



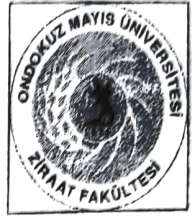
1976

1976
**THE JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY
OF ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY**

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**
The Journal of Agricultural Faculty of Ondokuz
Mayis University



Sahibi / Publisher

**OMÜ Ziraat Fakültesi Adına
Prof. Dr. Yunus PINAR**

Yayın Kurulu / Editorial Board

**Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK
Prof. Dr. Şükriye BİLGİNER
Prof. Dr. Zeki ACAR
Yrd. Doç. Dr. Selim AYTAÇ
Yrd. Doç. Dr. Erkut PEKŞEN**

Hazırlayanlar

**Dr. Mehmet Akif ÇAM
Dr. Ali Vaiz GARIPOĞLU**

Cilt/Volume: 18 Sayı/Number: 3 Yıl/Year: 2003

Yazışma adresi / Adress

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi 55139 Kurupelit/SAMSUN
Tel: 0 (362) 457 60 86 Fax: 0 (362) 457 60 34

e-mail : zfyayin@omu.edu.tr

HAKEMLİ DERGİ

ISSN 1300 - 2988

OMÜ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Aşağıda belirtilen yazım formatına uymayan makaleler işleme konulmadan yazar/yazarlarına iade edilecektir.

1. Gönderilecek eserin daha önce hiç bir yerde yayınlanmamış olması zorunludur.
2. Makaleler Word 7.0 programında A4 kağıt boyu seçilmiş olarak Times New Roman yazı karakterinde ile yazılmalıdır. Metin yazımında 10 punto karakter büyüklüğü kullanılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 10 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 9 punto ile yazılmalı, Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 10 punto olmalıdır. Çizelgeler ve diğer metin kısımları 1 aralıkla yazılmalıdır. Makale başlığı, Özet ve Abstract bölümleri normal metin şeklinde, makalenin diğer bölümleri ise 2 sütun şeklinde (Word içinde Biçim menüsünde bulunan sütunlar seçeneği ile) yazılmalıdır. Sütunlar arası mesafe 0.8 cm olmalıdır. Metin içinde kullanılan paragraf girintisi 0.5 cm olmalıdır. Şekil ve çizelgeler sütuna sığmadığı takdirde normal metin şeklinde (tek sütun) yazılmalıdır. Sayfa düzeni 3 cm sol, 3 cm sağ, 3 cm alt ve 3 cm üstten boşluk bırakılacak şekilde olmalıdır.
3. Dergiye gönderilecek yazılarda hakem değerlendirilmesi yapıldığı için 1 asıl, 2 kopya olarak verilmeli, kopyalarda yazar isimleri ve adresleri bulunmamalıdır.
4. Hakem görüşleri alınan yazılar yazara iade edilip düzeltmeler istenecek düzeltilmesi yapılan veya gerekli açıklamaları yapılan yazılar hakkında yayın kurulu basılıp basılmama kararı verecektir. Basımına karar verilen yazılar iade edilecek ve yazar orijinal metin ile birlikte boş bir diskete yazıyı kopyalayarak belirtilen süre içinde teslim edecektir. Disket üzerine dosya ismi ve yazım programı yazılmalıdır.
5. Yazılar 10 sayfayı geçmemelidir.
6. Araştırma makaleleri aşağıdaki bölümler halinde yazılmalıdır.

Başlık büyük harflerle en çok 100 harften oluşmalıdır.

Yazar/yazarların isimleri ve Bölümler veya Kuruluş isimleri

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:, En son düzeltmede yazara bildirilecektir.

ÖZET: Başlık 10 punto, metin 9 punto paragraf girintisi olmadan verilecek ve 200 kelimeyi geçmeyecektir. Anahtar kelimeler özetin altında ve 6 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmelidir.

ABSTRACT: Özet ile aynı özellikte olmalıdır.

1. GİRİŞ, Literatür bildirileri bu kısımda değerlendirilmelidir.

2. MATERYAL VE METOT

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4. KAYNAKLAR

7. Eserde resim, şekil ve grafikler şekil altında verilmeli ve şekil, resim ve grafikler aydıngere çizilmeli veya orijinal programla çizilerek metin içinde yer almalıdır. Şekil başlıkları şeklin altında ve küçük harfle yazılmalıdır.

8. Çizelge başlıkları, çizelgenin üstünde ve her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.

9. Metnin içinde kaynak bildirimi "Yazar-Yıl" esasına göre yapılmalı, yazar isimleri küçük harfle verilmeli, birden fazla kaynak noktalı virgülle ayrılmalı, üç veya daha çok yazar isimli bildirimlerde ise" .. ve ark." kısaltması kullanılmalıdır.

