

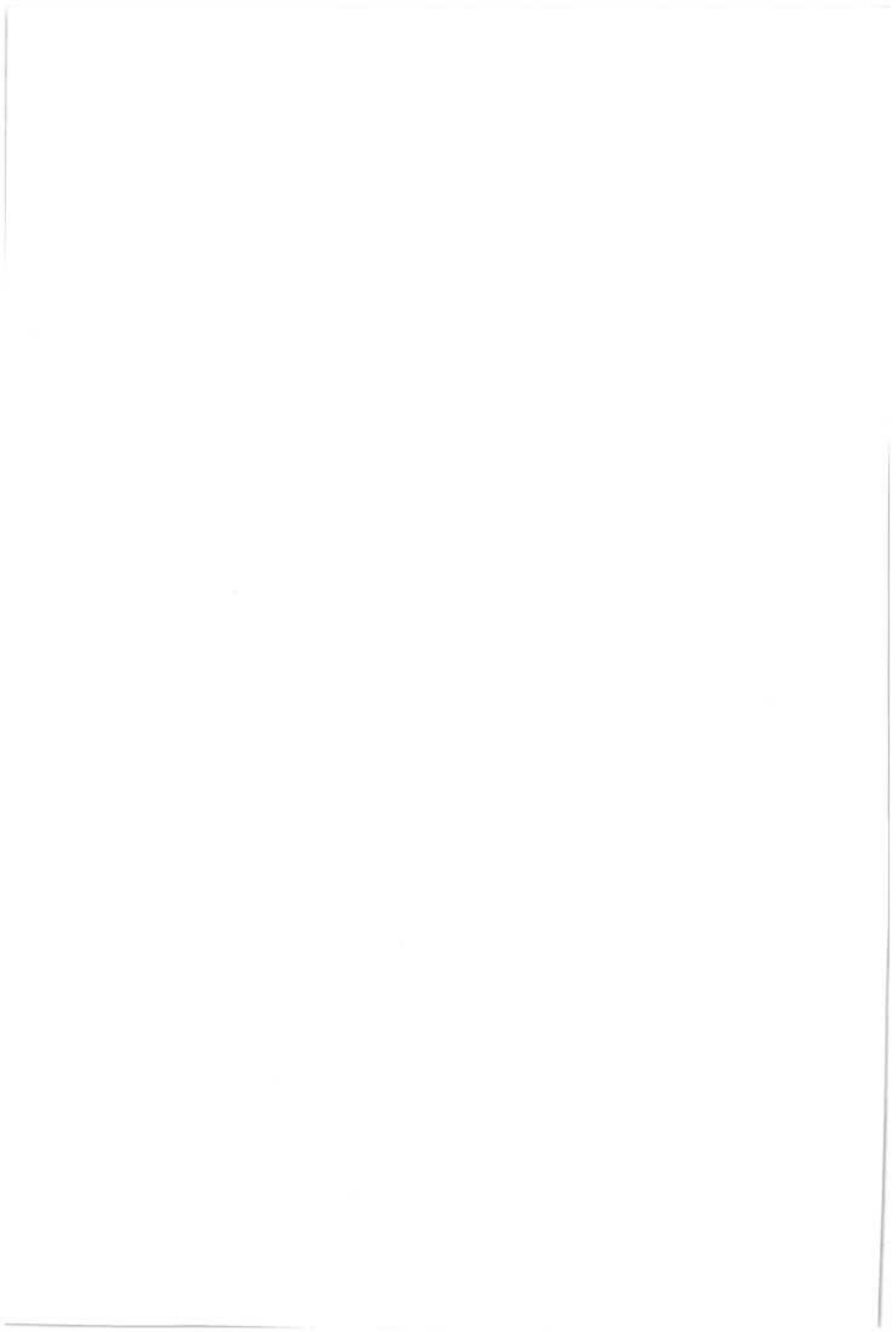
ISSN: 1301-221

# ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture

CİLT: 14 SAYI: 1 YIL: 2001

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**(JOURNAL OF 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. Esvet AÇIKGÖZ**  
*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Sabit AĞAOĞLU**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Özdemir ALOĞLU**  
*Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Onur ERKAN**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Kemal ESENGÜN**  
*Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Yaşar GÜRGEN**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Mustafa KAPLAN**  
*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Hasan KAPTAN**  
*On Sekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Özer KOLSARICI**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK**  
*Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Nebahat SARI**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Cemal TALUĞ**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Ayhan TUFAN**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Kazım TÖLÜCÜ**  
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Avni UĞUR**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. M. Ertuğrul YAZGAN**  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

**Prof. Dr. Suer YÜCE**  
*Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Bu dergi CAB International ve VITIS (Viticulture and Enology Abstracts) tarafından taranmaktadır.

**Cilt (Volume): 14**

**Sayı (Number): 1**

**Yıl (Year): 2001**

**ISSN 1301-2215**





## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

- Nar Yetiştiriciliğinde Kimyasal Gübrelemenin Fonksiyonel Analizi ..... 1-10  
*An Econometric Analysis of Fertilization in Pomegranate Production*  
İ. YILMAZ
- Batı Akdeniz Akarsularında Belirli Yinelenmeli Maksimum Akımların Belirlenmesinde Uygun Olasılık Yönteminin Seçimi ..... 11-22  
*Selection of the Most Suitable Method for Determination of the Maximum Flow Rates for Certain Recurrence Intervals in Watersheds of West Mediterranean Region*  
D. YAPICI, F. HAKGÖREN, D. BÜYÜKTAŞ, Y. EMEKLİ
- Farklı Ekim Sıklıklarının Determinant ve İndeterminant Susam (*Sesamum indicum* L.) Tiplerine Etkisi ..... 23-27  
*The Influence of Different Row Spaces on Determinate and Indeterminate Sesame Types*  
B. UZUN, M. İ. ÇAĞIRGAN
- Ankara ve Antalya'da Yetiştirilen Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkileri ..... 29-32  
*The Effects of Different Sowing Dates on The Yield and Yield Related Traits of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown in Ankara and Antalya*  
B. SAMANCI, E. ÖZKAYNAK, D. BAŞALMA, S. URANBEY
- Antalya'da Örtüaltında Yetiştirilen Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) Bitkisinin Zararlıları ve Populasyon Gelişmeleri ..... 33-37  
*Pests of Greenhouse Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) and Their Population Developments in Antalya*  
H. GÖÇMEN, E. POLAT
- Antalya İlinde Kültür Mantarı Üreten İşletmelerin ve Mantar Üretiminin Ekonomik Analizi ..... 39-51  
*An Economic Analyse of Commercial Mushroom Producing Farms and Mushroom Production in Antalya Province*  
F. AKKAYA, İ. YILMAZ, B. ÖZKAN
- Yaprak Galeri Sineği *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera:Agromyzidae)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Sıcaklık ve Nemin Etkisi ..... 53-56  
*The Effects of Temperature and Relative Humidity on Bionomics of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera; Agromyzidae)*  
H. GÖÇMEN, M. KEÇECİ
- Halkın Alan Kullanım Kararlarına Katılımının Gerekliliğinin Araştırılması: Düzce Örneği ..... 57-66  
*People's Participation in Land Use Decisions Process: The Case of Düzce Province*  
S. MANSUROĞLU, M. YÜCEL

- Göhlisar (Burdur) Yöresindeki Peat'lerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi 67-77  
*Determination of the Utilization Possibilities of Göhlisar Peat Materials as Growing Medium*  
 G. ÖZİPEK TOKTOK, A. T. KÖSEOĞLU
- Adana İlinin Sosyo-Ekonomik Özellikleri Farklı İki Köyünde Kadınların Tarımsal Faaliyetlere Katılımı ve Yayımından Yararlanma Olanakları ..... 79-88  
*Participation to Agricultural Activities and Benefits from Extension Services of Women for Different Social and Economical Characteristics in Two Villages of Adana Province*  
 O. ÖZÇATALBAŞ
- Çukurova ve Gap Bölgesi Kamu Yayımçı ve Araştırcılarına Yönelik Eğitim Programlarının Oluşturulması ..... 89-100  
*Training Programs for Public Extension Workers and Researchers in the Çukurova and Southeastern Anatolia Project Regions*  
 O. ERKAN, O. ÖZÇATALBAŞ
- A Study on Crossability Relationships Between Some of the White and Purple-Flowered *Capsicum* Species ..... 101-106  
*Capsicum Cinsi İçerisinde Bazı Beyaz ve Mor Çiçekli Türler Arasında Melezlenebilme İlişkileri Üzerine Bir Araştırma*  
 A. N. ONUS
- Tarımsal Üretimde Risk, Risk Analizi ve Risk Davranışları: Çukurova Bölgesi Uygulamaları ..... 107-118  
*Risk in Agricultural Production, Risk Analysis and Risk Attitudes: Applications for Cukurova Region*  
 H. VURUŞ AKÇAÖZ, Ş. AKDEMİR
- Değişik Çilek Çeşitlerinin Meristem Kültürüyle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar.. 119-126  
*Investigations on Propagation of Different Strawberry Cultivars by Meristem Culture*  
 N. ADAK, M. PEKMEZCİ, H. GÜBBÜK
- Değişik Muz Klonlarının Meristem Kültürü ile Çoğaltılması Üzerine Değişik Hormon Tipleri ve Konsantrasyonlarının Etkileri ..... 127-137  
*The Effects of Different Hormone Types and Concentrations on Propagation of Different Banana Clones by Meristem Culture*  
 H. GÜBBÜK, M. PEKMEZCİ
- Türkiye'de Hayvancılık Politikaları ve Reform Arayışlarının Etkileri ..... 139-150  
*Livestock Policies in Turkey and the Effects of New Reform Arrangements*  
 C. SAYIN
- Razakı Üzüm Çeşidi Ekotiplerinin Yaprak İzoenzimlerinden Tanısı Üzerinde Araştırmalar ..... 151-160  
*Studies on the Identification of the Ecotypes of Razakı Grape Cultivars by Leaf Isoenzymes*  
 H. İ. UZUN, İ. POLAT

Farklı Toprak Koşullarının <i>Leucaena leucocephala</i> 'nın Çimlenme Karakteristikleri Üzerine Etkileri .....	161-170
<i>Effects of Different Soil Conditions on Germination Characteristics of <u>Leucaena leucocephala</u></i>	
S. ÇAKMAKÇI, B. AYDINOĞLU, Ş. G. ÇATLIOĞLU, A. T. KÖSEOĞLU, H. KAYA	
Toprak Tuzluluğu ve Bitki Gelişimi .....	171-179
<i>Salinity and Plant Growth</i>	
H. TURHAN, İ. BAŞER	
<i>Bombus (Bombus terrestris ) Arılarında Diyapoz Evresi ve Kontrol Altına Alma Çabaları</i> .....	181-188
<i>Diapause Duration and Its Control Possibilities in Bumblebees (<u>Bombus terrestris</u>)</i>	
F. GÜREL, D. İLASLAN, A. GÖSTERİT, Y. EFENDİ	





## NAR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KİMYASAL GÜBRELEMENİN FONKSİYONEL ANALİZİ

İbrahim YILMAZ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya - Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, 1992 ve 1995 yıllarında Hicaz Narı üretiminde yürütülen gübre denemelerinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışmada, deneysel veriler kullanılarak tahmin edilen üretim fonksiyonlarından hangisinin girdi çıktı arasındaki ilişkiyi açıklamada daha uygun olduğunun incelenmesi ile ekonomik optimum azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tahmin edilen Kuadratik, Karekök, Transcendental ve Translog tipi üretim fonksiyonları ekonomik, istatistik ve ekonometrik ölçütlere göre değerlendirilmiş ve uygun fonksiyonun kuadratik üretim fonksiyonu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, ekonomik optimum gübre dozu 492 gr/ağaç ve 41 kg/da olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim Fonksiyonu, Nar, Gübreleme

### An Econometric Analysis of Fertilization in Pomegranate Production

#### Abstract

The data used in this study based on the results of N fertilization experiments which were conducted in the years of 1992 and 1995 for the production of pomegranate. The purpose of this study is to examine the production function that explains the input/output relationships better than the other estimated production function types and also to find out economic optimum fertilizer rate.

The estimated production functions of the Quadratic, Squer root, Transcendental and Translog types were evaluated with respect to economic, statistics and econometrics criteria. The results showed that the quadratic type production function was the more suitable than the other functions. It was also found that economic optimum rate of N was 492 gr/plant and 41 kg/da.

**Keywords :** Production function, pomegranate, fertilizer

### 1.Giriş

Üretim fonksiyonu belirli bir teknoloji seviyesinde, belli bir ürünün üretilmesinde üretim kaynakları ile üretim miktarı arasındaki bağıntının matematiksel ifadesi olarak tanımlanmaktadır (Zoral, 1973). Üretim fonksiyonu kavramı daha çok girdi ile çıktı arasındaki fiziksel ilişkileri ifade etmekle birlikte, bu konuda yapılan çalışmaların bir bölümünde parasal değerler kullanılarak üretim fonksiyonlarının da tahmin edildiği görülmektedir. Üretim fonksiyonunun şekli, üretimde kullanılan girdi miktarlarının artırılmasıyla üretimde meydana gelen değişmeyi ortaya koyar. Üretim fonksiyonu ekonomik seçim yapmada, karar verme aşamasında objektif davranmada, ikame ilişkilerini belirlemede, kaynakların marjinal verimliliklerini tespit etmede ve mevcut teknolojiyle kaynakların

nasıl etkili kullanılacağı konusunda üreticilere fikir vermektedir (Uzunlu ve Bayaner, 1991).

Tarımsal üretim fonksiyonları; biyolojik ve çiftlik fonksiyonları olmak üzere iki şekilde olabilmektedir. Biyolojik fonksiyonlar; deneme çalışmalarından elde edilen verilerin kullanıldığı fonksiyonlardır. Bu tür fonksiyonların en uygun kullanım alanı, üreticilerin karar süreçlerinde onlara yardımcı olmasıdır. Çiftlik fonksiyonları ise, üretici uygulamalarından (örneklerden) elde edilen verilerin kullanıldığı üretim fonksiyonlarıdır. Çiftlik fonksiyonları mevcut durumun incelenmesi ve teşhis amaçlarına yönelik olarak iyi bir şekilde kullanılabilirler. Dolayısıyla üreticilerin karar vermelerinde yol gösterici veriler sağlarlar (Olayide ve Heady, 1982). Ülkemizde yapılan üretim

fonksiyonu çalışmalarının büyük bölümü çiftlik fonksiyonları kapsamında değerlendirilebilecek çalışmalardır. Deneysel verilere dayalı çalışmalar ise oldukça sınırlıdır.

Türkiye’de tarımın teknik dalları tarafından uzun yıllardır bir çok deneme yürütülmektedir. Bu tür çalışmalarda amaca uygun deneme deseni seçimi ve istatistiki analizler gibi konular üzerinde durulurken, elde edilen veri ve bilgilere dayalı ekonomik analizlere gerektiği şekilde yer ve önem verilmemektedir (Rehber, 1989). Bu yöndeki eleştiriler uzun zamandan beri yapılmasına rağmen, deneysel verilerin ekonomik yönden değerlendirilmesi konusunda fazla bir gelişme kaydedildiğini söylemek mümkün değildir. Bunun nedeni, bu tür çalışmaları yürüten disiplinler ile tarım ekonomistleri arasındaki ilişki ve işbirliği düzeyinin düşük olması olarak belirtilebilir. Denemeye dayalı çalışmalarda çoğunlukla fiziki boyut ön plana çıkmakta ve genel olarak toplam ürünün maksimum olduğu fiziki optimum noktada girdi kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Üretici tavsiyelerinde fiziki değerlerin esas alınması nedeniyle de aşırı girdi kullanımına neden olabilmektedir. Aşırı girdi kullanımı ise, sınırlı olan kaynakların israfı gibi ekonomik boyuttaki sorunların yanı sıra doğanın kirletilmesi gibi çevresel sorunlara da neden olabilmektedir. Halbuki, deneysel sonuçların ekonomik analizinin zorunlu olduğu belirtilmektedir. Ekonomik analiz, araştırmacılara, daha sonra yapılacak araştırmaların seçimi, planlanması ve uygulanması konularında yararlı olur. (Anonymous, 1988). Ayrıca, deneysel verilerin ekonomik yönden değerlendirilmesine katkıda bulunması ve deneme sonucundaki bulguların karşılaştırılması açısından ekonomik analizleri içeren çalışmaların önemli bir yeri bulunmaktadır.

Son yıllarda gübre fiyatlarında görülen artışlar ve aşırı gübre kullanımının yarattığı sorunlar nedeniyle gübreleme konusu daha da önem kazanmıştır. Dengesiz bir gübreleme, verim ve kaliteyi, dolayısıyla üretim

maliyetleri ile geliri olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle, kullanılan gübrelerin en ekonomik bileşimlerinin belirlenmesi ve üreticilere önerilmesi konusu oldukça önem kazanmıştır.

Ülkemizde bu yöndeki çalışmalar daha çok tarla bitkileri konusunda yoğunlaşmıştır. Farklı ürünleri konu alan çalışmalara da ihtiyaç bulunmaktadır. Nar üretiminde en uygun azotlu gübre dozunu belirleme amacıyla yapılan bu çalışma ile bu konudaki bilgi birikimine de katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda Antalya ilinde nar üretiminde önemli gelişmeler gözlenmektedir. Nar ağacı sayısı, 1989-1998 yılları arasında yıllık ortalama %13,5 artarak 55690’dan 174190’a ulaşmıştır. Aynı dönemde nar üretimi ise yılda % 11,6 oranında artmıştır (Anonim, 1999(a)). 1997 yılı itibariyle, Türkiye nar yetiştiriciliğinde Antalya ili, ağaç sayısı bakımından %7,7, üretim miktarı bakımından %5,6 oranında pay almaktadır (Anonim, 1997).

Üretim miktarıyla üretim faktörleri arasındaki fonksiyonel bağıntıyı açıklamak için çok sayıda matematiksel model geliştirilebilir. Ancak kurulan modellerin hepsi açıklanmak istenen ilişkinin ekonomik yapısına uygun olmayabilir. Bu nedenle, oluşturulacak modelin geçerliliğini, ekonomik yorumlara uygunluğunun yanı sıra açıklanmak istenen ilişkinin yapısına uygunluğu ve uygulamaya yönelik parametre veya katsayı tahminlerini veya ölçütlerini vermesi belirler. Bu yönleriyle üretim fonksiyonu modelleri, salt matematik amaca araç olan fonksiyon tiplerinden farklıdır (Zoral, 1990). Ekonometrik bir model veya modellerin üç açıdan değerlendirildikten sonra çeşitli amaçlar için kullanılmaları uygun olabilecektir. Bunlardan birincisi, ekonometrik (fonksiyonel) çalışma sonuçları öncelikle ekonomi teorisiyle uyumlu olmalıdır. Bu uyumluluk bu tür çalışmalarda açık bir şekilde sorgulanmalı ve varsa teorik beklentilerle uyumsuzluğun nedenleri belirtilmelidir. İkinci olarak model istatistiki olarak değerlendirilmelidir. Üçüncü olarak da modelin tahmininde yapılan varsayımların

geçerliliği açısından model sınanmalıdır. Ülkemizde yapılan üretim fonksiyonu tahminlerinin bir bölümünün bu açılardan yeterince değerlendirildiğini söylemek pek olanaklı değildir. Daha önce de belirtildiği gibi deneysel verilere dayalı olarak tahmin edilebilecek çok sayıda matematiksel model bulunmaktadır. Bu modellerin başlıcaları Kuadratik, Karekök, Transcendental, ve Translog üretim fonksiyonlarıdır (Jauregui ve Sain, 1992). Bu çalışmada, belirtilen üretim fonksiyonlarından deneysel veriler için hangisinin daha doyurucu sonuç verdiğinin incelenmesi de çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır.

Ülkemizde ve Dünyada gübre kullanımının fonksiyonel analizi ile ilgili çeşitli çalışmalardan bazılarını aşağıda değinilmiştir.

Hobbs ve ark. (1986) Pakistan'ın Penjab bölgesinde çiftçi koşullarında 1983-1985 yılları arasında yürütülen gübre denemelerinden elde ettikleri verileri kullanarak buğday üretiminde optimum azot dozunu belirlemiştir. Çalışmada kuadratik üretim fonksiyonu kullanılmıştır.

Rehber (1989), "Üretim Fonksiyon ve Yüzeylerinin Gübre Denemelerinin Ekonomik Analizinde Kullanılması" isimli çalışmada, üretim fonksiyonu kavramı ve deneysel verilere uygun modeller üzerinde durulduktan sonra üretim fonksiyon ve yüzeylerine bağlı fiziki ilişkiler açıklanmış ve açıklanan bu fiziki ilişkilere dayalı ekonomik analizlere yer verilmiştir.

Uzunlu ve Bayaner (1991), klasik üretim fonksiyonunu kullanarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından Orta Anadolu'da buğdayda yürütülen deneme sonuçlarını analiz ederek ekonomik optimum azotlu gübre dozunu belirlemiştir.

Suriye'de de buğday, arpa, pamuk, mısır, şeker pancarı ve patates için azot ve fosfor gübrelerinin ekonomik dozlarının belirlenmesi için çeşitli denemelere ait veriler kullanılarak kuadratik üretim fonksiyonu tahminleri yapılmış ve aşırı gübre kullanım durumu incelenmiştir (Hajj ve ark., 1992).

Özkaya ve Özdemir (1992), "Üretim

Fonksiyonu Kullanılarak Ege Bölgesinde Pamuk Üretiminde Ekonomik Optimum Azotlu Gübre Dozu" konulu çalışmalarında, ekonomik dozun 9.05 kg/da olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, bu ekonomik doza karşılık İzmir ilinde üreticilerin pamuk üretiminde ortalama 18 kg/da saf azot uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Esengün ve Ark. (1994), Tokat ili'nde şeker pancarı ve buğday (kuru ve sulu koşullarda) üretiminde araştırma kuruluşları önerileriyle üretici uygulamalarının karşılaştırılması ve optimum gübre kullanım düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında kuadratik ve polinomiyal fonksiyonları kullanmışlardır. Araştırmada incelenen işletmelerde fazla gübre kullanımının yanı sıra daha yüksek oranda eksik gübre (azot ve fosfor) kullanımının olduğu belirlenmiştir.

Özkan ve Kuzgun 1996 yılında Antalya ilinde yaptıkları çalışmalarında ana ve ikinci ürün mısırda gübrelemenin en karlı dozunu belirlemede, tarla deneme sonuçlarına kuadratik üretim fonksiyonunu uygulamışlardır.

Kansas'ta mısır verimi için azot ve fosfor gübrelerinin kuadratik üretim fonksiyonuyla yapılan tahminlerinde, 1961-1991 yılları arasındaki ekonomik optimum dozları ve kar maksimizasyonu araştırılmıştır (Schlegel ve ark., 1996).

Akkaya ve ark. (1997), Antalya ilinde nar yetiştiriciliği yapan işletmelerden elde edilen verileri kullanarak, nar üretim faaliyetinin ekonomik analizini yapmışlardır. Ayrıca, çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak girdi çıktı ilişkileri de araştırılmıştır.

Çınar ve Akdemir (1999), "Çukurova Bölgesinde Önemli Tarla Ürünlerinde Gübre Kullanımının Ekonomik Analizi" başlıklı çalışmalarında, buğday, mısır ve pamukta, azotlu gübre kullanımının ekonomik analizini yapmışlardır. Kuadratik fonksiyonun kullanıldığı çalışmada, ekonomik optimum azot dozu, buğdayda 12.5 kg/da, pamukta 21.2 kg/da, mısır da ise 28.0 kg/da olarak bulunmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan veriler, Antalya'da Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü'nde Özkan ve arkadaşları (1996) tarafından 1992-1995 yıllarında Serik Kayaburnu arazisindeki 8 yaşlı Hicaz narı çeşidi ile yürütülen deneme sonuçlarından elde edilmiştir. Denemede ağaç başına 220 gr  $P_2O_5$  ve 200 gr  $K_2O$  sabit tutulurken, azot uygulaması (saf) 5 ayrı dozda (0, 150, 300, 450, 600 gr/ağaç/yıl) gerçekleştirilmiştir. Buna göre toplam 20 farklı gübre kombinasyonu 2 ağaçtan oluşan 24 m<sup>2</sup>'lik parsellerde uygulanmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı kasım-aralık aylarında, azotlu gübrenin 2/4'ü şubat ayının ikinci yarısında, 1/4'ü haziranın ilk yarısında kalan 1/4'ü de ağustosun ilk yarısında uygulanmıştır. Deneme 92-93, 93-94 ve 94-95 üretim yıllarında olmak üzere 3 yıl üst üste uygulanmış olup, bu çalışmada yıllar itibariyle elde edilen verim miktarlarının ortalaması kullanılmıştır. Söz konusu çalışmaya ait deneme sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'deki veriler bir ağaç için kullanılan girdi (azot) ve nar üretim miktarları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Çizelgeden de görüldüğü üzere, ağaç başına nar üretimi (sulama, ilaçlama, toprak, tohum miktarı vb. uygulamalar sabit kalmak şartıyla) kullanılan girdi (azot) miktarına göre değişmektedir.

Çizelge 1. Narda Azot Uygulamasının Verime Etkisi.

Azot Uygulaması		Verim	
(gr/Ağaç)	(kg/da)	(kg/Ağaç)	(kg/da)
0	0.00	81	6723
150	12.45	112	9296
300	24.90	118	9794
450	37.35	142	11786
600	49.80	136	11288

Nar verimi ile çeşitli gübre dozları arasındaki ilişkiyi belirlemek için, Kuadratik, Karekök, Transcendental ve Translog tipi

üretim fonksiyonları tahmin edilmiştir. Fonksiyonların tahmininde SSPS for MS Windows 9.0 programı kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan dört fonksiyonel form bir açıklayıcı değişken için Çizelge 2'de sunulmuştur.

Kuadratik fonksiyon, deneysel verilerin ekonomik analizine yönelik olarak geniş bir şekilde kullanılmıştır (Heady, 1952 and 1981; Heady and Dillon 1961; Mead and Pike 1975; Nelson, Yoss ve Pesel, 1985'ten aktaran Jauregui ve Sain, 1992). Buna neden olarak ta, modelin birden fazla besin maddesine kolaylıkla genelleştirilebilir, doğrusal, eğrisel ve iteraksiyon etkilerinin kolaylıkla yorumuna izin verir olması belirtilmektedir. Kuadratik fonksiyonun olumsuz özelliği olarak ise üretim yüzeyini temsil etmesindeki zayıflığı ifade edilmektedir.

Karekök modeli, kuadratik fonksiyonun istenmeyen özelliklerini bulundurmadığı için uygun bir seçim olarak sıkça tercih edilmiştir (Heady ve ark. 1961; Jonsson 1974; Mombiola ne Nelson 1980; Nelson, Vass ve Pesek 1985; Colwell, Suhet ve Van Raij 1988'den aktaran Jauregui ve Sain, 1992). Ancak bazı iki besin maddeli örneklerde karekök modelinin iyi çalışmadığı bildirilmektedir.

Çalışmada kullanılan diğer iki model, verilerin logaritmik dönüşümünü gerektiren modellerdir. Bu dönüşümlerde değişkenlerin sıfır değerini içermesi (sıfırın logaritmasının belirsiz olması nedeniyle) sorun yaratmaktadır. Bu sorun dönüşümü yapılacak değişkenin tüm değerlerine 1 ilave edilerek çözülmüştür.

Translog fonksiyon esnekliğinden dolayı ümit veren bir alternatif olmasına rağmen, ekonomik optimumun hesaplanmasında yaşanan güçlükler en önemli dezavantajını oluşturmaktadır. Bu model kullanıldığında ekonomik optimum sayısal olarak tahmin edilmek zorundadır. Bu durum ise uygun bir bilgisayar ve yazılımını gerektirmektedir (Jauregui ve Sain, 1992).

Transcendental üretim fonksiyonu da yüksek dereceden bir esneklik gösterir. Özellikle iki besin maddeli bir örnekte,



iteraksiyon terimi dahil edildiğinde bu özellik önem kazanır. Ekonomik optimumun hesaplanması için bu fonksiyonda da translog üretim fonksiyonunda olduğu gibi sayısal yöntemlerin kullanılması zorunluluğu vardır (Jauregui ve Sain, 1992).

Üretim fonksiyonlarında üretim miktarı bağımlı değişken, girdiler ise bağımsız değişkendir. Üretim fonksiyonunun matematiksel kalıbı ;

$$Y = f(N) \text{ şeklindedir.}$$

Burada; Y : Üretim miktarını

N : Üretimde kullanılan girdi miktarını göstermektedir.

Tahmin edilen bir üretim fonksiyonundan ekonomik optimumun belirlenebilmesi için öncelikle marjinal ürün (MÜ) fonksiyonunun elde edilmesi

gerekmektedir. Girdi miktarı artırıldığında toplam üründe (Y) meydana gelen artış veya azalmalar "marjinal ürün" olarak ifade edilmektedir. Marjinal ürün fonksiyonu, üretim fonksiyonunun birinci dereceden türevi alınarak  $M\ddot{U}_N = \partial Y / \partial N$  elde edilir. Birden fazla girdinin kullanıldığı fonksiyonlarda her bir girdi için kısmi türevler alınarak her bir girdi için marjinal ürün fonksiyonları bulunur (Olayide ve Heady, 1982; Rehber, 1989; Zoral 1990; Akdemir ve Alemdar, 1996). Çizelge 2'de aynı zamanda Kuadratik, Karekök, Transcendental ve Translog üretim fonksiyonları için marjinal ürün fonksiyonları da verilmiştir.

Çizelge 2. Kuadratik, Karekök, Transcendental ve Translog Üretim Fonksiyonları ve Marjinal Ürün Fonksiyonları.

Fonksiyonlar	Eşitlik $Y = f(N)$	Marjinal Ürün Fonksiyonu
Kuadratik	$b_0 + b_1 N + b_2 N^2$	$B_1 + 2 b_2 N$
Karekök	$b_0 + b_1 N^{0.5} + b_2 N$	$B_2 + 0.5 b_1 N^{-0.5}$
Transcendental	$b_0 N^{b_1} e^{b_2 N}$ ( $\ln Y = \ln b_0 + b_1 \ln N + b_2 N$ )*	$(b_2 + (b_1 / N)) Y$
Translog	$b_0 N^{b_1} e^{b_2 (\ln N)^2}$ ( $\ln Y = b_0 + b_1 \ln N + b_2 (\ln N)^2$ )*	$(b_1 + 2 b_2 \ln N) (Y/N)$

\* : Her iki tarafın logaritması alınarak dönüştürülmüştür.  
Kaynak: Jauregui ve Sain, 1992

Ekonomik optimum noktanın belirlenebilmesi için marjinal gelir (MG) ve marjinal masraf (MM) değerlerinin hesaplanması gerekir.

$$\text{Marjinal gelir} = M\ddot{U}_N \cdot F_Y$$

$$\text{Marjinal Masraf} = F_N \text{ 'dir.}$$

Burada;

$F_Y$  : Ürün fiyatını

$F_N$  : Girdi fiyatını göstermektedir.

Kârim maksimum olduğu noktada; marjinal masraf marjinal maliyete eşit olduğu için,  $(\partial Y / \partial N) F_Y = F_N$  eşitliği yazılabilir. Bulunan bu eşitlik yardımıyla da ekonomik optimum girdi kullanım miktarları hesaplanabilmektedir. Çalışmada da bu eşitlik yardımıyla ekonomik azot kullanım

dozu bulunmuştur.

En küçük kareler yöntemi kullanılarak tahmin edilen 4 ayrı model arasından seçim için, tahmin edilen katsayılar ve model ilk önce önsel iktisadi ölçütlere göre, daha sonra istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Son olarakta modellerin ikinci dereceden sınımaları yapılmıştır.

Çalışmada en uygun model olduğu kanısına varılan kuadratik fonksiyon kullanılarak ekonomik optimum gübre dozu 1994-1999 dönemine ait ürün ve gübre fiyatları kullanılarak belirlenmiştir. Nar fiyatları Antalya Büyükşehir Belediyesi Hal Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiş yıllık ağırlıklı ortalama değerlerdir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Fonksiyonların Tahmini ve Uygun Fonksiyonun Seçimi

Nar üretimi (Y) ile azot (N) dozları arasındaki ilişkiyi açıklamak için tahmin edilen fonksiyonlar aşağıda verilmiştir.

• Kuadratik

$$Y = 81.93 + 0.20 N - 0.0002 N^2$$

$$S_{bi} : (12.20) (0.10) (0.0002)$$

$$T_{bi} : (6.71)^{***1} (2.08)^{**2} (-1.16)$$

$$F = 6.50^{***}$$

$$R^2 = 0.43 \quad n = 20 \quad D-W = 2.33$$

• Karekök

$$Y = 80.91 + 2.61 N^{0.5} - 0.008 N$$

$$S_{bi} : (12.93) (2.34) (0.09)$$

$$T_{bi} : (6.26)^{***} (1.11) (-0.08)$$

$$F = 6.42^{***}$$

$$R^2 = 0.43 \quad n = 20 \quad D-W = 2.38$$

• Transcendental

$$\ln Y = 4.3324 + 0.0669 \ln N + 0.0003 N$$

$$S_{bi} : (0.1288) (0.0436) (0.0005)$$

$$T_{bi} : (33.633)^{***} (1.535) (0.568)$$

$$F = 6.61^{***}$$

$$R^2 = 0.44 \quad n = 20 \quad D-W = 2.36$$

• Translog

$$\ln Y = 4.3461 + 0.0659 \ln N + 0.0003 (\ln N)^2$$

$$S_{bi} : (0.1273) (0.1393) (0.0226)$$

$$T_{bi} : (34.149)^{***} (0.023) (0.606)$$

$$F = 6.65^{***}$$

$$R^2 = 0.44 \quad n = 20 \quad D-W = 2.35$$

Tahmin edilen tüm fonksiyonlarda  $b_0$  sabit katsayısının işareti pozitif olup teorik beklentilerle uyumludur.  $b_0$  katsayısı, değişkenlerin sıfır gözlemini içermesi durumunda, açıklayıcı değişkenlerin sıfır değerini alması halinde elde edilecek üretim miktarını vermektedir. Çalışma konusu nar üretiminde kimyasal gübre kullanılmaması halinde, denemede sabit tutulan diğer girdilerin kullanılmasıyla bir miktar üretimin elde edilmesi doğaldır. Diğer değişkenlerin işaretlerinin de genel olarak teorik beklentilerle uyumlu olduğu söylenebilir.

Tahmin edilen bir fonksiyonun katsayılarının işaret ve büyüklüklerinin kuramsal beklentilere uygun olması,

fonksiyonun iyiliğinin yeterli bir kanıtı değildir. Teorik uyumluluğun yanı sıra istatistiki olarak anlamlılık da oldukça önemlidir.

Yukarıda verilen fonksiyonların F değerleri, çoklu korelasyon katsayıları (R) ve belirlilik katsayıları ( $R^2$ ) birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur. Her dört fonksiyonda da F değerlerinin %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunması fonksiyonların genel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, tahmin edilen  $R^2$  değerlerinin düşük olduğu söylenebilir.

Pratik olarak gübre ile ilgili üretim fonksiyonu çalışmalarında kullanılan her model olumlu ve olumsuz özellikler gösterir. Geleneksel olarak belirlilik katsayısı ( $R^2$ ) ile ölçülen uyumun iyiliği tek başına bir modelin diğer bir modele seçimi için yeterli destek sağlamaz. Çok sayıda yazar çok farklı modellerle sık sık benzer  $R^2$ 'lerin sağlandığını belirtmektedirler. Fakat modelin seçiminin optimum gübre dozlarının tahminleri üzerinde dikkate değer bir şekilde etkili olduğu belirtilmektedir (Jauregui ve Sain, 1992).

Tahmin edilen bir fonksiyonun istatistiki olarak güvenilir olup olmadığı  $R^2$ 'nin yanı sıra tahmin edilen katsayıların anlamlılığı ile de değerlendirilebilmektedir. Hem yüksek bir  $R^2$ , hem de katsayıların anlamlı bulunması arzulanan bir durumdur. Çoğu kez uygulamada yüksek bir  $R^2$ 'nin yanı sıra bazı parametrelerin standart sapmaları da yüksek olmaktadır. Bazı ekonometristler  $R^2$ 'ye büyük önem vererek, bazı parametre tahminlerinin istatistik bakımdan anlamlı olmadığına bakmaksızın tahminleri kabul etmektedirler. Başkaları ise, istatistik bakımdan anlamlı olmayan katsayıların kabul yada reddedilmesinin modelin o uygulamadaki amacına bağlı olduğunu ileri sürmektedirler. Eğer model kestirim için kullanılacaksa  $R^2$ 'nin daha önemli bir ölçüt olduğu, ancak amaç bu çalışmada da olduğu gibi iktisadi bir olgunun açıklanması ve belli parametrelere güvenilir değerler tahmin etme olduğunda, katsayıların anlamlılığının önem kazandığı belirtilmektedir (Koutsayiannis, 1989). Bu nedenle bu çalışmada fonksiyonun

<sup>1</sup>\*\*\*: % 1 önem seviyesinde anlamlıdır.

<sup>2</sup>\*\* : % 5 önem seviyesinde anlamlıdır.

genel olarak anlamlılığundan daha çok katsayıların anlamlılığı önem kazanmaktadır.

Fonksiyonun yapısal analizlerde kullanılabilmesi için, tahmin edilen fonksiyonun ve katsayılarının istatistiki olarak doyurucu olması gerekmektedir. Bu açıdan tahmin edilen fonksiyonlar incelendiğinde, istatistiki olarak en doyurucu fonksiyonun kuadratik fonksiyon olduğu ortaya çıkmaktadır. Söz konusu fonksiyonun  $b_0$  ve  $b_1$  katsayıları sırasıyla %1 ve %5 önem düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer fonksiyonlarda bu anlamlılık düzeyine ulaşamamıştır.

Tahmin edilen fonksiyonlara ikinci dereceden sınamalardan "Ardışık Bağımlılık" sınaması da uygulanmıştır. Kullanılan modelde hata terimleri arasında otokorelasyon bulunup bulunmadığını ortaya koyma amacıyla Durbin-Watson d istatistiği kullanılmış ve  $d^*$  değerleri 2.33 ile 2.38 arasında bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde  $n=20$  için  $d_L=1,10$  ve  $d_U=1,54$ 'dür. Bulunan Durbin-Watson istatistikleri  $d_U < d^* < (4-d_U)$  olduğundan, tahmin edilen kuadratik modelde ardışık bağımlılık sorununun bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

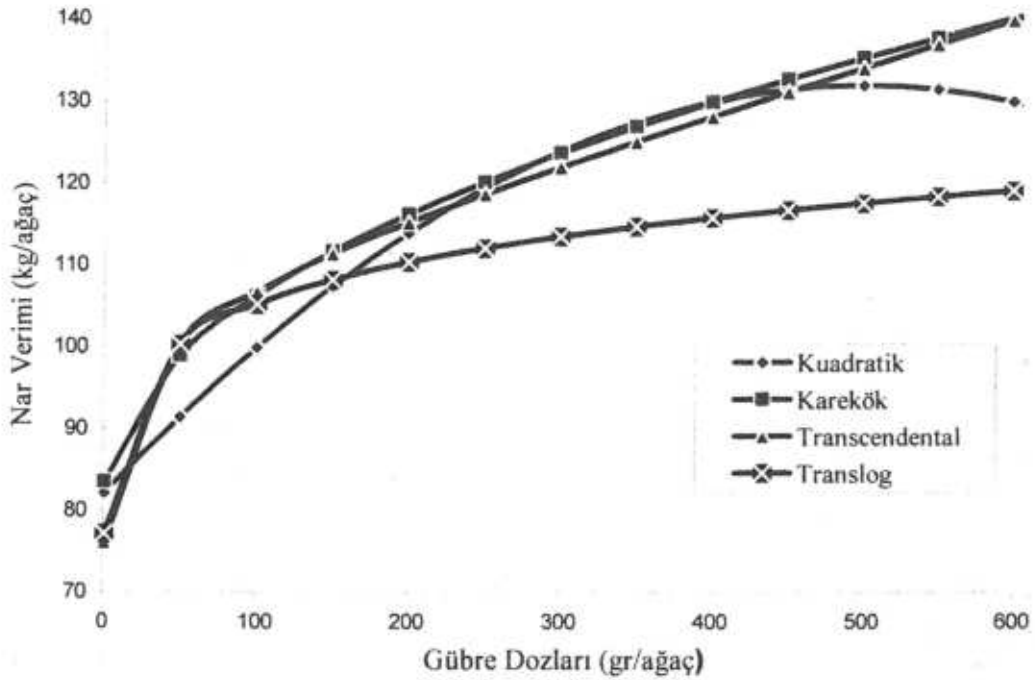
Diğer taraftan, ideal bir fonksiyonel formun veri seti tarafından içerilen ve tercih edilen tüm bilgileri kapsamak için yeterince esnek olması gerektiği ifade edilmektedir (Jauregui ve Sain, 1992). Bu bakımdan tahmin edilen fonksiyonlar kullanılarak Y'nin tahmin değerleri elde edilmiş ve Çizelge 3'te verilmiştir. Bu değerler kullanılarak ta Şekil 1 oluşturulmuştur. Şekil 1'in incelenmesiyle kuadratik üretim fonksiyonunun klasik olarak incelenen azalan verim kanunu grafiklerine daha yakın olduğu görülmektedir.

Kuadratik fonksiyonun seçiminde kısmen etkili bir diğer faktör de basitliktir. Diğer koşulları aynı olan iki fonksiyon veya model arasından basit olanının seçilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Gujarati, 1992; Koutsoyiannis, 1992). Seçilen kuadratik üretim fonksiyonunun gübre ve besi denemelerinden elde edilen verilerle yapılan analizlerde çok kullanıldığı belirtilmektedir (Zoral, 1990). Tarımsal üretimde azami verim noktasının belirlenmesinde genellikle kuadratik modeller kullanılmaktadır. Bunun nedeni, girdiler arttıkça verimin önce artan sonra da azalan bir yapı göstermesidir (Medgalci, 1976).

Çizelge 3. Fonksiyonlar Kullanılarak Tahmin Edilen Verim (Y) Değerleri.

Azot (N) Dozları (gr/ağaç)	Tahmin Edilen Üretim Miktarları (kg/ağaç)					
	Kuadratik	Karekök	Transcendental		Translog	
			Logaritmik	Orijinal*	Logaritmik	Orijinal*
1	82	84	4,3327	76	4,3461	77
50	91	99	4,6091	100	4,6085	100
100	100	106	4,6705	107	4,6559	105
150	107	112	4,7126	111	4,6838	108
200	114	116	4,7469	115	4,7037	110
250	119	120	4,7768	119	4,7191	112
300	124	124	4,8040	122	4,7317	113
350	127	127	4,8293	125	4,7424	115
400	130	130	4,8532	128	4,7517	116
450	131	133	4,8761	131	4,7599	117
500	132	135	4,8982	134	4,7672	118
550	131	138	4,9195	137	4,7739	118
600	130	140	4,9404	140	4,7799	119

\*: Fonksiyonlardan elde edilen logaritmik (ln) değerlerin antilogaritması alınarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Üretim Fonksiyonları Grafiği.

### 3. 2. Optimum Gübre Dozunun Belirlenmesi

Önceki bölümde üretim ile azot dozları arasındaki ilişkiyi açıklayan modeller önsel, istatistik ve ekonometrik ölçütlere göre incelenmiştir. Bu bölümde ise, seçilen üretim fonksiyonu kullanılarak ekonomik optimum azot dozu hesaplanmıştır. Daha önce belirtildiği gibi ( $\partial Y/\partial N$ )  $F_Y = F_N$  eşitliği kullanılarak ekonomik optimum azot kullanım dozu doğrudan bulunabilir. Buna göre optimum gübre kullanım dozları 1999 fiyatları kullanılarak aşağıdaki şekilde elde edilmiştir.

$$\begin{aligned} M\ddot{U} &= \partial Y/\partial P = 0.20 - 0.0004 N \\ (0.20 - 0.0004 N) 61182 &= 198.077 \\ N &= 491,9 \text{ gr/ağaç} \end{aligned}$$

Optimum girdi miktarı üretim fonksiyonunda yerine konduğunda optimum ürün miktarını verecektir. Değerlerin yerine konulmasıyla ekonomik optimumdaki N kullanımı ile 131.3 kg/ağaç düzeyinde ürün

elde edilebileceği ortaya çıkmaktadır.

Marjinal ürün sıfır olduğunda toplam ürünün maksimum olmasından hareketle, teknik optimumdaki gübre dozunu marjinal ürün fonksiyonunu kullanarak hesaplamak mümkündür. Bunun için MÜ fonksiyonu sıfıra eşitlenerek çözülmüş ve teknik optimumdaki gübre miktarları N=500 gr/ağaç olarak bulunmuştur.

Teknik optimum ile ekonomik optimum azot dozları karşılaştırıldığında çarpıcı bir sonuç ile karşılaşılmaktadır. Bu sonuç, ekonomik optimum noktanın, fiziki (teknik) optimum nokta ile çok yakın olmasıdır.

Bilindiği gibi ekonomik optimum girdi seviyesi ürün ve girdi fiyatlarına bağlı olarak yıldan yıla farklılaşabilmektedir. Girdi ve ürün fiyat oranında bir değişiklik olduğunda ekonomik optimum girdi düzeyi de değişecektir. Çalışmada 1994-1999 döneminde gerçekleşen girdi ve ürün fiyatlarının optimum girdi seviyeleri



üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Çizelge 4 düzenlenmiştir.

Çizelge 4'de 1994-1999 dönemi için saf azot ve nar fiyatları, bu fiyatlar kullanılarak hesaplanan ekonomik optimumdaki gübre dozları verilmiştir.

Çizelge 4. 1994-1999 Dönemi Ekonomik Optimum Gübre Dozları (Saf Mad.).

Yıllar	Nar Fiyatı <sup>1</sup> (TL/kg)	Azot Fiyatı <sup>2</sup> (Saf) (TL/kg)	Ekonomik Optimum Azot Dozları	
			(gr/ağaç)	(kg/da)
1994	6754	26600	490	40,68
1995	9849	36100	492	40,74
1996	18665	64600	491	40,78
1997	34043	117800	491	40,78
1998	59989	159615	493	40,95
1999	61182	198077 <sup>3</sup>	492	40,83

Not: Azot fiyatı %26'lık A. Nitrat fiyatından hesaplanmıştır.

- Kaynaklar: 1. Anonim, 2000(a)  
2. Anonim, 1999(b).  
3. Anonim, 2000(b).

Çizelgenin incelenmesinden ortaya çıkarılabilecek temel sonuç, ekonomik optimum gübre dozlarında incelenen dönemde önemli değişikliklerin olmadığıdır. Dönem boyunca yaklaşık olarak 491 gr/ağaç veya 41 kg/da dolaylarında olan saf azot miktarında kayda değer bir değişiklik olmamıştır.

1997 yılında Akkaya ve ark. tarafından Antalya'daki işletmelerde yapılan araştırma sonuçlarına göre, nar (Hicaz nar) üretiminde besin maddesi olarak, ağaç başına 370 gr azot kullanıldığı belirlenmiştir. Söz konusu araştırma sonucunda bulunan bu değer, bölgedeki işletmelerde ağaç başına ekonomik optimum noktadaki dozdan daha az miktarda azot kullanıldığını göstermektedir. Dolayısıyla, işletmelerde nar üretiminde azot kullanımının artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada, Özkan ve arkadaşları (1996) tarafından nar yetiştiriciliğinde

yürütülen azot gübre denemeleri verileri kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle tahmin edilen üretim fonksiyonlarından hangisinin girdi çıktı arasındaki ilişkiyi açıklamada daha uygun olduğu incelenmiştir. Bunun için tahmin edilen Kuadratik, Karekök, Transcendental ve Translog tipi üretim fonksiyonları önsel, istatistiki ve ekonometrik ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre en uygun fonksiyonun kuadratik üretim fonksiyonu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan ekonomik analizlerde hesaplanan ekonomik optimum gübre dozu ile fiziki optimum gübre dozu birbirine çok yakın olarak bulunmuştur. Diğer taraftan, bölgedeki nar üreticilerinin ekonomik optimum dozun altında azot kullandıkları ve azot dozunun artırılması gerektiği belirlenmiştir.

Şüphesiz yapılan tüm analizlerin amacı uygun gübre çeşit ve miktarları konusunda üreticilere önerilerde bulunmaktır. Bu nedenle, yapılan ve yapılacak olan deneysel çalışmaların ekonomik analizinin yapılmasında önemli yararlar vardır. Bunun sağlanması için, bu tür çalışmalar konusundaki bilgi birikiminin ve tarım ekonomistleri ile tarımın teknik dallarında çalışan araştırmacılar arasındaki işbirliğinin artırılması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Akdemir, Ş., Alemdar, T., 1996. Tarımsal Üretim Ekonomisi (Cilt:1), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:128, Ders Kitapları Yayın No: 40, Adana.
- Akkaya, F., Özkan, B., Çelikyurt., M.A. 1997. Nar Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. Derim Dergisi, Cilt 15 (1): 2-19, Antalya.
- Anonim, 1997. Tarımsal Yapı. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2234, Ankara.
- Anonim, 1999(a). Sayılarla Tarım 1989-1998, Antalya Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Anonim, 1999(b). Tarım Kredi Kooperatifleri Gübre Fiyatları Talimatları, Ankara.
- Anonim, 2000(a). Antalya Büyükşehir Belediyesi Hal Müdürlüğü Kayıtları, Antalya
- Anonim, 2000(b). [www.tarim.gov.tr/istatistikler/TR/gubre90-99.htm](http://www.tarim.gov.tr/istatistikler/TR/gubre90-99.htm)
- Anonim(a). Çeşitli Yıllar, Tarım Kredi Kooperatifleri Gübre Fiyatları Talimatları, Ankara.

- Anonymous, 1988. From Agronomic Data to Farmer Recommendations: An Economic Training Manual. Completely Revised Edition, CIMMYT Economics Program, Mexico, D.F.
- Çınar, S., Akdemir, Ş., 1999. Çukurova Bölgesinde Önemli Tarla Ürünlerinde Gübre Kullanımının Ekonomik Analizi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (2) : 49 – 56, Adana.
- Esengün, K.; Karkacier, O.; Akçay, y., 1994. Seçilmiş Bir Bölgede Tarımsal Araştırma Kuruluşlarınınca Önerilen Gübre Kullanımı İle Üretici Uygulamalarının Karşılaştırılması ve Optimal Gübre Kullanım Düzeyinin Belirlenmesi (tokat İli Örneği). Türkiye 1. Tarım Ekonomisi Kongresi, 2. Cilt (141-149), İzmir.
- Gujarati, D., 1992. Essentials of Econometrics. McGraw-Hill Inc. ISBN 0-07-025194-0, New York.
- Hajj, K. E.; Saade, M.; Ryan, J.; Matar, A., 1992. An Economic Analysis of Fertilizer Allocation Strategies in the Syrian Arab Republic. Fertilizer use Efficiency Under Rainfed Agriculture in West Asia and North Africa: Proceedings of the Fourth Regional Workshop, 5-10 May, 1991, Agadir, Morocco.
- Hobbs , P. R., Khan, B. R., Razzaq, A., Khan, B. M., Aslam, M., Hashmi, N. I., Majid, A., 1986. Results From Agronomic On-Farm Trials On Barani Wheat in the Medium and High Rainfall Areas of Northern Punjab for 1983 to 1985. PARC/ CIMMYT Paper No. 86-8, Islamabad, Pakistan.
- Jauregui , M. A. and Sain, G. E., 1992. Continuous Economic Analysis of Crop Response to Fertilizer in On-Farm Research. CIMMYT Economic Paper No. 3. MeNico, D. F.: CIMMYT.
- Koutsoyiannis, A., 1992. Ekonometri Kuramı, Ekonometri Yöntem-lerinin Tanıtımına Giriş, (Çeviren: Ümit-Gülşay Şenesen). İstanbul Teknik Üniversitesi, Sayı:1491, İstanbul.
- Medgalci, A.,Düzgüneş, O., 1976. Çok Etkenli Denemelerde En Yüksek Verimi Sağlayan Etken Düzeyle-rinin Kombinasyonlarını Veren Modellerin Araştırılması, (Basıl-mamış Doktora Tezi), Ankara.
- Olayide, S. O., and Heady, E. O., 1982. Introduction to Agricultural Production Economics. ISBN 918 121 097 4, Ibadan University Press, Nigeria.
- Özkaya, T. Ve S. Özdemir. 1992. İzmir İlinde Pamuk Üretiminde Aşırı Kimyasal Gübre Kullanım Sorunu. Tarım Ekonomisi Dergisi (1) : 55-58
- Özkan, B., Kuzgun, M., 1996. Ana ve İkinci Ürün Mısırdaki Azot Gübrelemesinin Ekonomik Analizi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 152-161, Antalya.
- Özkan, C. F., Polat, T., Arpacıoğlu, A. E., Arı, N., Tibet, H., 1996. Değişik Dozlarda Uygulanan N, P, K'lu Gübrelerin Narin verim ve Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırmalar, Narenciye Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Rehber, E., 1989. Üretim Fonksiyon ve Yüzeylerinin Gübre Denemelerinin Ekonomik Analizinde Kullanılması. Verimlilik Dergisi 1989/4 (165-192) MPM, Ankara.
- Schlegel, A.J.; Dhuyvetter, K.C.; Havlin, J.L., 1996. Economic and Environmental Impact of Long-term Nitrogen and Phosphorus Fertilization, Kansas State Universty, Journal of Production Agriculture, 9: 1, 114-118, Kansas, USA.
- Uzunlu, V., Bayaner, A., 1991. Klasik Üretim Fonksiyonunun Deneme Sonuçlarının Ekonomik Analizinde Kullanımı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 1991/3, Ankara.
- Zoral, K., 1973. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması. Atatürk Üniv. Yay No: 303, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Zoral, K., 1990. Üretim Fonksiyonları, 9 Eylül Üniversitesi, İzmir.

## BATI AKDENİZ AKARSULARINDA BELİRLİ YİNELENMELİ MAKSİMUM AKIMLARIN BELİRLENMESİNDE UYGUN OLASILIK YÖNTEMİNİN SEÇİMİ\*

Demet YAPICI Feridun HAKGÖREN Dursun BÜYÜKTAŞ Yaşar EMEKLİ  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Bu araştırma, belirli yinelenme aralığındaki en yüksek akım değerinin saptanmasında uygulanan frekans analizi yöntemi için Batı Akdeniz ve Antalya havzalarında kullanılabilir uygun olasılık dağılımının saptanması amacıyla yapılmıştır. İki ve üç parametrelili Lognormal, Gumbel, Pearson III ve Log Pearson III dağılımları kullanılarak 2, 5, 10, 20, 50 ve 100 yıl yinelenmeli en yüksek akım değerleri hesaplanmıştır. Uygun olasılık dağılımının belirtilmesinde belirli bir yinelenme aralığındaki en yüksek akım değerlerine eşit veya daha fazla olan gözlem verilerinin sayısı saptanarak ortalama gözlem sayısı bulunmuştur. En yüksek ortalama veren dağılım uygun olasılık dağılımı olarak kabul edilmiştir. Frekans analizinde üç parametrelili olasılık dağılımlarının akım gözlem verilerine genel olarak iki parametrelili olasılık dağılımlarından daha iyi uyum sağladıkları saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Frekans Analizi, Olasılık Dağılımları, Yinelenme Aralığı, Akım Verileri

### Selection of The Most Suitable Method for Determination of The Maximum Flow Rates for Certain Recurrence Intervals in Watersheds of West Mediterranean Region

### Abstract

This research is conducted to determine the most suitable probability distribution for West Mediterranean and Antalya to be used in the frequency analysis which is one of the method used to determine the maximum flow rate in a certain interval. Maximum flow rates were estimated for 2, 5, 10, 50 and 100 years recurrence intervals according to the following distributions; two parameter Lognormal, three parameter Lognormal, Gumbel, Pearson III, and Log Pearson III. Average observation number, which was used to choose suitable probability distribution was found by determining the number of flow rates equal to or greater than the maximum flow rates in a certain recurrence interval. The probability distribution which gave the maximum average were chosen the suitable distribution. In the frequency analysis three parameter probability distributions gave better fit to the observed data than those of the two parameters distribution.

**Key words:** Frequency analysis, probability, distribution, recurrence interval, observed flow rates

### 1.Giriş

Bir akarsuyun çeşitli nedenlerle yatağından çıkarak çevresindeki arazilere, yerleşim yerlerine ve canlılara zarar vermesi veya zarar verecek şekilde tehdit etmesi olayına taşkın denilmektedir (Bozkurt, 1991).

Ülkemizde her ne kadar kar erimeleri büyük taşkınlar meydana getirmekte ise de özellikle kısa zamanda gelmeleri bakımından yağmurla oluşan taşkınlar çok daha büyük önem taşımaktadırlar. Bu nedenle bir taşkın hangi sebepler sonucu oluştuğunun bilinmesi de önemlidir. Türkiye’de genellikle kış taşkınları yağmurdan, ilkbahar taşkınları ise kar

erimesinden meydana gelmektedir (Özdemir, 1968).

Günümüzde su kaynaklarından daha akılcı bir biçimde yararlanılmasının yanı sıra bu kaynakların yarattığı taşkınların neden olacağı can ve mal kayıplarından kaçınabilmek için gerekli önlemlerin alınması da bir zorunluluktur. Suyun kontrollü kullanılması ile ilgili olarak yapılacak tesislerin planlama, proje, inşaat ve işletme aşamalarında suyun miktarı ve özellikleriyle ilgili olarak bazı bilgiler gereklidir (Apan, 1992).

Su yapıları ile ilgili olarak yapılan çeşitli mühendislik çalışmalarında önde

\* Yüksek lisans tezi özettir.

gelen konulardan birisi de taşkınların incelenmesidir. Taşkınlardan tamamen veya kısmen korunmak için yapılan taşkın koruma tesislerinin önemi büyüktür. Bu yapıların güvenilir ve ekonomik olarak inşa edilebilmesi için taşkınların nedeni, sıklığı ve büyüklüğünün bilinmesine gerek vardır.

Dolu savak ve drenaj kanallarının kapasitelerinin saptanabilmesi ve taşkın kontrolü projelerinde gelmesi beklenen en büyük akışın bilinmesi yapılacak tesisin uzun ömürlü ve güvenli olması için zorunludur.

Bu amacı gerçekleştirmek için su kaynaklarının projelenmesine ilişkin çalışmalarda geçmiş yıllarda kaydedilen hidrolojik verilerden büyük oranda yararlanılmaktadır.

Su yapılarının projelenmesinde proje kesitinde beklenen taşkınların, en doğru şekilde tahmin edilerek, yapıya kazandırılmak istenen emniyetin, en az masrafla sağlanması amaçlanır. Ekonomik ömrü içerisinde, kendisinden beklenen hizmetleri yeterli bir emniyetle yapabilen, inşaat ve işletme masrafları en az olan mühendislik yapısı uygun planlama şeklidir (Özdemir, 1978; Hakgören, 1983).

En yüksek yüzey akış debisinin önceden kestirilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Projelemede yöntemlerden hangisinin uygulanacağına eldeki mevcut veriler, yapının önem derecesi ve yıkılması durumunda neden olacağı zararlar göz önünde tutularak karar verilir. Taşkın debisinin hesaplanmasında kullanılan yöntemler şöyle sınıflandırılır; a-) Ampirik yöntemler, b-) Birim hidrograf yöntemi, c-) Taşkın frekans analizi yöntemi (Taner, 1968).

Ampirik eşitliklerle yapılan tahminlerin doğruluk oranı çoğunlukla güvenilir değildir. Havza morfolojisiyle ilgili daha çok bilgimiz olmadıkça, regresyon denklemleriyle genel ilişkilere geçilmesi mümkün olmayacaktır. Faktör analizi, komponent analizi gibi yöntemler de doğrusal regresyon gibi sadece deney dayandığından yararlı olmaz (Altınbilek, 1991).

Birim hidrograf ancak üniform bir yağış için çizilebilir. Yağış şiddetindeki büyük değişimler, drenaj alanı büyüklüğüne

bağlı olarak hidrografın şeklini etkiler. Birim hidrograflar, yağış dağılımının hidrograf üzerine önemli etki yapmayacağı en çok 5000 km<sup>2</sup> olan alanlar için uygulanır (Apan, 1981).

Taşkın frekans analizi ile ilgili temel güçlük uygulanacak frekans dağılımının fonksiyonlarının seçimi ve seçilen dağılımla ilgili parametrelerin belirlenmesinde yatmaktadır. Bir çok araştırmacı bu konuda çalışmış ancak en uygun dağılım biçimi için ortak bir yöntem bulunamamıştır.

### *1.1. Hidrolojide Frekans Analizi Çalışmaları*

Belirli yinelenme aralığına sahip bir hidrolojik olayın büyüklüğünün saptanması için izlenen yol olarak bilinen frekans analizi, akım ve yağış gibi hidrolojik verilere sıkça uygulanmaktadır. Günümüzde akım değerleri kullanılarak gözlem verilerinin olmadığı koşullarda geliştirilen bölgesel analiz veya sentetik birim hidrograf yöntemlerinin kullanılmasının daha uygun olduğu gözlenmiştir (Özdemir, 1969).

#### *1.1.1. Taşkın Çalışmaları*

Taşkın olaylarındaki frekans analizinde normal dağılımın uygulanması genel olarak olanaksızdır. Çünkü yinelenme aralığının dağılımı çoğu zaman simetrik değildir. Taşkın hesaplamalarında en iyi sonuç veren olasılık dağılım fonksiyonlarının Lognormal, İki Parametrelili Lognormal, Gamma, Log Pearson III ve Gumbel olduğu yapılan çalışmalardan anlaşılmıştır (Kulga, 1985).

Taşkın analiz çalışmalarında momentler yöntemi, maksimum olabilirlik, maksimum entropy, ağırlıklı olasılık momenti gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde Maksimum Entropy'nin en güvenilir yöntem olduğu bütün araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Phinen, 1986).

#### *1.1.2. Yağış Çalışmaları*

Bir yağışın toplam süresindeki belirgin periyotlar çok önemlidir. Yağışı kısımlara ayırmak ve yalnız kritik



kısımlarını analiz etmek istenebilir. Hangi periyodun analiz edileceğini belirlemek ve yağış kayıtlarından en çok yararlı bilgiyi sağlamak için kütle eğrileri hazırlanır. Kütle eğrisinde, yığışlı yağış değerleri zamana göre grafiklenmektedir. Yağışın başlama ve bitme zamanı belirlenerek günlük okuma değerleri grafiklenebilir (Tülücü, 1996).

### 1.2. Frekans Analizinde Kullanılan Veri Serileri

Hidrolojik verilerin frekans analizinde en fazla kullanılan veri serileri yıllık seriler ve kısmi süre serileridir. Yıllık serilerde bir su yılında ölçülen değerlerden yalnızca en büyük ve en küçük olanların frekans analizinde kullanılmasına karşılık, kısmi serilerde belirli bir değer üzerinde veya altındaki tüm değerler analizde kullanılır (Ulugür, 1972; Özdemir, 1978).

### 1.3. Örnek Verisinin Homojenliğinin Kontrolü ve Örnekteki Minimum Eleman Sayısı

Verilerin homojenliğinin kontrol edilmesinde "Çift Kütle Analizi" yöntemi uygulanabilir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için homojenliği kontrol edilmek istenen gözlem istasyonunun yakınında homojen olduğu bilinen en az beş gözlem istasyonunun bulunması gerekir (Bayazit, 1974).

Frekans analiz sonuçlarının güvenilir olabilmesi için örnekte olması gereken eleman sayısına ilişkin, araştırmacılar tarafından çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Örneğin, Özdemir (1978) hesaplanan sonuçlara güvenilir olması için gözlem süresinin en az 22 yıl olması gerektiğini belirtmektedir.

Örnekteki eleman sayısı ne kadar fazla olursa rastgele değişken hakkında o kadar iyi fikir elde edilir. Hidrolojik çalışmalarda örnekteki eleman sayısının en az 30 olması istenir. Daha küçük örneklerle çalışılırken özel yöntemler kullanmak gerekir (Bayazit, 1974; Apan, 1981).

### 1.4. Gözlem Verilerinin Olasılık Dağılımlarına Uygunluğunun Kontrolü

Günlük en büyük yağış değerlerine uygun dağılım biçiminin saptanması amacıyla yapılan çalışmalarda çeşitli yinelenme süreleri için hesaplanan değere eşit veya daha büyük olan gözlem verilerinin sayısı saptanmış ve ortalama olarak en fazla gözlem sayısını veren dağılım biçimi uygun dağılım olarak kabul edilmiştir (Baş ve Abalı, 1990).

Bu araştırma, Batı Akdeniz ve Antalya havzalarında yeterli sayıda akım gözlemlerine sahip akarsulara ait en yüksek akım gözlem verilerinden homojen olanlar dikkate alınarak, gözlem verilerinin iki parametrelili Lognormal, üç parametrelili Lognormal, Gumbel, Pearson III ve Log Pearson III kuramsal dağılım fonksiyonlarına uygunlukları araştırılmıştır. Akım gözlem verilerinden yararlanılarak belirli yinelenme aralığına sahip en büyük akım miktarının tahmin edilmesinde uygulanabilecek en uygun olasılık dağılım fonksiyonunun saptanması çalışmada amaç edinilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Türkiye'de 26 büyük havza bulunmaktadır. Bu havzalardan Batı Akdeniz ve Antalya havzasındaki akarsular üzerinde bulunan akım gözlem istasyonlarının gözlem süreleri ve yıllık en büyük akım değerlerinin homojenliği dikkate alınarak 25 yıl ve daha uzun süreli homojen verilere sahip olan yedi akım gözlem istasyonundaki gözlem verileri araştırma materyali olarak seçilmiştir. Araştırma materyalinin seçiminde, EİE tarafından yayınlanan ve 1941-1989 yılları arasındaki akım gözlemlerini içeren "Su Yılı Akım Neticeleri" ile DSİ tarafından yayınlanan ve 1961-1993 yılları arasındaki akım gözlemlerini içeren "Akım Gözlem Yıllığı" kullanılmıştır. 25 yıl ve daha uzun süreli gözlemlere sahip olan gözlem istasyonlarındaki yıllık en yüksek akım değerleri seçilmiş, sonra belirli yinelenme aralığına sahip en büyük akım değerinin saptanmasında kullanılmak üzere Chow (1964) tarafından belirtilen şekillerde yıllık

seriler oluşturulmuştur.

Çizelge 2.1.'de araştırmada kullanılan, Batı Akdeniz ve Antalya havzalarındaki Akım Gözlem İstasyonlarından elde edilen akım değerleri

verilmiştir. Anılan havzadaki akım gözlem istasyonlarının yeri, yağış alanları, gözlem süresi ile yıllık en yüksek akımların gözlem süresinde aldıkları en düşük ve en yüksek değerler Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Seçilen İstasyonlar ve Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/s).

Su Yılı	İstasyonlar ve Akım Gözlem Değerleri						
	811	812	901	902	9-11	9-12	9-13
1941			711.00				
1942			718.80				
1943			724.00				
1944			650.80				
1945			558.20				
1946			804.00				
1947			540.00				
1948			875.00				
1949			481.20				
1950			708.40				
1951			830.00				
1952			620.00				
1953			734.40	1622.4			
1954			434.00	400.00			
1955			778.00	548.80			
1956			750.00	516.00			
1957			519.20	280.20			
1958			870.00	1032.00			
1959			778.00	969.80			
1960			529.60	557.00			
1961			680.00	468.00			
1962			550.00	822.00			
1963			804.00	863.00			
1964	30.90	262.00	409.00	349.00	2.00	298.00	
1965	158.00	641.00	521.00	1410.00	14.50	345.00	
1966	214.00	843.00	929.00	1486.00	7.00	735.00	
1967	189.00	870.00	734.00	536.00	5.20	523.00	255.00
1968	279.00	840.00	893.00	798.00	53.00	792.00	195.00
1969	115.00	509.00	710.00	923.00	8.50	520.00	380.00
1970	332.00	938.00	929.00	775.00	5.30	916.00	390.00
1971	124.00	381.00	399.00	413.00	6.40	278.00	74.00
1972	74.4	384.00	495.00	764.00	7.90	405.00	48.00
1973	202.00	488.00	570.00	752.00	2.00	411.00	62.00
1974	71.00	159.00	290.00	352.00	2.60	212.00	140.00
1975	63.00	558.00	818.00	1400.00	4.40	475.00	400.00
1976	141.00	750.00	516.00	1260.00	8.90	359.00	220.00
1977	483.00	1286.00	980.00	2200.00	3.00	713.00	250.00
1978	172.00	631.00	773.00	1200.00	4.30	574.00	200.00
1979	208.00	685.00	753.00	850.00	3.90	668.00	360.00
1980	285.00	1355.00	711.00	845.00	6.50	587.00	480.00
1981	199.00	1355.00	971.00	1066.00	7.70	731.00	620.00
1982	243.00	1450.00	1290.00	2560.00	2.00	857.00	370.00
1983	75.80	402.00	366.00	685.00	10.50	223.00	115.00
1984	252.00	846.00	1290.00	366.00	5.60	781.00	520.00
1985	250.00	687.00		833.00	12.00	713.00	135.00
1986	96.90	450.00		472.00	1.55	472.00	460.00

Çizelge 2.1.'in Devamı.

1987	182.00	735.00		668.00	4.30	754.00	480.00
1988	71.00	460.00		910.00	1.40	430.00	135.00
1989	98.70	798.00		725.00	1.00	655.00	290.00
1990	87.90	720.00		1356.00	0.52	804.00	520.00
1991				278.00	0.86	230.00	130.00
1992					1.35		

Çizelge 2.2. Seçilen Gözlem İstasyonlarına İlişkin Bazı Bilgiler.

Havza	Akım Gözlem İstasyonu	Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Gözlem Süresi (Yıl)	Gözlem Süresindeki Debi Değişim Aralığı (m <sup>3</sup> /s)
8 Batı Akdeniz	811 Dalaman Çayı-Suçatı	3856.4	26	483-30.9
	812 Dalaman Çayı-Akköprü	954.8	26	1450-262.0
9 Antalya	901 Manavgat Çayı Homa	928.4	44	1290 - 290.0
	902 Köprüçay-Beşkonak	1942.4	39	2200 - 280.20
	9-11 Korkuteli Çayı-Salamun Boğazı	135.3	29	53 - 0.52
	9-12 Manavgat Çayı-Sinanhoca	625.6	28	916 - 212.0
	9-13 Dimçayı Regülatör Çıkışı	195	25	620 - 48.0

## 2.2. Uygulanan Yöntemler

### 2.2.1. Akım Gözlem Verilerinin Kaydedilmesi ve Verilerin Homojenliğinin Kontrolü

Her akım gözlem istasyonundaki gözlem verilerinden yıllık seri oluşturmak için her yıldaki en yüksek akım değeri seçilerek kaydedilmiştir (Chow, 1964).

Frekans analizinde kullanmak amacıyla her yılda gözlenen en büyük akım değerlerinden oluşturulan örnekteki elemanların homojenlik testi Kolmogorov Smirnov 'un bir teoremine dayanmaktadır (Diler, 1982). Buna göre k ve l boyutunda aynı topluluğa ait iki örneğin elemanları homojen ve bağımsız ise, ampirik dağılım fonksiyonları arasındaki mutlak anlamda en büyük fark;  $d_{k,l}$  ve karakteristik değer;

$$\sqrt{n} = \sqrt{\frac{kl}{k+l}} ; z = d_{k,l} \sqrt{n} \text{ gibi rasgele bir}$$

değişken olup, z 'nin dağılımı, büyük k ve l değerleri için Kolmogorov'un özel dağılımına doğru bir yaklaşımla uymaktadır. Örnek, gözlem sırasında ortasından iki bölüme ayrılır. Örneği iki bölüme ayırma ortadan olduğu gibi, nehir yatağında dağılım fonksiyonunda bir değişimin beklediği fiziksel durumlara göre de herhangi bir yerden olabilir. Bundan sonra iki örneğin ampirik dağılım fonksiyonu kurulur ve iki fonksiyon milimetrik kağıda noktalanır.

Bunların arasındaki en büyük  $d_{k,l}$  hesaplanır ve bu değerle birlikte n hesap edilir. Bu değer yardımıyla yukarıdaki eşitlikten z belirlenir, bağımlı değişken L(z)' nin (z) değerine karşı gelen uygun değeri Kolmogorov tarafından hazırlanan tablodan bulunur. Homojenlik şartlarına göre karakterize edilen P olasılık değeri tablodan bulunan L(z) değeri kullanılarak  $P = 100 [1 - L(z)]$  eşitliğinden bulunur (Diler, 1982).

### 2.2.2. Olasılık Dağılım Fonksiyonları

Belirli yinelenme aralığına sahip olan akım değeri, seçilen olasılık dağılımı için gerekli parametreler hesaplandıktan sonra aşağıdaki genel frekans eşitliği kullanılarak bulunmuştur (Bayazit ve ark., 1982, Apan, 1982).

$$X_T = \bar{x} + K.s$$

Burada;  $X_T$  : Verilen yinelenme aralığındaki olayın büyüklüğü,  $\bar{x}$  ve s: Gözlem verilerinin oluşturduğu örnekten hesaplanan ortalama ve standart sapma, K : Seçilen dağılım için özel frekans faktörüdür.

Genel frekans eşitliğindeki parametrelerle, akım verileri açısından önem taşıyan ve dağılımın simetrisinin bir ölçüsü olan çarpıklık katsayısı hesaplanmıştır. Yalnızca ortalama standart sapma ve çarpıklık katsayısı ile ilgileniliyorsa parametrelerin hesabında momentler yönteminin kullanılmasının "Maksimum

Olasılık Yöntemine" göre bazı yararları olduğu belirtilmektedir. Gerekli parametreler momentler yöntemi uygulanarak oluşturulan aşağıdaki eşitliklerden hesaplanmıştır (Chow, 1964, Bayazıt, 1974).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{0.5}$$

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

Burada;  $\bar{x}$ : Örnek ortalaması,  $x_i$ : Örnekteki her bir eleman,  $n$ : Örnekteki eleman sayısı,  $s$ : Örneğin standart sapması,  $C_s$ : Örneğin çarpıklık katsayısı.

#### 2.2.2.1. İki Parametrelili Lognormal Dağılım

Bir  $x$  değişkenin logaritması ( $\ln x$ ) normal dağılmış ise  $x$  değişkeninin dağılımı Lognormal'dir. Lognormal dağılmış bir değişken yalnızca pozitif değerler aldığı ve dağılım çarpık olduğu için ( $C_s > 0$ ) Lognormal dağılım hidrolojide çok kullanılır (Bayazıt, 1974, Apan, 1982).

Gözlem verilerinin anılan dağılıma uydurulmasında izlenen dört farklı uygulama aşağıda açıklanmıştır.

Uygulama A : Gözlem verilerinin her birinin doğal logaritmaları alındıktan sonra ( $Y = \ln x$ ) daha önce belirtilen eşitlikler kullanılarak  $Y$  değerinin ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır (Bayazıt, 1974). Daha sonra genel frekans eşitliğindeki frekans faktörünün yerine altı ayrı yinelenme aralığı için (2, 5, 10, 20, 50 ve 100 yıl) standart normal sapma ( $t$ ) değerleri bulunarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$Y_T = \bar{Y} + t \cdot s_y \text{ ve } X_T = \exp Y_T$$

Burada;  $\bar{Y}$ : Gözlem verilerinin logaritmalarının ortalaması,  $s_y$ : Gözlem verilerinin logaritmalarının standart sapması,  $t$ : Standart normal sapma,  $X_T$ : Yinelenme aralığı  $T$  yıl olan akımın büyüklüğü.

Uygulama B : Gözlem verilerinin logaritmaları alınmadan bulunan gözlem

verilerinin ortalaması ve standart sapması kullanılır. Haan (1977) tarafından bildirildiği gibi verilerin logaritmalarının ortalaması ve standart sapma aşağıdaki gibi bulunduktan sonra belirli yinelenme aralığındaki akım miktarı uygulama A'da belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$\bar{Y} = \frac{1}{2} \ln \left[ \frac{\bar{x}^2}{Cv^2 + 1} \right]$$

$$s_y = [\ln(Cv^2 + 1)]^{0.5}$$

$$Cv = s_x / \bar{x}$$

Burada;  $\bar{x}$ : Gözlem verilerinin ortalaması,  $s_x$ : Gözlem verilerinin standart sapması,  $Cv$ : Gözlem verilerinin değişim katsayısı.

Uygulama C : Gözlem verilerinin ortalaması ve standart sapması bulunduktan sonra uygulama A'da hesaplanan parametreler yardımıyla  $K$  faktörü aşağıdaki şekilde hesaplanarak genel frekans eşitliği kullanılmıştır (Kite, 1978; Apan, 1982).

$$K = \frac{\exp \{ [\ln(1+z^2)]^{0.5} \cdot t - [\ln(1+z^2)]/2 \} - 1}{z}$$

$$z = (e^{S_y^2} - 1)^{0.5}$$

Burada;  $z$ : Gözlem verilerinin değişim katsayısı,  $S_y^2$ : Gözlem verilerinin logaritmalarının varyansıdır.

Uygulama D : Uygulama B'de hesaplanan varyans kullanılarak frekans faktörü ( $K$ ) bulunduktan sonra uygulama C'dekine benzer yol izlenmiştir.

#### 2.2.2.2. Üç Parametrelili Lognormal Dağılım

Bir  $x$  değişkenine ait verilerden elde edilen  $(x-a)$  değerlerinin logaritmaları normal dağılmışsa bu veriler üç parametrelili lognormal dağılıma uygunluk gösterirler (Boughton, 1980).

Gözlem verilerinin üç parametrelili Lognormal dağılıma uydurulmasında frekans faktörü ( $K$ ) aşağıdaki eşitlikler yardımıyla bulunduktan sonra gözlem verilerinin ortalaması ve standart sapması kullanılarak genel frekans eşitliği uygulanmıştır (Kite, 1978).

$$K = \frac{\exp \{ [\ln(1+z_2^2)]^{0.5} \cdot t - [\ln(1+z_2^2)]/2 \} - 1}{z_2}$$

$$z_2 = (1-w^{2/3})/w^{1/3}, w = [-\gamma + (\gamma+4)^{0.5}]/2$$



Burada;  $\gamma$  : Gözlem verilerinin çarpıklık katsayısı,  $z_2$  : (x-a) değerinden oluşan örneğin değişim katsayısıdır.

### 2.2.2.3. Gumbel Dağılımı

Bu dağılım değişim katsayısının 0.364 ve çarpıklık katsayısının 1.139 olan Lognormal dağılımın özel bir şeklidir.

Gözlem verilerine Gumbel dağılımının uydurulmasında, gözlem verilerinin ortalama ve standart sapması ile frekans faktörünün Kite (1978) tarafından aşağıda belirtilen eşitlikle hesaplandığı genel frekans eşitliği kullanılmıştır.

$$K = -\{0.45 + 0.797 \ln[-\ln(1-1/T)]\}$$

Burada; T değeri yıl olarak yinelenme aralığıdır.

### 2.2.2.4. Pearson III Dağılımı

Akım gözlem değerlerinin Pearson III dağılımına uydurulmasında aşağıda belirtilen iki ayrı uygulama yapılmıştır.

Uygulama A : Gözlem verilerinin ortalama standart sapma ve çarpıklık katsayısı önceden belirtildiği şekilde hesaplandıktan sonra, frekans faktörü Pearson III dağılımı için çeşitli yinelenme aralığı ve çarpıklık katsayılarına göre düzenlenmiş olan çizelgelerden interpolasyonla bulunmuş ve genel frekans eşitliğinde kullanılmıştır.

Uygulama B : Kısa süreli gözlemlere (16-20 yıl) sahip örneklerle çalışıldığında, örnek verilerinden hesaplanan çarpıklık katsayısının aşağıda belirtilen bir faktörle çarpılması önerilmektedir (DSİ, 1955 , 1959).

$$F = 1+8.5/n$$

Burada; F : Çarpıklık katsayısı için çarpım faktörü, n : Gözlem süresidir (yıl)'dir.

Uygulama B'de gözlem verilerinin çarpıklık katsayısının F ile çarpımı sonucu hesaplanan yeni çarpıklık katsayısına göre çizelgelerden bulunan frekans faktörü kullanılmış ve hesaplama uygulama A'daki gibi yapılmıştır.

### 2.2.2.5. Log Pearson III Dağılımı

Bu dağılıma göre, veriler analiz edilirken gözlem verilerinin logaritmaları

alındıktan sonra bulunan logaritmik değerden ortalama, standart sapma ve çarpıklık katsayısı hesaplanmıştır. Logaritmik değerlerin ortalama ve standart sapması ile, çarpıklık katsayısı ve yinelenme aralığına göre çizelgelerden alınan frekans faktörü kullanılarak genel frekans eşitliğinden akım değerlerinin logaritması elde edilmiş ve bunun antilogaritması alınarak akım miktarı hesaplanmıştır. Açıklanan bu uygulama şekli Log Pearson III dağılımı için Uygulama A, Pearson III dağılımında açıklandığı şekilde çarpıklık katsayısının bir faktörle çarpımından sonra yukarıdaki yolun izlenmesi ise Uygulama B olarak alınmıştır.

### 2.2.3. Gözlem Verilerinin Olasılık Dağılım Biçimine Uygunluğunun Kontrolü

Araştırmada kullanılan dağılımlara (2LN, 3LN, G, PIII, ve LPIII) göre yinelenme aralığı 2, 5, 10, 20, 50 ve 100 yıl olan akış miktarları saptandıktan sonra, Baş ve Abalı (1990) tarafından belirtilen yöntem kullanılarak, hesaplanan akışların gözlem verilerine uyumluluğu kontrol edilmiştir. Söz konusu yöntemde her bir yinelenme aralığı için çeşitli dağılım biçimlerine göre hesaplanan akım değerine eşit veya daha büyük olan gözlem verilerinin sayısı saptandıktan sonra ortalama olarak en fazla gözlem sayısını veren dağılım biçimi uygun olarak kabul edilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Hesaplamalarda Kullanılan Parametreler

Materyal ve yöntem bölümünde belirtilen hesaplamalarda kullanılan parametreler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Çizelge 3.1.'den de görüleceği gibi çarpıklık ve değişim katsayılarındaki değerler büyük farklılık göstermektedir. Bu durum incelenen havzadaki yüzey akışa etki eden iklim etmenleri ile havza ve akarsu yatağı özelliklerinin birbirinden farklı oluşu ile açıklanabilir.

### 3.2. Farklı Kuramsal Olasılık Dağılımlarına Göre Çeşitli Yinelenme Aralığındaki En Yüksek Akım Değerleri

Çizelge 3.1.'de verilen parametreler kullanılarak, yöntemler bölümünde verilen dağılım fonksiyonlarına göre belirli yinelenme aralığına sahip en yüksek akım değerleri hesaplanarak Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, aynı yinelenme aralığı için farklı olasılık

dağılımlarına göre hesaplanan değerlerin birbirinden oldukça farklı bulunduğu ve bu farklılığın özellikle yüksek yinelenme aralıklarında daha yüksek değerler aldığı görülmektedir. Bu sonuç Kite (1978) tarafından da belirtilmiştir. Bununla beraber aynı dağılım fonksiyonundaki farklı uygulamalar sonucu hesaplanan değerlerin de farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar ve nedenleri şu şekilde sıralanabilir.

Çizelge 3.1. Belirli Yinelenme Aralığındaki En Yüksek Akım Değerlerinin Saptanmasında Kullanılan Parametreler.

Gözlem İstasyonu	Hesaplamalarda Kullanılan Parametreler						
	$\bar{x}$	$s_x$	$C_s$	$C_v$	$\bar{y}$	$s_y$	$C_{s_y}$
811	173.98	101.41	1.044	0.571	4.9876	0.6284	-0.5307
812	721.60	341.59	0.697	0.473	6.4686	0.5181	-0.6422
901	704.45	211.34	0.629	0.300	6.511	0.3102	-0.415
902	879.77	494.47	1.558	0.562	6.6377	0.5327	0.0656
9-11	6.69	9.58	4.296	1.431	1.4066	0.9810	0.1137
9-12	552.17	210.888	1.198	0.381	6.2302	0.4374	-0.6308
9-13	289.16	166.59	0.2554	0.576	5.4591	0.7167	-0.6694

$C_{s_y}$ :Gözlem verilerinin logaritmalarının çarpıklık katsayısı.

a-) Lognormal dağılım için yapılan B ve D uygulamaları birbiriyle ilişkilidir ve bu uygulamalar için hesaplanan akım değerlerinin birbirine eşit veya çok yakın olduğu görülmüştür.

b-) Uygulama A için hesaplanan değerlerin çoğunlukla uygulama C için hesaplanandan daha büyük olduğu, ancak bazı durumlarda uygulama C için bulunan değerlerin A'dakinden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Bu durumlar hesaplamalarda kullanılan parametrelerin birbirinden farklı oluşu ile açıklanabilir. Uygulama A'da verilerin logaritmalarının alınarak oluşturulan yıllık serilerin ortalama ve standart sapması kullanılmakta ve çarpıklığın sıfır olduğu varsayılmaktadır. Uygulama C'de ise gözlem verilerinden hesaplanan ortalama ve standart sapma ile değişim katsayısına göre bulunan frekans faktörü kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak, gözlem verilerinden hesaplanan çarpıklığın, logaritmik transformasyon sonucu oluşturulan serinin çarpıklığından büyük ve farklılığın birden fazla olması durumunda, değişim katsayısına bağlı olarak uygulama C için hesaplanan akım miktarının

A'dakinden fazla değerler aldığı söylenebilir.

c-) Pearson III ve Log Pearson III dağılımlarının her birindeki iki ayrı uygulama için hesaplanan en yüksek akım değerleri de birbirinden farklıdır. Aust (1977) tarafından çarpıklık katsayılarına göre Pearson III dağılımı için frekans faktörünü veren çizelgeler incelendiğinde, çarpıklığın pozitif olması durumunda çarpıklık katsayısının artması yinelenme aralığı 2 ve 5 yıl için frekans faktörünün azalmasına neden olacağı açıklanmıştır (Apan, 1982). Yinelenme aralığı 10 yıl için çarpıklık katsayısının 1.2 ve 20 yıllık yinelenme aralığı için 2.5'e kadar artışı frekans faktörünü artırmakta ve belirtilen yinelenme aralıklarında daha yüksek değerler için frekans faktörünü azaltmaktadır. Yinelenme aralığı 50 ve 100 yıl için çarpıklık katsayısının artışı ise frekans faktörünün artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Pearson III dağılım için çarpıklığın daha önce belirtilen faktörle çarpımı sonucu çarpıklık katsayısı artacağına açıklanan sınırlara bağlı olmak koşuluyla uygulama A ve B arasındaki



farklılığın ortaya çıktığı söylenebilir.

d-) Log Pearson III dağılımda pozitif çarpıklık için Pearson III dağılımında açıklanan durum söz konusudur. Negatif çarpıklık durumunda ise genel olarak yinelenme aralığı 2 yıl için uygulama B'de hesaplanan değerlerin uygulama A'dakinden

daha büyük ve diğer yinelenme aralıkları için daha küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda negatif çarpıklık için çarpıklık katsayısının mutlak değerinin artışına karşılık frekans faktörünün değişimi ile açıklanabilir.

Çizelge 3.2. Olasılık Dağılımlarına Göre Belirli Sürelerde Meydana Gelebilecek Hesaplanmış Maksimum Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/s).

Akım Gözlem İstasyonu	Olasılık Dağılımı ve Uygulama	Yinelenme Aralığı (Yıl)						
		2	5	10	20	50	100	
811	2LN	A	149.50	253.77	334.59	420.32	553.15	644.81
		B	153.88	240.84	304.36	369.20	465.83	530.40
		C	151.18	234.59	299.26	367.84	474.12	547.48
		D	153.89	240.86	304.39	369.26	465.87	530.44
	3LN		161.59	252.30	310.60	365.41	440.64	487.55
	G		193.30	252.88	313.53	377.27	447.02	503.45
	P III	A	159.94	253.55	313.18	368.35	436.50	486.65
		B	154.67	248.99	324.89	373.62	456.26	508.09
	LP III	A	157.75	256.45	321.12	350.57	456.07	509.66
		B	160.48	256.43	315.65	340.90	429.73	471.51
812	2LN	A	641.81	992.81	1247.01	1505.04	1887.45	2141.79
		B	652.36	952.33	1160.49	1366.08	1662.44	1855.066
		C	644.33	938.73	1151.92	1363.31	1689.03	1902.36
		D	652.31	952.53	1160.87	1366.57	1663.21	1855.97
	3LN		684.11	989.01	1172.89	1338.97	1557.79	1689.68
	G		667.72	976.29	1180.58	1376.56	1630.23	1820.31
	P III	A	682.19	991.61	1170.94	1342.78	1543.37	1685.59
		B	669.73	983.40	1179.29	1358.19	1578.67	1737.24
	LP III	A	677.52	999.59	1189.49	1269.51	1543.42	1670.48
		B	689.62	998.53	1167.04	1232.26	1450.62	1544.48
901	2LN	A	672.57	873.31	1001.02	1120.33	1282.97	1383.85
		B	674.72	863.95	983.08	1093.65	1243.36	1335.70
		C	673.25	862.39	982.70	1095.07	1248.24	1343.22
		D	674.73	863.97	983.11	1093.67	1243.99	1335.74
	3LN		683.28	871.53	983.58	1083.93	1215.05	1293.52
	G		671.08	861.89	988.50	1109.64	1266.58	1384.19
	P III	A	682.21	872.91	985.42	1085.58	1205.94	1290.92
		B	678.21	868.26	986.49	1091.03	1218.10	1308.49
	LP III	A	687.43	877.89	986.06	1032.89	1187.17	1260.42
		B	690.35	878.12	982.38	1026.36	1170.46	1237.44
902	2LN	A	763.34	1195.39	1511.14	1833.52	2314.11	26335.32
		B	766.93	1192.16	1501.23	1815.68	2282.80	2594.09
		C	765.59	1189.56	1499.39	1815.71	2287.29	2602.47
		D	766.94	1192.22	1501.33	1815.82	2283.01	2594.34
	3LN		778.02	1211.82	1514.31	1813.98	2247.34	2529.73
	G		801.69	1248.37	1544.11	1827.79	2194.98	2470.14
	P III	A	757.08	1216.65	1537.75	1847.64	2246.71	2542.99
		B	734.51	1189.96	1527.60	1863.19	2304.01	2636.09
	LP III	A	758.76	1192.95	1516.64	1687.27	2323.22	1705.44
		B	757.87	1192.45	1517.69	1689.69	2331.76	2719.34

Çizelge 3.2. 'nin Devamı.

9-11	2LN	A	4.08	9.32	14.36	20.50	31.47	39.98
		B	3.83	9.32	14.83	29.41	34.49	44.63
		C	3.81	9.79	15.53	22.53	35.04	44.74
		D	3.83	9.32	14.84	22.77	34.53	44.67
	3LN		3.86	10.58	16.58	23.56	35.44	44.29
	G		5.18	13.83	19.56	25.06	32.17	37.50
	P III	A	2.15	8.23	16.13	25.38	39.12	50.22
		B	1.43	5.82	14.32	24.90	41.29	54.80
	LP III	A	4.00	9.26	14.51	17.75	32.47	43.40
		B	3.98	9.24	14.55	17.86	33.02	44.42
9-12	2LN	A	507.85	734.02	889.82	1042.96	1262.67	1404.91
		B	515.94	703.41	827.08	945.32	1110.29	1214.63
		C	510.28	696.11	824.12	949.91	1130.40	1247.23
		D	516.00	703.94	827.87	946.30	1111.50	1215.95
	3LN		555.32	375.63	279.91	199.99	102.62	47.69
	G		518.87	709.37	835.49	956.48	1113.08	1230.43
	P III	A	555.39	654.71	820.24	858.95	975.07	1028.63
		B	505.04	628.33	833.81	905.76	1121.57	1202.24
	LP III	A	532.14	737.86	854.05	902.15	1063.32	1136.54
		B	539.56	737.31	841.55	881.51	1013.11	1067.99
9-13	2LN	A	234.88	429.47	588.69	736.62	1044.47	1244.07
		B	250.56	393.20	497.61	604.32	763.55	870.07
		C	243.13	373.40	480.00	597.11	785.13	918.75
		D	250.59	393.29	497.74	604.49	763.77	870.34
	3LN		240.84	362.95	468.41	588.75	788.93	935.61
	G		262.87	413.33	512.97	608.54	732.25	824.96
	P III	A	282.09	426.87	506.63	574.76	653.62	707.61
		B	222.77	357.73	484.69	622.56	815.51	966.67
	LP III	A	254.27	434.00	550.22	600.91	782.79	870.43
		B	261.06	433.09	534.41	574.40	713.24	772.48

2LN: İki parametrelili lognormal; 3LN: Üç parametrelili lognormal; G: Gumbel; P III: Pearson III; LP III: Log Pearson III.

### 3.3. Akım Gözlem Verilerine Uygunluk Gösteren Kuramsal Olasılık Dağılımı

Akım gözlem verilerine uygun olan olasılık dağılımının belirtilmesinde, yöntem bölümünde açıklandığı gibi uygulanan kontrol yöntemlerinden birisi de belirli bir yinelenme aralığındaki enyüksek ortalamayı veren dağılımın gözlem verilerine en uygun olasılık dağılımı olarak kabul edilmesiydi. Araştırmada ele alınan gözlem istasyonları için her bir olasılık dağılımı ve uygulamalara göre hesaplanan ortalama değerler Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi Gumbel dağılımı tüm gözlem istasyonları için en düşük ortalama değeri vermiştir. Bu durum Gumbel dağılımının uygulanan olasılık dağılımları içerisinde gözlem verilerine en zayıf uyum sağlayan dağılım olduğunu

göstermektedir.

Çizelge 3.3.'deki ortalama değerler incelendiğinde her bir akım gözlem istasyonundaki gözlem verilerine iyi uyum sağlayan olasılık dağılımlarının farklı olduğu ve aynı ortalamayı veren birden fazla olasılık dağılımının bulunduğu görülmektedir. Uygunluk gösteren dağılımların sırasıyla 2LN, 3LN, PIII ve LP III olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Kite (1978) gibi araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Çarpıklık katsayısının daha önce belirtilen faktör ile çarpılması Pearson III dağılımının gözlem verilerine uygunluğunu genel olarak artırıcı yönde etki göstermiştir. Bu durum, Çizelge 3.3.'deki gözlem verileri ile Log Pearson III dağılımında uygulama A ve B için hesaplanmış olan değerler incelendiğinde

Çizelge 3.3. Bazı Olasılık Dağılımlarına Göre Saptanan Akım Değerine Eşit veya Daha Fazla Olan Gözlem Sayısının Ortalama Değerleri.

Akım Gözlem İstasyonu	Olasılık Dağılımları ve Uygulamalar									
	2 LN				3 LN	G	P III		LP III	
	A	B	C	D			A	B	A	B
811	3.5	4.3	4.3	4.3	3.6	3.2	3.7	4.2	3.8	3.8
812	3.2	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.2	3.8	4.3	4.0
901	6.8	7.0	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	6.8	6.8
902	6.2	6.0	6.8	6.0	5.7	5.8	6.2	6.3	6.2	6.2
9-11	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	3.3	5.0	6.5	4.2	4.2
9-12	4.0	4.7	4.7	4.7	23.8	4.7	4.8	5.2	3.7	3.8
9-13	4.0	4.7	5.5	4.7	5.7	4.2	3.8	5.5	4.0	3.7

görülebilir.

DSİ (1955) de küçük örneklerle çalışıldığında çarpıklık katsayısının bir faktörle çarpılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Çarpıklık katsayısının gerçeğe daha yakın olması sonucu Pearson III dağılımında uygulama B, uygulama A'ya göre gözlem verilerine uygunluğu artırıcı yönde etki etmesine karşılık Log Pearson III dağılımında uygunluğu azaltıcı yönde etki gösterdiği görülmektedir. Bunun nedenlerini frekans faktörünün pozitif ve negatif çarpıklık durumları için değişimlerinin farklılığında aramak daha doğru olur.

#### 4. Sonuç

Araştırma sonuçlarından elde edilen verilere göre Batı Akdeniz bölgesinde araştırmaya konu olan akarsular için önerilebilecek sonuçlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

1-) Akım verilerinin frekans analizinde iki parametrelili Lognormal dağılımın uygulanması durumunda, gözlem verilerinden hesaplanan değişim katsayısı ortalama ve standart sapmanın kullanılması yerine logaritmik değerlerin ortalama ve standart sapmaları kullanılmalıdır.

2-) Akım gözlem verilerinden yararlanılarak belirli bir yinelenme aralığında maksimum taşkın hesaplanmasında iki parametrelili dağılımlar yerine üç parametrelili dağılımların kullanılması daha uygun olacaktır.

3-) Havzalar düzeyinde uygun olasılık dağılımlarının belirtilmesinde daha iyi tahminde bulunabilmek için fazla gözlem

süresine sahip olan daha fazla gözlem istasyonunda benzer incelemelerin yapılmasına gerek vardır.

4-) Akım miktarı ile gözlem verisi arasındaki nispi sapmanın hesaplanması temeline dayanan yöntemin, kuramsal olasılık dağılımına göre saptanan akım verilerinin kontrolünde kullanılması daha uygun gözükmektedir.

