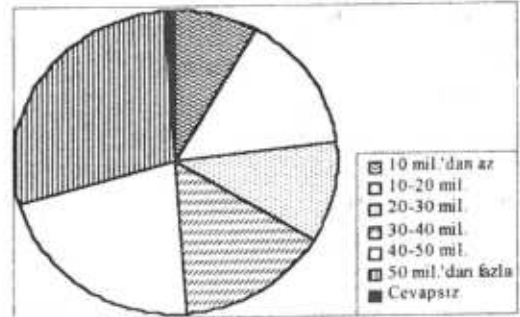
Yerleşim alanlarının birbirine yakınlığı ve ulaşım kolaylığı köylerin merkezlerle bağlantısını artırmaktadır. Ovakı yerleşimlerin merkezi 1999



Şekil 6. Şehir Merkezine Uzaklık (%).

yılında yaşanan depremler sonrası il statüsüne alınan Düzcedir.

Araştırmanın yapıldığı 1997 yılı Ağustos (Dolar 165 800 TL) ve Eylül (Dolar 173 500 TL) aylarında halkın % 28,2'si 50 milyondan fazla, % 21,8'i 40-50 milyon, % 15'i 30-40 milyon, % 14,6'sı 10-20 milyon, % 10,8'i 20-30 milyon ve % 8,4'ü 10 milyondan az aylık gelire sahip olup, % 1,2'si bu soruya yanıt vermemiştir (Şekil 7).

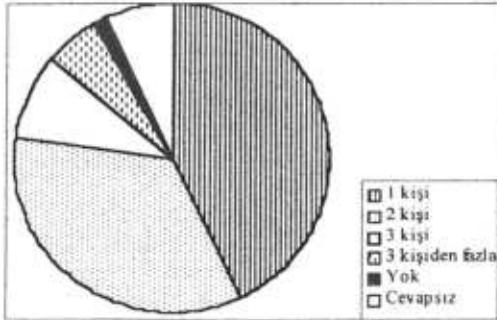


Şekil 7. Aylık Gelir Dağılımı (%).

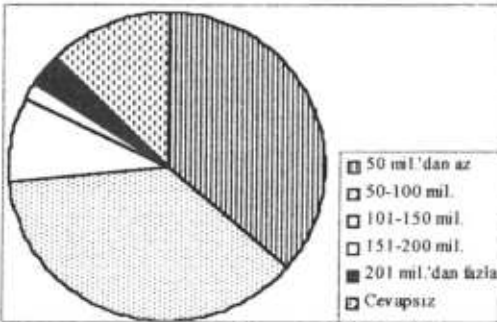
Ailede çalışan kişi sayısı deneklerin % 42,8'inde 1 kişi, % 34,4'ünde 2 kişi, % 9'unda 3 kişi, % 5,6'sında 3 kişiden fazla ve % 1,2'sinde çalışan yoktur (Şekil 8).

Ailelerin toplam gelir miktarı ise % 39'unda 50-100 milyon, % 32,8'inde 50 milyondan az, % 9,4'ünde 101-150 milyon, % 3,4'ünde 201 milyondan fazla, % 2,2'sinde 151-200 milyon olup, % 13,2'si bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır (Şekil 9). Tüm bu bilgiler halkın gelir

düzeyinin ortanın üzerinde olduğunu göstermektedir.

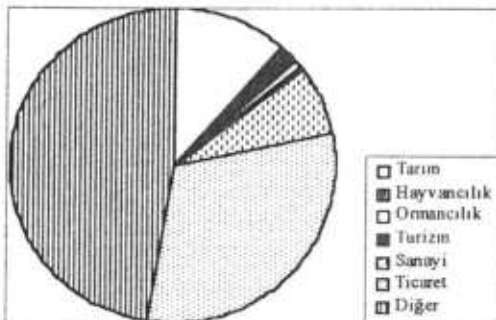


Şekil 8. Ailede Çalışan Kişi Sayısı (%).

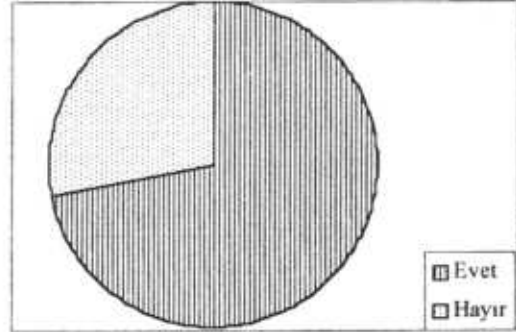


Şekil 9. Toplam Gelir Miktarı (%).

Çalışmaya katılanların % 47.4'ü değişik yollardan (emekli, memur, işçi, serbest ve öğrenci), % 31'i ticaretten, % 11.4'ü tarımdan, % 7.2'si sanayiden, % 1.8'i hayvancılıktan, % 1'i ormancılıktan ve % 0.2'si turizmden geçimini sağlamaktadır (Şekil 10). Halkın % 72'si Düzce ve çevresinde iş bulma güçlü bulunduğunu, % 28'i bulunmadığını belirtmektedir (Şekil 11). Ancak bunlardan yalnız % 2.4'ünün işsiz

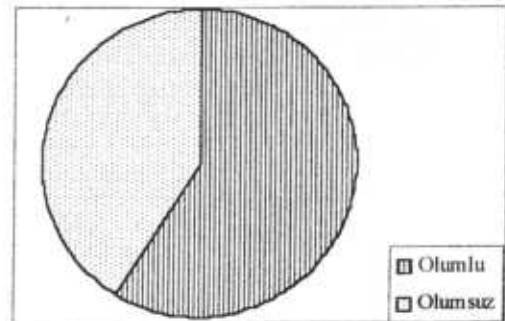


Şekil 10. Geçim Kaynakları (%).

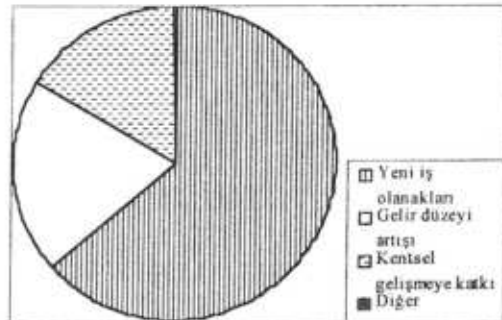


Şekil 11. İş Bulma Güçlüğü (%).

Düzce Ovasındaki sanayi gelişmeleri konusunda deneklerin % 59'u ise olumlu, % 41'i olumsuz görüş bildirmiştir (Şekil 12). Olumlu görüş bildirenlerin % 63.7'si yeni iş olanaklarının yaratılacağını, % 20'si gelir düzeyinin artacağını, % 15.9'u kentsel gelişime olumlu etki yapacağını ve % 0.4'ü ise bunlardan tümünü etkileyeceğini belirtmiştir (Şekil 13).



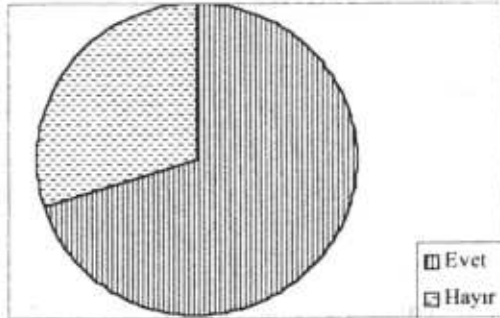
Şekil 12. Ovada Sanayi Gelişmeleri (%).