10. Kaynak listesi, yazarların soyadına göre alfabetik düzenlenmeli, numara verilmemeli ve koyu yazılmamalıdır. Kaynak bildiriminde sıra,"yazar soyadı, adının baş harfi, eserin yayın tarihi, eserin adı, basımevi ve basıldığı yer" şeklinde olmalıdır. Dergi alıntılarında cilt, parantez içinde sayı, iki noktayı takiben sayfa numaraları verilmelidir. Metnin içinde verilmemiş kaynaklar bu listede gösterilmemelidir. Kaynağın yazarı belli değilse yerine "Anonymous" deymi yazılmalıdır.

11. Araştırması bir kurumca desteklenmiş eserlerle (Araştırma Fonu dahil), Yüksek Lisans veya Doktora Tezlerinin Türkçe başlığı* ile belirlenerek, ilk sayfada çizgi altında 10 punto ile dipnot yazılmalıdır. (O.M.Ü. Araştırma Fonunca Desteklenmiştir, Yüksek Lisans Tezi vs.). Gerekirse sayfa içi açıklamalarda da aynı yöntem kullanılmalıdır.

12. Derleme ve çeviri yazılara bir sayıda belirli oranları geçmeyecek şekilde yer verilecektir. Çeviri yazıların orijinaleri metinle birlikte verilmelidir.

13. Basımına karar verilen eserde ekleme yada çıkartma yapılamaz.

14. Yayın süreci tamamlanan eserler geliş tarihi esas alınarak yayınlanır.

15. Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak en fazla 2 (iki) eseri basılabilir.

16. Birden fazla araştırmacı tarafından hazırlanan eserlerde, eserin yayınlanabilmesi için tüm yazarların izni olmalıdır.

17. Dergi yılda üç sayı olarak yayınlanır.

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	Sayfa No (Page)
Tuzla Çayı'nda (Tercan - Erzincan) Yaşayan <i>Capoeta Capoeta Umbra</i> (Heckel, 1843)'nin Bazı Hematolojik Parametreleri (Mcv, Mch Ve Mchc) Üzerine Kentsel Atıkların Etkileri The Effects of Sewage on Some Biochemical Parameters (Mcv, Mch And Mchc) of <i>Capoeta Capoeta Umbra</i> (Heckel, 1843), Living in Tuzla Stream M. ATAMANALP	1
Çarşamba Ovasında Fındık Alanlarının Genişlemesine Etki Eden Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi (Boyacılı Köyü Örneği) Determination of the Socio-Economic Factors Influencing of Hazelnut Area Expanded in Çarşamba Plain (Boyacılı Village Case) O. KILIÇ, G. ÖZYAZICI	6
Silajlık Mısırdaki Genotip ve Sıra Aralığının Verim ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi Genotype and Row Spacing Influence on Corn Silage Yield and Some Agronomic Characters S. İPTAŞ, A. A. ACAR	15
Büyüme Eğrilerinin Analizinde Farklı Yaklaşımlar Different Approches in Analysis of Growth Curves Ö. C. BİLGİN, N. ESENBÜĞA, M. MACİT	23
Bitki Büyüme Düzenleyicisi ve Azot Uygulamasının Fasulye (<i>P. Vulgaris</i> L. Cv. Yunus-90)'nin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Effects of Plant Growth Regulators and Nitrogen Application on Yield and Yield Components of Bean (<i>P. Vulgaris</i> L. Cv. Yunus-90) C. TUYSUZ, O. KURT, C. KÖYCÜ	32
Ordu, Samsun ve Giresun illeri Fındık Bahçelerinde Görülen Akar Türlerinin Belirlenmesi Determination of Mite Species in Hazelnut Orchards in Samsun, Ordu and Giresun Provinces F. AKYAZI, O. ECEVİT	39
Karadeniz Koşullarında Geliştirilen Tek Melez Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Bazı Agronomik Karakterlerinin Belirlenmesi Determination of the Yield and Agronomic Components of Single Cross Candidate Corn Varieties Improved in Blacksea Region Conditions A. ÖZ, H. KAPAR	46
Samsun İlinde Üretimi Yapılan Bazı Taze Fasulye Çeşitlerinin <i>Rhizoctonia solani</i> 'ye Duyarlılıklarının Belirlenmesi Determination of the Susceptibility of Some Green Bean Cultivars Grown in Samsun Province against <i>Rhizoctonia Solani</i> İ. ERPER, G. KARACA, A. BALKAYA	51

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Samsun Ekolojik Koşullarında Son Turfanda Taze Fasulye Yetiştiriciliğinde Bazı Çeşitlerin Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma A Research on the Performance of Some Green Bean Varieties under Unheated Glasshouse During Late Autumn Season in Samsun Ecological Conditions A. BALKAYA, H. KAR, A. APAYDIN	56
Bitki Patojenlerine Karşı Biyolojik Mücadele Etmeni Olarak Bakterilerin Kullanımı The Use of Bacteria as Biological Control Agent Against Plant Pathogens M. TÜRKKAN, G. KARACA, İ. ERPER	63
Funguslarla Taşınan Rijit Çubuk Şekilli Virüsler Rigid Rod Shaped Viruses Transmitted by Fungi N. D. KUTLUK YILMAZ, Y. YANAR, S. ERKAN	73
Samsun ve Yöresinde Sıt Endüstrisi The Status of Dairy Industry in Samsun F. YAZICI, U. AYKUT, M. DERVİŞOĞLU	80
Soyada Tuzluluk Stresi Salinity Stress of Soybeans C. ÇIRAK, E. ESENDAL	85