5-) Ülkemiz koşullarında kullanım kolaylığı göz önünde tutularak 30'dan fazla eleman sayısı olan gözlem verileri ile akarsularda belirli yinelenme aralığındaki en yüksek akım değerlerinin saptanması için Pearson III dağılımı önerilebilir. Bu tip çalışmalarda eleman sayısı 30'dan az olan gözlem verilerinden yararlanırken çarpıklık katsayısının  $(F = 1 + \frac{8.5}{n})$  ile çarpılması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Altınbilek, D., 1991. Yağış Sel Heyelan Sempozyumu, Ankara, 21-27 ss.
- Apan, M., 1981. Hidroloji. Atatürk Üniv. Zir Fak. Ders Kitabı, Erzurum, 113 s.
- Apan, M., 1982. Türkiye'deki Bazı Akarsu Havzalarında Belirli Yinelenme Aralığındaki En Yüksek Akım Değerlerinin Saptanmasında Kullanılabilecek En Uygun Yöntemin Seçimi Üzerine Bir Araştırma. Erzurum, 57-64 ss.
- Apan, M., 1992. Hidrolojik Çalışmaların Önemi. Topraksu Dergisi, Sayı:1, 18-19 ss.
- Aust, I.E., 1977. Australian Rainfall and Runoff. Flood Analysis and Design. Institution of Engineers, Canberra, Australia.
- Baş, S., Abalı, I., 1990. Olasılık Dağılım Fonksiyonları. Köy Hizmetleri Ana Projesi. Proje No:224, Menemen, 12 ss.
- Bayazıt, M., 1974. Hidroloji. İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:1138, İstanbul, 110-210 ss.
- Bayazıt, M., Avcı, I., Şen, Z., 1982. Hidroloji

- Uygulamaları. İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:1240, İstanbul, 221 ss.
- Boughton, W.C., 1980. A Frequency Distribution For Annual Floods. Water Resources Research, Vol.:16, No:2, 347-354.
- Bozkurt, S., 1991. Yağış Sel Heyelan Sempozyumu. Ankara, 1-21 ss.
- Chow, V.T., 1964. Handbook of Applied Hydrology. Mc. Grow-Hill Book Company, 26 ss.
- Diler, M.Ü., 1982. Mühendislik Hidrolojisi Çalışmalarında İstatistiksel Yöntemler Rehberi. DSI Gen. Müd., Bursa, 42-48 ss.
- DSİ, 1955. Feyezan Sarfiyatlarının ve Tekerrürlerinin Hesabına Ait Bazı Usuller. Teknik Kılavuz, No:2, DSI Yayınları, Sayı:8, 20 ss.
- DSİ, 1959. Feyezan Tekerrür Hesapları. DSI Gen. Müd. Ütüd ve Plan Dairesi, Etüd ve Planlama Rehberi, Kod No:336.
- DSİ, 1961-1993. Akım Gözlem Yıllığı. DSI Gen. Müd. (1961-1993 Yılları Arasında Yayınlanmış Yıllıkların Tümü).
- EİE, 1941-1989. Su Yılı Akım Neticeleri. Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Direktörlüğü. (1941-1989 Yılları İçin Yayınlanmış Yıllıkların Tümü).
- Haan, C.T., 1977. Statistical Methods in Hydrology. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Hakgören, F., 1983. Küçük Toprak Barajların Planlanma İlkeleri, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Kültürteknik Böl. Ders Notları, Erzurum, 234 ss.
- Kite, G.W., 1978. Frequency And Risk Analysis in Hydrology. Water Resources Publications, Fort Collions, Colorado, 95 pp.
- Kulga, Z. 1985. IV.DSİ Hidroloji Semineri. Bursa, 42 ss.
- Özdemir, H., 1968. Taşkınlar Hidrolojisi. DSI Gen. Müd., Ankara, 43 ss.
- Özdemir, H., 1969. Akım Rasadı Yapılmayan Akarsularda Çeşitli Metotlarla Taşkın Sarfiyatının Hesaplanması. DSI Gen. Müd., Ankara, 43-44 ss.
- Özdemir, H., 1978. Uygulamalı Taşkın Hidrolojisi. DSI Gen. Müd., Genel Yayın No:873, Özel No:341, Ankara, 3-19 ss.
- Phinen, H.N., 1986. A Review of Methods of Parameter Estimation for the Extreme Value Type-I Distribution, J. of Hydrology, Vol: 98, 251-269.
- Taner, N., 1968. Hidrolik. Cilt:4, "Hidroloji", İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:732, İstanbul, 66-70 ss.
- Tülüçü, K., 1996. Uygulamalı Hidroloji. Ç.Ü.Z.F. Genel Yayın No:138, Ders Kitapları Yayın No:43, Adana, 276 ss.
- Ulugür, M.E., 1972. Su Mühendisliği. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 287 ss.

## FARKLI EKİM SIKLIKLARININ DETERMİNANT VE İNDETERMİNANT SUSAM (*Sesamum indicum* L.) TİPLERİNE ETKİSİ

Bülent UZUN

M. İlhan ÇAĞIRGAN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya / Türkiye

### Özet

Bu çalışma, determinant ve indeterminate büyüme özelliklerine sahip susam tiplerinin farklı sıra arası mesafelerine tepkilerini belirlemek üzere Antalya Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Det 11-144, Muganlı-57 ve ZZM-0830 hatlarından oluşan genetik materyal üç tekerrürlü olarak iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde denenmiştir. Det 11-144 mutant hattı, normal tiplerin aksine susamda agronomik olarak oldukça önemli olan senkronize çiçeklenme özelliğine sahiptir. Senkronize çiçeklenmeyle birlikte gelen eş zamanlı olgunlaşma susamda uygun bir hasat zamanı belirlenmesini sağlarken, aynı zamanda hasat-harman işlemlerinin makine ile yapılmasını sağlayabilecek mutant bir özelliktir. Beş bitki verimi, bitkide kapsül sayısı, kapsülde dane sayısı, 1000-tohum ağırlığı, ilk kapsül yüksekliği ve bitki boyu gibi verim ve verimle ilişkili özelliklerin ölçülmesiyle elde edilen verilere deneme desenine uygun varyans analizi ve Duncan testi uygulanmasıyla, Det 11-144 mutant hattının bölgenin en çok tercih edilen çeşidi Muganlı-57 ve verim gücü yüksek olan dış orijinli ZZM-0830 hattı üzerinde potansiyeli değerlendirilmiştir. 40 cm sıra arasında Det 11-144 mutantının verimi, indeterminate büyüme gösteren bölgenin çeşidi Muganlı-57 ve Çin orijinli ZZM-0830 hatlarına üstünlük sağlamıştır. 40 cm sıra arasında Det 11-144'ün veriminin yüksek olması ve sıra arası mesafesinin azalmasıyla birlikte artan m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı, modifiye edilen yetiştirme sistemiyle birlikte bu determinant mutant hattın potansiyelinin umut verici olduğunu göstermektedir. Ayrıca, hasat zamanı eş zamanlı olgunlaşmanın bir sonucu olarak Det 11-144 mutantında normal tiplerin aksine hasat zamanı kapsüllerin çatlamasıyla meydana gelen verim kayıplarının olmaması bu mutantın önemini bir kat daha artırmaktadır. Sonuç olarak, Det 11-144 mutantının uygun sıra arası mesafesi kullanıldığı takdirde, çeşit deseni içerisinde yer alabilecek potansiyelinin olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Susam, *Sesamum indicum* L., Determinant büyüme özelliği, Sıra arası, Verim

### The Influence of Different Row Spaces on Determinate and Indeterminate Sesame Types

#### Abstract

This research was carried out to determine the response of determinate and indeterminate sesame types in the several row spaces in Antalya at Mediterranean Agricultural Research Institute. The genetic material consisting of Det 11-144, Muganlı-57, and ZZM-0830 was grown in a Factorial Randomised Complete Blocks Design with three replications. Det 11-144 mutant line unlike normal types is of synchronize flowering mutant character that is agronomically very important in sesame, it simultaneously can allow mechanized harvesting. The data were obtained on seed yield per five plants, number of capsules per plant, seed yield per capsule, 1000-seed weight, stem height to the first capsule, and plant height. Variance analysis and Duncan's Multiple New Range Test applied to the data. It was found that Det 11-144, shows determinate growth habit different from the other lines, was superior to the adapted cultivar of the region, Muganlı-57 and ZZM-0830 originated from China for seed yield per five plants in 40 cm row space. As a new agronomical approach for growing sesame, Det 11-144 mutant line gives big opportunity to obtain high yield by increasing number of plants per meter square and it has high yield comparing to the other lines in 40 cm row space. In addition, yield losses in Det 11-144 at harvest time do not occur due to its determinate growth habit. As a result, Det 11-144 mutant line can take in place within cultivar diversity of the region if suitable row space is used.

**Keywords:** Sesame, *Sesamum indicum* L., determinate growth habit, row space, yield

### 1. Giriş

Susam (*Sesamum indicum* L.) ülkemizde yetiştirilen yağ bitkileri içerisinde ekim alanı bakımından ikinci olan tek yıllık

bir yağ bitkisidir. Vejetasyon süresinin kısıllığı ve üretim girdilerinin fazla olmaması, susamın ikinci ürün tarımında önemli bir yer



tutmasını sağlamıştır. Ancak bitkinin homojen bir olgunlaşma yerine, alttan yukarıya doğru olgunlaşması ve hasat zamanı kapsüllerin çatlaması, susam hasat ve harman işlemlerinin el ile yapılmasına neden olmaktadır. Olgunlaşmanın eş zamanlı olmaması, uygun bir hasat zamanı belirlenmesini zorlaştırırken, hasatta alt kapsüllerin çatlaması ve üstteki kapsüllerin tam olarak olgunlaşmamasından kaynaklanan verim kayıplarına da neden olmaktadır.

Susamın sınırsız çiçeklenmesi ve kapsüllerinin çatlayarak tohumlarını dökmesi, makineli hasadını imkansız kılmakta, bunun sonucunda hemen hemen bütün hasat-harman işlemlerinin insan gücüne dayandırılması gerekmektedir. Hasat-harman işlemlerinde işgücü gereksiniminin fazla olması ve işçilik ücretlerinin son zamanlarda yüksek olmasından kaynaklanan sorunlar, susamın geniş alanlara ekilmesini güçleştirerek, diğer ikinci ürün bitkileriyle rekabet etme şansını gün geçtikçe kaybetmesine yol açmaktadır. Nitekim, 1989 yılı istatistiklerine göre ülkemizde susam 97600 hektara ekilirken (Anonim, 1989), 1996 yılında 74000 (Anonim, 1996), 1999 yılında ise ancak 60000 hektara (Anonymous, 2000) ekilebilmiştir. İstatistiklerin de gösterdiği gibi ülkemizde susam ekilişi, yukarıda anılan özelliklerden dolayı halihazırda sürekli bir azalış eğilimindedir.

Susamın kendi doğal yapısından kaynaklanan bu olumsuz özellikleri gidermek amacıyla Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) birçok mutasyon ıslahı projeleri başlatmıştır. Bu projeler sayesinde hasat zamanı kapsülleri çatlamayan mutantlar (Cagirgan, 1997), determinant gelişen mutantlar (Ashri, 1997; Cagirgan, 1997), hibrit tohum üretimi için steril mutantlar (Li, 1997; Cagirgan 1997) ve agronomik özellikler bakımından önemli olabilecek birçok mutant bitkilerin elde edilmesi başlanmıştır. Determinant gelişen ilk bitki olan "dt 45", İsrail'in lokal çeşidi "No 45"e 500 gray'lik gamma ışınlarının verilmesiyle bulunmuştur. İkinci bir determinant susam (Det 11-144) ise ülkemizin yerel çeşidi olan

Muganlı-57'ye 150 gray'lik "Cobalt 60" kaynaklı gamma ışınlarının verilmesiyle elde edilmiştir. Det 11-144 ve dt 45 mutantları senkronize çiçeklenme özelliklerine sahip olduklarından, hasat zamanı her ikisi de homojen bir olgunlaşma göstermektedir. Hasat zamanı indeterminant susamlarda alt kapsüllerin çatlamasıyla meydana gelen verim kayıpları, Det 11-144 ve dt 45 mutantlarında eş zamanlı bir olgunlaşma nedeniyle yok denecek kadar azdır. Diğer taraftan, homojen olgunlaşan determinant susam çeşitlerinin geliştirilmesi susamın makineli hasatını mümkün hale getirebilir ve bugüne kadar sürekli azalış gösteren susamın ekim alanı, tersine bir ivme kazanarak kazançlı bir ikinci ürün bitkisi haline dönüşebilir.

Bu çalışmada, bölgeye adapte olmuş ve yıllardır ekilen Muganlı-57 çeşidinin determinant gelişim bakımından mutanti Det 11-144'ün, indeterminant lokal çeşit Muganlı-57 ve Çin orijinli verim kapasitesi yüksek bir hat olan ZZM-0830 (Uzun, 1997)'a göre farklı ekim sıklıklarında gösterdiği tepkiler belirlenerek, bölgede indeterminant çeşit deseni içerisindeki determinant mutant hattın yer alabilme olanakları değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metod

Araştırma materyali olarak indeterminant büyüme gösteren yerel standart çeşit Muganlı-57 ile Çin orijinli ZZM-0830 hattı ve determinant büyüme özelliğine sahip Det 11-144 mutant hattı kullanılmıştır. Yerel standart çeşit Muganlı-57 bölgeye iyi uyum sağlamış, dallanan ve çiçeklenmesi sınırsız olan bir genotiptir. Çin orijinli ZZM-0830 ise, tek saplı (dallanmayan), uzun kapsüllü, her bir yaprak koltuğunda üç çiçek bulunan ve yine sınırsız çiçeklenen dış orijinli indeterminant bir hattır. Buna karşın Det 11-144, çiçeklenmesi sınırlı ve senkronize olgunlaşan, bol dallı bir mutant hattır.

Araştırma materyalini oluşturan susam çeşit ve hatları, sıra arası 40 ve 80 cm olmak üzere iki farklı ekim sıklığında, Akdeniz

Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parsellerine 28 Mayıs 1997 tarihinde el ile ekilmiştir. Denemenin yürütüldüğü bölgenin 1997 yılı Mayıs-Eylül dönemi iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma Yerinin 1997 Yılı Aylık Ortalama İklim Değerleri\*.

Aylar	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Ortalama nem (%)
Mayıs	20.9	60.8	75
Haziran	25.0	20.2	66
Temmuz	29.1	0.0	54
Ağustos	26.1	28.6	67
Eylül	23.1	62.2	58

\*Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Aylık Klimatoloji Raset Cetvelleri.

Denemenin yürütüldüğü Mayıs-Eylül dönemi iklim değerleri, susam bitkisinin gelişimi için yağış harici yeterlidir (Can ve Muganlı, 1964; Weiss 1983). Ancak yağışın çok az ve hatta Temmuz ayı içerisinde hiç gerçekleşmemesi nedeniyle, bitkilerin durumu göz önünde tutularak gerekli görüldüğünde, kark usulü sulama yapılmıştır.

Araştırma, iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak denenmiştir. Her bir genetik materyal, parsel uzunluğu iki metre olan 4 ayrı sraya toprak tavının çepenlerle bulunmasından sonra ekilmiştir. Çıkiştan 10-15 gün sonra sıra üzeri mesafesi 8-10 cm'e teklenmiştir. N, P, K makro besin elementleri dekara 6 kg saf madde üzerinden verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi ise el ile yapılmıştır.

Denemede bitki verimi, bitkide kapsül sayısı, kapsülde dane sayısı, ilk kapsül yüksekliği, bitki boyu, 1000-tohum ağırlığı gibi özellikler, kenar etkisi dışında kalan ortadaki iki sıradan ayrıca hasat edilen 5 bitkideki ölçüm ve tartımlardan elde edilmiştir. Elde edilen verilere MSTAT-C (Freed ve ark., 1989) paket programı kullanılarak, iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine uygun varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Determinant ve indeterminant susam

tipleri 40 ve 80 cm olmak üzere iki farklı sıra arası mesafesinde karşılaştırılmışlardır (Çizelge 2). Karşılaştırmaya esas olarak, indeterminant büyüme özelliğine sahip bölgeye uyum sağlamış bir yerel çeşit olan Muganlı-57, bu çeşitin mutanti olan ve indeterminant olarak büyüyen Det 11-144 ve dış orijinli ZZM-0830 hattı kullanılmıştır.

Çizelge 2 incelendiğinde, hatlar arasında verim bakımından istatistiki olarak önemli farklar ortaya çıktığı görülmektedir. ZZM-0830 hattı her iki sıra arası mesafesinde de verim bakımından geride kalmıştır. Determinant büyüme özelliğine sahip Det 11-144 mutanti ise istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, yöreye adapte olmuş Muganlı-57 çeşidini 40 cm sıra aralığında geride bırakmıştır. 80 cm sıra arası mesafesinde ZZM-0830 hattı verimini 40 cm sıra arası mesafesine göre önemli düzeyde arttırmasına rağmen, Det 11-144 ve Muganlı-57 hatlarının arkasında kalmaktan kurtulamamıştır. Det 11-144 ve Muganlı-57 hatlarının 80 cm sıra arası mesafesinde verimleri, 40 cm'e göre istatistiki olarak önemli oranlarda düşmüştür. Bu düşüş Det 11-144'te Muganlı-57'ye göre çok daha fazla olmuştur. 40 cm sıra arası mesafesinde Det 11-144 hattı verim bakımından istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte Muganlı-57 çeşidine üstün gelirken, aynı özellik bakımından 80 cm sıra arasında Muganlı-57 çeşidi, Det 11-144 mutant hattına istatistiki olarak önemli olan bir üstünlük sağlamıştır.

Bu bulgulara göre, Det 11-144 mutanti verim bakımından 40 cm sıra arasının en iyi hattı olurken, Muganlı-57, 80 cm sıra arasının en iyi hattı olmuştur. ZZM-0830 ise her iki sıra arası mesafesi içinde en geride kalan hat olmuştur. Dış orijinli olan ZZM-0830 hattı, yine Antalya koşullarında yaptığımız başka bir çalışmada (Uzun, 1997), verim bakımından Muganlı-57 ve ilk determinant mutanti olan dt-45 dahil birçok hattı geçmesine rağmen, bu çalışmada önemli bir performans sergileyememiştir. Bu çalışmanın yapıldığı deneme yeri; bol verimli, su tutan taban bir tarla iken, bahis edilen çalışmanın yapıldığı tarlanın traverten yapıda, su tutmayan kıraç bir arazi olması

Çizelge 2. Denemede Kullanılan hatlara Ait Ölçülen Bitki Verimi (g), Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki), Kapsülde Dane Sayısı (adet/kapsül), Bin Tohum Ağırlığı (g), İlk Kapsül Yüksekliği (cm) ve Bitki Boyu (cm) Ortalamaları ve Varyans Analizi F Değerleri.

Özellik	40 cm			80 cm			F değeri
	DET 11-144	Muganlı-57	ZZM-0830	DET 11-144	Muganlı-57	ZZM-0830	
Verim	126.0 a	119.6 a	59.9 c	101.7 abc	114.9 ab	74.1 bc	8.03**
Bit. kap. say.	66.1 a	66.5 a	71.0 a	71.4 a	78.6 a	84.3 a	0.8 <sup>öd</sup>
Kap. dane say.	61.2 a	64.1 a	61.6 a	62.4 a	62.4 a	62.1 a	0.2 <sup>öd</sup>
1000 tohum ağı.	4.1 a	4.2 a	2.6 b	4.4 a	4.2 a	2.7 b	40.9**
İlk kap. yüksek.	42.5 a	30.5 a	43.1 a	33.5 a	37.3 a	40.9 a	1.59 <sup>öd</sup>
Bitki boyu	94.1 a	100.9 a	115.0 a	102.5 a	93.7 a	120.0 a	0.8 <sup>öd</sup>

\*\* :  $\alpha = 0.01$  seviyesinde önemliöd :  $\alpha = 0.05$  seviyesinde önemsiz

(Sarı ve ark., 1993), ZZM-0830 hattının birbirinden tamamen farklı iki sonuç vermesine neden olmuştur. Bu farklılıklara göre şunu söyleyebiliriz ki, ZZM-0830 kıraç şartlarda en iyi verim alınabilen bir hat olurken, taban tarlalarda diğer çeşitlerin tercih edilmesi uygun olabilir.

Det 11-144 mutanı 40 cm sıra arasında yüksek verim sağlarken, 80 cm'de veriminin önemli şekilde düşmesi, agronomik olarak önemli olan bir sonuç vermektedir. Buna göre, m<sup>2</sup>'deki bitki sayısını artırmak ve bunun bir sonucu olarak toplam verimin artmasını sağlamak amacıyla, Det 11-144 mutanı 40 cm sıra arası mesafesinde yetiştirilebilir. Dolayısıyla, eş zamanlı bir olgunlaşma nedeniyle normal tipteki susamlardan ayrı olarak kapsüllerin çatlaması sonucu verim kayıpları meydana gelmeyen bu mutantta, 40 cm sıra arası mesafesinde veriminin yüksek olması itibarıyla de, bu mutantlar m<sup>2</sup>'deki bitki sayısını artıracak şekilde 40 cm'e ekilerek birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi sağlanabilir.

1000 tohum ağırlığı dışında ölçülen diğer verim komponentleri bakımından, hatlar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, 1000 tohum ağırlığı özelliği bakımından hatlar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunması, ZZM-0830 tohumlarının diğer hatlara göre cılız daneler meydana getirmesine bağlanmalıdır. Dış orijinli bu hat, meyvelenme bölgesi (bitki boyu-ilk kapsül yüksekliği) ve bitkide kapsül sayısı

bakımından her ne kadar istatistiki olarak önemli olmasa da denemeye giren diğer hatlara göre nispeten yüksek değerlere sahiptir. Meyvelenme bölgesinin uzun ve bitkide kapsül sayısının fazla olması, bitkideki toplam dane sayısını arttırmıştır. Fazla sayıda oluşan daneleri tam olarak dolduramayan ZZM-0830 hattı, 1000 tohum ağırlığının düşmesine neden olmuştur.

Det 11-144 ve Muganlı-57, 1000 tohum ağırlığı bakımından hem 40 cm hem de 80 cm sıra arası mesafesinde birbirlerine oldukça yakın değerler sergilemişlerdir. 40 cm sıra arasında verim bakımından bölgeye iyice adapte olmuş ve yıllardan beri yetiştirilen Muganlı-57'yi geçen Det 11-144 mutanı, önemli bir verim komponenti olan 1000 tohum ağırlığı bakımından da, Muganlı-57 çeşidini yakalayabilmiştir. Dolayısıyla, sıra arası mesafesi bakımından yeni bir yetiştirilicik biçimi içerisinde, Det 11-144 mutant hattı bölgeye uyum sağlamış Muganlı-57 çeşidine alternatif olabilecek güçtedir. Ayrıca, eş zamanlı olgunlaşma göstermesi nedeniyle uygun hasat zamanı belirlenebilmesi ve normal tiplerde kapsül çatlamasıyla oluşan verim kayıplarının olmaması Det 11-144 mutantının, ebeveyni Muganlı-57 çeşidine olan üstün taraflarıdır.

#### 4. Sonuç

40 ve 80 cm olmak üzere iki farklı sıra arası mesafesinde yetiştirilen determinant ve indeterminant büyüme özelliğine sahip

hatların karşılaştırılması sonucunda, 40 cm sıra arasında verim bakımından Det 11-144 mutant hattı, 80 cm sıra arasında ise bölgeye uyum sağlamış ve yıllardır ekilen Muganlı-57 diğer hatlara üstünlük sağlamıştır. Determinant büyüme özelliğine sahip Det 11-144 mutant hattının, eş zamanlı olgunlaşma ve normal tiplerde hasat zamanı tohumların dökülmesi sonucu oluşan verim kayıplarının bu mutantta görülmemesi gibi agronomik özellikler bakımından Muganlı-57 çeşidi üzerinde belirgin avantajları vardır. Ayrıca, 40 cm sıra arasında Det 11-144'in verim değerlerinin yüksek olması göstermektedir ki, hem m<sup>2</sup>'deki bitki sayısını arttırarak toplam verimin artmasını sağlamak, hem de 40 cm sıra arasında olan yüksek verimden faydalanmak amacıyla bu mutantın 40 cm sıra arası mesafesinde yetiştirilmesi uygun gözükmektedir.

#### Teşekkür

Bu makalenin gerek yazılmasında gerekse istatistiki analizlerin yorumlanmasında yardımlarını gördüğümüz Doç. Dr. Cengiz Toker'e teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1989. Tarımsal yapı ve üretim. DİE yayınları, Ankara.
- Anonim, 1996. Tarımsal yapı ve üretim. DİE yayınları, Ankara.
- Anonymous, 2000. www.fao.org.
- Ashri, A. 1997. Improved performance of the induced determinate mutant in sesame. Report of the Second FAO/IAEA Research Co-ordination Meeting on Induced Mutation for Sesame Improvement, pp.85-95, 9-13 September, IAEA, Antalya, Turkey.
- Çağırğan, M. I. 1997. Mutation breeding of sesame for intensive management. Report of the Second FAO/IAEA Research Co-ordination Meeting on Induced Mutation for Sesame Improvement, pp.85-95, 9-13 September, IAEA, Antalya, Turkey.
- Can, A. ve Muganlı, A. 1964. Susam. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü yayınları D-106, Ankara.
- Li, Y. 1997. The induced mutation of sesame genetic male sterility (GMS) and heterosis breeding. Report of the Second FAO/IAEA Research Co-ordination Meeting on Induced Mutation for Sesame Improvement, pp.85-95, 9-13 September, IAEA, Antalya, Turkey.
- Freed, R., Einensmith, S. P., Guetz, S., Reicosky, D., Smail, V.W. and Wolberg, P. 1989. User's guide to MSTAT-C, an analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, USA.
- Sarı, M., Köseoğlu, T., Kılıç, Ş., Aksoy, T., Kaplan, M. ve Pılanalı, N. 1993. Akdeniz Üniversitesi Kampüs alanının detaylı temel toprak etüdü ve ideal arazi kullanım planlaması. Yayınlanmamış Rapor, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya.
- Uzun, B., 1997. Susamda verim, verim komponentleri ve yağ miktarının varyasyonu ve verimle ilişkili özellikler. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Weiss, E. A., 1983. Sesame. In: Oilseed crops, Longman Inc., New York, pp. 282-340.





## ANKARA VE ANTALYA' DA YETİŞTİRİLEN BAZI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ VERİM VE VERİMLE İLGİLİ ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Bülent SAMANCI<sup>1</sup> Ercan ÖZKAYNAK<sup>1</sup> Dilek BAŞALMA<sup>2</sup> Serkan URANBEY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

### Özet

Bu araştırma üç aspir çeşidinde (Yenice 5-38, Dinçer 5-118 ve 5-154) iki lokasyonda ki üç farklı ekim zamanının (Ankara: 25 Mart, 10 Nisan ve 25 Nisan 1998; Antalya: 25 Nisan, 5 Mayıs ve 15 Mayıs 1998) verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ekimde gecikildikçe bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi gibi özelliklerde önemli azalmalar olduğu saptanmış, bitki boyu, tabladaki tohum sayısı ve 1000 tohum ağırlığının Ankara koşullarında; yandal sayısının ise Antalya koşullarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tohum verimleri 120-220 kg/da, yağ oranları ise % 39-44 arasında değişim göstermiş, her iki lokasyonda da en yüksek tohum verimi birinci (214 kg/da) ve ikinci (189 kg/da) ekim zamanından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Aspir, Ekim Zamanı, Tohum Verimi, Yağ Oranı.

### The Effects of Different Sowing Dates on The Yield and Yield Related Traits of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown in Ankara and Antalya

#### Abstract

This study was conducted to determine the effects of three different sowing dates of three safflower cultivars (Yenice 5-38, Dinçer 5-118 and 5-154) at two locations (Ankara: 25 March, 10 April and 25 April 1998; Antalya: 25 April, 5 May and 15 May 1998) on the yield and yield related traits. The traits such as plant height, the number of lateral branch, number of heads per plant, 1000 seeds weight and seed yield were significantly decreased when the sowings were delayed. Higher values of plant height, the number of seed per head and 1000 seed weight were obtained in Ankara; however, branch numbers were high in Antalya. The highest seed yields were obtained from the first (214 kg./da) and second (189 kg/da) sowing dates in each location. In this study, it was found that seed yield and oil content were 120-220 kg/da and 39-44 % respectively.

**Keywords:** Safflower, sowing dates, seed yield, oil content

### 1. Giriş

İnsanoğlunun kültüre aldığı en eski bitkilerden biri olan aspirin faydalanılan esas kısmı tohumlarından elde edilen yağı (%30-45) olmakla beraber yan ürün olarak küspesinden (%20-28 protein) hayvan yemi ve saplarından yakacak olarak da faydalanılmaktadır. Ayrıca, aspir süs bitkisi olarak kullanılabilen ve çiçeklerinin taç yaprakları carthamin adı verilen boya maddesi içermekte olup elde edilen doğal boya, kumaş, halı boyaması ve gıda maddelerinde renklendirici olarak uzun yıllardan beri değerlendirilmektedir (Gürbüz ve Ekiz, 1990; Baydar ve Turgut, 1993; Başalma ve Uranbey, 1998; Öztürk ve ark., 1999).

Aspir bitkisinin ülkemiz ekonomisi açısından önemli bir ekim alanı ve üretimi

yoktur. Bununla beraber, aspir bitkisinin gerek iklim isteklerinin gerekse toprak isteklerinin diğer yağ bitkilerine göre daha az seçici olması, değişik koşullarda üretim imkanını ortaya koymaktadır. Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilmesinin yanında, tohumlarından elde edilen yağ oranının ve yağ kalitesinin yüksek olması da bitkinin önemini artırmaktadır (Gencer ve ark. 1987).

Ülkemizin değişik yörelerinde (Ankara, Konya, İzmir) aspir bitkisinin yetiştiriciliği konusunda yapılan araştırmalarda tohum veriminin 53-300 kg/da ve yağ oranının %20-40 arasında değiştiği gözlenmiştir (Bayraktar, 1984; Gencer ve ark., 1987; Bayraktar ve Ülker, 1990; Koç ve Altınel, 1997; Arslan ve ark., 1997; Öztürk ve ark., 1999).

Knowles (1980), sulu koşullarda aspir bitkisinin 400 kg/da verim potansiyelinin olduğunu bildirmiştir. Ayrıca asperde ekim geciktikçe tohum verimi ve yağ oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Bu araştırma Antalya ve Ankara'da yetiştirilen aspir bitkisinin en uygun ekim zamanının verim ve verimle ilgili özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Arazilerinde 1998 yılında yapılmıştır. Araştırmada Yenice 5-38, Dinçer 5-118 ve 5-154 aspir çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Ankara lokasyonunda ekimler 25 Mart, 10 Nisan ve 25 Nisan; Antalya lokasyonunda ise 25 Nisan, 5 Mayıs ve 15 Mayıs 1998 tarihlerinde yapılmıştır.

Deneme "bölünmüş parseller deneme desenine" göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş olup ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere ise çeşitler gelecek şekilde düzenlenmiştir. Araştırmada her çeşit 3 m uzunluğunda 3 sıra olarak ekilmiştir. Ekimler 40 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafe verilerek yapılmıştır. Üç farklı zamanda ekilen bitkilerde olgunlaşma döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide bitki boyu, yandal sayısı, bitkide tabla sayısı; hasattan sonra ise 1000 tohum ağırlığı, tabla tohum sayısı ve tohum verimi özellikleri belirlenmiştir. Yağ oranı, kurutulmuş ve kabukları ayrılarak öğütülmüş tohum örneklerinin petrol eteri ile 8 saat ekstraksiyona tabi tutulması ile yüzde olarak bulunmuştur.

Verilerin MSTAT-C istatistik programı kullanılarak "bölünmüş parseller deneme desenine" göre varyans analizi yapılmış ve ortalama değerler LSD testi (0.05) ile karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984; Freed ve ark., 1989).

## 3. Bulgular ve Tartışma

Aspir çeşitlerinde üç farklı ekim

zamanında Ankara ve Antalya lokasyonlarında bitki boyu, yan dal sayısı ve bitkide tabla sayısı ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir. Çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek bitki boyu değeri 104.52 cm ile Yenice 5-38 çeşidinde, en düşük ise 37.73 cm ile 5-154 çeşidinde bulunmuştur. Ankara koşullarında, Antalya'ya göre daha yüksek bitki boyu değerleri saptanmıştır. Lokasyonlardan bağımsız olarak ekim zamanında gecikildikçe bitki boyunda azalmalar görülmüştür.

Yan dal sayısı bakımından çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek değer 8.31 adet ile Yenice 5-38 çeşidinde; en düşük değer ise 5.51 adet ile Dinçer 5-118 çeşidinde bulunmuştur. Antalya koşullarında Ankara koşullarına göre daha yüksek yan dal sayısı saptanmıştır. Yenice 5-38 ve Dinçer 5-118 çeşitlerinde her iki lokasyonda, 5-154 çeşidinde ise Ankara koşullarında ekim zamanı geciktikçe yan dal sayısı azalmıştır.

Bitkide tabla sayısı bakımından çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek değer 5-154 çeşidinde (17.62 adet), en düşük değer ise Dinçer 5-118 çeşidinde (16.18 adet) bulunmuştur. Her iki lokasyonda da genel olarak ekim zamanında gecikildikçe bitkide tabla sayısı azalmıştır.

Tabla tohum sayısı bakımından çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek değer 36.63 adet ile Yenice 5-38 çeşidinde, en düşük değer ise 25.53 adet ile 5-154 çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1). Ankara koşullarında Antalya koşullarına göre daha yüksek tabla tohum sayısı değerleri bulunmuştur. Genel olarak en yüksek tabla tohum sayısı değerleri her iki lokasyonda da ikinci ekim zamanında saptanmıştır.

1000 tohum ağırlığı bakımından çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek değer 42.06 g ile Dinçer 5-118 çeşidinde, en düşük değer ise 29.43 g ile Yenice 5-38 çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak 1000 tohum ağırlığı Ankara koşullarında, Antalya koşullarına göre daha yüksek bulunmuştur. Antalya koşullarında ekim zamanı geciktikçe 1000 tohum ağırlığı düşmüştür. Ankara koşullarında ise 5-154 çeşidinde ekim zamanı geciktikçe 1000 tohum ağırlığı düşmüş; Dinçer 5-118 çeşidinde ise üçüncü ekimde ve Yenice 5-38 çeşidinde ikinci

ekim zamanında en yüksek bulunmuştur.

Tohum verimi bakımından çeşit ve ekim zamanı ortalaması olarak en yüksek değer 213.92 kg/da ile Yenice 5-38 çeşidinde, en düşük değer ise 172.04 kg/da ile yine aynı çeşitte saptanmıştır (Çizelge 1). Mündel ve ark. (1994), Kanada'da 4 farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada Nisan sonu ve Mayıs ortasında en yüksek tohum verimlerini elde etmişlerdir.

Yağ oranı bakımından her iki

lokasyonda ekim zamanları ve çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yağ oranları yaklaşık olarak %40-43 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2).

#### 4. Sonuç

Sonuç olarak, araştırmada her iki lokasyonda da genel olarak erken

Çizelge 1. 1998 Yılında Antalya ve Ankara Koşullarında Ekilen Üç Aspir Çeşidinde Üç Farklı Ekim Zamanına Ait Bitki Boyu, Yan Dal Sayısı, Bitkide Tabla Sayısı, Tabla Tohum Sayısı, 1000 Tohum Ağırlığı ve Tohum Verimi Ortalamaları.

Ekim Zamanı	Ankara (Çeşitler)				Antalya (Çeşitler)			
	Yenice	Dinçer	5-154	Ort.	Yenice	Dinçer	5-154	Ort.
Bitki Boyu (cm)								
I	108.53	88.45	76.93	91.30a	56.53	52.33	46.67	51.84a
II	100.66	86.19	78.51	88.45a	41.47	39.27	34.07	38.27b
III	104.36	86.30	76.90	89.19a	36.70	35.27	32.47	34.81b
Ort.	104.52a	86.98b	77.45c	86.65	44.90a	42.29b	37.73b	41.64
LSD (Ç): 4.03      LSD (EZ): 5.70      CV(%): 4.77								
Yan Dal Sayısı (adet/bitki)								
I	9.60	5.68	7.52	7.60a	9.20	7.80	7.53	8.18a
II	7.15	5.50	6.32	6.32ab	7.93	7.40	8.80	8.04a
III	6.52	5.34	6.10	5.99b	7.80	5.93	6.60	6.78a
Ort.	7.76a	5.51a	6.65a	6.64	8.31a	7.04a	7.64a	7.67
LSD (Ç): 2.51      LSD (EZ): 1.33      CV(%): 11.10								
Bitkide Tabla Sayısı (adet/bitki)								
I	17.80	17.87	17.56	17.74a	20.27	19.53	21.27	20.36a
II	18.33	16.80	16.21	17.11ab	14.00	16.00	18.40	16.13b
III	14.83	14.67	15.23	14.91b	14.87	13.00	13.20	13.69b
Ort.	16.99a	16.44a	16.33a	16.59	16.38a	16.18a	17.62a	16.73
LSD (Ç): 4.15      LSD (EZ): 2.55      CV(%): 9.12								
Tabla Tohum Sayısı (adet/tabla)								
I	37.23	32.54	27.06	32.28a	34.33	35.40	27.27	32.33a
II	38.22	32.67	28.33	33.07a	34.47	30.00	23.27	32.24a
III	34.43	28.33	28.15	30.30a	23.47	11.67	17.07	17.40a
Ort.	36.63a	31.18ab	27.85b	31.88	30.76a	25.69a	22.54a	27.33
LSD (Ç): 6.05      LSD (EZ): 6.66      CV(%): 13.35								
1000 Tohum Ağırlığı (g)								
I	40.74	42.39	41.54	41.56a	39.93	44.00	37.67	40.53a
II	42.58	41.19	41.22	41.66a	26.10	39.20	36.51	36.93
III	41.95	42.61	40.61	41.72a	22.27	22.60	22.07	22.31c
Ort.	41.76a	42.06a	41.12a	41.65	29.43a	35.27a	32.08a	32.26
LSD (Ç): 5.92      LSD (EZ): 5.17      CV(%): 8.31								
Tohum Verimi (kg/da)								
I	216.83	174.00	177.93	189.59a	209.10	210.84	219.35	213.09a
II	211.20	171.60	185.00	189.27a	163.33	190.42	209.56	187.72b
III	213.73	171.46	169.57	184.92a	143.70	122.42	127.52	131.21c
Ort.	213.92a	172.35b	177.50b	187.92a	172.04b	174.51ab	185.48a	177.34
LSD (Ç): 12.37      LSD (EZ): 24.24      CV(%): 7.88								

EZ: Ekim zamanı, Ç: Çeşit.

Çizelge 2. 1998 Yılında Antalya ve Ankara Koşullarında Ekilen Üç Aspir Çeşidinde Üç Farklı Ekim Zamanına Ait Yağ Oranı Ortalamaları.

Ekim Zamanı	Yağ Oranı (%)							
	Ankara (Çeşitler)				Antalya(Çeşitler)			
	Yenice	Dinçer	5-154	Ort.	Yenice	Dinçer	5-154	Ort.
I	40.43	42.00	41.67	41.33a	42.00	42.67	44.67	43.31a
II	41.00	39.00	42.00	40.67a	42.00	44.00	41.33	42.44a
III	41.67	40.00	42.00	41.22a	42.67	41.67	43.00	42.44a
Ort.	41.00a	40.33a	41.89a	41.07	42.22a	42.78a	43.00a	42.67
LSD (Ç): 4.75		LSD (EZ) : 1.96		CV(%): 2.79				

EZ: Ekim zamanı, Ç: Çeşit.

ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi özelliklerinde önemli azalmalar olduğu ortaya konmuştur. Ortalama tohum verimi Ankara koşullarında 180 kg/da'nın, Antalya koşullarında ise 170 kg/da'nın üzerinde olmuş ve yağ oranlarının %39-44 arasında değiştiği saptanmış, yazlık aspir ekimlerinde en uygun ekim zamanının her iki lokasyon için de erken ilkbahar (25 Mart-25 Nisan) olduğu sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Arslan, B., Eryiğit, T. ve Ekin, Z., 1997. Farklı Hasat Zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'nin Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s: 352-357.
- Başalma, D., Uranbey, S., 1998. Aspir'de (*Carthamus tinctorius* L.) Değişik Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim Kriterleri ile Kalitesine Etkileri. Ege I. Tarım Kong., 7-11 Eylül, Aydın, s: 359-366.
- Baydar, H., Turgut, İ., 1993. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'nin Antalya Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Cilt 4-5(1-2): 75-93.
- Bayraktar, N., 1984. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tabii Melezlemenin Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, Ankara.
- Bayraktar, N., Ülker, M., 1990. Dört Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit Adayında Verim ve Verimi Etkileyen Öğeler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, s: 129-140.
- 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 Univ., USA.
- Gencer, O., Sinan, N. S. ve Gülyaşar, F., 1987. Çukurova'da Sulanmayan Alanlarda Yetiştirilecek Aspride Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova

Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, cilt 2, sayı 2.

- Gürbüz, B., Ekiz, E., 1990. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Melez ve Yabancı Döllenme Oranının Belirlenmesi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, cilt 41, fasikül 1-2, s: 121-27.
- Knowles, P. F., 1980. Safflower. In: W. R. Fehr and H. H. Hadley (Editors), Hybridization of Crop Plants. American Society of Agronomy and Crop Science of America, Madison, Wisconsin, USA, 535-548.
- Koç, H., Altınel, A., 1997. Aspir'de (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s: 251-253.
- Mündel, H. H., Morrison, R. J., Blackshaw, R. E., Entz, T., Roth, B. T., Gaudiel, R. and Kiehn, F., 1994. Seeding-Date Effects on Yield, Quality and Maturity of Safflower. Canadian J. of Plant Science, 261-266.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Gönülal, E., 1999. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Tohum ve Yağ Verimine Etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, s: 368-371.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No:101, Teknik Yayın No:56, Ankara.



## ANTALYA'DA ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN PEPİNO (*Solanum muricatum* Ait.) BİTKİSİNİN ZARARLILARI VE POPULASYON GELİŞMELERİ

Hüseyin GÖÇMEN      Ersin POLAT  
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 07058 Antalya

### Özet

Bu araştırmada, Antalya koşullarında örtüaltında yetiştirilen pepino (*Solanum muricatum* Ait.) bitkisinin zararlıları ve bunların populasyon gelişmeleri araştırılmıştır. Bu çalışma sonucu *Bemisia tabaci* (Genn.), *Liriomyza trifolii* (Burgess), *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) ve *Myzus persicae* (Sulz.) ekonomik öneme sahip zararlılar olarak bulunmuştur. Bu zararlılardan *B. tabaci* ve *L. trifolii* sezon başından, *T. cinnabarinus* Ocak ayı ortasından ve *M. persicae* ise Mart ayı sonundan itibaren önem kazanmaya başlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Solanum muricatum*, Örtüaltı Pepino Zararlıları, Populasyon Gelişmesi, Antalya

### Pests of Greenhouse Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) and Their Population Developments in Antalya

#### Abstract

In this study, pests on greenhouse grown pepino (*Solanum muricatum* Ait.) that has been introduced to Antalya recently were investigated. It was found that *Bemisia tabaci* (Genn.), *Liriomyza trifolii* (Burgess), *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) and *Myzus persicae* (Sulz.) were of economic importance. *B. tabaci* and *L. trifolii* appeared throughout the growing season whereas *T. cinnabarinus* and *M. persicae* essentially only after mid January and end of March respectively.

**Keywords:** *Solanum muricatum*, pests of greenhouse pepino, population development, Antalya

### 1. Giriş

Pepino, Güney Yarımkürede Şili, Yeni Zelanda, Peru, Kolombiya, Bolivya ve Avustralya gibi ülkelerde ekonomik anlamda tarımı yapılan Solanaceae familyasından bir bitkidir. Ticari olarak Peru kavunu, Çalı kavunu gibi isimlerle de bilinmektedir. Meyveleri A, B ve C vitaminlerince zengin olan pepinonun taze olarak kahvaltıda, salatalarda, unlu mamul ve mezelerde kullanılabilme potansiyeli bulunmaktadır. Pepinonun Kuzey Yarımkürede de yetiştirilmesine çalışılmakta ve bu konuda araştırmalar yapılmaktadır (Parrini, 1985).

Ülkemizde ise Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde pepino yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar yapılmış (Polat ve ark., 1995; Polat ve ark., 1997) ve değişik bölgeler ile Kuzey Kıbrıs'tan yetiştirme tekniği hususunda bilgi ve üretim materyali talebinde bulunulmuştur. Pepinonun şeker oranı yüksek ve düşük çeşitleri üretilerek yurt içerisinde tüketilebileceği gibi hem turistik otellerde pazarlanabilme hem de Avrupa ülkelerine ihraç imkanı

bulunabilmektedir. Yalnız son yıllarda tarım sektöründe yaşanan krizler bu kültür bitkisinin yaygınlaşması yönündeki çabaları sekteye uğratmıştır.

Pepino bir çok ülkede yetiştirilmesine rağmen zararlıları ile ilgili çok az çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Larrain ve ark., 1992), beyaz sinek, kırmızıörümcek, patates güvesi ve yaprak biti (Wood, 1985) pepino zararlıları olarak bildirilmiştir.

Bu çalışma ile ülkemiz için yeni bir kültür bitkisi olan pepinonun potansiyel zararlılarını ve önemini ortaya koymak ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

### 2. Materyal ve Yöntem

Deneme 1994-95 yılı sera sezonunda yaklaşık 1 da alanda, cam serada yetiştirilen pepino bitkisi üzerinde kasım ayından sezon sonunun yaklaştığı ve bitkilerin ölmeye



başladığı mayıs ayı sonuna kadar yürütülmüştür. Örneklemeler haftada bir aşağıda bahsedilen şekillerde yapılmıştır.

### 2.1 Yaprak Örnekleme ve Doğrudan Sayım

Serada rastgele seçilen 20 bitkinin alt, orta ve üst kısmından olmak üzere, toplam 60 yaprak alınarak laboratuvarda stereo mikroskop ile yaprak altında 3 bölgede (toplam 1.71 cm<sup>2</sup> alanda) bulunan pamuk beyaz sineği *Bemisia tabaci* (Genn.)'nin ergin öncesi dönemleri (yumurta, larva ve pupa) ve pamuk kırmızı örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un yumurta nimf ve erginleri sayılmıştır. Aynı yapraklar koparılmadan önce üzerinde bulunan *B. tabaci* erginleri ile yeşil şeftali yaprak biti *Myzus persicae* (Sulz.) ergin ve nimfleri sayılmıştır.

### 2.2. Sarı Yapışkan Tuzakla Yakalama Yöntemi

Yaprak galeri sineği *Liriomyza trifolii* (Burgess)'nin erginleri için sarı yapışkan tuzak kullanılmıştır. 15x20cm ebadındaki sarı yapışkan tuzaklar haftada bir değiştirilerek üzerinde bulunan *L. trifolii* erginleri sayılmıştır.

### 2.3. Vakumla Toplama Yöntemi

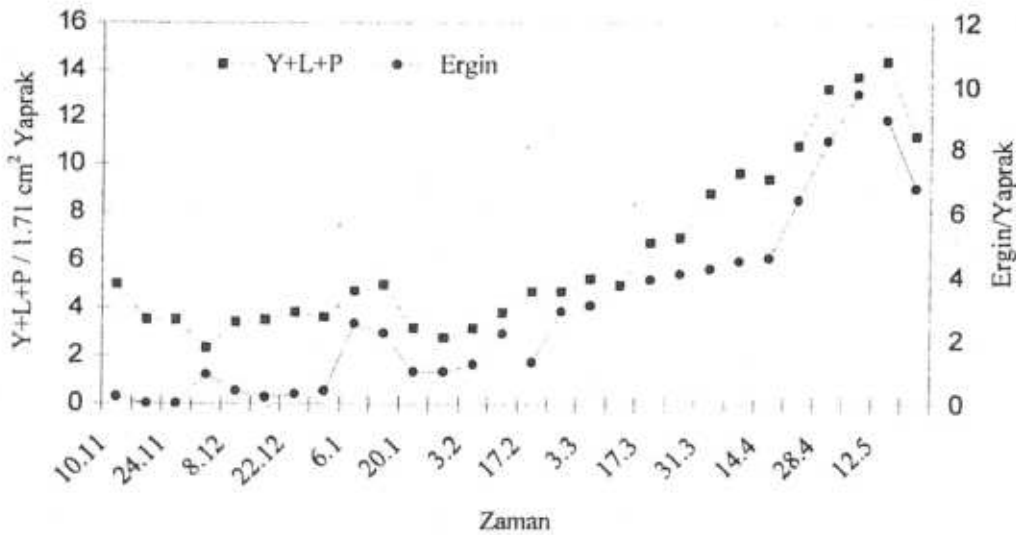
Benzin motorlu vakum cihazı yardımıyla *L. trifolii* erginleri 1 dakika süre ile bitkiler üzerinden vakumlanarak toplanmış ve sayılmıştır.

## 3. Bulgular

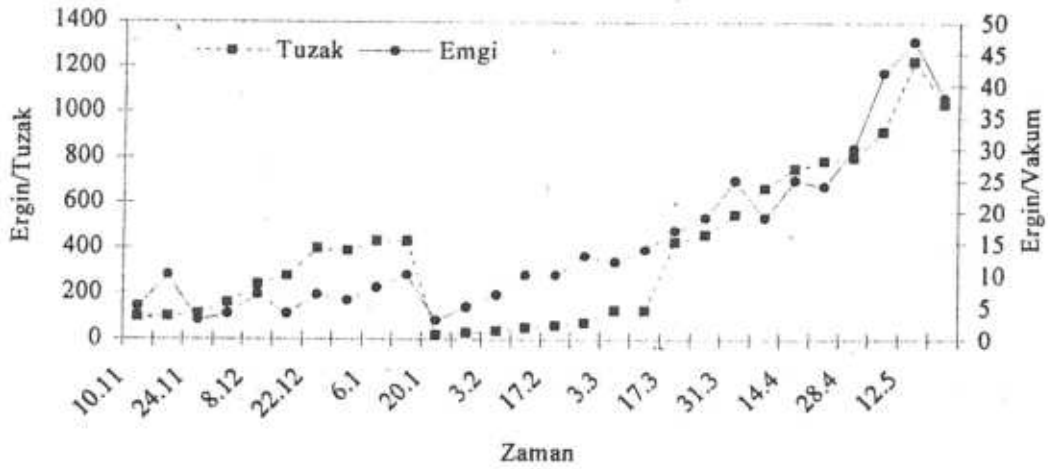
Yapılan çalışma sonucu saptanan zararlılar Çizelge 1'de verilmektedir. Bu zararlılardan *Spodoptera littoralis* (Boisd.) sadece sezon başında görülmüştür. Bu zararlılardan önemli görülen *B. tabaci*, *L. trifolii*, *T. cinnabarinus* ve *M. persicae*'nin bulunuş zamanları ve populasyon gelişmeleri aşağıda verilmektedir.

Çizelge 1. Pepino Bitkisi Üzerinde Saptanan Zararlı Türler.

Tür	Takım	Familya
<i>Bemisia tabaci</i>	Homoptera	Aleyrodidae
<i>Liriomyza trifolii</i>	Diptera	Agromyzidae
<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Acarina	Tetranychidae
<i>Myzus persicae</i>	Homoptera	Aphididae
<i>Spodoptera littoralis</i>	Lepidoptera	Noctuidae



Şekil 1. Pepino Bitkisi Üzerinde *Bemisia tabaci*'nin Populasyon Gelişmesi (Y:Yumurta, L:Larva, P:Pupa).



Şekil 2. Pepino Bitkisi Üzerinde *Liriomyza trifolii*'nin Populasyon Gelişmesi.

### 3.1. Bemisia tabaci

Ergin ve larvaları yapraklarda bitki özsuyunu emerek zarar veren *B. tabaci*'nin populasyon gelişmesi Şekil 1'de verilmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi *B. tabaci*'nin tüm dönemleri yetiştirme sezonu boyunca görülmüştür.



Şekil 3. Pepinoda *B. tabaci* ve *M. persicae*'nin Neden Olduğu Fumajin Zararı.

Şubat ayı ortasına kadar düşük seviyelerde (2 ergin/yaprak) seyreden populasyon, daha sonra yükselmeye başlamıştır. Yüksek populasyonun görüldüğü (4.6 ergin/yaprak) nisan ayı ortasından itibaren ise bitkide fumajin oluşmaya başlamış, pepino meyve ve yaprakları kirlenmiştir (Şekil 3).

### 3.2. Liriomyza trifolii

Larvaları yapraklarda galeri açarak zarar veren *L. trifolii*' erginlerinin populasyon gelişmesi Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 2 de görüleceği gibi galeri sineğinin ergin populasyonu da yetiştirme sezonu boyunca varlığını sürdürmüştür. Ocak ayı ortasına kadar oldukça aktif görünen ergin populasyonu (428 ergin/tuzak) daha sonra muhtemelen iklim şartları ve ilaçlama nedeniyle hızla düşmüştür. Mart ayı başından itibaren tekrar artmaya başlayan populasyon mayıs ortasına doğru pik oluşturmuş (1226 ergin/tuzak), fakat sera içi sıcaklığının çok yükselmesi ve bitkilerin elverişsiz olması nedeniyle daha sonra düşmeye başlamıştır. Erginlerin yoğun görüldüğü dönemlerde yapraklarda da çok sayıda galeri oluşmuştur.

### 3.3. Tetranychus cinnabarinus

Ocak ayı ortasına kadar çok düşük

seviyede olan kırmızı örümcek populasyonu daha sonra kendisini hissettirmeye başlamış (0.88 kırmızı örümcek/171 cm<sup>2</sup> yaprak) ve populasyonunu arttırarak devam ettirmiştir (Şekil 4). Kırmızı örümcek populasyonunun yoğun olduğu dönemlerde (3 ila 25 kırmızı örümcek/171 cm<sup>2</sup> yaprak) zarar sonucu yaprak ve sürgünlerde kurumalar meydana gelmiş ve bitki gelişmesi önemli derecede sekteye uğramıştır.

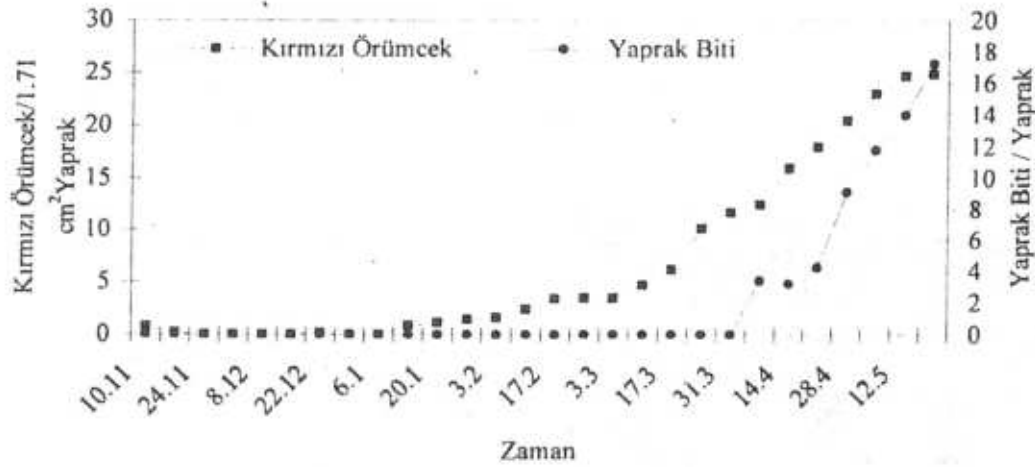
#### 3.4. *Myzus persicae*

*M. persicae* populasyonu Mart ayı sonundan itibaren görülmeye başlamıştır (Şekil 4). Daha sonra artmaya başlayan *M. persicae*'nin oluşturduğu yüksek populasyon (9 yaprak biti/yaprak) *B. tabaci* ile birlikte bitkinin gelişmesinin durmasına ve aşırı miktarda fumajin oluşmasına neden olarak

yaprak ve meyvelerin kirlenmesine neden olmuştur (Şekil 3).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Pepino zararlıları konusunda ülkemizde bir çalışma bulunmamaktadır. Örtüaltında yetiştirilen pepino bitkisinde görülen zararlılar, Akdeniz Bölgesinde seralarda yetiştirilen sebzelerde görülen önemli zararlılarla hemen hemen benzerlik göstermektedir. Uygun ve Özgür (1980), İçel ve Adana illerinde sebze seralarında *M. persicae*'yi, Bulut ve Gocmen (2000) ise Antalya ve çevresinde örtü altında yetiştirilen sebzelerde *B. tabaci*, *L. trifolii*, *T. cinnabarinus* ve *M. persicae*'yi önemli zararlılar olarak bildirmişlerdir. Pepinoda saptanan bu zararlılar çeşitli zamanlarda yapılan ilaçlamalara rağmen (*L. trifolii*



Şekil 4. Pepino Bitkisi Üzerinde Kırmızı Örümcek *Tetranychus cinnabarinus* ve Yaprak Biti *Myzus persicae*'nin Populasyon Gelişimi.

için methamidophos, *B. tabaci* için lambda cyhalothrin+buprofezin, *T. cinnabarinus* için propargite), populasyonlarını yüksek seviyede devam ettirebilmişlerdir. Antalya'da bulunduğu bildirilen *P. latus* (Tunç ve Göçmen, 1994; Bulut ve Göçmen, 2000) Şili'de pepino zararlısı olarak kaydedilmesine rağmen (Larrain ve ark., 1992) bu çalışmada saptanamamıştır.

Bu araştırma ile saptanan zararlılara

karşı bundan sonraki çalışmalarda entegre mücadeleye yönelik araştırmalar yapılmalı ve üreticiye bu yönde tavsiyelerde bulunulmalıdır.

#### Kaynaklar

Bulut, E., Göçmen, H., 2000. Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. Integrated Control in Protected Crops,

- Mediterranean Climate, IOBC wprs Bulletin, 23(1):33-37.
- Larrain, S. P., A. L. Peralta and E.C. Quiroz, 1992. Presencia del acaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus*, en pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.), en Chile. Agricultura Tecnica (Chile), 52 : 338-341.
- Parrini, P. 1985. Attualita vegetali prospettive e possibili novita vegetali per l'orticoltura. Atti Convegno "Le colture orticole protette nello sviluppo dell'agricoltura". Verona, 29 (II): 129-145.
- Polat, E., L. Kaynak, M. Akıllı ve N. Ercan, 1995. Örtüaltı Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) Yetiştiriciliğinde Meyve Tutumu Amacıyla Kullanılan Büyüme Düzenleyicilerinin ve Uygun Dozlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt II, 393-396.
- Polat, E., L. Kaynak, M. Akıllı ve N. Ercan, 1997. NAANA Tuzunun Değişik Dozlarının Pepino (*Solanum muricatum* Ait.)'da Koltuk Sürgünü Baskınlığına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu J.of AARL, 7: 136-142.
- Tunç, İ. and H.Göçmen, 1994. New greenhouse pests, *Polyphagotarsonemus latus* and *Frankliniella occidentalis*, in Turkey.FAO Plant Protec. Bull., 42: 42:218-220.
- Uygun, N. ve A.F.Özgür, 1980. İçel Ve Adana İlleri Sera Sebze Zararlılarının Saptanması, Endosulfan Rooktablet ve Primicarb'ın *Myzus persicae* (Sulz.)'ye Etkileri. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 4: 185-192.
- Wood, R. J., 1985. Pepino production-recommendations. Maf, Pukekohe, 5 p





## ANTALYA İLİNDE KÜLTÜR MANTARI ÜRETEK İŞLETMELERİN VE MANTAR ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Fatma AKKAYA  
Narenciye ve Seracılık Araştırma  
Enstitüsü, Antalya- Türkiye

İbrahim YILMAZ  
Akd. Ü. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi  
Böl., Antalya- Türkiye

Burhan ÖZKAN  
Akd. Ü. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi  
Böl., Antalya- Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, Antalya ilinde kültür mantarı üretimi yapan mantar üretim faaliyetlerinin ekonomik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Araştırmanın temel materyalini, Nisan-Mayıs 1999 döneminde Antalya İli Korkuteli ve Merkez ilçede mantar üretimi yapan 84 işletmeden elde edilen veriler oluşturmuştur.

İncelenen işletmelerde ortalama mantar üretim alanı 223,27 m<sup>2</sup> ve mantarcılıkta kullanılan sermaye miktarı 5565,54 milyon lira olarak bulunmuştur. İncelenen işletmelerde yıllık mantar verimi 69,20 kg/m<sup>2</sup>, bir üretim dönemindeki verim 21,83 kg/m<sup>2</sup>, kompost verimi ise 239,48 kg/ton'dur. 1 kilogram mantarın maliyetinin 312168 TL olduğu, kilogram başına 78.196 TL net kar ve 1 TL masrafa karşılık 1,25 TL gelir elde edildiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mantar Üretimi, Ekonomik Analiz, Mantar Maliyeti.

### An Economic Analyse of Commercial Mushroom Producing Farms and Mushroom Production in Antalya Province

#### Abstract

The aim of this study is to analyse economic structure and economic results of commercial mushroom producing farms and mushroom production in Antalya province. Data of this research were collected from 84 mushroom farms in the Central town of Antalya and Korkuteli town by questionnaire method. The questionnaire was conducted between April-May in 1999.

The results show that the average mushroom production was 223,27 m<sup>2</sup> and total value of capital used in the mushroom production was 5567,54 million Turkish liras. It was found that the yield of mushroom, in a year, yield of mushroom for one growing period and the yield of compost were 69.20 kg/m<sup>2</sup>, 21.83 kg/m<sup>2</sup> and 239.48 kg/tonnes, respectively. The results showed that production cost of mushroom was 312168 TL for one kilogram, net return was 78.196 TL for one kilogram and relative profitability was 1.25.

**Keywords:** Mushroom production, economic analyses, production cost of mushroom

### 1. Giriş

Taze ve işlenmiş ürün olarak kullanabilen mantar, iyi bir besin maddesi olmasının yanı sıra, çevreye dost bir tarımsal üretim faaliyetidir. Mantar üretimi Türkiye'de 1960'lı yıllarda başlamasına karşın, bu üretim dalında esas gelişme 1980'li yıllardan sonra yaşanmıştır. 1991 yılında yapılan bir çalışmada, Akdeniz Bölgesinin Mantar yetiştiriciliği açısından Marmara, İç Anadolu ve Ege bölgelerinden sonra dördüncü sırada yer aldığı bildirilmiştir (Erkal, 1992). 1995 yılında yapılan bir başka çalışmada ise Akdeniz Bölgesi, 7.728 ton civarında olan Türkiye mantar üretimine sağladığı %44'lük katkı ile birinci sıradadır. 1999 yılı verilerini incelediğimizde de yaklaşık 13.000 ton olan Türkiye üretiminin önemli bir bölümünün Akdeniz Bölgesinden karşılandığı

görülmektedir (Erkal ve Aksu, 2000). Bu bölgedeki gelişmede en büyük pay Antalya ili, Korkuteli ilçesindedir.

Antalya ili mantar üretiminin %90'ını Korkuteli ilçesinden karşılanmaktadır. Mantar üreten işletmelerin çok büyük bir kısmı "küçük aile işletmesi" şeklinde faaliyet göstermektedir. Söz konusu ilçenin tarımsal geliri belirli birkaç ürünle sınırlı olup, tarımsal üretim, sulama başta olmak üzere birtakım sorunlarla karşı karşıyadır. Bu olumsuz koşullarda, tarım arazisi kullanmadan, kontrollü ortamlarda yetiştiriciliği yapılan mantar, tarımla uğraşan halk, hatta küçük esnaf için alternatif bir gelir kaynağı oluşturduğu gibi, artan nüfusun dengeli beslenmesi için de alternatif bir protein kaynağı durumuna gelmiştir. Diğer yandan, yörede mantar üretiminde iç

ve dış pazar için ürünün çeşitlendirilmesi ve mevsim bağımlılığının azaltılması gibi yönleriyle de, özelde Antalya ili, genelde de Türkiye ekonomisine katkı sağlayan bir duruma gelinmiştir.

Bu çalışmada, Antalya İlinde mantar üretimi yapan işletmelerin mantarcılık üretim şubesinin ekonomik yapısının belirlenmesi, mantar üretim faaliyetlerinin ekonomik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Çalışmada, girişi takip eden bölümlerde önceki çalışmalar, materyal ve yöntem hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırma alanındaki işletmelerin genel özelliklerinin anlatıldığı bölümden sonra, mantar üretiminde işgücü kullanımı ve mantarcılık şubesinin ekonomik yapısı ile yıllık faaliyet sonuçları analiz edilmiştir. Çalışma "Sonuç ve Öneriler" bölümü ile son bulmuştur.

Daha önce yapılmış, konu ile ilgili çalışmalardan bazılarında aşağıda kısaca değinilmiştir:

"Mantar" isimli yayında Türkiye'de ve diğer ülkelerde mantar üretim durumu, ticareti, tüketimi ve mantar yetiştiriciliğinin teknik ve ekonomik yönü üzerinde durulmuştur (Işık ve ark., 1983).

"Mantar yetiştiriciliği" başlıklı çalışmada, mantar satışı ile mantar maliyeti ve karlılık durumu örnekler verilerek açıklanmıştır. Karlılıkta en etkin faktörün satış fiyatı olduğu vurgulanarak, satış fiyatlarının, ancak, iyi bir satış organizasyonu ile kontrol edilebileceği ileri sürülmüştür (Griensven, 1988).

1984-85 ve 1985-86 dönemini kapsayan ve Türkiye genelinde 70 üretici ile görüşülerek yapılan bir çalışmada, mantar üretiminin %77 oranında küçük aile işletmeleri tarafından yapıldığı, bu işletmelerde verimin 3-5 kg/m<sup>2</sup> olmasına karşılık, modern işletmelerde 5-10 kg/m<sup>2</sup> olduğu ortaya konmuştur. Araştırmada, sorunların çözümünde kooperatif ya da birlik oluşturmanın önemine dikkat çekilmiştir (Şimşek, 1988).

Hollanda'da mantar yetiştiriciliğinin ele alındığı bir çalışmada, verim (bir ekimde 22 kg/m<sup>2</sup>) ve üretim miktarındaki hızlı artış üzerinde üreticiler tarafından sağlıklı bir yapı ile oluşturulan "birliğin" önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir. Ayrıca,

mantarın arz-talep durumu, işlenmesi, taşınması gibi hususların da incelendiği makalede, araştırma, eğitim ve bilgilendirme konularının önemi vurgulanarak, üreticilerin bilgilendirilmesinde sadece yetiştiricilik değil, yöneticilik ve işletme düzenlemesi gibi konuların da yer alması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 1995).

Aksu ve ark. (1996), tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de kültür mantarcılığının gelişimi ve genel özellikleri incelenmiştir. Çalışmada, işletmelerin %91,2'sinin 500 m<sup>2</sup>'den küçük ekiliş alanına sahip olduğu, işletmelerin büyük oranda (%87) hazır kompostla üretim faaliyetlerini sürdürdüğü ortaya konmuştur.

Işık ve ark. (1997) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Türkiye mantar üretim miktarı, üretim alanı ve işletmelerin genel durumlarıyla ilgili bilgilerin yanı sıra, yatırım giderleriyle ilgili açıklamalara da yer verilmiştir. Yapılan fizibilite çalışmalarına göre, yeter geliri sağlayacak işletme kapasitesinin yaklaşık 6.000 kg/yıl olduğu, bu kapasitenin işletmede her gün 50-60 m<sup>2</sup>'lik alanda hasat yapılması anlamına geldiği belirtilmektedir.

Hamm (1998), makalesinde, ABD'de mantar üretimi, tüketimi ve işletmelerin yapısal durumlarını incelemiştir. Makalede, ABD'nin Çin'den sonra dünyanın en büyük 2. üreticisi olduğu, 1996/1997 döneminde üretimin 10 yıl öncesine göre 10 kat daha fazla gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu artış, mantar işletmelerinin yapısal değişimine, işletmelerin sadece mantar üreten işletmeler şeklinde ihtisaslaşma-sına ve sayılarının azalarak verimlerinin artırılmasına bağlanmaktadır.

Erkal ve Aksu (2000) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de kültür mantarı üretim ve ticaretindeki gelişmeler ile işletmelerin bazı yapısal özellikleri incelenmiştir. Son 5 yıllık dönemde işletmelerin bölgesel dağılımında değişme olmadığı, işletme sayısında yıllık yaklaşık % 3, üretim miktarında ise % 15 dolaylarında artış sağlandığı saptanmıştır.

Güngör ve Ark. (2000) tarafından yapılan "Trakya Bölgesinde Yemeklik Mantar Üretim Ekonomisi" başlıklı çalışmada, küçük aile işletmeleri ile modern nitelikteki işletmeler karşılaştırmalı

olarak incelenmiştir. Küçük aile işletmelerinde ortalama üretim alanı 182 m<sup>2</sup>, ortalama verim 9 kg./m<sup>2</sup> ve ortalama brüt kar 651.480.000 TL olarak bulunmuştur. Modern işletmelerde ise aynı değerler sırasıyla, 667 m<sup>2</sup>, 15 kg./m<sup>2</sup> ve 20.713.400.000 TL'dir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Antalya İlinde mantar üretimi yapan işletmelerin mantarcılık faaliyetlerinin analizini amaçlayan bu çalışmada söz konusu işletmelerin sadece mantar üretim faaliyetleri ele alınmış ve analiz edilmiştir.

Araştırmanın temel materyalini, Nisan-Mayıs 1999 döneminde Antalya İli Korkuteli ilçesi ve Merkez ilçede mantar üretimi yapan 84 işletme ile yüz yüze görüşme yöntemiyle yapılan anket uygulamasından elde edilen orijinal veriler oluşturmuştur. Ayrıca, araştırmada Antalya Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından ve konu ile ilgili ikincil verilerden ve yayınlardan yararlanılmıştır.

Örneğe girecek işletme sayısı tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = N \cdot \sum N_h S_h^2 / N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2$$

Formülde:

n: Örnek hacmi

N: Ana kitledeki birim sayısı

N<sub>h</sub> : h'inci tabakadaki birim sayısı

S<sub>h</sub><sup>2</sup> : h'inci tabakadaki varyans

S<sub>h</sub> : h'inci tabakadaki standart sapma

$$D^2 = d^2 / z^2$$

d: Populasyon ortalamasından sapma miktarı

z: Seçilen önem seviyesinin tablo değeri

Örnekleme çalışmasında kullanılan çerçeve listesi, pilot örnekten elde edilen bilgiler, örnekleme dağılımı ve anket yapılan işletmelerin tabakalara dağılımı Çizelge 1'de özet olarak sunulmuştur.

n sayıdaki örneğin tabakalara dağıtımında ise;

$$n_h = ( N_h S_h / \sum N_h S_h ) n$$

eşitliği kullanılmıştır. Eşitlikte, n<sub>h</sub>: h'inci tabakadaki örnek hacmidir.

İşletmelerden elde edilen bilgiler SPSS 9.0 paket programında analiz edilerek özet çizelgeler halinde sunulmuştur. Analiz edilen veriler örnekleme aşamasında oluşturulan gruplara sadık kâhılarak verilmiştir. Ayrıca, çizelgelerde verilen genel ortalama değerler; grup ortalama değerlerinin, grupların ana kitledeki (çerçevadaki) gözlem sayıları ile ağırlıklandırılmasıyla bulunmuştur. Dolayısıyla ortalama değerler araştırma alanındaki tüm mantarcılık işletmelerini temsil etmektedir. Çalışmanın izleyen aşamalarında 1-150 m<sup>2</sup> işletme genişlik grubu 1. grup, 151-300 m<sup>2</sup> işletme genişlik grubu 2. grup, 301-450 m<sup>2</sup> işletme genişlik grubu 3. grup, 451 + işletme genişlik grubu da 4. grup olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 1. İşletme Genişlik Grupları İtibariyle Tabakalandırma Bilgileri ve Örnek İşletmelerin Dağılımı.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	N <sub>h</sub>	S <sub>h</sub>	S <sub>h</sub> <sup>2</sup>	N <sub>h</sub> S <sub>h</sub>	N <sub>h</sub> S <sub>h</sub> <sup>2</sup>	n <sub>h</sub>	Görüşülen İşletme Sayısı
1-150	96	37	1385	3552	132960	21	22
151-300	223	42	1783	9366	397609	49	50
301-450	41	25	637	1025	26117	9	9
451+	13	393	154568	5109	2009384	3	3
Toplam	373	-	-	19052	2566070	82	84

Not: Ortalamadan sapma: %5 Güven derecesi: %99

### 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

#### 3.1. İncelenen İşletmelerin Genel Özellikleri ve Üretim Yapısı

##### 3.1.1. İncelenen İşletmelerde Aile Geliri İçinde Mantarcılığın Yeri ve Önemi

İncelenen işletmelerde aile geliri içerisinde mantar üretim faaliyetinden elde edilen gelirlerin önemini ortaya koyabilmek amacıyla, görüşülen üreticilere gelirinin yüzde kaçını mantarcılıktan elde ettikleri sorulmuştur. Elde edilen cevaplara göre işletmelerin gelirlerinin; 1. grupta %41,10'unun, 2. grupta %50,78'inin, 3. grupta %66,67'sinin ve 4. grupta %74'ünün, tüm işletmeler de %54,26'sının mantarcılıktan elde edildiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, bölgede mantar üretim faaliyetinin ailelerin gelirleri içinde önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir.

##### 3.1.2. İncelenen İşletmelerde İşletmecilerin Bazı Özellikleri

İncelenen işletmelerde işletmecilerin daha çok orta yaş grubunda buldukları görülmektedir. Görüşülen üreticilerin ortalama yaşı 38 olarak bulunmuştur.

İşletmecilerin eğitim durumu incelendiğinde her eğitim düzeyinden üreticinin mantar üretimi yaptığı ortaya çıkmaktadır. Nitekim, görüşülen 84 işletmecinin %44'ü ilkökul mezunu, %14'ü ortaokul mezunu, %24'ü lise mezunu ve %18'i yüksek okul mezunudur. Bu sonuçlar tarımın diğer dallarında faaliyet gösteren işletmecilerin eğitim düzeyleri ile karşılaştırıldığında, genel olarak mantarcılık faaliyeti yapan işletmecilerin eğitim düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

##### 3.1.3. İncelenen İşletmelerde Mantar Üretim Alanı ve Üretim Dönemleri

İncelenen işletmelerde mantar üretimi, ranzalar üzerine konulan plastik torbalarda veya preslenmiş bloklar halindeki kompost kalıpları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Kompostun üzerine konduğu ranzalar çok

katlı olabilmektedir. Bu nedenle, mantar üretim alanı, ranza sayısı ve alanı dikkate alınarak belirlenmiştir. Çizelge 2'de verilen alanlar, mantar yetiştiriciliği yapılan toplam yüzeyi ifade etmektedir.

Çizelge 2. İşletmelerin Ortalama Mantar Üretim Alanı.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Mantar Üretim Alanı (m <sup>2</sup> )
1-150	111,3
151-300	199,6
301-450	353,3
451+	1045,4
Genel Ortalama	223,3

Araştırma konusu işletmelerin ortalama mantar üretim alanı 223,3 m<sup>2</sup>'dir. Bu miktar 1. grup işletmelerde 111,3 m<sup>2</sup>, 2. grup işletmelerde 199,6 m<sup>2</sup>, 3. grup işletmelerde 353,3 m<sup>2</sup> ve 4. grup işletmelerde de 1045,4 m<sup>2</sup> bulunmuştur.

İşletme genişlik grupları itibariyle incelenen işletmelerde mantar üretimi ağırlıklı olarak 3 dönemde yapılmaktadır. İşletme genişliği 1-150 m<sup>2</sup> arasında olan işletmelerin %57,14'ü, 151-300 m<sup>2</sup> arasındaki işletmelerin %53,33'ü, 301-450 m<sup>2</sup> arasındaki işletmelerin %66,67'si, 451m<sup>2</sup>'nin üzerindeki işletmelerin %38,89'u mantar üretimini 3 dönemde gerçekleştirmektedir. İşletmeler genel olarak soğutma masraflarından kaçınmak için yaz aylarında mantar üretimi yapmamaktadırlar. 1., 2. ve 3. Grup işletmelerde en fazla 4 dönem üretim yapılırken 4. grup işletmelerde 6 döneme kadar üretim yapan işletme bulunmaktadır.

##### 3.2. İncelenen İşletmelerde İşgücü Kullanımı

İncelenen işletmelerde bir yıl kullanılan toplam işgücü miktarı ortalama olarak yaklaşık 3.898,58 saattir. İşletme grupları itibariyle kullanılan işgücü miktarı üretim alanının büyümesine paralel olarak artmakta ve 1.581 saat ile 17.712 saat arasında değişmektedir. Tüm işletmeler ortalamasında kullanılan işgücünün yaklaşık %44'ü aile işgücünden sağlanırken %56'sı yabancı işgücünden sağlanmaktadır. İşletme büyüklük gruplarında işgücü aynı oranlar



Çizelge 3. İşletme Genişlik Grupları İtibariyle İşletmelerin Mantar Üretim Dönemi.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	1 Dönem		2 Dönem		3 Dönem		4 Dönem		5 Dönem		6 Dönem		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1-150	0	0,00	2	9,09	13	59,09	7	31,82	0	0,00	0	0,00	22	100,00
151-300	2	4,00	8	16,00	27	54,00	13	26,00	0	0,00	0	0,00	50	100,00
301-450	0	0,00	0	0,00	6	66,67	3	33,33	0	0,00	0	0,00	9	100,00
451+	0	0,00	0	0,00	1	33,33	0	0,00	1	33,33	1	33,33	3	100,00
Toplam	2	2,38	10	11,90	47	55,95	23	27,38	1	1,19	1	1,19	84	100,00

sırasıyla, 1-150 m<sup>2</sup> işletme grubunda %58,53; %41,47, 151-300 m<sup>2</sup> işletme grubunda %49,30; %50,70, 301-450 m<sup>2</sup> işletme grubunda %57,35; %42,65, 451 m<sup>2</sup> ve daha fazla üretim alanına sahip olan işletmelerde %28,73; %71,27 şeklindedir. Genel olarak işletmelerin mantar üretim alanı büyüdükçe yabancı işgücünden daha fazla yararlandıkları söylenebilir (Çizelge 4).

İşletme genişlik grupları itibariyle incelenen işletmelerde mantar üretiminde

birim alana (100 m<sup>2</sup>) bir dönemde kullanılan işgücü miktarı 400,22 saat olarak bulunmuştur. Mantar üretiminde bir dönemde kullanılan işgücünün 225,76 saati mantar hasadında, 40,14 saati kompostun sıkıştırılmasında ve 26,90 saati sulama ve ilaçlama işçiliğinde kullanılmaktadır. İşletmelerin genişliği arttıkça birim alana (100 m<sup>2</sup>) kullanılan işgücü miktarında bir azalma görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Gruplar İtibariyle İşletmelerin Kullandıkları İşgücü Miktarları.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Aile işgücü		Yabancı işgücü		Toplam	
	Miktar (saat)	Oran (%)	Miktar (saat)	Oran (%)	Miktar (saat)	Oran (%)
1-150	925,74	58,53	655,79	41,47	1581,53	100,0
151-300	1171,58	49,30	1204,89	50,70	2376,47	100,0
301-450	2365,87	57,35	1759,47	42,65	4125,33	100,0
451+	5088,59	28,73	12622,98	71,27	17711,57	100,0
Genel Ortalama	1376,10	51,84	1522,48	48,16	2898,58	100,0

Çizelge 5. İşletme Genişlik Grupları İtibariyle İşletmelerin Mantar Üretiminde Birim Alana (100 m<sup>2</sup>) Bir Dönemde Kullandıkları İşgücü Miktarı (saat).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam
1-150	7,51	22,35	44,16	10,34	27,18	2,45	30,27	15,75	255,77	24,05	439,85
151-300	8,04	22,49	41,47	8,33	22,49	2,89	25,99	18,31	220,42	26,59	397,02
301-450	5,97	21,51	31,04	4,79	23,84	2,90	25,82	12,79	189,79	23,58	342,03
451+	3,81	20,52	16,39	8,44	28,28	4,15	21,12	13,80	209,13	20,34	345,98
Genel Ort.	7,53	22,28	40,14	8,46	24,05	2,82	26,90	16,89	225,76	25,39	400,22

1. Odaların sterilizasyonu için kullanılan işgücü
2. Kompostun odalara taşınması için işgücü
3. Kompostun sıkıştırılması için işgücü
4. Örtü toprağının hazırlanması için işgücü
5. Örtü toprağının serilmesi için işgücü

6. Kağıt serilmesi için işgücü
7. Sulama ve ilaçlama için işgücü
8. Tırmıklama için işgücü
9. Toplama hasat işçiliği
10. Odadaki kompostun boşaltılması için işgücü

### 3.3. İncelenen İşletmelerde Mantar Üretim Şubesinin Ekonomik Yapısı

#### 3.3.1. Aktif Sermaye

İncelenen işletmelerde sermaye,

fonksiyonlarına göre yapılan sınıflandırma esas alınarak incelenmiştir. Bu sınıflandırmaya göre incelenen işletmelerde bulunan aktif ve pasif sermaye unsurları sırasıyla Çizelge 6 ve Çizelge 10'da işletme



grupları itibariyle verilmiştir.

İncelenen mantarcılık işletmelerinde aktif sermaye; bina sermayesi, alet-makine sermayesi, bitki sermayesi, ambar mevcudu ile para ve alacaklardan oluşmaktadır. Bu

çalışmada sadece mantar üretim faaliyeti ve bu faaliyet ile ilgili sermaye unsurları dikkate alındığından toprak ve arazi ıslahı sermayelerine yer verilmemiştir.

Çizelge 6. Gruplar İtibariyle İşletmelerin Aktif Sermaye Unsurları (Milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Bina Sermayesi	Alet-Makine Sermayesi	Bitki Sermayesi	Alacak	Ambar Mevcudu	Toplam
1-150	2106,3	634,3	453,6	89,9	16,4	3300,5
151-300	3165,7	1134,7	609,4	23,8	35,5	4969,1
301-450	5050,0	3378,3	668,8	233,7	93,3	9424,1
451+	13510,0	5379,0	1117,3	123,0	241,5	20370,8
Genel Ortalama	3460,7	1400,4	593,5	67,3	43,5	5565,4

Mantarcılık yapan işletmelerde ortalama aktif sermaye tutarı 5.565.400.000 TL olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları itibariyle aktif sermaye miktarı incelendiğinde 1-150 m<sup>2</sup> mantar üretim alanına sahip işletmelerin ortalama 3.300.500.000 TL ile en düşük sermaye miktarına sahip oldukları görülmektedir. 451 m<sup>2</sup> ve daha fazla üretim alanına sahip işletmeler, birinci gruptaki işletmelerin yaklaşık 6 katı sermayeye sahiptirler.

İncelenen işletmelerde aktif sermayenin %62,18'ini bina sermayesi oluşturmaktadır. Bunu, %25,16'lık payı ile alet makine, %10,66'lık payı ile bitki, %1,21'lik payı ile para ve alacaklar, %0,78'lik payı ile ambar mevcudu izlemektedir.

### 3.3.1.1. Bina Sermayesi ve Özellikleri

İncelenen işletmelerde mantar üretimi yapılan binaların değerini ifade eden bina sermayesi, binaların yeniden inşa maliyetlerinden toplam yıpranma payı düşülerek hesaplanmıştır. Binaların yeniden inşa maliyetleri ise üretici beyanlarına dayanmaktadır.

İncelenen işletmelerde ortalama bina sermayesi 3.460.700.000 TL olarak bulunmuştur. İşletme gruplarında ise bu değer 2.106.300.000 TL ile 13.510.000.000 TL arasında değişmektedir.

Mantar üretimi yapılan binalar işletmeci ve ailesinin oturduğu evin bir bölümü olabildiği gibi, ikamet edilen binadan bağımsız ayrı bir bina şeklinde de olabilmektedir. İncelenen işletmelerde

mantar üretiminde kullanılan binaların ortalama alanı ve oda sayısı Çizelge 7'de verilmiştir. Buna göre, en küçük işletme grubundaki bina alanı yaklaşık 90 m<sup>2</sup>, en büyük işletme grubundaki bina alanı 1.580 m<sup>2</sup> olmak üzere mantarcılık yapan tüm işletmelerde ortalama yaklaşık 185 m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur.

Çizelge 7. İncelenen İşletmelerde Mantar Üretimi Yapılan Binaların Alanı ve Oda Sayısı.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Bina Alanı	Oda Sayısı
1-150	90,46	1,05
151-300	134,63	1,53
301-450	234,00	2,67
451+	1580,00	7,60
Genel Ortalama	184,56	1,74

İncelenen işletme gruplarında ise ortalama oda sayısı 1,05 ile 7,60 arasında değişmektedir. Tüm işletmeler ortalaması olarak mantar üretiminin yapıldığı oda sayısı ise 1,74'tür.

### 3.3.1.2. Alet Makine Sermayesi

Çizelge 8'de miktarları ve Çizelge 9'da da değerleri verilen alet makine sermayesi, işletmelerde mantar üretiminde kullanılan tüm alet ve makineleri içermektedir. İncelenen işletmelerde alet makine sermayesi unsurları olarak, soğutucu, ranza, fan, ısıtıcı, dinamo, el aletleri, pülverizatör, vantilatör, tartı aleti, santrafuj ve taşıyıcı bulunmaktadır. İşletmelerin alet-makine sermayelerinin

büyük bölümünü soğutucu ve ranza varlığı oluşturmaktadır. Toplam alet-makine sermayesi içinde soğutucu %61,54, ranza

%27,51 olmak üzere toplam %89,05'lik bir pay almaktadır. Geriye kalan %11'lik pay ise diğer alet makinelerden oluşmaktadır.

Çizelge 8. İncelenen İşletmelerde Alet Makine Miktarları (Adet).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Soğutucu	Ranza	Fan	Isıtıcı	Dinamo	Pülverizatör
1-150	0,98	5,68	0,98	0,88	0,76	0,10
151-300	1,22	8,34	1,19	0,94	0,72	0,19
301-450	2,33	10,17	2,50	1,83	1,00	0,50
451+	2,60	7,60	7,80	1,40	1,00	1,20
Genel Ort.	1,33	7,83	1,51	1,04	0,77	0,24

Çizelge 9. İncelenen İşletmelerde Alet Makine Sermayesi (Milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Soğutucu	Ranza	Fan	Isıtıcı	Dinamo	Pülverizatör	Diğer*	Toplam
1-150	292,7	252,2	44,1	28,3	14,4	2,6	-	634,3
151-300	531,4	448,5	54,9	76,8	18,5	3,6	1,0	1134,7
301-450	2390,6	757,5	118,1	66,9	29,5	11,8	3,9	3378,3
451+	3633,0	972,4	186,4	222,5	40,5	151,3	172,9	5379,0
Genel Ort.	782,4	450,2	63,6	68,3	19,4	9,4	7,1	1400,4

\*: Vantilatör, terazi, santrafluj, taşıyıcı, ve el aletleri.

### 3.3.1.3. Bitki Sermayesi

İncelenen işletmelerde bitki sermayesini anket tarihi itibarıyla işletmede devam eden mantar üretimi için o ana kadar yapılmış masrafların toplamı oluşturmaktadır. Buna göre hesaplanan bitki sermayesi tüm işletmeler ortalamasında 630.420.000 TL olarak bulunmuştur. Ayrıca, 1-150 m<sup>2</sup> üretim alanına sahip olan işletmelerin yaklaşık %41'i oranında bitki sermayesinin olduğu belirlenmiştir.

### 3.3.2. Pasif Sermaye

Araştırma kapsamına alınan işletmelerin pasif sermayesi öz sermaye ve borçlar toplamından oluşmaktadır. İşletmelerde borçlanma düzeyi işletme büyüklüğü, öz sermaye miktarı ve

borçlanma koşulları ile yakından ilgilidir.

İncelenen işletmelerde ortalama öz sermaye miktarı 5.206.800.000 TL, kısa ve uzun vadeli borçların toplamı 858.600.000 TL'dir (Çizelge 10). İncelenen mantarcılık işletmelerinde 4. Grup hariç borçlanma düzeyinin düşük olduğu söylenebilir. 1. 2. ve 3. gruptaki işletmeler daha çok kompost satın almada kullanmak amacı ile tanıdıklarına döviz üzerinden kısa vadeli borçlanmaktadır. Kompost bedelinin finansmanını sağlayamayan üreticiler kompostu vadeli olarak satın almakta ve daha yüksek fiyat ödemek zorunda kalmaktadırlar. 4. grup işletmelerde yüksek bir borçlanma düzeyi ile karşılaşmaktadır. Bu grupta alınan borçlar daha çok yatırım amacıyla kullanılan uzun vadeli borçlardan oluşmakta ve kredi kaynağı olarak daha çok ticari bankalar kullanılmaktadır.

Çizelge 10. Gruplar İtibarıyla İşletmelerin Pasif Sermaye Unsurları (Milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Öz Sermaye	Borçlar			Toplam
		Kısa Vadeli	Uzun Vadeli	Toplam	
1-150	3249,3	3,6	47,6	51,2	3300,5
151-300	4941,8	0,7	26,6	27,3	4969,1
301-450	9423,3	0,8	-	0,8	9424,1
451+	10930,4	0,4	9440,0	9440,4	20370,8
Genel Ortalama	5206,8	1,5	357,1	358,6	5565,4

### 3.4. Mantarcılık Üretim Faaliyeti Sonuçları

#### 3.4.1. Mantar Üretimi, Verimi ve Gayrisafi Üretim Değeri

Araştırma alanındaki işletmeler yaptıkları harcama karşılığında mantar üretmekte ve mantar gayrisafi üretim değeri olarak ifade ettiğimiz brüt geliri elde etmektedirler.

İncelenen işletmelerde yan gelir olabilecek bir unsur da üretim süreci sonucunda tekrar kullanılmayan kompost artığıdır. Bu artık incelenen işletmelerde

yeterince değerlendirilmemektedir. Sadece 2 işletme kompost artığını sattığını ifade etmiştir. Bu nedenle kompost artığı GSÜD'ye dahil edilmemiştir.

Mantar üreten işletmelerde yılda ortalama 16.402,24 kg. mantar üretilmekte ve bu mantar 390.364 TL/kg ortalama satış fiyatıyla satılmaktadır. Bunun karşılığı olarak ortalama bir işletme yılda 6.402.8500.000 TL tutarında brüt gelir elde etmektedir. İşletme gruplarında ise bu değer 3.007.240.000 TL ile 45.238.050.000 TL arasında değişmektedir.

Çizelge 11. İncelenen İşletmelerde Mantar Üretim Miktarları ve Gayrisafi Üretim Değerleri.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Mantar Üretim Miktarı (kg)	GSÜD (Milyon TL)	Yüzey Verimi		Kompost Verimi (Kg/ton)	Birim Alana GSÜD (Mil. TL/m <sup>2</sup> )	Birim İşgücüne GSÜD (Mil. TL/Saat)	Birim (1 TL) Sermayeye GSÜD
			Yıllık Verim (Kg/m <sup>2</sup> )	Dönem Verimi (Kg/m <sup>2</sup> )				
1-150	7779	3007,24	69,90	21,57	237,00	27,02	1,90	0,91
151-300	13061	5067,26	65,43	21,59	241,11	25,38	2,13	1,02
301-450	28092	11049,51	79,51	23,88	259,30	31,27	2,68	1,17
451+	100529	45238,05	96,16	21,66	222,48	43,27	2,55	2,22
Genel Ort.	16402	6402,85	69,20	21,83	239,48	27,07	2,15	1,05

Mantar verimi iki şekilde incelenebilmektedir. Bunlardan ilki yüzey verimi olup, bir yılda 1 m<sup>2</sup> üretim alanına düşen üretim miktarını ifade etmektedir. İkincisi ise, kullanılan kompost miktarının birimi başına mantar üretimini ifade eden kompost verimidir. Bu çalışmada kompost verimi olarak, 1000 kg. (1 ton) kompostta düşen mantar üretimi alınmıştır.

İncelenen tüm işletmelerde yılda m<sup>2</sup>'ye düşen mantar verimi yaklaşık 69,20 kg. olarak bulunmuştur. Bu verim 65,43 kg. ile 2. grup işletmelerde en düşük, 96,16 kg. ile 4. grup işletmelerde en yüksektir. Ortalama kompost verimi ise işletme gruplarında 222 kg/ton ile 259 kg/ton arasında değişmekte olup, tüm işletmeler dikkate alındığında 239,48 kg./ton olarak bulunmuştur.

#### 3.4.2. İşletme Masrafları

İşletme masrafları genel olarak işletmenin bütünü için kullanılan bir kavram olmakla birlikte, bu çalışmada sadece mantarcılık şubesiyle ilgili masraflar bu kapsamda değerlendirilmiştir. İncelenen

işletmelerde mantarcılık şubesi işletme masrafları değişen ve sabit masraflar olarak iki grup altında incelenmiş ve işletme grupları itibarıyla Çizelge 12'de sunulmuştur. Mantarcılık yapan işletmelerde ortalama işletme masrafları, 3.729.310.000 TL değişen ve 605.210.000 TL sabit olmak üzere toplam 4.334.510.000 TL'dir. Buna göre, işletmeler ortalamasında değişen masrafların payı %86,04, sabit masrafların payı %13,96'dır.

İşletme grupları itibarıyla işletme masrafları incelendiğinde, değişen masrafların payı işletmeler büyüdükçe artarken, sabit masrafların payı giderek azalmaktadır. Bu değerler, işletmelerin, büyüdükçe ölçek ekonomisinden yararlandıklarını ortaya koymaktadır. Bu sonucu birim alana düşen sabit işletme masrafları da doğrulamaktadır.

#### 3.4.2.1. Değişen İşletme Masrafları

Araştırma kapsamındaki işletmelerde değişen işletme masrafları yabancı işgücü, kompost, örtü toprağı, su, enerji (elektrik vb.), ambalaj ve alet makine tamir bakım

Çizelge 12. İncelenen İşletmelerde İşletme Masrafları.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Değişen Masraflar		Sabit Masraflar		Toplam		Birim Alana Düşen	
	Milyon TL	Yüzde	Milyon TL	Yüzde	Milyon TL	Yüzde	İşletme M. (Mil. TL/m <sup>2</sup> )	Sabit M. (Mil. TL/m <sup>2</sup> )
1-150	1707,19	81,37	390,85	18,63	2098,04	100,00	18,85	3,51
151-300	2827,51	84,25	528,56	15,75	3356,07	100,00	16,81	2,65
301-450	5388,23	84,49	988,85	15,51	6377,08	100,00	18,05	2,80
451+	28899,24	92,65	2292,93	7,35	31192,16	100,00	29,84	2,19
Genel Ort.	3729,31	86,04	605,21	13,96	4334,51	100,00	17,93	2,71

masraflarından oluşmaktadır.

Alet makine tamir bakım masrafları, cari yılda gerçekleşen değerler olup, işletmecinin beyanı dikkate alınmıştır.

Çizelge 13'de verilen değişen işletme masraflarının işletmeler ortalamasında 3.729.310.000TL olan değerinin büyük bir bölümünü (%61,06) kompost masrafı oluşturmaktadır. Kompost masrafını yabancı işgücü (%12,53), enerji (%10,60), örtü toprağı (%9,11), ilaç (%5,23), ambalaj (%1,01), alet makine tamir bakımı (%0,24) ve su (%0,22) masrafı izlemektedir.

İncelenen işletmelerde kullanılan yıllık kompost miktarı ortalama 68.491 kg'dır. İşletmelerde kullanılan kompost

hazır olarak kompost üreten firmalardan temin edilmektedir. Kompostun hazır olarak satın alınabilmesi mantar üretiminin yaygınlaşmasını sağlayan önemli bir faktördür. Çünkü, kompost hazırlama süreci oldukça zahmetli olup, önemli miktarda teknik bilgi birikimini ve sabit yatırımı gerektirmektedir. Bununla birlikte incelenen işletmelerde kompost temini ile ilgili bazı sorunlar yaşanmaktadır. Üreticilerin yaklaşık % 51'i kompostun zamanında teslim edilmemesinden yakınmaktadır. Ayrıca kompost kalitesinin istikrarlı olmaması (% 29), ve fiyatının yüksekliği (% 11) sorun olarak belirtilen konulardır.

Çizelge 13. İncelenen İşletmelerde Değişen İşletme Masrafları (milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Yabancı İşgücü	Kompost	Örtü Toprağı	İlaç	Su	Enerji	Ambalaj	Alet Makine Tamir Bakım	Toplam
1-150	217,15	1081,04	170,00	70,82	1,81	156,69	5,51	4,17	1707,19
151-300	403,98	1755,03	272,36	116,28	3,58	260,92	5,43	9,93	2827,51
301-450	520,52	3517,36	517,12	260,78	6,90	547,66	11,00	6,89	5388,23
451+	3227,53	16158,00	2192,95	2256,16	140,90	3985,47	907,00	31,23	28899,24
Genel Ort.	467,11	2277,26	339,86	195,04	8,28	395,42	37,48	8,86	3729,31
Oran (%)	12,53	61,06	9,11	5,23	0,22	10,60	1,01	0,24	100,00

#### 3.4.2.2. Sabit İşletme Masrafları

İncelenen işletmelerde sabit işletme masrafları; aile işgücü ücret karşılığı, alet makine amortismanı, bina amortismanı ve bina tamir bakım masraflarıdır.

Araştırmada, aile işgücü ücret karşılığının hesaplanmasında yabancı işgücüne ödenen ücret esas alınmıştır.

Binaların ve alet-makinelerin yıllık amortisman payının hesaplanmasında doğru hat yöntemi kullanılmıştır. Binalar için amortismanın hesaplanmasında kullanılan ekonomik ömür, binanın yapı malzemesi

dikkate alınarak Erkuş ve ark. (1995) tarafından belirtilen süreler seçilmiştir. Alet makinelerin ekonomik ömürleri olarak da, alet makinenin cinsine bağlı olarak 10-25 yıl arasında değişen süreler alınmıştır.

Bina tamir bakım masrafları, ise cari yılda gerçekleşen değerler olup, işletmecinin beyanı esas alınmıştır.

Mantarcılık işletmelerinde ortalama 605.210.000 TL olan sabit işletme masraflarının, %72,02'sini aile işgücü ücret karşılığı, %17,88'ini alet - makine amortismanı, %9,99'unu bina amortismanı ve kalanını da bina tamir-bakım masrafları



Çizelge 14. İncelenen İşletmelerde Sabit İşletme Masrafları (milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Aile İşgücü	Alet-Makine Amortismanı	Bina Amortismanı	Bina Tamir Bakım	Toplam
1-150	301,24	48,61	38,56	2,44	390,85
151-300	384,94	88,40	55,22	0,00	528,56
301-450	649,32	251,75	87,78	0,00	988,85
451+	1631,11	435,38	226,44	0,00	2292,93
Genel Ort.	435,89	108,21	60,48	0,63	605,21
Oran (%)	72,02	17,88	9,99	0,10	100,00

oluşturmaktadır.

### 3.4.3. Üretim Masrafları

Üretim masrafları, bilindiği gibi üretim için yapılan tüm çabaların karşılığını içermektedir. İncelenen işletmelerde üretim masrafları, unsurları ve işletme genişlik grupları itibariyle Çizelge 15'te sunulmuştur.

Üretim masrafları genel olarak işletme masraflarından farklı olarak sabit sermaye unsurlarının faizini içermekle birlikte, bu

çalışmada değişen işletme masrafları faiz karşılığı da dikkate alınmıştır. Değişen masraflar faiz karşılığının hesaplanmasında, kompostun temin edilmesiyle ilk mantar hasadı arasında geçen sürenin yarısına faiz tahakkuk ettirilmiştir. Faiz oranı olarak ise T.C. Ziraat Bankası bitkisel üretim işletme kredisi faiz oranı olan %65 esas alınmıştır.

Bina sermayesi ve alet makine sermayesi faiz karşılığının hesaplanmasında reel faiz oranı (%10) bina ve alet makine sermayesi ortalama yatırım tutarına uygulanmıştır.

Çizelge 15. İncelenen İşletmelerde Üretim Masrafları (Milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Değişen İşletme Masrafları	Değişen Masraflar Faiz Karşılığı	Sabit İşletme Masrafları	Bina Sermayesi Faiz Karşılığı	Bina İçin Ödenen Kira Bedelleri*	Alet Makine Sermayesi Faiz Karşılığı	Toplam
1-150	1707,19	187,45	390,85	115,67	38,49	34,34	2473,99
151-300	2827,51	310,43	528,56	182,06	117,64	55,63	4021,83
301-450	5388,23	591,50	988,85	263,33	344,44	165,02	7741,37
451+	28899,24	3077,68	2292,93	679,31	0,00	288,30	35237,45
Genel Ort.	3729,31	406,12	605,21	191,24	118,10	70,28	5120,25
Oran (%)	72,83	7,93	11,82	3,73	2,31	1,37	100,00

\*: Fiilen bina kiralayan işletmeleri kapsamaktadır.

Bölgede bina kiralarak mantarcılık yapan işletmelere de rastlanmıştır. Bu işletmeler için bina sermayesi faiz karşılığı hesaplanmamıştır. Bunun yerine ödenen kira bedelleri dikkate alınmış ve Çizelge 15'te gösterilmiştir.