Şekil 13. Sanayileşmenin Yararları (%).

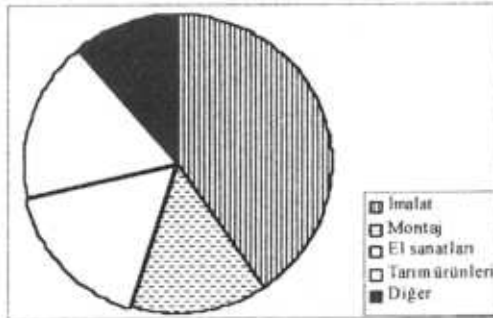
Yeni sanayi tesislerinin gelmesini isteyenler % 70, istemeyenler ise % 30 oranındadır (Şekil 14). İstanbul'un etki

alanında bulunan yörede, halk yaşam koşullarının sanayi tesislerine bağlı olarak yükseleceğine inanmaktadır.



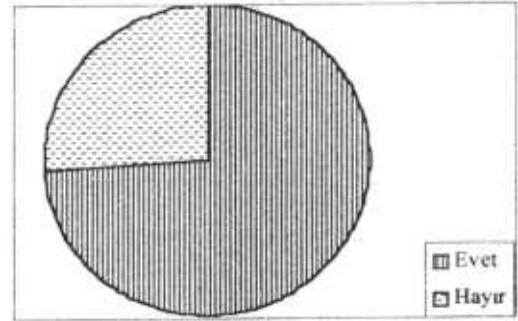
Şekil 14. Yeni Tesislerin Gerekliliği (%).

Yeni sanayi tesislerinin gelmesini isteyenlerin % 40.6'sı imalat sanayi, % 17.4'ü tarım ürünleri işleyen tesisler, % 16.9'u el sanatları imalathaneleri, % 14'ü montaj sanayi ve % 11.1'i ise bunların tümünün olması gerektiğini vurgulamışlardır (Şekil 15).



Şekil 15. Yeni Sanayi Tesisi Türleri (%).

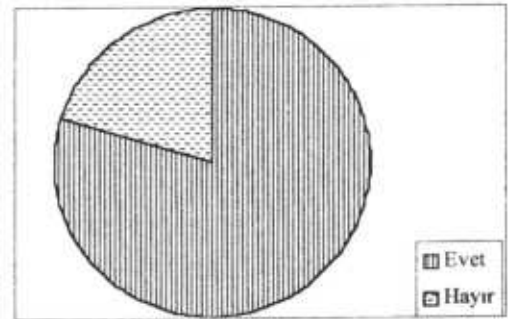
Ankete katılanların % 48.3'ünün çevreye nispeten daha az zarar veren sanayi türlerini tercih etmeleri, Düzce Ovasındaki mevcut sanayi tesisleri çevreye zarar veriyor diyenlerin % 73.8, vermediğini belirtenlerin % 26.2 oranında olması yöre halkının çevreye olan duyarlılığının göstergesidir (Şekil 16). Ancak ovaya yeni sanayi tesislerinin gelmesini isteyenlerle, imalat sanayini tercih edenlerin fazla olması bu duyarlılığı çelişkili bir hale getirmektedir. Yanıtlar arasındaki farklılıklar halkın sanayi çeşitleri



Şekil 16. Mevcut Tesislerin Zararları (%).

hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Sanayi gelişmelerine olumlu bakmalarına karşın, deneklerin % 79.8'ine göre ovaya daha fazla sanayi tesisi gelmesi doğal kaynaklar olumsuz etkilenecek, % 20.2'sine göre ise etkilemeyecektir (Şekil 17).

Doğal kaynakların zarar göreceğini belirtenler % 39.9'u hava, % 21'i ise tümü, % 11.8'i toprak, % 11.8'i orman, % 8'i bitki ve hayvanların ve % 7.5'i su kaynaklarının, en fazla etkileneceğini bildirmektedir (Şekil 18). Düzce'de bazı

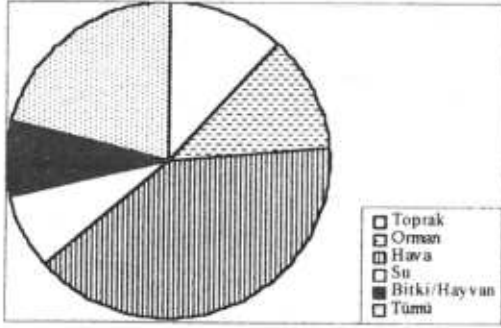


Şekil 17. Kaynakların Etkilenmesi (%).

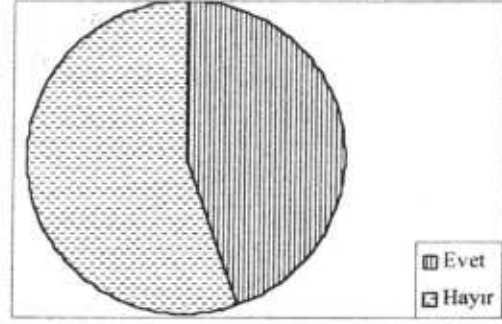
yıllarda artan hava kirliliğinin kişileri duyarlı hale getirdiğini söylenebilir.

Tarım toprakları üzerine sanayi tesislerinin kurulmasına % 80.8 oranında karşı çıkılırken yalnız % 19.2 oranında olumlu bakılması, halkın tarım topraklarının amaç dışı kullanımına karşı olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 19).

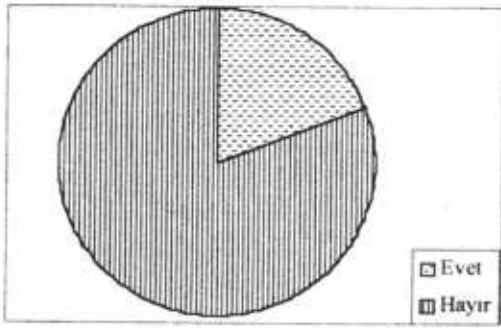
Ovada yaşayanlara geçim kaynağı olarak düşündükleri çalışma kolları



Şekil 18. Etkilenen Doğal Kaynaklar (%).



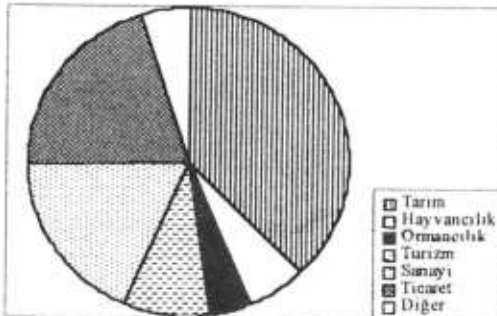
Şekil 21. Çevre Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Maddi Çözüm (%)



Şekil 19. Tarım Toprakları Üzerine Sanayi Kurulması (%)

sorulduğunda % 37.6'sı tarım, % 20.4'ü ticaret, % 18.2'si sanayi, % 8.6'sı turizm, % 6'sı hayvancılık, % 5'i diğer (% 2.4'ü tamamı, % 2.6'sı cevapsız) ve % 4.2'si ormancılık olarak değerlendirmiştir (Şekil 20).