**TUZLA ÇAYI' NDA (Tercan - Erzincan) YAŞAYAN *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' NİN
BAZİ HEMATOLOJİK PARAMETRELERİ (MCV, MCH VE MCHC) ÜZERİNE
KENTSEL ATIKLARIN ETKİLERİ**

Muhammed ATAMANALP

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, 25240, ERZURUM

Geliş Tarihi: 15.01.2002

ÖZET: 10.800 nüfuslu tercan (erzincan) ilçesinin kanalizasyon sularının değari edildiği ve üzerinde tercan barajı' nın yer aldığı tuzla çayında, biri akarsuyun baraj göllüne ulaşmadan önceki kısmından, diğeri ise değari noktasının aşağısında belirlenen iki istasyondan yakalanan toplam 50 balıktan alınan kan örneklerinde MCV (Ortalama Eritrosit Hacmi), MCH (Eritrosit Başına Düşen Ortalama Hemoglobin Miktarı) ve MCHC (Eritrosit Başına Düşen Ortalama Hemogloblin Konsantrasyon) parametreleri araştırılmıştır. II. istasyon (değari bölgesi aşağısı)' da, I. istasyon (baraj gölü öncesi)' a göre her 3 parametrede de düşme belirlenmiştir. İstatistikî analizler sonucunda MCV parametresindeki fark önemli ($P<0.05$), MCH' deki çok önemli ($P<0.01$) ve MCHC' deki ise önemsiz olarak bulunmuştur.

Anahar Kelimeler: *capoeta capoeta umbla*, kentsel atık, su kirliliği, mev, mch, MCHC.

THE EFFECTS OF SEWAGE ON SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS (MCV, MCH AND MCHC) OF *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843), LIVING IN TUZLA STREAM.

ABSTRACT: Two stations were determined in the Tuzla stream which was discharged sewage of Tercan city (10.800 population). I. station was before Tercan Dam Lake, II. station was after discharge point. 50 fish were caught from two stations and researched MCV (Mean Corpuscular Volume), MCH (Mean Corpuscular Haemoglobin) and MCHC (Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration) values. II. station compared with I. station all of the 3 parameters were decreased. The differences in MCV were important, MCH very important and MCHC not significant.

Key Words: *Capoeta capoeta umbla*, sewage, water pollution, MCV, MCH, MCHC.

1. GİRİŞ

Kanalizasyon suları yüksek derecede BOI, KOI (Biyolojik Oksijen İhtiyacı – Kimyasal Oksijen İhtiyacı) değerleri yanında amonyum, fosfat, klorit ve ağır metaller gibi bileşikleri yüksek seviyelerde bulundurmaktadırlar. Amonyum balıklar için ciddi toksikant olduğu gibi ağır metallerin akuatik canlılar için zararlı etkileri de yaygın olarak bilinmektedir. Kirlilik çalışması yapılan alanlarda genellikle çözünmüş oksijen (CO) seviyeleri düşük bulunmaktadır. Düşük çözünmüş oksijen toksisiteyi arttırmakta, bu da çeşitli toksikantlar için letal konsantrasyonları düşürmektedir. Dolayısıyla, artıklar deniz, nehir ya da göle değari edildiğinde balıklar ve diğer sucul canlıları direk ya da indirek olarak etkilemektedir (Kakua ve ark., 1994).

Balıkların hematolojik parametreleri balık yetiştiriciliğinde balıkların fiziksel durumlarının belirlenmesinde, stres ve hastalıkların kontrolünde her geçen gün daha yaygın olarak kullanılan indikatörlerdir (Aldrin ve ark., 1982).

Balıklarda hematoloji, farklı yaşam ve çevre şartları altında balık sağlığı ile ilgili yapılan çalışmaların artısına bağlı olarak gün geçtikçe daha önem kazanmaktadır (Hickey, 1976; Joshi ve ark., 1980). Hematolojik bulguların değerlendirilmesiyle balık hastalıkları erken teşhis edilebilmektedir (Kocobağmaz ve Ekingen, 1984). Hematolojik metotlar balıkların genel

sağlığının tayininde biyologlar tarafından yıllardır kullanılmaktadır (Heath, 1987).

Balıklarda hematolojik parametreler çevre şartlarındaki değişikliklere kısa sürede cevap verdiğinden dolaylı toksikolojik çalışmalarda yaygınlaşarak faydalanılmaktadır. Bu parametreler organizmanın klinik statüsü hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır (Bridges ve ark., 1976; Sharma ve Gupta, 1994).