Araştırma alanında bulunan mantarcılık işletmelerinde mantar üretimi amacıyla yılda ortalama 5.120.250.000 TL tutarında üretim masrafı yapılmaktadır. Bu masrafın yaklaşık %80,59'u değişen masraflar ve faiz karşılığıdır. Diğer masrafların (sabit) oranı ise %19,41 olarak bulunmuştur. Bu oranlar (sabit ve değişen masraf oranları) tarımın diğer dallarıyla karşılaştırıldığında işletmelerde sabit üretim

masraflarının oranının oldukça düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum dikkate alınarak mantarcılığın diğer faaliyet dallarına göre daha az yatırım tutarı gerektirdiği sonucuna ulaşılabilir.

### 3.4.4. İncelenen İşletmelerde Brüt Kar ve Net Kar

İncelenen işletmelerde işletme başarısını ölçmekte kullanılan brüt kar ve net kar değerleri Çizelge 16'da verilmiştir.

Brüt kar, sabit masrafları dikkate almayan dolayısıyla yatırım yapıldıktan sonraki süreçte işletmecinin eline geçen nakit geliri en yakın şekilde ifade eden



kavramdır. Üreticiler daha çok brüt kar değerlerine bakarak üretim kararlarını vermektedirler.

İncelenen işletmelerde yılda elde edilen brüt kar miktarı ortalama 2.673.540.000 TL'dir. Bu miktar; 1. grup işletmelerde 1.300.050.000 TL, 2. grup işletmelerde 2.239.750.000 TL, 3. grup işletmelerde 5.661.280.000 TL ve 4. grup işletmelerde 16.338.810.000 TL olarak bulunmuştur.

Net kar ise üretime katılan tüm üretim faktörleri için yapılan harcamalar dikkate alınarak hesaplanan bir başarı ölçütüdür. Net kar, gayrisafı üretim değerinden üretim masrafları çıkarılarak hesaplanmaktadır.

İncelenen mantarcılık işletmelerinde yılda elde edilen ortalama net kar tutarı 1.282.600.000 TL olarak bulunmuştur. Bu miktar 1. grup işletmelerde 533.250.000 TL ile en düşük, 4. grup işletmelerde 10.000.600.000 TL ile en yüksektir.

Çizelge 16. Çizelge İncelenen İşletmelerde Brüt Kar ve Net Kar Değerleri (Milyon TL).

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Brüt Kar	Birim Alana Brüt Kar (Mil. TL/m <sup>2</sup> )	Birim İşgücüne Brüt Kar (Mil. TL/Saat)	Birim (1 TL) Sermayeye Brüt Kar	Net Kar	Birim Alana Net Kar (Mil. TL/m <sup>2</sup> )	Birim İşgücüne Net Kar (Mil. TL/Saat)	Birim (1 TL) Sermayeye Net Kar*
1-150	1300,05	11,68	0,82	0,39	533,25	4,79	0,34	0,16
151-300	2239,75	11,22	0,94	0,45	1045,43	5,24	0,44	0,21
301-450	5661,28	16,02	1,37	0,60	3308,14	9,36	0,80	0,35
451+	16338,81	15,63	0,92	0,80	10000,60	9,57	0,56	0,49
Genel Ort.	2673,54	11,97	0,92	0,48	1282,60	5,73	0,46	0,22

\*: Ekonomik rantabilite.

#### 3.4.5. İncelenen İşletmelerde Mantar Maliyeti

İncelenen işletmelerde gruplar itibarıyla 1 kg mantarın maliyeti ile 1 kg mantardan elde edilen net (mutlak) ve nisbi karlar Çizelge 17'de gösterilmiştir.

1 kilogram mantarın fiyatı (390.364 TL) dikkate alındığında, kilogram başına 1. grup işletmelerde 68551 TL, 2. grup işletmelerde

80042 TL, 3. grup işletmelerde 117761 TL, 4. grup işletmelerde 99479 TL ve tüm işletmeler ortalamasında 78196 TL net kar (mutlak kar) elde edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Mantar için yapılan 1 TL masrafa karşılık 1. grup işletmelerde 1,22 TL, 2. grup işletmelerde 1,26 TL, 3. grup işletmelerde 1,43 TL, 4. grup işletmelerde 1,28 TL ve tüm işletmeler ortalamasında 1,25 TL gelir temin edilmiştir.

Çizelge 17. İncelenen İşletmelerde 1 kg Mantar Maliyeti, Net Kar ve Nisbi Kar Değerleri.

İşletme Genişlik Grupları (m <sup>2</sup> )	Mantar Üretim Miktarı (kg)	Üretim Masrafları (Milyon TL)	Mantar Maliyeti (TL/kg)	Satış Fiyatı (TL/kg)	Net Kar (Mutlak Kar) (TL/kg)	Nisbi Kar
1-150	7779	2473,99	318034	386585	68551	1,22
151-300	13061	4021,83	307927	387969	80042	1,26
301-450	28092	7741,37	275572	393333	117761	1,43
451+	100529	35237,50	350521	450000	99479	1,28
G. Ortalama	16402	5120,25	312168	390364	78196	1,25

#### 3.5. İncelenen İşletmelerde Mantar Pazarlaması

Daha önce de belirtildiği gibi incelenen işletmelerin ortalama mantar satış fiyatı 390.364 TL/kg'dır. Antalya ili semt pazarlarında anket döneminde gözlenen taze mantar satış fiyatı (tüketicinin ödediği fiyat)

olan 600.000 TL/kg ile üretici eline geçen ortalama fiyat karşılaştırıldığında, Antalya için mantarın pazarlama marjı 209.636 TL/kg olarak hesaplanmaktadır. Buna göre, taze mantarda tüketicinin ödediği fiyatın % 65'i üreticinin eline geçmektedir. Bu oranın diğer tarımsal ürünler, özellikle yaş meyve sebze dikkate alındığında üretici açısından

oldukça tatminkar olduğu söylenebilir. Kuşkusuz manav, süpermarket, hipermarket ve büyük tüketim merkezlerindeki fiyatlar dikkate alındığında pazarlama marjı daha da yükselebilecektir.

İncelenen işletmelerde mantar satışı farklı şekillerde gerçekleştirilmektedir. Görüşülen üreticilerin % 80,5'i toptancıya satış yaparken, % 9,2'si mahalli pazarlarda doğrudan tüketiciye, % 6,9'u işleme sanayine (konserve fabrikasına), % 2,3'ü kompost aldığı firmaya, % 1,1'i de turizm tesislerine (tatil köyü, otel, motel) satış yapmaktadır. Mantar satışı genel olarak plastik torbalara konularak gerçekleştirilmektedir. İşletmecilerden sadece % 4,8'i tüketiciye doğrudan satılabilecek şekilde ürünlerini paketlerini belirtmiştir. Mantarlar genel olarak boyut, şekil ve renk dikkate alınarak derecelere ayrılmakta ve bu şekilde satışı gerçekleştirilmektedir.

Pazarlama konusunda, üreticiler (% 51 oranında), özellikle satış fiyatlarındaki istikrarsızlıktan yakınmaktadırlar. Pazarlama konusunda belirtilen diğer sorunlar, % 14'lük oran ile alıcı sayısının azlığı, yine aynı oran ile ürün bedelinin tahsilinde karşılaşılan olumsuzluklar (vadeli satış, gecikmeler vb.) , fiyatın oluşumunda etkili olamama (% 12) ve pazarlama organizasyonu eksikliğidir (% 6).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Mantar yetiştiriciliğinin önemli yararları bulunmaktadır. Mantar üretiminin yoğun emek talebinin bulunması, tarım sektörü için temel sorunlardan olan atıl işgücünün değerlendirilmesi konusunun çözümüne katkıda bulunmaktadır. Ayrıca mantar üretimi, işletmelerde atıl bulunan oda vb. yapıların kullanılmasına olanak sağlaması dolayısıyla da bina sermayesinin kullanım etkinliğini artırmaktadır. Mantar üretiminin diğer bir önemli yararı da, kırsal kesimdeki işletmeler için alternatif bir faaliyet alanı olmasıdır. Araştırma sonuçları, bölgede mantarcılık faaliyetinden önemli gelirlerin sağlandığını göstermektedir. Bu nedenle bölgede başlangıçta ek gelir sağlayan bir faaliyet dalı olarak görülen mantar üretimi giderek entansif bir üretim

dalı niteliğini kazanmaktadır.

Araştırmadan elde edilen bilgiler ışığında; Antalya'da mantar üretiminin daha da geliştirilebilmesi için bazı önlemlerin alınması yararlı olabilecektir. Bu önlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

-Yetiştiricilik ile hastalık ve zararlılarla mücadelede üreticilerin bilgi eksikliğinin giderilmesi gereklidir. Kuşkusuz bu açıdan Tarım il müdürlüğü ve ilçe teşkilatları önemli fonksiyonlar üstlenmektedir. Bu noktada, Korkuteli ilçesinde bulunan Akdeniz Üniversitesi Meslek Yüksekokuluna da önemli görevler düşmektedir.

-Korkuteli'nde mantar üreticileri mantar üretim kooperatifinde örgütlenmişlerdir. Ancak, kooperatifin faaliyetleri yeterli görülmemektedir. Esasında, üreticilerin kooperatif şeklinde örgütlenmiş olmaları bir çok sorunun çözümü için önemli bir fırsat yaratmaktadır. Bu nedenle, bu örgütlenmenin mahalli kurum ve kuruluşlarca desteklenmesi ve daha etkin hale dönüştürülmesi için çaba harcanması, girdi tedariki, üretim ve pazarlamada büyük yararlar sağlayabilecektir.

-Mantarın ana üretim maliyeti kompost olup, üretici kaliteli ve sağlıklı kompost temininde çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadır. Düşük maliyetli, ancak iyi kaliteli kompost hazırlama tekniği ile ilgili bazı araştırmalar yapılmış olmakla birlikte, uygulamaya aktarılabilir nitelikte yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu eksikliğin bir an önce giderilmesi gerekmektedir.

-Mantarcılığın bir avantajı, mantar kompostunun hazırlanmasında buğday sapı (anız), tavuk gübresi gibi tarımsal atıkların üretim girdisi olarak kullanılması, mantarın üretim atığı olan kompostun ise organik materyal olarak, özellikle seracılıkta kullanma şansının bulunmasıdır. Bu konuda, yörede faaliyet gösteren araştırma kuruluşlarının ve uygulayıcıların çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır.

#### Kaynaklar

Aksu, Ş., Işık, S.E., Erkal, S., 1996. Türkiye'de Kültür Mantarcılığının Gelişimi ve Mantar İşletmelerinin Genel Özellikleri Türkiye 5.

- Yemeklik Mantar Kongresi Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Anonim, 1995. Mantar ve Hollanda da Mantar Yetiştiriciliği. HASAD. Yıl:11. Sayı:126.
- Erkal, S., 1992. Türkiye'de Kültür Mantarı Yetiştiren İşletmelerin Ekonomik Yönünden Genel Bir Değerlendirmesi. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Cilt I. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Erkal, S., Aksu, Ş., 2000. Türkiye'de Kültür Mantarı Sektöründeki Gelişmeler ve İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri. Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksekokulu, Bergama.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kırıl, T., Açıl, F., Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:5, Ankara.
- Güngör, H., Arın, L., Uğurlu, M., 2000. Trakya Bölgesinde Yemeklik Mantar Üretim Ekonomisi. Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri. Ege Ü. Bergama Meslek Yüksekokulu, Bergama.
- Griensven, J.L.D. Van, Schaper, P.M., Vlieger, L.J., 1988. Sales In "The Cultivation of Mushrooms" (ed. L. J. L. D. Van Griensven). Mushroom Experimental Station, Horst, the Netherlands. Pp:423-445.
- Hamm, R. S., 1998. The Future Of Mushroom Production In United States: Fewer Producers And Expanding Output. <http://migration.ucdavis.edu/rmn/Hamm2.html>
- Işık, S. E., Aksu, Ş., Damgacı, E., Ergun, C., Erkal, S., 1997. Mantar Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yayın No:75, s.67-77, Yalova.
- Işık, S. E., Erkel, İ., Erkal, S., Çetin, H., 1983. Mantar Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü, Değerlendirilmesi. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 4, Yalova.
- Şimşek, A., 1988. Türkiye'de Mantar İşletmelerinin Yapısal Durumları, Sorunları ve Bunların Çözülmesinde Gerekli Tarımsal Yayın Çalışmalarının Belirlenmesine İlişkin Bir Araştırma (Sonuç Raporu). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA.



## YAPRAK GALERİ SİNEĞİ *LIRIOMYZA TRİFOLİİ* (Burgess) (DİPTERA; AGROMYZİDAE)'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE SICAKLIK VE NEMİN ETKİSİ

Hüseyin GÖÇMEN<sup>1</sup>

Mehmet KEÇECİ<sup>2</sup>

1: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Antalya

2: Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya

### Özet

Bu çalışmada *Liriomyza trifolii*'nin üç farklı sıcaklıkta (19, 26 ve 32°C) gelişme süresi, yumurtlama gücü, ömür uzunluğu ve aynı sıcaklık ve üç farklı oransal nemde (% 40, 62 ve 85) pupa açılma oranları araştırılmıştır. Çalışma sonucu 19, 26 ve 32°C sıcaklıklarda sırasıyla toplam gelişme süresi 26.1, 15.2 ve 11.6 gün; ömür uzunluğu 19, 14 ve 7 gün; yumurtlama gücü 82.9, 134.1 42.1 adet yumurta olarak bulunmuştur. Pupa açılma oranları ise aynı sıcaklıklarda sırasıyla % 40 nemde % 33.5, 41. ve 27.8; % 62 nemde % 66.7, 72.3 ve 50; % 80 nemde ise % 82, 82.3 ve 74 olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Liriomyza trifolii*, Biyoloji, Sıcaklık, Oransal nem

### The Effects of Temperature and Relative Humidity on Bionomics of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera; Agromyzidae)

#### Abstract

The developmental period, fecundity and longevity of *Liriomyza trifolii* at three temperatures, 19, 26 and 32 °C; the rate of adult emergence from pupae at the same temperatures and at three relative humidity were investigated. The developmental periods were 26.1, 15.2 and 11.6; longevities were 19, 14 and 7 days; fecundities were 82.9, 134.1 and 42.1 eggs per female at 19, 26 and 32°C, respectively. The rates of adult emergence from pupae were 33.5%, 41.0% and 27.8 at 40% r. h. and above mentioned temperatures, respectively; they were 66.7 % 72.3 % and 50.0 % at 62 % r. h. and were 82 %, 82.3 % and 74 % at 85% r. h. and the same temperatures, respectively.

**Keywords:** *Liriomyza trifolii*, bionomics, temperature, relative humidity

### 1.Giriş

Yaprak galeri sineklerinden *Liriomyza trifolii* (Burgess) son yıllarda örtü altında yetiştirilen sebze ve süs bitkilerinin en önemli zararlılarından birisidir (Bulut ve Gocmen, 2000). Polifağ bir zararlı olan *L. trifolii*'nin larvası yaprak mezofil dokusu içinde beslenerek ürünün kalite ve kantitesinin düşmesine neden olabildiği gibi ergin de beslenme sırasında açtığı deliklerden çeşitli hastalık etmenlerinin bulaşmasına neden olabilmektedir (Minkenbergh ve Lenteren, 1986). Bu zararlıya ülkemizde ilk defa 1987 yılında İzmir'de karanfilde rastlanmıştır (Akbulut ve Zümreoglu, 1992).

Bir çok zararlıya karşı olduğu gibi bu zararlıya karşı da kimyasal mücadele yöntemine öncelik verilmektedir. Kimyasal mücadelenin olumsuz etkileri ise uzun yıllardan beri bilinmekte ve bu nedenle araştırmacılar yaprak galeri sineğine karşı

entegre mücadele prensipleri çerçevesinde çözüm bulmaya çalışmaktadırlar (Akbulut ve Zümreoglu, 1996). Entegre mücadelede başarılı olabilmek için zararlının biyolojisi, ekolojik istekleri ve populasyon dinamikleri hakkında çok yönlü bilgi birikimine ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmada entegre mücadele çalışmalarına veri oluşturmak amacıyla *L. trifolii*'nin bazı biyolojik özellikleri üzerine sıcaklık ve nemin etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

### 2. Materyal ve Yöntem

Börülce (*Vigna sinensis* L.) konukçu bitki olarak, stok *L. trifolii* kültürü ve diğer çalışmalar için kullanılmıştır.



## 2.1. Sıcaklığın Gelişme Süresi Üzerine Etkileri

*L. trifolii*'nin yumurta, larva ve pupa gelişme süreleri 19, 26 ve 32±1 °C sıcaklıklarda ve % 65±5 oransal nemde incelenmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

### 2.1.1. Yumurta Açılma Süresi

Yukarıda bahsedilen sıcaklıklarda her tekerrürde 5 dişi birey bürölce bulunan kafeslerde 1 saat süreyle tutulmuşlardır. Dişiler uzaklaştırıldıktan sonra larva görülünceye kadar bitkiler 3 saatte bir kontrol edilmişlerdir.

### 2.1.2. Larva Gelişme Süresi

Larvaların yukarıda bahsedilen sıcaklıklarda gelişme süresini saptamak amacıyla her tekerrürde yumurtadan yeni çıkan 50 larva, pupa olmak üzere yaprağı terkedinceye kadar 3 saat arayla kontrol edilmişlerdir.

### 2.1.3. Pupa Süresi

Gelişmesini tamamlamış, pupa olmak üzere yaprağı terkederek larvalardan her tekerrür için 50 adedi 3 saat arayla ergin oluncaya kadar yukarıda bahsedilen sıcaklık ve nem koşullarında kontrol edilmişlerdir

## 2.2. Sıcaklığın Yumurtlama Gücü ve Ömür Uzunluğuna Etkisi

*L. trifolii*'nin yumurtlama gücünün hesaplanmasında her tekerrür için yeni ergin olmuş dişilerden 10 adedi erkeklerle içinde bürölce bulunan kafeslere bırakılmış ve

bitkiler her gün değiştirilmiştir. Galeri sineği yumurtasını doku içerisine bıraktığı için bırakılan yumurta sayısının saptanmasında yapraklardaki galeri oluşumu dikkate alınmıştır. Bu işlemler erginler ölünceye kadar devam etmiş ve bu esnada ömür uzunluğu da saptanmıştır.

## 2.3. Oransal Nem ve Sıcaklığın Pupa Açılma Oranına Etkisi

Pupa açılma oranı desikatör içerisinde yukarıda bahsedilen sıcaklıklarda, % 40, 62 ve 80 oransal nem düzeylerinde araştırılmıştır. Desikatör içerisindeki nem düzeyleri Solomon (1951)'un bildirdiği çözeltilerle sağlanmıştır. Her tekerrürde yaprağı pupa olmak üzere terkederek 50 larva desikatör içerisine alınmış ve her gün kontroller yapılarak açılan ve açılmayan pupalar saptanmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Sıcaklığın Gelişme Süresi Üzerine Etkileri

Farklı sıcaklıklarda (19, 26 ve 32 °C) yumurta açılma süresi 1.66 gün ile 4.01 gün arasında değişmiştir (Çizelge 1). Yumurta açılma süresi sıcaklık arttıkça kısalmış ve açılma süreleri arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Larva gelişme süresi ise 19, 26 ve 32 °C sıcaklıklarda sırasıyla 5.80, 4.70 ve 3.24 gün olmuştur(Çizelge 1). Larva gelişme süresi sıcaklık artışına ters tepki göstermiş ve sıcaklık arttıkça süre kısalmıştır. Bu süreler arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Pupa süresi de aynı sıcaklıklarda

Çizelge 1. Farklı Sıcaklıklarda *Liriomyza trifolii*'nin Yumurta, Larva Ve Pupa Gelişme Süreleri\*.

Sıcaklık (°C)	Süre (Gün)		
	Yumurta	Larva	Pupa
19	4.01 a	5.80 a	16.33 a
26	2.34 b	4.70 b	8.17 b
32	1.66 c	3.24 c	6.67 c

\*: Aynı sütun içerisinde ayrı harf alan ortalamalar arasındaki fark Duncan (P=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

sırasıyla 16.33, 8.17 ve 6.67 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Pupa süresi de sıcaklık arttıkça kısalmış ve süreler arasındaki fark diğer dönemlerde olduğu gibi yine istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

### 3.2. Sıcaklığın Yumurtlama Gücü ve Ömür Uzunluğuna Etkisi

*L. trifolii*'nin yumurtlama gücü 19, 26 ve 32 °C sıcaklıklarda sırasıyla dişi başına 82.85, 134.10 ve 42.05 adet olmuştur (Çizelge 2). Sıcaklık yumurta verimi üzerine önemli derecede etkili olmuş ve en fazla yumurta 26 °C bırakılırken, 32 °C yumurta verimini olumsuz etkilemiştir.

Çizelge 2. Farklı sıcaklıklarda *Liriomyza trifolii*'nin yumurtlama gücü\*.

Sıcaklık(°C)	Yumurta Sayısı/Ergin
19	82.85 b
26	134.10 a
32	42.05 c

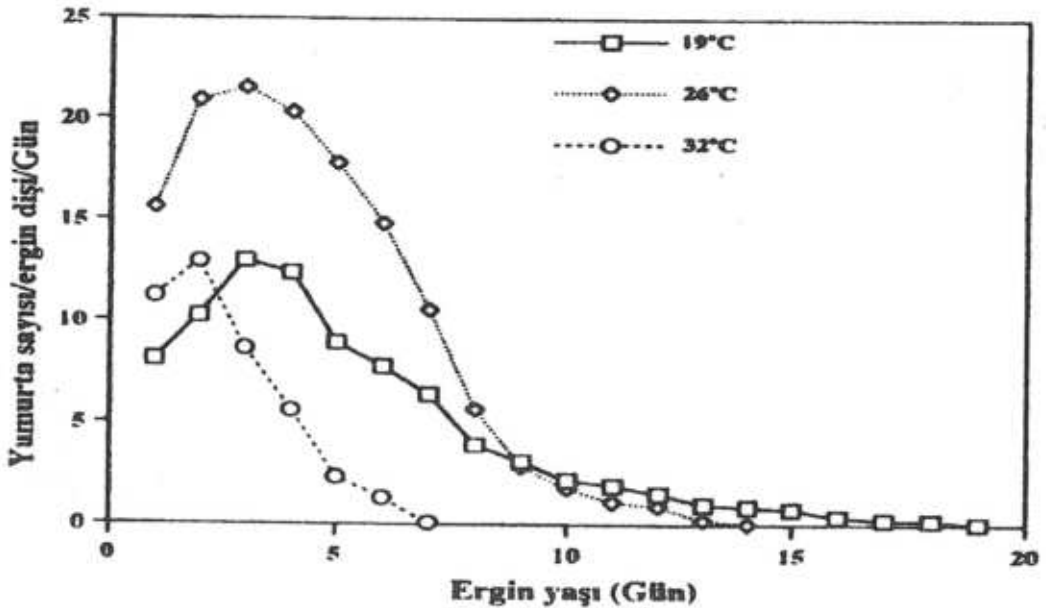
\*: Aynı sütun içerisinde ayrı harf alan ortalamalar arasındaki fark Duncan (P=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

Ömür uzunluğu da sıcaklıktan etkilenmiş ve 32 °C de en kısa (7 gün) 19 °C

de (19 gün) en uzun olmuştur (Şekil 1). 26 °C de ise 14 gün olmuştur. Şekil 1 incelendiğinde görüleceği gibi günlük olarak en fazla yumurta 2. ve 4. günler arasında bırakılmıştır. 32 °C'de yumurta veriminin düşük olmasında ömrün kısa olmasının önemli rolü olmuştur.

### 3.3. Oransal Nem ve Sıcaklığın Pupa Açılma Oranı Üzerine Etkisi

Farklı oransal nem ve sıcaklıklarda pupaların açılma oranına etkisi Çizelge 3 de verilmektedir. Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği gibi sıcaklık ve nem kombinasyonlarına göre açılma oranları değişiklik göstermiştir. % 85 nem oranında sıcaklığın önemli derecede bir etkisi görülmezken % 40 ve 62 oranındaki nemde 32 °C sıcaklıkta pupa açılma oranı önemli derecede düşük olmuştur. Her sıcaklıkta farklı oransal nem düzeylerinde açılma oranları ise önemli olmuş ve yüksek nem pupadan ergin çıkışını olumlu yönde etkilemiştir.



Şekil 1. Farklı Sıcaklıklarda *Liriomyza trifolii*'nin Yumurtlama Gücü Ve Ömrü.

Çizelge 3. Farklı Oransal Nem ve Sıcaklıkların Pupalardan Açılma Oranına Etkisi\*.

Oransal Nem (%)	Sıcaklık (°C)								
	19			26			32		
40	33.5	C	ab	41.0	C	a	27.8	C	b
62	66.7	B	a	72.3	B	a	50.0	B	b
85	82.0	A	a	82.3	A	a	74.0	A	a

\*: Aynı sütun (büyük harf) ve satır (küçük harf) içerisinde ayrı harf alan ortalamalar arasındaki fark Duncan (P=0.05) testine göre önemli bulunmuştur.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Minkenber ve van Lenteren (1986), Charlton ve Allen (1981)'e atfen *L. trifolii*'nin toplam gelişme süresini fasulyede 20 °C de 20.3, 25 °C de 15.8 ve 32.5 °C de 12.2 gün olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgulara büyük benzerlik göstermektedir. Parrella ve ark.(1983) *L. trifolii* 'nin krizantemde 21.1, 26.7 ve 32.2 °C de sırasıyla 241, 279 ve 189, 26.7 °C de kerevizde 212, domateste 40 yumurta bıraktığını saptamışlardır. Bizim börülce üzerinde saptadığımız yumurta sayısı bu bulgulardan oldukça farklılık göstermektedir. Zaten konukçunun bırakılan yumurta sayısını etkileyebileceği Parrella ve ark. (1983) 'nin çalışmasıyla da ortaya konulmuştur. Yalnız yumurtlama için en uygun sıcaklığın 26 °C civarı olması dikkat çekicidir. Pupanın açılma oranı açısından sıcaklık ve nemin birlikte etkisini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Minkenber ve van Lenteren (1986), Leibee (1984)'ye atfen pupa açılma oranlarını oransal nemi belirtmeksizin 15, 20, 25 ve 30 °C de sırasıyla % 80, 83, 87 ve 83 olarak vermişlerdir. Bizim çalışmamızda ancak %85 oransal nemde bu değerlere yakın bulgular elde edilmiştir. Muhtemelen bildirilen bu çalışma yüksek oransal nemde yürütülmüştür.

Yapılan çalışmalarda 26 °C civarı sıcaklığın özellikle yumurta verimi ve ergin ömrü açısından oldukça uygun olduğu ve yüksek oransal nemin pupa açılma oranını arttırdığı görülmektedir. Bu bilgiler ışığında zararının sonbahar ve ilkbahar aylarında sorun olabileceği görülmektedir. Ayrıca zararının pupa olmak için çoğunlukla toprağa inmesi nedeniyle, toprak yüzeyinin plastik örtüyle kaplanmasının nemi azaltacağı düşünüldüğünde ergin döneme

geçen birey sayısının azalabileceği ve dolayısıyla populasyon artışının engellenebileceği entegre mücadele açısından dikkate alınmalıdır.

#### Kaynaklar

- Akbulut, N. ve S. Zümreoglu. 1992. İzmir ve çevresinde karanfil ve kasımpatı seralarında zarar yapan Yaprak galeri sineği *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)'nin yayılışı, bulaşma ve yoğunluklarının araştırılması. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, 549-557.
- Akbulut, N. ve S. Zümreoglu. 1997. İzmir ilinde gerbera seralarında Yaprak galeri sineği *Liriomyza trifolii* (Burgess)'nin mücadelesinde kitlesel yakalama olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 366-370.
- Bulut, E. and H. Gocmen. 2000. Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. Integrated Control in Protected Crops. Mediterranean Climate, IOBC wprs Bulletin, 23: 33-37.
- Minkenber, O. P. J. M. and J. C. Lenteren, 1986. The leafminers *Liriomyza bryoniae* and *Liriomyza trifolii* (Dip., Agromyzidae) their parasites and host plants: a review. Agricultural University Wageninigen Papers, 86-2, 50 p.
- Parrella, M. P., K. L. Robb, and Bethke, J. 1983. Influence of selected host plants on the biology of *Liriomyza trifolii* (Dip., Agromyzidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 76: 112-115.
- Solomon, M. E., 1951. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid or other solutions. Bull. Ent. Res. 22: 297-305.

## HALKIN ALAN KULLANIM KARARLARINA KATILIMININ GEREKLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI: DÜZCE ÖRNEĞİ

Sibel MANSUROĞLU<sup>1</sup>

Muzaffer YÜCEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 ANTALYA.  
e-posta: smansur@agric.akdeniz.edu.tr

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01330 ADANA  
e-posta: myucel@mail.cu.edu.tr

### Özet

Doğal kaynaklar yönünden önemli bir potansiyele sahip olan Düzce, tarım, orman, sanayi, yerleşim, ulaşım ağları gibi aktivitelerin birarada bulunduğu karmaşık bir yapıdadır. Kentsel ve endüstriyel yerleşimler ile ulaşım ağlarının I. sınıf tarım arazileri üzerine kurulması, dağlardaki orman arazilerinin de tarım için kullanılması üzerinde durulması gereken sorunlardır.

Düzce'de yaşayanların alan kullanımlarından kaynaklanan sorunlara yaklaşımlarının ve tercihlerinin ortaya konulması amacıyla yapılan bu çalışma, ilçe ve köylerde, 1996 yılı Kasım ve Aralık aylarında yapılmıştır. Yarı standart formlar ile yerinde anket yöntemi kullanılarak farklı sosyo-ekonomik yapıdaki 200 kişiye uygulanan anket çalışması sonuçlarına göre, deneklerin Düzce'de bulunmasını istedikleri alan kullanımları sırasıyla tarım, orman, hayvancılık, koruma alanları, turizm, ulaşım, çayır ve mera ve sanayidir.

**Anahtar Kelimeler:** Düzce, Halk Katılımı, Çevre, Alan Kullanım.

### People's Participation in Land Use Decisions Process: The Case of Düzce Province

#### Abstract

Düzce has an important potential from the natural resources viewpoint, it also shows a complex structure with conflicting activities such as agriculture, forestry, industry, settlements, transportation, etc. The most important problems are housing and industrial settlements, transportation routes established on the agricultural areas classified in the first class and forests are used for agriculture in the mountains.

In this research, to determine reflection of the people for the problems, which is connected with land use in Düzce, has been aimed. The 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 November-December, 1996. In this results, desirable land uses by the people in Düzce is sequentially agriculture, forest, raising livestock, conservation, tourism, meadows-grasslands and industrial establishment.

**Keywords:** Düzce, people's participation, environment, land use

### 1. Giriş

İnsanın doğayı kullanma yetisi onu doğanın bir parçası olmaktan çıkarmıştır. Doğal kaynakların zarar görmesi insanlığın gelişimine paralel gitmiş ve doğanın taşıma kapasitesi aşılmıştır. İnsanın doğaya verdiği zararları anlaması ise kendisinin de zarar görmesi ile başlamış ve böylece doğal kaynakların korunması çalışmaları başlatılmıştır.

Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı hem iç (doğrudan kullanıcılar) hem de dış (bilim insanları, uzmanlar, kamu, gönüllü kuruluşlar) bakış açılarını içeren bir süreçtir. İç katılım, yerel nüfusu ve yerel toplumsal katmanların hedef, ilgi, bilgi ve deneyimlerinin tanınması ile önlerindeki

seçeneklerin değerlendirilmesine olanak tanır. Fakat iç katılıma yönelik düzenlemeler dış katılımı tamamlamaz ise, doğal kaynaklar güncel ve dar bir açıda değerlendirilebilir (Saltık, 1998).

Çevrenin korunmasında kişi, grup ve örgütlerin önemli görevler üstlenebileceği, 20. yüzyılın sonlarında kabul görmeye başlamıştır. Bu düşünce giderek hukukta da yerini almış, yönetimin şeffaflığı ile güçlenmiş ve günümüzde "katılım" olarak adlandırılan bir anlayış ile çevre hukukunda yerini almıştır. Çevreye ilişkin verilerin kişilerin erişimine açık olması gerektiği ve karar alma sürecine halkın katılması anlayışını yansıtan ilk uluslararası belge,

1972 yılında Stockholm'de toplanan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansında kabul edilmiş, bunu 1975 yılında Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Konferansı Helsinki Sonuç Belgesi, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun hazırladığı "Ortak Geleceğimiz" adlı rapor izlemiş ve 1992 yılında Rio'da toplanan Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansında kabul edilen belgelerde (Gündem 21) çevreyle ilgili bilgiye erişim ve çevreyi etkileyebilecek kararlara halkın katılımı üzerinde durulmuştur. Gündem 21'in "Önemli grupların Rolünü Güçlendirme" başlıklı 3. Bölümünde "kişiler, gruplar ve kuruluşlar özellikle kendi toplumlarını etkileyebilecek çevre ve kalkınma kararlarını bilmeli ve bunlara katılmalıdır" denmekte ve sürdürülebilir kalkınma için toplumsal işbirliğini güçlendirmek amacıyla hükümetler tarafından yapılması gerekenler belirtilmektedir. Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu çerçevesinde hazırlanıp, 1998 yılında Danimarka'nın Aarhus kentinde imzaya açılan "Çevre Konularında Bilgiye Erişim, Karar Vermeye Halkın Katılımı ve Yargıya Başvuru" konusundaki sözleşmede, ilk kez çevreci kuruluşların ve bireylerin önerilerinin, çevreye zarar verebilecek etkinlikler yaşama geçirilmeden önce dinlenmesine olanak tanıyacak bir mekanizma yaratılmaktadır. (Keating, 1993; Sav, 1999). Ülkemizde ise bilgi ve belgelere ulaşma hakkı ile ilgili özel bir yasa bulunmamaktadır. Ancak 1997 yılında yenilenen Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 16. ve 25. maddelerinde ÇED ve Ön ÇED süreçlerine halkın katılımına olanak tanınmıştır.

İnsanların kullanımına açılan doğanın, koruma ve kullanma dengesinin kurulmasındaki, ana etken doğal yapı ile doğal oluşumlara bağlı kalınmasıdır. Doğanın çok yönlü, ayrıntılı ve yorumlanarak incelemesi sonucu alanın değişik kullanımlar için kapasiteleri saptanabilir (Mc Harg, 1969). Ancak ekolojik planlama doğal çevre ile insan aktivitelerinin ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkan bir planlama olduğundan, kapsamlı doğal analize ek olarak insan-doğa ilişkileri, sosyal değerler ile planlamanın

yararları da ortaya konulmalıdır (Harrison, 1977).

Kent gelişiminin tarım arazilerini zarar verdiği Adana'da, kapsamlı sosyo-ekonomik, kültürel ve ekolojik analiz sonuçları, kentin uzun vadeli fiziksel gelişme stratejileri belirlenmesi ve uygulanması sürecinin yerel yönetim, planlamacılar ile halkın katılımlarıyla gerçekleşmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Yücel ve ark., 1996).

Bu çalışma alan kullanımı yönünde önemli sorunların bulunduğu Düzce'de, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı yönünde yapılacak planlama çalışmalarının, uygulamada yer bulması ve sürekliliği açısından önem taşıyan, yöre halkının görüş ve taleplerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma alanı, Düzce ili, ilin Çilimli, Cumayeri, Gölyaka ve Gümüşova ilçeleri ile bunlara bağlı köy yerleşimleridir. Araştırma alanının seçiminde, mevcut tarım ve orman alanlarının yerleşim, sanayi ve ulaşım ağları gibi kullanımlardan zarar görmesi etkili olmuştur.

Doğal kaynakların, sürdürülebilir kullanımı yönünde yapılan çalışmaların uygulamada yer bulmasının, yöre halklarının bu konudaki yaklaşımlarının bilinmesine bağlı olduğu düşüncesi çalışmanın temelini oluşturmuştur. Bu hedef doğrultusunda halkın çevre sorunları ve alan kullanımları konusundaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, 1996 yılı Kasım ve Aralık aylarında, 200 kişi ile bir anket çalışması yapılmıştır.

Anket soruları çalışmaya katılanların sosyo-ekonomik durumları, alan kullanım konusundaki tercihleri ve çevrelerindeki sorunlara yaklaşımlarını belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Çalışma, yarı standart formlar ile yerinde anket yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Alan kullanımlarına yaklaşımların geniş bir taban içerisinde incelenebilmesi düşüncesiyle, deneklerde bay ve bayanların eşit sayıda tutulması dışında, farklı özellikte (yaş, eğitim, meslek, gelir düzeyi, yaşam yeri,



vb.) olmalarına özen gösterilmiştir.

Anket sonuçlarının anlam taşınması açısından, öncelikle araştırma alanının tarihsel gelişimi, nüfus özellikleri ve doğal yapısına ilişkin bilgiler derlenmiştir. Daha sonra anket sonuçları değerlendirilmiş ve mevcut alan kullanımları ile karşılaştırılarak, sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik önlemler üzerinde durulmuştur.

### 3. Araştırma Bulguları ve Sonuçlar

#### 3.1. Tarihsel Gelişim ve Nüfus

Düzce Ovasının içinde bulunduğu ve ilk çağlarda "Bithynia" olarak bilinen, Kuzey Batı Anadolu Bölgesi sırasıyla Hitit, Frigya, Lidya ve Pers egemenliği altında kalmıştır. Araştırma alanında bulunan en eski yerleşim Konuralp olup, günümüzdeki en büyük yerleşim olan Düzce'nin ise tarihi belirgin değildir. M.Ö. 74'te Roma egemenliği altına giren bölge ve Roma çağı boyunca ekonomik olarak canlı bir dönem geçirmiştir. MS. 395 yılında Roma İmparatorluğunun ikiye bölünmesiyle Doğu Roma İmparatorluğu sınırları içerisinde kalan Bithynia yaklaşık on asır değişik hanedanlar tarafından yönetildikten sonra bir süre Selçuklulara bağlı Amurosoğulları Beyliği yönetimine girmiş, ardından Osmanlıların eline geçmiştir. 1453 yılında İstanbul'un alınması ile İstanbul-İzmit-Bolu-Sinop ve İstanbul-İzmit-Bolu-Ankara arasında kurulan ticaret yolunun bölgeden geçmesi ile Düzce önem kazanmıştır. Ulusal Kurtuluş Savaşı sırasında çıkan ayaklanmalar ile dikkati çeken yöre, Anadolu'ya karadan ulaşabilmenin tek yoludur. Cumhuriyetin ilk yıllarında tarım alanları ve çevresindeki sık ormanlar nedeniyle sahip olduğu kırsal yapısını 1970'li yıllara kadar koruyan Düzce, bu yıllardan itibaren kırsal yapısını hızla kaybetmiş, günümüzdeki D-100 karayolunun ve sanayinin etkisinde gelişimini sürdürmüştür (Anonymous, 1973; Konukçu, 1993).

İlk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılından 1980'li yılların sonuna kadar araştırma alanı içinde bulunan tek ilçe merkezi Düzce'dir. 1999 yılında yaşanan

depremlerden sonra ise Düzce il ilan edilmiştir. Düzce'de 1927-1997 yılları arasında nüfusun kırsal alanlardan kentsel alanlara kaydığı ve nüfus yoğunluğunun arttığı dikkat çekmektedir. Öyle ki, 1927 yılında nüfusun yalnız % 8.3'ü kent merkezinde yaşarken, 1997 yılında bu oran % 45.1'e yükselmiş, buna karşın kırsal nüfus, 1927 yılında toplam nüfusun % 91.7'sini oluştururken, 1997 yılında % 54.9'a düşmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Düzce'de Yıllara Göre Nüfus (Mansuroğlu, 1997; D.İ.E., 1999).

Yıllar	Kent Nüfusu		Kırsal Nüfus		Toplam Kişi
	Kişi	(%)	Kişi	(%)	
1927	-	-	-	-	75 363
1935	6 476	8.3	71 744	91.7	78 220
1940	7 123	8.5	76 835	91.5	83 958
1950	10 203	9.3	99 233	90.7	109 436
1960	18 344	15.1	103 086	84.9	121 430
1970	28 209	19.2	118 690	80.8	146 899
1980	37 758	20.6	145 049	79.3	182 907
1990	61 878	39.6	94 448	60.4	156 326
1997	76 900	45.1	93 719	54.9	170 619

Geçmişte tarım ve tarıma dayalı iş kollarından geçimini sağlayan ova halkı, Düzce'nin 1973 yılında kalkınmada öncelikli yöreler içerisine alınmasıyla hızla tarımdan sanayiye geçmiştir. Günümüzde çalışan nüfusun çoğunluğunu, tarım dışı faaliyetlerde (sanayi, ticaret ve çeşitli hizmet dallarında) çalışanlar oluşturmaktadır.

#### 3.2. Doğal Yapı

Araştırma alanının bulunduğu Düzce Ovası, etkinliğini yoğun olarak sürdüren ve depremlerle diriliğini kanıtlayan doğrudan atımlı Kuzey Anadolu Fay (KAF) kuşağına bağlı oluşmuş bir çöküntü ovasıdır. Ovanın ilk çökelim merkezi olan Düzce kentinin bulunduğu alan alüvyonların en kalın (265 m) olduğu bölgedir. Düzce'nin kuzey ve güneyinde birbirine paralel doğu-batı yönünde büyük faylar bulunmaktadır. Güneyde bulunan 65 km uzunluktaki, Düzce (Karadere-Kaynaşlı) fayı birçok yan kollara ayrılmıştır. Düzce fayının aktif olması nedeniyle ovanın çökelim merkezi sürekli değişmektedir. Günümüzdeki çökelim merkezi olan Efteni gölü aktif fayın

kenarında bulunmaktadır (Ardos, 1985; Şimşek, 1994). I. derece deprem bölgesinde bulunan kent, tarihte büyük depremler yaşamıştır. 1944 ve 1967 yıllarında olan depremlerde yalnız maddi hasar meydana gelmesi ve can kaybı olmaması, o yıllarda ahşap karkas sistemine sahip yapıların depreme uygun olmasına bağlanmıştır (Ergin ve ark., 1971; Bilir, 1988; Yılmaz ve ark.,1991).

17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 tarihlerinde yaşanan depremler, yanlış alan kullanımlarının yol açacağı kayıpları tüm açıklığı ile ortaya koymuştur. Özellikle yerleşimlerin tehlikeli alanlara kurulması ve inşaat hataları nedeniyle bu depremler sonunda ölü sayısı 980 kişi, yaralı sayısı 3 836 kişi olmuş, 16 666 adet konut ve 3 837 adet işyeri ağır hasar, 10 968 adet konut ve 2573 adet işyeri orta hasar, 13 070 adet konut ve 1 606 adet işyeri de az hasar görmüştür (Düzce Valiliği, 2001). Depremin yarattığı kayıplar, bölgedeki plansız kentleşme ve arazi kullanımı ile imar uygulamalarındaki yanlışlıklar nedeniyle büyük olmuştur.

Depremin Düzce'deki etkilerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

- tarım arazilerinin bir bölümünün geçici konutlar için kullanılması sonucu bu alanlardaki tarımsal faaliyetler engellenmiş,
- Düzce, Gölyaka ve Kaynaşlı başta olmak üzere ilçe merkezlerinde altyapı, konut ve işyerleri ile sanayi tesislerinde önemli hasarlar meydana gelmiş,
- can ve mal kaybının yanı sıra altyapı tesislerinin zarar görmesi ile içme sularının kirlenmesi, çöplerin ve tehlikeli atıkların düzensiz bertaraf edilmesi, enkaz kaldırma çalışmaları sırasında çevreye yayılan toz, enkazların akarsu kıyılarına yığılması gibi kısa, orta ve uzun vadede etkisini gösterecek çevresel sorunlar ortaya çıkmıştır.

Düzce'de bulunan yerleşimler tarihsel süreç içinde incelendiğinde, günümüzde yerleşimlerin yoğun olduğu ovanın bir göl ve bataklık ve güneydeki dağların ise çok eğimli olması nedeniyle kullanılmadığı görülmektedir. Bölgeye ilk yerleşenler, ovanın kuzeyindeki (Konuralp ve çevresi) az eğimli yamaç arazilerine yerleşmişlerdir.

Konuralp ve çevresindeki yerleşimlerin depremden oldukça az etkilenmiş olması, ilk çağlarda yerleşim alanlarının daha uygun alanlarda bulunduğunu göstermektedir.

Araştırma alanının hemen hemen tamamı (33 600 ha) I. yetenek sınıfındaki, aluviyal topraklar ile kaplıdır. Denizden yükseklikler ise ortalama 100-250 m'ler arasında değişmektedir.

Yörenin en önemli akarsuları Büyük Melen, Küçük Melen, Asarsuyu, Aksu ve Uğursuyu olup, bunları besleyen birçok küçük dereler vardır. Düzce ovasının kuzeydoğusundaki dağlardan doğan Melen nehri, Efteni gölüne kadar Küçük Melen, buradan sonra ise Büyük Melen olarak adlandırılmaktadır. Ovanın güneyindeki dağlardan çıkan Uğur Suyu ve Aksu yörenin en temiz akarsularıdır. Düzce'nin gelecek yıllarda içme suyunu Uğursuyu'na yapılacak bir baraj aracılığı ile karşılamasının planlanması ile İstanbul İçme Suyu Büyük Melen Projesi bu akarsuların önemini artırmaktadır.

Düzce'nin 14 km güneybatısında bulunan ve Romalılar döneminde Konuralp'e kadar uzanan Efteni Gölü'nde 1950 yılında başlatılan, 1970'li yıllarda sürdürülen kurutma çalışmaları, gölün su tutma alanını 500 hektardan 25 hektara düşürmüştür. 1992 yılında gölün koruma altına alınmasıyla, DSİ tarafından su tutma kapasitesini artırıcı çalışmalar başlatılmış ve büyüklüğünün 100 hektara çıkarılması planlanmıştır (Anonymous, Tarihsiz). Yeraltı suları yönünden bir rezerv oluşturan ova, arazinin topografyasına bağlı olarak 1-6 m derinliklerde ve yüzeye yakın olan bazı yerlerde ise artezyendir (Topaloğlu ve ark., 1985).

Genel olarak Karadeniz makroiklim kuşağındaki, Batı Karadeniz iklim tipi içerisinde yer alan Düzce'de en düşük sıcaklık ortalaması 8.3 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 18.8°C, ortalama yıllık yağış miktarı 839.4 mm, günlük en çok yağış miktarı 118 mm, ortalama kar yağışlı gün sayısı 10.5, sisli gün sayısı 39.7, dolulu gün sayısı 0.7 ve kırılgılı gün sayısı 25.7 gün, ortalama oransal nem % 76, hakim rüzgar yönleri ise kuzeydoğu ve güneybatıdır (D.M.İ.G.M., 1996).

Düzce çevresinde tahrip edilmiş

ormanların yerini alan psödomakiler, yer yer 250 m'ye kadar çıkmaktadır. Bu alanların önemli bir bölümü antropojen etkiler sonucu tarım arazileri haline dönüştürülmüştür. 250-500 m'ler arasındaki yüksekliklerde *Alnus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Fraxinus*, *Populus*, *Quercus*, *Sorbus*, *Tilia* gibi yapraklı türler karışık ya da *Fagus orientalis* Lipsky. ile birlikte bulunmaktadır. 500-1000 m'lerde bulunan saf *Fagus orientalis* Lipsky. ormanları, 1000-1500 m'ler arasında yerini *Fagus orientalis* Lipsky. ile *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmülleriana* (Matt.) Coode & Cullen birlikleri ile az miktarda *Pinus sylvestris* L., *Taxus baccata* L. ve *Acer pseudoplatanus* L. gibi türlere bırakmaktadır (Mansuroğlu, 1997).

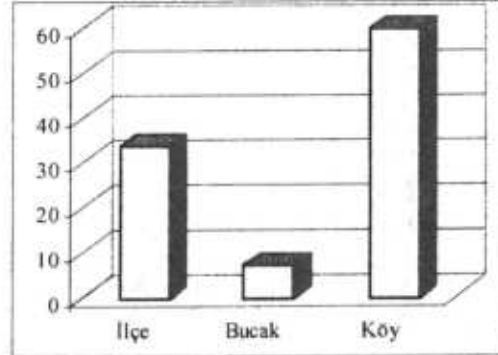
Batı Paleartik kuş göç yollarından kuzeybatı-güney göç yolu üzerindeki Düzce, avifauna için konaklama ve yaşam ortamlarını içermektedir. Tepeli dalgıç, Tepeli pelikan, Karabatak, Gri balıkçıl, Beyaz balıkçıl, Alaca balıkçıl, Balaban, Leylek, Kara leylek, Sessiz kuğu, Dik kuyruk, Sibiryazı kazı, Balık kartalı, Deniz kartalı, Kızılçaylak, Kızılşahin, Sülün, Turna, Benekli su tavuğu, Gri bataklık su tavuğu, Cüce su tavuğu, Bıldırcın kılavuzu ve Saz horozu gibi türler koruma altına alınmıştır. Memeliler sınıfına ait türler koruma altına alınanlar ise Bozayı, Susamuru, Sincap, Kirpi, Yabankedisi, Geyik (Sığın) ve Karaca (Elik)'dir.

Araştırma alanındaki yanlış alan kullanımları, doğal hayvan varlığını olumsuz etkilemiştir. Örneğin; Asarsuyu'nda yaklaşık on beş yıl önce büyük balıkların bulunduğundan söz edilirken, günümüzde bu akarsuyun orman tahripleri sonucu akış rejiminin bozularak suyunun azalması ve çevresindeki sanayi tesisleri ile yerleşimler dolayısıyla kirlenmesi balıklar için gerekli yaşam ortamlarını yok etmiştir.

### 3.3. Halkın Alan Kullanımlarına Yaklaşımı

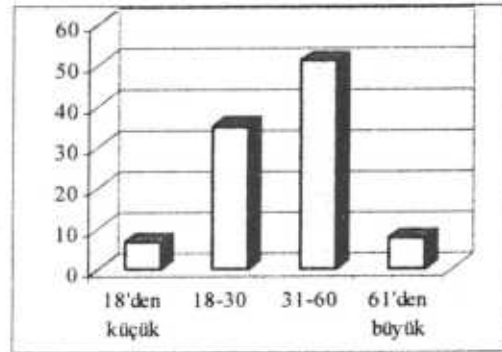
Ankete katılanların % 50'si bay, % 50 bayan olup, % 33,5'i ilçe merkezlerinde, % 7'si bucak merkezlerinde, % 59,5'i köylerde yaşamaktadır (Şekil 1). Düzce kenti, etkisi altındaki kırsal yerleşimlerin fazla olması nedeniyle kırsal yapısını halen

korumaktadır. Kent merkezinde yaşayan halkın kırsal yerleşimlerle bağının bulunma oranı oldukça yüksek olup, kentte yaşayanların önemli bir bölümünün hem merkezde hem de köylerde evleri bulunmaktadır.



Şekil 1. Yaşam Yerleri (%).

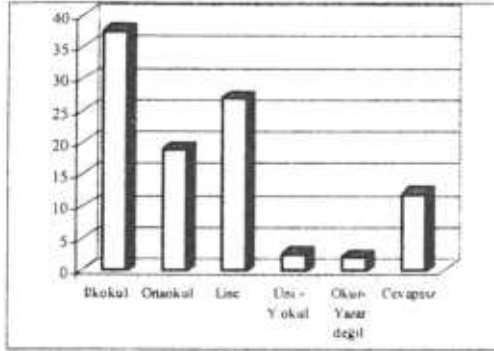
Çalışmaya katılanların % 6,5'i 18'den küçük, % 35'i 18-60 ve % 51'i 31-60, % 7,5'i ise 61'den büyük yaş gruplarına girmektedir (Şekil 2). Bu durum araştırma alanında kırsal nüfusun etkinliğini sürdürdüğünü ve genç nüfusun daha fazla olduğunu göstermektedir.



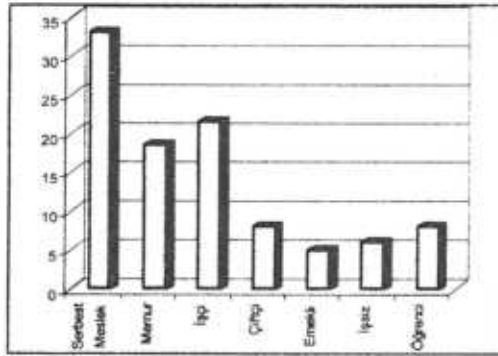
Şekil 2. Yaş Durumu (%).

Halkın % 37,5'i ilkokul, % 19'u ortaokul, % 27'si lise, % 2,5'i üniversite-yüksek okul mezunu olup % 2'si okuma yazma bilmemektedir (% 12 cevapsız) (Şekil 3). Bunların % 33'ü serbest meslek sahibi, % 18,5'i memur, % 21,5'i işçi, % 8'i çiftçi, % 5'i emekli, % 6'sı işsiz ve % 8'i öğrencidir (Şekil 4). Serbest meslek sahiplerinin % 23'ünün, memurların % 8'inin ve işçilerin % 15'inin ek olarak tarımla uğraştıkları dikkate alındığında tarım

ikinci bir gelir kaynağı olduğu söylenebilir.

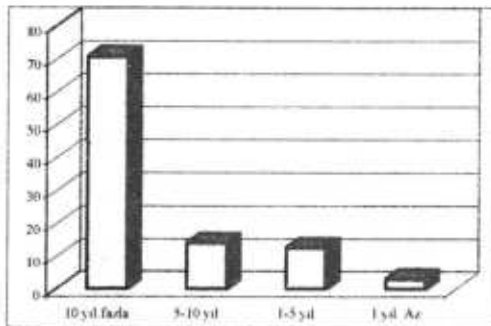


Şekil 3. Öğrenim Durumu (%).



Şekil 4. Meslek Durumu (%).

Çalışmaya katılanların % 70.5'inin 10 yıldan fazla, % 14'ünün 5-10, % 12.5'inin 1-5 ve % 3'ünün 1 yıldan az süreden beri araştırma alanında yaşıyor olması yerleşik nüfusun fazla olduğunu göstermektedir (Şekil 5).



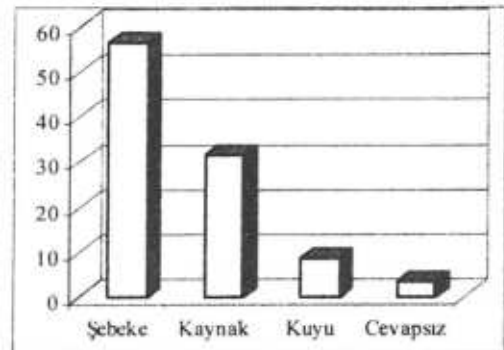
Şekil 5. Yaşam Süresi (%).

Düzce ve çevresine göç yoluyla ilk gelenler, Osmanlı-Rus savaşları nedeniyle, 1877-1878 yıllarında Anadolu'ya geçen Kafkasya ve Rumeli göçmenleri, Doğu Anadolu'dan gelen Ermeniler ve Kurtuluş

Savaşı sonrası göçlerle gelen Muhacirlerdir (Andrews, 1992).

Göç hareketleri sanayileşmenin başladığı 1970'li yıllarda yoğunlaşmıştır. 10 yıldan fazla süredir araştırma alanında yaşayanlardan % 40'ı bu yıllarda, Bolu ve Trabzon'dan yöreye gelmiştir. Göçlerle gelen halkın bir bölümü ormanların çevresine yerleşerek, geçimlerini sağlamak amacıyla ormanlarda açmalar yapmışlar ve buralara fındık bahçeleri kurmuşlardır. Nüfusun artmasıyla başlayan geçim sıkıntısı, orman köylerinden ova yerleşimlerine göçleri artırmıştır. Böylece ovadaki yerleşimlerin plansız büyümüş ve verimli tarım toprakları zarar görmüştür. Dışarıya göç oranı oldukça düşük (toplam % 1.1) olup, İstanbul ilk sırada yer almaktadır.

Ankete katılanların yaşadıkları yerlerde kamu hizmetlerinden % 88.5'inde ilkokul, % 65'inde ortaokul, % 58.5'inde sağlık ocağı, % 45.5'inde postahane, % 40'ında lise, % 41'inde banka, % 39.5'inde hastahane ve % 17'si üniversite-yüksekokul; alt yapı tesislerinden ise tamamında elektrik, ulaşım ve haberleşme tesisleri, % 91.5'inde su şebekesi ile % 56'sında kanalizasyon tesisleri bulunmaktadır. Su temini açısından bir sorun bulunmayan bölgede, içme ve kullanma suyu % 56.5 oranında şehir şebekesinden, % 31.5 oranında kaynak suyundan, % 8.5 oranında kuyulardan sağlanmaktadır (% 3.5 cevapsız) (Şekil 6).

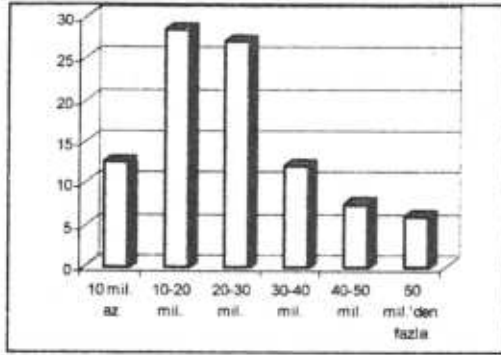


Şekil 6. İçme Suyu Temini (%).

Araştırma alanında yaşayanların gelir düzeyleri\* ilgili soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, % 12.5'inin 10 milyondan az, % 28.5'inin 10-20 milyon, % 27'sinin 20-30 milyon, % 12'sinin 30-40 milyon,



%7.5'inin 40-50 milyon ve % 6'sının 50 milyondan fazla aylık gelire sahip olması (% 6,5 cevapsız) ve ailede çalışan kişi sayısının % 39'luk kesimde 1, % 24'lük kesimde 2, % 8.5'lik kesimde 3 ve % 5'lik kesimde 4 kişi olması (% 33,5 cevapsız), halkın orta gelir düzeyinde olduğunu göstermektedir (Şekil 7).

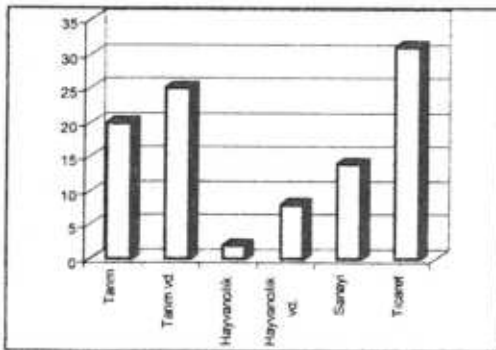


Şekil 7. Gelir Durumu (%).

Yöre halkının % 20'si geçimini yalnız tarımdan, % 25'i tarım ve diğerlerinden, % 2'si hayvancılıktan, % 8'i hayvancılık ve diğerlerinden, % 14'ü sanayiden ve % 31'i ticaretten sağlamaktadır (Şekil 8).

\*Anket tarihinde 1 Amerikan Doları 100 000 TL, 1 Alman Markı ise 70 000 TL değerindedir.

Halkın % 55'inin geçimlerini sağlamasında tarım ve hayvancılığın doğrudan ya da dolaylı etkilerinin bulunması kırsal yapının tam olarak bozulmadığını göstermektedir.

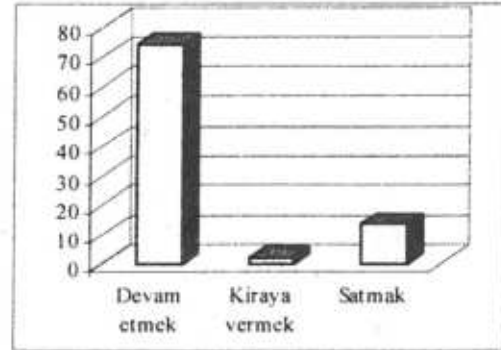


Şekil 8. Geçim Kaynakları (%).

Tarımla uğraşan halkın % 98'i kendi

arazisini işlemekte, başta tarla tarımı olmak üzere sırasıyla fındık, bağ-bahçe, sebze, kavak, tütün ve pirinç tarımı yapılmaktadır. Bolu Tarım İl Müdürlüğü (1994) verilerine göre araştırma alanında toplam 52 423 ha tarım alanı, 8 715 ha çayır-mera alanı vardır. Geçmiş yıllarda tütün gibi fazla emek isteyen türler dikkat çekerken, tarımın geçim sağlamada etkisinin azalması ile ek olarak diğer iş kollarında çalışmaya başlayanlar, az emek isteyen fındık ve kavak gibi türlere yönelmişlerdir. Özellikle ovanın taban suyunun yüksek olduğu bölümlerinde kavak plantasyonlarının kapladığı alanlar sürekli bir artış göstermektedir. Bölgenin en önemli ürünü olan fındık, dağlık alanlardaki ormanlarda açmalar yapılarak orman ağaçlarının, ovada ise tarla tarımı bırakılarak endüstri bitkilerinin (tütün ve şekerpancarı gibi) yerini almakta ve hızla yayılmaktadır.

Geçimini tarımsal faaliyetlerden sağlayan nüfusun % 74'ü ilerde tarıma devam etmeyi, % 2'si kiraya vermeyi, % 13.5'i satmayı istemekte, % 10.5'i ise kararsız bulunmaktadır (Şekil 9). Geçim kaynakları içerisinde halen etkili olan tarım, bazı düzenlemelerle tekrar eski önemine kavuşabilecektir.



Şekil 9. Tarım Alanlarının Geleceği (%).

Tarım alanlarının % 44'ünde sulama yapılmazken, % 18.5'inde DSİ kanaletlerinden, % 7.5'inde akarsulardan, % 5.5'inde kuyulardan, % 1.5'inde kaynak sularından, % 1'inde ise şehir şebekesinden yapılmaktadır (% 22 cevapsız). Fındık tarımı yapanların tümü sulama yapmazken, kavak tarımı yapanlar sulama suyunu DSİ kanaletlerinden ve akarsulardan sağlamaktadır. Yörede yıllık yağış miktarının yeterli olması, akarsu



kaynaklarının fazlalığı ve DSİ tarafından sulama sistemlerinin kurulması, tarımsal faaliyetlerde sulama sorununu ortadan kaldırmaktadır. Tarım alanlarında kullanılan kimyasal ilaç ve gübre miktarına net yanıtlar verilmediğinden değerlendirmeye alınmamıştır.

Sanayileşme hareketleri başlamadan önce tarımsal ve hayvansal ürünleri ile tanınan yörede, Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (1990) verilerine göre 96 adet besi sığırcılığı, 107 adet et tavukçuluğu ve 7 adet yumurta tavukçuluğu yapan işletme vardır. Yörede toplam 22 009 adet kümes hayvanı, 278 adet küçükbaş ve 206 adet büyükbaş olması ve kümes hayvanlarının % 98'inin (21 500 adet) ticari iki işletmede bulunması, ankete katılanlar tarafından bir geçim kaynağı olarak belirlenen hayvancılığın küçük çapta yapıldığını ortaya koymaktadır.

Geçim kaynakları arasında turizm ve ormancılık gösterilmemiştir. Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerin tam ortasında, otoyol ile ulaşım bağlantısı olan ve turizme açılabilir potansiyel alanları bulunan (kaplıca, orman, yayla, akarsular gibi) araştırma alanında turistik tesislerin bulunmaması düşündürücüdür. Aynı şekilde toplam 72 749 ha'lık ormanlık alanın bulunduğu araştırma alanında ormandan geçimini sağlayan ve kaçakçılık yaptığını belirten yalnız 1 kişinin bulunması ile Düzce Orman İşletme Müdürlüğü'nün 1995 yılına ait dosya kayıtlarında bulunan 604 adet kaçakçılık ile 27 adet orman açma suçu, ankete katılanların bu soruya samimi yanıt vermediklerini göstermektedir.

Araştırma alanındaki yerleşim birimlerinden, ovalık bölümde bulunanların çevresinde başta tarım alanları olmak üzere, sanayi tesisleri ve ulaşım ağları; yamaçlarda ve dağlardaki yerleşimlerde ise tarım alanları, orman ve ulaşım ağları bulunmaktadır. Ankete katılanlardan yaşadıkları yerdeki çevre sorunlarını önem

sirasına göre numaralandırmaları istendiğinde 1. sırada hava kirliliği (% 50.5), 2. sırada su kirliliği (% 32.5), 3. sırada gürültü kirliliği (% 22.5), 4. sırada toprak kirliliği (% 30 ) ve 5. sırada çöpler (% 9) yer almıştır (Çizelge 1). Düzce merkezinde yaşayanlar, özellikle hava kirliliğinin önlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. DİE (1995) verilerine göre Düzce ilçe merkezinde 1990-1991 dönemi ortalama SO<sub>2</sub> miktarı 116 µ/m<sup>3</sup>, ortalama partiküler miktarı 61 µ/m<sup>3</sup>, 1992-1993 dönemi ortalama SO<sub>2</sub> miktarı 130 µ/m<sup>3</sup>, ortalama partiküler miktarı 106 µ/m<sup>3</sup> olması deneklerin yaklaşımı ile paralellik göstermektedir. Su kirliliğini 1. sırada gösterenlerin % 30'u Pakmaya'nın Büyük Melen'i kirlettiğini ve kaldırılması gerektiğini belirtmektedir.

Çöpler, ankete katılanlar tarafından büyük bir sorun olarak görülmesi de, Düzce Belediyesine ait çöp depolama alanlarının Küçük Melen ve Asarsuyu çevresinde bulunması, bu alanların yerleşim alanlarına yakın olması, bölgede iklimin yağışlı, taban suyunun yüksek ve toprak yapısının geçirgenliği çöp depolama alanlarındaki sızıntı sularının yer altı ve yer üstü sulara karışmasını kolaylaştırmaktadır. Tüm bunlar halk sağlığı açısından tehlike yaratmaktadır.

Anket katılanlar çevreye en fazla zarar veren alan kullanımının sanayi (% 84) olduğunu belirtmişlerdir. Bunu sırasıyla ulaşım (% 49.5), turizm (% 22), tarım (% 26.5), hayvancılık (% 21.5), orman (% 25.5), rekreasyon (% 24), çayır ve mera (% 42.5) ve koruma alanları (% 41) izlemektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1 ve 2'deki sonuçlar halkın, yaşadıkları çevrede bulunan sorunların farkında olduğunu göstermektedir. Otoyolun düzce ovasından geçmesinin yanlış olduğunu belirtenlerin (% 68), doğru olduğunu belirtenlerden (% 32) fazla olması

Çizelge 1. Önem Sırasına Göre Çevre Sorunları (%).

Önem Sırası	Hava Kirliliği	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü Kirliliği	Çöpler
1	50,5	21,5	10	10,5	7,5
2	14	32,5	12,5	17	24
3	17,5	12,5	25	22,5	17,5
4	8	23,5	30	22	15
5	10	10	22,5	23	34,5

Çizelge 2. Çevreye Zarar Veren Alan Kullanımları (%).

Önem Sırası	Sanayi	Tarım	Hayvancılık	Orman	Çayır/Mera	Ulaşım	Turizm	Koruma Alanları	Rekreasyon
1	84	1,5	3,5	1	2	6,5	1	0,5	1
2	3	8	19,5	1	4	49,5	5	1,5	7
3	1,5	18,5	18	9	3	13	22	3	12
4	3,5	26,5	13,5	10,5	1,5	14,5	14	4	12
5	3	16,5	21,5	9,5	11,5	4	19	3,5	11,5
6	3	8	13	25,5	14	8	11,5	7,5	9,5
7	1	11,5	8,5	15	9,5	5	8,5	19,5	24
8	1	7	1,5	9,5	42,5	0,5	13	17,5	7,5
9	-	2,5	1	19	12	-	6	41	18,5

Çizelge 3. Alan Kullanım İstekleri (%).

Önem Sırası	Tarım	Sanayi	Orman	Hayvancılık	Çayır/Mera	Ulaşım	Turizm	Koruma Alanları	Rekreasyon
1	47,5	12	15	2	2	3	10,5	4	4
2	15	8,5	25	11,5	4	8,5	10,5	7,5	9,5
3	8,5	5	19	21	10	7,5	10,5	10,5	8
4	7	4,5	15	10	10	10	10,5	17,5	15,5
5	4,5	7,5	6	8	12	17,5	19	9,5	14,5
6	10,5	5	5,5	12	14	15,5	12	14	11,5
7	4	11	4,5	10,5	19	14	16,5	11	9,5
8	1,5	9	5	18	10,5	16,5	4,5	13	22
9	1,5	37,5	4	2,5	14,5	7,5	3,5	8	21

bu sonucu güçlendirmektedir.

Ankete katılanlardan çevrelerinde bulunmasını istedikleri alan kullanımlarını önem sırasına göre numaralandırmaları istendiğinde 1. sırada tarım (% 47,5), 2. sırada orman (% 25), 3. sırada hayvancılık (% 21), 4. sırada koruma alanları (% 17,5), 5. sırada turizm (% 19), 6. sırada ulaşım (% 15,5), 7. sırada çayır ve mera (% 17,5), 8. sırada rekreasyon (% 23) ve 9. sırada sanayi (% 37,5) gelmektedir (Çizelge 3).

Bu veriler Düzce ovasında tarımsal faaliyetlerin desteklenmesi ve tarım alanlarının koruma altına alınması ile bölgede yaşayanların tarıma devam etmek istediğini göstermektedir.

1999 yılında yaşanan depremlerden önce yapılan bu çalışma, halkın depremler öncesindeki yaklaşımını ortaya koyması nedeniyle de önem taşımaktadır. Depremlerle birlikte halkın yanlış alan kullanımlarından dolayı zarar görmesinin çevre bilinçleri üzerinde etkili olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle araştırma alanının doğal yapısının alan kullanımları üzerine etkisinin gün ışığına çıktığı depremler sonrası benzer bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma, sonuç olarak araştırma alanının doğal özellikleri dikkate alındığında, alan kullanım planlama çalışmalarında, halkın görüş ve önerilerinin dikkate alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

#### Kaynaklar

- Andrews, P.A., 1992. Türkiye'de Etnik Gruplar (Ethnic Groups in the Republic of Turkey). Ant Yayınları, Bilim ve Araştırma Dizisi (10), 1. Baskı, İstanbul.
- Anonymous, Tarihsiz. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Milli Parklar Av-Yaban Hayatı Koruma Mühendisliği, Dosya Kayıtları, Düzce.
- Anonymous, 1973. Cumhuriyetin 50. Yılında Bolu. Bolu İl Yıllığı, Kemal Matbaası, Bolu.
- Ardos, M., 1985. Jeomorfoloji Açısından Türkiye Ovalarının Oluşumları ve Gelişimleri. I.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi: 1'den Ayrı Basım, İstanbul, 17 s.
- Bilir, A., 1988. Düzce Deprem Kuşağında Çağdaş Yapım Teknikleriyle Depreme Dayanıklı Yeni Bir Tipi Konut Yapımının İrdelenmesi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Bolu Tarım İl Müdürlüğü, 1994. Tarım Sektörü Çalışma Raporu. Bolu.
- D.İ.E. (Devlet İstatistik Enstitüsü), 1995. Çevre İstatistikleri, Hava Kirliliği. Yayın No: 1737. D.İ.E. Matbaası, Ankara.

- D.I.E. (Devlet İstatistik Enstitüsü), 1999. Genel Nüfus Sayımı (1997), www.die.gov.tr.
- D.M.İ.G.M. (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü), 1996. Düzce İklim İstasyonu uzun Yıllar Ortalaması Rast Verileri, Ankara.
- Düzce Orman İşletme Müdürlüğü, 1995. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Dosya kayıtları, Düzce.
- Düzce Valiliği, 2001. Düzce Valiliği İnternet Sayfası, www.duzce.org/depem.html.
- Düzce Ticaret ve Sanayi Odası, 1990. Dosya Kayıtları, Düzce.
- Ergin, K., U. Güçlü, G. Aksay, 1971. Türkiye ve Dolaylarının Deprem Kataloğu (1965-1970). İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Arz Fiziği Enstitüsü Yayınları No:28, Maden Fakültesi Ofset Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Harrison, J., 1977. The Role of Earth Science in Ecological Planning. Ecological Land Classification Series, No.3, 19-25.
- Keating, M., 1993. Yeryüzü Zirvesinde Değişimin Gündemi, Gündem 21 ve Diğer Rio Anlaşmalarının Popüler Metinleri. UNEP Türkiye Komitesi Yayını, Önder Matbaa, Ankara, 148 s.
- Konukçu, E., 1993. Cumhuriyetin 70. Yılında Bolu, Tarih Bölümü. Bolu Gazeteciler Cemiyeti Yayını, Bolu, 5-20.
- Mansuroğlu, S., 1997. Düzce Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi (Basılmamış), Adana, 267 s.
- Mc Harg, LL., 1969. Processes as Values. In Design with Nature. Published for The American Museum of Natural History, New York, 279 s.
- Saltık, A., 1998. Doğal kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi: Kavramsal Bir Yaklaşım. Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması Toplantısı (11-12 Aralık 1997). Yayın No:126, Ankara, 27-34.
- Sav, Ö., 1999. Uluslararası Hukukta Çevreyle İlgili Konularda Halkın Bilgiye Erişimi ve Karar Almaya Katılımı. Çevre Kanununun Uygulanması Toplantısı (23-24 Eylül 1999). TÇV Yayın No:139, Ankara, 165-181.
- Şimşek, O., 1994. Düzce Ovası killilerinin Konsolidasyon Özellikleri ve Jeolojik Evrim ile İlişkisi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), İstanbul.
- Topaloğlu, M., M.A. Topaloğlu, B. Berksan, 1985. Düzce (Bolu) İmar Planı Araştırması. Düzce Belediyesi İmar Müdürlüğü, Düzce.
- Yılmaz, R., A. Yatman, R. Demirtaş, S. Özdemir, H. Bayülke, M. Demir, C. Fenerci, 1991. Kuzey Anadolu Fay Zonunun Batı Kesiminde (Mudurnu Vadisi) Mikrodeprem Çalışmaları. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Bülteni (69), 5-57.
- Yücel, M., F. Altunkasa, C. Uslu, N. Peker, 1996. Adana Kentsel Alanının Tarihi Süreç İçerisinde Tarımsal Alan Kayıplarına Etkisi. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu (13-16 Mayıs 1996) "Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı", Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mersin, 599-608.

## GÖLHİSAR (BURDUR) YÖRESİNDEKİ PEAT'LERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ\*

Gözde ÖZİPEK TOKTOK

A. Turgut KÖSEOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü , Antalya-Türkiye

### Özet

Bu çalışma Burdur-Göhlisar göl yatağında oluşmuş peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve tarımsal amaçlı kullanıma uygunluğunu belirlemek amacı ile yapılmıştır. Araştırma alanı olarak Burdur Göhlisar'ın güney doğusundaki Göhlisar göl yatağında oluşmuş peat yatağı seçilmiş ve bu alan içerisinde farklı iki kısımda açılan iki profil çukurunda öncelikle yerinde morfolojik incelemeleri yapılmış ve farklılaşmış katmanlar bazında örnek alınmıştır. Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda Göhlisar göl yatağında oluşmuş peat materyallerinin doğal hali ile profil boyunca oldukça değişken fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Buna bağlı olarak bu materyallerin tarımsal amaçlı kullanımlarda yetiştirme ortamı olarak istenilen sonucun alınabilmesi için birbirinden farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip materyallerin karıştırılmadan kullanılması gerektiği veya sadece benzer özellikleri taşıdığı belirlenen materyallerin bir arada kullanımının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca her iki profilde de göl tabanındaki killi kısımla karışmış olduğu tespit edilen peat materyallerinin yetiştiricilikte kullanımının uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Peat, Organik Topraklar, Yetiştirme Ortamı

### Determination of the Utilization Possibilities of Göhlisar Peat Materials as Growing Medium

#### Abstract

This study was carried out to determine the physical and chemical properties, and the suitability for agricultural utilization of peat materials developed in the Göhlisar Lake of Burdur. In the area, two peat profiles (one on the coast line and the other nearer to lake center) were opened, and after the determination of the morphological properties, peat samples were taken from different layers. Results obtained indicated that peat materials at different layers showed considerably variable physical and chemical properties. As a result, to get the desirable results in using the peat material as growing medium in agriculture, it is important that either the peat material of same layers with same properties, or a mixture of peat materials from different layers with similar properties should be used. In addition, peat materials at the lake basin, which is a mixture of clayey material, should not be used in agricultural production as a growing medium.

**Keywords:** Peat, organic soils, growing medium

### 1. Giriş

Günümüzde kullanılan alternatif tarımsal üretim materyalleri içerisinde ilk sırayı alan peat, bitkisel üretimde dengeli ve optimum üretimi elde etmek için en önemli faktörler olan yarayışlı su kapasitesi ve dengeli havalanma kapasitesini ideale en yakın oranlarda bulduran ve intensif tarımda yoğun bir şekilde kullanılan organik bir materyaldir. Peat'de yarayışlı su ve havalanma olanaklarının dengeli olmasının yanında, yarayışlı suyu iyi muhafaza

edebilmesi, yapısını oluşturan organik maddeye bağlı olarak ortaya çıkan tamponluk kapasitesi ile ortamın osmotik basıncını belirli bir seviyede tutabilmesi, yüksek kation değişim kapasitesine sahip olması ve fazla gübrelemeye karşı toleransı arttırması kullanımında tercih sebepleri arasındadır (Robinson ve Lamb, 1975).

Peat materyalleri oluşum gösterdikleri iklim koşulları, topoğrafya, botaniksel bileşim, birikim sırasındaki su

\*: Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenerek hazırlanmıştır.



kalitesi, oluşmuş peat yatağının drene edilip edilmediği, drene edilmiş ise uygulanan amenajman pratikleri nedeni ile fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından büyük değişiklikler göstermektedir (Usta ve Ark. 1994).

Kuzey ülkelerinde oluşan peat'ler serin ve yağışlı iklim şartları ile botaniksel bileşime bağlı olarak oldukça homojen bir yapıya sahip olabilmektedir ve bu koşullarda oluşan peat'ler çok yüksek por hacmine ve organik maddeye sahiptirler; ayrıca tuz ve pH değerleri oldukça düşüktür (Çaycı, 1989). Türkiye'de ise organik toprakların önemli bir bölümü çukur kısımlardaki tatlı su gölleri ve kaynakların bulunduğu sahalarda yer almakta, düz ve düze yakın topografyayı içerdiklerinden havza organik toprak niteliği taşımaktadırlar (Dinç ve ark., 1993). Ayrıca ülkemizdeki organik toprakların yer aldığı alanlar çoğunlukla çevreden gelen sel suları ile beslenmektedirler ve Kireç taşlarının hakim olduğu yörelerden yüzey akımıyla gelen sel sularının, taban sularının ve kaynak sularının bol miktarda bikarbonat ve bitki besin maddeleri içermeleri, ülkemizdeki organik toprak ana materyallerinin özellikle kamış türlerinden (*Phragmites communis*) oluşmasına olanak sağlamıştır (Çaycı, 1989). Özgümüş (1985), sazların ve kamışların (*Carex* veya *Eriophorum*) ağırlıklı olduğu ve az ayrılmış peat'lerin büyük bölümünün geniş boşluklardan oluşan yüksek bir gözenekliliğe, buna karşılık düşük su tutma kapasitesine sahip olduklarını, fazla ayrılmış amorf peat humusunun ise yüksek gözenekliliğe sahip olmasına karşın, gözeneklerin çoğunun dar olduğunu ve bu nedenle hava hacminin düşük olduğunu bildirmiştir.

Farklı koşullarda oluşan peat materyallerinin, doğal halleri ile oldukça farklı özelliklere sahip olabilecekleri farklı iklim, farklı topografya, farklı botaniksel bileşim ve farklı su kalitesine sahip ortamlarda yapılmış olan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Bu çalışmada, havza organik toprakların oluşum özelliklerine benzer bir şekilde depolandığı ve ağırlıklı olarak saz ve

kamış türü bitkilerin (*Phragmites communis* ve *Carex* sp.) hakim olduğu tespit edilen Burdur-Göhlhisar peat yatağının yoğun bir şekilde yetiştirme ortamı ve ortam özelliklerini düzenleyici materyal olarak, ve ayrıca fide yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlanması ile bu peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenip, kullanım olanaklarının ortaya konması ve tarımsal üretimde daha bilinçli olarak kullanılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu araştırma Burdur-Göhlhisar'ın güney-doğusunda ve Göhlhisar'a 10 km uzaklıkta bulunan Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat materyali üzerinde yürütülmüştür.

### 2.1. Peat Örneklerinin Alınması

Peat örnekleri, halihazırda yetiştiricilik alanında yoğun bir şekilde kullanıldığı tespit edilen ve Göhlhisar göl yatağında oluşmuş peat alanının güney-batı yönüne düşen kısmından alınmıştır.

Bu amaçla, bahsedilen bu alanın iki farklı kısmında açılan iki profilde yukarıdan aşağıya doğru materyalin yapısında ve renginde meydana gelen değişikliklere göre, birinci profilde 8, ikinci profilde ise 5 farklı peat katmanı tespit edilmiştir (Soil Survey Staff, 1975). Belirlenen farklı katmanlardan yerinde morfolojik incelemeleri yapıldıktan sonra örnekleme yapılmıştır.

### 2.2. Analiz Metotları

Her iki profilde belirlenen katmanlardan ayrı ayrı alınarak laboratuvara getirilen peat örneklerinde fiziksel ve kimyasal analiz metodları uygulanmıştır. Buna göre peat örneklerinin ayrışma dereceleri Von Post skalasına göre elle yapılan tayin ile belirlenmiştir (Puustjarvi ve Robertson, 1975). Su tutma kapasiteleri Bunt (1988)'a göre, 2,5, 10, 30, 50 ve 70 cm



tansiyonlarda (sırasıyla 0.4, 1.00, 1.48, 1.70, 1.85 pF), Yeşilsoy ve Aydın (1991)'a göre; 0.1, 0.33, 1.0 ve 3 atmosferlik basınçlarda (sırasıyla 2.00, 2.52, 3.00 ve 3.48 pF) saptanmıştır. Hacim ağırlığı Dee Boodt ve ark. (1973)'na göre 10 cm tansiyona maruz bırakılan peat örnekleri üzerinden yola çıkılarak tespit edilmiştir. Porozite Yeşilsoy ve Aydın (1991)'a göre belirlenmiştir. Tane yoğunluğu Özkan (1985)'dan alınan formüle göre hesaplanmıştır. Makro por ve mikro por içerikleri Munsuz (1982)'a göre belirlenmiş olup, toplam gözenek boşluğundan 50 cm tansiyonda tutulan su miktarının çıkarılması ile makro por içeriği bulunmuş, toplam gözenek boşluğundan makro por içeriğinin çıkarılması ile de mikro por içeriği bulunmuştur. Hava kapasitesi, kolay alınabilir su içeriği (KAS) ve güç alınabilir su içeriği (GAS) Dee Boodt ve Verdonck (1972)'a göre belirlenmiştir. Organik madde içerikleri Tuncay (1984)'a göre kuru yakma yöntemi ile saptanmıştır. Serbest karbonatlar, Scheibler Kalsimetresi kullanılarak tespit edilmiştir (Çağlar, 1949). Elektriksel iletkenlik (EC) ve pH değerleri Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında belirlenmiştir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) Pratt ve Holowaychuck'a göre değişim komplekslerindeki negatif elektriki yüklerin Triethanolamin içeren  $BaCl_2$  çözeltisindeki Ba ile doyurulmasından sonra,  $NH_4$  ile yer değiştiren Ba'un Alev Fotometresinde okunması yöntemi ile tespit edilmiştir (Kacar, 1994). Makro elementlerden potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında direk Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir. Toplam azot (%) Kacar (1994)'a göre Modifiye Kjeldahl Metodu ile, alınabilir fosfor içerikleri ise Kacar ve Kovancı (1982)'ya göre sature ortam ekstraktında Vanada Molibdo Fosforik Sarı Renk Metodu ile bulunmuştur. Mikro elementler Kreij ve ark., (1993b)'na göre sature ortam ekstraktında direk Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. İncelenen Profillerin Morfolojik Özellikleri

Açılan iki profil çukurunda örnekleme yapılmadan önce fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının yorumlanmasında yol gösterici olması amacı ile yerinde morfolojik incelemeler yapılmıştır.

Profillerin morfolojik özellikleri, tüm profil boyunca renkte meydana gelen değişiklikler, lif içerikleri, gözle görülebilen bitkisel artıkların varlığı, kireç içerikleri, taşınarak gelen mineral fraksiyonların varlığı ve kıvam gibi özellikler göz önünde bulundurularak tespit edilmiştir.

Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda, Gölhisar göl yatağında oluşmuş peat materyalinin havza organik toprakların oluşum aşamalarına uygun olarak depolandığı sonucuna varılmıştır (Dinç ve ark., 1993).

Her iki profilde de havza organik toprakların oluşum özelliklerine bağlı olarak, hem profillerin kendi içlerinde hem de her iki profil arasında gözle görülebilir bariz farklılıkların olduğu saptanmıştır. Tespit edilen bu farklılıklar, örnekleme yapıldıktan sonra laboratuvarında yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının profillerin kendi içlerinde yer alan farklı katmanlarda ve her iki profilin katmanları arasında birbirlerinden belirgin şekilde farklı çıkmasını kısmen açıklamaktadır.

#### 3.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'de görülmektedir.

Alınan peat örneklerinin ayrışma dereceleri Tablo 1'den de izlenebileceği gibi birinci profilde H2-H7 arasında değiştiği ve genel olarak ikinci profilde yer alan materyallerden daha düşük ayrışma derecelerine sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci profildeki materyallerin ise ayrışma derecelerinin H5-H9 arasında değiştiği

saptanmıştır. Her iki profilde de hem yukarıdan aşağıya hem de iki profil arasında havza organik toprakların oluşum aşamalarında da beklendiği gibi düzenli bir ayrışma derecesine sahip olmadıkları saptanmıştır.

Peat örneklerinin organik madde içerikleri incelendiğinde, gölün kıyı şeridinde daha yakın olmasına bağlı olarak suyun daha önce çekildiği ve bu nedenle yüksek ayrışma derecelerine sahip olan ikinci profile göre daha uzun süre su altında kalmış olan birinci profilin tamamında organik madde içeriklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 1). Nitekim Puustjarvi (1969), organik maddenin carex-erriophorum (saz ve kamış türü bitkilerin ağırlıklı olduğu) peat'lerde %82.5'e kadar yükselebildiğini, sphagnum peat'lerde ise sphagnum cinsine göre değişmekle birlikte %99.5'e kadar yükseldiğini bildirmiştir.

Peat'lerin birçok özelliğini yorumlamak bakımından son derece büyük öneme sahip olan hacim ağırlığı değerlerinin her iki profilde farklı derinliklerde değişen organik madde ve ayrışma derecesi ile değiştiği tespit edilmiştir. Birinci profilde yukarıdan aşağıya doğru hacim ağırlığı değerleri önce azalmış ve altıncı derinlikte neredeyse hiç ayrılmamış bitkisel materyal bulunmasına karşılık  $0.165 \text{ g/cm}^3$  değerine çıkmıştır (Tablo 1). Ayrılmamış bitkisel materyal bulunan bu katmanda  $0.100 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha düşük bir değer beklenmesine karşılık (Andriess, 1988), oldukça yüksek bir değer elde edilmiştir. Hacim ağırlığı değerleri, materyalin botaniksel kompozisyonuna ve ayrışma derecesine, oluşum gösterdiği ortam özellikleri ve oluşum aşamalarına bağlı olarak içerdiği mineral kısmına ve örneklendiği andaki nem içeriğine bağlı olarak oldukça farklı olabilmektedir ve tropikal fibrik peat'ler çoğunlukla  $0.1 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha düşük bir hacim ağırlığına sahip iken, iyi ayrılmış saprik peat'ler  $0.2 \text{ g/cm}^3$  değerinden daha yüksek hacim ağırlıklarına sahiptirler (Andriess, 1988). Örneğin, odunsu peat'lerin yapılarında yüksek lignin ve dolayısı ile humikasitler

nedeni ile çok çabuk kuruyup büzülmesinden dolayı bu organik materyallerin yüksek hacim ağırlıklarına sahip oldukları bildirilmiştir (Çaycı, 1989). İkinci profilde ise birbirine yakın ayrışma dereceleri ve düşük organik madde içeriklerine bağlı olarak daha yüksek ve birbirine yakın hacim ağırlığı değerleri saptanmıştır. Doğu Akdeniz Bölgesindeki organik toprakların hacim ağırlıklarının  $0.28-0.75 \text{ g/cm}^3$  arasında değiştiğini ve bunun ülkemizde oluşan peat'lerin ötrofik yapıda olmalarına bağlı olarak fazla miktarda mineral madde içermelerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Dinç, 1974).

Tane yoğunluğu değerleri incelendiğinde birinci profilde  $0.647-1.645 \text{ g/cm}^3$  değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Driessen ve Rochimah yaptıkları çalışmalar sonucunda genel olarak peat materyallerinin tane yoğunluğu değerlerinin  $1.26-1.80 \text{ g/cm}^3$  değerleri arasında olduğunu ve organik madde içerikleri ile ters orantılı olarak değiştiğini rapor etmektedirler (Andriess, 1988). Araştırma alanında birinci profilde bu ilişkiye uymayan materyaller bulunduğu saptanmıştır. Bu durumun büyük olasılıkla profillerin oluşum aşamalarında çevreden sel suları ile taşınan mineral fraksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Profiller yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde azalan bir ayrışma ve artan porozite değerleri beklenirken, her iki profilde de porozitenin aşağıya doğru önce arttığı ve daha sonra tekrar azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Porozite değerlerini etkileyen önemli özelliklerden birisi de hacim ağırlığı değerleridir. Hacim ağırlığı artan peat materyalinde toplam porozitenin azaldığı tespit edilmiştir. Driessen ve Rochimah tarafından yapılan çalışmalar sonucunda da toplam porozitenin öncelikle hacim ağırlığı ve tane yoğunluğuna bağlı olduğu ve drenaj üzerinde porozitedeki değişimlerin son derece önemli olduğu ortaya konulmuştur (Andriess, 1988). Puustjarvi ve Robertson (1975) ise, porozitenin ayrılmış humus peat'de %85 ve lifli ayrılmamış sphagnum peat'inde %98'e kadar yükseldiğini

Tablo 1. Peat Örneklerinin ayrışma Derecesi, Organik Madde, K.D.K, Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Porozite Değerleri.

Derinlik (cm)	Ayrışma Derecesi	Organik Mad.(%)	K.D.K (me/100g)	Hac. Ağ. (g/cm <sup>3</sup> )	TaneYoğ. (g/cm <sup>3</sup> )	Porozite (%)
I. PROFİL						
0-7	H7	91.9	99.7	0.224	0.966	76.8
7-18	H4	84.9	84.4	0.136	0.932	85.4
18-37	H4	87.6	69.9	0.103	0.990	89.6
37-73	H4	87.2	76.4	0.107	0.781	86.3
73-83	H5	73.7	63.3	0.168	1.091	84.6
83-90	H2	72.6	43.7	0.165	0.647	74.5
90-125	H7	61.3	59.0	0.217	1.179	81.6
125-147	H9	33.6	56.0	0.472	1.645	71.3
II. PROFİL						
0-17	H9	33.7	86.9	0.409	1.585	74.2
17-27	H8	38.3	81.5	0.383	1.658	76.9
27-44	H6	51.9	83.0	0.216	2.182	90.1
44-53	H5	42.2	62.6	0.252	1.924	86.9
53-67	H7	42.2	71.3	0.319	2.435	86.9

bildirmişlerdir. Bu değerler araştırma alanındaki peat örnekleri ile karşılaştırıldığında bir benzerlik bulunmasına karşılık genel olarak Kuzey Avrupa Ülkelerindeki peat'lere göre daha düşük değerlere sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 1).

Peat'in yetiştiricilik amaçlı kullanımı için tercih edilmesinde, sahip oldukları su tutma kapasiteleri, kolay alınabilir su içerikleri (KAS), güç alınabilir su içerikleri (GAS), havalanma kapasiteleri, makro por ve mikro por içerikleri son derece belirleyici özelliklerdir (Tablo 2). Peat materyallerinin bu özellikleri botaniksel orjinleri ve ayrışma dereceleri ile yakından ilgilidir. Su tutma kapasiteleri bakımından, her iki profilde yer alan farklı materyallerin her birinin doymuş halden itibaren uygulanan tansiyonlar karşısında tutabildikleri su miktarlarının farklı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Birinci profilde ilk iki derinlikte yer alan materyallerin doymuş durumda tuttıkları suyun büyük bir miktarını 2.52 pF değerine kadar hızla bıraktığı, bu tansiyondan sonra suyu daha yavaş bıraktıkları saptanmıştır (Şekil 1). Kolay alınabilir su içeriğinin (KAS) yüksek olmasına karşılık, havalanma kapasitesinin düşük olması yetiştiricilik için kullanımında su-hava dengesinin kontrol altında tutulması gerektiğini ortaya

koymaktadır. Üçüncü ve dördüncü derinliklerdeki materyallerde 1.85 pF değerine kadar tutulan suyun hızla bırakıldığı tespit edilmiştir. Bu materyallerde KAS içeriğinin ve havalanma kapasitesinin normal düzeyde olduğu ve yetiştiricilik açısından su-hava dengesinin arzu edilen gibi olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Beşinci ve altıncı derinliklerdeki materyallerin doymuş durumda içerdikleri su miktarlarını 1.70 pF değerlerine kadar hızla bıraktıkları tespit edilmiştir (Şekil 2). Ayrıca bu peat materyallerinin makro por içeriklerinin yüksek olmasına bağlı olarak havalanma kapasitesinin yüksek olduğu, buna bağlı olarak da yarıyışlı suyun (KAS) büyük gözeneklerden hızla uzaklaştığı ve yetiştiricilik açısından kontrol altında bulundurulması gerektiği saptanmıştır. Yedi ve sekizinci derinliklerde yer alan materyallerin göl tabanındaki killi kısımın karışmış olmalarına bağlı olarak havalanma kapasitesinin, makro por içeriklerinin ve KAS içeriklerinin tüm profil boyunca düşük değerlere sahip oldukları ve doymuş durumda iken tuttıkları suyu uygulanan tüm tansiyonlarda yavaş bıraktıkları tespit edilmiştir. Birinci profilde ilk iki derinlikte ve son iki derinlikteki materyaller dışında kalan materyallerde makro por içeriklerini yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Peat Örneklerinin Hava Kapasiteleri, Kolay Alınabilir Su, Güç Alınabilir Su ile Makro Por, Mikro Por, pH ve EC Değerleri.

Derinlik (cm)	Hava Kap.	K.A.S	G.A.S	Makro Por (%)	Mikro Por (%)	Serbest Karbonatlar	Sature Ortam Ekstraktı	
							pH	EC (mmhos/cm)
I. PROFİL								
0-7	12.8	20.2	6.9	33.0	43.8	6.5	6.80	6.82
7-18	16.8	16.5	5.7	33.3	52.1	1.35	4.44	2.39
18-37	25.0	19.9	4.7	44.9	44.7	0.10	3.73	2.22
37-73	29.0	15.5	5.0	44.5	41.8	0.25	3.58	1.32
73-83	34.6	13.6	4.0	48.2	36.4	0.15	3.49	4.37
83-90	32.3	13.6	1.5	45.9	28.6	0.25	2.01	10.46
90-125	20.8	5.3	6.8	26.1	55.5	0.10	3.25	6.37
125-147	17.6	2.8	3.0	20.4	50.9	0.25	3.35	4.06
II. PROFİL								
0-17	19.7	6.4	3.4	26.1	48.1	7.40	6.03	6.97
17-27	17.7	6.4	4.0	24.1	52.8	6.25	6.33	4.43
27-44	26.5	12.9	5.2	39.4	50.7	0.20	3.65	2.90
44-53	39.4	5.5	3.5	44.9	42.0	0.20	4.65	3.77
53-67	34.6	4.3	3.8	38.9	48.0	0.50	5.55	4.26

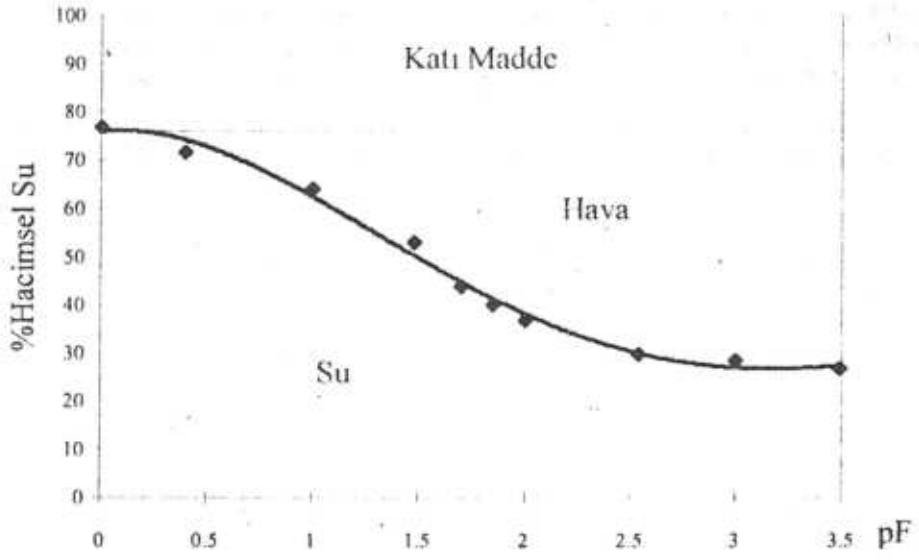
Tablo 3. Peat Örneklerinin Farklı pF Değerlerinde % Hacimsel Su Olarak Su Tutma Kapasitesi Değerleri.

Derinlik (cm)	PF								
	0.4	1.00	1.48	1.70	1.85	2.00	2.52	3.00	3.48
I. PROFİL									
0-7	71.4	64.0	52.9	43.8	40.1	36.9	29.8	28.4	26.8
7-18	82.8	68.6	56.6	52.1	47.5	46.4	42.1	34.2	30.9
18-37	85.4	64.6	49.0	44.7	41.1	40.0	34.8	29.6	25.9
37-73	81.8	57.3	45.5	41.8	37.7	36.8	31.0	27.3	22.7
73-83	76.0	50.0	42.4	36.4	35.1	32.4	27.6	25.9	22.3
83-90	68.3	42.2	32.7	28.6	27.8	27.1	23.0	21.6	19.9
90-125	71.4	60.8	56.1	55.5	52.3	48.7	45.7	42.6	35.6
125-147	62.2	53.7	52.0	50.9	50.1	47.9	46.3	41.9	37.6
II. PROFİL									
0-17	64.1	54.5	50.7	48.1	46.1	44.7	42.3	39.0	37.9
17-27	67.8	59.2	55.6	52.8	50.3	48.8	46.8	43.2	41.4
27-44	83.2	63.6	51.2	50.7	48.9	45.5	43.0	39.3	38.2
44-53	74.8	47.5	44.2	42.0	40.5	38.5	35.5	33.4	29.2
53-67	78.2	52.3	50.3	48.0	46.5	44.2	41.2	38.7	34.3

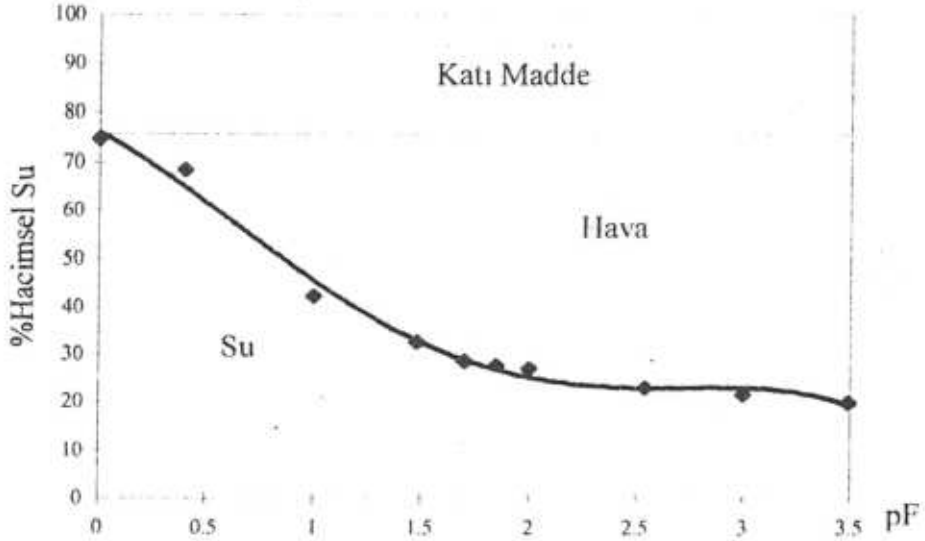
İkinci profilde yer alan materyallerden ilk iki derinlikte yer alan materyallerin makro por içeriklerinin tüm profil boyunca en düşük, mikro por içeriklerinin ise en yüksek olmasına bağlı olarak doymun durumda iken tuttıkları suyu 3.5 pF değerine kadar uygulanan tüm tansiyonlarda yavaş bıraktıkları tespit edilmiştir (Şekil 3). Ayrıca bu materyallerin havalanma kapasitelerinin ve KAS içeriklerinin de düşük olduğu saptanmıştır.