Son olarak deneklere çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin maddi kaynaklarla çözümü sorulduğunda % 55.4'ü hayır, % 44.6'sı ise evet cevabını vermiştir (Şekil 21).



Şekil 20. Önerilen Geçim Kaynakları (%)

Düzce Ovasında yaşanan çevre sorunları henüz insan sağlığını kitlesel olarak etkilememiştir. Ancak ekolojik açıdan hassas bir yapıya sahip olan araştırma alanı, taşıma kapasitesinin üzerinde kullanıldığında, yöre halkının zarar göreceği söylenebilir.

Halk daha iyi yaşam koşullarına ulaşacakları inancıyla sanayileşme hareketlerine sıcak bakmaktadır. Buna karşılık halkın % 59.4'ü çevreye zarar vermeyen türde sanayi tesislerinin kurulmasını istemektedir. Bu çelişkili durum halka sanayileşme ile kazanacakları ve kaybedecekleri değerler konusunda yeterince bilgi verilmediğini ya da yanlış verildiğini göstermektedir.

Ovaya yeni sanayi tesislerinin gelmesini isteyenlerin % 70, mevcut sanayi tesislerinin çevreye zararlı olduğunu belirtenlerin % 73.8 ve daha fazla sanayi tesisinin gelmesinin doğal kaynakları olumsuz etkileyeceğini düşünenlerin % 79.8 oranında olması bu çelişkinin varlığını desteklemektedir.

Düzce Ovasında son 30 yıl içinde yaşananlara bağlı olarak, alan kullanımlarının yörenin doğal özelliklerine paralel gitmediği dikkat çekmektedir. Şöyle ki ovada bulunan tarım alanları kentsel ve endüstriyel yerleşimler başta olmak üzere, ulaşım ağları ve diğer kullanımlar tarafından işgal edilirken, tarım alanları da orman arazilerine kaymaktadır.

Halkın doğa ile iç içe yaşıyor olması ve çoğunluğun geçimini doğadan sağlaması, çevre sorunlarına yaklaşımlarında etkilidir. Çevreye daha az zarar veren sanayi türlerinin tercih edilmesi ve mevcut tesislerin çevreye zarar verdiğinin belirtenlerin oranlarının yüksek olması çevre duyarlılığını göstermektedir.

Sonuç olarak Düzce Ovasında yaşayanların tarım toprakları üzerine sanayi tesislerinin kurulmasına karşı çıkmaları, sanayi tesislerinin doğal kaynakları olumsuz etkileyeceğini bildirmeleri, geçim kaynağı olarak sırasıyla tarım, ticaret, sanayi, turizm, hayvancılık ve ormancılığı seçmeleri halkın alan kullanımları ve doğa ilişkileri konusundaki görüşlerini ortaya koymaktadır.

Alan kullanım kararlarının alınmasında yapılacak fayda-maliyet analizleri, yalnız ekonomik boyutta kalmamalı, doğal veriler ve yöre halkının sosyal yapısı da dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

- D.İ.E. (Devlet İstatistik Enstitüsü), 1999, 1997 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları. die.gov.tr.
D.P.T. (Devlet Planlama Teşkilatı), 1976.

- Kalkınmada Öncelikli Yörelere Kamu Yatırımları(1973-1975). DPT Kalkınmada Öncelikli Yörelere Dairesi. DPT.1471, KÖYD.16, Ankara.
- D.P.T. (Devlet Planlama Teşkilatı), 1994. Bolu Yatırımları (1992-1993-1994). D.P.T. Yayınları, Ankara.
- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1991. Ortak Geleceğimiz. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını (Çeviren: Belkıs Çorakçı), Ankara.
- Düzce Ticaret ve Sanayi Odası, 1990. Dosya Kayıtları, Düzce.
- Düzce Ticaret ve Sanayi Odası, 1995. Dosya Kayıtları, Düzce.
- IUC (The World Conservation Union)/UNEP (United Nations Environment Programme)/WWF (World Wide Fund for Nature), 1991. Caring for the Earth (A Strategy for Sustainable Living). Gland, Switzerland.
- Konukçu, E., 1993. Cumhuriyetin 70. Yılında Bolu. Tarih. Bolu Gazeteciler Cemiyeti Yayını, Bolu.
- Mansuroğlu, S.G., 1997. Düzce Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana (Basılmamış).
- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 1994. Bolu-Düzce Organize Sanayi Bölgesi Yerleşimi Etüdü. Küçük Sanatlar, Sanayi Bölgeleri ve Siteleri Gen. Müd., Etüd Proje Daire Baş. Yerleşimi Şubesi, Ankara.
- Topaloğlu, M., Topaloğlu, M. A., Berksan, B., 1985. Düzce (Bolu) İmar Planı Araştırması, Düzce Belediyesi İmar Müdürlüğü, Düzce.

FARKLI KÖKENLİ ORGANİK MATERYALLERİN TOPRAKTA AGREGAT OLUŞUMU VE STABİLİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Erdem YILMAZ Zeki ALAGÖZ
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya

Özet

Topraklar strüktürel açıdan farklılık gösterirler ve bu farklılık topraklardaki değişik etkenler tarafından meydana getirilir. Kolloidal kil, kolloidal organik madde, kolloidal demir ve alüminyum oksitler bu yapısal değişikliği meydana getiren başlıca unsurlardır. Bu unsurların topraklardaki yapısal değişim üzerine olan etkileri birbirinden farklı olmaktadır.

Bu derlemede değişik kökenli organik materyallerin topraklardaki yapısal değişim üzerine olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Agregat, Agregat Stabilitesi, Organik Madde

The Effects of Organic Matter Different in Origin on the Aggregate Formation and Stability of Soil

Abstract

Soils show differences in structural formation, and these structural differences are induced by different factors. Colloidal clay, colloidal organic matter and colloidal iron and aluminiumoxides are the main factors in the formation of the soil structure. Furthermore effects of these factors on the structural formation of soils are quite different from each other.

The aim of this review was to determine the effects of the organic materials different in origin.

Keywords: aggregate, aggregate stability, organic matter

1.Giriş.

Giderek artan dünya nüfusuna paralel olarak insanoğlunun gıdasal ihtiyaçlarının artması nedeniyle bu ihtiyacı karşılayacak gıdasal üretim tekniklerinin değişimini kaçınılmaz kılmaktadır. Son zamanlarda; gelecekte karşılaşılabilecek gıdasal kıtlığa bir önlem olarak biyoteknoloji alanında önemi gelişmeler göze çarpmaktadır. Daha verimli ve kaliteli tohum meydana getirme çabaları çeşitli bitki genleri üzerinde yapılan çalışma ile hızla sürdürülmektedir. Ancak bu olumlu gelişmelerin yanında dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biri de insanlığın önemli kaynaklarından biri olan toprağın korunması ve özelliklerinin bitkisel üretim açısından iyileştirilmesidir.

Yaklaşık 3000 yıldır tarım yapılan

ülkemiz toprakları yoğun ve hatalı tarımsal uygulamaların bir neticesi olarak organik madde bakımından giderek yoksullaşmaktadır. Tarımsal üretim faaliyetlerinde bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilmesi, diğer koşullar yanında önemli derecede yetiştiği toprak ortamının fiziksel özellikleri ile ilişkilidir (Bender ve ark.,1988).

Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yollardan biri toprağa organik madde ilavesidir. Çeşitli organik materyallerin bazı işlemlerden geçirilerek elde edilen organik bileşiklerde, bir çok yan ürün olarak açığa çıkan pek çok organik kökenli atıkların besin değerlerinin yüksek olması ve doğal dengeyi koruması, bu

bitkisel ve hayvansal kökenli organik maddelerin tarımda kullanılmasını ön plana çıkarmıştır (Bender ve ark., 1988).

Ergene tarafından bildirildiğine göre, agregat oluşumunda flokülasyon önemli bir unsurdur. Yapıştırıcı maddelerin çoğu inorganik ve organik tabiatlı kolloidlerden ibarettir. Suya dayanıklı agregatlar ancak bu kolloidal fraksiyonların yapıştırıcı etkisiyle oluşabilirler. Toprakta agregatların oluşumuna yardım eden kolloidlerden kolloidal kil, kolloidal organik madde, kolloidal demir ve alüminyum oksitler önemli yer tutmaktadır (Çelebi., 1971).

2. Toprak Organik Maddesi ve Önemi

Toprak içindeki ve üzerindeki ölü bitkisel ve hayvansal maddelerle bu bileşiklerin ayrışma ürünleri, ayrışma ürünlerinin birbirleri ile reaksiyona girmelerinden meydana gelen biyolojik maddeler toplamına toprak organik maddesi denir. Toprak organik maddesi çok çeşitli organik bileşiklerden ibaret heterojen bir sistemdir. Toprak organik maddesi, ortam koşullarına dayanıklı yüksek polimer ve kompleks bileşikler yanında dayanıksız, reaksiyon kabiliyeti yüksek monomer bileşiklerden oluşmaktadır (Ünal ve Başkaya., 1981).

Toprağa karışan bitkisel ve hayvansal atıkların mikroorganizmaların etkisi ile ayrışmasından oluşan; rengi kahverengiden siyaha kadar değişen, şekilsiz oldukça dengeli bir yapıya sahip olan homojen maddeye humus adı verilmektedir. Humus; sahip oldukları yapıyı kaybetmemiş humin olmayan organik maddeler ile orijinal bileşimleri tamamen değişmiş ve toprakta yeniden oluşmuş humin maddeleri olarak iki kısımda incelenir. Topraktaki humin maddeleri; **a)** fulvo asitleri **b)** humin asitleri **c)** huminler olmak üzere üç kısma ayrılır. Humin asitleri ise; **a)**

hymotemelan asitleri **b)** esmer humin asitleri **c)** gri humin asitleri olmak üzere üç kısma ayrılır (Ünal ve Başkaya., 1981).

Fulvo asitleri nispeten küçük moleküllu fenolik ve kinoik bileşiklerdir. Tuzları da kendileri gibi suda çözünebilir. Fulvo asitleri indirgen ve kompleks yapıcı özellik gösterirler. Molekül ağırlıkları 2000-9000 dalton ve karbon miktarı % C 43-52 arasında değişmektedir. Fulvo asitleri özellikle biyolojik aktivitesi düşük ortamlarda daha fazla oluşmaktadır ve ayrıca humin maddelerinin depolimerizasyonundan da meydana gelebilmektedir. Fulvo asitleri toprakta büyük bir kısmı demir ve alüminyum oksitlerce adsorbe edilmiş durumdadır (Ünal ve Başkaya., 1981).

Topraktan %5 lik NaOH çözeltili ile ekstrakte edilebilen ve HCl gibi kuvvetli asitlerle tekrar çöktürülebilen organik maddeler toplamına humin asitleri denilmektedir. Humin asitleri Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+3} ve Al^{+3} iyonlarıyla güç çözünebilir bileşikler verirler. NH_4 , Na^+ ve diğer toprak alkalisi katyonlarıyla suda çözünen bileşikler oluşur. Humin asitlerin çoğu üç boyutlu kolloidal bileşiklerdir. Bunların asit karakterleri ve katyon değiştirme kabiliyetleri özellikle karboksil (-COOH) ve fenol (-OH) gruplarının varlığına dayanır (Ünal ve Başkaya., 1981).

3. Toprakta Agregat Oluşumu ve Önemi.

Toprak kolloidleri, adsorbe edilmiş katyonlar, adsorbe edilmiş su ve doğrudan değinim yoluyla birbirlerine etki ederler. Bu suretle yüzeylerdeki pozitif ve negatif yüklü alanların arasında elektrostatik karşılıklı etkileşimler meydana gelir. Kil minerallerinin ve oksitlerin köşelerinde bulunan pozitif yüklerle organik

maddenin negatif yükü pH' ya çok bağımlı olduklarından bu elektrostatik karşılıklı etkileşimler toprağın pH' sı tarafından yönlendirilir (Ünal ve Başkaya.,1981).

Levhacık şeklindeki parçacıklar koagule oldukları zaman, yüzey-yüze, yüzey-kenara ve kenar-kenara olmak üzere üç türlü değişim söz konusudur. Yüzey-yüze değişim sonunda oluşan koagülasyonla kalın levhacıklar meydana geldiği halde, kenar-kenara değişimde boşlukları çok olan bir yapı oluşur. Bu yapı, okta eder tabakalarının kenarlarında pozitif yüklerin oluşması ve bunların kil minerallerinin negatif yükleriyle nötrleşmesi sonucunda gerçekleşir (Özbek ve ark., 1993).

Swartzen-Allen ve Matijevic, Namontmorillonit' in flokülasyon değerinin, kil yüzeylerindeki sıfır yük noktasındaki eşit yada daha düşük pH değerlerinde pH' ya bağımlı olduğunu, E-E (kenar-kenar), ve E-F (kenar-yüzey) bileşiminin gerçekleşmesinin bu şartlar altındaki flokülasyon için düşük elektrolit konsantrasyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 1.). Yük dengesinin sıfır olduğu pH değerinin üzerindeki pH' larda yalnızca F-F (yüzey-yüzey) birleşiminin meydana geldiğini ve yüksek flokülasyon değeri elde edildiğini tespit etmişlerdir (Tarchitzky ve ark.,1993).

Van Olphen, Frey ve Lagaly, Tombacz ve ark. tarafından kil parçaları arasındaki yeni bir birleşim mekanizması (Şekil 2.)' te şematik olarak gösterilmiştir. Kil parçalarındaki yüzey-yüzey (F-F) muhtemel bir birleşimin Van Der Waals bağları ile oluşturulduğunu, E-HS-E birleşiminin ise muhtemelen humik moleküller tarafından kil parçacıklarını yapıştırıcı etkisiyle meydana getirildiğini belirtmişlerdir. Bu işlemin düşük elektrolit konsantrasyonlarında dahi meydana gelebildiğini, E-HS-F yapısının

oluşumunda negatif yükle yüklenmiş kil yüzeyi ile negatif yüklü humik molekülün yapıştırıcı etkisine ihtiyaç duyduğunu söylemişlerdir (Tarchitzky ve ark., 1993).