Balıklarda, hastalıkların ve çevresel faktörlerin yaratacağı durumun belirlenmesinde normal hematolojik değerlere yer verilmesi kaçınılmazdır. Hematoloji balık bilimi (İhtiyoloji) ile ilgili olarak balıkların ekolojik, fizyolojik durumlarının belirlenmesinin yanısıra su ortamlarında hızla artan pestisit kaynaklı kirlenmenin balıklar üzerindeki stres düzeyini belirlemede de yararlanılan bir bilim dalıdır. Hematolojinin değışen çevresel koşullarda ve normal koşullarda değerlerinin belirlenmesi, su popülasyonlar arasındaki tando ve su ortamındaki kirlenmeler ile ilgili bilgilerin saptanmasında yardımcı olur. Hematoloji balık hastalıklarının tanısının yanısıra, beslenme ve çevresel etmenlerin etkilerini de belirleyen bir bilim dalıdır (Azizoglu ve Cengizler, 1996).

Balık hematolojik değerleri su sıcaklığı, ışıkta iklimsel değişikliklerle ilişkili olan mevsimsel varyasyonların etkisiyle değışiklik göstermektedir (Vuren ve Hattingh, 1978; Lie ve Lambertsen, 1989).

Lie ve ark., (1983), morina balığı (*Gadus morhua*)' da eritrosit sayısı, hematokrit ve hemoglobin değerlerinin 16 °C; de, 8 ve 12 °C' dekinden daha yüksek olduğunu, MCV ve MCH'nin bu sıcaklıkta düştüğünü, MCHC'nin ise su sıcaklığından etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Vüren ve Hattingh (1978), sazzen balığı (*Cyprinus carpio*)'nda yaz-somunlar-Kış-İkbalhar sıklamasına göre Hemotokritin 29.5, 21.42, 43.29, 24.28; Hemoglobinin 7.02, 5.50, 8.39, 6.93; eritrosit sayılarının ($\times 10^6/\text{mm}^3$) 136, 122, 142, 178; lökosit sayılarının ($\times 10^3/\text{mm}^3$) 10.4, 5.9, 3.3, 6.7; MCV'nin 229.49, 175.84, 309.23, 141.05; MCHC'nin ise 23.96, 26.02, 25.21, 21.92 değerlerini aldığını rapor etmişlerdir.

Raddy, Başkantoirenden (1989), *Cyprinus carpio* da semetik picrotoinden olan Fenvalatlar ve Cypermethrinin subletal dozlarının kırmızı kan hücreleri (RBC) sayısında, hemogloblin konsantrasyonunda (Hb), hamatokrit ve ortalama hemogloblin konsantrasyonu (MCHC)'nda azalmaya, MCV ve MCH' de ise artışa neden olduğunu gözlemişler, Fenvalatların etkisinin Cypermethrinden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Capoeira genusu Güney Çin, Kuzey Hindistan, Afganistan, Türkistan, Arap Gölü, Ortaödo ve Anadolu yu içermekte olup çok geniş bir coğrafyada dağılış göstermektedir. Memleketimizin iç sularında 5 türlü (*Capoeira capoeira*, *C. imilia*, *C. barroisi*, *C. pastoi*, *C. tinco*) ve 6 alt türü (*Capoeira capoeira sieboldi*, *Capoeira capoeira umbila*, *Capoeira capoeira bergama*, *Capoeira capoeira kassivigi*, *Capoeira capoeira angure* ve *Capoeira capoeira capoeira*) yaşadığı bildirilmektedir (Kuru, 1975; Geldiay ve Balık, 1996).

2. MATERIAL VE METOT

İluzya çayı, Firat havzasının önemli memba kollarından birisi olup, 'üzzeride 'Ercan Barajı' nı bulundurmaktadır. Tercan Barajı' ndan sonra Köktür köyünde Firat nehri'nin ana kollarından biri olan Krasu nehri ile birleşmektedir (Anonim, 1990). Biri Tuza çayının baraja ulaşmadan önce, diğeri ise Tercan şehrini atıklarının deşarj noktasının aşağı kısmında olmak üzere birbirine uzaklıkları 6 km olan iki istasyon benzeriemiş ve burarlardan göz açıklığı 1-1,5 cm olan genine ağlar yardımı ile Eylül 2000' de baktı örneklemei yapılmıştır. Bu istasyonlara 'Biri' ve 'sani' olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada 'Biri' de sunulmuştur.

Danışmanca olarak Tuzla yayının dominant türlerinden olan *Carpocera cypocera* (Heckel, 1843) kullanılmış, araştırılacak düzeyli bir sonuca varmak ve yaş faktörünü imine etmek için olgun balıklardan örneklemi

Yapılımsız (Kocabağmaz ve Ekinç, 1984), Ortalama ağırlıkları 370 ± 45 g olan balıklardan her ki isasyondan da 25'er adet yakalamadan 20 ml kapasetli ve 21 numara enjektör (Clarence ve Hickey, 1982; Val ve ark., 1998; Atamanalp, 2000), alınan plastik muhafazasında ise vakumlu ve heparinli tüpleri kullanılmıştır (Pottinger ve Carriek, 1999). Trombozların cama yapışma afinitesi (Yıldız, 1999), olması ve kanın pıhtılaşmasın hızlandırılarak dolayısı ile enjektörlerine yerleştirilerek kullanılmıştır (Atamanalp, 2000).