Üçüncü derinlikte yer alan materyalde ise makro por içeriğinin artması sonucunda doymun durumda içerdiği suyu daha düşük tansiyonda hızla bırakmış (1.48 pF) ve bu tansiyondan sonra artan tansiyonlarda tutulan suyu daha yavaş bırakmıştır (Şekil 4). Bu materyalin havalanma kapasitesinin normal düzeyde olmasına karşılık, büyük gözeneklerin artmasına bağlı olarak KAS içeriğinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Dört ve beşinci derinlikte yer alan materyallerde





Şekil 1. Birinci Profilin 0-7 cm Derinliğindeki (Birinci Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 75.8 + 4.76 X - 26.6 X^2 + 9.17 X^3 - 0.887 X^4$ ;  $R^2=99.2$ ).



Şekil 2. Birinci Profilin 83-90 cm Derinliğindeki (Altıncı Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 75.8 - 21.3 X - 19.5 X^2 + 12.4 X^3 - 1.8 X^4$ ;  $R^2$ ).

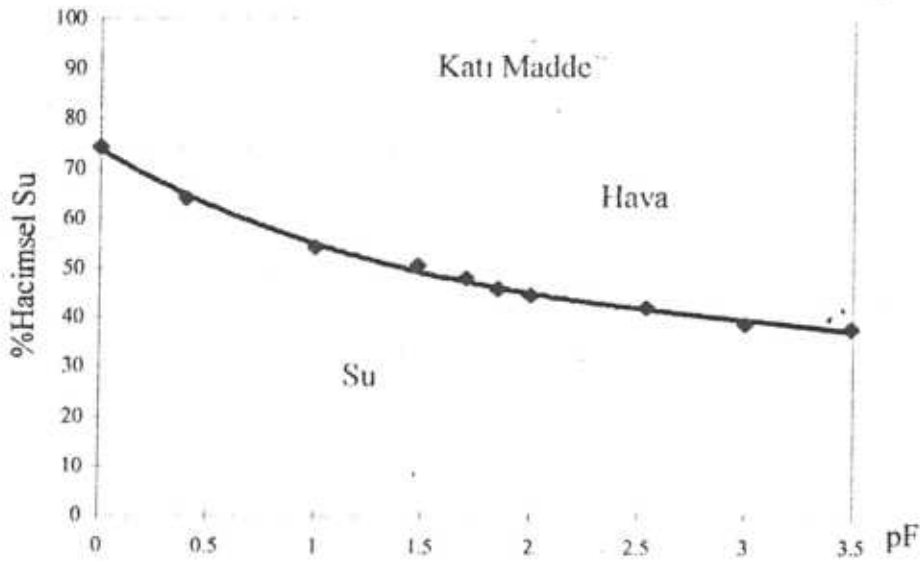
ise organik madde ve ayrışma derecelerinin benzer olmasına bağlı olarak birbirlerine benzer bir şekilde doymun durumda tuttıkları suyu 1 pF değerine kadar hızla bıraktıkları, bundan sonra artan tansiyonlarda göl tabanındaki killi kısımla karışmış olmalarına bağlı olarak daha yavaş bıraktıkları belirlenmiştir. Bu materyallerin havalanma kapasitelerinin yüksek olduğu, buna karşılık KAS içeriklerinin çok düşük olduğu

saptanmıştır. Bu profilde yer alan materyallerin normal hatta yüksek havalanma kapasitelerine rağmen düşük KAS içeriklerine bağlı olarak yetiştiricilikte kullanımında sulama bakımından son derece dikkatli olunması gerektiği düşünülmektedir. Çaycı (1989), düşük ayrışma derecesine sahip lifli yapıdaki peat materyallerinin sahip oldukları su kapsamalarının büyük bir kısmını 1.70 pF değerine kadar hızla bıraktıklarını,

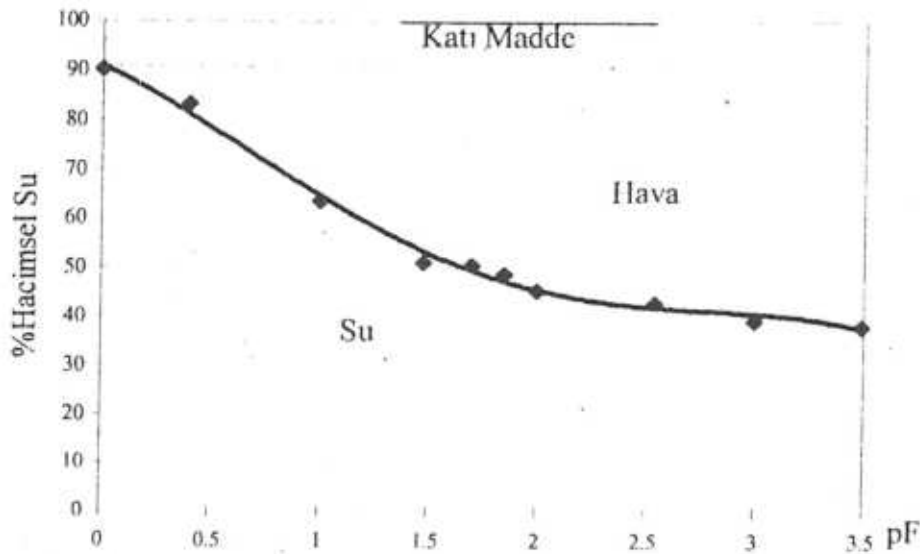


ayırışma derecesi yüksek veya mineral madde içeriği yüksek peat materyallerinin ise 1.70-2.00 pF değerleri arasındaki basınç farklarının düşük olması nedeniyle ancak daha yüksek basınçlar altında sularını serbest bıraktıklarını bildirmiştir. Yine Andriesse (1988) peat toprakların su tutma özelliklerinin ağır tekstürlü topraklardan ziyade hafif tekstürlü topraklara benzediğini

ortaya koymuş ve bu nedenle mineral topraklarla peat toprakların yarayışlı su içeriklerini karşılaştırmanın doğru olmadığını, peat topraklarda düşük tansiyonlarda çalışılmasının daha doğru olduğunu bildirmiştir. Her iki profilde de mikro por içeriklerinin yüksek olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 3. İkinci profilin 0-17 cm derinliğindeki (birinci derinlik) materyalin rutubet karakteristik eğrisi ( $Y = 73.7 - 24.4 X + 6.5 X^2 - 0.71 X^3$ ;  $R^2 = 99.6$ ).



Şekil 4. İkinci Profilin 27-44 cm Derinliğindeki (Üçüncü Derinlik) Materyalin Rutubet Karakteristik Eğrisi ( $Y = 90.9 - 19.4 X - 14.4 X^2 - 9.0 X^3 - 1.3 X^4$ ;  $R^2 = 99.4$ ).

Çalışılan profillerde yüzey katmanı dışında kireç içeriğinin düşük olduğu, hatta birinci profilde çok düşük pH'dan dolayı kireç ilavesi gerektirecek materyaller olduğu saptanmıştır. Bu alanda oluşmuş peat materyallerinde diğer tüm özelliklerde olduğu gibi pH ve EC değerlerinin de oluşum aşamalarında yaşanan farklılıklara bağlı olarak profiller boyunca değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Birinci ve ikinci profilde ilk iki derinlikten sonra pH'nın hızla düştüğü ve yetiştiricilik açısından problem yaratabileceği düşünülmektedir. EC değerleri ise birinci profilde iki, üç ve dördüncü derinliklerdeki materyaller ve ikinci profilde üçüncü derinlik dışında kalan materyallerde bitki gelişimine zarar verecek düzeylerde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Andriess (1988), Cu ve Fe kapsayan materyalleri (pritik) içeren peat'lerin çok kuvvetli asit özellikte olabileceğini, hatta pH 2'nin altına bile düşebileceğini, ayrıca bu tip peat'lerde mümkünse pH'nın arazide ölçülmesi gerektiğini, aksi takdirde peat materyallerindeki kükürt bileşiklerinin kolaylıkla okside olarak pH'yı değiştirebileceğini vurgulamıştır. Peat örneklerinin EC değerleri Bunt (1988)'ün sature ortam ekstraktında verdiği sınır değerleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Her iki profilde KDK değerleri incelendiğinde, birinci profilde yukarıdan aşağıya doğru önce azaldığı, sonra tekrar arttığı ve en yüksek değerlerin %91.9 organik madde içeriğine sahip olan yüzey katmanında %99.7 me/100g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). İkinci profilde ise birbirine yakın ayrışma derecelerine ve organik madde içeriklerine bağlı olarak KDK değerlerinin genelde birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Dinç (1974), Doğu Akdeniz Bölgesi organik toprakları üzerinde yaptığı çalışmada %22.1 organik madde içeren örneklerin KDK'nin 49 me/100g olmasına karşılık, %79.2 organik içeren örneklerin KDK'nin 216 me/100g olduğunu bildirmiştir. Alınabilir azot formları hakkında bilgi vermemesine karşılık örneklerin potansiyel azot içeriklerini değerlendirmek amacıyla toplam azot analizi yapılmış ve birinci

profilde yer alan materyallerin toplam azot içeriklerinin ikinci profilde yer alan peat materyallerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Puustjarvi ve Robertson (1975), peat materyallerinin bir çok bitki besin maddelerince yoksun olmasına rağmen, toplam azot içeriklerinin hayli yüksek olduğunu ve yapılan bir çalışma sonucunda lifli sphagnum peat'i için %0.5 civarında, iyi ayrışmış sazlık peat'lerde ise %3.0 değerinin üzerinde olduğunu saptamışlardır. Çalışma alanında yer alan peat örneklerinin yayayışlı P içerikleri Georgio Üniversitesi tarafından verilen sınır değerlerine göre (3-13 ppm) değerlendirilmiş (Çaycı, 1989) ve buna göre birinci profilin üçüncü ve sekizinci derinliğinde yer alan materyallerin dışında kalan materyallerde ve ikinci profilin tamamında P içeriğinin verilen sınır değerleri arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Sature ortam ekstraktında tayin edilen K içeriklerinin her iki profilde Michigan Üniversitesi tarafından kabul edilebilir sınırlar olarak verilen 60-149 ppm değerlerinin (Çaycı, 1989) dahi çok altında olduğu ve yetiştiricilikte kullanımında ilavesinin zorunlu olduğu belirlenmiştir. Her iki profilde Ca ve Mg içeriklerinin birkaç derinlik dışında belirlenen sınır değerlerinin çok üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ca için sınır değeri Michigan Devlet Üniversitesi tarafından arzu edilen sınır değeri olarak verilen 150 ppm, Mg için sınır değeri ise yine aynı üniversite tarafından arzu edilen sınır değeri olarak verilen 60 ppm değeri dikkate alınmıştır (Çaycı, 1989). Mikro elementlerden Fe'in birinci profilde altı ve yedinci derinliklerdeki materyallerin dışında kalan materyallere ve Mn'nin birinci profilin beş, altı ve yedinci derinliklerde yer alan materyallerin dışında kalan materyallere ve ikinci profilin tamamında yer alan materyallere ilavelerinin zorunlu olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık tespit edilen Zn ve Cu değerlerinin her iki profilde yer alan materyallerde verilen sınır değerlerinin arasında olduğu belirlenmiştir. Mikro elementlerin değerlendirilmesinde Puustjarvi (1980), tarafından verilen sınır değerleri baz alınmıştır (Fe için 2-3 ppm; Mn için 0.5-2.0

Tablo 4. Peat Örneklerinin Sature Ortam Ekstraktında Makro ve Mikro Element İçerikleri.

Derinlik (cm)	Toplam N (%)	(ppm)							
		P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
I. PROFİL									
0-7	2.35	34.29	8.09	1293	537	1.38	0.90	0.26	0.32
7-18	2.90	4.22	4.08	388	14	0.20	0.17	0.12	0.18
18-37	2.97	1.58	3.61	152	5	0.09	0.40	0.12	0.42
37-73	2.40	3.79	2.58	152	6	0.29	0.16	0.18	0.05
73-83	2.18	3.54	3.64	557	361	0.65	0.59	3.18	0.27
83-90	1.86	12.94	9.45	522	687	2.50	0.34	5.15	0.96
90-125	1.95	5.70	5.71	526	740	2.44	1.65	7.45	0.58
125-147	1.07	2.54	9.83	552	310	0.22	0.35	0.95	0.08
II. PROFİL									
0-17	1.51	6.62	6.39	878	643	0.25	0.13	0.23	0.09
17-27	1.66	5.48	3.57	800	414	0.19	0.13	0.21	0.07
27-44	1.86	4.97	2.20	347	218	0.19	0.25	0.20	0.11
44-53	1.81	3.42	2.48	496	299	0.10	0.18	0.21	0.07
53-67	1.53	4.96	3.46	600	323	0.13	0.13	0.21	0.07

ppm; Zn için 0.1-0.5 ppm ve Cu için 0.05-0.1 ppm).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda araştırma alanında yer alan peat materyalinin doğal hali ile sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bu özelliklere bağlı olarak yetiştiricilik açısından kullanım olanakları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Buna göre birinci profilde yarayışlı suyun önce artması ve sonra tekrar azalması, ikinci profilde ise suyun bu profilden daha önce çekilmesinin bir sonucu olarak, ayrışma dereceleri birinci profilden yüksek olan bu materyallerde yarayışlı su içeriklerinin oldukça düşük olması yetiştiricilikte sulama açısından problemler yaşanabileceğini ortaya koymaktadır. Her iki profilde tespit edilen düşük pH ve yüksek EC değerleri göz önünde bulundurulmalı ve yetiştirilecek bitkiler bu değerler dikkate alınarak seçilmelidir. Her iki profildeki materyallere K ilavesi gerekmektedir. Verilen sınır değerleri arasında yer almasına rağmen P içerikleri kontrol altında bulundurulmalıdır. Mikro element içerikleri açısından ise bazı materyallere Fe ve Mn ilavesi gerekirken, Zn ve Cu ilavesinin gerekli olmadığı tespit edilmiştir. Profillerde tespit edilen farklı

özelliklerdeki materyallerin yetiştiricilikte kullanımında her bir derinlikteki materyallerin ayrı ayrı kullanımının son derece önemli olduğu, bu mümkün olmuyorsa benzer özelliklere sahip materyallerin karıştırılmasından sonra tekrar analizlere tabi tutulup kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca göl tabanındaki killi kısımın karışmış olan peat materyallerinin de yetiştiricilikte kullanımından kaçınılmalıdır.

Ancak çalışma alanında bulunan peat materyallerinin gerçek anlamda yetiştirme ortamı olarak kullanılıp kullanılmayacağına karar verilebilmesi için uygun test bitkileri kullanılarak vejetasyon denemelerinin yapılması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Andriessse, J.P., Nature and Management of Tropical Soils, FAO Soils, Bulletin 59, Rome, 1988.
- Bunt, A.C., Media and Mixes for Container-Grown Plants. Unwin Hyman, London, 1988.
- Çağlar, K.Ö., Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 10, Ankara, 1949.
- Çaycı, G., Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1989.
- Dec Boodt, M. and Verdock, O., The Physical Properties of Substrates in Horticulturac, 26: 37-44, 1972.
- Dec Boodt, M., Verdock, O. and Cappaert, I., Method for Measuring the Water Release Curve of Organic Substrates, Proceeding Symposium,

- Artificial Media in Horticulture, 2054-2062, 1973.
- Dinç, U., Çukurova Bölgesi Organik Topraklarının Jeogenesi, Pedogenesi, Morfolojik Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Doktora Tezi, 1974.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Atalay, I. ve Cangir, C., Türkiye Toprakları, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 51, Ders Kitapları Yayını, No: 12, Adana, 1993.
- Kacar, B. ve Kovancı, İ., Bitki Toprak ve Gübrelerde Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 354, İzmir, 1982.
- Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 1994.
- Krejl, J., Martignon, G. and Van Eldern, C.W., Comparison of Water, DTPA and Nitric Acid as Extractants to Assess the Availability of Copper in Peat Substrates, Commun Soil Sci., Plant Anal., 24:227-236, 1993b.
- Munsuz, N., Toprak Su İlişkileri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No:798, Ankara, 1982.
- Özgülüş, A., Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Turbanın Önemi ve Özellikleri, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 4:17-24, Bursa, 1985.
- Özkan A.İ., Toprak Fiziyi, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 946, Ders Kitabı, 270(16), Ankara, 1985.
- Puustjarvi, V., Water-Air Relationshis of Peat in Peat Culture, Peat-Plant News, 4:43-55, 1969.
- Puustjarvi, V. and Robertson, R.A., Physical and Chemical Prooprties, In: D.W. Robinson and J.G.D. Lamb (Editors), Peat in Horticulture, Academic Press, 1975.
- Puustjarvi, V., Rationalized Micronutrient Fertilization, Peat-Plant Yearbook, 33-47, 1980.
- Robinson, D.W. ve Lamb, J.G.D., Peat in Horticulture, Published for the Horticultural Education Association by Academic Press, 51-57, London New York San Fransisco, 1975.
- Soil Survey Staff, Soil Taxonomy, U.S.D.A. Handbook, No:436, 1975.
- Tuncay, H., Toprak Fiziyi Klavuzu, Ege Üniv. Zir. Fak. Teksiri, No:90/1, İzmir, 1984.
- Usta, S., Sözlüođru, S. ve Çaycı, G., Ülkemizdeki Bazı Peat ve Peat Benzeri Materyallerin Kimyasal Özellikleri ile Humik ve Fulvik Asit Kapsamları Üzerine Bir Araştırma, Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20: 27-33, Ankara, 1996.
- Yeşilsoy, M. ve Aydın, M., Toprak Fiziyi, Çukurova Üniv. Zir. Fak., Ders Kitabı, No:124, Adana, 1991.





## ADANA İLİNİN SOSYO-EKONOMİK ÖZELLİKLERİ FARKLI İKİ KÖYÜNDE KADINLARIN TARIMSAL FAALİYETLERE KATILIMI VE YAYIMDAN YARARLANMA OLANAKLARI

Orhan ÖZÇATALBAŞ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü 07059- Antalya

### Özet

Türkiye gibi nüfusun önemli bir bölümünün tarım sektöründe istihdam edildiği ve yaşadığı gelişmekte olan ülkelerde, kırsal alandaki kadınlar önemli ölçüde tarımsal üretim faaliyetine katılmakta ve aile gelirinin oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Kadınlar bu önemli katkılarına rağmen, eğitim olanaklarından ve yayım hizmetlerinden yeterince yararlanamamaktadırlar. Türkiye’de genel olarak kırsal kadınlara yönelik tarımsal yayım hizmeti sunulmamaktadır. Bu hizmet bazı özel projeler şeklinde seçilmiş pilot bölgelerde, sınırlı sayıda kadını kapsayacak şekilde yürütülmektedir. Bu araştırmada birbirinden farklı özelliklere sahip iki köydeki kadınların tarımsal üretim faaliyetine katılımları incelenmiştir. Köyler arasındaki temel farklılık, Yemişli köyünü bölgedeki yerel toplulukların, Yeni Yayla köyünü ise Balkanlardan göçle gelen toplulukların oluşturmasıdır. Yemişli köyü 19.yüzyılın ikinci yarısında Karakayalı konar-göçer aşiret üyelerince, Yeni Yayla köyü ise 1952 yılında Balkan Türkleri tarafından kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre Yemişli ve Yeni Yayla köylerinin her ikisinde de kadınlara yönelik tarımsal yayım hizmeti sunulmamaktadır. Yemişli köyünde kadınların tarımsal üretim faaliyetine fiilen katılım oranı %17,3 olup karar sürecine katılım oranı %44,2’dir. Yeni Yayla köyünde kadınların fiilen üretim faaliyetine katılım oranı %68,6 olup, karar sürecine katılım oranı %83,5’tir. Buna göre kadın nüfusun üretim faaliyetine katkı ve katılımları dikkate alınarak kadınlara kendilerini geliştirme olanakları tanınmalıdır. Bu kapsamda kadınların tarımsal yayım hizmetlerinden yararlandırılması üzerinde önemle durulmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Kadınlara Yönelik Tarımsal Yayım, Kadının Tarıma Katılımı

### Participation to Agricultural Activities and Benefits From Extension Services of Women for Different Social and Economical Characteristics in Two Villages of Adana Province

#### Abstract

Participation of rural women to agricultural activities is considerably important and they contribute to family income in developing countries like Turkey where majority of the population is employed in agriculture. However women do not enough benefit from education facilitates and agricultural extension services even though their huge contributions. In Turkey, generally agricultural extension services are not oriented to rural women. Extension activities for women are implemented in the selected pilot areas in the framework of the special projects but only small number of women is targeted in this type of activities. In this research, participation of women to agricultural activities is examined in two different villages that show different characteristics from each other. Basic difference between villages comes from the origin of people living in these villages. Yemisli village was found by the members of named tribe of Karakayali in of second halftime 19<sup>th</sup> century local people but Yeni Yayla village was founded by the Balkans’ Turks in 1952. The research results showed that agricultural extension for women is not applied in both Yemisli and Yeni Yayla Villages. In Yemisli village, the rate of women participation to agricultural activities is 17.3% and 44.2% in decision making process. In Yeni Yayla village, the rate of women participation to agricultural activities and decision making process is 68.6 % and 83.5%, respectively. Considering the participation and contribution of women to agricultural activities, they should be given an opportunity to improve their status. It is suggested that women should be benefited from extension services.

**Keywords:** Agricultural extension for women, participation to agricultural activity of women

### 1. Giriş

Genel olarak optimal yaşam standardına sahip olma bakımından tüm ülkelerde kadınlar erkeklere göre daha olumsuz değerlere sahiptirler. (Jacobson, 1993). Yaşam beklentisi, okullaşma ve okuryazarlık oranları, temel ihtiyaçlara ulaşım, yaşam standartları ve milli geliri

dikkate alarak hesaplanan insani kalkınma indeksi’ne (HDI) göre Türkiye’de kadınların sahip olduğu indeks değeri (0,640), erkeklere (0,839) göre daha düşüktür. Adana ili değerleri ise (kadınlar 0,652, erkekler 0,844), Türkiye ortalamasından az da olsa yüksektir (UNDP, 1997).

Görüldüğü gibi Adana ilinde de kadınlar önemli ölçüde erkeklere göre optimal yaşam standartlarına sahip olma bakımından olumsuz koşullara sahiptirler. Bu veriler ve kadınların ekonomik yaşama yaptıkları katkılar dikkate alındığında, kadınlara kendilerini geliştirme olanaklarının yeterince tanınmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu durum genel olarak kadın nüfusa yönelik eğitsel faaliyetlerin artırılmasının önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir.

Gelişmekte olan 82 ülkenin %63'ünde toplam tarımsal işgücünün %40'ından fazlasını kadınlar, yine bu ülkelerin %29'unda işgücünün %50'sinden fazlasını kadınlar oluşturmaktadır (Röling, 1988). Türkiye'de de kırsal alanda yaşayan kadın nüfus önemli ölçüde tarımsal üretim faaliyetine katılmakta ve aile gelirinin oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Ülkemizde tarım sektörü kadın işgücünün en yoğun olduğu sektör durumundadır ve toplam kadın işgücünün çok önemli bir bölümü(%65,3) tarım sektöründe, %21,4'ü hizmet, %13,3'ü sanayi sektöründe) istihdam edilmektedir.

Ayrıca kırsal alanlarda kadınların işgücüne katılım oranı %36,9, erkeklerin ise %73,9'dur. Kentsel alanlar için bu oranlar sırasıyla %16,1 ve %66,8'dir (Anonim, 1998). Kırsal alanda kadınların üretim faaliyetindeki rol ve işlevlerinin yüksek olması, bu kesimin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Ancak ülkemizde tarımsal üretim faaliyeti ile ilgili olarak doğrudan kadınları hedefleyen (bir kaç proje dışında) tarımsal eğitim ve yayım çalışması bulunmamaktadır. Bu durum kadınlara yönelik üretim ve ekonomik yaşamla ilgili konuların, eğitsel faaliyetlerle yayım kapsamında programlanmasının ve ilgili kesime ulaştırılmasının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

## 2. Amaç ve Kapsam

Bu çalışmada Adana iline bağlı farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip Yemişli ve Yeni Yayla köylerindeki kadınların bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetine katılım durumları ve kadınların tarımsal

yayımdan yararlanma olanakları araştırılmıştır.

Öncelikle köyleri sosyal ve ekonomik bakımdan birbirinden farklı kılan etkenler üzerinde durmakta yarar görülmektedir. Farklılığın temel kaynakları ise yaşayan kültürün oluşmasına katkıda bulunan ve kırsal topluma ait değerleri şekillendiren tarihsel geçmiş ve mevcut üretim sistemidir. Buna göre sırasıyla köylerin tarihsel geçmişi ve üretim yapısı incelenmiştir.

19.yüzyılda Çukurova bölgesi boş, step, sazlık ve bataklık durumdadır. Çukurova konar göçer (Karakayalı, Bozdoğan, Karahacılı, Sırkıntı, Cerit, Tecirli, Avşar, Reyhanlı ve Yağbasan gibi) aşiretler tarafından kışlak(mer'a) olarak kullanılmaktadır. 19.yüzyılın ikinci yarısından itibaren Osmanlı Devleti konar-göçerlerin taban arazilerde yerleşmelerini sağlamak için aşiretleri toprağa yerleştirme politikası izlemiştir (Soysal, 1995). Bunun sonucu olarak göçebe hayvancılık faaliyeti yapan aşiretler ova kesimine yerleşmeye başlamışlardır. Ayrıca Kırım, Osmanlı-Rus ve Balkan savaşlarının etkisiyle Kafkas ve Balkan ülkelerinden Anadolu'ya göçler başlamıştır. Devlet ilk gelen muhacirlere (Türk topluluklarına) yerleşim yeri ve tarımsal faaliyetlerde bulunmaları için arazi vermiştir. Bu önemli iki uygulama Çukurova'da kır yerleşim düzeninin şekillenmesinde önemli ölçüde belirleyici olmuştur.

Araştırma kapsamındaki köyler bu uygulamalar sonucu kurulmuştur. Bunlardan Yemişli köyü "Karakayalı" aşiretinin 19.yüzyılın ikinci yarısında yerleşik hayata geçmesiyle oluşmuş (Soysal, 1991), Yeni Yayla köyü ise Balkan Türklerinin göçü sonucu 1952 yılında kurulmuştur. Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan Yemişli köyü Adana il merkezine 35 km. Karataş ilçe merkezine 10 km uzaklıkta, 100 haneden oluşan muhtarlık bir köydür. Yemişli köyü yerleşimi "*plansız toplu köy*" biçimindedir. Köyde 1950'li yıllara kadar yaylacılık faaliyetleri sürdürülmüştür. Tarımda makineleşme, yaylak yerlerde mera alanlarının daralması ve ova kesiminde pamuk gibi getirisi yüksek tarla ürünleri yetiştiriciliğinin önem kazanmaya başlaması nedeniyle yaylacılık faaliyetleri sona

ermiştir (Soysal, 1991).

Yeni Yayla köyü Adana il Merkezine 26 km uzaklıkta, Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan ve 250 haneden oluşan muhtarlık bir köydür. Köy halkını Balkan muhacirleri oluşturmaktadır. Devletin kendilerine gösterdiği yerde kendi inisiyatifleriyle örnek bir "planlı toplu köy" yerleşim biçimi oluşturmuşlardır. Görüldüğü gibi Yemişli köyünü bölgede bulunan yerel topluluk üyeleri, Yeni Yayla köyünü ise Ülke dışından göçle gelen muhacirler oluşturmaktadır.

Köyler arasında farklılığı ortaya çıkaran ikinci önemli etken üretim faaliyetinin yapısı ile ilgilidir. Yapılan çalışmalara bakıldığında kadınların üretim faaliyetine katılımı hakim üretim kolu ve işletmenin mekanizasyon düzeyi gibi pek çok etken tarafından belirlenmektedir. Örneğin hayvansal üretim faaliyetinde ve hasat sonrası faaliyetlerde kadın daha çok görevler üstlenmektedir (Saito ve Spurling, 1992). Aynı şekilde düşük mekanizasyon düzeyine sahip olduğu durumlarda kadınlar tarımsal faaliyetler içinde daha fazla yer almaktadır (Ismail, 1993).

Araştırma kapsamındaki köylere ait veriler çalışmanın "Bulgular" bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir. Özet olarak ifade edilecek olursa; Yeni Yayla köyünde büyükbaş hayvancılık üretim faaliyeti ailelerin tamamına yakını, Yemişli köyünde ise 1/3'ünden biraz fazlası tarafından yapılmaktadır. Ayrıca Yemişli köyünde ağırlıklı olarak (buğday tarımına göre daha fazla makine kullanımı gerektiren) pamuk tarımı (%68,4), Yeni Yayla köyünde ise buğday tarımı (%56,2) yapılmaktadır. Bu veriler mevcut üretim yapısına ait özelliklerin kadınların üretime katılımı üzerindeki olası etkileri hakkında bilgi edinmek bakımından önemlidir.

### 3. Materyal ve Metot

Köyler yukarıda açıklanan farklılıklar dikkate alınarak gayeli olarak seçilmiştir. Anket uygulanacak hane sayısı ana kitle özelliklerini temsil edebilecek büyüklük dikkate alınarak belirlenmiş ve her iki köyde ana kitlenin %20'si ile anket yapılmasına

karar verilmiştir. Ancak uygulanan anketlerin bir bölümü eksik bilgi içermesi nedeniyle değerlendirme dışında tutulmuştur. Buna göre Yemişli köyünde bulunan 100 haneden 19 ailedeki 52 kadın, Yeni Yayla köyünde bulunan 245 haneden 31 ailedeki 67 kadın araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu durumda örnekleme oranı Yemişli köyündeki ailelerin % 19'u ve Yeni Yayla köyündeki ailelerin ise %13'ü olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler ana kitleyi temsil etme bakımından yeterli olarak kabul edilmiştir. Çalışan nüfus olarak kabul edilen yaş sınırları dikkate alınarak, ailedeki 12 yaş ve üzerindeki tüm kadınlarla görüşme yapılmıştır. Ayrıca özellikle köylerle ilgili genel bilgiler mevcut literatür yanında köy muhtarları veya köy ileri gelenlerinden alınmıştır. Anket çalışması 3-21 Mart 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizinde basit oransal değer hesaplamaları yanında khi-kare analizi kullanılmıştır. Buna göre bulunulan köy ile ele alınan değişkenler arasındaki olası ilişkiler khi-kare ilişki (association) testi ile analiz edilmiştir.

## 4. Bulgular

### 4.1. Genel Bilgiler

Araştırma kapsamında bulunan işletmelerdeki mevcut tarımsal üretim faaliyetlerine ilişkin bilgi edinmek amacıyla, bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetleri ekim alanı ve hayvan sayısı varlığı bakımından incelenmiştir (Çizelge 1, 2). Yemişli köyünde pamuk ve buğday tarımı, Yeni Yayla köyünde ise buğday, arpa ve pamuk tarımı en önemli bitkisel üretim faaliyeti durumundadır.

İşletmelerdeki hayvansal üretim faaliyeti incelendiğinde ise Yemişli köyündeki ailelerin %36,8'i büyükbaş, %21,1'i ise küçükbaş hayvana sahiptir. İşletme başına düşen büyükbaş hayvan sayısı 0,8, küçükbaş hayvan sayısı ise 2,5'tir. Yeni Yayla köyünde ise ailelerin %90,3'ünde büyükbaş ve %41,9'unda ise küçükbaş hayvan bulunmaktadır. İşletme başına düşen ortalama büyükbaş hayvan sayısı 2,5 ve küçükbaş hayvan sayısı ise

Çizelge 1. İşletmelerde Bitkisel Ürünlerin Ekiliş Alanları.

Ürünler	Yemişli		Yeni Yayla	
	Ekim Alanı (da)	Oran (%)	Ekim alanı (da)	Oran (%)
Buğday	1110	28,0	1335	56,2
Pamuk	2710	68,4	470	19,8
Mısır	130	3,3	30	1,3
Arpa	10	0,3	541	22,7
Toplam	3960	100,0	2376	100,0

4,1'dir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Yeni Yayla köyünde hayvansal üretim faaliyeti ailelerin tamamına yakını tarafından yapılmaktadır. Yemişli köyüne göre Yeni Yayla köyünde işletme başına düşen hayvan sayısı büyükbaşta üç kattan fazla, küçükbaşta ise iki kata yakındır. Ayrıca Yemişli köyünde büyükbaş hayvan yetiştiricilik faaliyeti ağırlıklı olarak (%71,4) öztüketim amaçlıdır. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan toplam 4 işletme ise ticari ve öztüketim amaçlı

üretim yapmaktadırlar. Yeni Yayla köyünde ise büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde öztüketim amaçlı yetiştiriciliğin payı %21,7'dir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde öztüketim ve ticari amaç birlikte güdülmektedir. Ayrıca Yemişli köyünde görüşme yapılan 19 ailede toplam 94 kişi yaşamakta olup, ortalama aile genişliği 4,99 kişidir. Yeni Yayla köyünde ise görüşülen 31 ailede toplam 127 kişi bulunmakta olup ortalama aile genişliği 4,10 kişidir.

Çizelge 2. İşletmelerde Hayvan Varlığı ve Hayvansal Üretim Faaliyeti.

Faaliyet Alanı	Yemişli				Yeni Yayla			
	Hayvan Sayısı		Yetiştiren Aile		Hayvan Sayısı		Yetiştiren Aile	
	İşletme Başına	Toplam	Sayısı	Toplam içindeki payı (%)	İşletme başına	Toplam	Sayısı	Toplam içindeki payı (%)
Büyükbaş	0,8	15	7	36,8	2,5	77	28	90,3
Küçükbaş	2,5	47	4	21,1	4,1	128	13	41,9
Toplam Aile Sayısı	-	-	19	-	-	-	31	-

#### 4.2. Tarımsal Üretime Katılım

Kırsal kesimde yaşayan kadınlar tüm ev işlerinden ve çocukların bakımından sorumlu oldukları gibi, kendi tarım işletmelerinde "ücretsiz tarım işçisi" konumunda da çalışmaktadırlar. Kadınların işletme içinde yaptıkları faaliyetler işletme genişliğine ve bitkisel-hayvansal üretim faaliyetine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Soysal, 1998).

Bu bölümde kadınların genel olarak tarımsal üretim faaliyetine katılımları incelenmektedir. Ayrıca kadınların bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerine katılımları fiziksel (fiilen-bedensel) ve zihinsel (karar süreci) katkıları olmak üzere iki bölümde incelenmiştir (Çizelge 4, 5, 6). Konunun bu

şekilde ele alınmasında üretim faaliyetine kadınların fiziksel güçlerini kullanarak yaptıkları katkı kadar, işletmedeki karar sürecine yaptıkları katkının da önemli olması nedeniyle.

İlk olarak kadınların tarımsal üretim faaliyetine genel olarak hangi ölçüde katıldıkları araştırılmıştır (Çizelge 3). Araştırma kapsamındaki 119 kadının %46,2'si tarımsal üretim faaliyetine fiilen katılmaktadır. Sarptürk ve Soysal (1991) tarafından yapılan ve Çukurova bölgesinin dokuz köyündeki evli kadınları kapsayan çalışmada kadınların katılım oranı %69,2 bulunmuştur. Bu oran Yeni Yayla köyü değerine çok yakındır. Ancak iki köy ortalaması dikkate alındığında aradaki fark yüksek görülmektedir. Farkın fazla



olmasında çalışmanın farklı özellikteki iki köyde yapılması yanında, evli ve evli olmayan tüm kadınları kapsamının etkili olduğu düşünülmektedir. Buna göre Yemişli köyü kadınlarının %17,3'ü ve Yeni Yayla köyü kadınlarının ise %68,6'sı tarımsal faaliyetlere katılmaktadırlar. Yeni Yayla köyü kadınları Yemişli köyü kadınlarına göre daha yüksek oranda üretim faaliyetine katılımında bulunmaktadırlar. Yapılan khi-kare testi sonucunda bulunulan köy ile

üretim faaliyetine katılım arasında ilişki istatistiki olarak saptanmıştır. Bu durumda kadınların üretim faaliyetine katılımlarında bulunulan köy önemlidir. Yani köydeki mevcut yapı (hayvansal üretim faaliyetinin varlığı ve ürün deseni başta olmak üzere sosyo-kültürel yapı, gelenekler, değer yargıları, kullanılan teknoloji ve işletme büyüklüğü gibi faktörler) kadınların üretime katılımını etkilemektedir

Çizelge 3. Kadınların Tarımsal Faaliyetlere Katılımları.

Katılım Durumu	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Katılıyor	9	17,3	46	68,6	55	46,2
Katılmıyor	43	82,7	21	31,4	64	53,8
Anket Uygulanan Toplam Kadın Sayısı	52	100,0	67	100,0	119	100,0

$$\chi^2 (0,05) = 3,841 < \chi^2 = 29,025$$

#### 4.2.1. Bitkisel Üretim Faaliyetine Fiilen Katılım

Kadınların bitkisel üretim faaliyetine fiili olarak katılım oranı %19,3 olup, bu değer Yemişli köyü için %11,5, Yeni Yayla köyü için %25,4'tür (Çizelge 4).

Yemişli köyü kadınlarının bitkisel

üretim faaliyetine katılımları Yeni Yayla köyüne göre düşüktür. Yapılan khi-kare testine göre bulunulan köy ile bitkisel üretim faaliyetine katılım arasında istatistiki bakımdan ilişki saptanmamıştır. Kadınların bitkisel üretim faaliyetine katılımında köylere göre farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 4. Bitkisel Üretim(BÜ) Faaliyetine Fiilen Katılım Durumu.

Konular	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Toprak hazırlama	-	-	4	6,0	4	3,4
Tohum ekimi	-	-	3	4,5	3	2,5
Çapalama	3	5,8	14	20,9	17	14,3
Sulama	1	1,9	-	-	1	0,8
İlaçlama	-	-	3	4,5	3	2,5
Hasat	3	5,8	2	3,0	5	4,2
BÜ. Fiilen Katılanlar Toplamı	6	11,5	17	25,4	23	19,3
Anket Uyg. Topl. Kadın Sayısı	52	-	67	-	119	-

$$\chi^2 (0,05) = 3,841 > \chi^2 = 2,761$$

#### 4.2.2. Hayvansal Üretim Faaliyetine Fiilen Katılım

Kadınların hayvansal üretim faaliyetine katılım oranı bitkisel üretim faaliyetine katılıma göre oldukça yüksektir (%42,9). Bu değer Yemişli köyü için %15,3, Yeni Yayla köyü için ise %64,2'dir (Çizelge

5). Yeni Yayla köyünde hayvansal üretim faaliyetinde bulunan aile sayısı ile ilişkili olarak kadınların fiili katılım oranı yüksek çıkmıştır. Hayvansal üretim faaliyetine katılım ile bulunulan köy arasında ilişkinin varlığı yapılan khi-kare analizi ile istatistiki olarak saptanmıştır. Yani bulunulan köy ile hayvansal üretim faaliyetine fiilen kadınların



Çizelge 5. Hayvansal Üretim(HÜ) Faaliyetine Fiilen Katılım Durumu.

Konular	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Yem hazırlama	2	3,8	47	70,1	49	41,2
Yemleme	4	7,7	44	65,7	48	40,3
Süt sağımı	6	11,5	44	65,7	50	42,0
Temizlik	4	7,7	40	59,7	44	37,0
Bakım	6	11,5	33	49,2	39	32,8
Hayvan sağlığı	3	5,8	32	47,8	35	29,4
HÜ. Fiilen Katılanlar Toplamı	8	15,3	43	64,2	51	42,9
Anket Uyg.Topl.Kadın Sayısı	52	-	67	-	119	-

$$\chi^2(0,05)=3,841 > \chi^2 = 26,506$$

katılımı arasında ilişki vardır. Bulunulan köy, kadınların hayvansal üretim faaliyetine katılımını etkilemektedir.

#### 4.2.3.Karar Sürecine Katılım

Bilindiği gibi karar alma işlemi zihinsel bir faaliyetin sonucunda ortaya çıkmakta ve bu işlem bir süreci gerektirmektedir. Bu yönüyle kadınların tarımsal üretim faaliyetinin karar sürecine katılmaları ekonomik anlamda bir iştir. Bu nedenle işletmede alınan kararlara katılım, fiilen üretim faaliyetine katılım kadar incelemeye değerdir.

Kırsal toplumda kadının işletmede alınan kararlara katılımı tarım ve tarım dışı, ekonomik-teknik ve sosyal alanlar gibi pek çok şekilde gruplandırılabilir.

Bu bölümde kadının, yürütülmekte olan tarımsal faaliyetlerle ilgili olarak işletmede alınan kararlara katılımını dikkate alınmıştır. Karara katılım; "hangi ürünlerin yetiştirileceğine karar verilmesinden ürün satışına kadar geçen süreçte alınan bir veya birkaç karara katkıda bulunma durumu" olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla araştırmada ortaya konulan değerler, kadının alınan kararlarda tek karar verici olduğunu göstermemekte olup, yalnızca üretim faaliyeti ile ilgili görüş belirttiğini ve kararın oluşmasına katkıda bulunduğunu ifade etmektedir.

Hablemitoğlu (1996) tarafından yapılan çalışmada kararlara kadının katılımı, kadın ve erkeklerin bakış açısıyla ele alınmıştır. Buna göre kadınların yeni tarım araç-gereçlerin alımı kararına %12,26,

yeni bir ürün çeşitinin üretimine %29,41, ürün satış zamanına %45,38, satış fiyatının belirlenmesine %42,01, satış yerine %45,80, aile gelirinin harcanmasına %41,81 ve tarımsal araç-gereç alımı kararına %24,79 oranında katkıda buldukları belirlenmiştir. Abay ve ark.(1999) tarafından yapılan çalışmada, evli kadınların işletmede "hangi ürünlerin yetiştirileceğinden pazarlanması aşamasına kadar" yer alan faaliyetlerde söz sahibi olma oranı %70,6 olarak saptanmıştır. Bu değer tüm kadınlar için %45,8'dir. Aziz ve ark. (2000) ise, Dünya Bankası'nın da desteğiyle Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından yürütülen "TYUAP II Kadın Çiftçi Pilot Projesi"ni değerlendirdikleri çalışmalarında, kadınların proje öncesinde işletmede alınan kararlara katılma oranı ortalama olarak %48 olarak saptanmıştır (ne ekileceği konusunda %49,7, ne kadar ekileceğine %50,0, nerelere ekileceğine %48,6, ürünlerin satılmasına %34,8, ürünleri saklama yöntemlerine %54,4, büyükbaş-küçükbaş hayvan ve kümes hayvanı alım ve satımına %47,1, % 63,2 ve %62,5, bitkisel ve hayvansal ürünlerin değerlendirilmesine %63,7 ve %61,8, araç-gereç alımına %37,5).

Görüldüğü gibi yukarıda belirtilen çeşitli çalışmalarda kadınların karar alma işlemine katkı ve katılımı önemli düzeylerde dir. Bu durum araştırma kapsamındaki Yemişli ve Yeni Yayla köyleri için araştırılmış ve fiilen katılım durumu ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular kadınların karar sürecine katılımı ile üretim faaliyetine fiilen katılımı arasında tam bir paralellik olmadığını göstermiştir. Kadınların tarımsal faaliyetin

gerçekleştirilmesi için gerekli olan karar sürecine katılımları bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinde karar sürecine katılım olmak üzere iki temel başlık altında incelenmiştir. Buna göre her iki üretim kolundaki kadınların karar sürecine katılım oranı %66,3 olup, fiili katılım oranından (%46,2) daha yüksektir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi kadınların bitkisel üretim faaliyetinde karar sürecine katılımları fiili katılımlarına göre yaklaşık 2,3 kat daha yüksektir. Hayvansal üretim kolunda ise (köyler arasında fark olmasına rağmen) karar sürecine katılım ile fiili katılım arasında oransal olarak önemli fark yoktur. Yani kadınların hayvancılık üretim faaliyetine fiziksel ve zihinsel katılımı yakın oranlardadır.

Kadınların bitkisel üretim faaliyetinde karar sürecine katılım oranı Yemişli köyü için %40,4, Yeni Yayla köyü için %46,3'tür. Hayvansal üretim için bu değerler sırayla % 7,7 ve 82,1'dir. Köylerde hayvansal üretim faaliyetinin varlığı ve ağırlığı, karar sürecine katılımı önemli ölçüde etkilemekte ve belirleyici olmaktadır. Örneğin Yemişli köyünde kadınların %15,3'ü hayvansal üretim faaliyetine fiilen katılırken, %7,7'si karar sürecine katılmakta, Yeni yayla köyünde %64,1'i fiilen üretim faaliyetine katılırken, %82,1'i karar sürecine katılmaktadır. Yapılan khi-kare analizlerinde bulunulan köy ile hayvansal üretimde karar sürecine katılım ve bitkisel ve hayvansal üretime birlikte katılım arasında istatistiksel olarak ilişki saptanmıştır.

Çizelge 6. Karar Sürecine Katılım ile Fiilen Üretime Katılımın Karşılaştırılması.

Alan ve Konular	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam		Analiz Sonucu
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	
<b>Fiilen üretime katılanlar</b>							
Bitkisel üretime fiilen katılanlar	6	11,5	17	25,4	23	19,3	İlişki yok
Hayvansal üretime fiilen katılanlar	8	15,3	43	64,1	51	42,9	İlişkili
Toplam tarımsal faaliyete katılanlar	9	17,3	46	68,6	55	46,2	İlişkili
Anket uygulanan toplam kadın sayısı	52	-	67	-	119	-	-
<b>Karar sürecine katılanlar</b>							
Bitkisel üretimde karara katılım (*)	21	40,4	31	46,3	52	43,7	İlişkili yok
Hayvancılıkta karara katılım (**)	4	7,7	55	82,1	59	49,6	İlişkili
Toplam katılanlar (***)	23	44,2	56	83,5	79	66,3	İlişkili
Anket uygulanan toplam kadın sayısı	52	-	67	-	119	-	-

(\*)  $\chi^2 (0,05) = 3,841 > \chi^2 = 0,207$

(\*\*)  $\chi^2 (0,05) = 3,841 < \chi^2 = 61,882$

(\*\*\*)  $\chi^2 (0,05) = 3,841 < \chi^2 = 18,592$

## 5. Eğitsel Hizmetler

Bu bölümde kadınların örgün eğitim olanaklarından ve yaygın eğitim kapsamında değerlendirilebilecek olan tarımsal yayım hizmetlerinden yararlanma durumları üzerinde durulmuştur. Ayrıca farklı köylerde bulunmanın kadınların bu olanaklardan yararlanmasını ne şekilde etkilediği araştırılmıştır.

### 5.1. Örgün Eğitim

Son bitirilen öğretim kurumu dikkate alınarak araştırma kapsamındaki kadınların

eğitim durumu incelendiğinde köylere göre belirgin farklar görülmektedir (Çizelge 7).

Ancak resmi eğitim almama bakımından Yemişli köyü kadınları (%30,8), Yeni Yayla kadınlarına göre oransal olarak (%17,9) daha olumsuz değerlere sahiptirler. Yapılan khi-kare analizinde bulunulan köy ile resmi eğitim alma arasında istatistiksel olarak ilişki saptanmamıştır. Bu durum her iki köyde de kadınların örgün eğitim olanaklarından benzer şekillerde yararlandığını göstermektedir.

Çizelge 7. Kadınların Köylere Göre Eğitim Düzeyleri.

Eğitim düzeyi	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Okuryazar olmayan (*)	8	15,1	7	10,4	15	12,6
Okuryazar (*)	8	15,4	5	7,5	13	10,9
İlkokul	23	44,2	40	59,7	63	53,0
Orta	5	9,6	5	7,5	10	8,4
Lise	8	15,4	7	10,4	15	12,6
Yüksekokul	-	-	3	4,5	3	2,5
Toplam	52	100,0	67	100,0	119	100,0

$\chi^2 (0,05) - 3,841 > \chi^2 - 0,884$

(\*) Resmi eğitim almayanlar

## 5.2. Tarımsal Yayım Hizmetleri

Tarımsal yayım, kendine özgü ilkeler doğrultusunda eğitsel çalışmalarla kırsal toplumda yaşayanlara uğraştıkları tarımsal alanda etkinliklerini artırmaya olanak sağlamaktadır. Bu faaliyetler kadın ve erkek nüfusa yönelik olarak yürütülmektedir. Ancak yaygın bir anlayış olarak tarımsal yayım hizmetinin genellikle erkek çiftçilere verilmesi gerektiği varsayılmaktadır. Bu nedenle yayım yalnızca erkek çiftçilerle ilgilenmekte ve onların çeşitli sorunlarını gidermek için uğraş vermektedir. Kadınların pek çoğu kendi işletmelerinde çiftçi olmalarına ve üretim faaliyetine katkıda bulunmalarına rağmen, uygulamada kadınlara yönelik yayım için birçok engeller vardır (Fallas, 1995). Her ülke sahip olduğu sosyo-kültürel ve ekonomik yapı özelliklerini dikkate alarak kadın ve erkek üreticilere birlikte veya ayrı olarak yayım hizmeti sunmaktadır (Özçatalbaş, 1995). Yayım birimlerinin kadınlara ayırdığı kaynak ve zaman erkek üreticilere oranla oldukça düşüktür. Örneğin dünya genelinde yayım birimleri kaynak ve zamanlarının yalnızca % 5 gibi küçük bir bölümünü kadınlara ayırmaktadır. Bu değer Türkiye'nin içinde bulunduğu Yakın Doğu grubunda %9, Afrika'da %7, Avrupa'da %3 ve Kuzey Amerika'da ise %1'dir (Swanson ve ark., 1990). Oysaki kadın üreticilere etkili olarak ulaşan yayım hizmetleri kadınların üretimdeki etkinliklerini artırarak daha fazla ürün elde etmelerini sağlamaktadır (Saito ve Spurling, 1992). Bu durumda çoğunlukla kadınlar tarımsal üretim konusunda, eşlerin kendilerine ulaştırdıkları bilgi ile yetinmek durumunda kalmaktadırlar (Özbay, 1995).

Türkiye'de kırsal alandaki kadın nüfusa yönelik olarak (bazı pilot bölgelerde özel projeler dışında) tarımsal üretim faaliyeti ile ilgili tarımsal yayım hizmeti verilmemiştir. Ayrıca kadınlara gerekli olan bilgiler yalnızca ev ekonomistleri tarafından verilmekte olup, verilen bu bilgiler tarımsal üretim faaliyeti (tarım-dışı yayım) dışındaki konuları içermektedir.

Örneğin TYUAP-2'de (İkinci Tarımsal yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi) ev ekonomistlerine kısa süreli tarımsal eğitim verilmiş ve ev ekonomistleri tarımsal yayımcı olarak görev almışlardır (Anonim, 1991). Bu durum bir bakıma kadınlara tarım konusunda yetkin olmayan elemanlar tarafından bilgi sunulması anlamına gelmektedir ve olumsuz bir uygulama olarak değerlendirilebilir. *İdeal olanı nitelik ve nicelik olarak kadınların da yayımın ana ekseninde yer alarak, erkekler kadar tarımsal yayımdan eşit ölçüde yararlandırılmasıdır.*

Araştırma kapsamındaki Yemişli ve Yeni Yayla köylerindeki kadınlara tarımsal yayım hizmetlerinden yararlanıp yararlanmadıkları sorulmuş ve kadınlar tarımsal yayım hizmetinden yararlanmamakta olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca kadınların, yayımcıların köylerini ziyaretlerinden ne kadar haberdar olduğu da incelenmiştir. Bu şekilde köylere ulaşan tarımsal yayım hizmeti hakkında, kadınların bilgi sahibi olup olmadıkları öğrenilmiştir. Yemişli köyünde yayımcının köye gelişinden haberdar olan kadınların sayısı yalnızca 3'tür. Yeni Yayla'da ise haberdar olan kadın bulunmamaktadır. Bu veriler özellikle kadınlara (ev ekonomisi konuları dışında) tarımsal yayım hizmeti

verilmediğine yönelik bilgilerle birlikte ele alındığında anlamlıdır. Bu durum kadınların tarımsal yayım hizmetlerinden yararlanamadıklarını ortaya koymaktadır.

Gelecekte kadınlara yönelik tarımsal yayım çalışmalarının gündeme gelmesi durumunda eşlerin ve kadınların konuya yaklaşımlarının önemli olacağı düşünülmektedir. Kırsal alana ve özellikle kırsal kadınlara yönelik başarılı bir yayım çalışması yürütmek için kırsal toplumun örf, adet, gelenek ve değer yargılarının dikkate alınmasının gereği vardır. Örneğin Costa Rica'da tarımsal yayım personelinin çoğunluğu erkektir. Kırsal alandaki kültürel değerlere göre erkek yayımcı kadın çiftçilerle bireysel (yüzyüze) bağ kuramamaktadır (Fallas, 1995).

Ülkemizde ise kırsal kesimde ata-erkil aile yapının gereği olarak evin reisi olan erkeğin görüşü önemlidir. Bu nedenle

eğitimde erkek muhatap alınmaktadır. Kadınların yanlarında erkek yakınları yokken tüm bölgelerde aynı netlikte olmamakla birlikte erkek yayımcılarla rahatça konuşabilmelerinin güç olduğu belirtilmektedir (Özbay, 1995). Bu durumda kadınlara yönelik olarak planlanan faaliyetlerde eşlerin (erkeklerin) görüş ve olurunun alınması önemli görülmektedir ve bu nedenle kadınlara tarımsal yayım hizmeti ulaştırılması durumunda eşlerin olası tepkileri öğrenilmiştir. Yemişli köyü kadınlarının %21,1'i ve Yeni Yayla köyü kadınlarının ise %6,5'i, eşlerinin yayım hizmetinin kendilerine sunulmasına (bilgi verilmesine) izin vermeyeceğini belirtmişlerdir (Çizelge 8). Bulunulan köy ile eşlerin, kadınların yayımdan yararlanmalarına izin vermemeleri arasındaki olası ilişki khi-kare analizi ile test edilmiş ve ilişki saptanmamıştır.

Çizelge 8. Eşlerin Tarımsal Konularda Kadınların Bilgilendirilmesini İsteme Durumu.

Eşin Tepkisi	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Evet ister	13	68,4	20	64,5	33	66,0
Karışmaz	2	10,5	9	29,0	11	22,0
Hayır istemez	4	21,1	2	6,5	6	12,0
Toplam	19	100,0	31	100,0	50	100,0

$$\chi^2 (0,05) = 3,841 > \chi^2 = 1,196$$

Yukarıda belirtildiği gibi kırsal topluma ait değerler, kadınlara tarımsal yayım hizmetinin kimler tarafından verilmesinin uygun olduğu hakkında önemli ölçüde bilgi vermektedir. Ülkemizde köy ve işletme düzeyinde tarımsal yayım hizmetini erkek alan yayımcıları sunmaktadır. Araştırma kapsamındaki kadınların tarımsal yayım hizmetinin erkek veya kadın yayımcılar tarafından verilmesine nasıl baktıkları öğrenilmiştir. Yemişli köyü kadınlarının %78,9'u, Yeni Yayla köyü kadınlarının ise %67,7'si yayım hizmetlerinin kadın yayımcılar tarafından verilmesini uygun gördüklerini belirtmişlerdir (Çizelge 9). Bulunulan köy ile kadın yayımcı isteme arasındaki olası ilişki khi-kare analizi ile test edilmiş ve ilişki saptanmamıştır. Bu veriler köy farkı gözletilmeksizin kadınlara yönelik olarak düzenlenecek yayım çalışmalarında kadın

yayımcıların görevlendirilmesinin önemli olacağını göstermektedir.

Ancak mevcut durumda yayım hizmeti sunmakta olan "Tarım İl Müdürlükleri" bünyesinde kadın yayımcı sayısı yetersizdir. Bu yetersizlik dikkate alınarak kısa ve orta vadede erkek yayımcılardan daha etkin nasıl yararlanılabileceği üzerinde durulmalıdır. Bu kapsamda grupsal yöntemlerin sağladığı eğitim ortamının avantajlarından yararlanılması düşünülebilir ve bunun için erkek yayımcılar kadınlara yönelik çalışmalarda daha çok grup yöntemlerini kullanmaları konusunda yönlendirilebilir.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Yemişli ve Yeni Yayla köylerinde kadınlara yönelik tarımsal yayım hizmeti



Çizelge 9. Kadın Yayımçıların Tercih Edilme Durumu.

Kadın Yayımçıyı Tercih Etme	Yemişli		Yeni Yayla		Toplam	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Evet	15	78,9	21	67,7	36	72,0
Hayır	4	21,1	10	32,3	14	28,0
Toplam	19	38,0	31	62,0	50	100,0

$$\chi^2 (0,05) = 3,841 > \chi^2 = 0,283$$

sunulmamaktadır. Yeni Yayla köyü kadınlarının özellikle hayvansal üretim faaliyetindeki etkinlikleri dikkate alınarak tarımsal yayım çalışmalarının kadınlara yönelik olarak verilmesinde yarar görülmektedir. Yemişli köyünde ise kadınların fiilen tarımsal üretime katılımı düşük olmakla birlikte, özellikle bitkisel üretimde karar sürecine olan katkıları dikkate alınarak tarımsal yayım çalışmalarından kadınların yararlandırılması önemli olacaktır.

Buna göre, kadınların bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetine fiilen katılımı ve karar sürecindeki etkisi de dikkate alındığında, tarımsal yayım çalışmalarının kadınlara yönelik olarak da organize edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda kadınlara yönelik tarımsal yayım çalışmaları özel projeler ve sınırlı alanlar yerine nitelik ve nicelik bakımından erkeklerle eşitlik sağlanacak şekilde (kadınların üretimdeki rolü de dikkate alınarak) tüm ülke genelinde verilmeli, böylece kadının yayımın ana ekseninde yer alması sağlanmalıdır.

#### Kaynaklar

- Abay, C., Saner, G., Atış, E., 1999. İzmir'de Kırsal Kadına Yönelik Eğitimin İstihdama Etkisi. T.C. Başbakanlık Kadının Statüsü ve Sorunları Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 1991. İkinci Tarımsal yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, PUGEM 344/4, Ankara.
- Anonim, 1998. Cumhuriyetin 75. yılında Türkiye'de Kadının Durumu. T.C. Başbakanlık KSSGM, ISBN 975-19-2150-3, Ankara.
- Aziz, A., 2000. Kırsal Alan Kadınının İstihdama Katılımı. T.C. Başbakanlık Kadının Statüsü ve Sorunları Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Fallas, S.M., 1995. Gender Analysis of Agricultural Extension Service in Costa Rica, Case Study: Central Region Directorate of The Ministry of Agriculture and Livestock. University of Reading, Agricultural Extension and Rural Development Department. U.K.

- Hablemitoğlu, Ş., 1996. Kırsal Ailede Kadının İş Modelleri ve Kararlara Katılımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- İsmail, M., 1993. Women Farm Workers in Malaysia. Journal of Extension, Winter 1993. Wisconsin. s-23.
- Jacobson, J.L., 1993. Kalkınmada Cinsiyet Ayrımının Kaldırılması. Dünyanın Durumu 1993. Worldwatch Enst. Raporu. Çev:Y-F, Köseoğlu. Tema Vakfı Yayınları No:4. ISBN 975 7169 005, 67-88, İstanbul.
- Özbay, L., 1995. Ankara İli Elmadağ İlçesi Köylerinde Yaşayan Kadınların Tarımsal Faaliyetlere Katılım Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Özçatalbaş, O. 1995. Kırsal Alanda Kadının Rolünün Geliştirilmesinde Tarımsal Yayım ve Türkiye. MPM Kalkınmada Anahtar Verimlilik. Temmuz 1995, Yıl:7, Sayı:79:40-44, Ankara.
- Röling, N., 1988. Extension Science. Cambridge University Press 1988. ISBN 0521 34437 9- ISBN 0521 348870, England.
- Saito, A.K., D. Spurling, 1992. Designing and Implementing Agricultural Extension for Women Farmers Technical Note. Women Dev. Division. Population and Human Resources. Dept. The World Bank, Washington D.C.
- Sarıtürk, I., M., Soysal, 1991. Adana İlinde Kırsal Toplum Yapısı İçinde Kadının Yeri. ÇÜZF Dergisi, Cilt 6/2, 63-78, Adana.
- Soysal, M., 1991. Çukurova Bölgesinde Köy Araştırmaları (Yemişli/Adana). ÇÜZF. Dergisi, Cilt 6/4, 65-80, Adana.
- Soysal, M., 1995. 16. Yüzyıldan 19. Yüzyıla Kadına Kadar Adana İlinde Yerleşme ve Tarımsal Faaliyetlerin Gelişimi. ÇÜZF. Dergisi Cilt 10/1, ISSN:1300-4700, 1-16, Adana.
- Soysal, M., 1998. Köy Sosyolojisi. ÇÜZF Ders Kitapları Yayın No:A-66, Genel Yayın No:211, Adana.
- Swanson, B.E, B.J. Farner, R. Bahal, 1990. The Current Status of Agricultural Extension Worldwide. Global Consultation on Agricultural Extension 4-8 Des.1989, 43-76, Rome-Italy.
- UNDP, 1997. Human Development Report, Turkey 1997. Boyut Publishing Group. ISBN 975-8112-04, Ankara.



## ÇUKUROVA VE GAP BÖLGESİ KAMU YAYIMCI VE ARAŞTICILARINA YÖNELİK EĞİTİM PROGRAMLARININ OLUŞTURULMASI\*

Onur ERKAN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana

Orhan ÖZÇATALBAŞ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya

### Özet

Bu çalışma ile Çukurova ve GAP Bölgelerindeki kamu yayımcı ve araştırmacıları için eğitim programı konularını belirlemek amaçlanmıştır. Her iki bölgedeki yayımcılar için öncelikli konular zirai mücadele, sulama, örtü altı sebze yetiştiriciliği ve gübrelemedir. Araştırmacılar için öncelikli konular ise analizlerde bilgisayar kullanımı, araştırma deneme metotları, tarım ekonomisi ve ekonomik analiz yöntemleridir. Yayım birimleri için en uygun kurs süresi 4-11; araştırma birimleri için ise 5-14 gün arasında olduğu; uygun kurs sayısının ise yılda 2-5 kez olduğu belirlenmiştir. Uygun kurs yeri ise Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi(ÇÜZF) olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Programı, Yayımcıların Eğitimi, Araştırmacıların Eğitimi

### Training Programs for Public Extension Workers and Researchers in the Çukurova and Southeastern Anatolia Project Regions

#### Abstract

This study is aimed to determine the subjects of training courses programmes for extension workers and researchers of government in the regions of Çukurova and Southeastern Anatolia Project. The basic items for extension workers are agricultural struggle-plant protection, irrigation, protected cultivation and fertilizer. The most important items for researchers are computer using for analysis, research and experiment methods, agricultural economics and economic analysis methods. The suitable course periods are between 4 and 11 days for extension workers, 5 and 14 days for researchers. Average of suitable course numbers are between 2 and 5 times per year. The suitable course place is also Faculty of Agriculture University of Çukurova in Adana Province

**Keywords:** Training courses programme, training of extension worker, training of researcher

### 1. Giriş

Üniversiteler eğitim-öğretim, araştırma ve yayım faaliyetlerini yürütmekle görevli birimlerdir. Ziraat Fakülteleri özellikle faaliyette buldukları bölgedeki tarımsal sorunların çözümüne katkıda bulunacak şekilde faaliyetlerini düzenlemek durumundadırlar.

Güncel sorunlara çözüm getirmeyen veya çözüm getirici çalışmaları yapmayan bilimsel kuruluşlar, ülke sorunlarından uzaklaşmakta ve ülke kalkınmasında beklenen işlevi yerine getirememektedirler.

Kırsal alanda yaşayan üreticilerin çiftçilik etkinliklerini artırarak, onların daha yüksek bir yaşam düzeyine ulaşmalarına

yardımcı olmak amacıyla ülke genelinde faaliyette bulunan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı il, ilçe ve köy düzeyinde örgütlenmesine rağmen yapılan çeşitli araştırmalarda önemli aksaklıkların olduğu ortaya konulmuştur.

Yapılan çalışmalarda organizasyon, fiziki donanım ve üreticilerle ilgili sorunlar yanında, yayım elemanlarının ve araştırmacıların bilgi edinmeye olan ihtiyaçları da bu konudaki önemli yetersizlikler arasında gösterilmiştir.

Oysaki yayım elemanları ve araştırmacıların bilgi birikimleri ve nitelikleri, teknoloji oluşturma ve bunun kırsal alana

\* : Bu araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı tarafından desteklenmiştir.

başarılı bir şekilde aktarılmasında önemli rol oynar.

Bu nedenle yayım ve araştırma birimlerinde görev alan elemanların düzenli olarak, güncel sorunlara çözüm getirecek bilgilerle donatılması gereklidir.

## 2. Çalışmanın Amacı ve Beklenen Yararlar

Bu araştırma ile Çukurova ve GAP Bölgelerindeki Tarım İl Müdürlüklerindeki yayımcılara ve Araştırma Kuruluşlarında görevli araştırcılara yönelik eğitim programlarının planlanması için veri tabanı oluşturulması amaçlanmıştır. Böylece yayımcıların ve araştırcıların görevlerini daha etkin yürütebilmelerini ve eksikliği duyulan konularda bilgilendirilmelerini sağlayacak ve düzenli çalışacak "Bölgesel Yıllık Eğitim Programlarının" oluşturulması hedeflenmiştir.

Çalışmadan elde edilecek veriler ışığında, standart bir anket formu oluşturulacak ve bu formun her yıl ilgili birimlere uygulanması ile ilgili elemanların değişen bilgi istemlerine zamanında ve etkin olarak karşılık vermesi düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma ile ülkemizde eksikliği çokça tartışılan Üniversite ile Araştırma Kuruluşları ve Yayım Birimleri arasında organik bir bağın kurulmasına yardımcı olunacaktır. Böylece Ziraat Fakültesinin yayımcı ve araştırcılara, bunlar aracılığı ile üreticilere ve bölgeye (bilgi aktarımı yoluyla) yardımcı olma olanaklarını üzerinde durulacaktır. Bu çalışmadan beklenen faydalar özet olarak aşağıda belirtmiştir.

1. Çukurova ve GAP Bölgesindeki kamu yayımcılarının ve araştırcılarının ihtiyaç duydukları bilgileri ortaya koymak, bu bilgileri öngörülen eğitim programlarının oluşturulmasında kullanılacak şekle dönüştürerek, veri tabanı oluşturmak.
2. Ç.Ü. Ziraat Fakültesinin bulunduğu ve yakın olduğu bölgelere, sahip olduğu bilgi birikimini sunarak, buralardaki teknik elemanların ve dolayısıyla üreticilerin çiftçilik etkinliklerini artırmaya yardımcı

olmak,

3. Üniversite ile uygulayıcılar arasında organik bir bağ kurmak,
4. Uygulamada görülen önemli sorunları lisansüstü çalışmalara dönüştürerek, sorunun çözümüne yönelik faaliyetleri geliştirmek,
5. Projenin tamamlanması ile birlikte oluşturulacak olan kurs programlarının ilgili Bakanlığa sunularak, belirtilen eğitsel hizmetler karşılığında Fakülteye kaynak aktarım olanaklarını araştırmak.

## 3. Materyal ve Metot

Bu çalışma, Çukurova Bölgesi (Adana, Hatay, İçel) ve GAP Bölgesi (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak) illeri Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İl Müdürlüklerinde bulunan yayım elemanları ve belirtilen bölgelerdeki Araştırma Kuruluşlarında bulunan araştırcıları kapsamaktadır. Buna göre araştırma iki aşamalı yürütülmüştür:

1<sup>o</sup> Yayım birimlerine yönelik çalışma

2<sup>o</sup> Araştırma birimlerine yönelik çalışma

Anket uygulamasının tam sayım metoduyla gerçekleştirilmesi öngörülmüş böylece tüm ilgili birimlerin ve tüm elemanların katılımını sağlamak amaçlanmıştır. Bu metot belirtilen kitlenin tümünün ihtiyaçlarının ortaya konulması bakımından en uygun yol olarak seçilmiştir. Ancak anket döneminde bazı elemanların olmaması veya gerekli ilginin gösterilmemesi nedeniyle özellikle yayımla ilgili tüm birim ve elemanlarla görüşmek mümkün olmamıştır. Ayrıca Şırnak ilinden veri temin edilemediği için, bu il değerlendirme dışında bırakılmıştır.

Çalışmanın yayımla ilgili bölümünde 11 ilde bulunan 108 yayım biriminden, 10 ildeki 32 yayım birimine anket uygulanmıştır. Buna göre Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubelerinin(ÇEYŞ) %45.5'ine ve ilçe müdürlüklerinin %27.8'ine anket uygulanmıştır.

Bu birimlerde görev yapan yayımcıların ise %56.6'sına (ÇEYŞ'lerindeki

yayımcıların %66.2'sine, ilçe müdürlüklerindeki yayımcıların %96.1'ine ve Köy Grubu Tarım Merkezlerindeki(KGTM) yayımcıların %41.7'sine) anket uygulaması yapılmıştır

Araştırma ile ilgili bölümde ise mevcut 10 araştırma biriminden 9'unda görev yapan 81 araştırmacıya anket uygulanmıştır. Buna göre araştırmacıların %55.1'i anket çalışmasına katılmıştır. (Çizelge 1).

Bu değerler, bölgedeki ilgili birimleri ve bu birimlerde çalışanları temsil etmek için yeterli olarak değerlendirilmiştir. Anket çalışması Ocak-Nisan 1997 döneminde gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Anket Yapılan Elemanlar (sayı) ve Örneklem Oranı(%).

Bölgeler	Yayımcı				Araştırmacı
	ÇEYŞ	İlçeler	KGTM	Toplam	
Çukurova	14	49	35	98	35
Gap İlleri	29	50	48	127	44
Yapılan Topl. Anket	43	99	83	225	81
Mevcut T. Eleman (*)	65	103	199	367	147
Örneklem Oranı (%)	66.2	96.1	41.7	56.6	55.1

(\*) Anonim, 1997.

#### 4. Araştırma Bulguları ve Tartışma

##### 4.1. Yayımcılar ve Yayım Birimleri

###### 4.1.1. Yayımcıların Özellikleri

Mezun Olunan Üniversite: Araştırma kapsamındaki Ziraat mühendisi yayım elemanlarının mezun oldukları üniversiteler incelendiğinde, yayımcıların %24,6'sı Ankara, %15,5'i Atatürk, %14,8'i Çukurova, %4,9'u Ege, %4,9'u Dicle Üniversitesi Ziraat Fakülteleri mezunu olduğu anlaşılmıştır. %13,4'ü ise bu soruya cevap vermemişlerdir.

Mezun Olunan Bölüm: Ziraat Mühendislerinin %15,5'i Tarımsal Mekanizasyon, %12,0'i Tarla Bitkileri, %11,3'ü Zootekni, %10,6'sı Bitki Koruma, %6,3'ü Toprak bölümleri mezunlardır. %40,8'i bu soruya cevap vermemişlerdir.

Yaş ve Deneyim Durumu: Ziraat Mühendisleri ve Teknisyenlerinin yaşları incelendiğinde katılımcıların ortalama yaşı 35,2 ve ortalama deneyim süresi 8,6 yıldır. Bu değer Çukurova bölgesi için sırayla 39,6 yıl ve 10,9 yıldır. GAP Bölgesi için bu değerler 31,1 yıl ve 6,0 yıldır. Görüldüğü gibi GAP bölgesindeki yayımcılar Çukurova bölgesindekilere göre daha az deneyime sahiptirler.

Bilgi Birikimi Yeterliliği: Yayımcılara "Kendinizi görev yaptığınız bölgedeki kendi konunuzla ilgili sorunları çözebilecek bilgi birikimine sahip görüyorsunuz?(Lütfen öz-eleştiri yapınız)", diye sorulmuştur.

Buna göre yayımcıların %48,0'inin kendi bilgi birikimlerini yeterli görmedikleri anlaşılmaktadır. Bu durum söz konusu kitleye sunulacak eğitsel faaliyetler için önemli gerekçelerden biri olarak belirtilebilir. İkamet Yeri ve Medeni Durum: Yayımcıların %27,6'sı lojmanda, %36,2'si kendi evinde ve %36,2'si ise kirada oturmaktadır. Yine yayımcıların %83,1'i evli %16,9'u ise bekarıdır.

Tayin İsteği: Yayında hizmette sürekliliğinin sağlanması, özellikle çalışmanın başarısı için önem taşır. Yayımcıların %35,8'inin çalışmakta oldukları yerden başka bir yere tayin olmayı istedikleri belirlenmiştir Bu eğilim Çukurova bölgesinde %17,1, GAP bölgesinde %50'dir. Özellikle GAP bölgesinde etkin yayım hizmeti sunumu için gerekli olan hizmette süreklilik konusunda yetersizlik olduğunu göstermektedir.

###### 4.1.2. Eğitim Programı Konuları

Yayımcılara yönelik olarak düşünülen eğitim programlarına konu olacak konular 2 kaynaktan alınmıştır. Bunlar yayım birimleri yetkilileri ve yayımcılardır. Doğal olarak her çalışan için öncelikli konular kendi çalışma alanıyla ilgili konular olmaktadır. Oysa ki konular belirlenirken, öncelik verilecek konuların, kurumun (bölge ihtiyaçlarının) inisiyatifi ile belirlenmesini sağlamak gerekmektedir.

Bu nedenle yayımcıların görüşleri ve yayım birimi yetkililerinin görüşleri birlikte

alınarak, konuların belirlenmesinde önceliğin kuruma verilmesi yanında, yayımcıların isteklerinin kurum istekleriyle ne kadar örtüştüğü de ortaya konulmuştur. Böylece öngörülen eğitim programı konuları belirlenirken, ilgili iki kaynağın taleplerinin de dikkate alınması sağlanmıştır.

#### 4.1.3. Yayım Birimi ve Yayımcılar

Eğitim programı konularının belirlenmesinde yayım birimlerine (İl Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi; Tarım İlçe Müdürlüğü) ilgili anket formları ulaştırılarak, bünyelerinde çalışan yayım elemanlarının daha etkin faaliyette bulunmaları için hangi konularda bilgilendirilmeleri gerektiği konusundaki değerlendirmeleri istenmiştir.

Değerlendirmenin Yayımcı Ziraat Mühendisi(YZM) ve Yayımcı Teknisyenler(YT) için ayrı ayrı yapılması istenilmiştir. Buradan elde edilecek verilerle elemanlara yönelik kurs programları oluşturulmasının amaçlandığı belirtilmiştir.

Elemanların uğraş alanlarında bilgi ve etkinliklerini artırabilmeleri için Çukurova bölgesindeki 15 yayım birimi YZM'leri hakkında 35 farklı konuda 79 görüş, YT'ler hakkında ise 33 farklı konuda 72 görüş bildirmişlerdir. GAP bölgesindeki 17 yayım birimi ise YZM'leri için 36 farklı konuda 109 görüş, YT'ler için de 30 farklı konuda 83 görüş belirtmişlerdir.

Bizzat hizmeti sunan elemaların kendi bilgi ve etkinliklerini artırmak için ifade ettikleri görüşler incelendiğinde, Çukurova Bölgesi illerindeki 61 YZM 36 farklı konuda 166 görüş ve 33 YT 41 farklı konuda 167 görüş belirtmişlerdir. GAP bölgesi illerinde ise 76 YZM 55 farklı konuda 254 görüş ve 44 YT 54 farklı konuda 269 görüş belirtmişlerdir.

#### 4.2 Araştırma Birimleri ve Araştırcılar

##### 4.2.1. Araştırcıların Özellikleri

Mezun Olunan Üniversite: Araştırma kapsamındaki 81 araştırcının %34,6'sı Çukurova, %20,9'u Ankara, %13,3'ü

Atatürk, %11,1'i Ege, %6,2'si Dicle, %4,9'u Harran, %3,8'i Yüzüncüyıl %1,2 si Cumhuriyet ve %1,2'si Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakülteleri mezunlardır. Araştırcıların %2,5'i ise ankete cevap vermemişlerdir.

Mezun Olunan Bölüm: Araştırcıların %35,8'i Tarla Bitkileri, %18,5'i Bahçe Bitkileri, %7,5'i Tarımsal Mekanizasyon, %4,9'u Bitki Koruma, %4,9'u Toprak, %4,9'u Zootečni ve %4,9'u Tarım Ekonomisi bölümleri mezunlardır. Araştırcıların %12,4'ü ise ankete cevap vermemişlerdir.

Yaş ve Deneyim Durumu: Araştırcıların ortalama yaşı 37,8 yıldır. Ortalama deneyim süresi ise 7,1 yıldır.

Çukurova bölgesi için ortalama yaş 44,0 yıl ve ortalama deneyim süresi 12,1 yıldır. GAP bölgesi için ise bu değerler sırayla 34,5 yıl ve 4,6 yıldır. Görüldüğü gibi GAP bölgesindeki araştırcılar, Çukurova bölgesindekilere göre (yayımcılarda da olduğu gibi) daha genç ve daha az deneyim süresine sahiptirler.

İkamet Yeri ve Medeni Durum: Araştırcıların %42,5'i lojmanda, %41,1'i kendi evinde ve %16,4'ü ise kirada oturmaktadır. Araştırcıların medeni durumları incelendiğinde %77,9'u evli, %22,1'i ise bekarıdır.

Bilgi Birikimi Yeterliliği: Araştırcılara "Kendinizi görev yaptığınız bölgedeki kendi konunuzla ilgili sorunları çözebilecek bilgi birikimine sahip görüyor musunuz? (Lütfen öz-eleştiri yapınız)" diye sorulmuş ve araştırcıların %57,1'inin bilgisini yeterli gördüğü anlaşılmıştır. Özellikle Çukurova bölgesi araştırcılarının %72,4'ünün bilgisini yeterli görmelerine karşılık, GAP bölgesi araştırcılarının %46,3'ünün bilgisini yeterli görmeleri dikkat çekicidir. Bilgisini yetersiz görme oranının %42,9 olması bu kitleye sunulması düşünülen eğitsel faaliyetler için önemli gerekçelerden biridir.

Tayin İsteği: Yayımda olduğu gibi, araştırmada da hizmette sürekliliğin sağlanması, önemlidir. Yayımcılarda var olan tayin olma isteğindeki eğilim, Çukurova ve GAP bölgesi araştırcılarında da



görülmektedir. Çukurova bölgesindeki araştırmacılar tarafından tayin isteğinde olanların oranı %23,1 iken, GAP bölgesi için bu oran %43,8'dir. Bu değerler özellikle GAP bölgesinde hizmette sürekliliğin sağlanması bakımından önemli olumsuzlukların olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.2. Eğitim Programı Konuları

Araştırmacılara yönelik olarak düşünülen eğitim programlarına konu olacak konular aynı gerekçelerle, yayımcılarla ilgili bölümde olduğu gibi 2 kaynaktan alınmıştır. Bunlar araştırma birimleri yetkilileri ve araştırmacılarıdır.

#### 4.3. Program Yapmada Teknik Veriler

Çizelge 2. Eğitim Kurslarının ÇÜZF Tarafından Verilmesini İsteyenler.

İller	Yayım				Araştırma			
	Birimi		Elemanı		Birimi		Elemanı	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Adana	2	100,0	27	100,0	3(*)	75,0	15	83,3
İçel	2	100,0	18	90,0	1	100,0	4	80,0
Hatay	5	83,3	31	88,6	-	-	-	-
<b>Çukurova</b>	<b>9</b>	<b>90,0</b>	<b>76</b>	<b>92,7</b>	<b>4</b>	<b>80,0</b>	<b>19</b>	<b>82,6</b>
Gaziantep	3	100,0	30	93,8	1	100,0	7	87,5
Şanlıurfa	2	100,0	15	100,0	2	100,0	17	85,0
Diyarbakır	4	80,0	27	81,8	1	100,0	11	91,7
Mardin	2	100,0	15	88,2	-	-	-	-
Batman	1	100,0	11	78,3	-	-	-	-
Siirt	1	100,0	3	100,0	-	-	-	-
Adıyaman	3	100,0	-	-	-	-	-	-
<b>GAP BÖL.</b>	<b>16</b>	<b>94,1</b>	<b>101</b>	<b>88,6</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>35</b>	<b>81,4</b>
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>92,6</b>	<b>177</b>	<b>90,3</b>	<b>8</b>	<b>88,9</b>	<b>54</b>	<b>85,7</b>

(\*) Veteriner Kontrol Arş.Enst. (%25,0) istememektedir.

#### 4.3.2. Uygun Zamanın Saptanması

Yayımcılara ve araştırmacılara yönelik olarak düzenlenecek kursların, çalışanların iş yoğunluğunun az olduğu dönemlere getirilmesi, işlerin aksamaması ve zamanın değerlendirilmesi bakımından büyük önem taşır.

Bu nedenle kurs düzenlemek için en uygun, dolayısıyla iş yoğunluğunun en az olduğu dönemler yayım ve araştırma birimleri tarafından belirtilen verilere göre düzenlenmiştir. Çizelge 3'te illere göre yayım

#### 4.3.1. Ç.Ü.Z.F'den Kurs Alma İsteği

Araştırma kapsamındaki birimlerin ve elemanların, yetersizliklerini veya ihtiyaç duyulduğunu belirttikleri konuların Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi(ÇÜZF) tarafından düzenlenecek kurslarla kendilerine verilmesini isteyip, istemedikleri öğrenilmiştir (Çizelge 2).

Tüm birimler ve bu birimlerde çalışan elemanların ÇÜZF'den kurs isteme, ÇÜZF'nin düzenleyeceği kurslara katılma isteğinde olma oranı %80'nin üzerindedir. Bu durum ÇÜZF tarafından düzenlenecek kurslara, eğitim programlarına araştırma kapsamındaki birim ve bireylerin katılma isteğinde olduğunu göstermektedir.

birimlerinden elde edilen veriler gösterilmektedir. Buna göre Adana, Gaziantep, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Adıyaman ve Siirt illeri ocak ayını iş yoğunluğunun en az olduğu dönem olarak belirtmişlerdir. İçel ili haziran ve temmuz aylarını, Hatay ili şubat, mart, eylül ve kasım aylarını belirtmişlerdir. İşlerin en az olduğu dönemlerin çoğunlukla kış aylarına denk geldiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4'te ise araştırma birimlerinin işlerinin en az olduğu dönemler verilmiştir. Çizelgeye göre Çukurova Tarımsal



Çizelge 3. Kurs Düzenlemek İçin Yayım Birimlerinde İşlerin En Az Olduğu Dönemler.

İller	AYLAR (*)											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Adana	1234	12				2	2	2	12			12
İçel	12	1				1234	1234	1				34
Hatay	34	1234	1234	23		2	4	4	1234	4	1234	12
G.Antep	1234			12	34							1234
Şanlıurfa	1234	1234	12									1234
Diyarbakır	1234	1234						1234			234	1234
Mardin	1234	1					12					1234
Batman											1234	1234
Siirt	1234											1234
Adıyaman	1234	1234									34	34

(\*) 1: Ayın ilk haftası, 2: Ayın ikinci haftası, 3: Ayın üçüncü haftası 4: Ayın son haftası

Araştırma Enstitüsü dışındaki diğer birimlerin tamamı için en uygun dönem ocak ayıdır. Aralık ve şubat ayları da kurs düzenleme için uygun olabilecek, iş yoğunluğunun az olduğu aylardır. Adana Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü ÇÜZF tarafından kendilerine yönelik (konu farklılığı

nedeniyle) kurs isteğinde bulunmamıştır. Söz konusu araştırma enstitüsü iş yoğunluğunun en az olduğu araştırma birimi görünümündedir.

Yayımlarında olduğu gibi araştırma birimleri için de en uygun kurs dönemi kış ayları olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Kurs Düzenlemek İçin Araştırma Birimlerinde İşlerin En Az Olduğu Dönemler.

Araştırma Birimleri	AYLAR (*)											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tarsus KH.	1234	1234	1234									1234
Adana ZM.	1234	1234										1234
ÇukurovaTAE							1234	1234	1234			
Adana PAE	1234	1234	123					34	12			4
Adana VKAE	1234	12		234	1234	1234	1234	1234			34	1234
GATA	1234	1234						34	12			1234
Akçakale KH	1234	1234	1234									1234
Şanlıurfa KH	1234	1234										
G.Antep AFA	1234	1234										1234

(\*) 1: Ayın ilk haftası, 2: Ayın ikinci haftası, 3: Ayın üçüncü haftası, 4: Ayın son haftası

#### 4.3.3. Kurs Süresi ve Kurs Sayısı

Yayımlar ve araştırma birimlerinin, kendi elemanlarına yönelik olarak düzenlenmesi planlanan eğitim programlarının süresi ve yılda kaç kez düzenlenmesi gerektiği konusundaki görüşleri alınmıştır (Çizelge 5).

Oransal ifadeler incelendiğinde GAP bölgesindeki birimler Çukurova'dakilere göre kurs süresinin daha uzun olmasını istemektedirler. Çukurova bölgesindeki yayım birimleri uygun kurs süresi olarak ortalama 5,3 gün, bir yılda düzenlenebilecek kurs sayısının 3,2 kez olabileceğini

belirtmişlerdir. GAP bölgesi için aynı değerler 7,1 gün ve 2,9 kez'dir. Her iki bölge ortalaması ise 6,2 gün ve 3,1 kez'dir.

Araştırma birimleri Çukurova için uygun kurs süresini 6,9 gün ve kurs sayısını 2.0 kez, GAP bölgesi için ise sırayla 9,5 gün ve 3,2 kez olarak belirtmişlerdir. Her iki bölge ortalaması sırasıyla 8,2 gün ve 2.6 kez'dir.

Buna göre yayım birimleri için uygun kurs süresi 4 gün ile 11 gün arasında, kurs sayısı ise 2 ile 5 kez arasında değişmektedir.

Araştırma birimleri için uygun kurs süresi 5 ile 14 gün arasında, kurs sayısı ise 2

Çizelge 5. Birim Yetkililerine Göre Uygun Kurs Süresi ve Sayısı (ortalama).

İller	Yayın Birimleri		Araştırma Birimleri	
	Kurs Süresi (gün/kurs)	Kurs Sayısı (kez/yıl)	Kurs Süresi (gün/kurs)	Kurs Sayısı (kez/yıl)
Adana	6,5	3,5	8,8	2,0
İçel	5,0	3,0	5,0	2,0
Hatay	4,3	3,0	-	-
<b>Çukurova B.</b>	<b>5,3</b>	<b>3,2</b>	<b>6,9</b>	<b>2,0</b>
G.Antep	7,7	2,3	5,0	3,0
Ş.Urfa	4,0	3,0	9,5	2,5
D.Bakır	11,0	2,6	14,0	4,0
Mardin	7,5	2,5	-	-
Batman	10,0	2,0	-	-
Siirt	5,0	5,0	-	-
Adıyaman	4,3	3,0	-	-
<b>GAP Bölgesi</b>	<b>7,1</b>	<b>2,9</b>	<b>9,5</b>	<b>3,2</b>
ORTALAMA	6,2	3,1	8,2	2,6

ile 4 kez arasında değişmektedir.

Bu veriler yanında, konunun önemi ve özelliği de dikkate alınarak uygun kurs süresi 5-10 gün olarak belirlenmesi uygun olacaktır. Yılda düzenlenecek kurs sayısı için uygun sayı ise 2-3 kez olarak belirlenmiştir

#### 4.3.4. Kurs Yerinin Saptanması

Kurs yerinin seçiminde eğitim programında sunulacak konunun özelliği ve katılımcıların kurs yerine olan fiziki uzaklığı etkili olabilir. Bu nedenle yayım ve araştırma birimlerinden kendileri için uygun olan kurs yerini belirtmeleri istenilmiş, elde edilen verilerle Çizelge 6 düzenlenmiştir.

Belirtilen görüşlere göre Çukurova bölgesi illerinden yalnızca Adana ili yayım birimlerinin tamamı uygun kurs yeri olarak ÇÜZF-Adana'ya belirtmişlerdir. Çukurova bölgesi illeri ortalaması olarak yayım birimlerinin uygun kurs yeri olarak ÇÜZF'yi belirtme oranı %60,0, Tarım İl Müdürlüğünü belirtme oranı %30,0 ve yakın bir Araştırma Enstitüsünü belirtme oranı %10,0'dur.

GAP bölgesi için bu değerler sırasıyla ÇÜZF %41,2, İl Müdürlüğü %17,6 ve Araştırma Enstitüsü %23,6'dır. Kurs yerinin önemli olmadığını belirtenlerin oranı ise %17,6'dır. Kurs yerinin farketmeyeceğini belirtenler, ÇÜZF'nin kurs yeri olarak isteyenlere eklenirse %58,8'lik bir değere ulaşmaktadır.

Her iki bölge için birlikte

değerlendirme yapıldığında ÇÜZF'nin kurs yeri olarak uygun olduğunu belirtenlerin oranı %48,2'dir. Buna "farketmez" görüşünde olanlar da eklenirse %59,3 rakamına ulaşılmaktadır.

Araştırma birimlerinin uygun kurs yeri üzerindeki görüşleri incelendiğinde ise Çukurova bölgesi araştırma birimlerinin %60,0'ı uygun yer olarak ÇÜZF'yi, %40,0'ı ise kurs yerinin önemli olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde GAP bölgesi için bu yapı incelendiğinde ÇÜZF'yi uygun kurs yeri olarak belirtme oranı %50,0, farketmez diye görüş belirtenlerin oranı ise %25,0'tir. Diğer %25,0'lik kesim kendi araştırma birimlerini uygun kurs yeri olarak belirtmişlerdir.

Her iki bölge birlikte değerlendirildiğinde ÇÜZF'nin kurs yeri olarak uygun olduğunu belirtenlerin oranı %55,6'dır. Buna farketmez diye görüş belirtenler de eklendiğinde %88,9 gibi bir rakama ulaşılmaktadır. Dolayısıyla araştırma birimleri, yayım birimlerine oranla kurs yerinin ÇÜZF olarak belirlenmesine daha olumlu bakmaktadırlar. Ancak her durumda kurs yerinin ÇÜZF olarak belirlenmesini uygun gören birimlerin oranı %60'ın üzerindedir. Bu durum kurs yeri olarak (diğer bazı kriterler de dikkate alındığında) ÇÜZF'nin seçilmesinin uygun olacağını ortaya koymaktadır.

Çizelge 6. Uygun Kurs Yeri.

İller	Yayın Birimleri			Araştırma Birimleri			
	Ç.Ü. Z.F. Adana	Farketmez	İl Müdürlüğü	Yakın Arş. Enst.	Ç.Ü. Z.F. Adana	Farketmez	Arş. Enst.
Adana	2	-	-	-	2	2	-
İçel	1	-	-	1	1	-	-
Hatay	3	-	3	-	-	-	-
<b>Çukurova</b>	6	-	3	1	3	2	-
<b>Oran(%)</b>	60,0	-	30,0	10,0	60,0	40,0	-
G.Antep	2	-	-	1	1	-	-
Ş.Urfa	1	-	-	1	1	1	-
D.Bakır	2	1	1	1	-	-	1
Mardin	-	2	-	-	-	-	-
Batman	-	-	1	-	-	-	-
Adıyaman	2	-	-	1	-	-	-
Siirt	-	-	1	-	-	-	-
<b>GAP Bölgesi</b>	7	3	3	4	2	1	1
<b>Oran(%)</b>	41,2	17,6	17,6	23,6	50,0	25,0	25,0
<b>Toplam Sa.</b>	13	3	6	5	5	3	1
<b>Oran(%)</b>	48,2	11,1	22,2	18,5	55,6	33,3	11,1

#### 4.4. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Donanım ve Olanakları<sup>\*)</sup>

1973 yılında kurulan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Dekanlık binası dışında 15.000 m<sup>2</sup>'yi bulan büro, dersane, laboratuvar ve atölye alanına sahiptir.

Fakültede eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetleri 10 bölüm halinde yürütülmektedir. 1 Ocak 1996 tarihi itibarıyla 73 profesör, 39 doçent, 17 yardımcı doçent, 26 araştırma görevlisi ile 2 uzman, 2 öğretim görevlisi olmak üzere 159 öğretim elemanı görev yapmaktadır.

1996 yılına göre Fakülte tarafından 170 ders kitabı, 162 yardımcı ders kitabı, teksir ve ders notları ve 37 makale, araştırma ve inceleme basılmıştır.

Yabancı dilde basılmış yayınlardan yurt içinde olanların sayısı 336, yurt dışındakilerin sayısı ise 102'dir.

Yine yurt içinde seminer, panel ve kurslarda verilen konferans sayısı 160, uluslararası düzeyde verilenlerin sayısı ise 53'tür. Bunlar yanında yazılı ve görsel

basına yönelik faaliyetler de önemli yer tutmaktadır.

Üniversite alanı içinde 1.000 hektarlık bir alan Fakülte Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ayrılmıştır. Burada öğrencilerin uygulama yapmaları yanında temel araştırmalar, üretici ve tarımsal kuruluşların sorunlarının çözümüne yönelik tarımsal araştırmalar yürütülmektedir. Ayrıca 1974 yılında kurulan ÇÜZF Döner Sermaye İşletmesi bitkisel ve hayvansal üretim kollarında faaliyette bulunmaktadır. Fakülteye ait 20 adet bilgisayarın bulunduğu "Bilgisayar Laboratuvarı" ve bir basımevi mevcuttur.

Üniversite kampüsünde 2000 kişilik bir Merkezi Kafeterya vardır. Ayrıca kongre, kurs vb. faaliyetler için ayrılmış 54 kişi kapasiteli iki konukevi bulunmaktadır. Adana ilinde diğer kamu kuruluşlarının da önemli sayıda konaklama olanağı vardır.

Kampus şehir merkezinden 10 km dışarıdadır. Ancak ulaşım ile ilgili sorun bulunmamaktadır. Kampüste hastane, postane, banka gibi hizmet birimleri de görev yapmaktadır.

Fakültenin, Almanya, Fransa, ABD, Polonya, İspanya, İngiltere, Suriye, İtalya ve İsrail'de kurulu bulunan 21 kuruluşla

<sup>\*)</sup> Sabancı ve Akıncı, 1996.

bilimsel işbirliği bulunmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesine yönelik çalışmalar Fakülte ile DPT arasında 1987 yılında yürürlüğe giren "Tarımsal Araştırma-İnceleme-Geliştirme Danışmanlık Sözleşmesi" gereğince çalışmalar devam etmektedir.

### 5. Örnek Eğitim Programı

Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümünde ayrıntılı olarak eğitim programına konu olabilecek konular verilmiştir. Bu bölümde birim görüşleriyle, çalışanların bireysel görüşlerinin ne ölçüde örtüştüğünü, hangi ortak konularda toplandığını, birbirini ne kadar desteklediğini ortaya koyacak en yakın dönemde hazırlanacak eğitim programları için konu başlıkları belirlenmiştir. Bu amaçla yayım ve araştırma birimi yetkililerinin en yüksek frekansla kendi elemanlarına verilmesini gerekli gördükleri ilk 5-7 konu üzerinde durulmuştur. Belirlenen bu ilk 5-7 konunun, yayımcıların ve araştırmacıların bireysel isteklerini belirten görüşleri ile hangi oranda aynı olduğu ortaya konulmuştur. Böylece öncelikle birimlerin olmak üzere elemanların bireysel görüşleri de dikkate alınarak eğitim programına konu olabilecek örnek eğitim programları ve konuları belirlenmiştir.

Aşağıda sırayla Yayımcı Ziraat Mühendisleri; Yayım Teknisyenleri ve Araştırmacılar için belirlenen eğitim programları ve konuları verilmiştir.

Ayrıca burada belirtilen konulardan hareketle benzer konuların veya aynı başlıkta toplanabilecek konuların tek bir eğitim programı başlığı altında toplanarak değerlendirilmesi de mümkündür. Bunun ilgili bilim dallarında çalışanların ortak görüşleriyle oluşturulması yararlı olacaktır. Burada konuların gruplandırılmasına gidilmemiştir. Ancak gruplandırma için gerekli veriler bir sistematik içinde verilmiştir.

#### 5.1. Yayımcı Ziraat Mühendisleri

Yayımcı Ziraat Mühendislerine

yönelik olarak öncelikle aşağıdaki konular eğitim programı konuları haline getirilebilir (Çizelge 7):

⇒ Çukurova Bölgesi İçin:

1. Çukurova Bölgesinde Zirai Mücadele ve İlaç Kullanımı
2. Örtü Altı Sebze Yetiştirme (seracılık)
3. Sebze Yetiştirme Teknikleri ve Tohumluk
4. Sulama ve Sulamada Yeni Teknikler
5. Tarımsal Yayım Yöntemlerinin ve Öğretim Araçlarının Etkin Kullanımı
6. Meyve Yetiştirme

⇒ GAP Bölgesi İçin;

1. GAP Bölgesinde Zirai Mücadele ve İlaç Kullanımı
2. GAP Bölgesinde Gübre Kullanımı ve Dikkat Edilecek Konular
3. Sulama ve Sulama Teknikleri
4. Hasat ve Hasat Kaybını Önlemede Önemli Konular
5. Tarımsal Yayım Yöntemlerinin ve Öğretim Araçlarının Etkin Kullanımı.

#### 5.2. Yayımcı Teknisyenler

Yayımcı teknisyenlere yönelik olarak Çizelge 8 düzenlenmiş ve eğitim programına konu olabilecek konular aşağıda belirtilmiştir:

⇒ Çukurova Bölgesi İçin;

1. Çukurova Bölgesinde Zirai Mücadele İlaç Kullanımı
2. Sulama ve Sulama Teknikleri
3. Hasat ve Hasat Kaybını Önlemede Önemli Konular
4. Gübre Kullanımı ve Dikkat Edilecek Konular
6. Tarımsal Yayım Yöntemlerinin Etkin Kullanımı

⇒ GAP Bölgesi İçin;

1. GAP Bölgesinde Zirai Mücadele ve İlaç Kullanımı
2. Örtü altı Sebze Yetiştiriciliği
3. Sulama ve Sulama Teknikleri
4. Tarımsal Yayım Yöntemlerinin ve Öğretim Araçlarının Kullanımı
5. Bağcılık



Çizelge 7. Yayımcı Mühendislere Yönelik Öncelikli Konular.