Buna ilaveten, montmorillonit paketleri ile humik madde makro molekülleri arasındaki rasgele karışım ile meydana gelebilen ikinci bir flokülasyon mekanizması önerilmektedir (Şekil 3.). Bu karışımdaki flokülasyon değeri kil süspansiyonundaki flokülasyon değerinden daha yüksektir. Killerdeki elektriksel çift tabakadan dolayı bitişik humik makro molekülleri ile kil tablaları arasındaki itici gücü baskı altında tutmak için yüksek iyonik yoğunluk gerekmektedir (Tarchitzky ve ark.,1993).

Bitki artıkları, ahır gübresi ve çöp kompostu şeklinde toprağa ilave edilen organik maddeler, toprağın mikrobiyal aktivitesini arttırmak suretiyle agregat oluşumuna daha çok dolaylı yoldan etki ederler. Toprak organik maddesinin mikrobiyal ayrışması sırasında ara ürünleri şeklinde ve mikroorganizmaların kendi metabolizma ürünleri olarak ortaya çıkan polisakkaritler ve poliürenoidler gibi iplikçik oluşturan sümüksü organik bileşikler, kısmen inorganik tanecikleri yapıştırma yeteneğine sahiptirler. Fakat bu bileşikler mikroorganizmalar tarafından kolayca ayrıştırıldığı için toprak strüktürüne olan etkileri ancak kısa süreli olabilmektedir (Sağlam ve ark., 1993).

Organo-mineral bileşiklerin toprak için önemi, topraktaki kil minerallerine bağlı organik maddenin mikrobiyal parçalanmaya karşı direncinin artmış olması, dolayısıyla toprakta organik maddeye bağlı bütün özelliklerin daha elverişli şartlar kazanması (örneğin agregat oluşumu ve stabilitesi) ile doğrudan doğruya ilgilidir. Organik maddelerin mikrobiyal parçalanmaya

karşı gösterdikleri direnç kısmen de mikroorganizmaların meydana getirdiği organik maddeyi parçalayıcı enzimlerin kil minerallerince bağlanması ve aktif olmayan hale geçirilmesi ile de ilişkilidir (Ünal ve Başkaya., 1981).

Agregasyon veya strüktürel stabilite bitkisel üretimde oldukça önemli bir faktördür. Larson, Schneider ve Gupta, topraktaki agregatlaşmanın tohum-toprak arasındaki ilişki ve hidrolik iletkenlik açısından önemini vurgulamışlardır. Benzer bir biçimde Mathur ve ark. kök solunumu ve topraktaki değişiminin, agregasyon durumu tarafından oldukça etkilendiği ve bitki yetiştiriciliği ile bitkinin gelişimi için önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. İmeson, Jun Gerius ve Luk, suya dayanıklı iyi bir agregatlaşmanın toprak erozyonunu azalttığını bildirmişlerdir (Dinel ve ark., 1991).

4. Humik Maddelerin Agregasyona Etkileri

Organik materyallerin farklı çevresel koşullar altında parçalanması, ayrışacak olan organik materyallerin kökenlerinin ve ayrışma derecelerinin çeşitliliğinden dolayı farklı özellikte yeni organik ürünlerin ortaya çıkması ile bu ürünlerin toprakta agregat oluşumu ve stabilitesini değişik düzeylerde gerçekleştirmesi beklenmelidir.

Dinel ve ark (1991) tarafından, bu farklı etkileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılmış bir çalışmada, su altında kalmış siltli kil bünyeye sahip topraklardaki strüktürel özellikler ve mikrobiyal aktivite, çeşitli miktarlardaki humik ve fibrik peat (Sphago Fibrisol) materyaller kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan fibrik ve humik materyaller % 2'lik humik asit (H₂) ve % 8'lik humik asit (H₈); % 2'lik fibrik (F₂) ve % 8'lik

fibrik (F₈) dozlarında uygulanmıştır. % 8'lik Sphago-fibrisol, % 2 ve % 8'lik Fenno humisol uygulamalarıyla >0.15 mm boyutundaki agregatların oranının önemli derecede etkilenmediği, % 2'lik fibrik materyal uygulamasında ise > 0.15 mm boyutundaki agregatların miktarında önemli derecede azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada fibrik yosun materyalinin belirli bazı anatomik özelliklerinden dolayı agregatların stabilize edilmesinde önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir.

Piccolo ve ark (1997) tarafından yapılmış bir çalışmada, İtalya'nın Principina, Bovolone ve Acireale bölgelerindeki sık sık ıslanma ve kurumaya maruz kalan topraklara humik madde ilave edilerek agregat stabilitesinin değişimi incelenmiştir. Her bir toprak örneğine sekiz farklı düzeyde (0 - 0.001 - 0.01 - 0.05 - 0.10 - 0.50 - 1.00 ve 10.00 gr/kg toprağa) humik madde uygulayıp dört defa ıslatma ve kurutma işlemi gerçekleştirdikten sonra agregat stabilitesindeki değişim tayin edilmiştir. Smektit ve illit kil minerallerince zengin olan Principina ve Bovolone topraklarının ardı ardına ıslatma ve kurumaya tabi tutulduğunda agregat stabilitesinin azaldığı, kaolinit kil mineralince zengin olan Acireale toprağında üç kez ıslatılma ve kurumaya maruz bırakıldığında agregat stabilitesinin azaldığı tespit edilmiştir.

Soong (1979-1981) tarafından, Malezya'nın Peninsular bölgesi topraklarında yapılan başka bir çalışmada; katı organik madde, toprak polisakkaritleri, humik asit ve fulvik asit olmak üzere dört farklı organik materyalin agregasyon üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuçta, ayrışmaya uğramış organik materyalin ayrışmaya uğramamış organik materyalden daha fazla agregasyon yüzdesi üzerine etkili olduğu

görülmüştür. Agregat analizi toprak içerisindeki organik materyallerin H_2O_2 ile 20 adet toprak örneğinde oksidasyonu sağlandıktan sonra gerçekleştirilmiş ve sonuçta; suya dayanıklı agregatlardan 0.25 mm den daha büyük agregatların hemen hemen hepsinin dağıldığı görülmüştür. Yapılan uygulamalar içinde, yalnızca humik ve fulvik asidin agregasyon üzerine önemli bir etkisinin olduğu tespit edilirken istatistiksel analizlerde de, humik ve fulvik asidin agregasyon yüzdesi ve özgül ağırlık ile önemli düzeyde pozitif ilişkinin varlığı ortaya çıkmıştır.

Fortun (1990) tarafından, kumlu-tın ve killi toprak örneklerinde çiftlik gübresinden ve peat materyallerden elde edilmiş fulvik ve humik asidin uygulanmasıyla bu topraklardaki agregatların büyüklük ve sayısal yoğunluğu üzerine etkileri araştırılmıştır. Çiftlik gübresinden elde edilen fulvik+humik asidin küçük agregatlardan büyük agregatları meydana getirdiğini, peat materyalden elde edilen fulvik+humik asidin sayısal olarak küçük boyutlu agregatların yoğunluğunu daha yüksek oranda arttırdığını tespit etmiştir. Her iki toprak çeşidinde meydana gelen benzer strüktürel çeşitlilikteki değişime rağmen kil bünyeli toprakta ki fulvik+humik asit uygulamasında materyal miktarındaki (gr) yüzdesel değişimde bu farklılık daha belirgin olmuştur.