Kan örnekleri, balıklı kan antls yuzgecinin hemem arka kismindan, kana karismaması amacıyla, iyice kurulanıp temizlendikten sonra enjektörle kadal veriden gigitirilmek 1,5 - 2 ml civarında alinmistr (Val ve ark., 1998). Alinan kanlar heparinli vacutainerlerle aynı gün içerisinde sogutucu tasuyicilarla Urdileri Bilimli Hematoloji laboratuvarına tirilimsi ve incelenmistr.

Hemogloblin miktarının tayini için hermanın metodunu esas alan sahilci kullanılmıştır (Kocabağmaz ve Ekingen, 1984; Satake ve ark., 1986; Reddy, Baslanhoideen, 1989). Sahili tüpünün 2 çizgisine kadar % 5'lik HCl solüsyonu koyulmuştur. Sahili pipetinin 0,02 ml çizgisine kadar alınan k örneği bu solüsyon içerisinde eklenerek sahilci can karıştırma çubukuyla homojenize edilmiş, sahilci duzenlendiğindeki kontrol renkleri i karıştırılmıştır. Kan örneğinden yapılan biyolojik kontrol rengini tutturuncaya kadar yavaş yavaş saf su eklenmiştir. Rengini tutturguna kanaa getirilince bulunan değeri tüp üzerindeki ölçeklerden okunarak g/100 ml. cinsinden kaydedilmiştir (Kocabağmaz ve Ekingen, 1977; 1984; Satake ve ark., 1986; Reddy ve Baslanhoideen, 1989).

Eritrosit sayısının tespitinde dilisyon işlemlerinde eritrosit pipetleri kullanılmıştır (Conroy, 1972). RBC (Eritrosit) sayısının belirlenmesinde Eritrosit pipetleri 0.5 gizgisiz kâdâr çekilen taze kan, 101 gizgisine kadar Dacie's solüsyonuyla tamamlanarak 1/200 oranında sulandırılmıştır. İçine çalkalanarak karıştırılır. 1-2 dk. boyanmaya bırakıldıktan sonra Homöjenize olmaları için 4-5 dakika pipetten boşaltılarak kanı Neubauer tipi Thoma laminası üzerine mikroskopla 1/5 mm² sayılarak çıkan değerler 10⁶/mm³ cisindden hesaplanmıştır (Blaxhall ve Daisley, 1973).

Hematokrit tayininde mikrohematokrit metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre kan mikrohematokrit tüplerine alınıldıktan sonra tüpün bir ucu cam macunu ile kapatılmıştır. Hematokrit santrifüjlene yerleştirilen tüpler, 10,500 devirde 5

dakika çevrildikten sonra skala üzerinde değerler okunmuş ve toplam karın %'i si olarak kaydedilmiştir (Blaxhall ve Daisley, 1973).

Eide edilen RBC, hemoglobin ve hematokrit parametrelerinden MCV, MCH, ve MCHC hesaplamaları şu formüllerle yapılmıştır (Reddy ve Bashamohideen, 1989).

$$\text{MCV } (\mu\text{m}^3) = \frac{\text{Hct } (\%) \times 10}{\text{RBC } (10^6/\text{mm}^3)}$$

$$\text{MCH } (\mu\text{g}/\text{nl}) = \frac{\text{Hb } (\text{g}/100\text{ml}) \times 10}{\text{RBC } (10^6/\text{mm}^3)}$$

$$\text{MCHC (g/100ml)} = \frac{\text{Hb (g/100ml)} \times 100}{\text{Hct (\%)}}$$

SAS (1996) paket programının GLM prosedürü ile varyans analizi yapılarak muamele grupları arası farklar istatistiksel olarak test edilmiştir. Ayrıca gruplara ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991).

3. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Her iki istasyondan üa alınan hemogloblin ve örneklerinden elde edilen hematokrit değerleri ile eritrosit sayıları Çizelge 2'nde, bu parametrelere hesaplamalarla ortaya çıkan MCV, MCH ve MCHC değerleri ise Çizelge 3'de sunulmuştur.

Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV)

Ortalağa Enrichment parametresinde $C. copiofa$ ümbüla balığına bu parametrelere ait literatür bulunmamaktadır. Farklı aşırımsızlar sonucunda I. İsaşyonndan elde edilen MCV parametresinde Kocabağın ve Ekişen (1984)'in sağlığı gökküşüğü alabalığı için bildirildiği değere (3250 - 5179 μm^3) göre biraz yüksek, II. İsaşyondaki ise bu aralığa uygun olarak ortaya çıkmıştır.