Bölgelere Göre Konular	Yayım Birimi		Yayımcı Ziraat Müh.	
	Sıra(*)	Oran	Sıra(*)	Oran
<b>Çukurova Bölgesi</b>				
Zirai mücadele	1	73.3	1	36.1
Sebze yetiştirme ve tohumluk	2	40,0	13	6.6
Seracılık genel bilgileri (örtüaltı sebzeçilik)	3	33,3	5	16.4
Meyvecilik (budama, gübreleme vd)	4	33,3	10	9.8
Yayım yöntemlerinin kullanımı	5	26,7	7	14.8
Sulama ve yeni sulama teknikleri	6	26,7	2	26.2
Öğretim araçlarının kullanımı	7	20,0	5	11.8
<b>GAP Bölgesi</b>				
Zirai mücadele	1	76.5	1	47.4
Gübreleme	2	70,6	3	31.6
Sulama ve yeni sulama teknikleri	3	58.8	2	40.8
Hasat ve hasat teknikleri	4	35.3	4	17.1
Öğretim araçlarının kullanımı	5	35.3	5	11.8
Yayım yöntemleri	6	29,4	6	10.5
Çiftçi ve elemanlarla iyi diyalog kurma	7	29.4	10	8.0

(\*) Öncelik sırasındaki yeri

Çizelge 8. Yayımcı Teknisyenlere Yönelik Öncelikli Konular.

Bölgelere Göre Konular	Yayım Birimi		Yayımcı Teknisyen	
	Sıra(*)	Oran	Sıra(*)	Oran
<b>Çukurova Bölgesi</b>				
Zirai mücadele	1	73.3	1	90.9
Örtü altı sebze yetiştiriciliği	2	46,7	9	18.2
Yayım yöntemlerinin kullanımı	3	26.7	7	21.2
Bağcılık(yetiştirme,hast.-zararlılar, budama)	4	26.7	-	-
Sulama (damla sulama - gübreleme)	5	26,7	3	45.5
Öğretim araçlarının kullanımı	6	20.0	4	33.3
Meyvecilik	7	20.0	-	-
<b>GAP Bölgesi</b>				
Zirai mücadele	1	58,8	1	70.5
Hasat ve hasat kaybını önleyici teknikler	2	41,2	4	43.2
Sulama (damla sulama-gübreleme)	3	41,2	2	63.6
Öğretim araçlarının kullanımı	4	35,3	5	31.8
Gübreleme	5	35,3	3	50.0
Yayım yöntemlerinin kullanımı	6	29,4	6	25.0
Bağcılık(yetiştirme,hast.-zararlılar, budama)	7	29,4	11	15.9

(\*) Öncelik sırasındaki yeri

### 5.3. Araştırmacılar

Araştırmacılarla yönelik olarak Çizelge 9 dikkate alınarak öncelikli olarak eğitim programlarına girmesi gereken konular aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Çukurova bölgesi için öncelik sıralamasında 2. sırada

bulunan yabancı dil konusu Fakülte tarafından verilemeyeceği için sıralamadan çıkarılmıştır.

⇒ Çukurova Bölgesi için;  
1.Araştırma Sonuçlarının Analizinde  
Bilgisayar Kullanımı



2. Tarım Ekonomisi ve Ekonomik Analiz Teknikleri
3. Tarımsal Mekanizasyon
4. Bitki Besleme
- 5.ÇÜZF'de Yapılan Araştırmaların Sunumu ve Yeni Konular
7. Biyoteknoloji

⇒ GAP Bölgesi İçin;

1. Araştırma-Deneme Metotları
- 2.Tarım Ekonomisi ve Ekonomik Analiz Yöntemleri
3. Analizlerde Bilgisayar Kullanımı
4. Araştırma Sonuçlarını Değerlendirme ve Yayınlama
- 5.Üretim Maliyetlerine Yönelik Ekonomik Analizler
- 6.Tarımsal Araştırmalarda Yeni Konular.

Çizelge 9. Araştırmacılara Yönelik Öncelikli Konular

Bölgelere Göre Konular	Araştırma Birimi		Araştırmacı	
	Sıra(*)	Oran	Sıra(*)	Oran
<b>Çukurova Bölgesi</b>				
Bilgisayar kullanımı (analiz için)	1	60.0	2	19.4
Yabancı dil	2	60.0	1	25.9
T.Ekonomisi ve ekonomik analiz yöntemleri	3	40.0	11	3.2
Tarımsal mekanizasyon	4	40.0	8	6.5
Bitki Besleme	5	40.0	-	-
ÇÜZF'de yapılan araştırmaların sunulması	-	-	3	12.9
Biyoteknoloji	-	-	4	12.9
Yeni konulardan haberdar edilme	-	-	5	9.7
<b>GAP Bölgesi</b>				
Araştırma-deneme metotları	1	75.0	3	19.0
T.Ekonomisi ve ekonomik analiz yöntemleri	2	50.0	4	16.7
Bilgisayar kullanımı (analiz için)	3	50.0	1	38.1
Bitki ıslahı	4	50.0	6	14.3
Araş. sonuçlarını değerlendirme ve yayınlama	5	50.0	21	2.4
Üretim maliyetlerine yönelik ekono. analizler	6	50.0	21	2.4
Yeni konulardan haberdar edilme	-	-	5	14.3
Uzaktan algılama (coğrafi bilgi sistemleri)	-	-	6	6.5

(\*) Öncelik sırasındaki yeri

## 6. Standart Anket Formunun Oluşturulması

Yayım ve araştırma birimlerinin, değişen koşul ve ihtiyaçlara göre her yıl elemanlarına verilmesini gerekli gördükleri konuları belirlemek ve verileri güncelleştirmek amacıyla söz konusu birimlere her yıl uygulanmak üzere bir anket formu oluşturulması uygun görülmüştür (Şekil.1).

Bu anket formları kuruluş yetkilisi tarafından ilgili elemanlarının görüşlerini, isteklerini ve yerel öncelikleri dikkate alarak doldurmaları sağlanacaktır. Böylece hem kuruluşun faaliyet öncelikleri, hem de elemanların bilgi edinme ihtiyaçları biraraya getirilmiş olacaktır.

## 7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Çukurova ve GAP Bölgelerindeki Tarım İl Müdürlüklerindeki yayımcılara ve araştırma birimlerinde görevli araştırmacıların bilgi ihtiyaçlarını saptayarak, onlara yönelik eğitim programlarını planlamak ve veri tabanı oluşturmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ile Çukurova ve GAP Bölgeleri için örnek eğitim program konuları belirlenmiştir. Ayrıca bu belirlemede elemanların kendi görüşleri de dikkate alınmıştır. Konuların belirlenmesinde yayım ve araştırma birimi yetkililerinin (en yüksek frekans değeri) kendi elemanlarına verilmesini gerekli gördükleri ilk 5-7 konu dikkate alınmıştır.

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ	
ÇUKUROVA VE GAP BÖLGESİ İLLERİ YAYIM -ARAŞTIRICI YILLIK EĞİTİM PROGRAMI STANDART ANKET FORMU	
Birimin Adı:..... İl: .....	Tarih: ...../...../..... Anket No:.....
Formu Dolduranın Adı-Soyadı ve Ünvanı:.....	
<b>Sayın Yetkili,</b> Ç.Ü. Ziraat Fakültesi tarafından elemanlarınıza yönelik olarak ..... yılı içinde düzenlenmesi planlanan eğitim programlarının konuları oluşturulacaktır. Bu amaçla kurumunuzun <b>önceliklerini ve elemanlarınızın ihtiyaçlarını dikkate alarak, sizin için önemli olan konuları</b> lütfen sırayla belirtiniz. Formun doldurulmasında gösterdiğiniz özen ve yardımlarınız için teşekkür ederiz. Not: Tanım İli Müdürlüklerinin Yayımcı Ziraat Mühendisleri ve Teknisyenleri için ayrı ayrı konuları belirtmeleri gerekmektedir. İletişim için: - Yrd Doç Dr. Orhan Özçatalbaş Tel: (322) 338 64 41 - 338 60 90 Fax: 338 67 45	
1 ..... yılı için elemanlarınıza verilmesini gerekli gördüğünüz konuları önem sırasına göre belirtiniz. a..... b..... c..... d.....	
2. Kurs tarihi, yeri vb. konularla ilgili olarak farklı bir gelişme veya düşünceniz varsa lütfen belirtiniz. .....	
3. Ulaştırmayı düşündüğünüz diğer görüş ve önerileriniz. .....	

Şekil 1. Standart Anket Formu Örneği.

Çukurova ve GAP Bölgesindeki Yayımcı Mühendisler'e yönelik eğitim konularının başında tarımsal mücadeleye yönelik konular gelmektedir. Bu konuda eğitim isteme oranı Çukurova bölgesi Yayım birimlerinde %73.3 ve Yayımcı Ziraat Mühendislerinde %36.1 iken GAP bölgesinde bu oran sırasıyla %76.5 ve %47.4'tür.

Yayımcı Teknisyenlerin eğitim programlarında ele alınmasını istedikleri konuların başında yine tarımsal mücadele ağırlık kazanmaktadır. Çukurova ve GAP Bölgelerinde bu oran yine aynı sıralamayla %73.3 ve %90.9 ile %58.8 ve %70.5 olarak belirlenmiştir.

Araştırma Birimleri ve Araştırcıların üzerinde durulmasını istedikleri konuların başında Çukurova bölgesi için "Analizlerde Bilgisayar kullanımı" (%60, %19.4) ve GAP Bölgesi Araştırma Birimi için "Araştırma

Deneme Metodları" (%75.0), Araştırcılar için ise "Analizlerde Bilgisayar kullanımı" (%38.1) gelmektedir.

Araştırma bulgularına göre, Yayım Birimleri için en uygun kurs süresinin 4-11 gün arasında; kurs sayısının ise yılda 2-5 kez olduğu belirlenmiştir. Araştırma birimleri için bu değerler sırasıyla 5-14 gün ve 2-4 kez/yıl'dır.

En uygun kurs yeri konusunda ise yayım ve araştırma birimlerinin görüşleri, eğitim programında sunulacak konuların özellikleri ve ÇÜZF'nin olanakları dikkate alınarak, uygun kurs yeri olarak ÇÜZF belirlenmiştir.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1997. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, APK Başkanlığı, (01.06.1997). Ankara.  
Sabancı, A., Akıncı, I., 1996. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kataloğu No:133, Adana .

## A STUDY ON CROSSABILITY RELATIONSHIPS BETWEEN SOME OF THE WHITE-AND PURPLE-FLOWERED *CAPSICUM* SPECIES

A. Naci ONUS

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 07059-ANTALYA

### Abstract

The main objective of this study is to reveal the crossability relations between some of the white-and purple-flowered *Capsicum* species by making pollination and studying pollen tube growth of crosses conducted between the white-and purple flowered species. Results showed that while there was a strong inhibition of pollen tubes, when a purple-flowered species, excluding *C. tovarii*, was the female and no F<sub>1</sub> hybrid was obtained. On the other hand, in reciprocal crosses pistils of the white-flowered species showed no inhibition of pollen tubes of purple-flowered species, including *C. tovarii*, and in most of the crosses seeds were obtained.

**Keywords:** *Capsicum*, white-flowered species, purple- flowered species, hybridisation

### *Capsicum* Cinsi İçerisinde Bazı Beyaz ve Mor Çiçekli Türler Arasında Melezlenebilme İlişkileri Üzerine Bir Araştırma

### Özet

Bu çalışmanın ana amacı bazı beyaz ve mor çiçekli *Capsicum* türleri arasında melezlemeler yaparak ve polen tüpü gelişimini inceleyerek bu iki grup *Capsicum* türleri arasında melezlenebilme olanaklarını ortaya koymaktır. Araştırma sonuçlarına göre; *C. tovarii* hariç geriye kalan mor çiçekli türler melezlemede dişi form olarak kullanıldıkları zaman beyaz çiçekli türlerin polenleri inhibe edilip ve hiçbir tohum elde edilemezken, resiprokal melezlemelerde beyaz çiçekli türlerin pistilleri mor çiçekli türlerin, *C. tovarii* dahil, polenlerini inhibe etmemiş ve melezlemelerin çoğunluğundan tohum elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Capsicum*, Beyaz Çiçekli Türler, Mor Çiçekli Türler, Melezleme

### I. Introduction

Several authors studying relationships in the genus *Capsicum* have informally classed a number of species into two groups (Ballard *et al.*, 1970; Pickersgill, 1971). This informal classification is based mainly corolla colour, one group having white corollas and the other purple. The former group includes four of the domesticated species as *C. annum* L., *C. baccatum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq. Although these species are called domesticated species, there are wild accessions within most of the so-called domesticated species. There are also some species in the white-flowered group that have not been domesticated and these are; *C. chacoense* A.T.Hunz, *C. galapagoense* A.T.Hunz, *C. praetermissum* A.T.Hunz.

The purple-flowered group includes domesticated *C. pubescens* R&P., which is

unknown in the wild, and three wild species; *C. eximium* A.T. Hunz, *C. cardenasii* Heiser and Smith, *C. tovarii* Eshbaugh, Smith and Nickrent.

Apart from above stated species, more than 20 wild species of *Capsicum* have been found, mostly restricted to South America. These species have not yet been completely evaluated, but they have been reported to contain many useful characters, especially disease resistance. For example *C. chacoense* carry resistance to bacterial leaf spot and this resistance has been incorporated into sweet pepper (Cook, 1982).

From the plant breeder's point of view, it is necessary to know the "crossability" relationships among the *Capsicum* species. But limits to wide hybridisation are not yet completely known, partly because many species have not yet been studied intensively.

Limited number of studies on the crossability of species within the same group showed that they can be usually intercrossed easily, whereas crosses between species from different groups are much more difficult. For example Smith and Heiser (1957) were not able to get any seeds from their cross between *C. pubescens* and *C. annuum*.

Zijlstra *et al.* (1991) showed that pollen tubes of the wild purple-flowered species can penetrate the egg cells of *C. annuum* but not vice versa. They showed that pollen tubes of *C. annuum* were inhibited either on the stigma or in the style of the purple-flowered species.

Bermawie (1990) showed an interesting result in her crossing programme between the purple-flowered species *C. tovarii* and the white-flowered species *C. chacoense*. Pollen tubes of *C. tovarii* reached the ovary of *C. chacoense* and vice versa. Fruits were set from the cross between *C. chacoense* x *C. tovarii*, but not from the reciprocal cross. It was thought that failure of fruit set in the latter might be due to late-acting incompatibility.

As can be seen from the above stated examples, in *Capsicum* interspecific crosses usually fail in one direction only, i.e. incompatibilities are usually unilateral. However, it must be stated, in most interspecific crosses it is not known whether the pollen tubes are inhibited and if so where they are inhibited.

The main aim of this study was the clarify the crossability relationships between two different *Capsicum* groups by studying certain pre-post fertilisation barriers which occur between particular species in the groups. More knowledge about pre-post fertilisation barriers in interspecific crosses in *Capsicum* can be helpful for plant breeders to develop different methods to overcome these breeding barriers to achieve different breeding purposes and it can be also useful for the researchers trying to clarify the evolutionary ties between different species in the genus *Capsicum*.

## 2. Materials and Methods

### 2.1 Plant materials

The species and accessions which have been used in this study were as follows:

*The white-flowered species:*

*C. annuum* var. *glabrisculum* (wild BP225), *C. annuum* var. *annuum* (domesticated C70-7a), *C. baccatum* var. *baccatum* (wild SA250), *C. baccatum* var. *pendulum* (domesticated SA219), *C. frutescens* (wild 6240), *C. frutescens* (domesticated SA36), *C. chinense* (wild BP605), *C. chinense* (domesticated C248), *C. praetermissum* (wild C343), *C. chacoense* (wild BP281).

*The purple-flowered species:*

*C. pubescens* (domesticated BP43), *C. cardenasii* (wild SA268), *C. eximium* (wild Hawkes3860), *C. tovarii* (wild BP382).

These accessions were chosen to represent both wild and domesticated forms within the species which contained both. Only one accession of the wild species *C. praetermissum*, *C. eximium*, *C. cardenasii* and *C. tovarii* was used. Accessions were germinated by sowing the seeds in soil.

### 2.2. Method for pollination

Most of the pollinations were made in the morning or early afternoon between 10 am and 1 pm according to Koompai's method (Koompai, 1976).

While 10 pistils were pollinated for pollen tube growth studies, 15 pistils per accession were pollinated to observe the fruit set.

### 2.3 Procedures for visualising pollen tubes

Pollinated pistils were collected and fixed from 3 to 24 hours in a solution made up of 3 parts of absolute ethanol and one part

of the glacial acetic acid. After fixation the pistils were treated according to Martin (1959)'s method.

#### 2.4. Scoring of pollen tubes

Pistils were divided into six regions according to a method modified from James (1975) as follows: Region 1; stigma surface, Region 2; just below the stigma, Region 3; middle of the style, Region 4; bottom half of the style, Region 5; stylar base, Region 6; ovary region, in contact with ovules.

The region reached by the longest pollen tube in any given pistil was recorded and growth classes were then calculated (James, 1975).

### 3. Results

#### 3.1. Fruit setting results when purple-flowered species used to pollinate white-flowered species

Results are given in Table 1.

#### 3.2. Fruit setting results when white-flowered species used to pollinate purple-flowered species

Results are given in Table 2.

#### 3.3. Pollen tube growth observations in crosses white-flowered species used to pollinate purple-flowered species

Pollen tubes of the white-flowered species were arrested either in the stigma or in the style just below the stigma of the purple flowered species except *C. tovarii*. Some pollen tubes showed non-directional growth in the stigma. The tips of the inhibited pollen tubes showed a heavy callose deposit accompanied by an opening.

On the other hand, in crosses between the white-flowered species and *C. tovarii*, pollen grains of the white-flowered species germinated, pollen tubes grew down through the style, and pollen tubes reached to the

stylar base or to the ovary in 24 hours.

#### 3.4. Pollen tube growth observations in crosses purple-flowered species used to pollinate white-flowered species

In all the crosses between purple-flowered species, including *C. tovarii*, male parent and the white-flowered species as the female parent, pollen grains germinated and pollen tubes penetrated the stigma, grew straight and down through the style, callose plugs were formed at regular intervals and reached the stylar base or ovary.

### 4. Discussion

Results showed that there was strong inhibition of pollen tubes when a purple-flowered species was the female parent, excluding *C. tovarii*, and a white-flowered species was the male. This is why no F<sub>1</sub> hybrid was obtained in crosses with white-flowered species used to pollinate purple-flowered species. In contrast, in reciprocal crosses, pistils of the white-flowered species showed no inhibition of pollen grains of purple-flowered species, including *C. tovarii* and in some of the crosses seeds were obtained.

As it was stated in crosses purple-flowered species used to pollinate the white-flowered species, pollen tubes grew straight and callose plugs were formed at regular intervals. Williams *et al.* (1982) considered such phenomena as characteristics of compatible pollinations.

On the other hand, in crosses white-flowered used to pollinate purple-flowered species, the tips of the inhibited pollen tubes showed a heavy callose deposit which was sometimes accompanied by an opening at the tips of the pollen tubes. This phenomenon is a typical incompatible reaction, i.e., a heavy deposit of callose at the tip of the pollen tube and the disappearance of the tube apex (Netlancourt *et al.*, 1974). White-flowered species and the purple-flowered species are



Table 1. Fruit and seed setting results when purple-flowered species used to pollinate white-flowered species.

Cross	Total fruits	Total seeds	Av.tube growth class
<i>annuum</i> BP225 x <i>C. cardenasii</i> SA268	4	57	5.9
<i>C. annum</i> C70-7a x <i>C. cardenasii</i> SA268	-	-	5.2
<i>annuum</i> BP225 x <i>C. eximium</i> H3860	4	84	5.8
<i>C. annum</i> C70-7a x <i>C. eximium</i> H3860	-	-	5.2
<i>C. annum</i> BP225 x <i>C. pubescens</i> BP43	1	10	5.3
<i>C. annum</i> C70-7a x <i>C. pubescens</i> BP43	-	-	5.2
<i>C. annum</i> BP225 x <i>C. tovarii</i> BP382	3	21	5.9
<i>C. annum</i> C70-7a x <i>C. tovarii</i> BP382	-	-	5.7
<i>C. baccatum</i> SA250 x <i>C. cardenasii</i> SA268	4	24	5.8
<i>C. baccatum</i> SA219 x <i>C. cardenasii</i> SA268	8	172	5.8
<i>C. baccatum</i> SA250 x <i>C. eximium</i> H3860	2	1	5.7
<i>C. baccatum</i> SA219 x <i>C. eximium</i> H3860	8	53	5.6
<i>C. baccatum</i> SA250 x <i>C. pubescens</i> BP43	-	-	5.1
<i>C. baccatum</i> SA219 x <i>C. pubescens</i> BP43	-	-	5.1
<i>baccatum</i> SA250 x <i>C. tovarii</i> BP382	1	22	5.8
<i>C. baccatum</i> SA219 x <i>C. tovarii</i> BP382	2	24	5.6
<i>C. frutescens</i> 6240 x <i>C. cardenasii</i> SA268	5	26	5.8
<i>frutescens</i> SA36 x <i>C. cardenasii</i> SA268	4	16	5.6
<i>C. frutescens</i> 6240 x <i>C. eximium</i> H3860	12	7	5.8
<i>frutescens</i> SA36 x <i>C. eximium</i> H3860	1	5	5.6
<i>C. frutescens</i> 6240 x <i>C. pubescens</i> BP43	3	11	5.4
<i>C. frutescens</i> SA36 x <i>C. pubescens</i> BP43	2	6	5.2
<i>C. frutescens</i> 6240 x <i>C. tovarii</i> BP382	2	8	5.8
<i>C. frutescens</i> SA36 x <i>C. tovarii</i> BP382	1	5	5.8
<i>praetermissum</i> C343 x <i>C. cardenasii</i> SA268	3	23	5.8
<i>C. praetermissum</i> C343 x <i>C. eximium</i> H3860	2	15	5.8
<i>praetermissum</i> C343 x <i>C. pubescens</i> BP43	2	16	5.1
<i>C. praetermissum</i> C343 x <i>C. tovarii</i> BP382	1	6	6.0
<i>C. chacoense</i> BP281 x <i>C. cardenasii</i> SA268	2	17	5.9
<i>C. chacoense</i> BP281 x <i>C. eximium</i> H3860	2	8	5.6
<i>chacoense</i> BP281 x <i>C. pubescens</i> BP43	1	12	5.4
<i>C. chacoense</i> BP281 x <i>C. tovarii</i> BP382	1	12	5.3

growth inhibition either in the stigma or in the style close to the stigma (Onus, 1995).

Present results showed that UI occurs in *Capsicum* when the white-flowered species are the male parent and the purple-flowered species, excluding *C. tovarii*, are the female parent. No differences were observed between wild and domesticated forms of the species in terms of unilateral incompatibility. Present results are therefore agree with and extend those of previous researchers.

According to these results, some purple-flowered species such as *C. praetermissum* and *C. tovarii* belong in the white-flowered group on the basis of their crossing behaviour. So, this result may

support the thought that *C. praetermissum* is close to *C. baccatum* as suggested by Hunziker (1971).

In the case of *C. tovarii*, Mc Leod *et al.* (1983) reported that *C. tovarii* is isozymically different from the rest of the purple-flowered species and Bermawie (1990) reported that the pollen of *C. tovarii* grew in the style of the *C. chacoense*, reached the ovary and vice versa. So findings of this study support the findings of Mc Leod *et al.* (1983) and Bermawie (1990) that *C. tovarii* is different from the rest of the purple-flowered group species. *C. tovarii* and *C. chacoense* which are isozymically distinct from one another and from all other

Table 2. Fruit setting results when white-flowered species used to pollinate purple-flowered species.

Cross	Total Fruits	Total seeds	Av.tube growth class
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. annuum</i> BP225	-	-	1.2
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. annuum</i> C70-7a	-	-	1.1
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. annuum</i> BP225	-	-	1.4
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. annuum</i> C70-7a	-	-	1.1
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. annuum</i> BP 225	-	-	1.2
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. annuum</i> C70-7a	-	-	1.1
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. annuum</i> BP225	-	-	5.9
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. annuum</i> C70-7a	-	-	5.6
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. baccatum</i> SA250	-	-	1.2
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. baccatum</i> SA219	-	-	1.2
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. baccatum</i> SA250	-	-	1.7
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. baccatum</i> SA219	-	-	1.7
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. baccatum</i> SA250	-	-	1.2
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. baccatum</i> SA219	-	-	1.2
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. baccatum</i> SA250	-	-	5.9
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. chacoense</i> BP281	-	-	5.6
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. baccatum</i> SA219	-	-	5.7
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. frutescens</i> 6240	-	-	1.2
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. frutescens</i> SA36	-	-	1.2
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. frutescens</i> 6240	-	-	1.4
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. frutescens</i> 6240	-	-	1.4
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. frutescens</i> SA36	-	-	1.2
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. frutescens</i> 6240	-	-	5.5
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. frutescens</i> SA36	-	-	5.6
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. chinense</i> BP605	-	-	1.1
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. chinense</i> C334	-	-	1.2
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. chinense</i> BP605	-	-	1.4
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. chinense</i> C334	-	-	1.2
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. chinense</i> BP605	-	-	1.1
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. chinense</i> C334	-	-	1.2
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. chinense</i> BP605	-	-	5.6
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. chinense</i> C334	-	-	5.6
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. praetermissum</i> C343	-	-	1.2
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. praetermissum</i> C343	-	-	1.2
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. praetermissum</i> C343	-	-	1.2
<i>C. tovarii</i> BP382 x <i>C. praetermissum</i> C343	-	-	5.7
<i>C. cardenasii</i> SA268 x <i>C. chacoense</i> BP281	-	-	1.3
<i>C. eximium</i> H3860 x <i>C. chacoense</i> BP281	-	-	1.2
<i>C. pubescens</i> BP43 x <i>C. chacoense</i> BP281	-	-	1.1

species of *Capsicum* (Mc Leod *et al.*, 1983) belong in the same crossability group as far as UI is concerned.

As can be seen from the results, although all cross between the white-flowered species and *C. tovarii* pollen grains germinated, grew down through the style and reached to the stylar base or to the ovary, no seed was obtained when white-flowered species used to pollinate *C. tovarii*. Failure

of fruit set in this case may be due to late-acting incompatibility.

The crossing results showed that domesticated species were harder to cross than wild species. This finding is in agreement with Pickersgill (Pickersgill, 1971; 1977) who found that wild accessions of various species were easier to cross with each other than the domesticated accessions in this group were. For example Pickersgill

(1977) reported that it was possible to obtain a hybrid between two domesticated white-flowered species but it was either have a very low percentage of stainable pollen (viable pollen) (e.g. domesticated *C. chinense* x *C. annuum* var. *annuum*) or was completely sterile (e.g. domesticated *C. chinense* x *C. baccatum* var. *baccatum*). The reason for the decrease in pollen viability of interspecific hybrids of the cultivated types as compared with wild types is probably due to independent evolution under domestication causing increased cytogenetic divergence and hence decreased infertility.

Furthermore as cultivated peppers are predominantly self-pollinating, the cultivated species may not be able to tolerate the increased heterozygosity this would cause in an interspecific  $F_1$ . This would explain why the cultivated *C. pubescens* was so unsuccessful as a pollen donor when crossed to the cultivated white-flowered species yet managed to effect fertilisation some of the wild white-flowered species. It may also be the reason why the cultivated *C. annuum* var. *annuum* did not set seed when pollinated by any of the purple-flowered species.

## 5. Conclusion

It has proved possible to cross white and purple-flowered species, which have been considered distinct major groups on different aspects. It, thus, seems likely that genes from purple-flowered species could ultimately be transferred to white-flowered species. This should give impetus to the screening and evaluation of species other than *C. annuum* for useful characters and conserving material of all species of *Capsicum* should be collected and conserved in gene bank to be used by plant breeders if or when they need them.

## References

- Ballard, R.E. J.W. McClure, W.H. Eshbaugh and K.G. Wilson., 1970. A chemosystematic study of selected taxa of *Capsicum*. *Amer. J. Bot.*, 57:225-233.
- Bermawie, N., 1990. Isozymic variability and barriers to hybridisation between *C. chacoense* and two purple-flowered species (*C. pubescens* and *C. tovarii*). Ph.D. Thesis, The University of Reading.
- Cook, A.A., 1982. Disease resistance studies and new releases from Florida. *Capsicum Newsl.* 1: 42, 1982.
- Hunziker, A.T., 1971. Estudios sobre *Solanaceae* VII. Contribucion al conocimiento de *Capsicum* y generos afines. (Witheringa Acnistus, Athena) tercera parte. *Kurtziana* 241-259.
- James, J., 1975. Production of hybrids and haploids with *Fragaria*. Ph.D. Thesis, The University of Reading.
- Koompai, P., 1976. Some barriers to interspecific crossing and gene exchange in five species of *Capsicum*. M.Phil. Thesis, The University of Reading.
- Martin, F.W., 1959. Staining and observing of the pollen tubes in the style by means of fluorescence. *Stain Technol.* 34:125-128.
- McLeod, M.J., Gutman, S.L., W.H., Eshbaugh, 1983. Peppers (*Capsicum*) In: *Isozymes in plant genetics and breeding*. Eds. Tanksley, S.D., Orton, T.J., part A, pp. 3-13, Elsevier, Amsterdam.
- Nettancourt, D., Devreux, M., Laneri, U. Pacini, E., G., Sarfatti, 1974. Genetical and ultrastructural aspects of self-and cross incompatibility in interspecific hybrids between self-compatible *Lycopersicon esculentum* and self-incompatible *L. peruvianum*. *Theor. Appl. Genet.* 44: 278-288.
- Onus, A.N., 1995. Unilateral incompatibility in *Capsicum*. Ph.D. Thesis, the University of Reading.
- Pickersgill, B., 1971. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chili peppers (*Capsicum*). *Evolution* 25: 683-691.
- Pickersgill, B., 1977. Chromosomes and evolution in *Capsicum*. In: *Capsicum* 77. Edited by E. Pochard. I.N.R.A., Montfavet-Avignon, France.
- Smith, P.G., and C.B., Heiser, 1957. Breeding behaviour of cultivated peppers. *Proc. Amer. Soc.Hort.Sci.* 70:286-290.
- Williams, E.G., Knox, R.B., J.L., Rouse, 1982. Pollination sub-systems distinguished from pollen tube arrest after incompatible interspecific crosses in *Ericaceae*. *J. Cell.Sci.* 53: 255-277.
- Zijlstra, S., Purimauhua, C., P., Lindhaut, 1991. Pollen tube growth in interspecific crosses between *Capsicum* species. *Hortscience* 26 (5): 585-586.

## TARIMSAL ÜRETİMDE RİSK, RİSK ANALİZİ VE RİSK DAVRANIŞLARI: ÇUKUROVA BÖLGESİ UYGULAMALARI\*

Handan VURUŞ AKÇAÖZ  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Ekonomisi Bölümü, 07059, Antalya.

Şinasi AKDEMİR  
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330, Adana.

### Özet

Çalışmada; risk kaynakları, risk stratejileri, risk analizleri, risk ölçme yöntemleri ve risk davranışları hem teorik hem de Aşağı Seyhan Ovası tarım işletmelerinde uygulamalı olarak açıklanmıştır. Araştırma Bölgesinde üretilen; buğday, pamuk, karpuz, mısır, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soya ürünlerinin verim, fiyat ve gelir belirsizliklerini ortaya koymak amacıyla değişkenlik katsayıları ile tesadüfi değişkenlik katsayıları hesaplanmıştır. Değişkenlik katsayılarına göre verim belirsizliğinin mısırdaki, fiyat ve gelir belirsizliğinin ise karpuzda en yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada oyun teorisi yöntemi de kullanılmıştır. Oyun teorisinden elde edilen sonuçlara göre pamuk ve karpuzun riskli ürünler arasında yer aldığı belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca, Çukurova Bölgesindeki çiftçilerin riske karşı davranışları ortaya konulmuş ve çiftçilerin risk davranışları ile sosyo-ekonomik özellikler arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen çiftçilerin %37,5'i risk sevmeyen, %40,2'si risk seven ve %22,3'ü riske tepkisiz grubunda yer almıştır. Çalışmada çiftçilerin karşılaştıkları risk kaynaklarını ve uyguladıkları risk stratejilerini genel başlıklar altında toplayabilmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Uygulanan faktör analizine göre risk kaynakları; doğal koşullar, devlet politikaları, doğal afetler, pazarlama, sosyal güvenlik, üretim faktörleri, aile ve yabancı işgücü; risk stratejileri ise güvenlik-finansman, işletme dışı gelir, çeşitlendirme ve pazarlama başlıkları altında toplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** :Risk Davranışı, Tarımda Risk Kaynakları, Risk Stratejileri, Belirsizlik, Oyun Teorisi

### Risk in Agricultural Production, Risk Analysis and Risk Attitudes: Applications for Cukurova Region

#### Abstract

In this research, risk sources, risk strategies, risk analysis, risk measurement methods and risk attitudes were investigated both in theoretical and practical in the agricultural enterprises of Lower Seyhan Plain. Variability and random variability coefficients for major crops such as wheat, cotton, water melon, maize, second crop maize and second crop soybean in the region were calculated to expose yield, price and income uncertainties. According to variability coefficients, yield uncertainty of maize, price and income uncertainties of water melon was found the highest among the investigated crops. Game theory method was also used in the research. The results of game theory showed that cotton and water melon are risky crops in the research area. The farmers' attitudes towards risk in Çukurova Region were also put forward and the relations between farmers' risk attitudes and social-economical characteristics were investigated. As another consequences at the research 37.5% of farmers is risk-averse, 40.2% is risk seeking and 22.3% is risk neutral. In the research, factor analysis was used to determine risk resources and risk strategies of farmers. As a result of factor analysis, risk resources were gathered as natural conditions, government policy, catastrophe, marketing, social security, production factors, family and non-family labour force, and risk strategies were summarized as security-financing, off-farm income, enterprise diversification and marketing.

**Keywords**: Risk attitudes, risk sources in agriculture, risk strategies, uncertainty, game theory

### 1. Giriş

Geleceğin kesin olarak tahmin edilmesi güçtür. Kişinin kontrolünde olmayan veya tam olarak kontrol edemediği olaylar ve değişiklikler nedeniyle beklenen sonuç elde edilmeyebilir. Bu nedenle geleceğe yönelik işletmecilik kararlarında risk ve belirsizliğin göz önüne alınması

gerekir.

Tarımsal üretimde; üretim, pazar, finansman, teknoloji, politika ve iklim koşullarından kaynaklanan risk ve belirsizlikler söz konusudur. Bitkiler için gerekli olan zamanda yağışın olmaması, ürün fiyatlarındaki istikrarsızlık, yeterli

\* Bu çalışma Doktora Tez makalesi olup, Ç.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.



işgücü bulunamaması, tarımsal araç ve gereçlerin beklenmeyen durumlarda arızalanması, hükümet politikalarındaki değişiklikler gibi faktörler risk ve belirsizliği ortaya çıkarmaktadır. Söz konusu faktörler tarımda gelir dalgalanmasına neden olmaktadır. Çünkü, risk ve belirsizlik unsurlarının etkisiyle verim ve fiyatlarda büyük bir dalgalanma olduğundan tarımsal gelirden yıldan yıla önemli farklılıklar olmaktadır.

Tarımda risk ve belirsizlik altında karar alma yöntemleri incelenirken gözardı edilmemesi gereken önemli bir konu da çiftçilerin risk davranışlarıdır. Çiftçiler amaçlarına ve finansman kaynaklarına bağlı olarak değişimlere farklı reaksiyonlar ve davranış biçimleri göstermektedir. Bu davranış biçimleri, tarımda yeniliklerin yayılma ve benimsenme süreçlerini etkileyen önemli etmenlerdir. Ayrıca, tarım politikalarının her zaman beklenen sonuçları vermemesinin nedenleri arasında kişisel davranış farklılıkları da tarımın geleceği açısından önem arz etmektedir.

Tüm bu nedenlerden dolayı, tarımsal üretimde geleceğe yönelik planlar yapılırken tarımın yapısında var olan riskler göz önünde bulundurulup risk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla, tarımsal üretimin doğasından kaynaklanan risk ve belirsizlikler göz ardı edilmeden kullanılacak analiz yöntemleri belirlenmeli ve uygulanmalıdır. Böylece daha sağlıklı tarım politikaları oluşturulabilir.

Çukurova Bölgesi'nde, izlenen tarım politikalarının bir sonucu olarak tarımsal girdi kullanımında hızlı bir artış görülmüştür. Girdi kullanımındaki bu artış başta buğday, pamuk ve mısır olmak üzere bölgenin belli başlı ürünlerinde verimliliği artırmıştır. Bu durum bölgedeki tarımsal işletmelerin entansifleşmesine neden olmuş, ancak tarımsal üretimdeki risk de artmıştır. Bölgedeki üreticiler riski azaltmak ve ürünlerin kârlılığını artırmak amacıyla üreticiler, mısırı ve soyayı ikinci ürün olarak da üretmeye başlamışlardır. Ancak ikinci ürün tarımı da tarımsal gelirlerin yıldan yıla büyük dalgalanmalar göstermesini engelleyememiştir. Bütün bu gelişmeler, Çukurova Bölgesi tarımında risk konusunun incelenmesini zorunlu hale getirmiştir.

Bu çalışmada, tarımsal üretimde risk konusu ana hatlarıyla, Çukurova Bölgesi örneği ile incelenmiştir. Tarımsal üretimde risk ve belirsizlik konularının incelendiği ve Çukurova Bölgesi için uygulamaların yer aldığı bu çalışmanın amaçları şöyle özetlenebilir;

1. Tarımsal üretimde karşılaşılan risk kaynakları ve risk stratejilerini belirlemek,
2. İncelenen ürünlerin verimlerinde, fiyatlarında ve gelirlerinde çeşitli faktörlerin etkisiyle meydana gelen değişkenliği ortaya koymak,
3. Oyun teorisi yöntemi kullanılarak, en kötü koşul altında en yüksek gelirin nasıl elde edileceği ve bu gelirin hangi üretim deseni ile sağlanacağını araştırmak,
4. Risk davranış gruplarına göre çiftçilerin sosyo-ekonomik özelliklerini incelemek ve karşılaştırmak.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### *2.1. Materyal*

Çalışmanın materyalini birincil ve ikincil kaynaklardan derlenen veriler oluşturmuştur. Aşağı Seyhan Ovası'nda belli başlı ürünler için yapılacak analizlerde kullanılacak zaman serisi verileri, istatistik kaynaklardan ve konuyla ilgili kuruluşlardan elde edilmiştir.

Çukurova Bölgesini temsil etmesi açısından Aşağı Seyhan Ovası'nda anket yoluyla 112 tarımsal işletmeden elde edilen veriler ise yatay kesit çalışması için kullanılmıştır. Anketler 1-21 Haziran 2000 tarihleri arasında 1999 üretim yılı için uygulanmış, elde edilen veriler SPSS 9.0 paket programında değerlendirilmiştir.

Tarımsal üretimde risk kaynakları, risk stratejileri, risk analizleri ve belirsizlik konularına ilişkin verilerin elde edildiği anket formlarının hazırlanmasında benzer çalışmalardan da yararlanılmıştır.



## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Risk Kaynakları ve Risk Stratejilerinin Belirlenmesi

Çalışmada, Aşağı Seyhan Ovası'nda tarımsal üretimde riske neden olan faktörler ve bunlara karşı alınacak önlemler için çiftçilerin tutumları 5'li Likert ölçeği (1=tamamıyla etkiler, 5=hiç etkilemez) kullanılarak ölçülmüş ve ortalama değerler olarak özetlenmiştir. Ayrıca bu veriler kullanılarak çok değişkenli analiz teknikleri arasında yer alan faktör analizi uygulanmıştır. Bilindiği gibi değişkenlerin sayısını azaltmak ve kolay yorumlayabilmek için faktör analizi yöntemi kullanılmaktadır (Hair ve ark., 1992). Çalışmada faktör, analizi tarımsal üretimde risk kaynakları ve risk yönetimi stratejisi olarak ifade edilen değişkenlerin sayısını azaltmak ve daha kolay anlaşılır duruma getirmek için kullanılmıştır.

Araştırmada faktör analizinde kullanılan değişkenler için güvenilirlik ölçümü yapılmıştır. Güvenilirlik, bir ölçümün uyumunu ifade etmekte olup davranış çalışmalarında bulunan güvenilirlik değerinin %80'in altına düşmesi istenen bir durum değildir (Oppenheim, 1992). İçsel uyum ölçüm yöntemleri içinde yer alan Cronbach's alpha katsayısı en çok kullanılan güvenilirlik katsayısıdır. Cronbach alpha istatistik bir test olmayıp bir güvenilirlik ya da uyum katsayısıdır. Cronbach alpha katsayısı 0 ile 1 değeri arasında değerler alır. Negatif değerler, faktörler arasında pozitif olarak ilişkinin olmadığını gösterir. Böyle bir durumda güvenilirlik modeli geçersizdir. Eğer bulunan katsayının değeri 1'e yaklaşıyorsa modelin güvenilirliği artarken, 0'a yaklaştıkça güvenilirlik azalır (Anonim, 1993).

### 2.2.2. Değişkenlik Ölçüleri

Araştırmada ele alınan bölgede yetiştirilen; buğday, pamuk, karpuz, mısır, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soyanın verim, fiyat ve üretim değeri için zaman serileri oluşturulmuştur. Bu seriler, buğday, pamuk, karpuz ve mısır için 1970-1999, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soya için

1983-1999 dönemini kapsamaktadır. Araştırma konusu olan ürünlerin verim, fiyat ve üretim değeri arasında karşılaştırma yapabilmek için oransal değişim ölçüsü olan "Değişkenlik Katsayısı" kullanılmıştır. Değişkenlik katsayısı (DK) formülü aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Kip, 1975). Formülde; S, serinin standart sapmasını,  $\bar{X}$  serinin ortalamasını göstermektedir.

$$DK = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

İncelenen ürünlerin verim, fiyat ve üretim değerlerinde beklenen değerler dışında ortaya çıkan sapmalar arasında anlamlı karşılaştırmalar yapabilmek için "tesadüfi değişkenlik katsayısı" kullanılmıştır (Kip, 1977). Tesadüfi değişkenlik katsayısının (TDK) formülü aşağıda verilmiştir. Formülde;  $S_y$ , regresyon denkleminde ait standart sapmayı,  $\bar{X}$ , serilerin aritmetik ortalamasını göstermektedir.

$$TDK = \frac{S_y}{\bar{X}} * 100$$

Tesadüfi değişkenlik katsayısı, üreticinin uzun dönemdeki trendlerden haberdar olduğu, ancak bu trendler etrafındaki dalgalanmaları tesadüfi olarak nitelediği varsayımına dayanmaktadır (Kip, 1975). Çalışmada tesadüfi değişkenlik katsayısını hesaplayabilmek için ele alınan her bir ürünün verim, fiyat ve üretimine ilişkin regresyon eşitlikleri tahmin edilmiştir. Bu regresyon eşitliklerinden elde edilen regresyonun standart sapması tesadüfi değişkenlik eşitliğinde kullanılmıştır.

### 2.2.3. Oyun Teorisi

Risk ve belirsizlik koşulları altında tarımsal işletmelerin planlanmasında kullanılabilecek yöntemlerden birisi olan oyun teorisinde amaç, risk ve belirsizlikten kaynaklanan olumsuzlukları denetlenebilir hale getirmektir. Oyun teorisinde, en kötü koşul altında en yüksek beklenen geliri sağlayan işletme planı seçilmektedir (Hazell ve Norton, 1988).

Çalışmada oyun teorisi yönteminin

maksimin karar modeli kullanılmıştır. Maksimin karar modelinde, optimum hareket seçeneğinin saptanabilmesi için olabilecek minimum kârı, maksimum yapan seçenek bulunmaktadır (Baumol, 1965).

Maksimin karar modeli doğrusal programlamada olduğu gibi sınırlılıklara uyularak maksimize edilmesi gereken amaç fonksiyonunu, üretim faaliyetlerine ilişkin teknik katsayıları belirleyen eşitlikleri kapsamakta olup, aşağıdaki gibi gösterilebilir (Agrawal ve Heady, 1972).

Maksimum :V

$$a_{11}X_1 + \dots + a_{m1}X_m \geq V$$

$$a_{12}X_1 + \dots + a_{m2}X_m \geq V$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$a_{1n}X_1 + \dots + a_{mn}X_m \geq V$$

$$X_1 + X_2 + \dots + X_m = 1$$

$$\left(\sum_{i=1}^m X_i = 1\right) \quad X_i \geq 0$$

Modelde, V beklenen gelirdir. Üretim faaliyetlerinin dekara brüt karları (buğday, pamuk, mısır, karpuz, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soya);

$$a_{11}, \dots, a_{m1}$$

$$a_{12}, \dots, a_{m2}$$

$$\dots$$

$$a_{1n}, \dots, a_{mn}$$

Üretim faaliyetlerinin oranı ise (buğday, pamuk, mısır, karpuz, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soya ekim alanları);

$$X_1, X_2, \dots, X_n$$

şeklinde gösterilmektedir.

#### 2.2.4. Risk Davranışı

Çiftçilerin risk davranışları ve sosyo-ekonomik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Aşağı Seyhan Ovası'nda yapılan anketlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Anket uygulanan çiftçilerin

risk davranışı bakımından (risk seven, risk sevmeyen ve riske tepkisiz ) hangi grupta yer aldığı referans kumarı ve tercih ölçeği yardımıyla belirlenmiştir. Bu yöntemle göre çiftçilerin hangi risk davranış grubunda yer aldığı aşağıdaki aşamalar takip edilerek saptanmıştır (Ceyhan ve ark., 1997).

1. Çiftçiye, belirli bir olasılığa bağlı ödül verilmiştir.
2. Çiftçiye, birinci adımda sunulandan daha küçük ama garantili ikinci bir ödül alternatifi sunulmuştur. Kişi hangisini tercih edecektir? Eğer birincisini tercih ettiyse ikinci alternatifin değeri artırılmıştır. Kişi bu iki alternatif arasında kararsız kalıncaya kadar işlem devam etmiştir.
3. Birinci adımdaki olasılık değeri artırılarak, ikinci adımdaki işlem tekrarlanmıştır.
4. Yatay ekseninde kararsızlık (kayıtsızlık) noktalarının, dikey ekseninde olasılıkların gösterildiği grafik her çiftçi için oluşturulmuştur. Üçüncü adımda elde edilen sonuçlar, bu grafiğe aktarılarak risk davranışları belirlenmiştir.

Tercih ölçeği bireysel tercihleri gösteren sayısal bir ölçektir. Bu ölçekten elde edilen sonuçlar tercih eğrisinde özetlenmektedir. Çalışmada çiftçilerin risk seven, risk sevmeyen ve riske kayıtsız davranış gruplarından hangisinde yer aldığı bu ölçek yardımıyla belirlenmiştir (Holloway, 1979). Çiftçilerin risk davranış gruplarından hangisinde yer aldığı belirlendikten sonra gruplara göre sosyo-ekonomik özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla, anketlerden elde edilen veriler çapraz tablolar şeklinde özetlenmiştir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Tarımsal Üretimde Risk Kaynakları

Tarımsal üretimde karar verme aşamasında risk kaynaklarının belirlenmesi önemlidir. Literatürde tarımsal üretimde risk kaynakları çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır (Casavant ve Infanger,

1984; Bayaner ve Uzunlu, 1993; Saner, 1998; Musser, 1998). Genel olarak risk kaynakları üretim ve teknoloji riski, pazarlama ya da fiyat riski, finansman riski ve insan kaynaklı riskler olmak üzere dört ana başlık altında toplanabilir (Musser, 1998).

Bu çalışmada çiftçilerin karşılaştıkları risk kaynakları bölge koşulları dikkate alınarak 26 ana başlık altında toplanmıştır. Risk kaynaklarının tarımsal üretimi ne derece etkilediğini belirlemek için 5'li Likert ölçeği kullanılmıştır. İncelenen bölgede tarımsal üretim üzerinde en etkili risk unsuru olarak ortaya çıkan faktör girdi maliyetlerindeki (1,13) değişikliklerdir. Bunun yanında devletin uygulamış olduğu genel ekonomi politikaları ve tarım politikalarındaki değişiklikler, ürün fiyatlarındaki değişiklikler, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durumdaki değişiklikler ve ürün verimlerinde görülen değişimler de tarımsal üretim üzerinde oldukça önemli olmaktadır. İşletmede meydana gelen iş kazaları, sağlık sorunları, aile ilişkilerindeki sorunlar, aile işgücünün ve yabancı işgücünün eksikliği gibi kişisel faktörler ile sözleşmeli üretimin olmaması, işletme kayıtlarının tutulmaması, yangın, sel ve toprak kayması gibi faktörlerin ise tarımsal üretim üzerinde etkisinin az olduğu belirlenmiştir.

Risk davranış gruplarına göre de risk kaynakları incelenmiştir. Risk sevmeyen grupta yer alan çiftçiler en önemli risk unsurunun devletin uygulamış olduğu genel ve tarım politikasındaki değişiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Risk sevenlere göre ise en önemli risk unsurları girdi maliyetlerindeki ve ürün fiyatlarındaki değişikliklerdir. Riske tepkisizler ise tarımsal üretim üzerinde en etkili faktör olarak girdi maliyetlerindeki değişiklikleri göstermişlerdir.

Aşağı Seyhan Ovası'nda tarım işletmeleri için risk unsuru olarak ortaya çıkan faktörleri ana başlıklar altında toplamak amacıyla faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi uygulamadan önce elde edilen verilerin güvenilirliği hesaplanmış ve Cronbach alpha değeri 0,84 olarak bulunmuştur. Bu değer faktörler arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ifade

etmektedir.

Öz değerinin 1 ve üzerinde olması gözönünde bulundurularak yapılan analizde 8 faktör bulunmuştur. Elde edilen bu 8 faktör varyansın %71,2'sini açıklamaktadır. Yapılan faktör analizi sonuçlarına göre risk kaynakları; doğal koşullar, devlet politikaları, doğal afetler, pazarlama, sosyal güvenlik, üretim faktörleri, yabancı işgücü ve aile olarak 8 ana başlık altında toplanmıştır.

### 3.2. Tarımsal Üretimde Risk Yönetimi Stratejileri

Risklerin kontrolü veya yönetimi için stratejiler geliştirmek gereklidir. Riski azaltmak etkisini hafifletmek veya kötü şartlarda işletmenin varlığını sürdürebilmek için öncelikle bazı tedbirlerin alınması gereklidir. Bu geliştirilen stratejiler her işletme için uygun olmayabilir. Bunların uygulanması işletme yöneticisine, finans durumuna, amaçlara, risk davranışlarına bağlıdır (Bayaner ve Uzunlu, 1993). Riskten tamamen kaçılmaz, tamamen risksiz bir işletme düşünülemez. Bununla birlikte, uygulanacak stratejiler ile risk kontrol edilebilir ve etkisi azaltılabilir.

Literatürde risk stratejileri farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Kay ve Edwards, 1994; Hardaker ve ark., 1997; Musser, 1998). Çeşitli kaynaklardan derlenen risk stratejileri çeşitlendirme, sigorta, fleksibilite, işletmede stabil teşebbüslere yer vermek, ürün satışlarının zaman içine yayılması, sözleşmeli üretim, işletme dışı gelir, bilgi toplamak gibi başlıklar altında toplanabilir.

Çalışmada anket uygulanan 112 çiftçiden elde edilen verilere dayanılarak Aşağı Seyhan Ovası'nda çiftçiler tarafından uygulanan risk stratejileri belirlenmeye çalışılmıştır. Risk stratejileri 15 ana başlık altında toplanmıştır. Risk stratejileri 5'li Likert ölçeği kullanılarak derecelendirilmiştir.

İncelenen bölgede görüşülen çiftçiler tarımsal üretimde etkili risk faktörlerine karşı alınacak önlemler arasında, çoğunlukla birden çok ürüne yer verilmesi (1,60) ve birden çok çeşide yer verilmesi (1,74) seçeneklerini tercih etmişlerdir. Bu iki

strateji tarımsal üretimin çeşitlendirilmesi olarak ifade edilebilir. Nitekim bölgede çiftçiler tarafından kolaylıkla uygulanabilen risk stratejisi çeşitlendirmedir. Çeşitlendirme sayesinde verim ve fiyat belirsizlikleri ve bunlara bağlı olarak gelirdeki dalgalanmalar azaltılabilmekte, yıl boyunca düzenli bir gelir dağılımı sağlanabilmektedir. Buna karşın çiftçiler risk stratejileri arasında yer alan sözleşmeli üretim yapmak (4,38), borç yönetiminin uzman kişilerce yapılması (4,38), ürün sigortası yaptırmak (4,27), işletme kayıtlarının düzenli olarak tutulması (4,04) gibi seçeneklerin riski azaltmada çok fazla tercih edilmediğini ve uygulanmadığını belirtmişlerdir. Bu durumun nedenleri arasında söz konusu risk stratejilerinin işletmede kayıt tutulmasını gerektirmesi ve incelenen işletmelerde kayıt sisteminin uygulanmamasının önemli bir neden olduğu söylenebilir.

Görüşme yapılan işletmelerde aile bireyleri ve işletme sahibi genellikle kendi işletmelerinde çalışmaktadır. Dolayısıyla aile bireylerinin ve işletme sahibinin işletme dışında çalışması olarak ifade edilen risk stratejisi riski azaltmada çok fazla tercih edilen bir yöntem değildir. Ayrıca çiftçilerin risk davranış grupları arasında, tercih edilen risk stratejileri bakımından fark olmadığı gözlenmiştir. Çoğunlukla çiftçiler tarafından birden çok ürüne veya birden çok çeşide yer vermek, farklı dönemlerde ürün satışı yapmak ve pazar hakkında bilgi sahibi olmak stratejilerinin tercih edildiği belirlenmiştir.

Anket uygulanan çiftçilerden risk stratejileri konusunda derlenen bilgilere güvenilirlik testi yapılmış ve faktör analizi yöntemi uygulanmıştır. Yapılan güvenilirlik testi sonucunda Cronbach alpha değeri 0,84 olarak bulunmuştur. Faktör analizinde öz değeri 1'den büyük olan 4 faktör toplam varyansın yaklaşık olarak %70,5'ini açıklamıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda risk stratejileri 4 ana başlık altında toplanmıştır. Bu faktörler; güvenlik-finansman, işletme dışı gelir, çeşitlendirme ve pazarlama olarak adlandırılmıştır.

### 3.3. Risk Ölçüm Yöntemleri

Çiftçilerin riski azaltmak için

uygulayacakları stratejileri değerlendirmek için riskin ölçülebilmesi gerekmektedir. Bu işlem aynı zamanda belirsizlik ölçümüyle de ilgilidir (Harwood ve ark., 1999). Tarımsal üretimde varolan riskler ve risk kaynakları belirlendikten sonra, bu risklere karşı uygulanacak risk stratejilerinin belirlenebilmesi açısından risk ölçüm yöntemlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu yöntemler; beklenen değer, standart sapma, değişkenlik katsayısı vb. olarak belirtilebilir.

Çalışmada, Aşağı Seyhan Ovası tarım işletmelerinde yetiştirilen belli başlı ürünlerin verimleri, fiyatları ve gelirleri için değişkenlik ölçümleri yapılmıştır. Araştırmada buğday, mısır, pamuk ve karpuz için 1970-1999, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soya içinse 1983-1999 dönemine ait veriler kullanılmıştır.

Ürünlerin verim serilerinden hesaplanan değişkenlik katsayılarına göre yıldan yıla önemli verim dalgalanmalarının olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verim değişkenlik katsayıları, mısırdaki %35,5, karpuzda %28,7, ikinci ürün mısırdaki %22,7, buğdayda %19,0, pamukta %16,4, ve ikinci ürün soyada %12,3 oranlarında artış veya azalışın tesadüfi olabileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum ürünlerin verim trendlerinden haberdar olmayan bir çiftçi için yüksek bir teknik belirsizliği ifade etmektedir. Tesadüfi değişkenlik ölçümleri ise çiftçinin verim trendlerinden haberdar olduğu ve sadece bu trendler etrafındaki dalgalanmaları tesadüfi olarak nitelediği varsayımı altında hesaplanmıştır (Kip, 1975). Genellikle doğal koşullardan ileri gelen verim dalgalanmalarını temsil eden tesadüfi değişkenlik katsayıları, yine mısır (%33,9) başta olmak üzere sırasıyla karpuz (%24,5) ve ikinci ürün mısırdaki (%18,5) diğer üç üründen (buğday (%15,9), pamuk (%14,6), ikinci ürün soya (%10,1)) daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, şiddetli verim dalgalanmalarının bölge çiftçisinin önceden üretim fonksiyonu hakkında bilgi sahibi olmasına imkan vermediği ve çiftçinin önemli bir teknik belirsizlikle karşı karşıya kaldığı söylenebilir.

Verim belirsizliği gibi, fiyat belirsizliği de çiftçilerin üretim desenini belirlemede önemli bir etkiye sahiptir.



İncelenen altı ürün içinde en düşük fiyat değişkenlik katsayısına sahip olan ürün buğday (%16,4)'dir. Buğdayı sırasıyla ikinci ürün soya (%20,6), ikinci ürün mısır (%21,4), pamuk (%22,6), mısır (%23,6) ve karpuz (%23,9) izlemektedir. Burada bulunan değerler Çukurova Bölgesi'ndeki durumu oldukça iyi yansıtmaktadır. Çünkü bölgede karpuz üretiminde çiftçiler yıldan yıla çok büyük kayıplar veya kazançlarla karşı karşıya kalmaktadır. Buğday ise fiyatı ne olursa olsun üretim deseninde yer alan bir ürün konumundadır. Tesadüfi değişkenlik katsayıları açısından incelendiğinde ise karpuz (%19,9) yine ilk sırada yer alırken, karpuzu sırasıyla ikinci ürün mısır (%18,8), mısır (%18,6), pamuk (%17,6), ikinci ürün soya (%17,2) ve buğday (%13,7) izlemektedir.

Araştırma bölgesinde ürünlerden elde edilen gelirin belirsizliğini ortaya koyabilmek için verim ve fiyat serilerinin çarpılmasıyla elde edilen gelir serisi kullanılmıştır. Gelir belirsizliği, verim ve fiyat dalgalanmalarının interaksyonu sonucu ortaya çıkmakta ve çiftçi için fiyat ve verim dalgalanmalarından daha fazla önemli olmaktadır. Ürünlerin gelir değişkenlik katsayıları incelendiğinde %38,2 değişkenlik değeri ile karpuzun ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Karpuzun gelir değişkenlik katsayısını %29,9 ile mısır %28,1 ile ikinci ürün mısır, %26,9 ile ikinci ürün soya, %24,8 ile pamuk %18,0 ile buğday izlemektedir. Diğer yandan trendden sapmalar göz önüne alınarak hesaplanan tesadüfi değişkenlik katsayılarına göre de yine karpuzun %30,8 ile en fazla gelir belirsizliğine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Gelir değişkenlik katsayısı bakımından karpuzu sırasıyla ikinci ürün soya (%24,5), mısır (%24,3), ikinci ürün mısır (%23,3), pamuk (%18,6) ve buğdayın (%14,5) izlediği görülmüştür.

### 3.4. Risk Altında Karar Alma ve Programlama Yöntemleri

Risk altında karar verme süreci tarımsal üretim için de önem arz etmektedir. Tarımsal üretimde risk altında karar aşamaları şu şekilde özetlenebilir (Kay ve Edwards, 1994):

1. Riskin mümkün kaynaklarını belirlemek.
2. Fiyat ve hava değişimleri gibi meydana gelebilecek mümkün olayları ya da sonuçları belirlemek.
3. Alternatif stratejileri uygulamaya karar vermek.
4. Her bir strateji için mümkün sonuçları belirlemek.
5. Risk ve gelirler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek.

Risk altında karar alma yöntemleri; ödeme (payoff) tabloları, Wald kötümserlik (maksimin) kriteri, Laplace kriteri, Hurwicz (iyimser-kötümser) kriteri, Savage pişmanlık (minimaks) kriteri ve karar ağacı (decision tree) olarak belirtilebilir.

Tarımsal işletmelerde çoğu zaman yapılan planlar çeşitli nedenlerden dolayı amacına ulaşmayabilir. Bazı yıllar durum beklenenden daha iyi olurken, bazı yıllar daha kötü olabilir. Beklenmeyen olaylar ve değişen durumlar tarım işletmelerinde risk ve belirsizlik konusunun dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durumda risk programlama yöntemlerinin planlama çalışmalarında kullanılması zorunlu hale gelmektedir. Risk programlama yöntemleri; doğrusal programlama, oyun teorisi, kuadratik programlama, motad programlama ve stokastik programlamadır.

Bu çalışmada, Aşağı Seyhan Ovası'nda, doğanın en kötü koşulu altında beklenen en yüksek geliri sağlayacak üretim desenini belirlemek amacıyla oyun teorisi yöntemi uygulanmıştır. İncelenen ürünlerden elde edilen gelirler üzerinde iklim, fiyat ve diğer faktörlerin etkisi görülmekle birlikte gelecek yıllarda da aynı eğilimin tesadüfi olarak devam edeceği varsayılmıştır. Analizde buğday, pamuk, karpuz, mısır, ikinci ürün mısır ve ikinci ürün soyaya ait dekara elde edilen gelirler kullanılmıştır.

İkinci ürün mısır ve ikinci ürün soya için 1984 öncesi dönemlerine ait veriler olmadığından, oyun teorisi modeli 1970-1999 döneminde 4 ürün (buğday, pamuk, karpuz, mısır), 1984-1999 döneminde 6 ürün (buğday, pamuk, karpuz, mısır, ikinci ürün mısır, ikinci ürün soya) için uygulanmıştır. Oyun teorisi modelinin çözümünde Lingo



Paket programı kullanılmıştır.

4 ürün için (buğday, pamuk, mısır, karpuz) uygulanan modelde geçmiş yıllardaki, teknik, ekonomik, kurumsal ve iklim koşullarının aynen devam etmesi durumunda en kötü koşullarda işletmenin birim alandan elde edebileceği en düşük gelir yaklaşık 70.7 milyon TL/da olarak bulunmuştur. Bu durumda üretim deseninde yalnızca pamuk (%100) yer almaktadır. Çiftçinin üretimden beklediği gelir azaldıkça ortalama en düşük gelirden azalmakta ve bölge için riskli olarak ifade edilen pamuk ve karpuzun üretim desenindeki payı da azalmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre buğdayın üretim desenindeki payı, beklenen gelir 28,3 milyon TL/da iken %99,79 ile en yüksektir. Bu durumda buğday en güvenli ürün olarak üretim deseninde yer almaktadır.

İkinci ürün soya ve ikinci ürün mısırın da yer aldığı, 1984-1999 dönemi için uygulanan oyun teorisi modeline daha öncekinden farklı olarak kısıtlar da eklenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, beklenen gelir azaldıkça ortalama en düşük gelirin de azaldığı saptanmıştır. Beklenen gelir en yüksek durumda iken, işletme planında pamuk (%50,0), karpuz (%50) ve buğday+ikinci ürün mısır (%20) yer almıştır. Beklenen gelir 40,5 milyon TL/da ile en düşük düzeyde iken, üretim deseninde %67,0 buğday, %25,0 mısır, %3,04 karpuz ve %4,96 buğday+ikinci ürün soya bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre çiftçinin beklediği geliri artırdıkça riski de beraberinde aldığı söylenebilir.

### *3.5. Çiftçilerin Risk Davranışı*

Risk davranışları birçok araştırmacı tarafından risk sevmeyenler, risk sevenler ve riske tepkisizler olmak üzere üç grupta incelenmiştir (Holloway, 1979; Marshall ve Oliver, 1995; Hardaker ve ark. 1997).

Çiftçilerin risk tercihleri ve riske olan eğilimleri risk davranışını anlamada büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Aşağı Seyhan Ovası'nda 112 çiftçiye uygulanan anketlerden elde edilen veriler kullanılarak çiftçiler risk davranış gruplarına ayrılarak, her grubun sosyo ekonomik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Risk sevmeyen grupta 42, risk seven grupta 45 ve riske

tepkisiz grupta 25 çiftçi yer almıştır. Ortalama işletme genişliği risk sevmeyenlerde 351,5 dekar, risk sevenlerde 323,5 dekar ve riske tepkisizlerde 365,5 dekar olarak bulunmuştur. Arazi mülkiyet durumu bakımından bu üç risk davranış grubu arasında fark olmayıp, mülk arazinin toplam işletme genişliğindeki payı ortalama olarak %60,3'tür (Çizelge 1).

Risk davranış grupları itibarıyla işletmecinin yaşı ortalama olarak risk sevmeyenlerde 46,62, risk sevenlerde 45,04 ve riske tepkisizlerde 40,92'dir. Ortalama aile genişliği bakımından gruplar çok farklı değildir. Nitekim ortalama aile genişliği risk sevmeyen grupta 4,67, risk seven grupta 4,71 ve riske tepkisiz grupta 4,48'tir. Çiftçilerin eğitim durumu incelendiğinde risk sevmeyen grubunda yer alanların %19,0'unun, risk seven grubunda bulunanların %11,1'inin ve riske tepkisiz grubunda bulunanların ise %24,0'ünün lise, yüksekokul ve üniversite eğitimine sahip olduğu görülmüştür. Aşağı Seyhan Ovası'nda incelenen çiftçilerin ortalama olarak 24 yıldır tarımla uğraşmaktadır. Tarımla uğraşılan süre risk sevmeyenlerde 26 yıl, risk sevenlerde 24 yıl, riske tepkisizlerde ise 20 yıldır (Çizelge 1).

Risk davranış gruplarına göre üretim deseninde ilk sırayı mısır alırken bunu buğdayın izlediği görülmektedir. İncelenen işletmelerin %80,4'ünde tarım dışı gelir söz konusu değildir. Tarım dışı gelir oranı risk sevenlerde %84,4 ile en yüksektir. 1999 yılı itibarıyla kredi kullanımı incelendiğinde, riske tepkisiz grupta yer alan çiftçilerin %44,0'ünün kredi kullanmadığı belirlenmiştir. Bu oran risk sevmeyenlerde %31,0 ve risk sevenlerde ise %53,3'tür. Alınan kredinin büyük bir çoğunluğu üretim amaçlı olarak kullanılmıştır. İşletmelerin geçmiş dönemlere ait kamu kurumlarına (T.C. Ziraat Bankası, kooperatifler vb.) ödenmemiş borçlarının olup olmadığı incelenmiştir. Görüşülen çiftçilerin %21,4'ünün kamu kurumlarına borcunun olduğu, %78,6'sının ise ödenmemiş borcunun bulunmadığı belirlenmiştir. Risk sevmeyen grupta yer alan çiftçilerin %28,6'sının, risk sevenlerin %13,3'ünün ve riske tepkisizlerin %24,0'ünün kamu kurumlarına ödenmemiş borçları

bulunmaktadır (Çizelge 1). Çiftçiler kamu kurumlarına borçlarını ödeyememelerinin nedenlerini gelir yetersizliğine (%79,2), ürün fiyatlarının düşüklüğüne (%12,5) ve ürün verimlerinin düşük olmasına (%8,3) bağlamaktadırlar. Çiftçilerin geçmiş dönemlere ait kamu kurumlarına olan borçlarının yanı sıra diğer kuruluşlara da ödenmemiş borçları bulunmaktadır. Risk sevmeyen çiftçilerin %16,7'sinin, risk sevenlerin %8,9'unun ve riske tepkisizlerin %8,0'inin diğer kuruluşlara borçlu olduğu belirlenmiştir.

Araştırma konusu 112 işletmede, çiftçilerin tasarruf yapma durumları Çizelge 1'de verilmiştir. Çiftçilerin %22,3'ü tasarruf yapabildiklerini belirtirken, %77,7'sinin tasarrufu bulunmamaktadır. Risk sevmeyen çiftçilerin %16,7'si, risk sevenlerin %22,2'si ve riske tepkisizlerin %32,0'si tasarruf yaptıklarını belirtmiştir. Son 5 yılda çiftçilerin %18,8'i işletmeye yatırım yapabilmıştır. Riske tepkisiz grubunda yer alan çiftçilerden %32,0'si işletmeye yatırım yapmıştır. Bu oran risk sevenler (%15,6) ve risk sevmeyenlere (%14,3) göre oldukça yüksektir (Çizelge 1). Risk sevmeyen grubunda yer alan çiftçilerin %50,0'si özkaynakları, %16,7'si kooperatif veya banka kredisi, %16,7'si şahıslardan alınan borçlar ile yatırımın finansmanını sağladıklarını belirtmişlerdir. Risk sevmeyen grupta yer alan çiftçilerin %16,6'sı ise her üç finansman kaynağını da kullandıklarını ifade etmişlerdir. Risk seven grubunda yer alan çiftçilerin %85,7 özkaynak ve %14,3 banka ve kooperatiflerden alınan krediler ile yatırımın finansmanını sağlamışlardır. Riske tepkisiz grupta bulunanların tamamı ise yatırımın finansmanında sadece özkaynaklarını kullanmıştır. İşletmelerin %24,1'inde işletme dışı yatırımın olduğu belirlenmiştir. Risk seven grupta bulunan çiftçilerin %26,7'si, risk sevmeyenlerin %16,7'si ve riske tepkisizlerin %32,0'sinin işletme dışı yatırımları bulunmaktadır.

İncelenen işletmelerin %74,1'inde son beş yılda arazi satışı olmamıştır. Bu oran risk sevmeyenlerde %61,9, risk sevenlerde %80,0 ve riske tepkisizlerde %84'tür. Risk davranış gruplarının üçünde de arazi satma nedenlerinden en önemlisi borç ödemek

olarak belirtilmiştir. Bunu sırasıyla verim düşüklüğü, düşük vb. nedenlerle yapılan harcamalar, gelir yetersizliği, hastalık ve zararlılarla mücadele izlemiştir.

Aşağı Seyhan Ovası'nda incelenen işletmelerde sigorta yaptırma oranının oldukça düşük olduğu (%4,5) söylenebilir. Risk sevmeyen çiftçilerin %4,8'i, risk sevenlerin %4,4'ü ve riske tepkisizlerin ise %4,0'ü son beş yıl içinde sigorta yaptırdıklarını belirtmişlerdir. Ancak sigorta yaptırma durumu süreklilik göstermemiştir. Araştırma kapsamındaki işletmelerde sigorta yaptırmayanların oranı oldukça yüksektir. Risk sevmeyen çiftçilerin %42,5'i gelir yetersizliği, %37,5'i sigorta alışkanlığının olmaması, %12,5'i sigorta primlerinin yüksek olması, %2,5'i zararın ödeneceğine inanılmaması, %2,5'i sigorta bilgisinin olmaması ve %2,5'i de gerekli görmeme gibi nedenlerden dolayı sigorta yaptırmadığı belirtmiştir. Risk seven çiftçilerin sigorta yaptırmama nedenleri ise sırasıyla, gelir yetersizliği (%46,5), sigorta alışkanlığı olmaması (%34,9), sigorta primlerinin yüksek olması (%16,3) ve sigorta bilgisinin olmaması (%2,3)'dir. Riske tepkisiz grupta bulunan çiftçilerin sigorta yaptırmama nedenleri arasında diğer iki grupta olduğu gibi ilk sırada gelir yetersizliği (%45,8) yer almıştır. Gelir yetersizliğini sırasıyla sigorta primlerinin yüksek olması (%25,0), sigorta alışkanlığının olmaması (%16,7), sigortanın gerekli görülmemesi (%8,3) ve zararın ödeneceğine inanılmaması (%4,2) gibi faktörler izlemiştir.

Araştırma bulgularına göre tarımsal sorunlarıyla ilgili olarak çiftçilerin %79,5'i teknik elemanlarla görüşürken, %20,5'i teknik elemanlarla görüşmediklerini belirtmişlerdir. Teknik elemanlarla görüşme oranı risk sevenlerde %86,7 iken, bu oran risk sevmeyenlerde %73,8 ve riske tepkisizlerde %76,0'dır.

İncelenen işletmelerde tarımsal konularda çoğunlukla (%54,5) ziraat mühendisi veya teknisyene danışılmaktadır. Bununla birlikte çiftçilerin %32,1'i ise daha çok kendi bilgi ve tecrübelerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Çiftçilerin %6,3'ü komşularından, %3,6'sı muhtardan ve %3,6'sı ise akrabalarından bilgi aldıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 1).

İşletmelerde çiftçilerin köyde yönetime katılım durumları da incelenmiştir. Çiftçilerin %58,9'u yönetime katılmamaktadır. Bu oran riske tepkisizlerde %64,0, risk sevenlerde %60,0 ve risk sevmeyenlerde ise %54,8'dir. Risk sevenlerin %20,0'si kooperatif üyesi, %11,1'i aza, %4,4'ü muhtar, %2,2'si ziraat odası üyesi ve %2,2'si sulama birliği

üyesidir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde kayıt tutma durumu da incelenmiş ve tarım işletmelerimizin genel yapısına paralel bir sonuçla karşılaşılmıştır. Buna göre işletmelerin %80,4'ünde kayıt tutulmazken, risk sevmeyen çiftçilerde bu oran %83,3, risk sevenlerde %80,0 ve riske tepkisizlerde %76,0 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Çiftçilerin Risk Davranış Gruplarına Göre Sosyo-Ekonomik Özellikleri.

Sosyo-Ekonomik Özellikler	Risk Sevmeyen	Risk Seven	Riske Tepkisiz	Ortalama
Ortalama İşletme Genişliği (da)	351,5	323,5	365,5	343,4
Arazi Mülkiyet Durumu (%)				
-Mülk	59,7	62,5	57,9	60,3
-Kiraya tutulan	37,9	36,9	42,1	38,5
-Ortağa tutulan	2,1	0,0	0,0	0,8
-Kiraya verilen	0,2	0,7	0,0	0,3
İşletmecinin Yaşı	46,62	45,04	40,92	44,71
Ortalama Aile Genişliği (kişi)	4,67	4,71	4,48	4,64
Eğitim Durumu (%)				
-Okur yazar değil	7,1	0,0	0,0	2,7
-Okur yazar	9,5	8,9	4,0	8,0
-İlkokul	54,9	62,2	60,0	58,9
-Ortaokul	9,5	17,8	12,0	13,4
-Lise, yüksekokul, üniversite	19,0	11,1	24,0	17,0
İşletmecinin Tarımla Uğraştığı Süre	26,47	24,84	20,96	24,59
İşletmelerde Tarım Dışı Gelir (%)				
-Tarım dışı gelir var	19,0	15,6	28,0	19,6
-Tarım dışı gelir yok	81,0	84,4	72,0	80,4
İşletmelerde Tarımsal Kredi Kullanma Durumu (%)				
-Kredi Kullanan	69,0	46,7	36,0	52,7
-Kredi Kullanmayan	31,0	53,3	64,0	47,3
İşletmelerde Kamu Kurumlarına Ödenmemiş Borç Durumu (%)				
-Kamu Kurumuna Borcu Var	28,6	13,3	24,0	21,4
-Kamu Kurumuna Borcu Yok	71,4	86,7	76,0	78,6
İşletmelerde Diğer Kuruluşlara Ödenmemiş Borç Durumu (%)				
-Diğer Kuruluşlara Borcu Var	16,7	8,9	8,0	11,6
-Diğer Kuruluşlara Borcu Yok	83,3	91,1	92,0	88,4
İşletmecilerin Tasarruf Yapma Durumu (%)				
-Tasarrufu var	16,7	22,2	32,0	22,3
-Tasarrufu yok	83,3	77,8	68,0	77,0
İşletmeye Yatırım Yapma Durumu (%)				
-Yatırım Yapan	14,3	15,6	32,0	18,8
-Yatırım Yapmayan	85,7	84,4	68,0	81,3
Son Beş Yılda Tarım Sigortası Yaptırmayan (%)	95,2	95,6	96,0	95,5
Teknik Elemanlarla Görüşen (%)	73,8	86,7	76,0	79,5
Tarımsal Konularda Fikir Alınan Kişi (%)				
-Muhtar	2,4	6,7	0,0	3,6
-Akraba	2,4	2,2	8,0	3,6
-Ziraat Mühendisi	45,2	64,4	52,0	54,5
-Komşu	7,1	2,2	12,0	6,3
-Kendisi	42,9	24,4	28,0	32,1
İşletmecilerin Köyde Yönetime Katılım Durumu (%)				
-Yönetime Katılmıyor	54,8	60,0	64,0	58,9
-Muhtar	4,8	4,4	4,0	4,5
-Kooperatif Üyesi	19,0	20,0	16,0	18,8
-Köy Derneği Üyesi	4,8	0,0	4,0	2,7
-Ziraat Odası Üyesi	4,8	2,2	4,0	3,6
-Aza	9,5	11,1	4,0	8,9
-Sulama Birliği	2,4	2,2	4,0	2,7
İşletmelerde Kayıt Tutma Durumu (%)				
-Kayıt Tutan	16,7	20,0	24,0	19,6
-Kayıt Tutmayan	83,3	80,0	76,0	80,4

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, Aşağı Seyhan Ovası'nda yetiştirilen belli başlı ürünlerin verim, fiyat ve gelir belirsizlikleri, değişkenlik ölçüm yöntemiyle hesaplanmıştır. Risk programlama yöntemleri arasında yer alan, oyun teorisi yöntemi yine Aşağı Seyhan Ovası'nda yetiştirilen ürünlerden dekara elde edilen gelirler kullanılarak değerlendirilmiştir. Çiftçilerin risk davranışlarının belirlenmesi için bölgede uygulanan anket formları değerlendirilmiştir. Görüşülen çiftçiler risk sevmeyen, risk seven ve riske tepkisiz olarak üç gruba ayrılarak sosyo-ekonomik özellikleri incelenmiştir. Anket çalışmasında ayrıca bölgede riske neden olan faktörler ve çiftçilerin bu faktörlere karşı aldıkları önlemler belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere güvenilirlik ölçümü yapılmış ve faktör analizi uygulanmıştır. Araştırmada incelenen bu konular tarımda risk konusuna ait her başlık için örnek teşkil edecek hesapları içermiştir. Söz konusu bu hesaplar Aşağı Seyhan Ovası'na ait değerler kullanılarak yapılmıştır.

Tarımın geleceği ve sorunlarının çözümü, gerek işletme bazında, gerekse sektör bazında etkin ve sağlıklı kararlar verilebilmesine bağlıdır. Bu nedenle tarımda risk yönetimine önem verilmesi, risk ve risk kaynaklarının saptanarak sektörün yapısına uygun yöntemlerle ölçülmesi önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre tarımsal üretimin yapısında var olan riskler dikkate alınarak yapılan çalışmalarla riskin olumsuz etkilerinin azaltılabileceği söylenebilir. Riskin doğru ve sağlıklı olarak ölçülmesi, işletmecinin, daha tutarlı ve etkin kararlar almasını sağlayabilecektir. Bunun yanında, tarım sigortasının yaygınlaştırılması, sözleşmeli tarım uygulanması, tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesi, işletme dışı tarımsal gelirlerin artırılması ve kalıcı politikaların uygulanması, tarımsal üretimdeki risk ve belirsizliği azaltmanın yolları olabilir. Bu sayede tarımsal üretimde verim, fiyat, gelir belirsizlikleri ve bu belirsizliklerin ekonomik etkilerinin azaltılması söz konusu olacaktır. Ayrıca çiftçilerin genel olarak tutum ve davranışlarına yönelik yapılacak

çalışmalar tarım politikası ve yayım konusunda çalışanlara fayda sağlayabilecektir. Çiftçilerin özellikle risk ve belirsizlik durumunda gösterecekleri davranışlar, uygulanacak çeşitli tarım politikası araçlarının belirlenmesi ve uygulamada başarı sağlanabilmesi açısından yararlı olacaktır. Tarımsal alandaki yenilikleri çiftçilere götürmeden önce onların tutum ve davranışlarının önceden belirlenmesi hem zamandan tasarruf sağlayacak hem de çalışmanın maliyetini azaltacaktır.

#### Kaynaklar

- Agrawal, R. C., Heady, E., 1972. Operations Research Methods For Agricultural Decisions, The Iowa State University Press, Ames. Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) 1997., Adapting to Change and Managing Risk: A Profile of Canadian Farmer Attitudes and Behaviour. <http://www.agr.ca/policy/epad/english/pubs/adoc/angus/toc.htm>.
- Anonim., 1993. SPSS for Windows: Professional Statistics, Release 6.0.
- Bayaner, A. Uzunlu, V., 1993. Tarımda Belirsizlik ve Risk, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 1993/1 Araştırma Yayın no. 1993/1. TARM Matbaası, Ankara.
- Baumol, J. W., 1965. Economic Theory and Operations Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Casavant, K. L., Infanger, C. L., 1984. Economics and Agricultural Management An Introduction, Reston Publishing, A Prentice-Hall Company, Reston, Virginia.
- Ceyhan, V., Cinemre, H. A., Demiryürek, K., 1997. Samsun İli Terme İlçesinde Çiftçilerin Risk Davranışlarının Belirlenmesi., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Araştırma Seri No: 3.
- Hair, F. J., Anderson, R. E., Tatham, R. L., Black, W. C., 1992. Multivariate Data Analysis, Macmillan Publishing Company.
- Hardaker, J. B., Huirne, R. B. M., Anderson, J. R., 1997. Coping With Risk In Agriculture., CAB International.
- Harwood, J., Heifner, R., Coble, K., Perry, J., Somwaru, A., 1999. Managing Risk In Farming: Concepts, Reserach and Analysis. Market and Trade Economics Division and Resource Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report No. 774
- Hazell, B. L., Norton, R. D., 1988. Analysis of Risk In Farm Model, Mathematical Programming Applications To Policy analysis, Course Notes.
- Holloway, C. A., 1979. Decision Making Under Uncertainty: Models and Choices. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.



- Kay, R. D., Edwards, W. M., 1994. Farm Management. Mc Graw Hill International Editions, Agriculture Series.
- Kip, E., 1975. Türkiye ve Kuzeydoğu Anadolu Tarımında Belirsizlik ve Ekonomik Etkileri-İstatistiksel Bir Yaklaşım. Atatürk Üniversitesi Yayın No:397, Ziraat Fakültesi Yayın No:189, Araştırma Serisi No:120. Erzurum.
- Kip, E., 1977. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Tarımında Belirsizlik ve Ürün Çeşitlendirme. VI. Bilim Kongresi Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, Bahçe Bitkileri, İşletme- Ekonomi Sektörleri, 17-21 Ekim 1977. TÜBİTAK, Ankara.
- Marshall, K. T., Oliver, R. M., 1995. Decision Making And Forecasting, With Emphasis On Model Building And Policy Analysis. Mc Graw-Hill Inc.
- Musser, W. N., 1998. Risk Management Overview, Paper Presented at Mid-Atlantic Risk Management Regional Conference Williamsburg, Virginia, August 6-7, 1998. <http://www.agrisk.umn.edu/library/00000047.pdf>
- Oppenheim, A. N., 1992. Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement.
- Saner, G., 1998. Tarımda Riskin Ölçülmesine İlişkin Bir Deneme Süt Sığırcılığı Örneği, E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova, İzmir.



## DEĞİŞİK ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN MERİSTEM KÜLTÜRÜYLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR\*

Nafiyе ADAK

Mustafa PEKMEZCİ

Hamide GÜBBÜK

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya.

### Özet

Bu çalışmada, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitlerinin meristem kültürü yöntemi ile klonal olarak çoğaltılma olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmalarda, öncelikle en uygun eksplant alım zamanları belirlenmiştir. Ayrıca çoğaltma aşamasında, değişik BAP konsantrasyonları (0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l), değişik BAP konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ile 1 mg/l GA<sub>3</sub> ve 1 mg/l IAA ile kombinasyonları denenmiştir. Köklendirme aşamasında ise IBA ve NAA'nın değişik konsantrasyonları (0.1, 0.4, 0.8 ve 1.0 mg/l) ile aktif kömürün değişik düzeyleri (1.0, 2.5 ve 5.0 g/l) kullanılmıştır. Araştırmada, en uygun eksplant alım zamanları mayıs ve haziran ayları olarak belirlenmiştir. Çoğaltma aşamasında denenilen besi ortamlarından, 1 mg/l BAP'ın 1 mg/l IAA ile birlikte kullanımı sürgün sayısı ve sürgün kalitesi bakımından en iyi sonucu vermiştir. Köklendirme aşamasında ise aktif kömür kullanımı, denenilen tüm çilek çeşitlerinde IBA ve NAA'dan daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca aktif kömürün 5 g/l düzeyinin, 1 g/l ile 2.5 g/l düzeylerine göre köklenme açısından daha başarılı olduğu saptanmıştır. Deneme sonuçları, denenilen her üç çilek çeşidinde de, meristem kültürüyle çoğaltılan bitkilerin, meristemlerin büyüme ve gelişme aşamasından 12 hafta sonra toprağa transfer aşamasına getirilebileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çilek, Meristem Kültürü, Ortam, Çoğaltma, Köklendirme

### Investigations on Propagation of Different Strawberry Cultivars by Meristem Culture

#### Abstract

In this research, the clonal propagation of Camarosa, Chandler and Oso Grande strawberry cultivars, which are grown in Turkey, were investigated by using meristem culture technique. During the studies, firstly, the most suitable explant collecting times were determined. Then, the different concentrations of BAP (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg/l) and the combinations of the different concentrations of BAP, 1 mg/l IAA and 1 mg/l GA<sub>3</sub> and 1 mg/l IAA, were tested in the propagation stage. In the rooting stage, the different concentrations of IBA and NAA (0.1, 0.4, 0.8 and 1.0 mg/l) and activated charcoal (1.0, 2.5 and 5.0 g/l) were used. In the research, the most suitable explant collecting times were found to be May and June. In the propagation stage, the use of 1 mg/l BAP together with 1 mg/l IAA gave the best result in terms of both shoot numbers and quality in all tested culture medium. In the rooting stage, using of activated charcoal was found to be more successful than IBA and NAA in all tested strawberry cultivars. Furthermore, 5 g/l level of activated charcoal was found to be more successful on rooting than 1 g/l and 2.5 g/l levels. The results of the experiments showed that on the three strawberry cultivars which are propagated by meristem culture reached the stage required to be transferred to soil after 12 weeks.

**Keywords:** Strawberry, meristem culture, media, propagation, rooting

### 1. Giriş

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği açıkta ve örtüaltında olmak üzere uzun yıllardan bu yana ekonomik olarak sürdürülmektedir. Çilek yetiştiriciliği bölgeler bazında incelendiğinde, Akdeniz Bölgesinde örtüaltı, Ege ve Marmara Bölgelerinde ise açıkta çilek yetiştiriciliği yaygınlık kazanmıştır. Erkenci çilek yetiştiriciliğinde Antalya ve Mersin, açıkta çilek yetiştiriciliğinde ise

Bursa ve Aydın illeri büyük bir avantaja sahiptir. Çilek yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi çeşit, dikim sistemi, sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalar yanında, dikim materyali de önemli ölçüde etkilemektedir. Ülkemizde dikim materyali olarak hala stolonlardan elde edilen yavru bitkiler kullanılmakta ve üreticiler gereksinim duydukları dikim materyallerini

\* Bu çalışma Araştırma fonunca desteklenmiş olup (Proje no. 98.02.0121.06), yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

ya çilek fidesi üreten bazı özel ve kamu kuruluşlarından ya da kendi üretim parsellerinden karşılamaktadırlar. Bu durum, bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Klasik yolla çoğaltılmış fidelerin hastalık ve zararlılara bulaşık olması risk taşıması ve üretimin mevsimlere bağlı olması en önemli dezavantajları arasında yer almaktadır. Oysa ki çilek yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde dikim materyali olarak, son yıllarda meristem kültürü tekniği ile çoğaltılmış fideler kullanılmaktadır.

Ülkemizde çilek çeşit ıslahı ile ilgili çalışmalar yeterince gelişmemiştir. Oysa ki çilek yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede, her yıl piyasaya çok sayıda yeni çilek çeşitleri kazandırılmaktadır. Bu yeni çeşitlerin çok kısa zamanda fazla miktarlarda çoğaltılarak yetiştiricilikte kullanımının yaygınlaştırılması ancak meristem kültürü ile mümkün olabilmektedir. Nitekim meristem kültürü ile çoğaltmada, bir adet eksplanttan bir yıl içerisinde hastalık ve zararlılardan arı milyonlarca standart çilek fidesi üretilebilmektedir. Buna karşın, klasik yolla yapılan çoğaltmada ise bir çilek fidesinden yılda en fazla 50-100 adet çilek fidesi üretilebilmektedir (Ağaoğlu, 1986). Bu nedenle, ticari önem taşıyan bazı önemli çilek çeşitlerinin meristem kültürü ile çoğaltılarak çilek fidesi ve meyve üretiminde kullanımı, çilek yetiştiriciliğimizi daha da cazip hale getirecektir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Bu çalışmada deneme materyali olarak Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma 1998 ve 2000 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür.

En uygun eksplant alım zamanı Oso Grande çilek çeşidinde optimize edilmiş ve materyal olarak ise bu çeşide ait stolon uçları kullanılmıştır. Eksplantlar mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları olmak üzere dört farklı dönemde alınmış ve her dönem için toplam 20 adet eksplant

kullanılmıştır. Sonuçta, kültürlerin kontaminasyonu ile büyüme ve gelişme durumları dikkate alınarak, Oso Grande çilek çeşidi için en uygun eksplant alım zamanları saptanmıştır.

Eksplantların sterilizasyonunda ticari sodyum hipoklorit kullanılmış ve eksplantlar önce %96'lık alkolde 5-10 saniye (sn), daha sonra %15'lik sodyum hipoklorit konsantrasyonunda 15 dakika bekletilmişlerdir. Dış yaprakları keskin bir bistüri yardımıyla temizlenen eksplantlar, tekrar %5'lik sodyum hipo kloritte 5 dakika süreyle sterilizasyona tabi tutulmuşlardır. Eksplantlar en son olarak 3 defa steril saf sudan geçirildikten sonra binoküler mikroskop altında 1-2 yaprak primordiyumu içerecek şekilde izole edilmişlerdir (Mc Grew, 1965). İzole edilen meristemler, 1 mg/l BAP, 1 mg/l IAA, 30 g sakkaroz ve 2.40 g/l Gelrite içeren temel Murashige ve Skoog (1962) (MS) hazır besi ortamına (Sigma 5519) transfer edilmişlerdir. Çoğaltma aşamasında, BAP'ın değişik konsantrasyonları (0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l) ve aynı BAP konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ile 1 mg/l GA<sub>3</sub> ve 1 mg/l IAA ile olan kombinasyonları denenmiştir. Köklendirme aşamasında ise IBA ve NAA konsantrasyonları (0, 0.1, 0.4, 0.8 ve 1.0 mg/l) ile aktif kömür düzeylerinin (0, 1.0, 2.5 ve 5 g/l) köklenme üzerine etkileri araştırılmıştır. IBA ve NAA konsantrasyonlarının köklenme üzerine etkileri sadece Oso Grande çilek çeşidinde, aktif kömür düzeyleri ise her üç çilek çeşidinde denenmiştir. Eksplantlar, meristem kültürünün tüm aşamalarında 4 hafta bekletilmiş ve her bir eksplant en fazla 3 defa alt kültüre alınmıştır. Çoğaltma aşamasında, eksplant başına düşen sürgün sayısı, köklendirme aşamasında ise kök sayısı, en uzun kök uzunluğu, ortalama kök uzunluğu, yaprak sayısı ve gövde çapı değerleri çeşitlere ve ortamlara göre saptanmıştır. Kültürler 25°C sıcaklık, 3000 lüks ışık şiddetinde, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık ortamda büyütülmüşlerdir.

Araştırma 'Tesadüf Parselleri' deneme desenine göre 3 yinelemeli ve her yinelemede, meristemlerin büyüme ve gelişme aşamasında 10 tüp ve her tüpte bir eksplant, çoğaltma aşamasında 10 kavanoz

ve her kavanoz için 2 eksplant, köklendirme aşamasında ise 15 kavanoz ve her kavanoz için bir eksplant olacak şekilde planlanmıştır. Ortalamalar ise 'Tukey Testi' kullanılarak karşılaştırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Eksplant Alım Zamanlarının Kültürlerin Kontaminasyonu ile Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Etkileri

Oso Grande çilek çeşidinde eksplant alım zamanlarının kültürlerin kontaminasyonu ile büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi, Oso Grande

çilek çeşidinde kontaminasyon oranı ile kültürlerin yaşama oranı aylara göre farklılık göstermiştir. Nitekim, mayıs ve haziran aylarında alınan eksplantların hiçbirisinde kontaminasyona rastlanmamış ve bu aylarda meristemlerin yaşama oranı sırasıyla %90 ve %85 olarak saptanmıştır. Eksplantlar temmuz ve ağustos aylarında alındığında ise kontaminasyonlu eksplant sayısı artmış ve meristemlerin yaşama oranı %35'e kadar düşmüştür. Araştırma bulgularımız, Aka ve Çetiner (1995)'in bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim bu araştırmacılar, mayıs ayında oluşan stolon uçlarından izole edilen meristemlerin, temmuz ayına göre daha düşük enfeksiyon ve daha yüksek yaşama oranına sahip olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 1. Oso Grande Çilek Çeşidinde Eksplant Alım Zamanlarının Kültürlerin Kontaminasyonu ile Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Etkileri.

AYLAR	B.E.S* (adet)	K.E.S* (adet)	T.E.S* (adet)	G.G.E.S* (adet)	Yaşama Oranı (%)	Enfeksiyon Oranı (%)
Mayıs	20.00	0.00	18.00	2.00	90.00	0.00
Haziran	20.00	0.00	17.00	3.00	85.00	0.00
Temmuz	20.00	7.00	10.00	3.00	50.00	35.00
Ağustos	20.00	10.00	7.00	3.00	35.00	50.00

\*B.E.S.: Başlangıçtaki eksplant sayısı, K.E.S.: Kontaminasyonlu eksplant sayısı, T.E.S.: Temiz eksplant sayısı, G.G.E.S.: Gelişme göstermeyen eksplant sayısı.

#### 3.2. Değişik Çilek Çeşitlerinde, Farklı BAP Konsantrasyonlarının Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri

Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitlerinde farklı BAP konsantrasyonlarının eksplant başına düşen ortalama sürgün sayısı üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi denenen tüm çilek çeşitlerinde değişik BAP konsantrasyonlarının sürgün sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Camarosa çilek çeşidinde eksplant başına düşen sürgün sayısı kontrol uygulamasında 4.04 adet ile en düşük, 16.25 adet ile 1 mg/l BAP konsantrasyonunda ise en yüksek olarak saptanmıştır. Chandler çilek çeşidinde eksplant başına düşen sürgün sayısı, Camarosa çilek çeşidinde olduğu gibi kontrol uygulamasında 4.49 adet ile en düşük ve 1 mg/l BAP konsantrasyonunda ise 17.11 adet ile en yüksek olarak saptanmıştır.

Oso Grande çilek çeşidinde ise eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından 0.5, 1.0 ve 1.5 mg/l BAP konsantrasyonları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alırken, kontrol ile 2 mg/l BAP konsantrasyonu farklı birer istatistiksel grup oluşturmuşlardır. Eksplant başına düşen sürgün sayısı, 18.79 adet ile 0.5 mg/l BAP konsantrasyonunda en yüksek, kontrol uygulamasında ise 4.96 adet ile en düşük olarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, denemede kullanılan Camarosa ve Chandler çilek çeşitleri için çoğaltma aşamasında BAP konsantrasyonunun minimum 0.5 mg/l, optimum ise 1 mg/l kullanılması gerektiğini, Oso Grande çilek çeşidinde ise 0.5 mg/l BAP konsantrasyonunun en iyi sonucu verdiğini göstermiştir. Ayrıca BAP'ın 1.5 mg/l'nin üzerinde kullanımı denenen tüm çilek çeşitlerinde eksplant başına düşen sürgün sayısını önemli derecede azaltmıştır. Araştırma bulgularımız, Boxus ve ark.

(1989), Margara (1984), Reed (1991) ve Shaakeel ve Iqtar (1999)'ın bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim bu araştırmacılar, çoğaltma aşamasında en uygun BAP konsantrasyonunu 1 mg/l, Marcotrigiano ve ark. (1984) ise BAP'ın en düşük 0.3 mg/l, optimum ise 1-3 mg/l kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

3.3. Değişik Çilek Çeşitlerinde, Farklı BAP Konsantrasyonları ve 1 mg/l IAA Kombinasyonlarının Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri

Değişik BAP konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ile olan kombinasyonlarında Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitlerinde saptanan eksplant başına düşen sürgün sayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi Camarosa çilek çeşidinde eksplant başına düşen sürgün sayısı 4.04 ile 22.23 adet; Chandler çilek çeşidinde 4.49 ile 26.01 adet; Oso Grande çilek çeşidinde ise 4.96 ile 26.54 adet arasında değişim göstermiştir.

Denemeye alınan tüm çilek çeşitlerinde eksplant başına düşen sürgün sayısı, 1 mg/l

Çizelge 2. Camarosa, Chandler ve Oso Grande Çilek Çeşitlerinde Farklı BAP Konsantrasyonlarının Eksplant Başına Düşen Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri.

ÇEŞİTLER	BAP Konsantrasyonları (mg/l)	Sürgün Sayısı (adet)
CAMAROSA	0.0	4.04 e
	0.5	14.24 b
	1.0	16.25 a
	1.5	12.53 c
	2.0	8.62 d
CHANDLER	0.0	4.49 e
	0.5	16.91 b
	1.0	17.11 a
	1.5	15.50 c
	2.0	9.75 d
OSO GRANDE	0.0	4.96 c
	0.5	18.79 a
	1.0	18.53 a
	1.5	18.04 a
	2.0	11.81 b
D <sub>0.5</sub> (Camarosa): 0.18; D <sub>0.5</sub> (Chandler): 0.19; D <sub>0.5</sub> (Oso Grande): 1.73		

Çizelge 3. Camarosa, Chandler ve Oso Grande Çilek Çeşitlerinde Farklı BAP Konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ile Olan Kombinasyonunun Eksplant Başına Düşen Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri.

ÇEŞİTLER	BAP Konsantrasyonları (mg/l)	Sürgün Sayısı (adet)
CAMAROSA	0.0	4.04 e
	0.5	16.62 b
	1.0	22.23 a
	1.5	14.12 c
	2.0	9.33 d
CHANDLER	0.0	4.49 e
	0.5	18.56 b
	1.0	26.01 a
	1.5	17.19 c
	2.0	10.15 d
OSO GRANDE	0.0	4.96 d
	0.5	20.15 b
	1.0	26.54 a
	1.5	18.85 b
	2.0	10.66 c
D <sub>0.5</sub> (Camarosa): 0.21; D <sub>0.5</sub> (Chandler): 0.32; D <sub>0.5</sub> (Oso Grande): 2.08		



BAP'ın 1 mg/l IAA ile olan kombinasyonunda en yüksek saptanmıştır. Araştırma bulgularımız Merkle (1993)'in bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Bu araştırıcı, eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından BAP x oksin kombinasyonunun 1:1 oranında olması gerektiğini bildirmiştir.