Swift ve Wilson (1991), sürekli işlenen arazi şartları altındaki sıkışmış toprak örneklerine glukoz, alginat ve xanthan zımkı ilavesinden sonra, uygulanan materyallerin 12 hafta boyunca etkilerini araştırmışlardır. Yapılan uygulamaların sonucunda stabilizenin oluştuğunu ve yeni agregat oluşumunun sağlandığını belirtmişlerdir. Islak eleme yöntemiyle elde edilen agregat stabilitesinin organik madde ile yüksek düzeyde bir ilişkisinin olduğunu

söylemişlerdir. Meydana gelen agregatlaşmanın, glukoz'un bu etkiyi sağlamasından daha çok mikroorganizmaların hücresel atığı olan polisakkaritler tarafından sağlandığı sanılmaktadır. Düşük iyonik yüklü elementleri içeren topraklarda bu uygulamaların stabiliteyi geliştiremeyeceği düşünülmektedir.

Yao-XL ve ark (1990) tarafından, Latasol ve Latosolik kırmızı toprak örneklerindeki > 5 , 3-1 , 1-0.5 ve < 0.25 mm boyutlu suya dayanıklı agregatlar içindeki organik ve inorganik çimentolayıcı maddeler bu agregatların içerisinden uzaklaştırılarak agregat değişimi incelenmiştir. Toprak örneklerine hayvan gübresi uygulama programı tatbik edilmiş ve uygun bir toprak idaresi altında agregat stabilitesinin zamanla arttığını gözlemlemişlerdir. Latasol ve Latasolik kırmızı topraklardaki strüktürel stabilitenin organik maddenin ilavesi ile gelişiminin orta-subtropik bölge topraklarında, tropikal Latosol bölge topraklarından daha fazla teşvik edildiğini belirtmişlerdir.

Dutarto ve ark (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, düşük kil (< %20) ve organik madde miktarı (<%2) ile karakterize edilen Burkina Faso ve Mali bölgesindeki 20 adet tropikal, kumlu üst toprakların zayıf olan strüktürel yapısı, gerilim ağırlığı ve organik madde içeriği çeşitli uygulamaların neticesinde araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan organik maddenin yüksek humifikasyon derecesine, yüksek orandaki humin fraksiyonuna (%75-90) ve düşük Fulvik asit / Humik asit oranına sahip olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir. Humik materyaller içindeki azot bileşimi, karbon ve azotun asit ile hidrolize olmasına karşı gösterdikleri direnç tarafından güçlü bir organik kil kompleksini meydana getirdiği tespit edilmiştir. Nispeten yüksek düzeyde bir

strüktürel stabilite elde edildiğinde farklı boyuttaki benzer agregatların aralarında daha fazla bir yapısal birleşim meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada kumlu üst toprakların strüktürel stabiliteleri, bir yandan organik maddenin bileşimi ile birlikte birçok fonksiyonel asit grupları tarafından diğer taraftan da götit-kaolinit killeri ile olan güçlü bileşim tarafından etkilendiği bildirilmiştir. En fazla stabiliteye sahip olan topraklar geniş miktarlarda humin, üronik asitler, osamines ve polifenollerini içeren topraklarda elde edilmiştir. Üronik asitlerin ise örneklerin hepsinde en güçlü agregatlaşmayı meydana getiren bileşikler olduğu tespit edilmiştir.

Miller ve ark., Amerika Birleşik Devletlerinin güney doğusundaki topraklarda yaptıkları gözlemlerde bu toprakların Bt horizonun dan alınan kil örneklerinin dispers olmadığını Ap horizonundan aldıkları kil örneklerinin hızlı bir biçimde dispers olduğunu gözlemlenmişlerdir. Yapay kil karışımlarına ve humik maddelere benzemeksizin azda olsa burada ki deneysel kanıtlar humik maddelerin doğal toprak killerinin flokülasyonu üzerine olan etkisi organo-kil komplekslerini içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kretzschmar ve ark., 1993).

Farklı kökenli organik materyallerin çeşitli pH düzeylerindeki etkilerini incelemek için yapılan bir çalışmada humik asit ve fulvik asit konsantrasyonları (0-40 mg/l) ve pH (4-6-8-10) değerlerinde homoiyonik montmorillonitin flokülasyon ve dispersiyon karakteristiklerinde değişebilir katyonların (Na^+ - Ca^{++}) etkileri araştırılmıştır. Humik ve fulvik asidin artan konsantrasyonlarının dört farklı pH değerindeki Na^+ ve Ca^{++} ile doyurulmuş montmorillonit' in flokülasyon değeri üzerine olan etkileri (Şekil 4.)'de gösterilmektedir.

Grafiklerde ki flokülasyon değerlerinin dağılımını gösteren grafiklerde humik madde konsantrasyonunun etkisi sonucu A. B. ve C. grafiklerinde yani düşük pH düzeylerinde ve pH 8'de bu flokülasyon değerinin azar azar arttığı görülmektedir. Humik asit konsantrasyonunun 10 mg/l (37.5g humik madde/kg kil) olduğu ve pH, 4 - 6 ve 8 değerlerindeki flokülasyon değerleri sırasıyla yaklaşık 55 - 100 ve 136 mmol/l olarak tespit edilmiştir. PH, 10'da ise tamamıyla farklı bir durumla karşılaşmıştır. Na-montmorillonit çözeltisinin stabilitesi üzerine humik maddelerin etkileri killerin yüzeyindeki yükler ve makro moleküler humik maddelerin konfigürasyonu ile açıklanmıştır (Tarchitzky ve ark., 1993).

5. Sonuç ve Öneriler

Humik ve fibrik materyaller asıl olarak >1.00 mm boyutlu strüktürel ünitelerin stabilitesini geliştirmekle beraber, humik materyallerin kimyasal özelliğine, fibrik materyallerin ise ilave edilen miktarları önemli olmaktadır (Dinel ve ark., 1991).

Oransal olarak az miktarlardaki ayrılmış ve stabilize olan organik materyaller strüktürel stabilite üzerinde yüksek etkiye sahiptirler. Bu materyallerin içerisindeki uzun zincir yapılı alifatiklerin bol miktarda bulunması bu etkinin ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır (Dinel ve ark., 1991).

pH ile bağlantılı olarak pH, 4, 6, 8 ve 10 düzeylerinde humik madde konsantrasyonlarının artmasıyla sodyumlu montmorillonitin flokülasyon değeri de artmıştır. Bunun aksine kalsiyumla doyurulmuş montmorillonite Ca-humat ve Ca-fulvat uygulaması ile flokülasyon değerine herhangi bir etki yapmamıştır (Tarchitzky ve ark., 1993).

Düşük pH değerlerinde yüzey-

kenar (F-E) ve kenar-kenar (E-E) şeklinde kil parçacıklarının birleşmesi ön plandayken, alkali ortamda pH arttıkça yan kenarlardaki pozitif yüklerin azalması sonucunda yüzey-yüzey birleşmesi olmaktadır. Ca-Montmorillonit için Ca-humat ve Ca-fulvatın koagülasyon konsantrasyonu birbirine oldukça yakın olduğundan dolayı flokülasyon değerinin bütünü üzerine etkisi azalmaktadır (Tarchitzky ve ark., 1993).

Montmorillonit kil içerikli yüksek kireç değerlerine sahip olan topraklarda humin maddelerin bu topraklardaki agregatlaşma üzerine olan etkisi düşük düzeylerde olmaktadır. Bu ise, toprak ortamındaki yüksek kireç miktarının agregasyon üzerine olan etkisinin humin maddelerinin yapacağı etki ile aynı seviyede olması ile açıklanmaktadır.