çikimini
İki istasyon karşılaştığındığında kişisel
anklara maruz kalan balıkların MCV değerinin
düşüğü görülmüştür. Bu durum tarımsal ilaç
kullanılacak yerlerin tür baklarında etkilerinin
arastırıldığı su literatüründe uygunluk
göstermektedir. Shakoori ve ark. (1996) Çin ot
sazanı *Ctenopharyngodon idella* da bir sentetik
piretroin olan Fenvalerate'nin subletal dozlarının
MCV' yi % 50 oranında düşürdüğünü ortaya
koymuşlardır.

Aynı şekilde 'Cypermethin' in farklı dozlarının denendiği gökkuşağı alabalığında muamele grupları ($493,492 \pm 81,46 \mu\text{m}^3$ kontrol grubuna ($743,050 \pm 133,05 \mu\text{m}^3$) göre daha düşük değerler vermiştir (Altamano, 2000).

M. Atamanalp

Çizelge 1. İstasyonlara Ait Su Parametreleri:

	1	Notul 15255/001	11-10-2008
pH	8.3		8
T. Cl	0	0.04	
Ca	2.70	1.73	
E. C.	-0.95	-0.75	
Fe	0.03	0.01	
Nitrit	1	2	
	0	0	

T, Cl: Toplam Klor
E, C: Elektriki Konditivite

Çizelge 2. Araştırma Sonucunda Elde Edilen Hematokrit ve RBC

değerler

Isasyonlar	Hemoglobin (g/100 ml)*	Hematokrit (%)	RBC (10 ⁶ /mm ³)*
I	11.84 ± 1.75	46.22 ± 4.55	0.815 ± 0.077
II	10.02 ± 1.87	44.00 ± 5.29	1.004 ± 0.143

Çizelge 3. Araştırma Sonucunda Elde Edilen İlaçların İlaç Mikrit ve RBC

	MCV* (μm^3)	MCH* $\pm$ (pg/ hücre)	MCHC (g/100 ml)
Istasyonla			
I	567,116 $\pm$	145,276 $\pm$	25,616 $\pm$
	101,51	38,966	2,915
II	438,247 $\pm$	99,800 $\pm$	22,772 $\pm$
	78,447	26,768	2,592

* Önemli ** Çok Önemli

Yapılan istatistikî analizler sonucunda iki istasyondan elde edilen MCV değerleri arasındaki farkların istatistikî öneme sahip olduğunu ortaya koymuştur ($p < 0,05$).

Eritrosit Başına Düşen Ortalama Hemoglobin Miktarı (MCH)

Aların (µg/m ³)	MCH	parametresi	ilk
istasyonda 145,276 ± 38,966	µg/hücre	ikinci	
istasyonda ise 99,800 ± 26,768	µg/hücre olarak		
hesaplanmıştır. MCH parametresinde olduğu gibi,			
bu değerlerin ilki Karacabaz ve Ekinen			
(1984)'ın gökkuşu alabalığı rapor ettiği			
değerlere (67,3 – 102,6 µg/hücre) göre yoksak,			
ikincisi ise bu aralığa uygun olarak ortaya			

pikniştir. Kritiklik etkisiyle MCH değerinin düşmesi Shaokori ve ark. (1996), *Ctenopharyngodon idella*'da bir semptomatik pteriotik olan *Fenylarlate*'nin subletal dozlarının MCH'yi 38,1 ± 0,7 ng'den 28,5 ± 0,2 pg'ye ve Kumar ve ark. (1999) *Delamethrin*'in *Heteropneustes fossilis*'de MCH'yi 31,1 ± 3,2 pg'den 24,5 ± 2,0 pg'ye düşürdüğünü rapor ettileri literatürte ivermektin göstermektedir.

Bunun yanı sıra araştırmamızda elde edilen sonuçlar bazı literatürlerle de çelişmektedir. Şöyle ki; Reddy ve Bashamohideen (1989), *Cyprinus carpio*'da Fenvalerate ve Cypermethrin'in MCH'yi 29.88 ± 3.38 pg' den, 37.07 ± 2.30 pg'ye; Shakoori ve ark. (1991) Çin ot sazını (*Ctenopharyngodon idella*)'nda 34.76 ± 1.88 fl'den 45.91 ± 2.01 fl'ye ve Aziz ve ark (1993) *Tilapia mossambica*' da kadmiyum kloridin MCH' yi 58.0 ± 3.82 pg' den, 109.0 ± 24.5 pg' ye ve Atamanalp (2000) tarımsal ilaçların bu değeri $114,942 \pm 30,83$ pg' den $154,695 \pm 18,88$ pg' ye yükselttiğini bildirmişlerdir. Yalnız burada deneme materyali olarak kullanılan balık türünün bu araştırmacıların kullandığı türlerden çok farklı olması göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırma sonucunda elde edilen değerlerden I. İstasyon ile II. istasyon arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Eritrosit Başına Düşen Ortalama Hemogloblin Konsantrasyonu (MCHC)

Araştırmamızda MCHC parametresi I. İstasyonda $25,616 \pm 2,915$ g/100 ml II. istasyonda ise çok az bir düşüşle $22,772 \pm 2,592$ g/100 ml olarak hesaplanmıştır. Gerek deşarj öncesi gerekse deşarj sonrası bölgeden bulunan değer Kocabatmaz ve Ekingen (1984)'in sağlıklı alabalıklar için bildirdiği aralıkta ($20.5 - 28.4$ g/100 ml) yer almaktadır.