#### 3.4. Değişik Çilek Çeşitlerinde, Farklı BAP Konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> İle Olan Kombinasyonlarının Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri

Değişik BAP konsantrasyonlarının, 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile olan kombinasyonlarında, denenen tüm çilek çeşitlerinde saptanan eksplant başına düşen sürgün sayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Camarosa çilek çeşidinde eksplant başına düşen sürgün sayısı 14.12 adet ile 1 mg/l

BAP'ın 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile olan kombinasyonunda en yüksek saptanmış ve bunu 11.20 adet ile 0.5 mg/l BAP'ın 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile olan kombinasyonu izlemiştir. Chandler çilek çeşidinde de Camarosa çilek çeşidinde olduğu gibi 1 mg/l BAP'ın 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile olan kombinasyonunda sürgün sayısı 17.11 adet ile en yüksek ve kontrol uygulamasında ise 4.49 adet ile en düşük olarak belirlenmiştir. Oso Grande çilek çeşidinde de diğer iki çeşitte olduğu gibi eksplant başına düşen sürgün sayısı, 1 mg/l BAP'ın 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile olan kombinasyonunda 18.75 adet ile en yüksek, kontrol uygulamasında ise 4.96 adet ile en düşük olarak saptanmıştır. Ayrıca denemede BAP'ın 1 mg/l'nin üzerinde kullanılan konsantrasyonlarının, 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile kombinasyonları sürgün sayısında önemli ölçüde düşüşlere neden olmuştur.

Çizelge 4. Camarosa, Chandler ve Oso Grande Çilek Çeşitlerinde, Farklı BAP Konsantrasyonlarının 1 mg/l IAA ve 1 mg/l GA<sub>3</sub> ile Olan Kombinasyonlarının Eksplant Başına Düşen Sürgün Sayısı Üzerine Etkileri.

ÇEŞİTLER	BAP Konsantrasyonları (mg/l)	Sürgün Sayısı (adet)
CAMAROSA	0.0	4.04 e
	0.5	11.20 b
	1.0	14.12 a
	1.5	9.63 c
	2.0	7.10 d
CHANDLER	0.0	4.49 e
	0.5	16.91 b
	1.0	17.11 a
	1.5	15.50 c
	2.0	9.75 d
OSO GRANDE	0.0	4.96 d
	0.5	12.98 b
	1.0	18.75 a
	1.5	10.35 c
	2.0	9.34 c
D <sub>0.5</sub> (Camarosa): 0.21; D <sub>0.5</sub> (Chandler): 0.27; D <sub>0.5</sub> (Oso Grande): 1.80		

#### 3.5. Oso Grande Çilek Çeşidinde, Değişik Oksin Tipleri ve Konsantrasyonlarının Köklenme Üzerine Etkileri

Oso Grande çilek çeşidinde değişik konsantrasyonlarda IBA içeren besi ortamlarında köklendirilen bitkilerde saptanan kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları ile gövde çapı ve yaprak sayısı değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Bu

çizelgede de görüldüğü gibi Oso Grande çilek çeşidinde saptanan ortalama en yüksek kök sayısı 7.93 adet ile 0.1 mg/l IBA konsantrasyonunda belirlenirken, bunu 7.34 adet ile 0.4 mg/l IBA konsantrasyonu izlemiştir. En düşük kök sayısı ise 2.55 adet ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. En uzun ve ortalama kök uzunlukları, kök sayısında olduğu gibi 0.1 mg/l IBA konsantrasyonunda en yüksek olarak



belirlenmiştir. Yaprak sayısı, uygulamalara göre değişmekle birlikte 5.50 ile 8.87 adet arasında değişim göstermiştir. IBA'nın 0.1 mg/l'lik konsantrasyonu incelenen diğer üç kriterde olduğu gibi yaprak sayısı bakımından da en yüksek değeri vermiştir. Gövde çapı bakımından ise kontrol dışında kalan uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır.

Oso Grande çilek çeşidinde, değişik NAA konsantrasyonlarının köklenme üzerine etkileri Çizelge 6'da verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi Oso Grande çilek çeşidinde bitki başına düşen ortalama kök sayısı, 0.84 adet ile 2.55 adet arasında değişim göstermiş ve NAA konsantrasyonu arttıkça IBA'da olduğu gibi kök sayısında belirgin düşüşler saptanmıştır. Nitekim kök sayısı, kontrol uygulamasında 2.55 adet ile diğer tüm uygulamalardan daha yüksek ve 1.0 mg/l NAA konsantrasyonunda ise 0.84 adet ile en düşük olarak saptanmıştır. En uzun ve ortalama kök uzunluğu da kök sayısında olduğu gibi NAA konsantrasyonlarına bağlı olarak değişiklik göstermiş ve NAA konsantrasyonu arttıkça, gerek en uzun ve gerekse ortalama kök uzunluğunda düşüşler belirlenmiştir.

Ortalama kök uzunluğu uygulamalara göre değişmekle birlikte 1.23 cm ile 3.05 cm, en uzun kök uzunluğu ise 1.45 cm ile 3.24 cm arasında değişim göstermiştir. İncelenen kriterlerden yaprak sayısı 4.04 ile 6.01 adet, gövde çapı değeri ise 3.10 mm ile 4.33 mm arasında değişim göstermiştir.

Araştırma bulgularımız, IBA'nın 0.1 mg/l konsantrasyonunun köklenme bakımından kontrol ve diğer uygulamalardan daha başarılı olduğunu göstermiştir. NAA'nın ise denenen tüm konsantrasyonları köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesi bakımından tatminkar sonuç vermemiş ve hatta incelenen tüm kriterler bakımından elde edilen bulgular kontrol uygulamasının daha da altında saptanmıştır. Bulgularımız sonucunda ayrıca NAA'nın denenen tüm konsantrasyonlarının bitkilerde köklenmeden ziyade kallus oluşumunu teşvik ettiği belirlenmiştir. Araştırma bulgularımız, Waithaka ve ark. (1980)'nin bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim bu araştırmacılar, 1 mg/l NAA konsantrasyonunda köklenmenin gerçekleşmediğini, buna karşın NAA'nın eksplantlarda kallus oluşumuna neden olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Değişik IBA Konsantrasyonlarının Oso Grande Çilek Çeşidinde Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunlukları ile Yaprak Sayısı ve Gövde Çapı Üzerine Etkileri.

IBA *Konsant. (mg/l)	Kök Sayısı (adet)	*E.U.K.U (cm)	*O.K.U (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Gövde Çapı (mm)
0.0	2.55 c	3.24 c	3.05 c	5.50 d	3.10 b
0.1	7.93 a	5.31 a	3.78 a	8.87 a	4.30 a
0.4	7.34 a	3.74 b	3.30 b	6.49 c	4.30 a
0.8	6.01 b	3.34 c	2.86 d	7.66 b	4.23 a
1.0	7.61 a	3.02 d	2.82 d	8.86 a	4.33 a
D <sub>95</sub>	0.74	0.17	0.10	0.14	0.55

\*Konsant.: Konsantrasyon, E.U.K.U: En uzun kök uzunluğu, O.K.U: Ortalama kök uzunluğu.

Çizelge 6. Değişik NAA Konsantrasyonlarının Oso Grande Çilek Çeşidinde Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunlukları ile Yaprak Sayısı ve Gövde Çapı Üzerine Etkileri.

NAA Konsant. (mg/l)	Kök Sayısı (adet)	E.U.K.U (cm)	O.K.U (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Gövde Çapı (mm)
0.0	2.55 a	3.24 a	3.05 a	5.50 b	3.10 b
0.1	1.24 c	3.02 b	2.28 b	6.01 a	4.33 a
0.4	1.02 b	1.96 c	1.75 c	5.45 b	4.10 a
0.8	0.98 d	1.74 d	1.57 d	5.48 b	4.00 a
1.0	0.84 e	1.45 e	1.23 e	4.04 c	3.17 b
D <sub>95</sub>	0.08	0.10	0.16	0.11	0.40

### 3.6. Değişik Çilek Çeşitlerinde, Farklı Aktif Kömür Düzeylerinin Köklenme Üzerine Etkisi

Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitlerinde değişik aktif kömür düzeylerinin köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri Çizelge 7, 8 ve 9'da verilmiştir. Bu çizelgelerden, denemeye alınan tüm çilek çeşitlerinde, köklenme aşamasında besi ortamına ilave edilen aktif kömürün, köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Araştırmada ayrıca aktif kömür düzeyinin artışına paralel olarak, incelenen kriterlerden özellikle kök sayısı ve kök uzunluklarında belirgin artışlar kaydedilmiş ve bu kriterlerden elde edilen bulgular aktif kömürün 5 g/l düzeyinde, diğer uygulamalardan daha yüksek saptanmıştır. Uygulamalara göre değişmekle beraber kök sayısı Oso Grande çilek çeşidinde 2.55 ile 9.41 adet, Camarosa çilek çeşidinde 2.52 ile 8.99 adet ve Chandler çilek çeşidinde ise 2.48 ile 9.09 adet arasında değişim göstermiştir. Çeşitlere ve aktif kömür düzeylerine göre değişmekle

birlikte en uzun kök uzunluğu 3.23 cm ile 9.14 cm, ortalama kök uzunluğu ise 3.02 cm ile 6.94 cm arasında değişim göstermiştir. Yaprak sayısı bakımından, her üç çilek çeşidinde de aktif kömürün 2.5 g/l ve 5 g/l düzeyleri aynı istatistiksel grup içerisinde yer almış, kontrol ile 1 g/l aktif kömür düzeyi ise farklı birer istatistiksel grup oluşturmuştur. Gövde çapı bakımından ise her üç çilek çeşidinde de kontrol uygulaması dışında kalan tüm uygulamalar aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır.

Araştırmalarımız, denenen tüm çilek çeşitlerinde, temel MS ortamına aktif kömür ilavesinin gerek köklenme ve gerekse bitki büyüme ve gelişmesi üzerine olumlu yönde yansıtıldığını göstermiştir.

Araştırma bulgularımız, birçok araştırmacının bulguları ile paralellik göstermiştir. Nitekim birçok araştırmacı köklenme aşamasında besi ortamına ilave edilen aktif kömürün, kök sayısı ve kök uzunluğunu artırdığını bildirmişlerdir (Çömlekçioğlu ve Kaşka, 1992; Lopez ve ark., 1994; Pan ve Staden, 1998).

Çizelge 7. Değişik Aktif Kömür Düzeylerinin Oso Grande Çilek Çeşidinde Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunlukları ile Yaprak Sayısı ve Gövde Çapı Üzerine Etkileri.

Aktif Kömür Düzeyleri (g/l)	Kök Sayısı (adet)	E.U.K.U (cm)	O.K.U (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Gövde Çapı (mm)
0.0	2.55 c	3.24 c	3.05 c	5.50 c	3.10 b
1.0	8.47 b	8.19 b	6.19 b	10.97 b	4.13 a
2.5	9.26 a	8.27 b	6.23 b	11.36 a	4.13 a
5.0	9.41 a	8.73 a	6.66 a	11.54 a	4.33 a
D <sub>0.05</sub>	0.18	0.10	0.17	0.22	0.33

Çizelge 8. Değişik Aktif Kömür Düzeylerinin Camarosa Çilek Çeşidinde Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunlukları ile Yaprak Sayısı ve Gövde Çapı Üzerine Etkileri

Aktif Kömür Düzeyleri (g/l)	Kök Sayısı (adet)	E.U.K.U (cm)	O.K.U (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Gövde Çapı (mm)
0.0	2.52 d	3.23 c	3.06 d	5.46 c	3.00 b
1.0	6.47 c	5.17 b	4.75 c	8.53 b	4.03 a
2.5	8.17 b	6.69 a	5.09 b	9.46 a	4.10 a
5.0	8.99 a	7.10 a	6.86 a	9.63 a	4.10 a
D <sub>0.05</sub>	0.15	1.07	0.12	0.21	0.20

Çizelge 9. Değişik Aktif Kömür Düzeylerinin Chandler Çilek Çeşidinde Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunlukları ile Yaprak Sayısı ve Gövde Çapı Üzerine Etkileri.

Aktif Kömür Düzeyleri (g/l)	Kök Sayısı (adet)	E.U.K.U (cm)	O.K.U (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Gövde Çapı (mm)
0.0	2.48 d	3.25 d	3.02 d	5.47 c	3.13 b
1.0	6.23 c	5.26 c	4.69 c	8.53 b	4.00 a
2.5	8.51 b	7.49 b	6.38 b	9.50 a	4.10 a
5.0	9.09 a	9.14 a	6.94 a	9.58 a	4.10 a
D <sub>95</sub>	0.39	0.19	0.23	1.53	0.20

#### 4. Sonuç

Camarosa, Chandler ve Oso Grande çilek çeşitlerinin meristem kültürüyle klonal olarak çoğaltılma olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Eksplantların yaşama oranının yüksekliği ve kontaminasyonun azlığı nedenleriyle Mayıs ve Haziran ayları en uygun eksplant alım zamanları olarak belirlenmiştir. Meristem kültürünün çoğaltma aşamasında, BAP'ın IAA ile birlikte kullanımı, tek başına kullanımına ya da IAA ve GA<sub>3</sub> ile birlikte kullanımına göre sürgün sayısı ve sürgün kalitesi bakımından daha başarılı bulunmuştur.

Ayrıca BAP'ın 1 mg/l'nin konsantrasyonunun 1 mg/l IAA ile birlikte kullanımı, denenen tüm çilek çeşitlerinde, çoğaltma aşaması için en uygun hormon kombinasyonu olarak belirlenmiştir. Meristem kültürünün köklendirme aşamasında ise aktif kömürün kullanımı, IBA ve NAA kullanımına göre köklenme bakımından daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca aktif kömürün 5 g/l düzeyinde kullanımı, 1 g/l ve 2.5 g/l düzeylerine göre köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesi bakımından en iyi sonucu vermiştir.

#### Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü meyveler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 96- 97, Ankara.
- Aka, Y. ve Çetiner, S. M., 1995. Çilek çeşitlerinin meristem kültürü yöntemiyle çoğaltılmasında gözlenen değişimler. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana. Cilt 1, 351-355.
- Boxus, P., Damiano, C. and Brasseur, E., 1989. Strawberry. In: Handbook of Plant Cell Culture, (Ed. Ammirato, Evans, Sharp and Yamada, Mecnillan N. Y. ), 453-486.
- Çömlekçiöğlu, N. ve Kaşka, N., 1992. Bazı standart çilek çeşitleri ve çeşit adaylarının meristem kültürü yöntemiyle çoğaltılması. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 7 (1): 13-24.
- Lopez, A. J. M., Alfaro, P. F., Navidad, L. I. and Munoz, B. M., 1994. Effect Of Mineral saltz, Benzyladenine levels and number of subcultures on the in vitro and field behaviour of the obtained microplants and the fruiting capacity of their progeny. Journal of Horticultural Science, 69 (4): 625-637.
- Marcotrigiano, M., Swartz, H. J., Gray, S. E., Tokarcık, D. and Popenoe, J., 1984. The effect of benzylamino purine on the in vitro multiplication rate and subsequent field performance of tissue culture propagated strawberry plants. Advances in Strawberry Production, 3: 23-25.
- Margara, J., 1984. Bases de la multiplication vegetative. Les meristemes et L' organogeness. INRA, 149 rue de Granelle, 75351, Paris cedex 07, 152-159.
- Mc Grew, J. R., 1965. Eradication of latent C virus in the Suwannee variety of strawberry by heat plus excised runner tip culture. Phytopathology, 55: 480-482.
- Merkle, S., 1993. Yield and other quantative characters of strawberry plants micropropagated on media with different phytohormone contents. Acta Horticulturae, 348, 403-413.
- Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant, 15: 473-497.
- Pan, M. J. and Staden, J., 1998. The use of charcoal in vitro culture- A review. Plant Growth Regulator, 26: 155-163.
- Reed, B. M., 1991. Application of gas-permeable bags for in vitro cold storage of strawberry germplasm. Plant Cell Report, 10 (9): 431-434.
- Shakeel, A. J. and İqtidar, H., 1999. Shoot Proliferation Studies in Strawberry. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2 (3): 838-839.
- Waiihaka, K., Hildebrandt, A. C. and Dana, M. N., 1980. Hormonal control of strawberry axillary bud development in vitro. Journal of American Society of Horticultural Science, 105 (3): 428-430.

## DEĞİŞİK MUZ KLONLARININ MERİSTEM KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE DEĞİŞİK HORMON TİPLERİ VE KONSANTRASYONLARININ ETKİLERİ\*

Hamide GÜBBÜK, Mustafa PEKMEZCİ  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

### Özet

Bu araştırmada, ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Dwarf Cavendish muz klonu ile yetiştirilme şansı olan Grand Nain, Petit Nain, Williams, Poyo ve Basrai muz klonlarını meristem kültürü ile klonal olarak çoğaltılma olanakları araştırılmıştır. Çalışmanın çoğaltma aşamasında, TDZ'nin değişik konsantrasyonlarının bağımsız ve IAA ile birlikte kullanımı, köklendirme aşamasında ise IBA ve NAA'nın değişik konsantrasyonları denenmiştir. Araştırma sonuçları, denenen tüm muz klonlarında TDZ'nin bağımsız kullanıldığı çalışmada, 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'nin üzerinde kullanımının gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesini olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir. Değişik TDZ konsantrasyonlarının 1  $\mu\text{M/l}$  IAA ile kombinasyonlarında ise 1 ve 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonları gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesi bakımından en iyi sonucu vermiştir. Ayrıca TDZ'nin IAA ile birlikte kullanımı, özellikle sürgün boyları bakımından daha başarılı bulunmuştur. Köklendirme aşamasında ise gerek IBA ve gerekse NAA'nın 1  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonu köklendirme açısından yeterli bulunmuştur. Araştırma sonucunda, denenen tüm muz klonlarının meristem kültürü ile klonal olarak başarılı ile çoğaltılabileceği ve TDZ'nin çoğaltma aşamasında BAP'a alternatif olarak kullanılabileceği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Muz, Meristem Kültürü, Hormon, Çoğaltma, Köklendirme

### The Effects of Different Hormone Types and Concentrations on Propagation of Different Banana Clones by Meristem Culture

#### Abstract

In this research, the clonal propagation of Dwarf Cavendish banana clone, which is widely grown in Turkey, by meristem culture and Grand Nain, Petit Nain, Poyo, Williams and Basrai banana clones, which have good prospect to be grown in Turkey in future, was investigated. In the propagation stage, different TDZ concentration and the combination of TDZ and IAA; in the rooting stage, different IBA and NAA concentration were used. The experimental results showed that the concentration of TDZ over 2.5  $\mu\text{M/l}$  was not effective on shoot number and shoot quality in all tested banana clones. On the other hand, 1 or 2.5  $\mu\text{M/l}$  TDZ together with 1  $\mu\text{M/l}$  IAA gave the best results on shoot number and quality. Furthermore, the combination of TDZ and IAA was found successful in terms of shoot height. In the rooting stage, the use of 1  $\mu\text{M/l}$  IBA or NAA was found sufficient in terms of rooting. The experimental results show that all the tested banana clones can be propagated via meristem culture and TDZ can be used as an alternative to BAP in the propagation stage.

**Keywords:** Banana, meristem culture, hormone, propagation, rooting

### 1. Giriş

Ülkemizde muz yetiştiriciliği, Akdeniz bölgesinin kıyı şeridinde yer alan Alanya ve Gazipaşa yörelerinde açıkta, Anamur ve Bozyazı yörelerinde ise örtüaltında uzun yıllardan bu yana ekonomik olarak sürdürülmektedir. Bu yörelerimizden özellikle Anamur ve Bozyazı'da son yıllarda örtüaltı muz yetiştiricilik alanlarında büyük artışlar kaydedilmiştir. Bu artışta, muz

yetiştiriciliğinde üretim masraflarının plantasyonların tesisinden çok kısa bir süre sonra karşılanması, yetiştiricilikte işçilik masraflarının oldukça düşük olması ve muz fiyatlarının diğer bir çok meyve türüne göre daha az dalgalanma göstermesinin payı büyüktür. Diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğinde olduğu gibi muz yetiştiriciliğinde de verim ve kaliteyi direkt

\* Bu çalışma doktora tezinin bir bölümüdür.



olarak etkileyen bazı teknik ve kültürel faktörler bulunmaktadır. Sulama, gübreleme, yetiştiriciliğin açıkta ya da örtüaltında yapılması, klon seçimi ve bitki materyali temini, bu faktörlerin en önemlileri arasında yer almaktadır. Ülkemizde uzun yıllardan bu yana muz yetiştiriciliği yapılmasına rağmen, diğer meyve türlerinde olduğu gibi bitki materyallerinin temin edildiği herhangi bir kamu ya da özel kuruluş mevcut değildir. Bu nedenle üreticiler, gerek yeni plantasyonların tesisinde ve gerekse eski plantasyonların yinelenmesinde gereksinim duydukları muz fidanlarını ya kendi bahçelerinden ya da komşu üreticilerin bahçelerinden temin etmektedirler. Bu durum, daha plantasyonların kuruluş aşamasında hastalık ve zararlılarla bulaşma riskini arttırmaktadır. Oysa ki muz yetiştiriciliği yapan ülkelerin bir çoğunda, muz plantasyonlarının tesisinde klasik yolla çoğaltılmış muz fidanlarının yerini, meristem kültürü ile çoğaltılmış fidanlar almıştır (Arias, 1992). Ülkemizde ise plantasyonların tesisinde hala rizomlar üzerinden çıkan değişik boydaki yavru bitkiler kullanılmaktadır.

Ülkemizde muz yetiştiriciliğinde uzun yıllardan bu yana yoğun olarak sadece Dwarf Cavendish muz klonu kullanılmaktadır. Ayrıca halk arasında azman olarak adlandırılan ve oldukça uzun boylu olan bir tipin de sınırlı ölçüde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Oysa ki subtropik koşullarda muz yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde, Dwarf Cavendish'e alternatif olarak, yetiştiricilikte Grand Nain, Petit Nain ve Williams gibi muz klonları kullanılmaktadır (Simmonds, 1966). Bu muz klonlarının klonal olarak hızla çoğaltılması ve Ülkemizde de gerek açıkta ve gerekse örtüaltı muz yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanımı, ancak meristem kültürü ile mümkün olabilmektedir. Bu durum ise Ülkemiz muz yetiştiriciliğinin geliştirilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Muzların meristem kültürü ile çoğaltılmasında eksplant olarak rizom, rizom üzerindeki lateral tomurcuklar, yavru bitkiler, rizomlardan çıkan gözler ve erkek çiçeklerin büyüme noktaları kullanılabilir (Vuylsteke, 1989). Besi ortamı olarak ise Murashige ve Skoog

(1962) besi ortamı ve bu ortama karbon kaynağı olarak sukroz (%2-3), katılaştırıcı olarak ise agar (%0.7-0.8) ilave edilmektedir (Vuylsteke, 1989; Cronauer ve Krikorian, 1984). Meristem kültüründe, eksplantların büyüme ve gelişme aşaması ile çoğaltma aşamasında sitokininler, köklendirme aşamasında ise genellikle oksinler kullanılmaktadır (Cronauer ve Krikorian, 1984; Vuylsteke ve De Langhe, 1985; Wong, 1986). Muzlarda, meristem kültürünün çoğaltma aşamasında sitokinin olarak genellikle benzil aminopürin (BAP), köklendirme aşamasında ise oksinlerden indol bütirik asit (IBA) ve naftalen asetik asit (NAA) kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, muzların meristem kültürü ile çoğaltılmasında BAP'a alternatif olarak kullanılan thidiazuron (TDZ)'nin değişik konsantrasyonlarının tek başına ya da indol asetik asit (IAA) ile olan kombinasyonlarının eksplant başına düşen sürgün sayısı ve sürgün kalitesi; köklendirme aşamasında ise değişik IBA ve NAA konsantrasyonlarının köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu araştırma 1996-1998 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada, gerek tropik ve gerekse subtropik koşullarda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan 6 farklı muz klonu kullanılmıştır. Bu klonlardan Dwarf Cavendish, subtropik koşullarda muz yetiştiriciliği yapan Kanarya Adaları, İsrail, Mısır ve Türkiye dahil birçok ülkede ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan bir klondur (Simmonds, 1966). Diğer klonlardan Basrai Pakistan, Poyo (Robusta) ise genellikle Hindistan'ın batı kısımları, Orta ve Güney Afrika'da yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan bir klondur. Williams ve Grand Nain, İsrail ve Kanarya Adaları (Reuveni ve ark., 1986), Petit Nain ise yine Kanarya Adalarında yetiştiriciliği yapılan

klonlardır (Grajal-Martin ve ark., 1997).

## 2.2. Yöntem

Araştırmada eksplant olarak 20-30 cm boyundaki yavru bitkiler kullanılmıştır. Araziden sökülen yavru bitkiler önce arazide basınçlı musluk suyu altında iyice yıkanmış ve kökleri keskin bir bıçak yardımıyla iyice temizlenmiştir. Daha sonra bu materyaller büyüme noktalarına zarar verilmeden 5-6 yaprak primordiyumu içerecek şekilde küçültülmüştür (Vuylsteke, 1989). Meristem kültürünün tüm aşamalarında Murashige ve Skoog (MS) temel besi ortamı kullanılmış, bu ortama eksplantların büyüme ve gelişme aşamasında 10 µM/l BAP ve 1 µM/l IAA ile 5 g/l aktif kömür ilave edilmiştir. Çoğaltma aşamasında değişik TDZ konsantrasyonları (0, 2.5, 5.0, 7.5 ve 10 µM/l) ile değişik TDZ konsantrasyonlarının (0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 2.5, ve 5.0 µM/l) 1 µM/l IAA ile olan kombinasyonları denenmiştir (Pancholi, 1995). Köklendirme aşamasında ise IBA ve NAA'nın değişik konsantrasyonları (0, 1.0, 2.5, 5.0 µM/l) kullanılmıştır. Meristem kültürünün her üç aşamasında da ortamlar pH'ları 5.7'ye ayarlandıktan sonra 121°C sıcaklık ve 1.2 kg/cm<sup>2</sup> basınç altında 20 dakika otoklavlanmış ve ortamların sıcaklığı oda sıcaklığına geldiği zaman bakteriyel kaynaklı enfeksiyonları önlemek amacıyla ortamlara 150 mg/l Augmentin ilave edilmiştir (Barghchive ve ark., 1994). Bu ortamlardan büyüme ve gelişme aşamasında 100x200 mm'lik kültür tüplerine 8 ml, çoğaltma aşamasında 100x25 mm'lik kültür tüplerine 15 ml ve köklendirme aşamasında ise 6x9 cm boyutundaki cam kavanozlara 40 ml ilave edilmiştir. Eksplantların sterilizasyonu, Vuylsteke (1989)'e göre yapılmıştır. Meristem izolasyonu ise Cronauer ve Krikorian (1984) ile Vuylsteke (1989)'e göre gerçekleştirilmiştir. Kültürler her üç aşamada da 3 haftada bir alt kültüre alınmış, sıcaklık 25 °C, fotoperiyod 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, aydınlatma ise 3000 lux olacak şekilde ayarlanmıştır (Vuylsteke, 1989).

Çoğaltma aşamasında 3 hafta bekletilen eksplantlarda, eksplant başına düşen sürgün sayısı, en uzun ve ortalama

sürgün boyları; köklendirme aşamasında ise bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyu ortamlara ve klonlara göre saptanmıştır (Pekmezci ve ark., 1999).

Araştırma, "Tesadüf Parselleri Deneme Desenine" göre 3 yinelemeli ve her yinelemede 9 eksplant olacak şekilde planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında ise "Tukey Testi" kullanılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Çoğaltma Aşamasına İlişkin Bulgular

Değişik TDZ konsantrasyonlarının Dwarf Cavendish muz klonunda sürgün sayısı ile en uzun ve ortalama sürgün boyları üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi incelenen kriterler üzerine TDZ konsantrasyonlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve TDZ'nin artan konsantrasyonları incelenen her üç kriteri de olumsuz yönde etkilemiştir. Nitekim sürgün sayısı 7.07 adet, en uzun sürgün boyu 14.20 cm ve ortalama sürgün boyu ise 9.10 cm ile TDZ'nin 2.5 µM/l konsantrasyonunda diğer uygulamalardan daha yüksek saptanmıştır. Özellikle TDZ'nin 5 µM/l'nin üzerinde kullanımı gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Araştırmada kullanılan diğer klonların tamamında da Dwarf Cavendish'e benzer sonuçlar alınmıştır (Çizelge 1). Williams muz klonunda sürgün sayısı 7.10 adet ile 2.5 µM TDZ konsantrasyonunda en yüksek saptanırken, bu değer 10 µM TDZ konsantrasyonunda ise 1.99 adet olarak saptanmıştır. En uzun ve ortalama sürgün boyları ise TDZ'nin 10 µM/l kullanımında, kontrol uygulamasının bile daha da altında saptanmıştır. Basrai muz klonunda da Dwarf Cavendish ve Williams'a benzer sonuçlar alınmıştır. (Çizelge 1). Bu klonda da TDZ konsantrasyonlarının artışı, eksplantları aşırı derecede bodurlaştırmıştır. Poyo muz klonunda da TDZ'nin 2.5 µM/l üzerinde kullanımı, gerek sürgün sayısı ve gerekse en uzun ve ortalama sürgün boylarını oldukça

olumsuz yönde etkilemiştir. Özellikle TDZ'nin 10  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda kullanımı ana eksplantları bodurlaştırmış ve aşırı derecede kallus oluşumuna neden olmuştur. Petit Nain muz klonunda TDZ'nin 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'den 5  $\mu\text{M/l}$ 'ye yükseltilmesi, eksplant başına düşen sürgün sayısını hemen

hemen yarı yarıya azaltmıştır (Çizelge 1). Benzer sonuçlar en uzun ve ortalama sürgün boyu değerlerinde de alınmıştır. Grand Nain muz klonunda da diğer tüm muz klonlarına benzer sonuçlar alınmış ve TDZ'nin artan konsantrasyonları, incelenen tüm kriterleri olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Değişik TDZ Konsantrasyonlarının Farklı Muz Klonlarında Sürgün Sayısı, En Uzun ve Ortalama Sürgün Boyu Üzerine Etkileri.

TDZ Konsant. ( $\mu\text{M/l}$ )	Sürgün Sayısı (adet)	En Uzun Sürgün Boyu (mm)	Ortalama Sürgün Boyu (mm)
<b>Dwarf Cavendish</b>			
0	0.86 d	2.70 c	1.50 d
2.5	7.07 a	14.20 a	9.10 a
5	4.20 b	6.60 b	4.80 b
7.5	2.43 c	4.70 bc	2.70 c
10	2.41 b	4.00 c	2.00 cd
$D_{0.5}$ (TDZ)	0.64	2.23	1.01
<b>Williams</b>			
0	0.91 d	5.10 bc	3.50 bc
2.5	7.10 a	12.90 a	8.10 a
5	3.67 b	6.20 b	4.00 b
7.5	2.58 c	5.20 bc	2.90 c
10	1.99 c	4.10 c	2.60 c
$D_{0.5}$ (TDZ)	1.01	1.58	0.99
<b>Basrai</b>			
0	1.80 d	4.20 c	1.70 c
2.5	4.35 a	11.70 a	8.80 a
5	2.62 b	6.00 b	3.80 b
7.5	2.20 c	4.40 c	2.10 c
10	1.69 d	3.40 c	1.90 c
$D_{0.5}$ (TDZ)	0.39	1.11	1.26
<b>Poyo</b>			
0	1.56 d	6.50 b	1.70 c
2.5	5.50 a	11.80 a	8.70 a
5	2.89 b	6.20 b	5.30 b
7.5	2.38 bc	3.50 c	2.00 c
10	1.83 cd	3.30 c	1.50 c
$D_{0.5}$ (TDZ)	0.58	1.15	1.04
<b>Petit Nain</b>			
0	0.84 d	3.00 d	1.50 d
2.5	6.11 a	11.80 a	8.00 a
5	3.67 b	8.20 b	4.20 b
7.5	2.53 c	4.20 c	3.00 c
10	1.34 d	2.10 d	1.60 d
$D_{0.5}$ TDZ)	0.56	1.06	0.88
<b>Grand Nain</b>			
0	1.59 c	7.50 b	3.90 c
2.5	4.61 a	11.60 a	7.90 a
5	3.89 a	7.70 b	6.40 b
7.5	2.73 b	4.70 c	3.40 cd
10	2.50 bc	4.00 c	2.50 d
$D_{0.5}$ (TDZ)	0.93	0.96	1.29

Denenen tüm muz klonlarında TDZ'nin 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'in üzerinde kullanımının gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesini olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle, araştırmada ayrıca TDZ'nin 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 2.5 ve 5  $\mu\text{M}$  konsantrasyonlarının, 1  $\mu\text{M/l}$  IAA ile olan kombinasyonlarının eksplant başına düşen sürgün sayısı ve sürgün kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Farklı TDZ konsantrasyonlarının 1  $\mu\text{M/l}$  IAA ile olan kombinasyonlarının değişik muz klonlarında sürgün sayısı ile en uzun ve ortalama sürgün boyları üzerine etkileri Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Dwarf Cavendish muz klonunda TDZ'nin 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'nin üzerinde kullanımı sürgün sayısını, 1  $\mu\text{M/l}$ 'nin üzerinde

Çizelge 2. Değişik TDZ Konsantrasyonlarının 1  $\mu\text{M/l}$  IAA ile Kombinasyonunun Farklı Muz Klonlarında Sürgün Sayısı, En Uzun ve Ortalama Sürgün Boyları Üzerine Etkileri.

TDZ Konsant. ( $\mu\text{M/l}$ )	Sürgün Sayısı (adet)	En Uzun Sürgün Boyu (mm)	Ortalama Sürgün Boyu (mm)
Dwarf Cavendish			
0	0.77 f	2.80 e	1.60 d
0.2	1.83 e	5.30 de	3.70 c
0.4	2.33 de	5.20 de	3.70 c
0.6	2.83 d	5.70 d	4.30 c
0.8	2.90 d	5.60 d	4.50 c
1	5.87 b	23.40 a	11.80 a
2.5	7.07 a	16.80 b	11.13 a
5	4.30 c	8.67 c	6.83 b
$D_{95}$ (TDZ)	1.00	2.52	1.42
Williams			
0	0.87 e	5.40 c	3.50 d
0.2	1.33 e	6.60 c	3.70 cd
0.4	1.83 de	6.70 c	4.70 c
0.6	3.00 cd	8.40 b	6.20 b
0.8	3.43 c	9.20 b	6.80 b
1	5.97 b	15.70 a	9.30 a
2.5	7.33 a	14.87 a	9.03 a
5	4.00 c	9.43 b	8.87 a
$D_{95}$ (TDZ)	1.20	1.56	1.01
Basrai			
0	1.73 d	5.10 e	2.00 e
0.2	1.83 cd	5.20 e	4.00 d
0.4	1.87 cd	6.20 de	4.80 cd
0.6	2.70 bc	7.70 cd	6.10 bc
0.8	2.78 b	8.60 c	6.20 b
1	5.26 a	16.50 a	10.60 a
2.5	4.47 a	13.67 b	9.47 a
5	2.87 b	7.87 cd	7.20 b
$D_{95}$ (TDZ)	0.87	2.00	1.34
Poyo			
0	1.63 b	5.90 c	1.60 e
0.2	2.00 b	6.00 c	2.60 e
0.4	2.35 b	6.10 c	4.50 d
0.6	2.51 b	6.30 bc	5.20 cd
0.8	3.00 b	6.80 bc	6.20 bc
1	6.67 a	15.80 a	9.30 a
2.5	5.57 a	14.93 a	8.73 a
5	3.00 b	8.20 b	7.13 b
$D_{95}$ (TDZ)	1.77	1.90	1.33



kullanımı ise en uzun ve ortalama sürgün boylarını olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 2). Williams klonunda da gerek sürgün sayısı ve gerekse en uzun ve ortalama sürgün boyları bakımından Dwarf Cavendish'e benzer sonuçlar alınmıştır (Çizelge 2). Basrai muz klonunda ise TDZ'nin 1 µM/l konsantrasyonunun, 1 µM/l IAA ile olan kombinasyonunda sürgün sayısı 5.26 adet, en uzun sürgün boyu 16.50 mm, ortalama sürgün boyu ise 10.60 mm ile en yüksek saptanmıştır. Poyo muz klonunda da Basrai'ye benzer sonuçlar alınmıştır (Çizelge 2). Nitekim, sürgün sayısı 6.67 adet, en uzun sürgün boyu 15.80 mm ve ortalama sürgün boyu ise 9.30 mm ile 1 µM/l TDZ'nin, 1 µM/l IAA ile kombinasyonunda en yüksek saptanmıştır.

Petit Nain muz klonunda ise sürgün sayısı 6.13 adet ile 1 µM/l TDZ'nin, en uzun sürgün boyu 13.47 mm ile 2.5 µM/l TDZ'nin ve ortalama sürgün boyu ise 9.02 mm ile yine 2.5 µM/l TDZ'nin, 1 µM/l IAA ile olan kombinasyonlarında en yüksek saptanmıştır (Çizelge 3). Grand Nain muz klonunda da Basrai, Poyo ve Petit Nain muz klonlarında olduğu gibi sürgün sayısı 5.08 adet ile TDZ'nin 1 µM/l konsantrasyonunun, 1µM/l IAA ile olan kombinasyonunda en yüksek saptanmıştır (Çizelge 3). En uzun ve ortalama sürgün boyları ise TDZ'in 2.5 µM/l konsantrasyonunun, 1 µM/l IAA ile olan kombinasyonunda kontrol ve diğer kombinasyonlardan daha başarılı bulunmuştur.

Çizelge 3. Değişik TDZ Konsantrasyonlarının 1 µM/l IAA ile Kombinasyonunun Farklı Muz Klonlarında Sürgün Sayısı, En Uzun ve Ortalama Sürgün Boyları Üzerine Etkileri.

TDZ Konsant. (µ M)	Sürgün Sayısı (adet)	En Uzun Sürgün Boyu (mm)	Ortalama Sürgün Boyu (mm)
Petit Nain			
0	0.72 e	3.10 d	1.60 e
0.2	1.40 d	5.20 c	3.30 d
0.4	2.00 d	5.20 c	3.60 d
0.6	2.83 c	5.20 c	3.80 cd
0.8	3.00 c	6.10 c	4.60 cd
1	6.13 a	13.20 a	8.20 b
2.5	6.02 a	13.47 a	9.02 a
5	3.72 b	9.87 b	7.73 b
D <sub>95</sub> (TDZ)	0.68	2.05	1.00
Grand Nain			
0	1.54 d	6.50 d	3.80 e
0.2	1.66 d	6.60 d	4.60 e
0.4	1.83 d	6.80 d	5.10 de
0.6	3.33 c	9.20 cd	6.40 cd
0.8	3.63 c	8.50 cd	7.00 c
1	5.08 a	12.30 ab	8.80 ab
2.5	4.70 ab	13.87 a	9.87 a
5	3.93 bc	10.17 bc	7.67 bc
D <sub>95</sub> (TDZ)	0.83	2.77	1.36

### 3.1. Köklendirme Aşamasına İlişkin Bulgular

Değişik IBA konsantrasyonlarının farklı muz klonlarında bitki boyu, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları ile gövde çapı ve yaprak sayısı üzerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Dwarf Cavendish muz klonunda bitki boyu, IBA'nın tüm konsantrasyonlarında

kontrolden daha yüksek saptanmıştır. Kök sayısı bakımından ise IBA konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmemiştir. En uzun ve ortalama kök uzunluğu değerleri ise BA'nın 2.5µM/l konsantrasyonunda en yüksek saptanmış, gövde çapı ve yaprak sayısı değerleri ise IBA'nın 2.5 µM/l ve 5 µM/l konsantrasyonlarında bir birine yakın

bulunmuştur.

Williams muz klonunda, değişik IBA konsantrasyonlarının incelenen tüm kriterler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitki boyu IBA konsantrasyonlarının artışına paralel olarak artmış, fakat incelenen diğer kriterler bakımından IBA konsantrasyonları arasında çok büyük farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4). IBA konsantrasyonlarına göre değişmekle birlikte bitki boyu 4.23 cm ile 5.87 cm, kök sayısı 10.58 adet ile 13.92 adet, en uzun kök uzunluğu 5.17 cm ile 7.63 cm, ortalama kök uzunluğu 2.21 cm ile 4.80 cm, gövde çapı 4.20 mm ile 4.90 mm ve yaprak sayısı ise 2.83 adet ile 4.08 adet arasında değişim göstermiştir.

Değişik IBA konsantrasyonları, Basrai muz klonunda incelenen tüm kriterleri istatistiksel olarak farklılık yaratacak biçimde etkilemiştir (Çizelge 4).

Fakat IBA konsantrasyonunun 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'den 5  $\mu\text{M/l}$ 'ye yükseltilmesi sonucu elde edilen araştırma bulguları, gövde çapı dışında, incelenen diğer kriterler bakımından bir birine yakın bulunmuştur (Çizelge 4).

Poyo muz klonunda, değişik IBA konsantrasyonlarının bitki boyu, kök sayısı, en uzun kök uzunluğu, ortalama kök uzunluğu ve gövde çapı ile yaprak sayısı üzerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi bitki boyu, 6.12 cm ile IBA'nın 5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda kontrol ve diğer konsantrasyonlarından daha yüksek saptanmıştır. Kök sayısı ise kontrol dışında kalan tüm uygulamalarda bir birine yakın saptanmıştır. En uzun kök uzunluğu bakımından kontrol ve IBA konsantrasyonları arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. Ortalama kök uzunluğu ise IBA'nın 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda 5.38 cm ile en yüksek saptanmıştır. Gövde çapı ve yaprak sayısı değerleri kontrol uygulamasında en düşük, diğer uygulamalarda ise bir birine yakın saptanmıştır.

Petit Nain muz klonunda, değişik IBA konsantrasyonlarının, yaprak sayısı dışında kalan kriterler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). IBA konsantrasyonlarına göre değişmekle birlikte bitki boyu 4.33 cm ile

5.17 cm, kök sayısı 4.50 adet ile 11.53 adet, en uzun kök uzunluğu 6.97 cm ile 11.30 cm, ortalama kök uzunluğu 4.86 cm ile 8.96 cm, gövde çapı 4.20 mm ile 5.10 mm ve yaprak sayısı ise 3.07 adet ile 3.48 adet arasında değişim göstermiştir.

Grand Nain muz klonunda, değişik IBA konsantrasyonlarının gövde çapı ve yaprak sayısı dışında kalan kriterler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Diğer klonlarda olduğu gibi Grand Nain muz klonunda da IBA konsantrasyonlarının artışına paralel olarak bitki boyu sürekli artış göstermiştir. Kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunluk değerleri ise IBA'nın 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda, diğer konsantrasyonlarından daha yüksek saptanmıştır.

Değişik NAA konsantrasyonlarının farklı muz klonlarında, bitki boyu, kök sayısı, en uzun kök uzunluğu, ortalama kök uzunluğu ile gövde çapı ve yaprak sayısı üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir. Dwarf Cavendish muz klonunda, bitki boyu bakımından NAA'nın 1 ve 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonları kontrol uygulaması ile aynı istatistiksel grup içerisinde yer almış, NAA'nın 5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonu ise istatistiksel olarak farklı grup oluşturmuştur. Kök sayısı bakımından ise NAA konsantrasyonları arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamış ve en düşük kök sayısı 6.83 adet ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. En uzun ve ortalama kök uzunluğu değerleri NAA'nın 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda kontrol ve diğer uygulamalardan daha yüksek saptanmıştır. Gövde çapı değeri bakımından ise kök sayısında olduğu gibi NAA konsantrasyonları arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. Yaprak sayısı değeri kontrol ve NAA'nın 1  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda, NAA'nın diğer konsantrasyonlarından daha düşük belirlenmiştir.

Williams muz klonunda, değişik NAA konsantrasyonlarının kök sayısı, en uzun kök uzunluğu ve yaprak sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz, buna karşın bitki boyu, ortalama kök uzunluğu ve gövde çapı üzerine etkileri ise istatistiksel

Çizelge 4. Değişik IBA Konsantrasyonlarının Farklı Muz Klonlarında Bitki Boyu, Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunluğu ile Gövde Çapı ve Yaprak Sayısı Üzerine Etkileri.

IBA Kons. ( $\mu\text{M/l}$ )	Bitki Boyu (cm)	Kök Sayısı (adet)	En Uz.Kök Uzun. (cm)	Orta. Kök Uzun. (cm)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Say. (adet)
Dwarf Cavendish						
0	4.45 c	6.83 b	3.65 c	2.33 c	4.10 b	2.17 c
1	5.47 b	10.73 a	4.84 ab	3.38 ab	4.30 b	2.58 c
2.5	5.99 a	11.63 a	5.33 a	3.71 a	4.80 a	3.08 a
5	6.24 a	11.30 a	4.28 b	2.84 bc	4.80 a	3.06 ab
$D_{95}$ (IBA)	0.49	1.09	0.60	0.76	0.50	0.49
Williams						
0	4.23 c	10.58 b	5.17 b	2.21 c	4.20 b	2.83 b
1	5.48 b	13.75 a	7.00 a	3.40 b	4.80 a	3.98 a
2.5	5.68 ab	13.92 a	7.52 a	4.26 a	4.80 a	4.08 a
5	5.87 a	13.72 a	7.63 a	4.80 a	4.90 a	3.77 a
$D_{95}$ (IBA)	0.24	0.51	0.74	0.60	0.45	0.86
Basrai						
0	4.33 c	6.11 b	4.85 b	3.15 b	2.30 b	2.25 c
1	5.23 b	7.47 b	4.85 b	3.41 b	5.10 a	2.33 c
2.5	5.70 a	12.20 a	13.93 a	8.73 a	5.10 a	4.00 a
5	5.78 a	11.90 a	13.87 a	8.68 a	4.90 a	3.58 b
$D_{95}$ (IBA)	0.12	1.32	1.09	1.09	0.32	0.37
Poyo						
0	4.56 c	6.17 b	7.28	4.18 b	4.10 b	2.75 b
1	5.37 b	8.40 a	8.07	4.81 ab	5.30 a	3.33 ab
2.5	5.83 a	8.78 a	8.22	5.38 a	5.30 a	3.67 a
5	6.12 a	8.57 a	7.99	5.17 ab	5.00 a	3.42 ab
$D_{95}$ (IBA)	0.42	0.39	Ö.D.*	1.10	0.35	0.73
Petit Nain						
0	4.33 d	4.50 c	6.97 c	4.86 c	4.20 b	3.08
1	4.62 c	8.00 b	8.47 b	6.70 b	5.10 a	3.17
2.5	4.85 b	11.53 a	11.30 a	8.96 a	5.10 a	3.48
5	5.17 a	10.90 a	10.83 a	8.74 a	5.00 a	3.07
$D_{95}$ (IBA)	0.21	0.75	1.11	1.04	0.38	Ö.D.
Grand Nain						
0	4.42 d	9.93 b	8.06 c	5.14 c	4.80	3.00
1	4.73 c	10.85 b	11.55 b	8.69 b	5.10	3.26
2.5	5.15 b	13.20 a	14.10 a	10.57 a	4.90	3.00
5	5.42 a	12.77 a	13.90 a	10.27 a	4.80	3.00
$D_{95}$ (IBA)	0.18	1.37	1.50	0.77	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil

olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bitki boyu, kontrol uygulamasında en düşük ve buna karşın NAA'nın 5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda ise en yüksek saptanmıştır. Kök sayısı ve en uzun kök uzunluğu değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. Ortalama kök uzunluğu değeri ise 2.21 cm ile kontrol uygulamasında en düşük, 3.72 cm ile NAA'nın 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda en yüksek olarak

saptanmıştır. Gövde çapı bakımından ise NAA'nın her üç konsantrasyonu da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Yaprak sayısı bakımından ise uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır.

Basrai muz klonunda, değişik NAA konsantrasyonlarının incelenen tüm kriterler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bitki boyu NAA artışına paralel olarak artmış ve NAA'nın 5

Çizelge 5. Değişik NAA Konsantrasyonlarının Farklı Muz Klonlarında Bitki Boyu, Kök Sayısı, En Uzun ve Ortalama Kök Uzunluğu ile Gövde Çapı ve Yaprak Sayısı Üzerine Etkileri .

NAA Kons. (µM/l)	Bitki Boyu (cm)	Kök Sayısı (adet)	En Uz.Kök Uzun. (cm)	Orta. Kök Uzun. (cm)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Say. (adet)
Dwarf Cavendish						
0	4.45 b	6.83 b	3.65 b	2.33 c	4.10 b	2.17 b
1	4.65 b	9.58 a	3.59 b	2.65 b	4.70 a	2.33 b
2.5	4.87 b	10.83 a	5.13 a	3.35 a	4.80 a	3.33 a
5	5.53 a	10.90 a	4.33 ab	3.16 a	4.80 a	3.08 a
D <sub>95</sub> (NAA)	0.60	1.33	0.80	0.26	0.43	0.60
Williams						
0	4.22 c	10.58	5.17	2.21 c	4.20 b	3.17
1	4.23 bc	11.33	5.47	3.06 b	4.80 a	3.67
2.5	4.57 ab	12.10	5.98	3.72 a	5.00 a	3.67
5	4.78 a	10.97	5.91	3.60 a	4.90 a	3.47
D <sub>95</sub> (NAA)	0.32	Ö.D.	Ö.D.	0.36	0.43	Ö.D
Basrai						
0	4.33 b	6.11 b	4.85 b	3.15 b	2.30 c	2.25 b
1	4.85 a	7.04 b	5.04 b	3.28 b	3.80 b	3.43 a
2.5	4.87 a	8.93 a	9.93 a	6.68 a	4.70 a	3.50 a
5	4.97 a	8.80 a	9.67 a	6.56 a	4.70 a	3.25 a
D <sub>95</sub> (NAA)	0.22	1.28	1.25	0.49	0.38	0.90
Poyo						
0	4.56c	6.17 b	7.28 c	4.18 b	4.10 c	2.75 ab
1	4.90bc	9.70 a	7.47 c	4.27 b	4.20 bc	2.67 b
2.5	5.25ab	10.02 a	10.40 a	5.92 a	5.00 a	3.42 a
5	5.37a	9.57 a	9.77 b	5.77 a	4.90 ab	3.35 a
D <sub>95</sub> (NAA)	0.37	0.97	0.55	1.13	0.73	0.68
Petit Nain						
0	4.33 c	4.50 b	6.97 c	4.86 c	4.20 b	3.08 b
1	4.45 bc	9.87 a	7.24 c	6.51 b	4.30 b	3.42 ab
2.5	4.63 ab	10.00 a	9.62 a	7.63 a	5.10 a	4.00 a
5	4.88 a	9.87 a	8.65 b	7.43 a	5.00 a	3.23 b
D <sub>95</sub> (NAA)	0.28	1.24	0.43	0.89	0.51	0.63
Grand Nain						
0	4.42 c	9.93 b	8.06 c	5.14 c	4.80	3.25
1	4.62 b	11.17 ab	9.60 c	6.29 b	4.70	3.42
2.5	5.15 a	11.61 a	12.81 a	8.30 a	5.50	4.00
5	5.20 a	11.47 a	12.68 a	8.07 a	5.10	3.33
D <sub>95</sub> (NAA)	0.17	1.25	1.08	0.95	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil

µM/l konsantrasyonunda 4.97 cm ile en yüksek saptanmıştır. Kök sayısı, en uzun kök uzunluğu ve ortalama kök uzunluğu değerleri NAA'nın 2.5 µM/l konsantrasyonunda gerek kontrol ve gerekse NAA'nın diğer konsantrasyonlarından daha yüksek belirlenmiştir. Gövde çapı ve yaprak sayısı değerleri ise NAA'nın denenen tüm konsantrasyonlarında, kontrol

uygulamasından daha yüksek saptanmıştır.

Poyo muz klonunda, değişik NAA konsantrasyonlarının incelenen tüm kriterler üzerine etkisi, Dwarf Cavendish ve Basrai muz klonlarında olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bitki boyu dışında, incelenen tüm kriterler bakımından elde edilen araştırma bulguları, NAA'nın 2.5 µM/l konsantrasyonunda



kontrol ve NAA'nın diğer konsantrasyonlarından daha yüksek saptanmıştır.

Petit Nain muz klonunda, değişik NAA konsantrasyonlarında bitki boyu, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunlukları ile gövde çapı ve yaprak sayısı değerleri uygulamalara göre farklılık göstermiştir (Çizelge 5). Nitekim NAA konsantrasyonlarına göre değişmekle birlikte bitki boyu 4.33 cm ile 4.88 cm, kök sayısı 4.50 adet ile 10.00 adet, en uzun kök uzunluğu 6.97 cm ile 9.62 cm, ortalama kök uzunluğu 4.86 cm ile 7.63 cm, gövde çapı 4.20 mm ile 5.10 mm ve yaprak sayısı ise 3.08 adet ile 4.00 adet arasında değişim göstermiştir.

Grand Nain muz klonunda, değişik NAA konsantrasyonlarının incelenen kriterlerden bitki boyu, kök sayısı ile en uzun ve ortalama kök uzunluğu değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli, gövde çapı ve yaprak sayısı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Bitki boyu dışında, incelenen tüm kriterler bakımından elde edilen sonuçlar, NAA'nın 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonunda kontrol ve NAA'nın diğer konsantrasyonlarından daha yüksek saptanmıştır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Muzların meristem kültürü ile çoğaltılmasında sitokinin olarak genellikle BAP kullanılmaktadır. Muzlarda TDZ kullanımı ile ilgili ilk çalışma, AAA ve AAB genomuna sahip farklı muz klonlarında Pancholi (1995) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacı, TDZ konsantrasyonlarının genomlara ve klonlara göre farklılık gösterdiğini ve TDZ'nin klonlar bazında optimize edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Araştırma bulgularımız sonucunda, denenen tüm muz klonlarında TDZ'nin bağımsız kullanıldığı çalışmada 2.5  $\mu\text{M/l}$ 'nin üzerinde kullanımı, gerek eksplant başına düşen sürgün sayısı ve gerekse yeni oluşan sürgünlerin kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Bulgularımız Pancholi'nin (1995) bulguları ile uyum

içerisinde bulunmuştur. Nitekim bu araştırmacı, yüksek TDZ konsantrasyonlarının eksplantlarda rizom benzeri tümörler ile birlikte, aşırı kallus oluşturduğunu ve eksplantlarda kararmaya neden olduğunu bildirmiştir.

TDZ'nin 1  $\mu\text{M/l}$  IAA ile birlikte kullanıldığı çalışmada, denenen tüm muz klonlarında TDZ'nin 1  $\mu\text{M}$ 'dan düşük ve 2.5  $\mu\text{M}$ 'dan yüksek konsantrasyonları gerek sürgün sayısı, gerek en uzun ve gerekse ortalama sürgün boyları bakımından olumsuz sonuç vermiştir. Araştırma bulgularımız, Pancholi (1995)'nin bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Bu araştırmacı, TDZ'nin besi ortamlarında BAP'dan daha az kullanılması gerektiğini, TDZ'nin yüksek konsantrasyonlarının eksplantlarda aşırı derecede kallus oluşturduğunu ve eksplantlarda bodurluğa neden olduğunu bildirmiştir. Benzer sonuçlar, Mohamed ve ark., (1992) tarafından bakla üzerinde yapılan çalışmada da alınmıştır. Nitekim bu araştırmacılar, yüksek TDZ konsantrasyonunda baklada sürgün uzamasının engellendiğini ve kallus oluşumunu teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız sonucunda, denemeye alınan tüm muz klonlarında TDZ'nin IAA ile birlikte kullanıldığı çalışmada, 1  $\mu\text{M/l}$  ve 2.5  $\mu\text{M/l}$  konsantrasyonları, gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesi bakımından en iyi sonucu vermiştir. Denenen tüm muz klonlarında, TDZ'nin IAA ile birlikte kullanımı sonucu saptanan eksplant başına düşen sürgün sayıları ile en uzun ve ortalama sürgün boyları, BAP ve IAA'nın birlikte kullanımına göre daha yüksek saptanmıştır (Pekmezci ve ark., 1999). Araştırmada ayrıca TDZ'nin besi ortamına BAP'dan daha az ilave edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Nitekim, Pekmezci ve ark., (1999), BAP'ın besi ortamına 20  $\mu\text{M/l}$ 'nin altında ilave edilmesinin sürgün sayısı ve kalitesini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, muzların ticari olarak çoğaltılmasında TDZ'nin BAP'a alternatif olarak kullanılabilmesinin göstermektedir.

Köklendirme ile ilgili çalışmalarda, denemeye alınan tüm muz klonlarında

incelenen tüm kriterler açısından, IBA ve NAA kullanımı kontrolden daha başarılı bulunmuştur. Değişik IBA ve NAA konsantrasyonlarında köklendirilen tüm bitkiler, toprağa transfer edildikten sonra %98 oranında yaşama şansına sahip olmuşlar ve kontrol uygulamasına göre toprağa transfer edildikten sonra daha hızlı büyüme ve gelişme göstermişlerdir. Araştırma bulgularımız sonucunda gerek IBA ve gerekse NAA'nın 1 µM üzerindeki kullanımı, bazı kriterler üzerine olumlu yönde yansımaya rağmen, toprağa transferden sonra bu avantajlar ortadan kalkmış ve bitkiler tüm uygulamalarda standart olarak büyümüşlerdir.

Araştırma bulgularımız sonucunda, köklenme açısından elde edilen bulgular Vuylsteke (1989)'in bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim bu araştırmacı, IBA'nın ve NAA'nın 1 µM/l konsantrasyonunun köklenme açısından yeterli olduğunu bildirmiştir. Cronauer ve Krikorian (1988), tarafından yapılan çalışmada ise 1 mg/l IBA ya da NAA'ya ilave olarak besi ortamına %0.025 oranında aktif kömür ilavesinin köklenme açısından yeterli olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, denemeye alınan tüm klonlarında TDZ'nin bağımsız kullanımından ziyade, IAA ile birlikte kullanılması gerektiğini ve gerek eksplant başına düşen sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesi bakımından TDZ'nin 1 µM/l ve 2.5 µM/l konsantrasyonlarının, 1 µM/l IAA ile birlikte kullanılmasının en iyi sonucu verdiğini göstermiştir. Köklendirme aşamasında ise gerek IBA ve gerekse NAA'nın 1 µM/l konsantrasyonunun, köklenme ile bitki büyüme ve gelişmesi açısından yeterli olduğu saptanmıştır. Bu çalışma sonucunda ayrıca araştırmada kullanılan tüm muz klonlarının meristem kültürü ile klonal olarak başarı ile çoğaltılabileceği belirlenmiştir.

#### Kaynaklar

- Arias, O., 1992. Commercial micropropagation of banana. Biotechnological applications for banana and plantain improvement, INiBAP, 139-142.
- Barghchive, M., Turgut, K., Scott, R. and Draper, J., 1994. High-Frequency transformation from cultured cotyledons of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Growth Regulation*, 14: 61-67.
- Cronauer, S.S. and Krikorian, A.D., 1984. Rapid Multiplication of Bananas and Plantains by *In-vitro* Shoot Tip Culture. *Hort Science*, 19(2) :234-235.
- Cronauer, S.S. and Krikorian, A.D., 1988. Temporal, spatial and morphological aspects of multiplication in aseptically cultured *Musa* clones. In: Valentine, F.A: ed. Forest and crop biotechnology; Progress and Prospects, New York; Springer-Verlag, 45-57.
- Grajal - Martin, M.J., Siverio- Grillo, G. and Marrero- Dominguez, A., 1997. The use of randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) for study of genetic diversity and somaclonal variation in *Musa*. *Proceedings of the First International Symposium on Banana in the Subtropics*, Acta Horticulturae, 490 : 445-454.
- Mohamed, M.F., Read, P.E. and Coyne, D.P., 1992. Dark reconditioning CppLU and thidiazuron promote shoot afgonogenesis on seedling nod explants of common and faba beans. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 117, 668-672.
- Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant* 15: 473-497.
- Pancholi, N., 1995. Aspects of tissue culture in relation to banana improvement and germplasm conservation. The University of Reading, Department of Agricultural Botany, School of Plant Sciences, 301pp.
- Pekmezci, M., Gübbük, H., Erkan, M. ve Ünal, N., 1999. Değişik muz klonlarının meristem kültürü ile çoğaltılması üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 228-232.
- Reuveni, O., Israeli, Y., Colobovitz, S. and Eshdat, Y., 1986. The source of somaclonal variation of in vitro propagated banana plants. In Resumenes IV. Congreso, International Sobre Agrofisiologia'del Banana. SanJose, Costa Rica.
- Simmonds, N.W., 1966. Bananas. 2 nd edn. Longman, London. 512 pp.
- Vuylsteke, D., 1989. Shoot tip culture for the propagation, conservation and exchange of *Musa* germplasm. *Practical Manuals for Handling Crop Germplasm In Vitro* 2, Rome, 56 pp.
- Vuylsteke, D. and De Langhe, E. A., 1985. Feasibility of in vitro propagation of bananas and plantains. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 62(2), 323-328.
- Wong, W. C., 1986. In vitro propagation of banana (*Musa spp.*): initiation, proliferation and development of shoot-tip cultures on defined media. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 6: 159-166.



## TÜRKİYE'DE HAYVANCILIK POLİTİKALARI VE REFORM ARAYIŞLARININ ETKİLERİ

Cengiz SAYIN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya

### Özet

Hayvancılık üretim faaliyeti insan beslenmesinde stratejik öneme sahiptir. Ancak ülke hayvancılığının çeşitli sorunları vardır. Bu durum hayvancılığa yönelik izlenen politikaları önemli kılmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'deki yeni tarım politikası düzenlemeleri ile hayvancılığı desteklemekten tamamen vazgeçme olanağı yoktur. Öte yandan, hayvancılığı ileri ülkelerden AB'de bile hayvancılığın desteklenmesine devam edilmektedir. Ayrıca Türkiye'nin de taraf olduğu GATT Tarım Anlaşması da hayvancılık desteklemelerine engel değildir. Ancak bütün bu gelişmelere karşın, Türkiye'deki mevcut hayvancılık destekleme uygulamalarının daha sağlıklı hale getirilmesi ise kaçınılmazdır.

**Anahtar Kelimeler :** Tarım Politikaları, Desteklemeler, Hayvancılık

### Livestock Policies in Turkey and The Effects of New Reform Arrangements

#### Abstract

Livestock production has a big importance for human. But, Turkish livestock has a lot of problems. This situation leads to give importance for pursued policies concerning livestock. Hence, It is not possible to exactly give up supporting of Turkish livestock with new agricultural support arrangements. On the other hand, although the level of livestock production in EU is higher than Turkey, supports is continuously applied by government. In addition, GATT Agriculture Agreements is not a barrier to support of livestock industry. However, it is necessary to adjust of support policies applied to livestock industry in Turkey.

**Keywords:** Agriculture policies, supports, livestock

### 1. Giriş

Hayvancılık üretim faaliyetinin insan beslenmesinde taşıdığı stratejik önemi yanında, ülke ekonomisine de önemli katkıları bulunmaktadır. Ancak gelinen noktada hayvancılığın pek çok sorunu olup, çözüm beklemektedir. Geciken çözüm arayışları sorunların daha da büyümesine yol açmakta ve başlıca hayvansal ürünlerden et ve süt üretiminin arttırılamaması ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Öte yandan, desteklemelerin devlet bütçesine olan yükü gerekçeleri ile tarım kesimine yönelik desteklemelerde reform öngören yeni düzenlemelerle karşı karşıya gelinmiş bulunmakta ve enflasyonla mücadele programının da temeli buna dayanmaktadır. Ayrıca ülke politikalarını etkileyen ve uluslararası sorumluluk yükleyen Avrupa Birliği (AB) ortak tarım politikasına uyum hazırlıkları ile Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşması'na uyum çalışmaları da hayvancılığa yönelik uygulanan politikaların yeniden

şekillendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Araştırmanın ana amacı da, çeşitli etkenlere dayalı bu şekillenmenin ülke hayvancılığı üzerine olası etkilerini ortaya koymaktır.

### 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana materyalini, temelde Türkiye'de hayvancılığa yönelik politika düzenlemeleri, AB ortak tarım politikası kapsamında hayvansal ürünlere yönelik uygulamaları, Tarım Anlaşması düzenlemeleri yanında, konu ile ilgili diğer yerli ve yabancı yayımlar oluşturmaktadır.

Araştırma, ülke hayvancılığının bulunduğu durumun ve izlenen mevcut politikaların ortaya konularak, çeşitli nedenlerle ortaya çıkan yeniden düzenleme ve reform arayışlarının ülke hayvancılığına olası etkilerinin çeşitli yönleriyle irdelenmesi, en sağlıklı yönelimin tartışılması ve öneriler şeklinde üç ayrı



aşamada yürütülmüştür.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Hayvancılıkta Başlıca Göstergeler

Ülke hayvancılığının içerisinde bulunduğu durum başlıca göstergelerden izlenebilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

a) Toplam sayısı yaklaşık 4 milyon'u bulan *tarım işletmelerinin*; %3,43'ü yalnız hayvancılıkla, %72,15'i ise bitkisel üretim yanında hayvancılıkla da uğraşmaktadır. Toplam içerisinde Büyükbaş (BB) ve Küçükbaş (KB) bulunduran işletmelerin oranları sırasıyla %65,7 ve %29,5 olup, ortalama hayvan sayısı sırasıyla 4,2 baş ve 41,8 baş'tır (Sayın, 1998).

AB'de ise; işletme sayısı 7 milyon, besi ve mandıra işletmelerinde ortalama hayvan sayısı 47,9 baş ve 24 baş'tır. Hayvancılıkta ihtisas işletmeleri (besi, süt, kombine, kanatlı, mera vd) daha yaygındır (EC, 1999).

b) Yaklaşık 50 milyon'u bulan *hayvan varlığının*; %22'si sığır, %76'sı koyun-keçi ve %2'si manda ve diğer hayvanlardan oluşmaktadır. Sığır varlığı 11 milyon baş olup 1990 yılından itibaren fazlaca değişmemiş, koyun ve keçi varlığı ise azalmıştır. Sığırlarda kültür ve melez ırk oranı %60'a ulaşmışken, koyunlarda %97'lik oranla yerli ırk üstünlüğü vardır (tarim.gov.tr).

Türkiye'deki sığır, koyun ve keçi varlığı, AB'deki aynı hayvan varlığının sırasıyla; %13,3'ü, %26,3'ü ve %61,8'i kadardır (EC, 1999).

c) Türkiye'de ortalama sığır *karkas ağırlığı* 160-170 kg/baş, *sığır sütü verimi* ise 1400-1500 kg/laktasyondur (Sayın, 1998). Gelişmiş ülkelerde ortalama karkas ağırlık 250 kg/baş, AB'de 310 kg/baş ve süt verimi ise 5000-6000 kg/laktasyondur (EC, 1999).

d) Türkiye'de *et üretimi* toplamı 1.550.000 ton olup, sadece kırmızı et 900.000 ton ve sadece beyaz et 650.000 ton'dur. Kırmızı et üretimi 1985 yılından bu yana artmazken, beyaz et üretimi %100 artış göstermiştir. Benzer artış yumurta üretiminde de görülmüş olup 600.000 ton'a

ulaşmıştır. *Süt üretimi* de, 1985 yılından buyana yaklaşık 10 milyon ton'dur (Sayın,1998; tarim.gov.tr).

AB'de toplam et üretimi 38 milyon ton olup, bunun %50'sine yakını domuz etidir. Kanatlı eti oranı %25'dir. Süt üretimi ise 125 milyon ton dolayındadır (EC, 1999).

e) Türkiye *hayvansal ürün tüketimi* (kişi/yıl) yaklaşık olarak; toplam et 24 kg, kırmızı et 14 kg ve beyaz et 10 kg, yumurta 9 kg'dır. Süt tüketimi çiğ süt olarak 156 kg ve gıda endüstrisinde işlenmiş taze süt olarak ise 5 kg'dır (Sayın,1998; www.tarim.gov.tr).

Aynı oranlar AB'de sırasıyla; 96,7 kg, 75,5 kg, 21,2 kg, 12,5 kg, 334 kg ve 104,6 kg'dır (www.europe.eu.int).

Toplam *protein tüketimi* (gr/kişi/gün); dünyada 74,9, AB'de 105,6 kg ve Türkiye'de 99,8 kg iken, hayvansal protein tüketimi olarak bu değerler sırasıyla; 27,6 kg, 63,8 kg ve 25,6 kg'dır (www.fao.org).

f) Türkiye ve AB'de, bazı hayvansal ürünlere yönelik *yeterlilik oranları* sırasıyla; toplam et için %100,5 ve %105,6, işlenmiş taze süt için %100 ve %105 (AB'de sadece süt tozu için %232), yumurta için %102,9 ve %106,4'dür (Sayın,1998; EC, 1999).

g) Toplam tarım alanında *yem bitkileri payı* Türkiye'de %3-3,5 iken, gelişmiş ülkelerde %25-30 dolayındadır (DPT, 2000/a).

h) Tarımsal üretim değeri içerisinde hayvansal *üretim değerinin* payı Türkiye'de %21 ve AB'de %49,5'dir (www.tarim.gov.tr).

#### 3.2. Türk Hayvancılığında Yaşanan Başlıca Sorunlar

Türk hayvancılığının çeşitli konularda sorunları vardır. Bunlardan başlıcaları şunlardır (Sayın, 1998):

- ◆ Barınak
- ◆ Sağlık ve Korunma
- ◆ Damızlık Materyal
- ◆ Sigorta
- ◆ Finansman
- ◆ Yayım ve Eğitim
- ◆ Dış Rekabet
- ◆ Beslenme

### ◆ Örgütlenme ve Pazarlama

Türkiye'de izlenen hayvancılık politikaları genelde mevcut sorunların çözümüne dönük oluşturulmaktadır. Sorunların temelinde ise yapısal noksanlıklar bulunmaktadır. Politikaların belirlenmesi ve uygulanmasında izlenen yol genelde aşağıdaki sırayı izlemektedir:

- ✓ Sorunun ortaya çıkması,
- ✓ Soruna çözüm arayışları,
- ✓ Uygun destekleme aracı seçimi,
- ✓ Yasal düzenleme ve uygulama,
- ✓ Sonuçların izlenmesi,
- ✓ Genel değerlendirme.

Uygulanan politikalara yönelik sonuçların izlenmesi ve ulaşılan düzeyin değerlendirilmesi çoğunlukla ihmal edilmektedir. Bu durum, politikalarda amaca ulaşmayı engellediği gibi sorunların da devamına yol açmaktadır. Nitekim yukarıda belirtilen sorunların çözümüne dönük çeşitli politikalar uygulanmasına karşın pek çoğu çözüm beklemeye devam etmektedir. Bunlardan en önemli görülenleri beslenme, örgütlenme ve pazarlamadır.

#### 3.2.1. Beslenme Sorunu

Beslenmenin ana kaynağı yem olup, bunlar kaba ve yoğun (kesif) yem olarak iki gruptur. Yemin hayvan beslenmesi yanında işletme ekonomisi bakımından da önemi büyüktür. Öyle ki yem giderlerinin üretim maliyetleri içerisindeki payı yaklaşık %60-70'lere ulaşabilmektedir (Sayın, 1998).

Entansif yetiştiricilikte (besi,süt, piliç) yem giderlerinde yoğun yemin payı %70-80'dir (Erkuş, 1996; TKB, 1996). Yoğun yem üretim maliyetlerinde ise hammaddenin payı %90 dolayındadır (Şimşek, 1991).

Hammaddenin de ana girdilerinden olan yağlı tohum küspeleri, vitamin ve mineral katkı maddeleri dış kaynaklıdır. Tavukçuluk sektöründe de hammadde ana ithal girdi durumundadır (www.igeme.org.tr)

Kaba yeme dayalı beslenme daha ekonomiktir. Ancak yeterli üretim miktarı ve kalite sorunu vardır. Kaliteli kaba yem kaynakları; çayır ve meralar ile yem

bitkileridir. Çayır ve meralar ile hayvan varlığı konusundaki bilgiler yetersiz olduğundan toplam kaba yem talebi ve üretim verileri sağlıklıdır .

Mevcut bilgilere göre de, toplam kaba yem talebinin en fazla %50'si karşılanmaktadır (Tufan, 1998). Bunun da en fazla %15'i kalitelidir (Baysal,1995). Meraların kalitelerinin iyileştirilmeleri gereği ortadadır

Türkiye'de yılda tüketilen yemin yaklaşık %70'i çayır-mera, yaylak ve kışlak ortamından sağlanmaktayken (Gençkan, 1996), uzun süren terörle mücadele faaliyeti meraya dayalı üretimi ve yetiştiriciliği olumsuz etkilemiş, çoğunlukla aile işletmeleri şeklinde olan ve ekstansif yapılan hayvancılığı zora sokmuştur.

Bir diğer kaliteli kaba yem kaynağı yem bitkileri olup, Türkiye'de toplam tarım alanlarının ancak %3,5'ini oluşturmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde %25-30'dur (DPT, 2000/a). Hayvancılığın geliştirilmesi için bu oranın yükseltilmesinin gereği kaçınılmazdır.

Günümüzde Mera Kanunu çıkarılarak meraların ıslah edilmesi ve yem bitkileri tohumluğunun desteklenmesi şeklinde izlenen politikaların temelinde beslenme sorununa çözüm arayışları yatmaktadır.

#### 3.2.2. Örgütlenme ve Pazarlama

Örgütlenmeler ekonomik, sosyal ve mesleki amaçlıdır. Türkiye'de hayvansal üretim faaliyeti ile uğraşan üreticiler genelde kooperatif, dernek, yetiştirici birlikleri, vakıflar ve şirket bünyesinde dirler (TZYMB, 1997).

Bunlardan mesleki örgütlenmelerin başında TZOB gelmekte olup, ülke genelinde teşkilatlanma oranı %50'dir (Sayın, 1993). Birlik olarak Türkiye'de en yaygın olanı ise 1998 yılında kurulmuş olan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği olup 30'a yakın ilde örgütlenmiştir (Kumlu, 2000).

Hayvancılıkta en yaygın görülen örgütlenme modeli ekonomik amaçlı olan kooperatiflerdir. Dünyada da kooperatifçilik önemli olup, bütün kooperatiflerin %80'i tarımsal amaçlıdır (Bülbül ve ark, 1998). Ancak Türkiye'de hayvancılık kooperatifi

adı altında kooperatif olmayıp, genelde faaliyetleri arasında hayvancılık da olan kooperatifler bulunmaktadır. Bunlar; Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri, Tarım Kredi Kooperatifleri (TKK) ve Tarım Satış Kooperatifleri (TSK)'dir.

Kalkınma kooperatiflerinin %10'undan daha azı hayvancılıkla ilgili olup, genelde süt toplama ve işleme faaliyetleri ile uğraşmaktadır. Ülke genelinde TSK içerisinde hayvancılıkla ilgili olanların oranı kooperatif olarak %10'dan ortak sayısı olarak ise %5'den azdır (Kıral ve ark, 1996). TSK başında Tiftikbirlik ve Kozabirlik gelmektedir. TKK üyelerinden genelde hayvancılık kredisi kullananların oranı %30'dur (KOOP-KUR, 1997)

Gelinen noktada, Türkiye'de hayvancılık örgütlenmesi yetersiz, ihtisaslaşmamış ve üst örgütlenmesi olmayan dağınık bir yapıdadır. Üretici, hem girdi sağlama hem de ürün pazarlamada, örgütlü ve üreticiye oranla daha güçlü pazar koşullarına karşı mücadele edemez konumdadır. Öte yandan günümüzde; kırmızı et üretiminde kontrollü kesimlerin oranı %50 (Güneş,1997) ve süt üretiminin pazarlanma oranı %60 olup, bunun da modern işletmelerde işlenme oranı %10'dur (Sayın, 1998). Türkiye'de kontrolsüz et kesimi ve sokak sütçülüğü sorunu vardır.

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde girdi sağlama ve ürün pazarlamada kooperatiflerin payı büyüktür. AB'de bu oranlar karma yemde %50, süt ve ürünlerinde %60-90, canlı hayvan ve kırmızı ette %60-70, yumurtada %20-30 ve tavuk etinde %25-50 dolaylarındadır (EC, 1999). Türkiye'de kooperatif payı süt ve ürünlerinde %5 ve karma yemde ise %15 dolayındadır. Diğer ürünlere yönelik örgütlü pazarlama yoktur (Sayın, 1998). Et ve Balık Kurumu'nun ve Süt Endüstrisi Kurumu'nun özelleştirilmesi ile et ve süt pazarlamasındaki zorluklar daha da artmıştır. Yetersiz örgütlenme üreticinin pazarlık gücünü kısıtlamıştır. Pazarlamadaki zorluklar ise üretim üzerinde olumsuz etki yaratmıştır.

### 3.3 Genel Tarım Politikaları; Amaçlar ve Esaslar

Türkiye'de tarım politikaları ile amaçlananlar ülkenin içerisinde bulunan koşullara göre değişebilmektedir. Son olarak uygulanan sekizinci beş yıllık plana göre amaçlananlar; örgütlü, rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir bir tarım sektörünün oluşturulması, gıda güvenliği ilkesi çerçevesinde artan nüfusun dengeli ve yeterli beslenmesinin sağlanmasıdır (DPT, 2000/a).

İzlenen politikaların esasları ise yine aynı plan dönemi için; GATT yükümlülüklerine uyum ve AB OTP ile uluslararası ticaretteki gelişmelere uyumun sağlanmasıdır (DPT, 2000/a).

Hayvancılık sektörü tarımın bir alt kolu olduğundan, hayvancılığa dönük izlenecek politikaların da genel tarım politikalarındaki amaç ve esaslar doğrultusunda olması veya belirtilen ana çerçeveye uyulması gerekmektedir.

### 3.4. Türkiye'de Hayvancılık Politikaları

Türkiye'de hayvancılık politikaları ile; hayvansal protein bakımından dengeli beslenme için gerekli üretim artışının sağlanması amaçlanmaktadır (DPT, 2000/a).

Belirtilen amacın gerçekleştirilmesi için, aşağıda belirtilen konularda genel ilkeler kabul edilmiştir. Bunlar;

- ✓ Hayvan ıslahının, kaliteli kesif yem ve yem bitkileri üretiminin artırılması,
- ✓ Hastalık ve zararlılarla etkili mücadele ve yayım hizmetlerinin geliştirilmesi,
- ✓ İç talebin karşılanması ev dış satıma dönük üretim düzeyinin yakalanması,
- ✓ Ete ve süte dayalı sanayiinin ülke geneline yayılmasıdır (DPT, 2000/a).

Belirlenen amaçlar ve saptanan ilkeler ışığında yapılması planlanan yasal ve kurumsal düzenlemelerden başlıcaları aşağıda sıralanmıştır (DPT, 2000/a):

- ✓ Hayvan Islah Komisyonu kurulması,
- ✓ Genel hayvan sayımının yapılması,
- ✓ Üretici birliklerinin, şirketleşmenin, kooperatifçiliğin özendirilmesi,
- ✓ Damızlık işletmelerin sayısının artırılması, pazarlama kolaylıklarının sağlanması,

- ✓ Sığır yanında koyun ve keçi ıslahına da önem verilmesi,
- ✓ Arıcılığın geliştirilmesi,
- ✓ Suni tohumlamanın arttırılması,
- ✓ Kanatlı hayvan eti ve yem üretiminin arttırılması,
- ✓ Hayvan Gen Bankası'nın kurulması,
- ✓ Kaliteli sulu ve kuru kaba yem üretiminin arttırılması,
- ✓ Hayvan hastalık ve zararlılarıyla mücadele edilmesi ve korunma için dış alımın denetlenmesi.

### 3.5. Hayvancılık Destekleme Politikaları

Türkiye'de hayvancılığa yönelik doğrudan ve dolaylı çeşitli politikalar uygulanmaktadır. Destekleme amaçlı politikalar bunlardan sadece birisidir. Destekleme politikaları ise çeşitli araçlarla uygulanmaktadır. En yoğun olarak uygulanan araçlar ise Çizelge 1'de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Hayvancılık destekleme araçları

A- İÇ DESTEK ARAÇLARI	
I- GİRDİ DESTEKLERİ	
a	Yem Bitkileri Tohumu Desteği
b	Hayvan Sağlığı İlaç Desteği
c	Damızlık Hayvan Desteği
d	Suni Tohumlama Desteği
e	Düşük Faizli Kredi Desteği
II- TEŞVİK PRİMLERİ	
a	Süt Teşvik Primi
III- YATIRIM, VERGİ, HİZMET, DİĞER	
a	Projeli Hayvancılık
b	Teşvik Belgeli Yatırımlar
c	Genel Hizmet Destekleri
d	Vergi Kolaylıkları
B- DIŞ DESTEK ARAÇLARI	
a	Dış Satım Teşvikleri
b	Dış Alımda Korunma Önlemleri

Kaynak: 1) DPT, 2000/a, 2) DPT, 2000/b, 3) Sayın, 1998

#### 3.5.1. Suni Tohumlama Desteği

Hayvancılığın desteklenmesine yönelik bir diğer girdi desteği de *sunî tohumlama* faaliyetidir. Destekleme uygulamasına 1985 yılında başlanmış olup, başarılı olan döllemeler için üreticilere destekleme primi verilmiştir. Bakanlık tarafından ücretsiz yapılan ve özel sektöre de suni tohumlama olanağı sağlayan düzenlemelerin de etkisiyle ülkedeki yüksek

verimli hayvan varlığının artışına katkı sağlanmıştır (Sayın, 1998). Ancak 1999 yılı verilerine göre, tabii ve suni tohumlama yapılan hayvan sayısı toplamının 800.000 baş dolayında, toplam sığır varlığının 11 milyon baş dolayında ve bunun da yaklaşık %60'ının (yaklaşık 6,5 milyon baş) inek ve düvelerden oluştuğu varsayıldığında, ülkede tohumlanması gereken hayvan varlığının ancak %12'sinin tohumlandığı görülmektedir (www.tarim.gov.tr). Bu nedenle ülkede halen suni tohumlama desteğine devam edilmektedir. Bu oran AB ülkelerinde %100, İsrail'de %95 ve ABD'de %50'nin üzerindedir (Sayın, 1998).

#### 3.5.2. Damızlık Hayvan Desteklemesi

Ülkede yüksek verimli hayvan varlığının artışında 1987 yılından bu yana yoğun olarak gerçekleştirilen *damızlık hayvan* dış alımının da önemli etkisi olmuştur. 1987-1999 yılları arasında 342.608 baş damızlık hayvan dış alımı yapılmış (DPT, 2000/b) ve 1990 yılında toplam sığır varlığı içerisindeki kültür ırkı ve melez ırk hayvanların oranı %41 iken, bu oran 1999 yılında %61'e ulaşmıştır (www.tarim.gov.tr).

Önceleri uygun koşullu dış krediler ve yardımlar nedeniyle damızlık hayvan dış alımı yapılmaktayken, daha sonra hayvan dağıtılacak üreticilerin, getirilecek hayvanların ve izin verilen özel sektör firmalarının seçimi gibi konulardaki noksanlıkların da giderilmesiyle daha sağlıklı dış alım yoluna gidilmiştir. Genelde ABD, Almanya (GTZ Projesi) ve İtalya'dan (ANAFİ Projesi) dış alımı yapılmış olan damızlık hayvanlar, ülke koşullarına adaptasyonda ortaya çıkan kayıplar nedeniyle sonraki aşamalarda gebe düve olarak ülkeye getirilmiştir. Bu zaman sürecinde de damızlık hayvan alan işletmeler, TCZB kredileri yanında Bakanlıkça oluşturulan çeşitli hayvancılık projeleri kanalı ile desteklenmiştir (Sayın, 1998).

Günümüzde, hem gebe düve olarak hem de diğer şekillerde dış alımı ve dış satımı yapılan canlı hayvanlar için Tarım Bakanlığı'nın izni gerekmektedir (Sayın, 1998). Ancak 1997 yılından itibaren



damızlık canlı hayvan dış alımı yapılmamaktadır.

### *3.5.3. Kredi Desteği ve Faiz Kolaylıkları*

TC Ziraat Bankası (TCZB) ve Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu (DEFİF)'ndan yapılan düşük faizli kredi uygulamaları da girdi destekleri kapsamındadır. TCZB doğrudan üreticiye düşük faizli kredi verdiği gibi, TKK ve TSK aracılığı ile de üreticiye kredi olanağı sunmuştur. Kooperatif kanalı ile kullanılan kredilerin faizleri diğer tarımsal kredilere uygulanan oranlara göre daha düşük tutulmuştur (Sayın, 1998). Öte yandan, tarımsal krediler içerisinde hayvansal üretim kredilerine daha düşük faiz oranları uygulanmıştır. Örneğin, 1998 yılında, faiz oranları bitkisel üretim için %65 iken hayvansal üretim için %54'dür. 2000 yılında ise her ikisi için de tek bir faiz oranı olarak %42,3 (DPT, 2000/b) ve 2001 yılı için %55 olarak uygulanmıştır (RG, 2001/d). TCZB kanalı ile kullanılan düşük faizli tarımsal kredi politikalarında devamlı yeni düzenlemeler olmuştur. Ancak günümüzde düşük faizli desteklemeler ve diğer bankacılık faaliyetlerinden kaynaklanan gerekçelerle TCZB'nin özelleştirilmesi gündeme gelmiştir.

### *3.5.4. Tohum Desteği*

Kaliteli tohum üretim ve kullanımının geliştirilmesi amacıyla destekleme yapılmaktadır. Tohum cinslerine göre belirlenen destekleme miktarı tohum üreticisi kuruluşlara yapılmaktadır. Yem bitkileri tohumlukları (yonca, korunga, fiğ, sudan otu vd.) ile çayır-mera tohumları da bu kapsamda olup, ülkenin kaba yem açığının kapatılması amaçlanmaktadır. Ancak yem bitkileri tohumlukları genelde Bakanlık teşkilatı tarafından üreticiye sağlanmaktadır.

### *3.5.5. İlaç Desteği*

Hayvan hastalıklarına karşı mücadelede devletin aldığı önlemler için üreticiden ilaç veya ilaçlama bedeli alınmamaktadır. Öte yandan, hayvan

tedavisi amacıyla kullanılan ilaçlara ilacın içeriğine dolayısıyla çeşidine bağlı olarak, ilaç bedelinin %30'una kadar olan bölümü üreticiye geri ödenmektedir (DPT, 2000/b). İlaç desteği ile, hayvan hastalıklarına karşı korunma ve mücadelenin sağlıklı yürütülmesi amaçlanmaktadır.

### *3.5.6. Teşvik Primleri*

Uygulama kapsamına; devamlılık olmamakla birlikte kırmızı ve beyaz et ile çiğ süt alınmış ve sağlıklı üretim yapan modern işletmelere ürün akışının sağlanması amaçlanmıştır. Örneğin süt işletmelerine süt akışının sağlanması amacıyla 1987 yılında başlatılmış olan ve üreticiye ödenen süt teşvik primi desteği, son olarak 5000 TL/litre olarak uygulanmış ve günün koşullarına göre yeniden belirlenmesi planlanmış olmasına karşın, beklenen düzenlemeler yapılamamıştır. Böylece, uygulama devam etmekle birlikte etkinlik sağlanamamıştır. Benzer amaçla 1990 yılında kırmızı ete yönelik başlatılan ve üreticiye ödenen et teşvik primi uygulamasına aralıklı olarak devam edilmiş olup, 1995 yılında son verilmiştir. Beyaz et için de benzer gelişmeler söz konusu olmuş ancak daha sonra destekleme primi kapsamından çıkarılmıştır. Genelde et ve süt teşvik primi uygulamalarında etkinlikten bahsetmek olanaklı değildir (DPT, 2000/b; Sayın, 1998).

### *3.5.7. Projeli Hayvancılık*

Hayvancılığın geliştirilmesi amacıyla ülke genelinde pek çok kez iç ve/veya dış finansman kaynaklı olmak üzere, çeşitli alt projelerden oluşan ve hayvancılığın değişik alanlarına yönelik "Hayvancılığı Geliştirme Projesi" hazırlanmış ve uygulanmıştır. Bu kapsamda uygulanan desteklemeler, genelde proje dönemlerini kapsamakta ve öteden beri devam eden diğer desteklemelerden farklı ama onları destekler yapıdadır. Projeler genelde beş yıllık süreleri kapsamaktadır. Son olarak yedincisi başlatılmıştır. Proje dönemi 2000-2004 yılları arası olup konuya yönelik Bakanlar Kurulu Kararı (2000/467) yayınlanmıştır (RG, 2000/c).

- ✓ Sığır yanında koyun ve keçi ıslahına da önem verilmesi,
- ✓ Arıcılığın geliştirilmesi,
- ✓ Suni tohumlamanın arttırılması,
- ✓ Kanatlı hayvan eti ve yem üretiminin arttırılması,
- ✓ Hayvan Gen Bankası'nın kurulması,
- ✓ Kaliteli sulu ve kuru kaba yem üretiminin arttırılması,
- ✓ Hayvan hastalık ve zararlılarıyla mücadele edilmesi ve korunma için dış alımın denetlenmesi.

### 3.5. Hayvancılık Destekleme Politikaları

Türkiye'de hayvancılığa yönelik doğrudan ve dolaylı çeşitli politikalar uygulanmaktadır. Destekleme amaçlı politikalar bunlardan sadece birisidir. Destekleme politikaları ise çeşitli araçlarla uygulanmaktadır. En yoğun olarak uygulanan araçlar ise Çizelge 1'de belirtilmiştir.

Çizelge1. Hayvancılık destekleme araçları

A- İÇ DESTEK ARAÇLARI	
I- GİRDİ DESTEKLERİ	
a	Yem Bitkileri Tohumu Desteği
b	Hayvan Sağlığı İlaç Desteği
c	Damızlık Hayvan Desteği
d	Suni Tohumlama Desteği
e	Düşük Faizli Kredi Desteği
II- TESHVİK PRİMLERİ	
a	Süt Teshvik Primi
III- YATIRIM, VERGİ, HİZMET, DİĞER	
a	Projeli Hayvancılık
b	Teshvik Belgeli Yatırımlar
c	Genel Hizmet Destekleri
d	Vergi Kolaylıkları
B- DIŞ DESTEK ARAÇLARI	
a	Dış Satım Teshvikleri
b	Dış Alımda Korunma Ötlemleri

Kaynak: 1) DPT, 2000/a, 2) DPT, 2000/b, 3) Sayın, 1998

#### 3.5.1. Suni Tohumlama Desteği

Hayvancılığın desteklenmesine yönelik bir diğer girdi desteği de *sunî tohumlama* faaliyetidir. Destekleme uygulamasına 1985 yılında başlanmış olup, başarılı olan döllemeler için üreticilere destekleme primi verilmiştir. Bakanlık tarafından ücretsiz yapılan ve özel sektöre de suni tohumlama olanağı sağlayan düzenlemelerin de etkisiyle ülkedeki yüksek

verimli hayvan varlığının artışına katkı sağlanmıştır (Sayın, 1998). Ancak 1999 yılı verilerine göre, tabii ve suni tohumlama yapılan hayvan sayısı toplamının 800.000 baş dolayında, toplam sığır varlığının 11 milyon baş dolayında ve bunun da yaklaşık %60'ının (yaklaşık 6,5 milyon baş) inek ve düvelerden oluştuğu varsayıldığında, ülkede tohumlanması gereken hayvan varlığının ancak %12'sinin tohumlandığı görülmektedir (www.tarim.gov.tr). Bu nedenle ülkede halen suni tohumlama desteğine devam edilmektedir. Bu oran AB ülkelerinde %100, İsrail'de %95 ve ABD'de %50'nin üzerindedir (Sayın, 1998).

#### 3.5.2. Damızlık Hayvan Desteklemesi

Ülkede yüksek verimli hayvan varlığının artışında 1987 yılından bu yana yoğun olarak gerçekleştirilen *damızlık hayvan* dış alımının da önemli etkisi olmuştur. 1987-1999 yılları arasında 342.608 baş damızlık hayvan dış alımı yapılmış (DPT, 2000/b) ve 1990 yılında toplam sığır varlığı içerisindeki kültür ırkı ve melez ırk hayvanların oranı %41 iken, bu oran 1999 yılında %61'e ulaşmıştır (www.tarim.gov.tr).

Önceleri uygun koşullu dış krediler ve yardımlar nedeniyle damızlık hayvan dış alımı yapılmaktayken, daha sonra hayvan dağıtılacak üreticilerin, getirilecek hayvanların ve izin verilen özel sektör firmalarının seçimi gibi konulardaki noksanlıkların da giderilmesiyle daha sağlıklı dış alım yoluna gidilmiştir. Genelde ABD, Almanya (GTZ Projesi) ve İtalya'dan (ANAFİ Projesi) dış alımı yapılmış olan damızlık hayvanlar, ülke koşullarına adaptasyonda ortaya çıkan kayıplar nedeniyle sonraki aşamalarda gebe düve olarak ülkeye getirilmiştir. Bu zaman sürecinde de damızlık hayvan alan işletmeler, TCZB kredileri yanında Bakanlıkça oluşturulan çeşitli hayvancılık projeleri kanalı ile desteklenmiştir (Sayın, 1998).

Günümüzde, hem gebe düve olarak hem de diğer şekillerde dış alımı ve dış satımı yapılan canlı hayvanlar için Tarım Bakanlığı'nın izni gerekmektedir (Sayın, 1998). Ancak 1997 yılından itibaren

damızlık canlı hayvan dış alımı yapılmamaktadır.

### *3.5.3. Kredi Desteği ve Faiz Kolaylıkları*

TC Ziraat Bankası (TCZB) ve Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu (DEFİF)'ndan yapılan düşük faizli kredi uygulamaları da girdi destekleri kapsamındadır. TCZB doğrudan üreticiye düşük faizli kredi verdiği gibi, TKK ve TSK aracılığı ile de üreticiye kredi olanağı sunmuştur. Kooperatif kanalı ile kullanılan kredilerin faizleri diğer tarımsal kredilere uygulanan oranlara göre daha düşük tutulmuştur (Sayın, 1998). Öte yandan, tarımsal krediler içerisinde hayvansal üretim kredilerine daha düşük faiz oranları uygulanmıştır. Örneğin, 1998 yılında, faiz oranları bitkisel üretim için %65 iken hayvansal üretim için %54'dür. 2000 yılında ise her ikisi için de tek bir faiz oranı olarak %42,3 (DPT, 2000/b) ve 2001 yılı için %55 olarak uygulanmıştır (RG, 2001/d). TCZB kanalı ile kullanılan düşük faizli tarımsal kredi politikalarında devamlı yeni düzenlemeler olmuştur. Ancak günümüzde düşük faizli desteklemeler ve diğer bankacılık faaliyetlerinden kaynaklanan gerekçelerle TCZB'nin özelleştirilmesi gündeme gelmiştir.

### *3.5.4. Tohum Desteği*

Kaliteli tohum üretim ve kullanımının geliştirilmesi amacıyla destekleme yapılmaktadır. Tohum cinslerine göre belirlenen destekleme miktarı tohum üreticisi kuruluşlara yapılmaktadır. Yem bitkileri tohumlukları (yonca, korunga, fiğ, sudan otu vd.) ile çayır-mera tohumları da bu kapsamda olup, ülkenin kaba yem açığının kapatılması amaçlanmaktadır. Ancak yem bitkileri tohumlukları genelde Bakanlık teşkilatı tarafından üreticiye sağlanmaktadır.

### *3.5.5. İlaç Desteği*

Hayvan hastalıklarına karşı mücadelede devletin aldığı önlemler için üreticiden ilaç veya ilaçlama bedeli alınmamaktadır. Öte yandan, hayvan

tedavisi amacıyla kullanılan ilaçlara ilacın içeriğine dolayısıyla çeşidine bağlı olarak, ilaç bedelinin %30'una kadar olan bölümü üreticiye geri ödenmektedir (DPT, 2000/b). İlaç desteği ile, hayvan hastalıklarına karşı korunma ve mücadelenin sağlıklı yürütülmesi amaçlanmaktadır.

### *3.5.6. Teşvik Primleri*

Uygulama kapsamına; devamlılık olmamakla birlikte kırmızı ve beyaz et ile çiğ süt alınmış ve sağlıklı üretim yapan modern işletmelere ürün akışının sağlanması amaçlanmıştır. Örneğin süt işletmelerine süt akışının sağlanması amacıyla 1987 yılında başlatılmış olan ve üreticiye ödenen süt teşvik primi desteği, son olarak 5000 TL/litre olarak uygulanmış ve günün koşullarına göre yeniden belirlenmesi planlanmış olmasına karşın, beklenen düzenlemeler yapılamamıştır. Böylece, uygulama devam etmekle birlikte etkinlik sağlanamamıştır. Benzer amaçla 1990 yılında kırmızı ete yönelik başlatılan ve üreticiye ödenen et teşvik primi uygulamasına aralıklı olarak devam edilmiş olup, 1995 yılında son verilmiştir. Beyaz et için de benzer gelişmeler söz konusu olmuş ancak daha sonra destekleme primi kapsamından çıkarılmıştır. Genelde et ve süt teşvik primi uygulamalarında etkinlikten bahsetmek olanaklı değildir (DPT, 2000/b; Sayın, 1998).

### *3.5.7. Projeli Hayvancılık*

Hayvancılığın geliştirilmesi amacıyla ülke genelinde pek çok kez iç ve/veya dış finansman kaynaklı olmak üzere, çeşitli alt projelerden oluşan ve hayvancılığın değişik alanlarına yönelik "Hayvancılığı Geliştirme Projesi" hazırlanmış ve uygulanmıştır. Bu kapsamda uygulanan desteklemeler, genelde proje dönemlerini kapsamakta ve öteden beri devam eden diğer desteklemelerden farklı ama onları destekler yapıdadır. Projeler genelde beş yıllık süreleri kapsamaktadır. Son olarak yedincisi başlatılmıştır. Proje dönemi 2000-2004 yılları arası olup konuya yönelik Bakanlar Kurulu Kararı (2000/467) yayınlanmıştır (RG, 2000/c).

### 3.5.8. Teşvik Belgesi Hayvancılık

Bu kapsamdaki desteklemeler, hayvancılıkla ilgili teşvik belgesi almış yatırımlara yöneliktir. Başlangıcı 1980 öncesine dayanan bu uygulamayla ilgili yasal düzenlemeler "Yatırımlarda Devlet Yardımları Kararı" kapsamında yapılmakta ve teşvik belgesini Hazine Müsteşarlığı vermektedir. Teşvik belgesi almaya hak kazanmış yatırımlar; arsa tahsisi, enerji desteği, ucuz kredi, yatırım indirimi, vergi istisnası ve muafiyeti şeklindeki araçlarla desteklenmektedir. Tarımsal sanayi

yatırımları da bu kapsamda olup, en son yayımlanan genelgeye göre süt inekçiliği, besicilik, tavukçuluk, hindi yetiştiriciliği, devekuşu yetiştiriciliği, çeşitli gıda sanayii yatırımları desteklenmektedir. Ancak yatırımların entegre tesisler şeklinde olması öngörülmektedir (RG, 2001/b).