Sonuç olarak, iyi niteliklere sahip değişik kökenli organik materyallerin topraklara yeterli miktarlarda uygulanmasıyla toprakların yapısal gelişimlerinde daha etkili sonuçların elde edileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Bender, D. Erdal, İ. Dengiz, O. Gürbüz, M. Tarakçıoğlu, C. 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. International Symposium on Arid Region Soil. International Agrohydrology Research and Training Center, Menemen.İZMİR.
- Çelebi, H. 1971. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarında Kireç Miktarı ile Agregat Stabilitesi Arasındaki İlgisi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, ss: 44-50. ERZURUM.
- Dutarto, P. Bertoli, F. Andreux, F. Portal, J. M. Ango, A. 1993. Influence of Content and Nature of Organic Matter on the Structure of Some Sandy Soils From West Africa. *Geoderma*, 56: 1-4. Vol. 459-478.
- Dinel, H. Mehuys, G. R. Levesque, M. 1991. Influence of Humic Acid and Fibric Materials on the Aggregation and Aggregat Stability of a Lacustrine Silty Clay. *Soil Science*, Volume: 146-157, No: 2.
- Fortun, A. 1991. The Effects of Fulvic and Humic Acids on Soil Aggregation a micromorphological Study. *The Journal of Soil Science*, V. 41 (4), P.563-572.
- Kretzschmar, R. Robarge, W. P. Weed, S. B. 1993. Floccultion of Kaolinitic Soil Clays Effects of Humic Substances and Iron Oxides. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 57:1277-1283.
- Özbek, H. Kaya, Z. Gök, Kaptan, M. H. 1993. Toprak Bilimi Ders Kitabı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 73. Ders Kitapları Yayın No: 16. ADANA.
- Piccolo A. Pietramellara, G. Mbagwu, J. S. C. 1997. Use of Humic Substances as Soil Conditioners to Increase Agregat Stability. *Geoderma*, Vol. 75, (3-5) pp. 267-277.
- Sağlam, M. T. Bahtiyar, M. Tok, H. H. Cangir, C. 1993. Toprak Bilimi Ders Kitabı, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, TEKİRDAĞ.
- Soong-NK. 1980. Influence of Soil Organic Matter on Aggregation of Soils in Peninsular Malaysia. *Journal of the Rubber Reseach Institute of Malaysia*, 28:1, 32-46; 38 ref.
- Swift, R. S. and Wilson, W. S. 1991. Effects of Humic Substances and Polysaccharides on Soil Aggregation. *Advances in Soil Organic Matter Research: Proceedings of a Symposium*, Colchester, UK, 3-4 September, 153-162; 10 ref.
- Tarchitzky, J. Chen, Y. Banin, A. 1993. Humic Substances and pH Effects on Sodium and Calcium Montmorillonit Flocculation and Dispersion. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 57: 367-372.
- Ünal, H. Başkaya, H. S. 1981. Toprak Kimyası Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 759, ANKARA.
- Yao, XL, Xu, XY, Yu, DF. 1990. Formation of Structure in Red Soils Under Different Forms of Utulization. *Acta-Pedologica-Sinica*, 27:1, 25-33, 19 ref.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisinde, tarım bilimleri alanındaki özgün araştırma ve derleme türünde Türkçe ve yabancı dildeki (İngilizce, Almanca ve Fransızca) makaleler yayınlanır. Dergi birinci sayı Haziran ayı, ikinci sayı Aralık ayında olmak üzere yılda iki (2) sayı halinde basılır. Dergide, araştırma makaleleri önceliklidir ve bir sayıda bir yazarın ilk isim olarak ancak bir derlemesine yer verilebilir. Ayrıca her sayıda basılacak derleme sayısı, araştırma makalesi sayısının yarısını geçmeyecek şekilde düzenlenir.

2. Tüm makaleler, basım öncesinde bilimsel içerik yönünden değerlendirilmek üzere hakeme gönderilirler. Makalelerin yayınlanabilmesi için hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunması ve yazar(lar)ın önerilen değişiklik ve düzeltmeleri yapması gerekir. Yazar(lar), orijinal makalede hakem önerileri dışında sonradan ekleme ve çıkarma yapamazlar.

3. Makalelerde sayfa sayısı 14 'ü geçmeyen çift sayıda olmalı ve aşağıdaki kurallara göre hazırlanan makaleler, 2 nüsha (1 asıl, 1 fotokopi) halinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na sunulmalıdır. Orijinal çıktılar, lazer veya mürekkep püskürtmeli yazıcılardan alınmalı, fotokopiler temiz ve gerçek boyutlarda olmalıdır. Makaleler, hakem görüşü alındıktan sonra önerilen düzeltme ve değişiklikler yapılmak üzere yazar(lar)ına geri gönderilir. Makalelerin son şekli bir disket ile birlikte 1 nüsha halinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Başkanlığı'na iletilir. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunmayan makaleler yazarlarına iade edilmezler.

4. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunan ve son düzeltmeleri yapılarak basılmak üzere yayın komisyonuna teslim edilen makalelerin basımı için hakem ücreti, baskı ve posta giderleri makale sahiplerinden alınır.

5. Tüm makaleler aşağıdaki sayfâ düzeni, yazı karakteri ve birim sistemine göre hazırlanmalıdır:

Sayfa Düzeni: Makaleler, A4 boyutundaki kağıda üst, alt, sol ve sağdan 3 cm boşluk olacak şekilde yerleştirilerek makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet (abstract) ve anahtar kelimeler (keywords) bölümleri tek sütun halinde düzenlenmelidir. Metin, teşekkür ve kaynaklar bölümleri ise 2 sütun halinde yazılmalı, sütunlar arasında 1 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragrafların ilk satırları 1 cm içerden başlatılmalı, paragraf aralarında satır boşluğu olmamalıdır.

Yazı Karakteri: Makaleler, Windows uyumlu bir kelime işlemcide (Winword 6.0 vb.), Times New Roman yazı tipinde ve 'tek' satır aralığı ile yazılmalıdır.

Birimler : Makalelerde SI birim sistemi kullanılmalıdır.

6. Tüm makaleler aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır:

6.1. **Makale Başlığı:** Kısa ve konuyu kapsayacak şekilde olmalı, büyük harflerle dik, koyu (**bold**) ve 12 punto ile yazılmalıdır. Araştırma bir kurum tarafından desteklenmiş veya tez olarak yapılmışsa makale başlığının sonuna (*) işareti konularak gerekli açıklamalar 10 punto ile dip not olarak verilmelidir.

6.2. **Yazar Adları:** Makale başlığından sonra 2 satır boş bırakılarak 12 punto ile yazılmalı, soyad(lar) büyük harfle yazılıp, yazar adları ortalı yerleştirilmeli ve ünvan kullanılmamalıdır. Yazar adresleri ise yazar adlarının hemen altında 10 punto ile yazılarak verilmelidir.