Su kirliliği karşısında MCHC değerinin düşme tepkisi vermesi Reddy ve Bashamohideen (1989), Aziz ve ark. (1993) ve Kumar ve ark. (1999)'ın uyguladıkları kimyasalların çeşitli balık gruplarının MCHC değerlerini düşürdüğünü rapor ettikleri literatürlerle uygunluk içerisinde.

Kentsel atıkların MCHC değerini düşürmesi sonucu tarımsal ilaçları balıklarda deneyen Shakoori ve ark. (1991), Shakoori ve ark. (1996) ve Atamanalp (2000) literatürleri ile ise çelişki göstermektedir. Bu farklılıkların araştırmalarda kullanılan balık ve kimyasal materyallerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan istatistiki analizler sonucunda iki istasyon arasındaki farkların önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

4. KAYNAKLAR

- Aldrin, J. F., J. L. Messenger, F. B. Laurencin, 1982, La Biochimie Clinique en Aquaculture. Interet et Perspective. CNEXO Actes Colloq. 14: 291-326.
Anonim, 1990, Erzincan Projesi Tercan Barajı ve Hidroelektrik Santrali Tesisleri, T. C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, D. S. İ. Genel Müdürlüğü, D. S. İ. VIII. Bölge Müdürlüğü, Erzurum.

- Atamanalp, M., 2000, Bir Sentetik Piretroit İnsektisitinin (Cypermethrin) Sublethal Dozlarının Gökkuşuğu Alabalığı (*O. mykiss*)'na Makroskobik Histopatolojik, Hematolojik ve Biyokimyasal Etkileri. A. Ü. Fen Bil.Enst. Doktora Tezi, Yayınlanmamış, 95-101.
Aziz, F., M. Amin, A. R. Shakoori, 1993, Toxic Effects of Cadmium Chloride on the Haematology of Fish, *Tilapia mossambica*. Proc.Pakistan Congr. Zool. 13: 141-154.
Azizoglu, A., İ. Cengizler, 1996, Sağlıklı *Oreochromis niloticus* (L.) Bireylerinde Bazı Hematolojik Parametrelerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 20: 423-431.
Blaxhall, P. C. and K. W. Daisley, 1973, Routine Haematological Methods For Use Fish With Blood. J. Fish Biol. 5: 771-781.
Bridges, D. W., J. J. Cech, D. N. Petro, 1976, Seasonal Hematological Changes in Winter Flounder, *Pseudopleuronectes americanus*. Trans. Am. Fish. Soc. 5: 596-599.
Clarence, R., JR. Hickey, 1982, Comparative Haematology of Wild and Captive Cunners. The American Fisheries Soc. 111, 242-249.
Conroy, D.A., 1972, Studies on the haematology of the atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Symp. Zool. Soc. Lond. 30, 101-127.
Geldiay, R., S. Balık, 1996, Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Univ. Su Ürünleri Fak. Yay. No:46, Ders Kitabı No: 16, İzmir.
Heath, A. G., 1987, Water Pollution and Fish Physiology. CRC Press Inc. Florida, 198-205.
Hickey, C. R. Jr., 1976, Fish Haematology, Its Uses and Significance. N. Y. Fish Game J. 23: 170-175.
Joshi, B. D., L. D. Chaturvedi, R. Dabral, 1980, Some Haematological Values of *Clarias batrachus*, Following its Sudden Transfer to Varying Temperature. Indian J. Exp. Biol. 18: 76-77.
Kakuta, I., K. Ishii, S. Murachi, 1994, Effects of Diluted Sewage on Biochemical Parameters of Carp, *Cyprinus carpio*. Comp. Biochem. Physiol. 107 C, (2): 289-294.
Kocabatmaz, M., G. Ekingen, 1977, Preliminary investigation on some haematological norms in five freshwater fish species. Fırat Univ. Vet. Fak. Derg. 4. (1-2) 28-40.
Kocabatmaz, M., G. Ekingen, 1984, Değişik Tür Balıklarda Kan Örneği Alınması ve Hematolojik Metotların Standardizasyonu. Doğa Bilim Dergisi, 8: 149-159.
Kumar, S., S. Lata, K. Gopal, 1999, Deltamethrin Induced Physiological Changes in Freshwater Cat fish *Heteropneustes fossilis*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 62: 254-258.
Kuru, M., 1975, Doğu Anadolu Balık Faunası. Atatürk Üniv. Yay. No: 348, Araştırma Serisi No: 36, Erzurum.
Lie, Ø. E., Lied, G. Lambertsen, 1989, Haematological Values and Fatty Acid Composition of Erythrocyte Phospholipids in Cod (*Gadus morhua*) Fed at Different Water Temperatures. Aquaculture, 79: 137-144.
Pottinger, T.G. and Carrick, T.R., 1999, A comparison of plasma glucose and plasma cortisol as selection markers for high and low stress-responsiveness in female rainbow trout. Aquacult. 175: 351-363.
Reddy, P., M. Bashamohideen, 1989, Fenvalerate and Cypermethrin Induced Changes in the Haematological Parameters of *Cyprinus carpio*. Acta. Hydrochim. Hydrobiol. 17, 1: 101-107.
SAS, 1996, System on Microsoft for Windows, Release 6.11, TS 020, SAS Institute, Inc.
Satake, T., A. Nuti-Sobrinho, O.V. Paula-Lopes, R.A. Lopes, H.S. Leme Dos Santos, 1986, Haematological study of Brazilian fish. III. Blood parameters in armored catfish *Hypostomus paulinus* IHERING 1905 (Pisces, Loricariidae). Ars Veterinaria, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal Unesp, 2 (2), Jaboticabal-SP-Brasil, 179-183.
Shakoori, A. R., A. L. Mughal, M. J. Iqbal, 1996, Effects of Sublethal Doses of Fenvalerate (a synthetic pyrethroid) Administered Continuously for Four Weeks on the Blood, Liver and Muscles of a Freshwater Fish, *Ctenopharyngodon idella*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 57: 487-494.
Shakoori, A., R. Iqbal, A. L. Mughal, S. S. Ali, 1991, Drastic Biochemical Changes Following 48 Hours Exposure of Chinese grass carp *Ctenopharyngodon idella*, to Sublethal Doses of Mercuric Chloride. Proc. 1. Symp. Fish & Fisheries, Pakistan, 81-98.
Sharma, J. P., V. K. Gupta, 1994, Morphological and Haematological Alterations in Urea Exposed Fish, *Puntius sophore*. Curr. Agric. 18: 45-48.
Val, A. L., G. C. De Menezes, C. M. Wood, 1998, Red Blood Cell Adrenergic Responses in Amazonian Teleost. J. of Fish Biology, 52: 83-93.
Vuren, J. H. J. V., J. Hartingh, 1978, A Seasonal of the Haematology of Wild Freshwater Fish. J. Fish. Biol. 13: 305-313.
Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üni. Yayınları No: 697, Ziraat Fak. No: 30, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum.