### 3.6. Hayvancılığa Yönelik Dış Ticaret Düzenlemeleri

Türkiye'de hayvancılığa yönelik izlenen dış ticaret politikaları ve araçları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Tarım ürünleri dış ticaret politikaları ve araçları

Dış Satım Politikaları ve Araçları		
POLİTİKA	ARAÇLAR	KAPSANAN ÜRÜNLER
Önlemler	▶ Yasak	T.Keçisi, Av ve yaban hayvanı
	▶ Ön İzin	Su ürün.. yarış atları,y.hayvanı, dam. hayvan
	▶ Kayda Bağlı Olma	Ekolojik hayvansal ürünler, bağırsak, c. hayvan
	▶ Standart Kontrol Belgesi	Salyangoz, yumurta, bağırsak tiftik, yapağı, yün
	▶ Hayvan Sağlık Sertifikası	Tüm hayvansal ürün ve gıdalar
	▶ Kota ve Tarife Kontenjanı	AB ,STA ve ikili anlaşmalar kapsamında
Teşvikler	▶ İhracat İadesi Yardımları	Konserve balık, yumurta
	▶ Diğer Devlet Yardımları	Pazar araştırması vd
	▶ İhracat Kredi Desteği	
	▶ Vergi, Resim, Harç İstisnası	Dış satıma konu olan bütün hayvancılık ürünleri
	▶ İhracatta KDV İstisnası	
Dış Alım Politikaları ve Araçları		
Önlemler	▶ Gümrük Vergileri	Dış alımı yapılan bütün hayvancılık ürünleri
	▶ Kontrol Belge (Kal/Sağ-TKB)	Bütün hayvancılık ürünleri,ilaç,aşı,yem vd
	▶ Kontrol Belgesi (St.-DTM)	Salyangoz, yumurta,bağırsak,tiftik,yapağı, yün
	▶ Uygunluk Belgesi (St.-TSE)	St.süt, yoğurt, b.peynir,bağırsaklar
	▶ Kota ve Tarife Kontenjanları	AB ,STA ve ikili anlaşmalar kapsamında

Kaynak:RG, İhracat, İthalat, Standart Rejimi Kararları, Yönetmelik ve Tebliğleri (Çeşitli Yıllar), Ankara.

Dış satım ve dış alıma yönelik belirlenen politikalar; önlemler ve teşviklerden oluşmaktadır. Hayvancılık ürünleri dış ticaretinde belirtilen önlemlere uyulması zorunludur. Dış satım önlemleri bir yandan stratejik durumdaki ürünlerin ülke dışına çıkışını kontrol etme-önleme ve teşvik amacını taşımaktadır. Bu nedenlerle dış satım önlemleri genelde; yasaklamalar, ön izinler, standartlara uyma gibi kuralları kapsamaktadır. Dış alım önlemleri ise koruma amaçlı olup çoğunlukla kalite ve sağlık tedbirlerini kapsamaktadır.

### 3.7. Enflasyonla Mücadele Programının Hayvancılığa Yansımaları

Ekonomik İstikrar Programı, genelde tüm tarım kesimini ve dolaylı olarak hayvancılığı da etkilemektedir.

Tarımı ilgilendiren konular büyük çoğunlukla programın "Yapısal Reformlar" kapsamında ele alınmakta ve aşağıda belirtilen konular öngörülmektedir (www.hazine.gov.tr).

a) Reformlar ile tarım kesiminde yeniden yapılanma esas alınmaktadır. Öncelikle tarımsal desteklemelerden kaynaklanan "mali yükün hafifletilmesi" hedeflenmiş olup, bu amaçla;

✓ Tarımsal ürün destekleme alımı yapan Kamu İktisadi Teşebbüsleri (KİT)'n



özelleştirilerek, alım yapılan ürünlerin serbest piyasa koşullarında pazarlanması,

- ✓ Destekleme alımı yapan kuruluşların destekleme alımından kaynaklanan görev zararlarının önlenmesi ve bu amaçla, ilgili KİT'e veya kuruma sağlanan finansman olanaklarına son verilmesi,
- ✓ TSK ve Birliklerinin idari ve mali özerkliğinin sağlanarak, destekleme alımlarına dönük finansman desteğine son verilmesi,
- ✓ Tarımın finansmanında da kullanılan fonların sayısının azaltılması ve kaldırılması,
- ✓ Banka kredi sübvansiyonlarının kaldırılması ve TCZB'nin özelleştirilmesi öngörülmüştür.

b) Belirtilen önlemlerin alınması yanında öte yandan "Tarım Sisteminin Yeniden Yapılandırılması" amacıyla da;

- ✓ Tarımda Yeniden Yapılanma ve Destekleme Kurulu (TYDK)'nun oluşturulması,
- ✓ Doğrudan Gelir Desteği (DGD)'ne geçilmesi ve bu yolla sadece dar gelirli çiftçilerin desteklenmesi temel ilke olarak benimsenmiştir.

Program kapsamında belirtilen öngörülerden bazıları gerçekleştirilmiş olup bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- ✓ TYDK oluşturulmuş (RG, 1999),
- ✓ DGD'ne yönelik pilot uygulamalar tamamlanmış,
- ✓ TSK özleştirilmiş ve görev zararı uygulamasına son verilmiş (RG, 2000/e),
- ✓ DGD'nin ülke genelinde uygulanacağı zamana kadar destekleme alımı yapılan ürün sayısı ve miktarına sınırlama getirilmiş ve alımlarda enflasyon hedefleri aşılmamış,
- ✓ Kredi sübvansiyonlarına son vermek amacıyla 2001 yılından itibaren 3 yıl içerisinde tamamlanmak üzere TCZB'nin özleştirilmesi planlanmış,
- ✓ Fonların sayısının azaltılması kapsamında Mera Fonu da kaldırılıp (TKB, 2001/b) gelirleri Hazineye devredilmiştir.

### 3.8. Tarım Politikaları Reformu Arayışlarında Hayvancılık

Bir yandan, istikrar programının "Yapısal Reformlar" kapsamında öngörülenleri gerçekleştirmek öte yandan, ülke tarımının temel sorunlarına çözüm sağlamak amacıyla çeşitli alt projelerden oluşan ve Dünya Bankası'nın finanse edeceği "Tarımda Yeniden Yapılanma ve Reform Programı" hazırlanmıştır. Dolayısıyla bu programın kapsamındaki öngörülenler ile IMF anlaşmalı program kapsamındaki tarımla ilgili öngörüler örtüşmektedir. Böylece yapılan düzenlemeler ile, aslında her iki programın öngörülerinin de gerçekleştirilmesi sağlanmış olmaktadır. Düzenlemeler kapsamında hayvancılığı doğrudan ve dolaylı olarak etkileyecek yapılanmalar da bulunmaktadır.

Tarımda Reform uygulamaları kapsamında bulunan ve gerçekleştirilen başlıca düzenlemeler şunlardır:

- ✓ Yeniden Yapılanma ve Destekleme Kurulu (BKK:99/13759) (RG, 1999)
- ✓ Doğrudan Gelir Desteği Uygulaması (BKK:2000/267) (RG, 2000/a)
- ✓ Çiftçi Kayıt Sistemi Projesi ve Veri Tabanı (TKB Tebliği No:2000/1) (RG, 2000/b)
- ✓ Alternatif Ürün Projeleri (TKB, 2001/a)
- ✓ Hayvancılığı Geliştirme Projeleri (BKK: 2000/467) (RG, 2000/c)

Türkiye'de hayvancılıkla ilgili olarak gerçekleştirilen son yasal düzenlemeler ve getirilen desteklemeler ise aşağıda özetlenmiştir:

- ✓ Mera Kanunu'nun çıkarılması (Kanun No:4368) (RG, 1998)
- ✓ Hayvan Islahı Kanunu'nun çıkarılması (Kanun No:4631) (RG, 2001/a)
- ✓ Hayvancılığın Desteklenmesi Kararı
- ✓ Silaj yapımına destek (TKB, 2000/b)
- ✓ Koza ve tiftiğe yönelik prim ve yardımlar (RG, 2001/c)
- ✓ Hayvansal ürünleri de kapsayan tarımsal kredi faizlerinin düşürülmesi (RG, 2001/d)

- ✓ Mera Fonu'nun kaldırılması (TKB, 2001/b)

Hayvancılık desteklemelerinde genel eğilim, *doğrudan desteğe ve devlet yardımına geçiş* yönündedir.

### 3.9. AB OTP'na Uyum ve Hayvancılık

AB'de Ortak Tarım Politikası (OTP), ortak piyasa düzenlemeleri ile yürütülmektedir. Kapsama giren ürün grupları arasında hayvancılıkla ilgili olarak; süt ve süt ürünleri ile sığır-dana eti, koyun-keçi eti, domuz eti, kümes hayvanları eti ve yumurta da bulunmaktadır (İKV, 2000). İzlenen destekleme politikaları, hayvansal ürünler de dahil olmak üzere pek çok üründe *üretim fazlalığı sorununa* yol açmış ve ürün stoklarının eritilmesi Birliğin tarıma yönelik uyguladığı *desteklemelerin mali yükünü* arttırmıştır.

Hayvansal ürünlerden süt tozu, tereyağı, sığır ve dana eti üretiminde de üretim fazlalığı ortaya çıkmıştır (AB, 2000). Bu durum, OTP'nda reform arayışlarını gündeme getirmiş ve üretimi azaltıcı tedbirlere başvurmak zorunda kalınmıştır.

1980'li yılların ortasında başlatılan reform uygulamaları, 1990'lı yıllardan itibaren kapsamı daha da genişletilerek günümüze kadar sürdürülmüştür. Son olarak, 1992 yılında başlatılan ve geniş kapsamlı önlemleri içeren Mac Sharry Reformları'nın da devamı niteliğinde görülen Gündem-2000 Reformları uygulanmaktadır (TKB, 2000/a).

Reform kapsamında OTP'nın işleyişine yön veren yeni amaçlar belirlenmiş olup, hayvancılık da dahil bütün tarım sektörünü bağlamaktadır. Reformlar kapsamında *iç fiyat düzeylerinin düşürülmesi, ürün kalitesi ve gıda güvenliği, OTP'na çevre konularının entegrasyonu ve üreticilere alternatif istihdam olanaklarının yaratılması* gibi konulara ağırlık verilmiştir (AB, 2000).

Reform önlemleri kapsamında hayvansal ürünlerden sığır eti ve süt ürünleri de bulunmaktadır. İzlenen genel politika ise, *müdahale alımlarında ve fiyatlarında indirime gidilmesi buna karşın doğrudan ödemeler ve diğer yardımların*

*arttırılmasıdır.*

Örneğin sığır etinde; 2002 yılı sonuna kadar *müdahale fiyatlarında aşamalı olarak indirime* gidilerek bunun yerine özel depolama yardımına geçilmesi planlanmaktadır. Öte yandan, canlı hayvanlara yönelik olarak; anaç inek primi, ekstansifleşme primi, kesim primi, özel primler gibi genelde üretimin kontrol altına alınmasına dönük önlemler alınmaktadır. Süt ürünleri ile ilgili olarak ette olduğu gibi köklü değişiklikler öngörülmektedir. Süt kotalarının 2006 yılına kadar sürdürülmesi ve süt tozu ve tereyağı da dahil olmak üzere *müdahale fiyatlarında indirime* gidilmesi, büyütücü inek primine devam edilmesi buna karşın ortaya çıkacak gelir kaybının *doğrudan ödemeler* şeklinde yardım olarak üreticiye verilmesi öngörülmektedir (İKV, 2000).

AB'de belirtilen düzenlemelere dönük finansal destek Tarımsal Garanti ve Yönverme Fonu (FEOGA)'ndan karşılanmaktadır. AB bütçesinin yaklaşık %50'si FEOGA'ya ayrılmakta ve bunun da %90'ı garanti bölümü için kullanılmaktadır. Hayvansal ürünlere yönelik finansmanın toplam FEOGA içerisindeki payı %22,5 ve toplam garanti harcamaları içerisindeki payı ise %25'dir (EC, 1999).

Türkiye'de AB'deki gibi et ve süt ürünlerine yönelik piyasa düzenlemesinden bahsedilemez. Desteklemeler genelde *girdi ağırlıklı* olup, doğrudan ödeme ve yardım yöntemi oldukça yenidir. Finansal kaynaklar çeşitli olup, aktarılan kaynaklar konusunda sağlıklı veri yoktur. Konuya yönelik *kayıt sistemi yetersizdir*. İşletmeler karma yapıda olup, *ihtisaslaşma* zayıftır. Önlemler genelde *kısa vadeli* ve mevcut sorunların *acil çözümü* amaçlıdır. Yapısal sorunların çözümü devam etmektedir. *AB'de üretim fazlalığı sorununu Türkiye'de ise üretim yetersizliği sorunu çözmeye yönelik politikalar hakimdir.*

AB'ne *tam üyelik durumunda* Türk hayvancılığı, OTP tedbirleri kapsamında öngörülen üretim azaltılması politikasından işletmelerin küçük olması ve mevcut hayvan sayısının azlığı, üretim düzeyinin düşüklüğü nedenleriyle değil, dış ticaret sınırlamalarının kaldırılması ve yapısal noksanlıkların giderilememesi sonucu sahip

olunan düşük rekabet gücü nedeniyle sorunla karşılaşabilecektir.

### *3.10. GATT Tarım Anlaşmasına Uyum ve Hayvancılık*

Uluslararası bir anlaşma olan ve Türkiye'nin de taraf olduğu GATT Tarım Anlaşması *pazara giriş, iç destekler ve ihracat sübvansiyonları* konusunda temel kurallar öngörmektedir. Bu kurallar hayvancılık sektörünü de ilgilendirmektedir. Kurallara yönelik taahhütler gelişmekte olan ülkeler için 1995-2004 dönemine ait olup, Tarım Komitesi tarafından izlenmektedir. Türkiye'nin durumu aşağıdaki gibidir:

#### *3.10.1. Pazara giriş*

Pazara giriş kuralı; tarifelendirme, tarifelerde indirim, asgari giriş, özel koruma ve özel işlem konularını kapsamaktadır (RG, 1995).

*Tarifelendirme* kuralı nedeniyle Türkiye tarife dışı engellerin tamamını tarifeli hale getirmiş ve bu amaçla Toplu Konut Fonu (TKF) kesintilerini kaldırmıştır. Ancak dönüşüm ile, hayvansal ürünleri de kapsayan koruma oranları en üst düzeylere çekilmiştir. Genelde damızlık hayvan, yumurta vd için, işlenmiş ürünlere göre daha düşük oranlı tarifeler öngörülmüştür. Hayvansal ürünler de dahil olmak üzere toplam %24 ve her üründe ortalama %10 tarife indirimini yapılması istenmiştir (www.wto.org). *Bu durum Türk hayvancılığı için önemli bir sorun oluşturmamıştır. Çünkü hayvansal ürünler için, dış alım gereksinimi nedeniyle taahhüt edilenlerden bile daha aşağılarda gümrük tarifeleri uygulanmaktadır.*

*Asgari giriş* ile, gelişmekte olan ülkelerde iç tüketimin %4'ü kadar dış alım zorunlu kılınmaktadır. *Hayvansal ürün dış alımı yapan Türkiye için bu kurala da uymada sorun yoktur. Üstelik asgari giriş kuralı ürün gruplarına yönelik (et, süt gibi) uygulandığından, korunması istenen ürünlerde seçim olanağı bulunmaktadır (İGEME, 1996).*

*Özel koruma ve özel muamele* konusunda Türkiye'nin talebi olmamıştır. Dış alımın belli sınırın üzerine çıkması veya

fiyatların belli sınırın altına düşmesinde başvurulabilen ve gerektiğinde ek gümrük vergileri ve miktar sınırlaması olanağı veren *bu seçeneklerin talep edilmemiş olması talihsizliktir.*

#### *3.10.2. İhracat Sübvansiyonları*

Sübvansiyon dünyada tahıl, şeker, et ve süt ürünlerine uygulanmaktadır. Türkiye bu kurala göre, eşit taksitlerde olmak üzere toplamda %24 ve her üründe ise %14 oranında sübvansiyon indirimini yapması öngörülmektedir (RG, 1995). Ancak ülkede genelde meyve, sebze ile bunların işlenmiş hallerine sübvansiyon uygulandığından *hayvansal ürünlerle ilgili taahhütlere uymada sorun yaşanmamıştır. Ancak, dış alım yapılan AB'nin sübvansiyonlarda indirim yapması nedeniyle dış alım maliyetleri artabilecektir.*

#### *3.10.3. İç Destekler*

Tarıma aktarılan toplam genel destek üzerinden %13,3 indirim yapılması öngörülmüştür. Ancak indirimlerde *ürünler arasında paylaşım olanağı tanınmıştır. Öte yandan, üretim değerinin %10'unu geçmeyecek düzeydeki iç destekler için indirimlerden muafiyet hakkı tanınmıştır (de minimis kuralı) (Şahinöz, 1998). Türkiye'deki hayvansal ürünlere yönelik destekler "minimis" sınırı altında kaldığından kurala uymada sorunla karşılaşılmamıştır.*

*İç destek indirimleri, üreticilere yönelik fiyat desteği dışında kalan ve ticareti bozucu etkileri olmayan sübvansiyonlardan oluşan yeşil kutu önlemlerini kapsamamaktadır. Böylece hayvancılığa dönük uygulanan çeşitli desteklemeler de (pazarlama, mücadele, araştırma, girdi sübvansiyonu, devlet yardımı vd) yeşil kutu önlemlerine girdiğinden desteklemelerin devamı için bu muafiyetten yararlanma olanağı bulunmaktadır.*

Sonuç olarak aşırı korunmayan, ihracatı özendirilmeyen, yüksek iç destek uygulanmayan Türk hayvancılık faaliyetinin DTÖ Tarım Anlaşması kurallarından olumsuz etkilenmesi söz konusu gözükmemektedir. Dolayısıyla hayvancılığın

*geliştirilmesinin büyük çoğunlukla iç politika düzenlemeleriyle ilgili olduğu anlaşılmaktadır.*

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Türk hayvancılığının, mevcut bulgular ışığında genel durumuna ilişkin saptamalar ve çözüm önerileri aşağıda sıralanmıştır:

- ✓ Göstergeler hayvancılığın geleceği için olumlu sinyaller vermemektedir.
- ✓ Türk hayvancılığının sorunları çözüm beklemeye devam etmektedir.
- ✓ Beslenme, örgütlenme ve pazarlama başta gelen sorunlardır.
- ✓ Genel politikalarda, gıda güvenliği ve dengeli beslenme önemsenmektedir.
- ✓ Hayvancılık desteklemesi kaçınılmaz.
- ✓ Yeniden yapılanmada, doğrudan ödeme ve yardım yönelimi hakimdir.
- ✓ İstikrar Programı, dolaylı olarak hayvancılığı etkileyebilir.
- ✓ Politikalarda Reform arayışları hayvancılığı kayıt altına almaktadır.
- ✓ Hayvancılığın girdi bazında desteklenmesi devam etmektedir.
- ✓ AB OTP'na uyum için yapısal noksanlıklar vardır.
- ✓ Tam üyelik durumunda, öncelikle dış ticaret önlemleriyle zarar görme olasılığı bulunmaktadır.
- ✓ Tarım Anlaşması taahhütlerine uymada hayvancılık için önemli bir sorun gözükmemektedir.

Gelinen bu noktada, insan beslenmesinde ve ülke ekonomisinde önemi bulunan ülke hayvancılığının, gerek uluslararası sorumluluklar gerekse politika reformu ile enflasyonla mücadele programı gibi nedenlerle desteklemekten vazgeçilmesi gibi bir yaklaşımın kabul edilmesi olanaklı değildir. Nitekim tarım kesimine yönelik bütün desteklemelerden aşamalı olarak vazgeçilip DGD uygulamasına geçişi öngören desteklemelerde reform uygulamaları nedeniyle, Dünya Bankası ile yapılan desteklemelerin finansmanı konulu son görüşmede hayvancılığın kapsam dışı bırakılması ve bu sektöre yönelik desteklemelerin devam ettirilmesi gerekliliği

savunulmuştur.

Desteklemelerin devamlılığının sağlanmasına karşın, mevcut uygulamalarla ilgili olarak daha sağlıklı yönelimlere gidilmesi ve yeni arayışların olması ise kaçınılmazdır. Bu kapsamda konuya yönelik kayıt sisteminin oluşturularak, daha uzun vadeli, doğrudan üreticiyi hedef alan araçlardan oluşmuş, yeter büyüklükte işletmeleri hedef alan, sonuçları izlenebilen, ihtisaslaşmış işletmeler oluşturulmasına olanak sağlayan politikaların izlenmesi Türk hayvancılığının gerçeklerine uygun yaklaşımlardır.

#### Kaynaklar

- AB, 2000. AB OTP. AB Türkiye Temsilciliği, Ankara
- Baysal, I., Manga, I., Andiç, C., Şilbir, Y., Acar, Z., Terzioğlu, Ö., Polat, T., Erden, I., Keskin, B., 1995. Yem Bitkileri Tüketim Projeksiyonları. T.ZM IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak, Ankara.
- Bülbül, M., Turan, A., Albayrak, M., Sayın, C., 1998. Hayvansal Üretimde Üretici Örgütlenmesi. TMMOB-ZMO Hayvansal Üretimi Artırmada Yeni Yaklaşımlar, Sempozyum, 7-9 Ocak'98, Ankara
- DPT, 2000/a. VIII.BYKP (2001-2005), Ankara.
- DPT, 2000/b. VIII.BYKP, Tarımsal Politikalar ve Yapısal Düzenlemeler. ÖİK Raporu, Ankara.
- EC, 1999. The Agriculture Situation in EU-Report, Luxembourg.
- Eraktan, G., 1998. AB Ülkeleri ve Türkiye'de Hayvansal Üretimi Destekleme Politikaları. TMMOB-ZMO, Hayvansal Üretimi Artırmada Yeni Yaklaşımlar, Sempozyum, 7-9 Ocak'98, Ankara.
- Eraktan, G., 2001. Tarım Politikası Temelleri ve Türkiye'de Tarımsal Destekleme Politikası. Uzel Yayınları, İstanbul.
- Erkuş, A., Eliçin, A., Özçelik, A., Turan, A., Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., 1996. Tekirdağ İli Tarım İşletmelerinde..., TZYMB, Yay.No: 14, Ankara.
- Gençkan, 1996. Anayasamızın 45. Maddesi ve Meralarımızın Durumu. Agro-Teknik, Yıl:1, Sayı:7, Şubat-Mart, İstanbul.
- Güneş, T., Sayın, C. ve Türkoğlu, M., 1995. AB ve Türk Tavukçuluğunun Üretim, Tüketim, Dış Satım ve Dış Alım Yönünden Karşılaştırılması. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, YUTAV'95, Bilimsel Tavukçuluk Derneği, 24-27/05/1995, İstanbul.
- Güneş, T., 1997. Türkiye'de Kırmızı Et Pazarlama Sistemleri. CENEAK Semineri-Tunus.
- IGEME, GATT-Uruguay Round, Kasım 1996, Ankara.
- IKV, 2000. 21.Yüzyılın Eşiğinde AB'de OTP, Yayın No:158, Mayıs-İstanbul.
- Kıral, T., Özçelik, A., Fidan, H., Yılmaz, D., 1996.



- Ankara Tarım İşletmelerinde Tiftik Üretimimin Ekonomik Analizi. THK Basımevi, Ankara.
- Kumlu, S., 2000. Hayvancılıkta Örgütlenme. Damızlık Sığ.Yet. Mrk.Bir., Ankara.
- KOOP-KUR, 1997. Dökümanlar, Ankara.
- RG, İhracat, İthalat, Standart Rejim Kararları, Yönetmelik ve Tebliğleri (Çeşitli Yıllar), Ankara.
- RG,1995.GATT Anlaşması. 25 Şubat-22213.
- RG,1998. Mera Kanunu:4368. 14 Haz-23372.
- RG,1999.Tarımda Yeniden Yapılanma ve Destekleme Kurulu, BKK:99/13759, 21 Aralık-23913.
- RG,2000/a. Doğrudan Gelir Desteği, BKK: 2000/267. 14 Mart-23993.
- RG,2000/b. Çiftçi Kayıt Sistemi ve Veri Tabanı. TKB Tebliği No:2000/14, 14 Nisan-24010.
- RG,2000/c. Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında BKK:2000/467. 10 Mayıs-24045.
- RG,2001/a. Hayvan İslahı Kanunu:4631. 10 Mart-24338.
- RG,2001/b. Yatırımlarda Devlet Yardımları. Genelge No:2001/1, 23 Mart-24351.
- RG,2001/c. Koza ve Tiftik Desteği. Sanayi ve Tic. Bak. Tebliğleri: 2001/13-14, 3 Mayıs-24391.
- RG,2001/d. Faiz İndirimi. 15 Mayıs-24403.
- RG,2001/e. TSK ve Birlikleri Kanunu:4572. 16 Haziran-24081.
- Sayın, C., 1993. Türkiye'de Hayvansal Ürün Üretiminde Genel Durum ve Dış Ticaretinde İzlenen Politikalar. TZOB, Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi, Sayı:106, Ekim, Ankara.
- Sayın, C., 1993. Tarım Politikalarının ... Mesleki Örgütlenme. TZOB, Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi, Sayı:108, Ankara.
- Sayın, C., 1995. Hayvancılığa Yönelik Olarak İzlenen Destekleme ve Dış Ticaret Politikaları ve Önemi. TMMOB, Birlik Haberleri, Yıl:22, Kasım-Aralık, Ankara.
- Sayın, C., Ceyhan, V. ve Bozoğlu, M., 1996. Hayvancılığı Teşvik Politikaları Nasıl Olmalıdır? OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11,(1):195-202, Samsun
- Sayın, C., 1998. Türkiye'de Hayvancılığa Yönelik Destekleme..., Doktora Tezi, AÜZF, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara.
- Sayın, C., 1999. Hayvancılık Nasıl Kurtulur? İTB, İzmir Ticaret Borsası Dergisi, Sayı:25, Ocak-Mart, İzmir.
- Şahinöz, A., 1998. DTÖ ve Hayvancılık Sektörünün Geleceği. TMMOB-ZMO Hayvansal Üretimi Attırmada Yeni Yaklaşımlar. Sempozyum. 7-9 Ocak '98, Ankara.
- Şimşek, S., 1991. Kırsal Sanayi Alanında Yem Sanayinin Yeri. DPT. Kırsal Sanayi Sempozyumu, 6-8 Nisan, Ankara.
- TKB, 1996. Hayvancılık İstatistikleri Fiyat ve Maliyet Analizleri. TÖGEM Dökümanları, Ankara.
- TKB ,2000. AB'ne Giden Yolda Türk Tarımı. Mart-Ankara.
- TKB,2000. Silaj Desteği. Tarım ve Köy Gazetesi, 06.11.2000.
- TKB, 2001/a. Tarım Reformları Kapsamı. Tarım ve Köy Gazetesi, 25.04.2001.
- TKB, 2001/b. Mera Fonu'nun Kaldırılması. Tarım ve Köy Gazetesi, .06.2001.
- Tufan, A. ve Sayın, C., 1995. Hayvansal Ürünler Dış Ticaretinde İzlenen Politikalar ve Ülke Hayvancılığına Yansımaları. Türkiye Hayvancılığının Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, İzmir 27-29 Eylül 1995, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayını:27.
- Tufan, A. 1998. Türkiye Ekonomisi. AÜZF Yayını, Ders Kitabı, Ankara.
- TZYMB, 1997. Tarımda Örgütlenme. Ankara.
- www.europa.eu.int/comm/dg06/...
- www.fao.org/agriculture/...
- www.hazine.gov.tr/ enflasyonla mücadele programı politika metinleri, güçlü ekonomiye geçiş programı, IMF mektupları/...
- www.igeme.org.tr/istatistikler/beyazet
- www.tarim.gov.tr/istatistikler/...
- www.wto.org/agriculture/agreement/

## RAZAKI ÜZÜM ÇEŞİDİ EKOTİPLERİNİN YAPRAK İZOENZİMLERİNDEN TANISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR\*

H. İbrahim UZUN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, TÜRKİYE

İlknur POLAT

Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya, TÜRKİYE

### Özet

Türkiye’de değişik lokasyonlardan toplanan Razakı üzüm çeşidinin sinonimleri, yaprak izoenzimlerinden teşhis edilmiştir. Enzim kaynağı olarak genç yapraklar kullanılmış ve catechol oksidase (CO), glutamate oksaloasetate trasaminase (GOT), malate dehydrogenase (MDH), acide phosphatase (HP), peroxidase (PER), glucose-6-phosphat isomerase (GPI) ve indophenol oksidase (IPO) izoenzim bant desenleri saptanmıştır. İncelenen üzüm çeşitlerinde HP ve MDH izoenzimlerinin tüm çeşitlerde aynı sayıda ve seviyede bant vermesi nedeniyle, çeşitlerin ayırımında sonuç veremeyecekleri görülmüştür. Bütün çeşitlerde ve farklı seviyelerde bulunan; CO izoenziminde 2-4, IPO’da 6-8, PER’de 1-2, GPI’da 2-4, GOT izoenziminde ise 2-4 arasında değişen bant saptanmıştır. Bu nedenle çeşitler arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla esas olarak CO, PER, GPI, GOT ve IPO izoenzimlerinden yararlanılabileceği sonucuna varılmıştır. Her bir enzim sistemi için zimogramlar oluşturulduktan sonra, benzerlik indeksi hesaplanarak matriks oluşturulmuş ve bu değerlere göre UPGMA metodu kullanılarak dendogram yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda, Antep Razakısı ile Dülekköy Razakısı arasında incelenen enzimlere göre %100’lük bir benzerlik olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte Zonguldak Razakısı ile Deliemin Razakısı %61 oranındaki bir benzerlik ile birbirine en uzak çeşitler olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, Ekotip, İzoenzim, PAGE

### Studies on the Identification of the Ecotypes of Razakı Grape Cultivars by Leaf Isoenzymes

#### Abstract

Synonymes of Razakı grape cultivar collected from different locations in Turkey were identified by leaf isozymes. Catechol oksidase (CO), glutamate oksaloasetate trasaminase (GOT), malate dehydrogenase (MDH), acide phosphatase (HP), peroxidase (PER), glucose-6-phosphat isomerase (GPI) ve indophenol oksidase (IPO) isoenzymes banding patterns were obtained by using leaves for enzyme extraction. Since HP and MDH enzymes had similar band and positions in all of cultivars, therefore, they could not be used to detect genetic variations among different cultivars. While 2-4 bands, whose position varied in every cultivars used in this study, were obtained for CO, GPI and GOT enzymes, 6-8 and 1-2 bands were present for IPO and PER enzymes, respectively. Thus it was concluded that CO, IPO, PER, GPI and GOT enzyme systems could be used to defect genetic variation. After forming zymograms for each of all enzyme systems, matrix was constructed by using similarity index and from these data, dendograms were obtained by the UPGMA method. The analyses showed that while there was 100% similarity in terms of isoenzymes investigated between Razakı of Antep and Dülekköy, it was observed that similarities between Razakı of Zonguldak and Deliemin were the farthest being 61% similar.

**Keywords:** Grape, ecotype, isozyme, PAGE

### 1.Giriş

Anadolu, asmanın anavatanı olarak bilinen bölgeler içerisinde yer aldığı için, hem çeşit zenginliğine hem de geniş bağ alanlarına ve üzüm üretimine sahip bir yerdir (Çetiner, 1981). Belirtilen çeşit zenginliği içinde Razakı çeşitlerinin önemli bir yeri vardır.

Geniş adaptasyon kabiliyetinin yanında verimi ve sofralık özellikleri nedeniyle de, Razakı çeşidi bir çok ülkede yetiştirilmektedir. Anadolu’nun bir çok yöresinde Razakı, değişik isimlerle anılmaktadır. Bunların çeşit, ekotip veya

\* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi, Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

sinonim olma durumlarından söz edilmektedir (Samancı ve Uslu, 1993).

Galet (1971), Beyrut Hurması adı altında incelediği çeşidin değişik ülkelerde; Rosaki, Razaki, Bolgar ve Afuz Aii ismi ile bilindiğini belirtmektedir. Manzo ve Tamponi (1987), İtalya'da Regina çeşidinin orijinin Anadolu olduğunu belirtmekte ve sinonim olarak ta pek çok isim bildirmektedir.

Ülkemizdeki Razakı ve sinonimlerini üzerinde ampelografik çalışmalar yapılarak morfolojik açıdan çeşit özellikleri saptanmaya çalışılmıştır (Samancı ve Uslu, 1993).

Üzüm çeşitlerinin tanımlanmasında yaygın bir şekilde kullanılan ampelografik yöntemlerde daha çok yaprak, salkım, tane, sürgün ucu, çekirdek gibi organlardan yararlanılmaktadır. Bununla beraber son yıllarda şıradaki antosiyaninler ve aromatik bileşiklerden yararlanmak suretiyle araştırmacılar spektrofotometrik ve kromatografik yöntemlerle üzüm çeşitlerini teşhis etmeye çalışmışlardır. Özellikle incelenen bu organ ve bileşiklerin ekolojik koşullar ve kültürel uygulamaların etkisiyle farklılık göstermesi, araştırmacıları son yıllarda çeşitlerin fenotipik özelliklerinden çok, doğrudan genetik yapısını yansıtabilecek çalışmalara yöneltmiştir (Ağaoğlu ve ark., 1995; Weeden ve Wendel, 1989). Bu metodlardan biri hiç şüphesiz enzimlerin kullanılmasıdır.

Enzimler çoklu moleküler formları bulunan proteinlerden meydana gelirler. Protein olarak enzimler, elektrik şarjı ile ayrılabilirler belirli bazı özelliklere sahiptir. İzoenzimlerin morfolojik karakterlere göre en büyük avantajı çevre şartlarından etkilenmemesi veya çok az etkilenmesidir (Weeden ve Wendel, 1989).

Bağcılıkta izoenzim çalışmaları; çeşitleri, asma anaçlarını, melezleme sonucunda bireylerin ebeveynlerine olan yakınlığını, yabancı asma formlarını, popülasyonlar arasındaki farklılıkları, klonları teşhis etmek amacıyla, enzim kaynağı olarak olgun üzüm taneleri (Ağaoğlu ve ark., 1995a; Weeden ve Wendel, 1989; Uzun, 1986; Sarıkaya ve ark., 1996; Uzun ve Sarıkaya, 1996; Ağaoğlu ve ark., 1995b; Ağaoğlu ve ark., 1998); yaprak (Söylemezoğlu ve ark., 1998; Çalışkan ve Ağaoğlu, 1998; Ağaoğlu

ve ark., 1999; Parfitt ve Arulsekhar, 1989); odun dokusu ( Altube ve ark., 1991; Boursiquot ve Parra, 1992); kökler (Boursiquot ve Parra, 1992), sürgün, kallus, şıra ve şarap örnekleri ( Kozma ve ark., 1990) ve polen ( Samaman ve Wallace, 1981) kullanılabilir.

Bu çalışmada ise, enzim kaynağı olarak yaprak kullanılmış ve CO, GOT, MDH, HP, GPI, PER ve IPO izoenzim bant desenleri elde edilmiştir. Bantların ortak olma durumlarına göre, benzerlik indeksi hesaplanmıştır. Bu değerler sonucunda, incelenen enzimler açısından çeşitler arasındaki yakınlık ve uzaklık dereceleri tespit edilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Deneme, 1995-1996 yıllarında Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Enzim kaynağı olarak kullanılan yapraklar, daha önce Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden getirilerek uygulama bahçesine dikilmiş olan asmalardan temin edilmiştir.

Razakı ismi ile bilinen veya benzerliği düşünülen 20 çeşit çalışma kapsamına alınmıştır.

Çeşitlerin ampelografik özellikleri daha önceden belirlenmiştir (Samancı ve Uslu, 1993). Çeşit özelliklerinin bir kısmı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

### 2.2. Yöntem

Dikey Poliakrilamid Jel Elektroferez (PAGE) tekniği ile CO, GOT, MDH, HP, GPI, PER ve IPO izoenzim bant desenlerinden çeşitlerin teşhisleri yapılmıştır. Enzimlerin ekstraksiyonu, elektrofereze ilişkin yöntemler ve enzimlerin boyanması Wolfe (1976), Soltis ve Soltis (1989) ve Arulsekhar ve Parfitt (1986)'e göre aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır.

Ayrıca benzerlik indeksi elde edilmiş ve bu değerlere göre zimogram oluşturulmuştur.

Çizelge 1. Bazı Razakı Sinonimi Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri.

Çeşitler	4-6 yaprak üst rengi	Sap cebi Açık-kapalı	Sap cebi özelliği	Üst cep taban şekli
Hafızali	Yeşil	Geniş açık	Düz	U
Burdur Razakısı	Yeşil	Kapalı	Sınırlı	V
Pembe Razakı	Kahve lekeli	Açık	Düz	Y U
Konya Razakısı	Kahve lekeli	Kapalı	Sınırlı	V U
Buca Razakısı	Yeşil	Geniş açık	Düz	U
Siyah Razakı	Yeşil	Açık	Düz	U Y
Razakı Klon 73	Yeşil	Geniş açık	Düz	U Y
Besni	Kırçılı	Açık	Düz	U V
Antep Razakısı	Yeşil	Açık	Sınırlı	V
Çivril Razakısı	Yeşil	Açık	Düz	Y U
Işıklı Razakısı	Yeşil	Açık	Düz	Y
Dumanlı Razakısı	Kahve lekeli	Geniş açık	Düz	U
Deliemin Razakısı	Yeşil	Açık	Düz	Y
Zonguldak Razakısı	Kahve lekeli	Açık	Düz	U
Dülekköy Razakısı	Kahve lekeli	Geniş açık	Düz	U
Ufak Razakı	Kahve lekeli	Açık	Düz	U
Yuvarlak Razakısı	Yeşil	Açık	Düz	U V Y
Dimışkı Razakısı	Kahve lekeli	Açık	Düz	Y
İstanbul Razakısı	Kırçılı	Kapalı	Sınırlı	U Y
Aydın Razakısı	Yeşil	Geniş açık	Düz	U

### 2.2.1. Enzimlerin Ekstraksiyonu

Enzim kaynağı olarak yapraklar kullanılmış ve özellikle sürgün ucundan itibaren 3-6. boğumlar arasından alınmıştır. Yapraklar her bir çeşitten 1'er gr olacak şekilde ve parçalanmayı kolaylaştırmak amacıyla, küçük bir kap içerisinde bir makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır. Bu örnekler 25 ml'lik beherler içerisine koyularak üzerine 1 gr PVPP ve 10 cc Parfitt'in ekstraksiyon tampon çözeltisi ilave edilip, buz parçaları bulunan kap içerisinde, 13500 devirde ultra-turrax homogenizatörde parçalanmıştır. Parçalanma işleminden sonra tülbentten geçirilip, elde edilen çözelti 4 °C'de, 20000 x g devirde 10 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstteki sıvı kısım alınarak, enzim kaynağı olarak kullanılmıştır.

### 2.2.2. Elektroferezin Hazırlanması ve Uygulanması

Elektroferez için kullanılacak jel, ayırma jeli (%12'lik) ve taşıyıcı jel (%4'lük) olmak üzere ikiye ayrılır. Öncelikle enzimlerin elektroferez sırasında ilerleyebileceği ayırma jeli hazırlanarak 1.5 mm aralığa sahip olan iki cam plaka arasına dökülür, üzerine bir miktar saf su ilave edilir

ve yaklaşık bir saat süreyle polimerize olması beklenir. Polimerize olduktan sonra jelin üstündeki saf su atılır, taşıyıcı jel hazırlanır ve taraklar yerleştirildikten sonra ayırıcı jel üzerine dökülür. Jel polimerize olduktan sonra taraklar çıkarılır ve saf su ile yıkanır, kurutma kağıdı ile kurutulur. Bu işlemlerden sonra daha önce ekstrakte ettiğimiz enzim örnekleri, kuyucuklar içerisine bir mikropipet yardımıyla her bir örnek 100 µl olacak şekilde yüklenir. Daha sonra elektroferez tankına yerleştirilir ve elektrik akımının iletileceği bölgeler elektrot tampon çözeltisi ile doldurulur. Bu işlemlerden sonra elektroferez süresince, jel sıcaklığını sabit tutmak için (4 °C), soğuk su akımı sağlayan hortumlar tankın her iki tarafına takılır. Güç kaynağında, akım şiddeti 25mA, voltajı 350 V olacak şekilde ayarlama yapılır. Örnekler taşıyıcı jeli geçinceye kadar akım şiddeti 25 mA'de tutulur. Jeli geçtikten sonra 35 mA'e çıkarılır. Elektroferez 4-6 saat kadar sürer.

### 2.2.3. Enzim Bantlarının Boyanması ve Değerlendirilmesi

Elektroferez bittikten sonra elde edilen catechol oxidase (CO), glutamate oksaloasetate trasaminase (GOT), malate dehydrogenase (MDH), acide phosphatase



(HP), peroxidase (PER), glucose-6-phosphat isomerase (GPI) ve indophenol oksidase (IPO) izoenzim bantlarının görülebilmesi için boyanması gerekir. IPO izoenzim bantlarının görülebilmesi için GPI ve ADH (alcohol dehydrogenase) boyama reçeteleri kullanılmıştır. CO, HP, PER ve ADH enzimleri Wolfe (1976) 'e göre, GOT ve GPI enzimleri Soltis ve Soltis (1989) ve MDH enzimi Arulsekar ve Parfitt (1986) 'e göre hazırlanmıştır.

Boyama çözeltisi içine konulan jeller, enzim çeşidine göre 1-6 saat içinde görünür hale gelmektedir. Ayrıca jeller boyama esnasında oda sıcaklığında ve karanlık ortamda bulundurulmuştur. Bantlar açığa çıktıktan sonra çözelti içerisinde çıkarılarak bir cam levha üzerine alınır. Daha sonra bantların fotoğrafları çekilir, zimogramları çizilir ve orijinden uzaklığı hesaplanır.

Her bant için Rf değerleri aşağıdaki formüle göre hesap edilmiştir.

$$Rf = \frac{\text{Bantın orijinden uzaklığı}}{\text{Çözeltinin orijinden uzaklığı}}$$

Çözelti uzaklığını bulmak amacıyla bromphenol blue kullanılmıştır. Ölçümler kompasla milimetre düzeyinde yapılmıştır.

Her bir enzim için zimogram çizilip, Rf değerleri bulduktan sonra, çeşitlerin birbirine olan yakınlığını ve uzaklığını tespit etmek amacıyla benzerlik indeksi % olarak hesaplanmıştır. Benzerlik indeksi (similarity index=S.I.) Sugiura ve ark. (1988) 'na göre hesaplanmıştır:

$$S.I. = \frac{\text{Benzer bant sayısı}}{\text{Benzer bant + Benzer olmayan bant sayısı}} \times 100$$

Sonuçların görsel olarak bir grafik üzerinde görülebilmesi için SI değerleri UPGMA (unweighted pair group method using arithmetic average) kullanılarak bir dendogram oluşturulmuştur. Bu dendogram incelenen enzimler açısından çeşitler arasındaki benzerlik durumunu % olarak ifade etmektedir. İstatistiki hesaplamalarda NTSYS-pc bilgisayar programı kullanılmıştır (Rohlf, 1987).

### 3. Bulgular

#### 3.1. Catechol oksidase (CO) E.C. 1.10.3.1

Bu enzim sisteminde, genel olarak iki bölge halinde bantlar saptanmıştır. Orijine yakın bölgede sayıları 4 ile 5 arasında değişen bantlar mevcuttur. Fakat bunlar net olarak belirlenemediği için dikkate alınmamıştır. Bu nedenle sadece ikinci bölgedeki bantlar çeşitlerin ayırt edilmesinde dikkate alınmıştır. İkinci bölgede, CO enzim sisteminde çeşitlerin her biri 2-4 arasında değişen izoenzim bantları içermiştir. 2 ve 3 nolu bantlar bütün çeşitlerde mevcuttur. 1 nolu bant ise sadece Besni, Deliemin ve İstanbul Razakısı'nda görülmektedir. 5 ve 6 nolu bantlar ise sadece Konya ve Dumanlı Razakı çeşitlerinde görülmüştür. Elde edilen izoenzim bantlarının zimogramları ile herbir bantın sağ yanında Rf değerleri Şekil 1'de, tüm çeşitlerde görünümü ise Çizelge 2'de verilmiştir.

#### 3.2. Malate dehydrogenase (MDH) E.C. 3.1.3.2

Bütün çeşitlerde aynı koyulukta ve seviyede olan 2 bant görülmüştür. Bantların zimogramı ve Rf değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Tüm çeşitlerdeki görünümü ise Çizelge 2'dedir. Bu durumda yapraklardaki MDH izoenzimlerinden çeşitleri ayırt etmek mümkün olamamıştır.

#### 3.3. Glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) E.C. 2.6.1.1

Bu enzim sisteminde çeşitler arasında 2-4 arasında değişen izoenzim bantları saptanmıştır. Şekil 1 ve Çizelge 2'den görüldüğü gibi 2 ve 3 nolu bantlar bütün çeşitlerde mevcuttur. 4 nolu bant desen tipi ise sadece Konya, Siyah ve Dımışkı Razakısında görülmektedir.

#### 3.4. Indophenol oksidase (IPO) E.C. 1.9.3.1

Çeşitler arasında, Rf değerleri 0.45-0.70 arasında değişen toplam 8 izoenzim bantları saptanmıştır. IPO izoenzim bantlarının saptanması amacıyla ADH ve GPI enzimlerinin boyama çözeltilerinden

yararlanılmış ve sadece beyaz renkli bantlar dikkate alınmıştır. 3 farklı bant deseni tipi elde edilmiştir (Şekil 2).

### 3.5. Acide phosphatase (HP) E.C. 3.1.3.2

Tüm çeşitlerde 4 izoenzim bandı saptanmıştır. Fakat, tek tip monomorfik bant deseni elde edilmiştir. Elde edilen bantların zimogramı ve Rf değerleri Şekil 1'de ve tüm çeşitlerde görünümü Çizelge 2'de verilmiştir.

### 3.6. Peroxidase (PER) E.C. 1.11.1.7

İncelenen üzüm çeşitlerinde bantlar iki grupta görülmüştür. Fakat jelin üst tarafında, birinci grupta bulunan bantlar net görülemediği için dikkate alınmamış, sadece ikinci gruptaki bantlar değerlendirilmiştir. Bu grupta toplam 3 izoenzim bandı saptanmıştır. Elde edilen bantlar ve Rf değerleri Şekil 2'de

verilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılığı belirlemede bant sayısı kadar, bantların Rf değerleri de önemlidir. Toplam bant sayısı aynı olmasına rağmen, Rf değerlerinde farklılık gösteren, örneğin Razakı Klon 73 ve Besni çeşitlerinin, aynı olmadığı açık bir şekilde görülmektedir.

### 3.7. Glucose phosphate isomerase (GPI) E.C. 5.3.1.9

GPI enzim sisteminde 2-4 arasında değişen bant tespit edilmiştir. Bantların Rf değerleri ve zimogramlar Şekil 2'de verilmiştir. Ayrıca Çizelge 2'de her bir çeşit için zimogramların değerlendirilmesi görülmektedir. Şekil ve Çizelge'de de görüldüğü gibi 1 nolu bant sadece Konya ve Deliemin Razakısında saptanmıştır. 2 nolu bant ise Pembe ve İstanbul Razakısı dışındaki tüm çeşitlerde mevcuttur.

Bant No	CO				Bant No	MDH		Bant No	HP		Bant No	GOT					
1				—	0.56	1	—	0.44	1	—	0.36	1	—	—			0.37
2	—	—	—	—	0.58	2	—	0.60	2	—	0.61	2	—	—	—	—	0.40
3	—	—	—	—	0.61				3	—	0.66	3	—	—	—	—	0.43
4	—				0.63				4	—	0.70	4	—			—	0.45
5			—		0.68												
6			—		0.70												
	1	2	3	4		1			1				1	2	3	4	
Bant Deseni Tipi																	

Şekil 1. Razakı Çeşidi Ekotiplerinin CO, MDH, HP ve GOT Bant Desenlerinin Zimogramı ve Rf Değerleri.

Bant No	IPO			Bant No	PER			Bant No	GPI					
1	—	—	—	0.45	1		—	0.58	1		—			0.28
2	—		—	0.52	2	—	—	0.60	2	—	—	—		0.32
3	—		—	0.54	3	—		0.63	3	—	—	—	—	0.37
4	—		—	0.56					4	—	—	—	—	0.43
5			—	0.60										
6			—	0.62										
7			—	0.64										
8	—	—	—	0.70										
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	4		
Bant Deseni Tipi														

Şekil 2. Razakı Çeşidi Ekotiplerinin IPO, PER ve GPI Bant Desenlerinin Zimogramı ve Rf Değerleri.

Çizelge 2. Razakı Çeşidi Ekotiplerinde Herbir Enzime İlişkin Bant Deseni Tipi.

Çeşitler	CO	MDH	GOT	IPO	HP	PER	GPI
1.Aydın Razakısı	1	1	1	1	1	1	1
2.Hafızali	1	1	2	1	1	2	1
3.Burdur Razakısı	1	1	3	2	1	1	1
4.Pembe Razakı	2	1	2	2	1	2	4
5.Konya Razakısı	3	1	4	3	1	1	2
6.Buca Razakısı	2	1	3	3	1	1	1
7.Siyah Razakı	2	1	4	3	1	1	1
8.Razakı Klon 73	1	1	2	1	1	1	1
9.Besni	4	1	2	3	1	3	3
10.Antep Razakısı	2	1	1	1	1	1	1
11.Çivril Razakısı	2	1	2	1	1	1	1
12.Işıklı Razakı	2	1	3	2	1	1	1
13.Dumanlı Razakısı	3	1	3	3	1	1	1
14.Deliemin Razakısı	4	1	3	1	1	3	2
15.Zonguldak Razakısı	2	1	1	2	1	1	3
16.Dülekköy Razakısı	2	1	1	1	1	1	1
17.Ufak Razakı	2	1	1	3	1	1	3
18.Yuvarlak Razakı	2	1	1	1	1	1	3
19.Dıdışkı Razakısı	2	1	4	1	1	1	1
20.İstanbul Razakısı	4	1	2	3	1	3	4

### 3.8. Benzerlik İndeksi

İncelenen enzimler açısından, Razakı sinonimlerinin hangilerinin birbirine ne kadar benzer, hangilerinin birbirinden ne kadar farklı olduğunu açıklamak için, benzerlik indeksi % olarak belirlenip, matrix oluşturulmuştur. Çizelge 3'ten de görüldüğü gibi çeşitler arasındaki benzerlik, incelenen enzimler açısından %61-100 arasında değişmektedir. Ayrıca UPGMA kullanılarak benzerlik indeksi (SI) değerleri sınıflandırılmış ve sinonimler arasındaki ilişkiler Şekil 3'de dendogram oluşturularak gösterilmiştir. Buradan da görüldüğü üzere dendogram üç ana gruba ayrılmıştır.

Genel olarak SI tablosu ve dendograma bakıldığında, incelediğimiz enzimler açısından birbirine en uzak olan çeşitleri, %61 gibi bir benzerlik oranıyla Zonguldak ile Deliemin Razakısı oluşturmaktadır. Bu çeşitleri takiben %65 oranıyla Konya ile Pembe Razakı, Besni ile Dumanlı Razakısı birbirine en uzak çeşitlerdir. Bunun yanında Dülekköy Razakısı ile Antep Razakısı, %100'lük bir benzerlik oranıyla birbirine en yakın çeşitleri oluşturmaktadır. Yine bu çeşitleri takiben %96 benzerlik oranıyla, Çivril ile Antep Razakısı, Dıdışkı ile Dülekköy Razakısı, Dülekköy ile Çivril Razakısı ve Razakı Klon

73 ile Aydın Razakısı birbirine en yakın çeşitlerdir.

### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, CO enzimi için 4 değişik bant deseni saptanmıştır. Net olarak elde ettiğimiz bantların Rf değerleri ise 0.56-0.70 arasında değişmiştir. Çeşitler arasındaki farklılığı 1, 4 ve 5 nolu bantlar oluşturmuştur.

Sarıkaya ve ark. (1996), yine Razakı sinonimlerini ayırt etmek amacıyla izoenzimleri kullanmışlardır. Olgun üzüm tanelerini enzim kaynağı olarak kullanmışlar, PAGE yöntemiyle CO enziminde 7-10 arasında değişen bant belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda Kırmızı, Konya, Siyah, Akhisar ve Ufak Razakıyı diğer çeşitlerden farklı bulmuşlardır. Aydın ve Buca Razakısı ile Hafızalide Rf değerleri 0.41-0.77 arasında değişen 7 bant, Siyah Razakıda 9 bant elde etmişlerdir. Bu çalışmada ise, enzim kaynağı olarak yaprak kullanılmış ve Aydın Razakısında Rf değerleri 0.58-0.63 arasında değişen 3 izoenzim bandı, Buca ve Siyah Razakıda 0.58-0.61 arasında değişen 2 izoenzim bandı tespit edilmiştir.

Uzun ve İter (1993), nişasta jel elektroforezinde ve enzim kaynağı olarak yaprakları kullandıkları çalışmada; Aydın,

Çizelge 3. Razakı Çeşidi Ekotiplerinde Benzerlik İndeksi (%).

Çeşitler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Aydın R.	-																			
2. Hafızali	89	-																		
3. Burdur R.	83	78	-																	
4 Pembe R.	76	88	78	-																
5. Konya R.	77	67	76	65	-															
6. Buca R.	81	76	88	76	84	-														
7. Siyah R.	85	74	83	74	89	95	-													
8. Razakı Klon 73	96	92	85	73	74	85	81	-												
9. Besni	68	74	67	72	67	75	73	72	-											
10. Antep R.	95	84	78	74	79	86	90	91	70	-										
11. Çivril R.	90	88	80	78	75	88	86	95	74	96	-									
12. Işıklı R.	78	73	95	83	78	86	88	80	69	86	85	-								
13. Dumanlı R.	77	73	85	69	91	92	88	80	65	82	81	86	-							
14. Deliemin R.	72	77	70	66	70	75	70	74	81	78	77	72	71	-						
15. Zonguldak R.	80	70	83	79	75	81	85	77	75	85	82	88	73	61	-					
16. Dülek köy R.	80	84	78	74	79	86	90	91	70	100	96	92	77	74	85	-				
17. Ufak R.	83	73	76	73	82	82	91	80	82	95	85	81	79	65	93	88	-			
18. Yuvarlak R.	90	79	73	70	75	95	85	86	75	95	91	78	73	91	90	95	93	-		
19. Dimışki R.	91	80	80	71	82	88	93	88	67	96	92	85	80	77	82	96	85	91	-	
20. İstanbul R.	68	74	67	81	67	75	73	72	90	70	74	69	72	81	66	70	72	66	67	-

Buca, Siyah Razakı ve Hafızali çeşitlerini CO enzimine göre incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada, Aydın Razakısı için Rf değerleri 0.34-0.44 arasında değişen 3 izoenzim bandı, Buca Razakısı için 0.29-0.48 arasında değişen 5 bant, Siyah Razakıda 0.34-0.39 arasında değişen 3 bant saptamışlardır.

Söylemezoğlu ve ark. (1998), yapraklarda incelemiş oldukları CO izoenziminde, Besni için Rf değeri 0.23-0.38 arasında değişen 4 bant, Hafızalide 0.21-0.40 arasında değişen 6 bant tespit etmişlerdir. Ağaoğlu ve ark. (1995a), bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerini izoenzim bantlarından yararlanarak tanımlamak amacıyla CO enzimini kullanmışlardır. Enzim kaynağı olarak olgun üzüm tanelerini kullanmışlar ve 6-10 arasında değişen bant elde etmişlerdir.

Yine Ağaoğlu ve ark. (1999), 14 Razakı sinonimi ele almışlar ve CO enzimi için RF değerleri 0.11-0.24 arasında değişen bantlar elde etmişleridir. Benzer bir çalışmada, Wolfe 60 sofralık üzüm çeşidini ayırt etmek amacıyla olgun üzüm tanelerini kullanmış ve CO enzimi için Rf değerleri 0.18-0.43 arasında değişen 6 bant elde etmiştir (Wolfe, 1976).

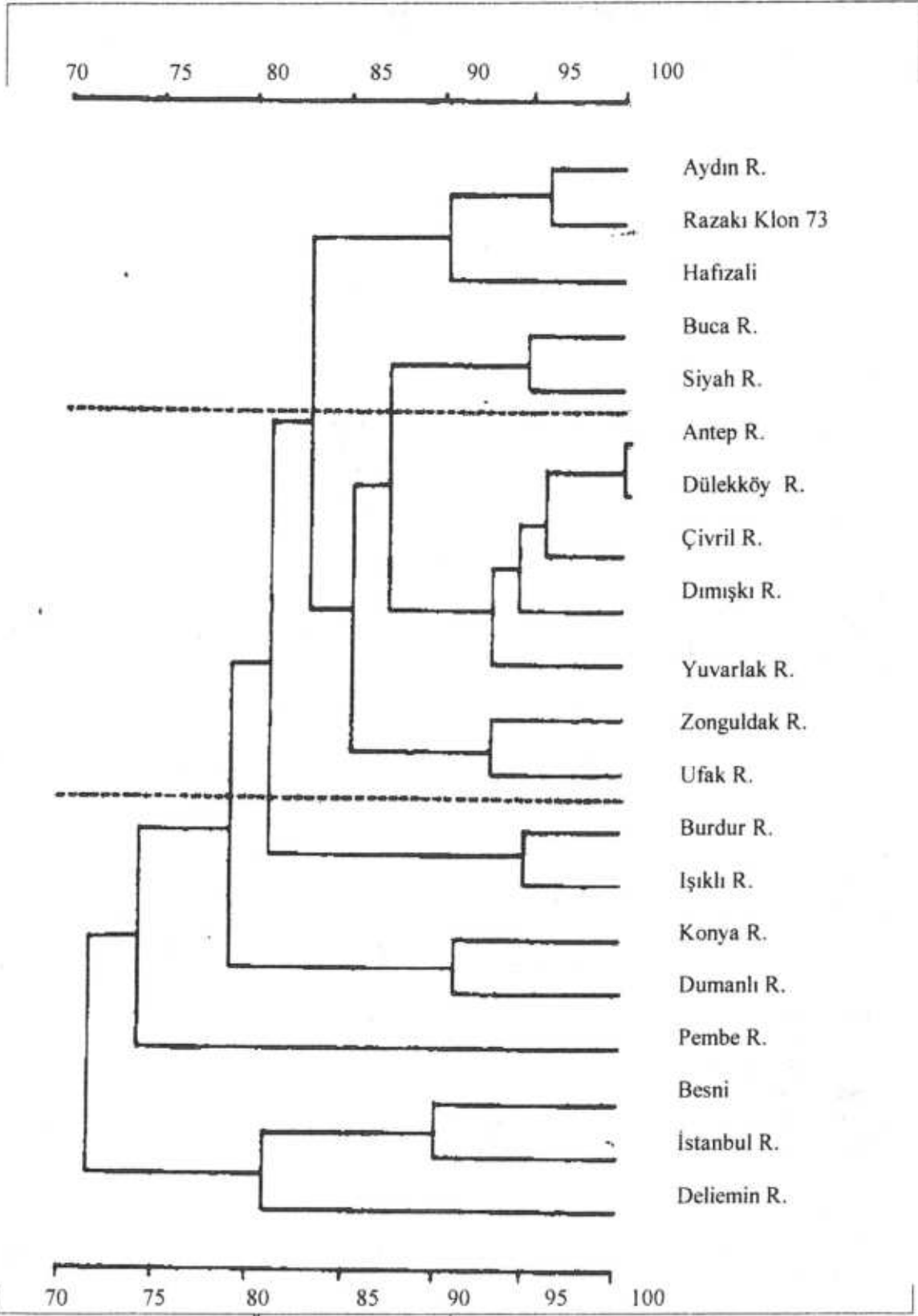
Yapmış olduğumuz çalışmada, tüm çeşitlerde MDH izoenziminde Rf değerleri 0.44 ve 0.60 olan iki bant, HP enziminde

0.36-0.61-0.66-0.70 olan 4 bant saptanmıştır. Monomorfik bantlar veren bu iki enzim, çeşit ayırt etmede uygun bulunmamıştır. Bununla birlikte Sarıkaya ve ark. (1996), olgun üzüm tanelerinde MDH enziminde 3 ile 5 arasında değişen bant tespit etmişlerdir ve Rf değerleri 0.39-0.61 arasında değişmektedir. Polimorfik bant oluşturması nedeniyle çeşit ayrımı için uygun bir enzim kabul etmişlerdir. HP enziminde ise Rf değerleri 0.26-0.52-0.60 olan 3 bant tespit etmişlerdir. Bantların monomorfik olması nedeniyle çeşit ayrımında uygun bulunmamışlardır.

Wolfe (1976), çeşit teşhisi için, olgun üzüm tanelerini kullanarak yaptığı çalışmada, HP enziminde polimorfik bantlar elde etmiş ve çeşit ayrımında kullanılabilecek enzim olduğuna karar vermiştir. Aynı amaçla olgun üzüm tanelerinden yapmış oldukları çalışmada Ağaoğlu ve ark. (1998), HP enzimi için 1-3 arasında değişen bantlar elde etmişlerdir. Yine Ağaoğlu ve ark. (1999), bir başka çalışmada Razakı sinonimlerini ele almışlar, Rf değerleri 0.07-0.15 arasında değişen bantlar elde etmişlerdir.

GOT enzim sisteminde, yapmış olduğumuz çalışmada 2-4 arasında değişen polimorfik bant elde edilmiştir. Tanelerde (Sarıkaya ve ark., 1996), yapılan çalışmada ise tek bant elde edilmiş, bunun sonucu olarak ta uygun bir enzim sistemi olmadığı





Şekil 3. Razakı Sinonimi Üzüm Çeşitlerinin 7 İzoenziminin Cluster Analizi Sonucunda Oluşan Dendogram.

belirtmiştir.

IPO için 6-8 arasında değişen polimorfik bant elde edilmiştir. Buna bağlı olarak, çeşit teşhisinde uygun bir enzim sistemi olduğu ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde, Sarıkaya ve ark. (1996) ve Wolfe (1976), yapmış oldukları çalışmalarda polimorfik bantlar elde etmişler ve çeşit ayrımı için uygun bir enzim sistemi olduğunu kabul etmişlerdir.

Çeşit teşhisinde kullanabilecek diğer bir enzim sistemi GPI'dir. Bu enzim sistemi ayrıca Cabernet franc populasyonundaki A ve B olan farklı iki tip ele alınmış ve B tipinin bu populasyona ait olmadığı sonucuna varılmıştır (Calo ve ark., 1989).

Peroxidase, yine çeşit ayrımı için kullanabilecek enzim sistemlerindedir. Çalışmamızda, Rf değerleri 0.58-0.63 arasında değişen bantlar elde edilmiştir. Uzun ve Sarıkaya (1996), bazı melez üzüm çeşitleri ile ebeveynleri arasındaki farklılığı tespit etmek için PER enzim sistemini, enzim kaynağı olarak ta hem yaprak hem de tane kullanmışlar ve melezler ile ebeveynler arasında geniş çapta varyasyonlar olduğunu saptamışlardır.

Razakı grubu üzüm çeşit veya tiplerinin ampelografik özellikleri Samancı ve Uslu (1993) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Antep Razakısı ile Dımışkı arasında büyük bir benzerlik olduğunu saptamışlar ve tek farkın sap cebi kenarında görüldüğünü bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise bu iki çeşit arasında incelediğimiz enzimler açısından %96 oranında bir yakınlık bulunmuştur. Sarıkaya ve ark. (1996), olgun üzüm tanelerini enzim kaynağı olarak kullandıkları çalışmada, sarı-yeşil renkli meyveye sahip bu iki çeşit arasında yine incelenen enzimler açısından %84 oranında bir yakınlık tespit edilmiştir.

Aynı şekilde morfolojik özellikler esas alındığında, pembe renkli çeşitler olan Zonguldak Razakısı ile Pembe Razakının sinonim olduğu belirtilmiştir. Bu iki çeşitte yalnızca yaprak dip şeklinde fark olduğu belirtilmiştir (Samancı ve Uslu, 1993). Oysa yaptığımız çalışmada, yine incelenen enzimler açısından iki çeşit arasında %79 oranında yakınlık bulunmuştur. Enzim kaynağı olarak olgun üzüm taneleri kullanıldığında ise %90 oranında yakınlık

belirlenmiştir (Sarıkaya ve ark., 1996). Dolayısıyla bunları ayrı bir çeşit olarak kabul etmek mümkündür.

Ampelografik çalışmalarda Konya yöresinde Razakı adı ile yetiştirilen çeşidin ise Razakı grubundan olmadığı, farklı bir çeşit olduğu anlaşılmıştır. Bu çeşitte genç yapraklar kırmızı, olgun yaprakların alt yüzü tüylü ve sap cebi kapalıdır. Oysa, Razakı grubunun yaprakları ve sürgünleri tüsüz ve sap cebi de açıktır (Samancı ve Uslu, 1993). Yapmış olduğumuz çalışmada ise, Konya Razakısına en yakın çeşidin %91 oranıyla Pembe Razakı olduğu saptanmıştır. Bunun yanında Antep Razakısı ile Düleköy Razakısı arasında görülen %100'lük bir benzerlik nedeniyle, incelenen enzimler açısından bu iki çeşidi sinonim olarak kabul edebiliriz. Fakat diğer enzimler için de bu sonucun onaylanması gerekir. Ayrıca bu durumun, Aydın ile Çivril Razakısı ve Burdur ile Burdur-Kışla Razakısı arasındaki yine %100'lük bir benzerlik dolayısıyla sinonim olma olasılığı fazladır. Nitekim, olgun üzüm taneleriyle yapılmış olan çalışmada (Sarıkaya ve ark., 1996), bu iki çeşit arasında incelenen enzimlere göre %91 oranında bir yakınlık bulunmuştur. Buna karşılık Aydın ile Çivril Razakısı arasında %100 oranında yakınlık tespit edilmiştir. Oysa yapmış olduğumuz çalışmada, enzim kaynağı olarak yapraklar kullanılmış ve ilk iki çeşit arasında %91, diğer iki çeşit arasında %92 oranında yakınlık belirlenmiştir. Dolayısıyla benzerlik oranı yüksek çeşitlerin sinonim olma olasılığı artmaktadır.

Bitkilerin genetik yapısından kaynaklanan farklılıklar, izoenzim bantları yardımıyla çeşit düzeyinde saptanabilir. Razakı grubu üzüm çeşitlerinde de, morfolojik olarak ayırt etmek güç olmasına rağmen, izoenzimlerle farklı ekotipler ayırt edilmiştir. Bunların ayrı çeşit olarak değerlendirilmesinde yarar vardır.

#### Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Söylemezoğlu, G., Ergül, A. ve Çalışkan, M., 1995a. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin İzoenzim Bantlarından Yararlanılarak Elektroforez Tekniği ile Tanımlanmaları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II: 567-571.

- Ağaoğlu, Y.S., Söylemezoğlu, G., Ergül, A. ve Çalışkan, M., 1995b. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi Klonlarının Kateşol Oksidaz Enziminden Yararlanılarak SDS-PAGE Tekniği ile Ayrımları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II: 564-566.
- Ağaoğlu, Y.S., Söylemezoğlu, G., Marasalı, B., Ergül, A. ve Çalışkan, M., Türkben, C., 1998. Bazı Yerli ve Yabancı Kökenli Üzüm Çeşitlerinin Poliakrilamid Jel Elektrofrez Tekniği ile Tane Kökenli İzoenzimlerinden Yararlanılarak Ayrımları. 4. Bağcılık Sempozyumu: 145-151.
- Ağaoğlu, Y.S., Söylemezoğlu, G., Ergül, A. ve Çalışkan, M., 1999. Türkiye'de Yetiştirilen Razakı Üzüm Çeşidi Ekotiplerinin Elektrofretik Tanımlanmaları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi: 389-394.
- Altube, H., Cabello, F. and Ortiz, J. M., 1991. Characterization of Variedades y Portainjertos de vid Mediante Isoenzimas de los Sarmientos. *Vitis*, 30: 203-212.
- Arulsekhar, S. and Parfitt, D. E., 1986. Isozymes Analysis Procedures for Stone, Fruits, Almond, Grape, Walnut, Pistachio and fig. *HortScience*, 21 (4): 928-933.
- Boursiquot, J. M., et Parra, P., 1992. Application d'une Méthode d'électrophorese pour la Caractérisation et la Reconnaissance des Porte-greffe. *Vitis*, 31: 189-194.
- Calo, A., Costacurta, A., Paludetti, G., Calo, G., Arulsekhar, S. And Parfitt, D., 1989. The Use of Isozyme Markers to Characterize Grape Cultivars. *Riv. Vitic. Enol.*, 1: 5-22.
- Çalışkan, M. ve Ağaoğlu, Y.S. 1998. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Çavuş Üzümü Tiplerinin Elektrofrez Yöntemi ile Tanımlanmaları Üzerinde Bir Araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu: 152-158.-
- Çetiner, 1981. Türkiye Bitki Genetik Kaynakları Meyve Bağ Envanteri. Ege Bölge Zir. Araş. Enst. Yayınları. No 19.
- Galet, P., 1971. *Precis d'Ampelographie Pratique*. Montpellier.
- Kozma, P., Hangy, A. H., and Jhasz, O., 1990. Inheritance of Isoenzymes and Soluble Proteins in Grape Varieties and F<sub>1</sub> Hybrids. *Proceedings of the 5 th. International Symposium on Grape Breeding*: 134-141.
- Manzo, P. and Tamponi, G., 1987. *Monografia di Cultivar di Uve Tavalò I "Sper. Per la Frut. Roma*.
- Parfitt, D.E. and Arulsekhar, S., 1989. Inheritance and Isozyme Diversity for GPI and PGM Among Grape Cultivars. *J. Am. Soc. Hort.Sci.*, 114 (3): 486-491.
- Samaman, L. G., and Wallace, D. H., 1981. Taxonomic Affinities of 5 Cultivars of *Vitis vinifera* L. As Aided by Serological Analysis of Pollen Proteins. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 106, (6): 804-809.
- Samancı, H. ve Uslu, I., 1993. Türkiye'de Yetiştirilen Razakı Grubu Üzüm Çeşit ve Tiplerinin Ampelografik Özellikleri. *Bahçe* 22, (1-2): 47-55.
- Sarıkaya, L., Uzun, H.I., Uslu, I. ve Samancı, H., 1996. Razakı Sinonimi Üzüm Çeşitlerinin Tane İzoenzimlerinden Tanısı Üzerinde Araştırmalar. *Akd. Ün. Zir. Fak. Derg.*, 9: 21-39.
- Soltis, D.E., and Soltis, P.S., 1989. Polyploidy, Breeding Systems and Genetic Differentiation in Homosporous Pteridophytes. In *Isoenzymes in Plant Biology*: 241-259.
- Söylemezoğlu, G., Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Ergül, A., Çalışkan, M., ve Türkben, C., 1998. Üzüm Çeşitlerinin Yaprak Kökenli Kateşol Oksidaz (Co), Perksidaz (Per) ve Esteraz (Est) İzoenzimlerinden Yararlanılarak Tanımlanmaları. 4. Bağcılık Sempozyumu: 138-144.
- Sugiura, A., Tao, R. and Tomama, T., 1988. Distinguishing between Japanese Persimmon Cultivars (*Diospyros kaki* L.) by Means of Pollen Isozymes. *Scientia Hort.* 36: 67-77.
- Rohlf, F. J., 1987. NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate System for IBMPC Microcomputures and Compatibles.
- Uzun, H.I., 1986. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri, Kateşol Oksidaz İzoenzim Bantlarından Teşhisi ve Sıcaklık Toplamları Üzerinde Araştırmalar. Ege Ün. Zir. Fakültesi. Doktora Tezi, İzmir.
- Uzun, H.I. ve İltter, E., 1993. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Yapraklarındaki Peroksidaz ve Kateşol Oksidaz İzoenzimlerinden Teşhisi Üzerinde Araştırmalar. *Ege Ü. Zir. Fak. Derg.* 30, 3, 105-111.
- Uzun, H.I. ve Sarıkaya, I., 1996. Bazı Melez Üzüm Çeşitlerinde ve Ebeveynlerinde İzoenzim Bant Deseni Varyasyonları Üzerinde Araştırmalar. *Akd. Ün. Zir. Fak. Derg.*, 9: 1-9.
- Weeden, N.F. and Wendel, J.F., 1989. *Genetics of Plant Biology*. (Edited by Soltis, D. and Soltis, P.S.): 46-72.
- Wolfe, W. H., 1976. Identification of Grape Varieties by Isozyme Banding Patterns. *Am. J. Enol. Vitic.*, 27, (2): 68-73.

## FARKLI TOPRAK KOŞULLARININ *Leucaena leucocephala*' NİN ÇİMLENME KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ\*

Sadık ÇAKMAKÇI

Bilal AYDINOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Ş. Gülten ÇATLIOĞLU

A. Turgut KÖSEOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Harun KAYA

### Özet

Bu çalışmada, farklı toprak koşullarında yetiştirilen *Leucaena leucocephala* bitkisinin çimlenme ve gelişme durumları araştırılmıştır. Çalışma, 5 farklı yöreden alınan toprak örnekleri kullanılarak 4 tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine uygun şekilde kurulan bir saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. *L. leucocephala* bitkilerinin farklı toprak özelliklerine sahip yetiştirme ortamlarında sürme gücü oranı, kök ağırlığı, gövde ağırlığı ve kök/gövde oranı incelenmiştir. Sonuç olarak toprak farklılıklarının incelenen bitkisel özellikler üzerine önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Bitki tohumlarının sürme gücü ile toprakların alınabilir P içerikleri arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Bitkilerin kök ağırlığı ve kök/gövde oranı ile toprakların değişebilir Ca içerikleri arasında ise pozitif ilişkilerin bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, yüksek tuz konsantrasyonuna sahip topraklarda sürme gücü oranının düşük olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Leucaena leucocephala*, Sürme Gücü

### Effects of Different Soil Conditions on Germination Characteristics of *Leucaena leucocephala*

#### Abstract

In this research, germination and development characteristics of *Leucaena leucocephala* was studied. The research was conducted in plots arranged in Randomized Complete Block Design with three replications by using soil samples taken from five different regions. Seedling vigour, root weight, shoot weight and root/shoot ratio of *L. leucocephala* plants were evaluated in different soil properties. As a result, seedling characteristics were significantly affected by soil conditions. There was negative correlation between seedling vigour and available P in soil. Positive correlations were found among exchangeable soil Ca, root weight and root/shoot ratio. Even though seedling vigour were low in soils with high level salt concentrations, it was not statistically significant.

**Keywords:** *Leucaena leucocephala*, seedling vigour

### 1. Giriş

Türkiye'nin yüzölçümü 77.8 milyon hektardır. Bunun %36'sı işlenen araziler, %30.2'si orman, fundalık ve çalılık alanlar, %0.7'si yerleşim alanları, %1.4'ü su yüzeyleri ve %28'i çayır-mer'a alanlarıdır (Anonim, 1984). Yem bitkileri üretim alanları ise işlenebilir alanların %2.7'sini oluşturmaktadır (Açıkgöz, 1991). Artık günümüzde çayır-mer'a ve yem bitkileri ekim

alanları mevcut hayvan varlığımızı besleyemez duruma gelmiştir. Bu nedenle özellikle çayır-mer'a alanlarının ıslah edilmesi ve farklı toprak koşullarında yetiştirilebilecek yem bitkisi tür ve çeşitlerinin ortaya konulması, ayrıca yem bitkileri ekiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Bakır ve Açıkgöz, 1976).

Yem bitkileri içinde özellikle

\*: Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.



baklagiller toprağa bol miktarda kök artışı bırakarak toprağın organik maddece zenginleşmesini sağlarlar. Aynı zamanda alt katmanlarındaki bitki besin maddelerini üst katmanlara çıkartarak ve toprakta daha yüksek oranda tutulmalarını sağlayarak toprak ıslahında önemli rol oynarlar (Açıkgöz, 1991). *L. leucocephala*, yeryüzünün tropik ve yarı tropik iklim kuşağında değişik amaçlarla yetiştirilen ve hızlı büyüyen ağaç formunda bir baklagil bitkisidir (Brewbaker ve Hutton, 1979; Skerman, 1977). Bu bitkinin çok yönlü kullanım alanları içinde özellikle hayvan yetiştiriciliğinde yem olarak (Benge, 1975; Guevaria ve ark., 1978; Brewbaker ve Hutton, 1979) kullanılması yanında yakacak olarak değerlendirilmesi (Duke, 1981), canlı çit şeklinde erozyonu önleme materyali olarak (Gomez ve Gomez, 1983), biyolojik gübreleme materyali (Harrison, 1982) ve hatta kağıt ve kereste sanayinde ham madde olarak kullanılmaları üzerinde (Brewbaker ve Hutton, 1979) önemle durulmaktadır.

Meksika orijinli *L. leucocephala* çok yıllık bir baklagil bitkisi olup, dünyada tanınan tiplerinden Hawaii tipi çalı; Peru tipi çalimsı ağaç; Salvador tipi ağaç durumlarını temsil etmektedir (Duke, 1981). Güney Meksika ve Orta Amerika'nın nötr ve alkali topraklarına özgü olmakla birlikte, deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe ve 30° Kuzey ile 30° Güney enlem derecelerindeki bölgelere uyum sağladığı bildirilmektedir (Skerman, 1977).

İncelenen bitki, toprak istekleri bakımından seçici olmamakla birlikte, en iyi yetiştiği toprak derin, kırmızı latosolik topraklardır. Queensland'da koyu renkli ve podzolik topraklarda; Philipinler'de kalkerli ve mercanlı topraklarda; Hawaii'de ise demirce zengin hümid latosoller, az nemli latosoller, regesoller, aluviyoller, hidromorfik ve grihidromorfik topraklarda yetişir. Toprak reaksiyonu bakımından asitten alkaliye kadar geniş bir tolerans yelpazesi vardır (pH=5.0-8.0). Asit karakterli topraklarda büyüme yavaştır ve bodur kalma eğilimindedir. Dolayısıyla *Leucaena*'nın büyümesini *Rhizobium* ırklarından çok, toprağın pH

derecesi etkiler. Tuzluluğa karşı toleransı fazla değildir (Skerman ve ark., 1988).

Bitkinin ortalama sıcaklık isteği 22-30°C arasındadır. Yıllık yağış isteği 650 mm'nin üstündedir. Tropik bölgelerde bir yıl içerisinde tohumdan 6 m'ye kadar büyüeyebilen bir bitki olduğu için kesimden 4-5 yıl sonra tekrar kesilebilecek duruma gelmektedir (Skerman ve ark., 1988).

Çukurova bölgesinde *Leucaena* bitkisi üzerinde sürdürülen araştırmalarda, bitkinin bölgede kış döneminde ekstrem düşük sıcaklıklar ortaya çıkmadıkça daima yeşil kaldığı, ekstrem düşük sıcaklıklarda ise yapraklarını dökerek ilkbaharda toprak altındaki gözlerden yeniden sürgünler verdiği, biçim sayısına göre değişmek üzere 1x1 m bitki sıklığında yetiştirilen ve 60 cm'den biçilen bitkilerin yılda 443.0-714.5 kg/da yeşil yaprak verimi ve 47.0-78.0 kg/da ham protein verimi sağladığı saptanmıştır (Hatipoğlu ve ark., 1990).

Brewbaker ve ark. (1974), inceledikleri üstün verimli üç *Leucaena* çeşidinde ortalama tüm toprak üstü veriminin yeşil ot olarak 10.4 ton/da, kuru madde olarak 3.3 ton/da olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar Hawaii çeşidi ile 4.36 ton/da yeşil ot ve 1.4 ton/da kuru madde verimi sağlamışlardır.

Uygun bakteri türüyle aşılana *Leucaena* bitkileri yüksek oranda azot fikse edebilir ve toprakları azot yönünden zenginleştirebilirler. Dijkman, hektarda 1000 ağaçtan her iki ayda bir biçim yapılarak elde edilen aksamaların toprağa karıştırılması ile her yıl 100 kg amonyum sülfata eşdeğer azot ve 100 kg double süper fosfata eşdeğer fosforik asidin toprağa eklendiğini saptamıştır (Skerman, 1977). Duke (1981), tropik bölgelerde *L. leucocephala* bitkisinin bakteriler sayesinde dekara yaklaşık 50 kg N bağlayabileceğini bildirmektedir. *Leucaena* gibi baklagil familyasından ağaç formundaki bitkilerin toprağa sağladıkları katkıların, nodüllerinden doğrudan doğruya bitkiye transfer edilen besin maddeleri yanında, toprağa düşen yaprakların ve küçük ince dalların ayrışmasından ileri geldiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacı, ayrıca zayıf

tropik topraklarda derin köklü ağacimsı baklagillerin, simbiyotik azot bağlamaya ek olarak derinlerdeki besin maddelerini yüzeye taşıyarak toprağın üst katmanlarının bitki besin maddelerince zenginleşmesine katkıda bulunduğunu bildirmektedir.

*Leucaena* ekili alanda simbiyotik olarak N fikse edildiği için genellikle bu alanlara N'lu gübre verilmesine gerek yoktur. Ancak fideler tüm büyüme dönemi boyunca ek fosfor uygulamasına son derece iyi cevap verirler. Bu nedenle arada bir fosforlu gübre uygulanması yararlı olmaktadır (Anonymous, 1980).

*L. leucocephala* bitkisinin mimosin adı verilen bir alkaloid içerdiği ve bunun özellikle tek mideli hayvanlarda kıl dökümü ve kısırılık yapabileceğinin bildirilmesine karşılık (Benge ve Curran, 1976), çoğunlukla gerek doğal çayır-mer'alarda (Brewbaker ve Hutton, 1979; Jones, 1979) gerekse diğer yem bitkilerine % 40 oranında karıştırılarak hazırlanacak rasyonların hayvanlara yedirilebileceğine (Benge, 1975; Jones, 1979), böylece et ve süt ürünlerinde belirgin artışlar sağlanabileceğine değinilmektedir.

Yukarıda belirtilen yararlarından dolayı önemli bir bitki olan *L. leucocephala* bitkisi tohumlarının farklı toprak koşullarında sürme güçlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Sürme güçleri bitkilerin ileri dönemlerindeki gelişmelerinin bir göstergesi olarak önem taşımaktadır. Bu öneminden dolayı çalışmamızda *L. leucocephala*'nın farklı toprak koşullarındaki sürme gücünü belirleyerek bölgemizde hangi tip topraklarda daha iyi yetişebileceğini saptamak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Deneme materyali olarak Antalya Tarım İl Müdürlüğü'nden sağlanan Amerika orijinli ve yörede "yem ağacı" olarak isimlendirilen *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, bitkisinin tohumları ve 5 farklı yöreden (Akören Köyü, Burdur; Kemer Yaylası, Burdur; Aksu, Antalya; Üniversite Kampüsü, Antalya; Büklüce Köyü,

Manavgat) alınan toprak örnekleri kullanılmıştır.

Toprak örnekleri 4 tekrarlamalı olacak şekilde saksılara doldurulmuştur. Tohumlar 12 saat önceden kaynar suyla ıslatılmış (Çakmakçı ve Aydınoglu, 1999) ve *Rhizobium japonicum* bakterisi ile aşılansmıştır. Araştırmada her saksıya 4 tohum düşecek şekilde ekim işlemi gerçekleştirilmiş ve saksılar tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yerleştirilmişlerdir.

Tohumların çimlenebilmesi için gerekli görülen zamanlarda sulama yapılmıştır. Daha sonra, çimlenen tohumlar gözlenerek, 12. günde saksıdaki fideler sayılmış ve sürme gücü oranları saptanmıştır. Aynı zamanda saksıdaki fideler çıkartılarak, üzerindeki toprak parçaları temizlenmiştir. Temizlenen bitkilerin kök ve gövdeleri bisturi yardımıyla birbirinden ayrılarak, hassas terazide yaş ağırlıkları tartılmıştır. Araştırma sonucunda bitki başına kök ağırlıkları (KA, gr), gövde ağırlıkları (GA, gr), kök/gövde oranları (K/G) ve sürme gücü oranları (SGO, %) saptanmıştır.

Denemede kullanılan toprak örneklerinde, toprak reaksiyonu (pH) Jackson (1967), kireç (CaCO<sub>3</sub>) Çağlar (1949), eriyebilir toplam tuz Bower ve Wilcox (1965), organik madde Black (1965), alınabilir fosfor (P) Olsen ve Sommers (1982), toplam azot (N), kation değişim kapasitesi (KDK) ile değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) Kacar (1995) tarafından bildirilen yöntemlere göre analiz edilmiştir.

Araştırmada ele alınan özelliklere toprak farklılıklarının etkisini saptayabilmek için varyans analizi ve Duncan testi uygulanmış, ayrıca aynı özellikler ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri ile incelenmiştir (Littel ve Hills, 1978).

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Araştırmada Kullanılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılmak üzere beş farklı yöreden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi Kampüs, Burdur-Akören ve Manavgat örnekleri alkali; Aksu ve Burdur-Yayla örnekleri hafif alkali sınıfta yer almaktadır. Kireç içerikleri açısından Burdur-Yayla'dan getirilen örnek kireçli; diğerleri aşırı kireçli karakterdedirler. Tuzluluk açısından da hepsi tuzsuz karakterde olmasına rağmen oran bakımından Aksu örneği en yüksek, Kampüs örneği ise en düşük tuz içeriğine sahiptir. Organik madde içeriği bakımından ise Aksu ve Burdur-Akören örneklerinin humusça fakir, diğer örneklerin az humuslu olduğu görülmüştür.

Kasyon Değişim Kapasitesi (KDK) bakımından da Burdur-Yayla örneği en yüksek; Burdur-Akören en düşük KDK değerine sahiptir. Toplam azot içeriği bakımından Burdur-Yayla en yüksek N içeriğine sahipken Burdur-Akören örneği en düşük N içeriğiyle orta sınıfa girmektedir. En yüksek alınabilir P içeriği Aksu, en düşük P içeriği ise Kampüs ve Burdur-Yayla örneklerinde saptanmıştır. Bunun yanında Burdur-Yayla örneği en yüksek, Manavgat örneği ise en düşük değişebilir K içeriğine sahiptir. Diğer besin maddeleri bakımından da; Burdur-Yayla örneğinin en yüksek değişebilir Ca değeriyle iyi sınıfa; Manavgat örneğinin ise en düşük Ca değeriyle orta sınıfa girdiği görülmüştür. Değişebilir Mg içeriği bakımından Aksu örneği en yüksek Mg değeriyle iyi sınıfına girerken Kampüs örneği en düşük Mg değeriyle orta sınıfına girmektedir.

Tablo 1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.

Analizler	Toprak Örnekleri				
	Kampüs Antalya	Aksu Antalya	Manavgat Antalya	Kemer Yayla Burdur	Akören köyü Burdur
PH	8.12	7.81	8.11	7.73	8.07
Kireç (%)	22	28	26	3	35
Eriyebilir Toplam Tuz (%)	0.0199	0.0926	0.0304	0.0220	0.0272
Organik Madde (%)	2.40	1.83	2.02	2.47	1.33
KDK (me/100g)	36.27	33.15	31.08	57.78	22.71
Toplam N (%)	0.1078	0.1470	0.1162	0.2324	0.0980
Alınabilir P (ppm)	13.14	30.01	25.73	13.13	21.58
Değişebilir K (me/100g)	0.622	0.826	0.317	1.503	1.042
Değişebilir Ca (me/100g)	13.574	12.699	9.923	15.763	10.185
Değişebilir Mg (me/100g)	0.521	2.203	1.154	1.327	1.481

#### 3.2. İncelenen Özellikler Üzerine Farklı Toprakların Etkileri

İncelenen bitkisel özellikler üzerine toprak farklılıklarının etkisinin belirlenebilmesi amacıyla uygulanan varyans analizi ile elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi farklı toprak koşullarının, ele alınan özelliklerden kök ağırlığı ve gövde ağırlığı üzerindeki

etkileri 0.05 düzeyde; kök/gövde ve sürme gücü oranları üzerindeki etkileri ise 0.01 düzeyde önemli bulunmuştur. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ile Duncan testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'den de izlenebileceği gibi, sürme gücü oranı üzerine önemli düzeyde etkili bulunan farklı topraklar Duncan testi sonuçlarına göre sınıflandırıldığında, Kampüs, Kemer ve Akören yöresi toprakları en yüksek sürme gücü oranı (ortalama olarak

Tablo 2. Denemede Ele Alınan Özelliklere Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Ortalamaları			
		Sürme Gücü Oranı (SGO)	Kök Ağırlığı (KA)	Gövde Ağırlığı (GA)	Kök/Gövde Oranı (K/G)
Bloklar	3	31.3	5.05	312.5	0.0004
Topraklar	4	3281.3 **	178.4 *	2619.2 *	0.010 **
Hata	12	31.3	12.7	231.1	0.001

\*\* : 0.01 seviyesinde önemli

\* : 0.05 seviyesinde önemli

Tablo 3. İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler İle Duncan Testi Sonuçları.

Topraklar	Sürme Gücü Oranı (SGO)	Kök Ağırlığı, mg/bitki (KA)	Gövde Ağırlığı, mg/bitki (GA)	Kök/Gövde Oranı (K/G)
Kampüs, Antalya	81.25 A	38.03 AB	187.6 BC	0.2013 AB
Aksu, Antalya	25.00 B	34.28 AB	217.7 AB	0.1573 BC
Manavgat, Antalya	25.00 B	23.92 C	224.4 A	0.1065 C
Kemer, Burdur	75.00 A	41.75 A	181.7 C	0.2295 A
Akören, Burdur	75.00 A	33.13 B	242.4 A	0.1377 BC

% 77) sağlamış olup, birinci sınıfta yer almaktadır. Aksu ve Manavgat toprakları ise % 25 sürme gücü oranı ile ikinci sınıfta oluşturmaktadır.

Farklı toprakların bitki kök ağırlıkları üzerine etkileri incelendiğinde Kampüs, Aksu ve Kemer topraklarının 38.02 mg/bitki ortalama değeri ile birinci sınıfta yer aldığı, Akören ve Manavgat topraklarının ise sırasıyla 33.13 ve 23.92 mg/bitki değerleri ile daha düşük kök ağırlıkları sağladığı belirlenmiştir.

Bitkilerin gövde ağırlıkları incelendiğinde, en düşük düzeyde kök ağırlığı elde edilen Akören ve Manavgat topraklarında en yüksek gövde ağırlıkları elde edilmiş olup, Aksu'dan alınan toprak da aynı sınıfta girmekte ve 228.2 mg/bitki ortalama değeri ile birinci sınıfta oluşturmaktadırlar. En yüksek kök ağırlığı saptanan Kampüs ve Kemer topraklarında ise en düşük gövde ağırlığı (ortalama 184.7 mg/bitki) elde edilmiştir.

Hesaplanan kök/gövde oranı sonuçları ise kısmen kök ağırlığı sonuçlarına benzemekte olup, Kampüs ve Kemer toprakları 0.2154 ortalama değeri ile birinci sınıfta, diğer topraklar ise 0.1338 ortalama

değeri ile ikinci sınıfta yer almaktadır.

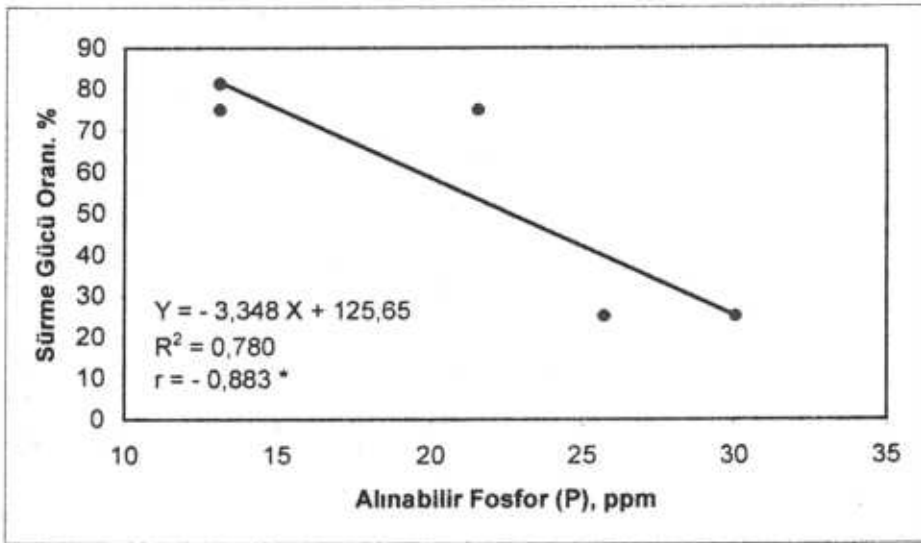
### 3.3. Toprak Özellikleri ile Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkiler

Araştırmada toprak örneklerinin analizle belirlenen özellikleri ile incelenen bitkisel parametreler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleriyle araştırılmış, elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

*L. leucocephala* bitkisinin sürme gücü oranı ile toprakların yarayıtlı fosfor miktarları arasında 0.05 düzeyinde önemli negatif doğrusal bir ilişkinin bulunduğu saptanmıştır (Şekil 1).

Şekil 1'den de izlenebileceği gibi topraktaki bitki tarafından alınabilir P miktarı arttıkça bitkinin sürme gücü azalmaktadır. Topraktaki bitki tarafından alınabilir P miktarının yaklaşık 23 ppm'in üzerine çıkması halinde bitkinin sürme gücü oranı %50'nin altına düşmektedir. Bu sonuç, aşırı P'lu gübre kullanımının ve özellikle toprakta P birikimine neden olabilen P'lu kompoze gübrelerin bilinçsiz kullanımının *L. leucocephala* bitkisinin sürme gücü oranını önemli düzeyde gerileteceğini ortaya koyması





Şekil 1. *L. leucocephala* Bitkisinin Sürme Gücü Oranı ile Toprakların Yararışlı Fosfor Miktarları Arasındaki İlişki.

bakımından önemli görülmektedir.

Ancak diğer taraftan, *Rhizobium* bakterilerinin aktiviteleri üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle baklagil bitkileri için P elementinin özel bir önemi vardır (Mengel ve Kirkby, 1987). Nitekim *L. leucocephala* fidelerinin tüm büyüme dönemi boyunca ek fosforlu gübre uygulamasına iyi cevap verdikleri belirtilmektedir (Anonymous, 1980). Elde edilen bu sonuçlar, P'nin çimlenme ve sürme üzerindeki olumsuz etkisi dikkate alınarak, *L. leucocephala* bitkisi yetiştiriciliğinde fosforlu gübrelerin fide döneminden itibaren uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

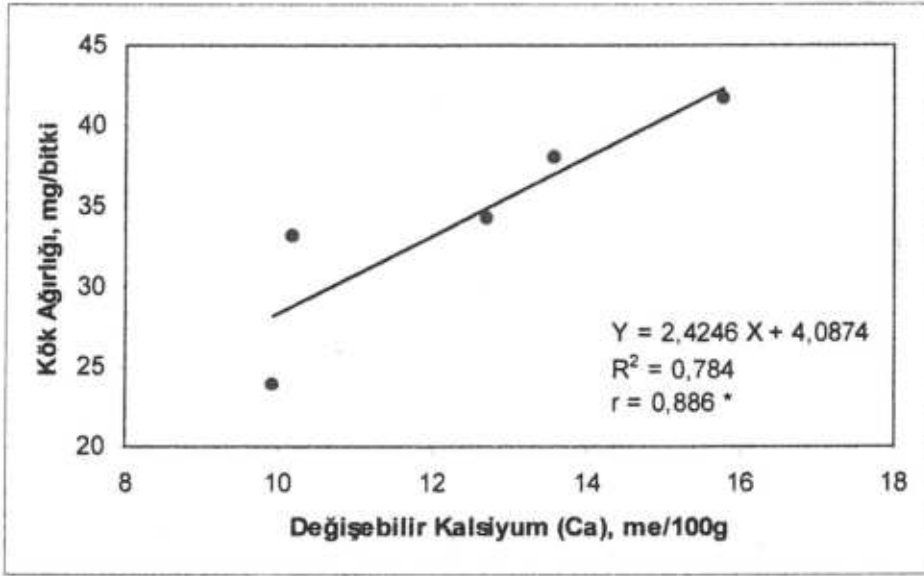
Ayrıca her ne kadar istatistiki anlamda önemli olmasa da, sürme gücü oranları ile toprakların eriyebilir toplam tuz içerikleri arasında bir ilişkinin varlığı gözlenmektedir (Çizelge 1 ve 3). İlgili değerler karşılaştırıldığında, en düşük sürme gücü oranlarının, en yüksek eriyebilir toplam tuz içeriğine sahip Aksu ve Manavgat topraklarında elde edildiği görülmektedir. Söz konusu toprakların, yüksek düzeyde olmasa da, tuz içeriklerinin *L. leucocephala* bitkisi tohumlarının çimlenebilmeleri için gereksinim duyulan suyun absorpsiyonu üzerine olumsuz yönde etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim

Skerman ve ark. (1988) söz konusu bitkinin tuzluluğa karşı toleransının fazla olmadığını belirtmektedirler.

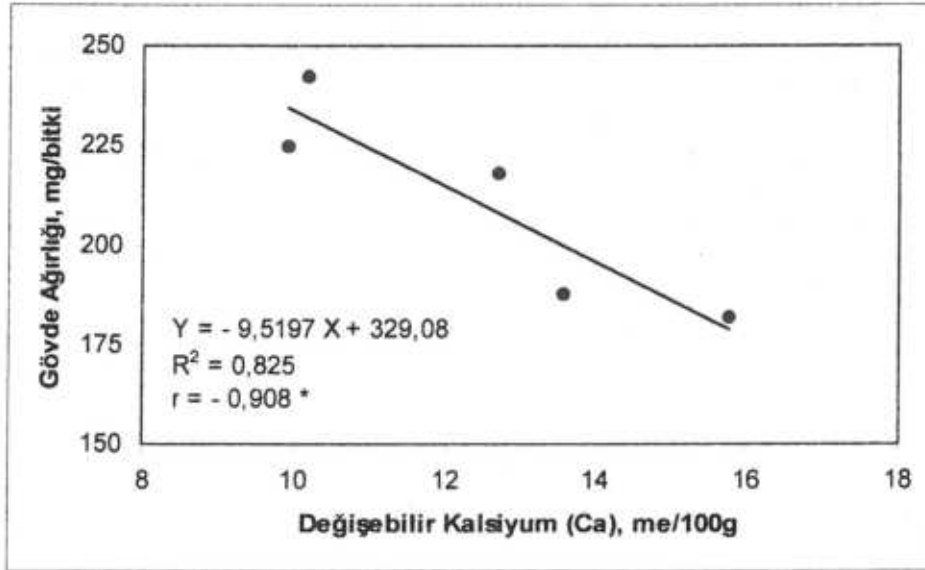
*L. leucocephala* tohumlarının ekiminden itibaren 12 gün içerisinde çimlenip sürmesi sonucunda meydana gelen bitkilerin kök ağırlığı ile toprakların değişebilir Ca içerikleri arasında 0.05 düzeyinde önemli pozitif yönde gelişen doğrusal bir ilişki belirlenmiştir (Şekil 2).

Bu ilişki *L. leucocephala* bitkisinin fide dönemindeki kök gelişmesinin toprakların değişebilir Ca içeriğinin artışına bağlı olarak artabileceğini, Ca noksanlığı durumunda ise kök gelişmesinin gerileyebileceğini ortaya koymaktadır. Nitekim Kacar (1989) Ca noksanlığı durumunda bitki köklerinin gelişemediğini, bodur kaldığını ve kök ucundan başlayarak canlılığını yitirdiğini açıklamaktadır.