6.3. **Özet ve Abstract:** Makaleler hangi dille yazılırsa yazılsın; Türkçe ve İngilizce "**Özet**" içermeli, bunların her biri 200 kelimeyi geçmemelidir. Bu bölümün tümünde harf büyüklüğü 10 punto olmalı ve yazıma yazar adreslerinin altında 2 satır boşluk bırakılarak başlanmalıdır. Türkçe makalelerde; '**Özet**', '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' sırası izlenmelidir. İngilizce makalelerde ise '**Abstract**' ve '**Keywords**', Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**' sırasına uyulmalıdır. Almanca ve Fransızca makalelerde bu bölüm içindeki sıralama; Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' şeklinde düzenlenmelidir. Bu bölümdeki Türkçe ve İngilizce makale başlığı, ortalı, koyu (**bold**) ve kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalı, üstten 2 satır, alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır. '**Özet**' ve '**Abstract**' alt başlıkları koyu (**bold**) ve sola dayalı olmalı, altlarında satır boşluğu bırakılmadan paragraf başı yapılarak '**Özet**' ve '**Abstract**' kısımlarının metinleri tek paragraf halinde yazılmalıdır.

6.4. **Anahtar Kelimeler/Keywords:** Özet ve abstract metinlerinin altında 1'er satır boşluk bırakılarak, konuyu açıklayacak şekilde seçilmiş, en çok 5 anahtar kelime/keywords verilmelidir. '**Anahtar Kelime**' ve '**Keywords**' alt başlıkları sola dayalı ve 10 punto ile koyu (**bold**) yazılmalı, verilen kelimeler büyük harfle başlamalı, kelime veya deyim aralarına virgül konmalıdır.

Örnek:

Anahtar Kelimeler: Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Piliç.

Makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet-anahtar kelimeler ile abstract-keywords bölümleri satır aralığı ve harf boyutları değiştirilmeden metin uzunlukları ayarlanarak ilk sayfaya sığdırılmalıdır. Eğer bu bölümlerin yazımından sonra ilk sayfada boşluk kalıyor ise 2 satır boş bırakılarak diğer bölümlerin yazımına devam edilmelidir.

6.5. **Metin:** Tüm makalelerin metin bölümleri, 12 punto ile ve aşağıdaki yazım düzenine göre hazırlanmalıdır:

6.5.1. **Başlıklar:** Makalelerin metin bölümlerindeki ana başlıklar ile alt başlıklar numaralandırılmalıdır (1. Giriş, 2.1. ... Uygulaması vb.). Başlıklar sola dayalı olmalı, kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalıdır. Ana başlıklar koyu (**bold**), alt başlıklar ise "*italik*" olmalıdır. Ana başlıklarda üstten 2, alttan 1 satır, alt başlıklarda ise üstten ve alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

Makalelerin metin bölümleri aşağıdaki ana başlıklar altında verilmelidir.

Araştırma Makaleleri

1. Giriş

Bu başlık altında çalışmanın amacı, ilgili kaynaklarla desteklenerek verilmelidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan materyal ile uygulanan yöntemlerle ilgili tanımlama ve açıklamalar bu başlık altında yapılmalıdır.

3. Bulgular

Elde edilen bulgular, tüm çizelge, şekil ve formüller ile bu kısımda verilmelidir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu başlık altında bulgular, amaç ve önceki çalışmalar yönünden tartışılarak gerekli öneriler sonuç halinde verilmelidir.

Derlemeler

Derleme makalelerinin metin bölümlerinde ise "1. Giriş" başlığı aynen yer alır ve diğer kısımlarda yazar(lar) tarafından seçilen akış sırası izlenir.

6.5.2. *Şekil ve Çizelgeler*: Tüm makalelerde çizelge halinde olmayan tüm görüntüler (fotoğraf, grafik, çizim, harita vb.) şekil olarak adlandırılmalı ve ardışık biçimde numaralandırılmalıdır. Şekiller mümkünse bilgisayarda çizilmeli, değilse çizimler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkeple yapılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte; net ve parlak fotoğraf kağıdına basılı olmalıdır. Çizelgeler ardışık biçimde numaralandırılmalı ve varsa altlarındaki istatistiksel tanımlamalar 10 punto olmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altına, çizelgelerin ise üstüne, kelimelerin baş harfleri büyük olacak şekilde küçük harf ve 12 punto ile yazılmalıdır. Şekil ve çizelgeler 2 veya tek sütun halinde verilebilir. Ancak genişlikleri, tek sütun kullanılması halinde 15 cm'den, 2 sütunlu kısımda sütunun birine yerleştirilecekler ise 7 cm'den fazla olmamalıdır. Şekil ve çizelgeler metin içinde ilişkili oldukları kısımlara yerleştirilmeli, açıklama yazılarıyla bir bütün sayılıp üst ve altlarında 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

6.6. *Teşekkür*: Bu bölüme gerekli ise yer verilmeli, başlığı metin bölümünde tanımlandığı biçimde olmalı, tümü 10 punto ile kısa ve net yazılmalıdır.

6.7. *Kaynaklar*: Bu bölüm de başlığı dahil 10 punto ile yazılmalı, makalelerin içinde atıfta bulunulan tüm kaynaklar, yazar soyadlarına göre ve alfabetik sırada verilmelidir. Metin içinde kaynağa değinme; yazar soyadı, yıl şeklinde olmalı, 3 ve daha fazla yazarlı kaynaklara yapılacak atıflarda "ark." kısaltması kullanılmalıdır. Aynı yerde birden fazla kaynağa atıf yapılacaksa, kaynaklar tarih sırasına göre verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihli birden fazla eserine atıfta bulunulacaksa, yıla bitişik biçimde "a, b" şeklinde harflendirme yapılmalıdır.

Metin içinde kullanıma örnekler:

"..... olduğu belirtilmektedir (Kaşka, 1989)."

"Özen ve Erener (1991) etkilediğini saptamışlardır."

"..... ortaya konmuştur (Uzun, 1985; Adams ve ark., 1990)."

"..... ifade edilmektedir (Doi, 1990a,b)."

"Özmerzi ve ark. (1992b) olduğunu bildirmektedirler."

Yararlanılan eserlerin tümü "Kaynaklar" başlığı altında ve aşağıdaki örnekler göre verilmelidir.

Yararlanılan kaynak kitap ise:

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara, 381 s.

Yararlanılan kaynak kitabın yazarı farklı olan bir bölümü ise:

Carlson, W.H. and Rowley, E.M., 1980. Bedding Plants. In: R. A. Larson (Editör), Introduction to Floriculture. Academic Press Inc., New York, USA, pp. 127-131.

Yararlanılan kaynak makale ise:

Kitapçı, K. ve Esendal, E., 1995. Azotlu Gübre Miktarı ve Uygulama Zamanının Çay Klonlarının (*Camellia sinensis* L.) Verimine ve Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Dergisi, 19(2): 127-136.

Yararlanılan kaynak bildiri ise:

Uzun, G., 1992. Türkiye'de Süs Bitkileri Fidanlığı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt II:623-628.

Yazarı bilinmeyen kaynaklar metin içinde ve kaynaklar listesinde "Anonim" şeklinde verilmelidir. Kişisel görüşmeler, kaynak listesinde verilerle "Kişisel Görüşme" şeklinde gösterilmelidir.

7. Yayımlanan makalelerdeki her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

8. Hazırlanan makaleler aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dekanlığı
07070 ANTALYA

E-Mail: dekan@agric.akdeniz.edu.tr

Web : http://www.agric.akdeniz.edu.tr