Toprakların değişebilir Ca içerikleri ile bitkilerin gövde ağırlıkları arasında da önemli (0.05 düzeyde) bir doğrusal ilişki bulunduğu, ancak bu ilişkinin köklerin tersine negatif yönde geliştiği belirlenmiştir (Şekil 3). Topraklardaki değişebilir Ca'un artışına bağlı olarak toprak üstü organlardaki gelişmenin azalmasının, topraktan alınan Ca'un artışına bağlı olarak bitki



Şekil 2. *L. leucocephala* Bitkisinin Kök Ağırlığı ile Toprakların Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişki.

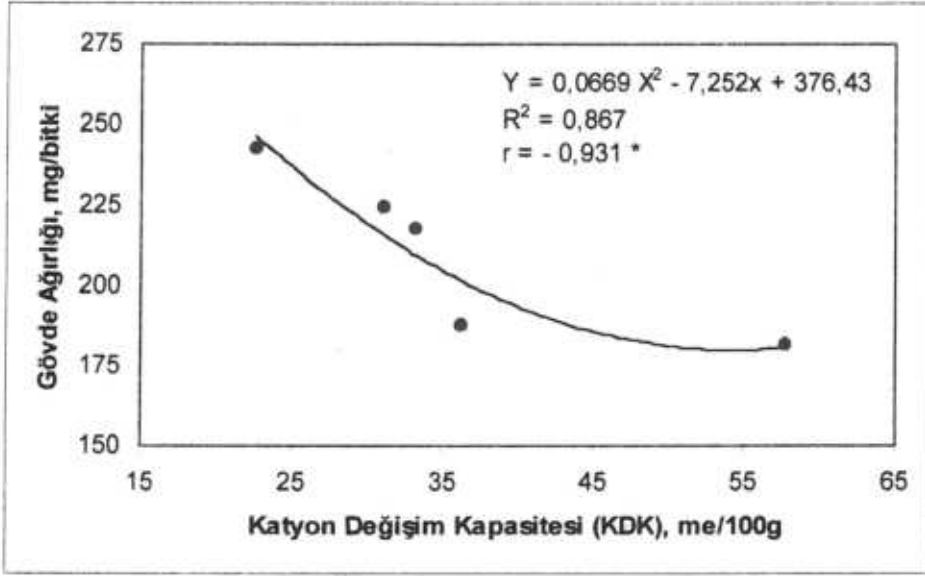


Şekil 3. *L. leucocephala* Bitkisinin Gövde Ağırlığı ile Toprakların Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişki.

bünyesindeki katyonlar dengesinin diğer katyonlar (örneğin K ve Mg) aleyhine bozulması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Nitekim K, Ca ve Mg besin elementleri arasında antagonistik ilişkilerin bulunduğu bilinmektedir (Aktaş, 1994). Söz konusu antagonistik ilişkiler sadece bu elementlerin topraktaki davranışları konusunda değil, aynı zamanda bitkiler tarafından absorpsiyonu ve bitki

bünyesindeki taşınmaları konusunda da etkili olmaktadır. Ancak antagonistik ilişkiler nedeniyle, fide dönemindeki *L. leucocephala* bitkisinin gövde gelişimi üzerindeki Ca'un bu olumsuz etkisinin, kök gelişimi tamamlandıktan sonra azalacağı veya tamamen ortadan kalkacağı düşünülmektedir.

Ayrıca bitkilerin gövde ağırlıkları ile toprakların katyon değişim kapasiteleri arasında da 0.05 düzeyinde önemli ikinci



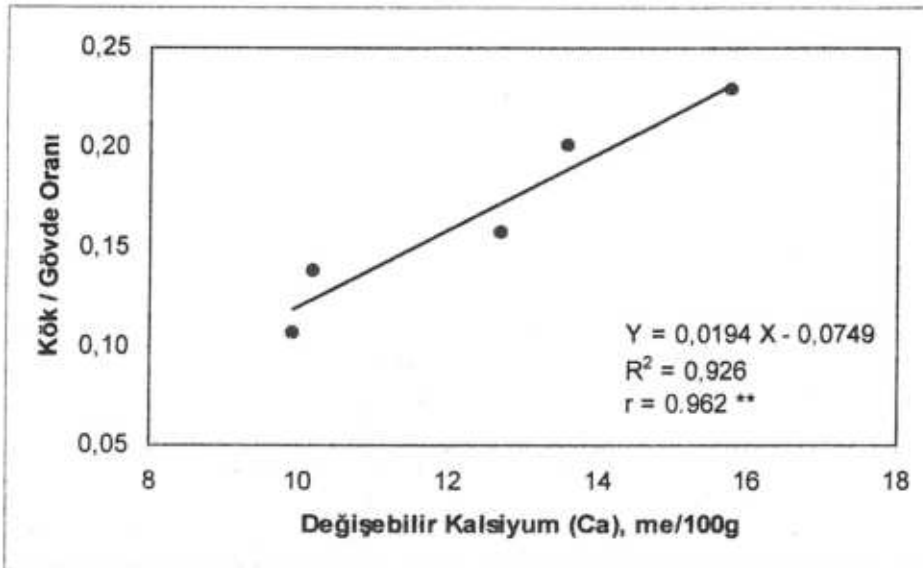
Şekil 4. *L. leucocephala* Bitkisinin Gövde Ağırlığı ile Toprakların Kation Değişim Kapasitesi Arasındaki İlişki.

dereceden negatif bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4).

Bu ilişkiye göre kation değişim kapasitesinin artışına bağlı olarak *L. leucocephala* bitkisinin gövde ağırlığı azalmaktadır. Bu durum, söz konusu topraklarda değişebilir kationlar arasında Ca'un başat durumda bulunması ve değişim komplekslerinin önemli bir kısmının Ca tarafından doyurulmuş olması ile

açıklanabilir. Nitekim incelenen toprakların kation değişim kapasiteleri ile değişebilir Ca içerikleri arasında 0.05 düzeyinde önemli ( $r=0.896$ ) ve pozitif yönde gelişen bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir.

*L. leucocephala* bitkisinin kök/gövde oranı üzerine de topraklardaki değişebilir Ca'un olumlu yönde etkili olduğu saptanmıştır. Şekil 5'den de izlenebileceği gibi kök/gövde oranı ile değişebilir Ca



Şekil 5. *L. leucocephala* Bitkisinin Kök/Gövde Oranı ile Toprakların Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişki.

arasında 0.01 düzeyinde önemli pozitif ve doğrusal bir ilişki saptanmıştır.

Toprakların değişebilir Ca içerikleri ile kök gelişmesi arasında pozitif, gövde gelişmesi arasında ise negatif ilişkilerin bulunması, doğal olarak kök/gövde oranı arasında da önemli bir ilişkinin bulunmasına neden olmuştur. Nitekim Kacar (1989) Ca noksanlığının kültür bitkilerinin kök gelişmesi üzerine önemli düzeyde etkili olduğunu ve Ca noksanlığı durumunda bitkilerde tepe/kök oranının arttığını bildirmektedir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

*L. leucocephala* bitkisinin çimlenme ve sürme gücü ile topraktaki alınabilir P arasında saptanan önemli negatif ilişki nedeniyle, söz konusu bitkinin yüksek fosfor içeriğine sahip topraklara ekilmemesi gerektiği, ancak bir baklagil bitkisi olan *Leucaena*'nın köklerinde simbiyotik yaşayan *Rhizobium* bakterilerinin aktivitesi üzerine P'un olumlu etkisi nedeniyle, P'lu gübrelemenin fide döneminden itibaren yapılmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

İstatistik olarak önemli bulunmamış ise de, en düşük çimlenme ve sürme gücü oranlarının, diğer topraklara göre daha yüksek eriyebilir toplam tuz içeriğine sahip Aksu ve Manavgat topraklarında elde edilmiş olması, önemli düzeyde yüksek olmasa da bu topraklardaki eriyebilir tuzun *L. leucocephala* bitkisi tohumlarının çimlenebilmeleri için gereksinim duyulan suyun absopsiyonu üzerine olumsuz yönde etkili olduğu sanılmaktadır. *L. leucocephala* bitkisi tohumlarının çimlenme sırasında suyun absopsiyonunda kabuk yapısı ile ilgili bazı sorunların bulunduğu bilinmektedir. Oldukça kalın ve sert bir kabuk yapısına sahip olduğu için çimlenme sırasında suyun absopsiyonunu kolaylaştırmak amacıyla, çimlenme öncesi tohumlar mekanik veya kimyasal bir işleme tabi tutulmaktadır. Diğer taraftan, bitki tohumlarının absorbe ettikleri su miktarı toprak çözeltisinin osmotik basıncı ile de yakından ilgili olduğu için, osmotik

basıncın yükselmesine neden olan yüksek eriyebilir tuz konsantrasyonu, tohumların su absorpsiyonunu azaltmaktadır. Tuzluluğa karşı toleransı fazla olmayan *L. leucocephala* bitkisi tohumlarının çimlenmesi ve sürmesi bakımından toprakların tuz içeriği önemli olmaktadır. Bu nedenle *L. leucocephala* bitkisi yetiştiriciliğinde, drenajı iyi olmayan ve tuzluluk riski taşıyan taban arazilerin tercih edilmemesi gerektiği düşünölmektedir.

Bitkilerin fide dönemindeki kök gelişiminin, diğer vegetasyon dönemlerindeki kök ve toprak üstü organların gelişmelerini önemli düzeyde etkileyebileceği dikkate alınırsa, çimlenmeden hemen sonra gerçekleşen kök gelişimi önem kazanmaktadır. Araştırmamızda belirlenen, çimlenmeden hemen sonraki kök gelişimi üzerine topraktaki değişebilir Ca içeriğinin olumlu etkisi, söz konusu *L. leucocephala* bitkisinin, yüksek kireç düzeyine bağlı yüksek değişebilir Ca içeriğine sahip bölgemiz topraklarına kolaylıkla adapte olabileceğini ortaya koymaktadır.

#### Kaynaklar

- Aktaş, M., 1994. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1361, Ders Kitabı: 395. Ank. Üniv. Zir. Fak. Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi, Ankara.
- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. U. Ü. Basımevi Bursa.
- Anonim, 1984. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enst. Yayın No: 1178 Ankara.
- Anonymous, 1980. *Leucaena leucocephala*. The Miracle Tree. Trees for the Future. 11306 Estone Drive. Post Office Box 1786. Silver Spring, MD 20902.
- Bakır, O. ve Açıkgöz, E., 1976. Yurdumuzda Yem Bitkileri, Çayır-Mer'a Tarımının Bugünkü Durumu, Gelişme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Çalışmalar, Ankara Çayır-Mer'a ve Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayınları No:61, 5-18.
- Benge, M. D., 1975. *Leucaena leucocephala*: An Excellent Feed For Livestock. Office Of Agriculture, AgroForestation, Development Support Bureali Washington, D. C., U. S.A.
- Benge, M. D. and Curran, H., 1976. A Source of Fertilizer, Feed and Energy for Philippines. A. I. D. Agricultural Development, U.S.A.
- Black, C. A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2,



- Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher  
Madison, Wisconsin, U.S.A., 1372-1376.
- Bower, C.A. and Wilcox, L.V., 1965. Soluble Salt  
Methods of Soil Analysis, Methods of Soil  
Analysis Part 2, Am. Soc. Agron. No: 9,  
Madison, Wisconsin USA, s: 933-940.
- Brewbaker, J. L., Plucknett, D. L. and Gonzales, V.,  
1974. Varietal Variation and Yield Trials of  
*Leucaena leucocephala* in Hawaii. Harbage  
Abstracts, Vol. 44(9):290.
- Brewbaker, J. L. and Hutton, E. M., 1979.  
*Leucaena Versatile* Tropical Tree Legume.  
Ln:New Agricultural Crops, Edited by  
Gray, A. and Ritchie A. A. A. S. Selected  
Symposia Series, Publ. by Washington  
Press Colorado, 207-259.
- Çağlar, K. Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv.  
Ziraat Fak. Yayınları Sayı : 10.
- Çakmakçı, S. ve Aydınoglu, B., 1999. *Leucaena  
leucocephala* L. Tohumlarında Farklı  
Çimlendirme Öncesi Uygulamaların Sürme  
Gücü Üzerine Etkileri. Akd. Üniv. Zir. Fak.  
Dergisi. Cilt:12. 87-92.
- Duke, J. A., 1981. Hand Book of Legumes of World.  
Economic Importance Planum Press, New York,  
London
- Harrison, P., 1982. The New Age of Organic  
Farming. New Scientist Vol: 94 (1305):427-  
429.
- Hatipoğlu, R., Tükel, T. ve Ülger, A. C., 1990.  
Çukurova Koşullarında *Leucaena laucocephala*  
Bitkisinden Sonra Yetiştirilen Mısırdaki Farklı  
Azot Miktarlarının Tane Verimi ve Verim  
Öğelerine Etkisi üzerine bir araştırma Ç. Ü. Z.  
F. Dergisi Cilt:5, Sayı:4, (161-171).
- Gomez, A. A. and Gomez, K. K., 1983. Multiple  
Cropping in the Humid Tropics of Asia.  
International Development Research Centre  
Ottova, Canada.
- Guevaría, A. B., Whitney, A. S. and Thompson, J. R.,  
1978. Influence of Intra-row Spacing and Cutting  
Regimes on the Growth and Yield of *Leucaena*.  
Agron. J. Vol. 70: 1033-1037.
- Jackson, M. L., 1967. Soil Chemical Analysis.  
Prentice Hall of India Private Limited. New  
Delhi.
- Jones, D. J., 1979. The Value of *Leucaena  
leucocephala* As a Feed For Ruminants in The  
Tropics. C. S. I. R. Crops and Pastures.  
Townsville, Australia.
- Kacar, B., 1989. Bitki Fizyolojisi. Ank. Üniv. Zir.  
Fak. Yayınları: 1153. Ders Kitabı: 323, Ank.  
Üniv. Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprakın Kimyasal  
Analizleri, III. Toprak Analizleri, Ank. Üniv.  
Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı  
Yayınları No:3, Ankara.
- Littel, T. M. and Hills, F. J., 1978. Agricultural  
Experimentation Desing and Analysis. pp. 167-  
194. John Wiley and Sons, Inc., New York, NY.
- Mengel, K. and Kirkby, E. A., 1987. Principles  
of Plant Nutrition. International Potash  
Institute, Bern, Switzerland.
- Olsen, S. R. and Sommers, E. L., 1982. Phosphorus.  
In: Methods of Soils Analysis, Part 2, Chemical  
and Microbiological Properties. Eds. A. L. Page,  
R. H. Miller and D. R. Keeney, pp. 403-430.  
Soil Science Society of America, Inc. Madison,  
WI.
- Skerman, P. J., 1977. Tropical Forage Legumes.  
F.A.O. Plant and Protection Series Vol:2: 510-  
520
- Skerman, P. J., Cameron, D. G. and Riveros, F.,  
1988. Tropical Forage Legumes Food and  
Agriculture Organization of the United Nations  
Rome. .566-576.

## TOPRAK TUZLULUĞU VE BİTKİ GELİŞİMİ

Hakan TURHAN  
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü  
17100-Çanakkale

İsmet BAŞER  
Trakya Üniversitesi  
Tekirdağ Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü  
59100-Tekirdağ

### Özet

Tarım alanlarında bitki gelişiminin ve verimliliğinin azalmasına yol açan en önemli çevre faktörlerinden birisi toprak tuzluluğudur. Ülkemizde ve dünyada tuzluluk problemi olan alanların miktarı günden güne artmaktadır. Tuzluluk problemine daha çok kurak ve yarı-kurak bölgelerde rastlanmakla birlikte aşırı nemli bölgeler, bataklıklar ve deniz kenarlarında da görülebilmektedir. Yanlış sulamanın yanında toprakta tuz birikimine neden olan diğer etmenlere bakıldığında kurak ve yarı-kurak bölgelerde ormanların yok olması, aşırı otlama, çevre kirliliği, hava ve su yolu ile tuz taşınması sayılabilir. Tuzlu topraklarda bitkisel üretimin gerçekleştirilebilmesi için günümüzde iki önemli yaklaşım; 1) doğal olarak tuzluluğa dayanıklı yabani bitkilerin (halofitler) kültüre alınıp kullanılması ve 2) kültür bitkilerinin genetik olarak tuzluluğa toleranslarının artırılmasıdır. Tuzluluk nedeniyle henüz zarar görmemiş bölgelerde, stres faktörlerinin ortadan kaldırılması gerekir. Tuzluluğun giderilemediği veya toprak ıslahının mümkün olmadığı ekonomik olarak tam anlamıyla toprağa bağımlı olduğu durumlarda tuza dayanıklı bitkilerden yararlanılabilir. Klasik ıslah yöntemleri ile birlikte gen transferi, somoklonal varyasyon, mutasyon gibi biyoteknolojik yöntemler ile bitkilerde tuzluluğa tolerans artırılmaya çalışılmaktadır, fakat tam bir dayanıklılık sağlanamamıştır. Sonuç olarak tuzluluğa dayanıklılık için fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler genetik çalışmaları hep birlikte içeren bir ıslah programının uygulanması başarı oranını arttıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Tuzluluk, Osmotik Stres, İyon Zehirlenmesi, Bitki Islahı, Tuzluluğa Tolerans

### Salinity and Plant Growth

#### Abstract

Salinity is one of the most severe environmental factors in agriculture that limits plant growth and productivity. There is an increase in amount of salt affected soils in the World and Turkey. The salinity problem occurs in arid and semiarid regions; sometimes it can also occur in high humidity climate, marshes and seashores. In addition to mismanagement irrigation, deforestation in arid and semiarid areas, overgrazing, contamination with chemicals as a result of environmental pollution, transportation of air-borne and water-borne salts could cause salinization in the soil. Today two important approaches for sustaining sufficient plant production in salt-affected soils, these include; 1) cultivation and use of potential wild plants and crops, 2) improvement of salinity tolerance in crop plants. In the areas that have not yet diminished by salinization, stress factors should be eliminated. The soils in where preventive and reclamation procedures can not be undertaken and economically depending on agricultural production, in these areas salt tolerant crops could be grown. Salinity tolerance of crops was partially, but not completely, increased by using conventional plant breeding methods combining with biotechnological methods such as genetic transformation, somoclonal variation and mutation. As a result, a plant-breeding programme with integration of physiology, biochemistry and molecular genetics aspects would be more appropriate for the development of salt tolerant crops.

**Keywords:** Salinity, osmotic stress, ion toxicity, plant breeding, salt tolerance

### 1. Giriş

Toprak yaşamımızda önemli bir yer alır. Üzerinde yaşar, üzerinde yetiştirdiğimiz bitkileri dolaylı veya doğrudan beslenmemizde kullanır ve son olarak da atıklarımızı üzerine boşaltırız. Optimum bitkisel üretim için uygun toprak ve çevre koşullarının sağlanması gerekir. Fakat bazen bitkilerde verim düşüklüğüne ve hatta ölümlere yol açan olumsuz çevre ve toprak

koşulları oluşabilmektedir. Tarım alanlarında bitki gelişiminin ve verimliliğinin azalmasına yol açan en önemli çevre faktörlerinden birisi toprak tuzluluğudur. Toprak tuzluluğu teriminden bitki yaşamını olumsuz yönde etkileyecek miktarda toprağın tuz içermesi anlaşılır. Yoksa bitkiler türe bağlı olarak yaşamları için uygun miktarlarda topraktaki tuza

gereksinim duyarlar.

Ülkemizde ve dünyada tuzluluk problemi olan alanların miktarı günden güne artmaktadır. Dünyada tarım yapılan toprakların yaklaşık % 10'unda (1.5 milyar ha) bu problem yaşanmaktadır (Francois ve Maas, 1994). Aslında bu problemin geçmişi 4000 yıl önce Mezopotamya'da yaşamış olan Sümerler zamanına kadar dayanmaktadır (Jocaben ve Adams, 1958).

Tarlalarda tuzluluğun yanında benzer şekilde seralarda da tuzluluk problemi ile karşılaşmaktadır. Kaplan ve Akay (1995), seracılığın yoğun olduğu Akdeniz Bölgesinde sera topraklarında da, sulama suyundaki tuz iyonları nedeniyle tuzluluk problemi yaşandığını bildirmişlerdir. Sönmez ve ark. (1999) da Akdeniz Bölgesindeki seralarda yaptığı bir araştırmada tuzluluğun nedeninin denize yakın alanlardaki tuzlu artezyen suyunun kullanımı olduğu, bu bölgelerde sulama suyunun kullanılmadan önce analiz edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Eğer kaliteli su veya bu tuzlu suların seyreltilmesi gibi olanakların olmadığı durumlarda ise en iyi yöntemin kanal ve kanalet sulama sisteminin yapılması olduğu ve bu yol ile topraklarda tuzlanma sorununun ortadan kaldırılabilceğini bildirmişlerdir.

Tuzluluk problemine daha çok kurak ve yarı-kurak bölgelerde rastlanmakla birlikte aşırı nemli bölgeler, bataklıklar ve deniz kenarlarında da görülebilmektedir. İçerik bakımından tuzluluk tipine bakıldığında ise NaCl ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en yaygını olup bunun yanında bazen Mg<sup>2+</sup>, CaSO<sub>4</sub> ve CaCl<sub>2</sub> tuzlarına da rastlanmaktadır (Szabolcs, 1994). Szabolcs (1994)'a göre geniş anlamda bu topraklar sınıflanırsa,

1. Kurak ve yarı kurak bölgelerde görülen hemen hemen nötr reaksiyonlu sodyum tuzları (yaygın olarak Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve NaCl, ve nadiren NaNO<sub>3</sub>) içeren tuzlu topraklar,
2. Hemen hemen tüm bölgelerde görülebilen alkali yapıdaki (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve NaHCO<sub>3</sub>, ve nadiren Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> ve NaHSiO<sub>3</sub>) topraklar,
3. Genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde CaSO<sub>4</sub> ve nadiren CaCl<sub>2</sub> tuzlarını içeren tuzlu topraklar,

4. Kurak, yarı kurak ve hatta yarı nemli bölgelerdeki ağır yapılı topraklarda magnezyum tuzlarının etkisindeki tuzlu topraklar.
5. Yaygın olarak bataklık yapısındaki bölgelerde ve deniz kıyı şeridinde genellikle Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> ve Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> içeren asit sülfat tipi tuzlu topraklar.

Toprak tuzlanmasına karşı alınacak ilk tedbir tuzluluğa neden olan etmenlerin ortadan kaldırılmasıdır. Eğer bir bölgede toprak hali hazırda tuzlanmış ise yapılacak ıslah programı pahalı olmasının yanında zaman alan bir uğraştır. Bu derlemede tuzluluk bitki ve toprak ilişkileri açısından incelendiğinden tuzlu toprakların ıslahında uygulanan yöntemlere kısaca değinilmektedir. Bunların başında tuzun topraktan uzaklaştırılması yani toprağın yıkanması gelir. Yıkama işlemi bitki su kullanımının düşük olduğu serin iklimlerde yağmurlama sistemi kullanılarak sürekli göllendirme yerine aralıklı göllendirme uygulanarak yapılmalıdır (Sönmez ve Kaplan, 1997). Eğer topraklar yüksek oranda alkali ise pH kimyasal yöntemler ile düşürülebilir. Kalsiyum eksikliği görülen magnezyum tuzları içeren topraklarda ise her iki yöntem olan kimyasal madde uygulaması ve yıkama uygulanır. Benzer şekilde fazla miktarda kalsiyum iyonları (CaSO<sub>4</sub>) içeren topraklarda ise alkalın uygulaması yapılabilir. Yağış miktarı fazla olan bölgelerde (Doğu Karadeniz Bölgesi) görülen asitliği fazla olan topraklarda ise kireç uygulaması ile toprak asitliği düzeltilebilir.

## 2. Toprak Tuzluluğuna Neden Olan Etmenler

Toprak tuzluluğuna neden olan etmenlerin en başında kültürel işlemlerden sulamada ve gübreleme de yapılan yanlışlıklar gelmektedir. Günümüzde çoğu tarım alanı bu nedenle tuzluluk sorunu ile karşı karşıyadır. Sadece uzun yıllardır sulama yapılan topraklar değil, aynı zamanda son yıllarda sulanmaya başlanan topraklarda da bu tehlike söz konusudur. Aşırı ve uygun zamanda yapılmayan sulama

taban suyundaki tuzların, buharlaşma sonucu toprak yüzeyinde birikmelerine yol açar. Diğer yandan kalitesiz ve tuzlu suların sulama suyu olarak kullanılmaları da problemin büyümesine etkili olur. Bir de yeterli barajların olmaması nedeniyle kontrol edemediğimiz sel felaketleri de toprakta tuzlanmaya neden olabilir.

Sulamanın yanında toprakta tuz birikimine neden olan diğer etmenlere bakıldığında kurak ve yarı-kurak bölgelerde ormanların yok olması, aşırı otlatma, çevre kirliliği, hava ve su yolu ile tuz taşınması sayılabilir. Ormanların yok edilmesi ve aşırı otlatma sonucu toprak yüzeyi boş kalacağından taban suyu veya hava yolu ile toprak yüzeyine tuz taşınması olmaktadır. Tuzlanma yanında bu alanlarda toprak erozyonda sorun olmaktadır. Dünyada endüstriyel gelişime paralel olarak akarsuların tuz içeren kimyasal atıklarla kirlenmesi ve daha sonra bu suların sulama suya olarak kullanılması topraklarda tuzlanmaya yol açmaktadır.

Hali hazırda tuzluluk problemi olan toprakların yanında tuzlanmaya başlayan topraklar tarım açısından daha kaygı vericidir. Çünkü bitkisel üretimin büyük bir kısmı bu topraklar üzerinde yapılmaktadır. Bu gibi alanlarda önlem alınmadığı takdirde gelecekte bitki veriminde ve kalitesinde önemli düzeydeki düşüşler kaçınılmaz olacaktır.

### 3. Tuzluluğun Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi

Tuzluluğa dayanıklılık türden türe farklılık gösterdiği gibi aynı türün farklı çeşitleri arasında da farklılıklar vardır. Bitkiler tuza dayanım bakımından Halofitler ve Glikofitler olmak üzere iki önemli gruba ayrılır (Mayber ve Lerner, 1994). Bu iki grubu kesin bir çizgiyle ayırmak mümkün olmasa da tüm yaşama sürelerinin her kademesinde kritik tuz yoğunluğuna (% 0.5  $\equiv$  88 mM NaCl) dayanabilen bitkiler halofit olarak isimlendirilmektedir. Fakat Flowers ve ark. (1977) bu sınırı 300 mM NaCl olarak bildirmiştir. Bu halofitlerin hem tuzlu hem de glikofitlerin yetiştiği ortamlarda yetiştiği anlamına gelmekle birlikte bazı halofitler

(*Salicornia spp.* gibi) NaCl içermeyen ortamlarda yetişmemektedir. Halofitler tuza dayanıklı olmalarına rağmen çoğu yabani olarak yetişirler, çok azı yem bitkisi olarak hayvan beslemede kullanılmakta, fakat besin değeri de düşük olmaktadır. Diğer yandan tüm önemli kültür bitkileri glikofitler grubunda yer alır. Bunlar içinde tuza dayanıklılık bakımından arpa ve pamuk ön plana çıkmaktadır. Halofit bitkileri glikofitlerden ayıran özelliklerin ne olduğunun belirlenmesi tuza dayanım mekanizmalarının açıklanmasında bazı ipuçları verebilir. Bu amaçla halofitler üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır (Flowers ve ark., 1977; Reed ve ark., 1981; Yeo ve Flowers, 1986).

Bitkilerin büyük bir kısmı aynı anda iki farklı ortamda yaşamını sürdürür. Kök sistemi toprak içinde diğer yeşil aksamı ise toprak üzerinde yani atmosferdedir. Toprak üstü organları köklerin topraktan aldığı su, mineral maddeler, azotlu bileşikler ve diğer bazı maddeleri kullandığı için köklere bağımlıdır. Diğer yandan ise köklerde toprak üstü klorofil içeren organların fotosentez sonucu ürettikleri besin maddelerine gereksinim gösterirler. Sonuç olarak kök ve toprak üstü organlar ayrı ortamlarda bulunmalarına rağmen birbirine bağımlıdır. Kök ortamındaki veya topraktaki olumsuz bir gelişme bitki yaşamını da olumsuz etkiler. Mayber ve Lerner (1994)'in de belirttiği gibi kök toprakta bir algılayıcı görevi yapmaktadır.

Genellikle tuzluluktan toprak üstü organlar köklere oranla daha çok etkilenir. Hatta yapılan bir araştırmada bir glikofit olan bezelye ve halofit olan *Kosteletzkya virginica* kökleri NaCl uygulananlarda hiç tuz uygulanmayanlara oranla daha fazla uzama göstermiştir (Hasson ve Poljakoff-Mayer, 1981; Blits ve Gallagher, 1988). Fakat sürekli yüksek dozda tuzluluğa maruz kalan bitkide toprak üstü aksamı azalacağı ve fotosentez sonucu köklerin gelişimi için gerekli besin maddeleri üretilemeyeceği için sonuçta kök gelişimi de olumsuz etkilenir ve hatta bitki yaşamını yitirebilir. Tuzluluğa dayanıklı bitkiler grubunda kabul edilen ıspanakta yapılan bir çalışmada tuzluluğun yaprakların fotosentez potansiyelinde herhangi bir azalmaya yol açmadığı,



fotosentezdeki azalmaya stoma iletkenliği ve yaprak alanının azalması gibi faktörlerin etkili olduğu saptanmıştır (Robinson ve ark., 1983).

Toprak tuzluluğunun bitki gelişimi üzerine olumsuz etkisinin yanında topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini de olumsuz etkilemektedir (Garcia ve Hernandez, 1996). Bitki gelişimi açısından baktığımızda tuzluluğun bitkiler üzerine genel anlamda olumsuz etkisi kuraklık stresi (osmotik stres) ve iyon zehirlenmesi olarak iki grupta toplanabilir.

### 3.1. Osmotik stres

Ortamdaki fazla tuz yoğunluğu, toprak suyu enerjisinde azalmaya yada osmotik basıncın artmasına neden olur. Bitki hücrelerindeki su potansiyelini çevre koşullarındaki ile eşitlemeye çalışır. Bitki hücresi ve çevre ile ilgili ilişki şu eşitlikle özetlenebilir (Jacoby, 1994).

$$\Psi_w^0 = \Psi_w^i = \Psi_\pi^i + \Psi_p$$

$\Psi_w$  : Su potansiyeli

$\Psi_\pi$  : Osmotik potansiyel

$\Psi_p$  : Turgor

<sup>0</sup> : Hücre dışı

<sup>i</sup> : Hücre içi

Tuzlu çevrenin su potansiyelini o çevredeki tuz konsantrasyonu belirler. Düşük su potansiyeline sahip bir çevrede bırakılan bir bitki hücresi su kaybederek çevre ile su potansiyeli düzeyini eşitlemeye çalışır. Dolayısıyla hücre içi osmotik potansiyelde ve turgorda azalma olur. Hücre duvarı olmayan alglerde ise bu mekanizma olmadığı için eşitlikten de anlaşılabilceği gibi hücre içi su potansiyeli ( $\Psi_w$ ) hücre içi osmotik potansiyele eşittir. Bu gibi hücrelerde çevrenin su potansiyeli azaldığında bunu takiben hücre su kaybettiği için hücre içi potansiyelde ve hücre hacminde azalma olur.

Turgor bitki hücrelerinin genişlemesi ve büyümesi için temel faktörlerden biridir. Bunu bir eşitlikle gösterirsek (Salisbury ve Ross, 1992; Cossgrave, 1989);

$$G = m(\Psi_p - y)$$

G büyüme oranını, m hücre duvarının esnekliği ve y hücre büyümesi için gerekli olan minimum turgoru gösterir. Tuzlu bir ortamda eğer turgor düzenlenmense yani turgor ( $\Psi_p$ ) gerekli olan minimum turgordan (y) küçük olursa bitki büyümesi durur. İşte tuzluluğa tolerans gösteren bitkiler turgorlarını tolerans düzeyleri kadar düzenler veya hücre duvarı esnekliğini ve gerekli olan minimum turgoru ayarlarlar. Bisso ve Gutknecht (1980) göre ortamın tuzluluğunun artması veya ortam su potansiyelinin azalması hücreden suyun dışarı doğru hareket etmesine, turgorun azalmasına ve hücre içi ve dışı su potansiyelinin eşitlenmesine neden olur. Turgordaki azalma bitki plazma zarında bulunan bir turgor algılayıcısı tarafından saptanır. Algılanan bu sinyal eriyik toplanması veya sentezi gibi bazı biyokimyasal olayların başlamasını sağlar. Dolayısıyla hücre içindeki eriyiklerin artması sonucu su akışı, hücre içi su ve osmotik potansiyelindeki bu hızlı düşüş turgor basıncının normale dönmesini sağlar. Tuzluluğa maruz kalmış hücre duvarı olmayan canlılarda turgor düzenleme mekanizması olmadığı için sadece hücre büyüklüğü korunmaya çalışılır.

### 3.2. İyon zehirlenmesi

Tuzluluk problemi görülen topraklarda en sık rastlanan tuz formu sodyum klorürdür (NaCl). Daha önce patatesteki yapılan in vitro ve in vivo çalışmalarında ortamdaki tuz konsantrasyonu arttıkça bitkideki, özellikle yeşil aksamındaki,  $\text{Na}^+$  içeriği de artmıştır (Turhan, 1997). Johnson (1991) fazla tuzun önce köklerde depolanıp ve daha sonra toprak üstü organlara transfer edildiğini bildirmiştir. Hücredeki  $\text{Na}^+$  iyonunun artması örneğin  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  gibi diğer bazı iyonların alımını engelleyebilir. Domateste yapılan bir çalışmada tuzluluğun  $\text{Ca}^{2+}$  eksikliğine yol açtığı saptanmıştır (Geraldson, 1957).

NaCl içeren bir ortama Polyethylene glycol (PEG) ilavesi çeltikte NaCl'in

toksitesini azalttığı ve bunun nedeninin de PEG'in molekül yapısından dolayı kuraklık oluşturduğu ve bitkilerin NaCl alımını engellediği saptanmıştır (Yeo ve Flowers, 1984).

Tuz stresi genel anlamda bitki gelişimini sınırlaması bitki metabolizmasındaki zararlı yaşamsal etkilerden kaynaklanmaktadır. Bunlar osmotik dengenin bozulması, bitki besin maddelerinin alımında dengesizlik, hücre büyümesi ve bölünmesinin sınırlanması (Maas ve Nieman, 1978), protein ve nükleik asit sentezinde azalmalar (Ram ve Nabors, 1985), fotosentezde azalma, organik eriyik birikimi, enzim aktivitesi, hormonal denge, dokularda zedelenme ve son olarak ta bitkilerin toprak suyunu kullanamamaları sayılabilir.

#### 4. Tuzluluğa Dayanım Mekanizmaları

Bitkilerin tuz stresine yanıtları kompleks bir olaydır. Çünkü bitkiler farklı tuz iyonlarına farklı yanıt verdiği gibi bir türün farklı gelişim dönemindeki yanıtı da farklı olabilmektedir. Örneğin, bir baklagil yem bitkisi olan *Stylosanthes humilis* çimlenme dönemine göre erken gelişme döneminde tuzluluğa karşı daha duyarlıdır (Lovato ve ark., 1999). Buna ek olarak ta ortamda bulunan diğer iyonlarla tuz iyonlarının interaksyonu, sıcaklık ve nem gibi çevre faktörlerinin değişkenliği de bu kompleks mekanizmada etkili olmaktadır. Bu nedenle de bitkiler arasında farklı dayanıklılık mekanizmaları vardır. Bunların başında morfolojik olarak adaptasyon mekanizmaları gelir. Örneğin, tuz stresine maruz kalmış bitkilerde yaprak sayıları ve boyutları küçülür buna karşılık yaprağın ve yaprak üzerindeki mumsu tabakanın kalınlaşması sonucu yaprak skulent bir yapı alır. Bu skulent yapıya Cl içeren tuzluluklar yol açar (Longstretch ve Nobel, 1979). Polisad hücrelerinin genişlemesi nedeniyle oluşan skulent yapı aslında bitkinin hücre içindeki iyon yoğunluğunu ve aynı zamanda yaprak yüzeyini azaltarak strese dayanımını artırmak istemesinden kaynaklanmaktadır. İlave olarak bu kaygan yapı denizden veya göllerden rüzgar yolu ile gelen tuzlu su

damlacıklarının bitki üzerinde tutulmaması veya yıkanması yolu ile tuzun bitkiye doğrudan teması ile zararını önler.

Diğer bir yapısal değişim ise iletim dokularının azalmasıdır. Bunun nedeni ise bitki içinde su iletimini azaltmak ve solunum yolu ile su kaybını azaltmaktır (Longstretch ve Nobel, 1979). Hücreler içinde su miktarının azalması tuz iyonlarının yoğunluğunu artırması demektir.

Araştırmalar tuz stresine maruz kalan bitkilerde toprak üstü kısmında büyük bir azalma görülürken köklerde ise bu azalma daha azdır (Hoffman ve ark., 1971; Yeo ve Flowers, 1980; Turhan, 1999). Bunun nedeni de yine bitki topraktan aldığı su miktarını sabit tutup yada alınabilirliği azalan sudan daha iyi yararlanmak için kök geliştirmekte buna karşılık toprak üstünde solunum yolu ile su kaybını azaltmak için toprak üstü kısmında ise küçülmeye gitmektedir.

Bitkide tuz hareketi genellikle tek yönlü yani topraktan bitkiye doğru olmakla birlikte çok az bir kısmı floem yolu ile köklere geri dönmektedir (Shannon ve ark., 1994). Bazen özellikle halofitlerde bitkiler tuz iyonlarını bazı organ ve vakuol gibi hücre organellerinde biriktirerek bitkinin tüm bünyesindeki tuz yoğunluğunu azaltırlar. Bazı bitkileri ise alt yapraklarında tuzu biriktirir ve daha sonra bu yapraklar feda ederek fazla tuzu bitki bünyesinden uzaklaştırılır. Atriplex türleri ise yaprak yerine bitki sapları üzerinde tuz tüyleri denilen oluşumlarda bitki bünyesindeki fazla tuzu toplayabilirler (Mozafar ve Goodin, 1970). Diğer bir mekanizmada bitkilerin fazla tuzu dışarı atmasıdır veya bünyelerine az almalarıdır. Fakat sürekli tuzluluğa maruz kalan bitkilerin bünyelerinde tuz iyonları sonunda zararlı düzeye ulaşır.

Bitkilerin tuzluluğa yanıtlarında bir çok mekanizma rol oynamakla birlikte bunlarda hormonal denge tuzluluktan en çok etkilenen faktördür. Hormonal dengenin dağılımı bitki gelişiminin sınırlanmasında başlıca faktörlerden birisidir. Strese maruz kalan bitkilerde ilk gözlenen belirtilen büyümenin azalması ve stoma kapanmasıdır. Her iki olay hormonal etki altındadır (Nagvi, 1994). Yüksek konsantrasyonlarda NaCl içeren ortamlarda yetiştirilen bitkilerde bir

stres hormonu olan abscisic asit miktarında artışlar gözlenmiştir (Wolf ve ark., 1990). Proline, aynı şekilde su ve tuz stresine maruz kalmış bitkilerde osmotik düzenleyici olarak rol oynamaktadır.

## 5. Tuzlu Topraklarda Bitkisel Üretim

Sulu tarım yapılan toprakların önemli bir kısmı farklı düzeylerde tuzluluk sorunu ile karşı karşıyadır ve bitkisel üretimin büyük bir kısmı bu topraklar üzerinde yapılmaktadır. Dolayısıyla artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanması için bu alanlarda bitkisel üretimin sürdürülmesi önem kazanmaktadır. Tuzlu topraklarda bitkisel üretimin gerçekleştirilebilmesi için günümüzde iki önemli yaklaşım vardır; 1) doğal olarak tuzluluğa dayanıklı yabancı bitkilerin (halofitler) kültüre alınıp kullanılması, 2) kültür bitkilerinin genetik olarak tuzluluğa toleranslarının artırılmasıdır.

Bir yağ ve tıbbi bitki olarak ekonomik potansiyele sahip ve bir halofit olan *Salvadora persica* tuzluluğa (200 mM NaCl'e kadar) oldukça dayanıklılık göstermektedir (Maggio ve ark., 2000). Ekonomik potansiyele sahip buna benzer bitki türleri, diğer kültür bitkilerinin tarımının yapılamadığı topraklarda yetiştirilebilir. Bu bitki türlerinden insan beslenmesi, hayvan yemi, yakacak, lif ve ilaç sanayi gibi farklı kullanım alanlarında yararlanılabilir (Carlsson, 1994). Özellikle tuzlanmaya yol açan nedenler ortadan kaldırılamadığı durumlarda bu tür bitkilerin tarımı ekonomik olarak yarar sağlayacaktır. Örneğin, deniz şeridinde bulunan tarım alanlarında tuzun rüzgar yolu ile denizden çok küçük su damlacıkları şeklinde taşındığı veya sulama suyunun tuzlu olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde bu yabancı bitki türlerinin tarıma kazandırılması önemlidir. Bu nedenle uygun bitki türleri seçildikten sonra bir ıslah programı çerçevesinde amaca uygun olarak bu bitki türlerinin özellikleri iyileştirilmelidir.

Tuzlu topraklarda bitkisel üretimin yapılabilmesi için diğer bir seçenek tarımı yapılan kültür bitkilerinin tuzluluğa toleranslarının bitki ıslahı yoluyla

arttırılmasıdır. Bitkilerde mineral maddelerin alımı, depolanması ve kullanımı genetik olarak kontrol altında olmasının yanında çevre faktörleri ile sıkı bir ilişki gösterir (Chaubey ve Senadhira, 1994). Bir ıslah programında en iyi yöntemin belirlenmesi açısından strese toleransın kalıtımı hakkında bilgiye sahip olunması önemlidir. Geçmişte geleneksel yöntemlerle az da olsa tuzluluğa toleransının arttırıldığı bazı çeşitler geliştirilmekle birlikte (Cullins, 1991), günümüzde gen transferi gibi biyoteknolojik yöntemlerin kullanılması ile başarı olasılığı yükselmiştir (Turhan ve ark., 1995). Modern yöntemlerin kullanılmasında önce genellikle aynı türün tuzluluğa dayanıklı yabancı formlarından yararlanılmıştır (Rush ve Epstein, 1976; Tal ve Shannon, 1983). Tuzluluğa dayanıklılık için bir ıslah programında stratejiyi belirlemek için öncelikle o bitkinin hangi mekanizmayı kullandığını bilmek gerekir. Bu karakterin birden fazla gen tarafından kontrol edilmesi durumu güçleştirmektedir.

Tuzluluk toprak suyunun kullanılabilirliğini azalttığı ve bitkilerde bir çeşit kuraklık stresi yarattığı bilinmektedir. Tuza dayanıklı bir bitki her zaman kuraklığa da dayanıklılık göstermeyebilir. Örneğin *Cocos nucifera* tuzluluğa iyi dayanım gösterirken kuraklığa aynı dayanımı göstermemektedir (Wood, 1995). Bunun tersini yani bir bitki kuraklığa dayanıklı olmasına rağmen tuz bileşiminde yer alan inorganik bir iyon (Cl veya Na gibi) duyarlı olabilir. Bu nedenle tuzluluğa toleranslı bir ideal bitkinin hem kuraklığa hem de iyon stresine dayanım göstermesi gerekir.

Bir ıslah programına başlamadan önce çeşitli olasılıklar değerlendirilmelidir. İlk olarak tuzluluk sorunu olan bu topraklarda ürün deseni değiştirilebilir. Örneğin, buğday tarımı yapılan bu alanlarda tuza daha dayanıklı olan diğer bir tahıl olan arpa yetiştirilebilir. Çünkü tuzluluğa dayanım gibi kompleks bir karakter açısından buğdayın arpa düzeyine getirilebilmesi zor ve uzun bir uğraş ister. Bunun yerine bu alanlarda arpa rahatlıkla yetişebiliyorsa arpa tarımına geçilmesi daha uygun olacaktır. Fakat bölgede yetiştirilen ürünlere göre bir sanayi gelişmiş ise veya bir ülkede o bitkiye/lerede en uygun iklime yalnız bu

bölgenin sahip olması durumunda ürün deseninin değiştirilmesi zordur.

Bitki ıslah programında seleksiyon önemli bir işlemdir. İster klasik yöntemler isterse modern yöntemler kullanılsın hemen hemen her ıslah programında seleksiyon kullanılmaktadır. Klasik yöntemlerde tarla veya sera çalışmaları düzeyinde kullanılırken modern yöntemlerde in vitro koşullarda bitkicik, doku veya hücre düzeyinde kullanılmaktadır (Sivritepe ve Eriş, 1999). Hatta yabancı arparın tuzluluğa karşı toleransları belirlemede genetik markerlerin kullanılması ile moleküler düzeyde seleksiyon yapılmıştır (Jahromi, 1997). Bir bitkinin dayanımın bir bütün olaydır, her hangi bir hücresinin veya organının dayanıklı olması o bitkinin dayanıklı olacağını göstermez. Bu nedenle bir bitkinin hücre düzeyinde ters çevre koşullarına tolerans göstermesi tarla koşullarında da toleranslı anlamına gelmez. Bu nedenle hücre düzeyindeki seleksiyonlarda başarı oranı düşük olmaktadır. Buna ek olarak kontrollü koşullarda yani tuzluluk hariç diğer çevre koşullarının minimuma indirilmesi ile elde edilen sonuçlar bazen doğal koşullar ile uyum sağlamayabilir. Çünkü tuz stresinin şiddeti kültürel işlemler, sıcaklık, oransal nem gibi diğer çevre koşulları ile ilişki içindedir. Ayrıca bitkinin belirli gelişme döneminde dayanıklı olması diğer gelişme dönemlerinde de dayanıklı olacağını her zaman göstermez. Genetik açıdan tuzluluğa dayanım için bir ıslah programına başlamadan önce dikkate edilecek noktalar şöyle özetlenebilir:

1. Eğer mümkünse yöreye uygun ve tuzluluğa dayanıklı ürün deseninin seçilmesi
2. Hedeflenen çevre koşullarının belirlenmesi
3. Gerekli tolerans düzeyini belirlenmesi
4. Bitki hangi gelişme dönemine kadar yetiştirilecek
5. Bitkilerin tuzluluk stresine karşı performanslarının belirleneceği metot veya metotların saptanması
6. Test metotlarının kullanılmasında seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi
7. Kullanılacak genetik kaynakların

araştırılması

8. Geliştirilmek istenen bitki türünün tuzluluğa dayanım mekanizmasının ve kalıtımının belirlenmesi
9. Aynı türün yabancı formları veya diğer canlı organizmalar gibi çeşitli kaynaklardan yararlanılarak tuzluluk toleransına etki eden karakterlerin bölgede yetiştirilen çeşitlere geleneksel veya modern ıslah yöntemleri ile aktarılması
10. Elde edilen materyalin çeşitli iklim koşullarında ve farklı lokasyonlarda denenerek yeni bir çeşit olarak potansiyelini ve stabilitesinin belirlenmesi
11. Yeni çeşit adayının ürün kalitesi ve verim bakımından bölgede yetiştirilen diğer çeşitlerde rekabet edebilmesi
12. Son olarak da yeni bir çeşit için tescil işlemlerinin başlatılması

## 6. Sonuç

Dünyada ve ülkemizde yeni inşa edilen barajlar ve göletler ile sulama olanakları ve dolayısıyla sulanan alanların miktarı gün geçtikçe artmaktadır. Bu da beraberinde bazı problemleri getirmektedir. Yanlış kültürel işlemler özellikle yanlış sulama sonucu bu alanlar tuzluluk problemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Açık alanların yanında denize yakın seralarda da kalitesiz sulama suyunun kullanılması ve aşırı gübreleme tuzluluk problemine neden olmaktadır. Öncelikle hali hazırda tuzluluk problemi görülmeyen alanlarda çiftçilerin eğitimi yolu ile böyle bir problemin oluşması engellenebilir. Eğer tuzluluk problemi başlamış ise uygun kültürel işlemlerin yanında toprak ıslahına başlanmalıdır. Tuzluluğun giderilemediği veya toprak ıslahının mümkün olmadığı ekonomik olarak tam anlamıyla toprağa bağımlı olduğu durumlarda tuza dayanıklı bitkilerden yararlanılabilir.

Son yıllarda tuzluluğa dayanımın genetik temellerinin araştırılmasında gen mühendisliğinden yararlanılmaktadır. Bunun yanında gen transferi, somoklonal varyasyon, mutasyon gibi biyoteknolojik yöntemler ile bazı bitkilerde tuzluluğa



tolerans biraz geliştirilmesine rağmen tam bir dayanıklılık sağlanamamıştır. Sonuç olarak tuzluluğa tam bir dayanıklılık için fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler genetik çalışmalarını hep birlikte içeren bir ıslah programının uygulaması başarı oranını artıracaktır.

#### Kaynaklar

- Bisson, M. A. and Gutknecht, J., 1980. Osmotic regulation in algae. In: R.M. Spanswick, W. J. Lucas ve J. Dainty (Editors), Plant Membrane Transport: Current Conceptual Issues. Elsevier, Amsterdam, p. 131.
- Blits, K. C. and Gallagher, J. L., 1990. Salinity tolerance of *Kosteletzkya virginica*. I. Shoot growth, ion and water relations. Plant Cell Environment, 13: 409-418.
- Carlsson, R., 1994. Potential plants and crops for cultivation under moderately saline conditions. In: M. Pessarakli (Editor), Plant and Crop Stress. New York, USA, pp. 531-541.
- Chaubey, C. N and Senadhira, D., 1994. Conventional Plant Breeding for Tolerance to Problem Soils. In: A.R. Yeo ve T.J. Flowers (Editor), Soil Mineral Stresses. Approaches to Crop Improvement. Brighton, UK, pp. 11-29.
- Cossgrove, D. J., 1989. Characterization of longterm extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls. Planta, 177: 121-124.
- Flowers, T. J., Troke, P. F. and Yeo, A. R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes, Annual Review of Plant Physiology, 28: 89-121.
- Francois, L. E. and Maas, E. V., 1994. Potential plants and crops for cultivation under moderately saline conditions. In: M. Pessarakli (Editor), Plant and Crop Stress. New York, USA, pp. 531-541.
- Garcia, C. and Hernandez, T., 1996. Influence of salinity on the biological and biochemical activity of a calciorthid soil. Plant and Soil, 178: 255-263.
- Geraldson, C. M., 1957. Control of blossom-end rot of tomatoes. Proceedings of American Society of Horticultural Science, 69: 309-317.
- Hasson, E. and Poljakoff-Mayer, A., 1981. Does salinity induce early ageing of pea tissue? Oecologia, 50: 94-97.
- Hoffman, G. J., Rawlins, S. L., Garber, M. J. and Cullen, E. M., 1971. Water relations and growth of cotton as influenced by salinity and relative humidity. Agronomy Journal, 63: 822-826.
- Jacobsen, T. and Adams, R. M. 1968. Salt and silt in ancient Mesopotamian Agriculture. Science, 128: 1251-1258.
- Jacoby, B., 1994. Mechanisms involved in salt tolerance by plants. IN: M. Pessarakli (Editor), Plant and Crop Stress. New York, USA, pp. 3-11.
- Jahromi, P. H., 1996. Genetic studies on salt tolerance in barley (*Hordeum vulgare L.*), PhD. Thesis, The University of Reading, England, 150 S.
- Johnson, R. C., 1991. Salinity resistance, water retention and salt content of crested and tall wheatgrass accessions. Crop Science, 31: 30-734.
- Kaplan M., Sönmez, S., Çaycı G. and Baran A., 1999. The evaluation of saline soils reclamation processes used in greenhouses of the Kumluca-Fenike Regions. Proceedings of the International Symposium on Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates. Acta Horticulture, 486: 283-288.
- Kaplan M. and Akay S., 1995. Salinity of irrigation water of greenhouses and its effects on the soil salinity in Kumluca and Fenike Regions. Soil Fertility and Fertilizer Management 9 th International Symposium of CIEC 25-30 September, Kuşadası, Turkey, pp. 379-384.
- Longstretch, D. J. and Nobel, P. S., 1979. Salinity effect on leaf anatomy. Consequences of photosynthesis Plant Physiology, 63: 700-703.
- Lovato, M. B, Filho J. P. L and Martins P. S., 1999. Growth responses of *Stylosanthes humilis* (Fabaceae) populations to saline stress. Environmental and Experimental Botany, 41: 145-153.
- Maas, E. V. and Neiman, R. H., 1978. Physiology of plant tolerance to salinity. In: E. V. Maas and R.H. Neiman (Editors). Crop Tolerance to Suboptimal Land Conditions, pp. 277-299.
- Maggio, A., Reddy, M. P. and Joly, R. J., 2000. Leaf gas exchange and solute accumulation in the halophyte *Salvadora persica* grown at moderate salinity. Environmental and Experimental Botany, 44: 31-38.
- Mayber, A. P. and Lerner, H. R. 1994. Plants in Saline Environments. In: M. Pessarakli (Editor), Plant and Crop Stress. New York, USA, pp. 3-11.
- Mozafar, A. and Goodin, J. R., 1970. Vesiculated hairs: A mechanism for salt tolerance in *Atriplex halimus L.* Plant Physiology, 45: 62.
- Ram, R. N. V. and Nabors, M. W., 1985. Salinity stress. In: P. N. Cheremisinoff and R. P. Quелlette (Editors), Biotechnology Application and Research. Lancaster, USA, pp. 623-642.
- Reed, R. H., Collins, J.C. and Russel, G., 1981. The effects of salinity upon ion content and ion transport of the marine red alga *Porphyra purpurea* (Roth) C.Ag., Journal of Experimental Botany, 32: 347.
- Robinson, S. P., Downton, W. J. S. and Millhouse, J. A., 1983. Photosynthesis and ion content of leaves and isolated chloroplast of salt stressed spinach. Plant Physiology, 73: 238-242.
- Rush, D. W. and Epstein, E., 1976. Genotypic responses to salinity. Differences between salt sensitive and salt tolerant genotypes of tomato. Plant Physiology, 57: 162-166.
- Salisbury, F. B. and Ross, C. B., 1992. Plant Physiology, 4th Ed., Wadsworth, Inc. Belmont, CA, USA., 45 S.
- Shannon, M. C., Grieve, C. M. and Francois, L. E., 1994. Whole - plant response to salinity. In: R.

- E. Wilkinson (Editor). Plant-Environment Interaction. New York, USA, pp. 199-244.
- Sönmez S. ve Kaplan M., 1997. Toprak tuzluluğunun bitki gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 10: 323-335.
- Szabolcs, I., 1994. Soils and Salinization. In: M. Pessarakli (Editor). Plant and Crop Stress. New York, USA pp. 3-11.
- Tal, M. and Shannon, M. C., 1983. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: Responses of *Lycopersicon esculentum*, *L. cheesmanii*, *L. peruvianum*, *Solanum pennellii* and F1, hybrids to high salinity. Australian Journal of Plant Physiology, 10: 109-117.
- Turhan, H. , Wetten, A. C., Thompson, C. and Caligari, P. D. S., 1995. Production of transgenic potatoes expressing oxalate oxidase. Book of Abstract, 4 th International Symposium on Molecular Biology of the Potato, July 17-20, Wageningen, The Netherlands, pp. 126.
- Turhan, H., 1997. Salinity Studies in Potato (*Solanum tuberosum L.*), Ph.D. Thesis, The University of Reading, England, 255 s.
- Turhan, H. 1999. Bazı Patates (*Solanum tuberosum L.*) Çeşitlerinin NaCl Stresine Karşı İn Vitro ve İn Vivo Koşullarındaki Yanıtlarının Karşılaştırılması. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt II. 65-70.
- Wolf, O., Jeschke, W. D. and Hartung, W., 1990. Long distance transport of abscisic acid in salt stressed *Lupinus albus* plants. Journal of Experimental Botany, 41: 593.
- Wood, M., 1995. Environmental Soil Biology. Blackie Academic and Professional, London, UK pp. 103-104.
- Yeo, A. R. and Flowers, T. J., 1980. Salt tolerance in the halophyte *Suaeda maritima L. Dum*: evaluation of the effect of salinity upon growth. Journal of Experimental Botany, 31: 1171-1183.
- Yeo, A. R. and Flowers, T. J., 1986. Ion transport in *Suaeda maritima*: its relation to growth and implications for the pathway of radial transport of ions across the roots. Journal of Experimental Botany, 37: 143.



## BOMBUS (*Bombus terrestris*) ARILARINDA DİYAPOZ EVRESİ VE KONTROL ALTINA ALMA ÇABALARI

Fehmi GÜREL<sup>1</sup> Deniz İLASLAN<sup>1</sup> Ayhan GÖSTERİT<sup>1</sup> Yakup EFENDİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya

<sup>2</sup> Koppert Biyolojik Mücadele Sistemleri, Antalya

### Özet

Sera ürünlerinin tozlanmasındaki etkinlikleri anlaşıldıktan sonra *Bombus terrestris* arılarının laboratuvar koşullarında yıl boyu üretimine yönelik talepler artmıştır. Bu arıların kitlesel üretimlerinde karşılaşılan temel engellerden birisi, diyapoz evresidir. Fotoperiyot, sıcaklık, nem, beslenme gibi bir çok faktörün ve bu faktörler arasındaki karşılıklı ilişkilerin diyapoz gelişimini etkilediği bilinmesine karşın, böcek türlerine ve böceklerin içinde bulunduğu değişik iklimsel koşullara bağlı olarak diyapozun tamamlanma sürecinde hangi faktörlerin ne ölçüde etkili olduğu karmaşıklığını korumaktadır. Ülkemiz doğal florasında yaşayan *B. terrestris* populasyonlarında da diyapoz süresi ve diyapoz girme dönemleri bakımından büyük varyasyon gözlenmektedir. Bu bildiride, diyapozun tanımı, terminolojisi, çeşitleri, diyapoz süreci ve etki eden faktörler ile karbondioksit uygulaması, soğuk ortamda bekletme ve seleksiyon gibi diyapozu kontrol altına alma çabaları açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bombus terrestris*, Diyapoz, Depolama, CO<sub>2</sub> uygulaması, Seleksiyon

### Diapause Duration and Its Control Possibilities in Bumblebees (*Bombus terrestris*)

#### Abstract

Ever since bumblebees (*Bombus terrestris*) have been used for pollination of greenhouse crops, demands for large scale rearing increased. One of the main obstacles in mass rearing is diapause. Many factors such as photoperiod, temperature, humidity, nutrition, have been shown to influence the duration of diapause development. In some cases there is either concurrent or sequential interaction among these several factors, making diapause development a very complex phenomenon. It has been also observed great variation in *B. terrestris* populations living in our country's natural flora in terms of diapause duration and the time of entering the diapause. In this study, definition, terminology, type and duration of diapause and the factors affecting diapause have been explained. Moreover the methods to keep diapause under control such as cold storage, CO<sub>2</sub> treatment and selection have been discussed.

**Keywords:** *Bombus terrestris*, diapause, cold storage, CO<sub>2</sub> treatment, selection

### 1. Giriş

Sera ürünlerinin tozlanmasındaki etkinlikleri anlaşıldıktan sonra, *B. terrestris* arılarına olan yetiştirilme talepleri artmıştır. Bu arıların kitlesel üretimlerinde karşılaşılan temel engellerden birisi diyapozdur. *Bombus* arıları genellikle ılıman bölgelerde yaşayan ve kısa ömürlü koloniler oluşturan sosyal böceklerdir (Alford, 1969).

*B. terrestris* bal arısı gibi ana, işçi ve erkek arıdan oluşan koloni düzeni içinde yaşamasına karşın, yaşam döngüsü bal arısından oldukça farklıdır. *B. terrestris* kolonisinde mevsim ve floraya bağlı olarak 50-600 adet arasında birey bulunmaktadır. *Bombus* arılarında koloni yaşam döngüsü sürekli değil, bir dönemle sınırlıdır. Koloni gelişiminin en üst seviyesinde ana arının

etkisinin azaldığı ya da kaybolduğu bir dönüşüm noktası yaşanmakta ve koloni ana ve erkek arı üretmektedir (Duchateau ve Velthuis, 1988; Shykoff ve Müller, 1995; Müller ve ark, 1996). Yetiştirilen ana arılar çiftleştikten sonra her biri toprak altında, kuzeye bakan yamaçlardaki küçük delikler içinde uzun bir süre diyapozda girmekte, kolonide kalan tüm bireyler ölmekte ve koloni yaşamı sona ermektedir. Flora ve iklim özellikleri uygun olduğunda ana arılar diyapozdan çıkmakta ve her biri toprak altında ayrı bir yuva kurmaktadır. Kontrollü yetiştiricilikte karşılaşılan en önemli sorun, diyapozu kontrol altına almak ve yeni koloniler oluşturmaktır (Heinrich, 1979; Pry-Jones ve Corbest, 1991). Fotoperiyot, sıcaklık, nem ve beslenme gibi bir çok



faktörün ve bu faktörler arasındaki karşılıklı ilişkilerin diyapoz gelişimini etkilediği bilinmesine karşın, böcek türlerine ve böceklerin içinde buldukları farklı iklimsel çevrelere bağlı olarak diyapozun tamamlanma sürecinde hangi faktörlerin ne ölçüde etkili olduğu karmaşıklığını korumaktadır. Ülkemiz doğal florasında yaşayan *B. terrestris* populasyonlarında da diyapoz süresi ve diyapoza girme dönemleri bakımından büyük varyasyon gözlenmektedir. Bu bildiriye, *B. terrestris* arılarının kitlesel üretimlerinde önemli bir sorun oluşturan diyapoz süreci ve kontrol altına alınması ile ilgili bilgiler özetlenerek, farklı disiplinlerde çalışan araştırmacıların bu konuya dikkatini çekmek amaçlanmıştır.

## 2. Diyapoz'un Tanımı, Terminolojisi ve Çeşitleri

Sosyal böceklerin çiftleşme, erkek ve dişi bireyleri üretme, koloni oluşturma ve koloni gelişimi gibi üreme ve sosyal davranımları, uygun mevsimsel koşullarla düzenlenmektedir (Larrere ve ark, 1993). Diyapoz, düşük kış sıcaklığı, yüksek yaz sıcaklığı, kuraklık dönemleri ve gerekli besinin elde edilemediği süreçler gibi gelişimin baskı altına alındığı uygun olmayan çevre koşulları süresince genetik ve çevresel faktörlerce belirlenen bir uyum mekanizmasıdır (Beck, 1980).

Diyapoz (diapause) kelime olarak duraklama, dinlenme veya ara verme anlamına gelmektedir. Diğer canlılar gibi böceklerde zaman zaman faaliyetlerine ara verirler. Fakat, her duraklama ister uygun olmayan sıcaklık ya da diğer etkenler sebebi ile ister başka bir etki sonucu olsun diyapoz değildir (Kansu, 1986). Sıcak ya da soğukta uyusukluk ve cansızlık gibi basit hareketsizliklere, uygun olmayan koşullar yüzünden görülen duraklamaya kuyessens (quiescence ; sakinlik, hareketsizlik) denilmektedir. Kuyessens diyapozdan farklılık gösterir. Olumsuz fiziksel koşullara doğrudan bir tepkidir. Çevre koşulları biyolojik olarak kabul edilebilir bir düzeye döner dönmez hareketsizlik sona erer. Diyapoz ise uygun olmayan çevre koşulları başlamadan çok önce başlayabilir ve bu

koşulların ortadan kalkmasından sonrada uzun bir süre devam edebilir (Beck, 1980). Dormansi (Dormancy; uykuda olma hali, hareketsizlik) hem diyapoz hem de kuyessens için kullanılabilen genel bir terimdir. Diyapoz hibernasyon (kış uykusu) ya da estivasyon (yaz uykusu) şeklinde olabilir (Hodek, 1996).

Diyapoz böceklerin yumurta, larva, prepupa, pupa ya da ergin gibi herhangi bir gelişme evresinde gerçekleşebilir. Buna rağmen bir çok türde diyapoz, böceğin belirli bir büyüme evresinde oluşur. Oransal olarak çok az böcek, yaşamının birden fazla evresinde diyapoz görme yeteneğindedir. Bazı böcek türlerinde diyapoz zorunludur (obligatory). Her generasyonda, her birey gelişim sürecinde yaşanan çevre koşullarına bakılmaksızın yaşamının bir bölümünde diyapoz periyoduna girer. Bu türler yılda bir generasyona sahiptirler ve univoltin olarak tanımlanırlar. Çok sayıda tür ise isteğe bağlı (facultative) diyapoz gösterir. Bu gruptaki böcekler gelişimlerinin bazı kritik evrelerindeki çevre koşullarına (gün uzunluğu, sıcaklık, nem, besin) bağlı olarak diyapoz sürecine girebilir veya girmeyebilir. Bu türler yılda iki veya daha fazla generasyon üretebilirler ve multivoltin olarak adlandırılırlar (Beck, 1980).

## 3. Diyapoz Süreci ve Etki Eden Faktörler

Diyapoz, kelime anlamı ve diyapoza giren böceklerin genel davranımları nedeniyle önceleri gelişmenin durduğu bir süreç olarak tanımlanmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda diyapozun dinamik bir olay olduğu, diyapozun başlamasından sonrada aşama aşama özel fizyolojik değişimler yaşandığı ve çeşitli çevresel koşullar altında böcek fizyolojisinde yaşanan değişimlerle diyapozun tamamlandığı belirlenmiştir. Diyapozdaki böcek, fizyolojik olarak inaktif değildir. Diyapoz ve diyapoz dışındaki süreçler arasında önemli farklılıklar olmasına karşın, özellikle sinirsel salgı fonksiyonları açısından diyapoz aşaması fizyolojik bir gelişim aşamasıdır. Diyapoz sürecinde sinirsel salgı fonksiyonları aktiftir, hormon üretimi sürmektedir ve böcek duyuusal ve

davranışsal tepkileri kontrol etme yeteneğindedir. Bu nedenle diyapozun kırılması, kesilmesi yerine diyapoz gelişimi, diyapoz gelişiminin tamamlanması veya sona ermesi terimlerinin kullanılması önerilmektedir (Beck, 1980; Hodek, 1996).

Ergin böceklerdeki diyapoz sürecinde, öncelikle üreme fonksiyonu durmakta (baskı altına alınmakta) ayrıca farklı bir çok davranışsal ve metabolik özellikler gözlenmektedir. Böcek diyapoza girdiğinde beslenme, hareket ve dokunma gibi davranışlarında belirlenebilen farklılıklar olabilir. Bazı böcek türleri diyapoz başlangıcında beslenmeyi kesmekte, ışığa karşı negatif reaksiyon göstermekte ve kendisini toprağa gömmek için toprağı kazmaya başlamaktadır. Bu davranışlar diyapozun başladığının belirtisidir. Genellikle diyapoza giren böceklerde diyapoza girmeyenlere göre oksijen tüketim oranı daha düşüktür. Diyapozdaki böcekler tipik olarak oldukça düşük su içeriği ve arttırılmış yağ içeriğine sahiptirler. Bir çok durumda vücut yağı birikimi oldukça fazladır ve vücut yağının glikojen içeriği diyapoz süresince oldukça yüksek olabilir. Bu tip depolardan bazıları diyapoz sürecinde besin alımı olmadığı için metabolize olabilir. Diyapozun tamamlanması ve yumurta üretiminin başlamasıyla lipit - glikojen depoları hızlı bir şekilde kullanılır. Yeni çıkmış böceklerin diyapoz öncesi üreme sistemleri genellikle gelişmelerinin başlangıç aşamasındadır. Yumurtalıklar küçük ve dardır. Bir çok böcek türünde böcekler beslenmeye başlayana kadar yumurtalıklar oransal olarak gelişmeden kalmaktadır. Dişi üreme sisteminin gelişimi ve yumurta kesesinde yumurta sarısının depolanmasında, corpora allata da sinirsel salgı fonksiyonu sonucunda üretilen jüvenil hormonun temel bir rol oynadığı saptanmıştır (Beck, 1980).

*B. terrestris'* lerde corpora allata'nın yeniden aktivasyonu kışlatılmış ana arıların topraktan çıkmalarından sonrasındaki süreçte gerçekleşmiştir (Levefere ve ark, 1989; Larrere ve ark, 1993). Bu nedenle corpora allatanın yeniden aktivasyonu diyapoz sonunun bir göstergesi değil bir sonucudur. Diyapoz, böceğin çok düşük bir metabolik oranda yaşamını geçirdiği süreç

olarak bilinir ve diyapoz sonunda oksijen tüketiminde az yada çok bir artış olacağı beklenir. Metabolik orandaki artış ancak sıcaklık ve nemin belli bir eşiğin üstüne çıkması ve besin gibi diyapoz sonrası gelişmeyi sağlayacak koşullar altında gerçekleşir. Diyapozun sona ermesi muhtemelen metabolik orandaki artıştan hemen önce olmaktadır (Hodek, 1996).

Bir çok türde fotoperiyot diyapozun başlatılmasını, sürdürülmesini ve bitirilmesini kontrol eden önemli bir çevre faktörü olarak gösterilmektedir. Bazı durumlarda diyapoz süreci tamamlansa bile, sıcaklık uygun değilse böcek bir süre kuyessens (geçici hareketsizlik) durumunda kalabilir. Bazı böcek türlerinde diyapozun sona ermesi fotoperiyotun kontrolünde olmaz. İlkbahar gelişiminin başlaması uygun sıcaklığın gerçekleştiği doğal koşullar altında olur. Diyapoz gün uzunluğu değişimi ile değil toprak sıcaklığının artması ile sona erer. Besin faktörü de genellikle diyapozun tamamlanmasında önemlidir (Bell, 1994). Bir popülasyonda, diyapoza girme sürecindeki varyasyondan dolayı popülasyon içindeki bireylerde sıklıkla diyapoz gelişimi ve diyapoz sonrası gelişim eş zamanlı gerçekleşebilir. Bu nedenle bir popülasyondaki bireylerde diyapoz sonrası süreç birkaç ay sürebilir (Hodek, 1971).

#### 4. *B. terrestris* Arılarında Diyapozu Kontrol Altına Alma Çabaları

*B. terrestris* arılarında diyapoz sürecini kontrol etmek için en çok bilinen ve uygulanan yöntemler, CO<sub>2</sub> uygulaması ve soğukta bekletme işlemidir.

Bu konuda Röseler (1985) tarafından yapılan çalışmada, yeni çıkmış ana arılara jüvenil hormon (J.H.) uygulanarak glikojen ve yağların vücut yağı içinde depo edilmemesi sağlanmış ve böylece yumurta oluşumu uyarılarak ana arılar birkaç gün sonra yumurtlatılmıştır. Karbondioksit narkozunun da benzer bir etki yapabileceği belirtilmektedir. Ana arılara hareketlilik durumlarına göre 1, 2 veya 3 kez olmak üzere 30 dakika süre ile CO<sub>2</sub> uygulanarak diyapoza girmeden yumurtlatılmaları sağlanmaktadır. Ayrıca farklı sürelerde

soğuk ortamda diyapozda tutulan ana arıların yumurtlatılmasında da CO<sub>2</sub> uygulaması olumlu etki yapmıştır (Larrere ve ark, 1993).

Daha sonra yapılan başka bir çalışmada CO<sub>2</sub>' in etkisi doğrulanmış ancak J.H. 'un diyapoz üzerindeki etkisi onaylanmamıştır. Röseler'e (1985) göre CO<sub>2</sub> narkozu ile beyindeki sinirsel salgı üretimi uyarılmakta ve corpora allatanın J.H. salgısı ile kandaki konsantrasyonu artmaktadır. Böylece diyapoz sona ererek yumurtlama başlamaktadır. Bu teoriyi test etmek için çok sayıda ana arıda diyapozu girmeden önce, diyapozun belirli aşamalarında ve diyapoz sonunda J.H. ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca bu ana arıların bir bölümüne 3 ve 5 ay süre ile soğuk ortamda (diyapoz koşulları) bekletildikten sonra CO<sub>2</sub> uygulanmış ve J.H. düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre çeşitli aşamalarda ölçülen J.H. düzeylerinde önemli bir farklılık gözlenmemiş ve corpora allatanın yeniden aktivasyonunun diyapozun sona ermesi ile bağlantılı olmadığı sonucuna varılmıştır. CO<sub>2</sub> uygulamasının diyapozun sona ermesini uyardığı saptanmış ancak bunun etki mekanizması belirlenmemiştir (Larrere ve ark, 1993).

Kontrollü olarak diyapozda ( 4 ve 0 ° C) tutulan ana arılar, diyapozu sona erdirmek için üç ay sürenin sonunda 20 ° C ve 13 saat aydınlık 11 saat karanlık olan ortama aktarıldığında çıkışta başarı sağlanamamış fakat CO<sub>2</sub> uygulaması ile birlikte bu uygulama başarılı olmuştur. Diyapozun ilk üç aylık sürecinde ana arılar sıcaklık ve fotoperiyot gibi doğal diyapozu sona erdirmedeki uyarıcılara karşı duyarlı olmamışlardır. Beş aylık diyapozdan sonra 20 ° C ve 13 saat aydınlık 11 saat karanlık ortam, diyapozun sona ermesi için yeterince uyarıcı olmuştur. Karbondioksit narkozu sadece işlemi hızlandırmıştır. Bu iki farklı süreçten (3 ve 5 ay) ilki, böceklerin diyapozu kıran uyarıcılara karşı duyarlı olmadığı diyapoz gelişim aşaması, ikincisi ise böceğin çıkmak için uygun koşulları beklediği diyapoz sonrası hareketsizlik (kuyessens) dönemi olarak açıklanmıştır (Larrere, 1993).

Soğuk ortamda depolama ve sonra CO<sub>2</sub> uygulamasının etkisinin araştırıldığı bir

çalışmada ise genç çiftleşmiş ana arılar, 3-4 ° C lik buzdolabı koşullarında her hangi bir örtü materyali olmaksızın % 60 ve % 95 nem içeren ortamlarda farklı sürelerde bekletilmişlerdir. Uygulanan CO<sub>2</sub> işleminin süresi buzdolabında depolama süresine bağlı olarak değişmiştir. Üç aya kadar olan depolamalar için 30 dakikalık üç uygulama, dört ay bekletilen ana arılara 20 dakikalık iki uygulama ve beş ay bekletilenlere 15 dakikalık iki CO<sub>2</sub> uygulaması yapılmıştır. Beş aydan daha fazla süreli depolanan ana arılara ise CO<sub>2</sub> uygulamasının gerekli olmadığı belirtilmiştir. İki aylık depolamada ana arıların % 80 'i yaşamıştır. Dört aylık depolamada yaşama gücü % 50 ye, yedi aylık depolamada ise yaşama gücü % 20 'ye düşmüştür. Ana arıların yaşama gücünde, depolama sırasında uygulanan % 60 ve % 95 lik iki farklı nem düzeyi önemli bir etkide bulunmamıştır. Altlık kullanılmadan ana arıların soğuk ortamda diyapozda tutulması, altlık kullanılan yöntemle göre daha fazla ölüm oranı içermesine karşın, ana arı sayısının fazla olduğu durumlarda ve birkaç aylık depolamalarda daha pratik ve uygulanabilir bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Ana arıların koloni oluşturma başarısı buzdolabında ana arıların depolama süresinin uzaması ile azalmıştır (Gretenkord ve Drescher, 1997).

*B. terrestris* ana arıların kışları sert geçen bölgelerde uzun süre diyapozda kalmaları ve havaların ısınması ile diyapozdan çıkmaları, diyapoz evresi üzerine sıcaklığın ve sürenin ne ölçüde etkili olabileceği sorusunu gündeme getirmiştir. Bu konuda yapılan en kapsamlı çalışma da 2210 ana arı kullanılarak 4 yıllık süreçte -5, 0, 5, 10, 15 ° C olmak üzere beş farklı sıcaklık grubu ile 1, 2, 4, 6 ve 8 aylık beş farklı diyapoz süresinden oluşan 25 alt grup oluşturulmuştur. Ayrıca 15 ° C lik grup hariç diğer tüm gruplar ikiye bölünerek bir hafta süre ile diyapozda tutulacak sıcaklık değerine bağlı olarak 10 veya 15 ° C lik ortamda ( ana arılar çiftleşme kafeslerinde 18-20 ° C lik ortamda çiftleştiği için) bir geçiş dönemi uygulaması yapılmış ve böylece grup sayısı 45' e çıkarılmıştır. Her grubun diyapoz sürecinde yaşamda kalma oranları ve diyapoz sonrası performansları ölçülmüştür (Beekman ve ark, 1998).



Sonuçlar göstermiştir ki, ana arıların diyapoz girmeden önceki başlangıç (yaş) ağırlığı, geniş ölçüde bir ana arının diyapoz sürecinde yaşamda kalıp kalmayacağını belirlemektedir. Diyapozdan önce 0.6 gramın altında başlangıç ağırlığında olan ana arılar diyapoz sürecinde ölmekte, fakat bu eşğin üzerindeki ana arılardan daha yüksek değere sahip olanların diyapoz sonrası performanslarında önemli bir değişiklik olmamaktadır. Daha önce yapılan bir çalışmada da *B. terrestris* ana arıları 8-9 ay 4-5 ° C de diyapozda tutulmuş ve canlı kalan ana arıların diyapoz süreci öncesi ağırlıklarının 0.842 gram, diyapoz sürecinde ölenlerin ise başlangıç ağırlıklarının 0.727 gram olduğu saptanmıştır (Holm, 1972). Ana arı ağırlığı, diyapoz sürecindeki yaşama gücü üzerine etki eden çok önemli bir unsur olmasına karşın, yaşayan ana arıların yumurtlamaya başlayıp başlamaması üzerine bir etkisi bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre bir ana arının koloni oluşturup oluşturmayacağı diğer faktörlerce belirlenmektedir. Denemenin yürütüldüğü 4 yıllık süreçte generasyonlar boyunca ana arıların ortalama başlangıç ağırlıklarında kademeli bir azalma gözlenmiş ve diyapozda canlı kalmayan (0.6 gramın altında) ana arılar da üretilmiştir. Ana arı ağırlığındaki bu azalışın akrabalı yetiştirme, daha hafif fakat daha fazla ana arının üretilmesini sağlayan bir enerji kullanım stratejisinin tercihi ya da iz besin elementlerinin dereceli olarak azalışından kaynaklanabileceği belirtilmiş ve bu faktörler test edilmiştir.

*B. terrestris*'in doğal popülasyonlarında cinsiyet aleli sayısının fazla olduğu, diploit erkeklerin ve akrabalı yetiştirmenin olumsuz etkilerinin fazla gözlenmediği vurgulanmaktadır.

Araştırmada da çok sayıda ana arı kullanılması ve diploit erkeklerin oranının önemsiz olması nedeniyle ana arı ağırlığındaki düşüşte akrabalı yetiştirmeden kaynaklanan bir etkinin olmayacağı belirtilmiştir. Generasyonlar boyunca koloni başına üretilen ana arı sayısında da bir artış olmadığı için, enerji kullanım stratejisinde de bir değişiklik gözlenmemiştir. Laboratuvar koşullarında yetiştirilen *B. terrestris* kolonileri bal arıları tarafından toplanan polenlerle beslenmektedir. Bal arıları

tarafından toplanan polenin besin içeriği ile bombus arılarının doğadan topladıkları polenlerin besin içerikleri farklıdır. Ana arı larvaları kendileri için çok elverişli olmayan polenle beslendiklerinde bu beslenme sonraki dönemlerdeki ağırlığını ve performansını etkileyecektir. Doğadan toplanan ana arılarla sonraki generasyonda üretilen ana arıların ağırlığında gözlenen aşamalı düşüşte, iz besin elementlerinin eksikliğinin önemli rol oynayabileceği belirtilmektedir (Beekman ve ark, 2000).

Diyapozdaki yaşama gücü üzerine sıcaklığın bir etkisi bulunmamıştır. Yaşama gücündeki varyasyonun % 76' sı diyapoz sürecinden kaynaklanmıştır. Altı ve sekiz aylık beklemede de önemli düşüşler gözlenmiştir. Ne sıcaklık ne de süreç diyapoz sonrası performansı etkilememiştir. Yumurtlayan ana arıların yumurtlama öncesi süreleri üzerine sıcaklık ve diyapoz sürecinin etkisi önemli bulunmuştur. Yumurtlama öncesi periyot, hem sıcaklığın azalması ile hem de sürenin artması ile kısalmıştır (Beekman ve ark 1998).

*Bombus* arılarında diyapozun zorunlu olduğu, koloni geliştirme faaliyetine başlanması için bir soğuklanma sürecine gereksinim duyulduğu ve sıcaklığın yeniden yükselmesi ile diyapozun sona erdiği sanılırdı. Bu çalışmada, sıcaklığın diyapoz sürecindeki yaşama gücü üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu nedenle de optimal sıcaklık / süre kombinasyonu saptanamamıştır.

Diyapoz, uygun olmayan koşullara direk bir tepki değildir. Diyapoz, sıklıkla elverişsiz sezonun (dönemin) gelişini önceden belli eden faktörler tarafından teşvik edilebilir. Bu işaretlerden en önemlisi fotoperiyottur. Ayrıca sıcaklık, nem ve diğer yaşamsal faktörlerde rol oynayabilir (Tauber ve ark, 1986; Danks, 1987). Böceğin belirli gelişme aşamalarında diyapozu teşvik eden bu unsurları algılaması gerekmektedir. *Bombus* arılarında yalnızca ana arı diyapoz girer ve ana arının larva ve pupa aşamasında bu faktörlere karşı duyarlı olması beklenir. Ancak bombus arılarının yuvaları yerin altındadır ve direk ışık almaz. Ayrıca sıcaklık ve nem yuva içindeki işçi arılar tarafından kontrol edilir ve sürekli besin akışı sağlanır. Genç ana arılar da gün ışığı ve



sıcaklığın koloni gelişimi için optimal olduğu yaz sürecinde çıkmaktadırlar. Bu nedenle bombus arılarında diyapozun çevresel uyarılar tarafından tetiklendiği olası görünmemektedir (Beekman ve ark 1998).

Kontrollü koşullarda (sürekli karanlık, uygun sıcaklık ve nem ) yetiştirilen *B. terrestris* kolonilerinden üretilen ana arıların genellikle diyapoza girmeksizin yumurtlamaya başlayamadıkları bilinmektedir. Bu durum diyapozun zorunlu olduğunun bir göstergesi olarak algılanabilir. Zorunlu diyapoz örneği olarak tanımlanmış örneklerden bazıları yine de diğer koşullar test edilirse zorunluluktan daha çok teşvik edici, uyarıcı olarak yorumlanabilir (Tauber ve ark, 1986; Danks, 1987). İlave çalışmalar yapılmaksızın bombus arılarında diyapozun zorunlu olduğu sonucunu çıkarmak doğru değildir. Çünkü, kontrollü koşullar altında yetiştirilen bazı *B. terrestris* ana arıları diyapoza girmeksizin koloni oluşturabilmiştir (Tasei, 1994). Ayrıca *B. terrestris*'lerin doğal florada yaşayan bazı popülasyonlarında bivoltinizm (yılda iki generasyon) gözlenmiştir. Bu durum *B. terrestris* arıları içinde diyapoza girme eğilimi bakımından büyük bir çeşitliliğin bulunduğunu göstermektedir.

Ilıman iklimlerde doğal ortamda her generasyon diyapoza girmemenin olamayacağı beklenmektedir. Çünkü, çevre koşullarının uygun olduğu erken ilkbaharda diyapozdan çıkan bir bombus ana arısı yazın başlarında genç ana arı ve erkek arı üretebilir. Bu genç ana arılar diyapoza girme yerine aynı yılda yeni bir generasyon üretmek için yeterli zamanı olabilecektir. Ancak bu kolonilerden üretilen yeni ana arılar diyapoza girmeksizin yaşayamayacaklardır. Bu nedenle doğal ortamda her generasyon (gerçek) diyapoza girmeme yerine bivoltinizmin olduğu sanılmaktadır. *B. terrestris*'lerde zorunlu diyapoz yerine isteğe bağlı diyapoz görülmekte ve ana arı ikinci bir generasyon üretip üretmeyeceğine karar verebilmek için dış göstergelere gereksinim duymaktadır. Bu nedenle diyapoza uyaran göstergelerin araştırılması gereklidir (Beekman ve ark, 1999).

*B. terrestris* 'lerde diyapoz sürecinde

gözlenen varyasyonun kalıtsal olup olmadığını belirlemek için, diyapoza girmeyen ana arıların ürettiği genç ana arı ve erkek arılar kendi aralarında çiftleştirilerek diyapoza girmeme bakımından seleksiyona tabi tutulmuşlardır. Ayrıca akrabalı yetiştirme uygulanan bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Başlangıçta % 17 olan diyapoza girmeyenlerin oranı ikinci generasyonda % 24 'e, üçüncü generasyonda %45' e ve dördüncü generasyonda % 65 'e yükselmiştir. Beşinci generasyonda tekrar düşme gözlenmiştir. Dördüncü generasyondan sonra koloniler daha az erkek, ana ve işçi arı üretmiş, koloni popülasyonu küçülmüş, ayrıca yumurtlayan ana arıların oranında da düşme gözlenmiş ve elde edilen hatlar akrabalı yetiştirilmenin olumsuz etkilerinden dolayı korunamamıştır. Bu çalışma da laboratuvar koşullarında yetiştirilen *B. terrestris* ' de diyapoza girmeme özelliğinin olduğunu ve bu özelliğe göre seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir. Diyapoza girmeyen hatların elde edilmesinde alternatif bir yöntem olarak izole dişi hat elde etme yerine, diyapoza girmeyen hatlarla karşılıklı melezleme yapılması önerilmektedir. Ayrıca bu hatların *B. terrestris* ' lerde gözlenen diyapozun genetik temellerini ortaya çıkarmada da yararlı olacağı beklenmektedir (Beekman ve ark, 1999).

*Bombus* kolonileri arasında üretilen işçi, erkek ve ana arı sayıları bakımından büyük farklılıklar gözlenmektedir. Bu varyasyon kontrollü koşullarda yetiştirilen kolonilerde bile ortaya çıkmaktadır. Bu varyasyonda dış faktörlerden daha çok, kurucu ana arılar arasındaki farklılıkların rol oynadığı sanılmaktadır. Ana arılar arasında farklılığa yol açan en önemli unsur, muhtemelen diyapoz sürecidir. Koloniler standart koşullar altında yetiştirilmelerine karşın ana arılar sıklıkla farklı uzunlukta diyapoz süreci yaşarlar (Beekman ve Van Stratum, 2000).

Ana arıların geçirdiği farklı diyapoz süreçlerinin koloni özelliklerine (birinci ve ikinci parti yavru işçi sayısı, toplam işçi, erkek ve ana arı sayısı, koloni ömrü, cinsiyet oranı gibi) etkilerini araştırmak için yapılan çalışmada hiç diyapoza girmeyen ile 2 ve 4 ay süreli diyapoz geçiren ana arıların koloni

özellikleri karşılaştırılmıştır. Diyapoza giren ve girmeyen koloniler karşılaştırıldığında önemli farklılıklar görülmesine karşın, iki diyapoz grubu (2 ve 4 ay) kolonileri arasında bu bakımdan farklılık saptanmamıştır. Diyapoz süresi 0 dan 4 ay 'a kadar yükseldikçe toplam işçi arı sayısı ve koloni yaşam ömrü artmış, buna karşın üretilen genç ana arı sayısı azalmıştır. Ayrıca diyapoza girmeyen koloniler daha çok dişi eğilimli cinsiyet oranına (ana arı/erkek arı) sahip bireyler üretmişlerdir. Diyapoza girmeyen koloniler aynı sezonda ikinci bir generasyon üretebilecekleri için, koloni yaşam ömrü kısa sürmekte, daha erken dönemde genç ana arı ve erkek arı üretebilmektedirler (Beekman ve Van Stratum, 2000).

## 5. Sonuç

Ülkemiz seracılık sektörünün tozlayıcı olarak *B. terrestris* arılarına talebi her geçen gün artmasına karşın, arıların kitlesel üretimi ülkemizde henüz tam olarak gerçekleşmemiştir. Bu konuda yaşanan önemli sorunlardan birisi, ana arıların geçirdiği diyapoz sürecidir. Son yirmi yılda arıların kitlesel üretimi ile ilgili çok önemli gelişmeler yaşanmış ancak bunların bir kısmı ticari kaygılardan dolayı açıklanmamıştır. Yayınlanan bazı çalışmalarda önemli bulgular elde edilmesine karşın, *B. terrestris* arılarının diyapoz süreci karmaşıklığını ve güncelliğini korumaktadır.

Ülkemiz florasında yaşayan *B. terrestris* arılarının yaşam döngülerinde çok büyük varyasyon gözlenmektedir. Ege ve Antalya sahil kesimindeki doğal yaşam alanlarında Ekim- Aralık aylarında diyapozdan çıkan *B. terrestris* ana arıları iç bölgelerde Mart-Mayıs aylarında çıkmaktadırlar. Bu bulgular da sıcaklık, nem, fotoperiyot gibi faktörlerin diyapozun başlaması veya sona ermesinde belirleyici etkenler olmadıklarını doğrulamaktadır. Akdeniz ikliminin görüldüğü bazı ülkelerde de bombus arılarının yılda iki generasyon üretebilecekleri belirtilmektedir. Ancak bu konuda çok farklı görüşler vardır ve tartışmalar sürmektedir. Ege ve Akdeniz

sahil kuşağında birbirine yakın bölgelerde farklı zamanlarda bombus arılarına rastlanmıştır. Bu çeşitliliğin yılda iki generasyondan mı yoksa ana arıların üretildiği ve çiftleştiği zamanlar, diyapoza girme zamanı, diyapoz süreci ve diyapozdan çıkış zamanlarında yaşanan varyasyondan mı kaynaklandığı bilinmemektedir. *B. terrestris* arılarını diyapoza girmeye iten ve diyapoz sürecini belirleyen faktörlerin neler olduğu tam olarak açıklanmamıştır. Ancak diyapozun, bombus arılarının buldukları doğal yaşam alanlarında yararlandıkları bitkilerin çiçeklenme zamanları ve diğer ekolojik faktörlerin etkileri ile birlikte evrim sürecinde kazandıkları ve gelecek kuşaklara aktarabildikleri kalıtsal bir özellik olduğu tahmin edilmektedir. Karbondioksit uygulamasının diyapoz sürecini kontrol etmede önemli bir yöntem olduğu bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Laboratuvar koşullarında diyapozu önlemek için hiçbir işlem yapmadan ana arıların koloni oluşturmasını sağlamak da ilginçliğini korumaktadır. Çünkü bu konuda çok sayıda başarısız örnekler de vardır ve daha yoğun araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Ticari işletmelerin kısa süreli soğuk ortamda bekletme ve CO<sub>2</sub> uygulaması ile bu süreci kontrol ettikleri tahmin edilmektedir.

Bir *B. terrestris* kolonisinden bir çok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber yüzün üzerinde ana arı üretilmektedir. Kitlesel üretimle seralara yerleştirilen binlerce koloninin ürettiği ana arılar, seraların çevresinde bulunan doğal yaşam alanlarına farklı zamanlarda çıkmaktadır. Bu arıların farklı özelliklere sahip yerel bombus popülasyonlarımıza, bal arılarına, diğer yaban arılarına ve genel olarak ekoloji üzerine yapacakları etkilerin de araştırılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Alford, D. V. 1969. A Study of the Hibernation of Bumblebees (Hymenoptera: Bombidae) in Southern England.. *Journal of Animal Ecology*. 38: 149-170
- Beck, S. D. 1980. Photoperiodism and Diapause Survey of Photoperiodically Controlled Diapause. *Insect Photoperiodism*. Second Edition. Academic Press. Inc.

- Beekman, M., Van Stratum, P., Lingeman, R. 1998. Diapause Survival and Post Diapause Performance in Bumblebee Queens (*Bombus terrestris*). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 89: 207-214
- Beekman, M., Van Stratum, p., Veerman, A. 1999. Selection for non Diapause in the Bumblebee *Bombus terrestris*, with Notes on the Effect of Inbreeding. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 93: 69-75
- Beekman, M., Van Stratum, P., Lingeman, R. 2000. Artificial Rearing Bumblebees (*Bombus terrestris*) Selects Against Heavy Queens. *Journal of Apicultural Research* 39 (1-2): 61-65
- Beekman, M., Van Stratum, P. 2000. Does the Diapause Experience of Bumblebee Queens, *Bombus terrestris* Affect Colony Characteristics? *Ecological Entomology*, 25: 1-6.
- Bell, C. H. 1994. A Review of Diapause in Stored-Product Insects. *J. Stored Prod. Res.* 30: 99-120
- Danks, H. V. 1987. Insect Dormancy: An Ecological Perspective. *Biological Survey of Canada*. Ottawa. 439 pp.
- Duchateau, M. J. ve Velthuis, H. H. W. 1988. Development and Reproductive Strategies in *Bombus terrestris* Colonies. *Behaviour*. 107: 186-207
- Gretenkord, C. ve Drescher, W. 1997. Successful Colony Foundation and Development of Experimentally Hibernated *Bombus terrestris* Queens Depending on Different Starting Methods. *Proc.Int. Symp.on Pollination* Ed. K.W. Richards *Acta Hort.* 437. ISHS. 271-276.
- Heinrich, B. 1979. Bumblebee Economics. Harvard University. Press. Canbridge.
- Hodek, I. 1971. Termination of Adult Diapause in *Phyrrhocoris apterus* (Heteroptera: Phyrrhoridae) in the Field. *Entomol. Exp. Appl.* 14. 212-222
- Hodek, I. 1996. Diapause Development, Diapause Termination and the End of Diapause. *Eur. J. Entomol.* 93: 475-487
- Holm, S. V. 1972. Weight and Life Length of Hibernating Bumblebees Queens (Hymenoptera: Bombidae) Under Controlled Conditions. *Entomologica Scandinavica*. 3: 313-320
- Kansu, I. A. 1986. Genel Entomoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 965. Ders Kitabı No:283.
- Larrere, M., Lavenseau, L., Tasei, J. N., Couillaud, F. 1993. Juvenil Hormone Biosynthesis and Diapause Termination in *Bombus terrestris*. *Invertebrate Reproduction and Development*. 23 (1): 7-14
- Lefevre, K. S., Koopmanschap, A.B., De Kort C. A.D. 1989. Juvenile Hormone Metabolism During and After Diapause in the Female Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineatae*. *J. Insect Physiol.* 35. 129-135.
- Müller, C. B., Shykoff, J. A., Sutcliffe, G. U. 1996. Life History Patterns and Opportunities for Queen Worker Conflict in Bumblebees (Hymenoptera: Apidae). *Oikos*. 65 (2): 242-248
- Pry-Jones, O. E. ve Corbest, S. A. 1991. Bumblebees. The Richmond Publishing. Co. Ltd.
- Röseler, P. F. 1985. A Technique for Year-Round Rearing of *Bombus terrestris*. (Apidae, Bombini) Colonies in Captivity. *Apidologie*. 16 (2): 165-170.
- Shykoff, J. A. ve Müller, C. B. 1995. Reproductive Decisions in Bumblebee Colonies. The Influence of Worker Mortality in *Bombus terrestris*. (Hymenoptera: Apidae). *Functional Ecology*. 9 (1): 106-112
- Tasei, J. N. 1994. Effect of Different Narcosis Procedures on Initiating Oviposition of Prediapausing *Bombus terrestris* Queens. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 72: 273-279
- Tauber, M. J., Tauber, C. A., Masaki, S., 1986. Seasonal Adaptations of Insects. Oxford University. Press. New York. 411p.

## AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University), 'de tarım bilimleri alanındaki özgün araştırma türünde Türkçe ve yabancı dildeki (İngilizce, Almanca ve Fransızca) makaleler yayınlanır ve yılda iki (2) sayı halinde basılır.

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 12'yi geçmeyen çift sayıda olmalı ve aşağıdaki kurallara göre hazırlanan makaleler, 2 nüsha (1 asıl, 1 fotokopi) halinde tüm yazarlar tarafından imzalanmış "Telif Hakkı Devri" formuyla birlikte 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. Bu ödemeye yapılmadan makalelerin son şekli teslim alınmaz ve basım işlemlerine geçilmez.

5. Tüm makaleler aşağıdaki sayfa 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 işlemcisi (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 11 punto ile yazılmalıdır. Araştırma bir kurum tarafından desteklenmiş veya tez olarak yapılmışsa makale başlığının sonuna (\*) işareti konularak gerekli açıklamalar 9 punto ile ilk sayfada dip not olarak verilmelidir.

6.2. **Yazar Adları:** Makale başlığından sonra 2 satır boş bırakılarak 11 punto ile normal yazılmalı, soyad(lar) büyük harfle yazılıp, yazar adları ortalı yerleştirilmeli ve ünvan kullanılmamalıdır. Yazar adresleri ise yazar adlarının hemen altında 9 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 9 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 9 punto ile koyu (**bold**) yazılmalı, verilen Türkçe kelimeler büyük harfle başlanmalı, 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, 11 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.

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.

**6.5.2. Şekil ve Çizelgeler:** Tüm makalelerde çizelge halinde olmayan tüm görüntüler (fotograf, grafik, çizim, harita vb.) şekil olarak adlandırılmalı, ardıışık biçimde numaralandırılmalıdır. Şekiller mümkünse bilgisayarda çizilmeli, değilse çizimler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkeple yapılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte; net ve parlak fotoğraf kağıdına basılı olmalıdır. Çizelge içerikleri en fazla 10 punto ile yazılmalı, çizelgeler metin içinde ardıışık biçimde numaralandırılmalı ve varsa altlarındaki tanımlamalar 9 punto olmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altına, çizelgelerin ise üstüne, kelimelerin baş harfleri büyük olacak şekilde küçük harf ve 11 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 9 punto ile kısa ve net yazılmalıdır.

**6.7. Kaynaklar:** Bu bölüm de başlığı dahil 9 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 tarihteki 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 bildirmektelerdir."

Yararlanılan eserlerin tümü "Kaynaklar" başlığı altında ve aşağıdaki örneklere 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 verilerek "Kişisel Görüşme" şeklinde gösterilmelidir.

7. Yayınlanan makalelerdeki her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

8. Hazırlanan makaleler aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

Akdeniz Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dekanlığı  
Üniversite Kampusu Dumlupınar Bulvarı  
07070 ANTALYA

E-Mail: dekan@agric.akdeniz.edu.tr

Web : http://www.agric.akdeniz.edu.tr

## TELİF HAKKI DEVRİ

### AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ Yayın Komisyonu Başkanlığı

Biz aşağıda imzaları bulunan:

(Yazarların Adı): .....

tarafından yazılmış,

(Makale Adı): .....

başlıklı makale konusunda Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'nun metin Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University)'ne ulaşıncaya kadar hiçbir sorumluluk taşımadığını kabul ederiz.

Biz aşağıda imzaları bulunan yazarlar, sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını; eğer, tümüyle ya da bir bölümü yayınlandı ise yukarıda adı geçen dergide yayınlanabilmesi için gerekli her türlü iznin alındığını ve orijinal telif hakkı formu ile birlikte Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'na gönderildiğini garanti ederiz.

Makalenin telif hakkından feragat ederek sorumluluğunu üstlenir ve imza ederiz.

Bu vesileyle makalenin telif hakkı AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ'ne devredilmiştir ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazar(lar)ın aşağıdaki hakları saklıdır.

1. Telif hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar;
2. Yazarın gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında; makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanmak;
3. Makaleyi satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

Yazışma Adresi: .....

Telefon: ..... Fax: ..... e-mail: .....

NOT: Bu formu doldurunuz ve makalenizle birlikte aşağıdaki adrese teslim ediniz veya gönderiniz.

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Üniversite Kampusu, Dumlupınar Bulvarı 07070 ANTALYA