ÇARŞAMBA OVASINDA FINDIK ALANLARININ GENİŞLEMESİNE ETKİ EDEN SOSYO- EKONOMİK FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ (Boyacı Köyü Örneği)

Osman KILIÇ

O.M.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun

Gülen ÖZYAZICI

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Samsun

Geliş Tarihi: 21.03.2003

ÖZET: Araştırmada; Çarşamba Ovasında yer alan Boyacı köyündeki 51 fındık işletmesinden elde edilen bilgilerden hareketle, fındık alanlarının genişlemesini etkileyen sosyo-ekonomik faktörler belirlenmiştir. Veriler, 2001-2002 üretim dönemine aittir. Araştırmada verilerin özelliğine göre khi-kare ve varyans analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fındık arazisi büyüklük grupları arasında; aile genişliği, yaşam düzeyi, sosyal katılım düzeyi, kitle iletişim araçlarından faydalanma düzeyi, arazi varlığı ve brüt kâr bakımından istatistiksel olarak farklılıklar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Çarşamba Ovası, sosyo-ekonomik faktörler

DETERMINATION OF THE SOCIO-ECONOMIC FACTORS INFLUENCING OF HAZELNUT AREA EXPANDED IN ÇARŞAMBA PLAIN (Boyacı Village Case)

ABSTRACT: This research was conducted in 51 farms in 2001-2002 production period to investigate of the socio-economic factors influencing of hazelnut area expanded in Boyacı village in Çarşamba plain. Chi-square and variance analysis were used as statistical analysis methods with regard to the features of the data.

According to the research results, there were statistically significant differences between the hazelnut area size groups, with respect to the following issues family size, life level, social participations level, the level of using mass media, farm size and gross benefits.

Key Words: Hazelnut, Çarşamba plain, socio-economic factors

1.GİRİŞ

Türkiye'de fındık üretimi, ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir konuma sahiptir. Geleneksel bir ihracat ürünü olarak daima ilk sıralarda yer alan fındık, nüfusun önemli bir bölümünün de istihdam kaynağını oluşturmaktadır. Türkiye'de fındık alanlarının plansız bir gelişme göstererek taban araziye kayması sonucunda, her yıl önemli miktarda fındık stokları oluşmaya başlamıştır. Bu durum; büyük bir kaynak israfı yarattığı gibi, Türkiye'nin dünya fındık ihracatında sahip olduğu konumunu da olumsuz etkilemektedir. Bu nedenler; Türkiye'nin fındıkta bir üretim planlaması yapmasını, bunun içinde öncelikle mevcut fındık dikim alanlarını sınırlandırmasını gerekli kılmaktadır. Fındık üretimine izin verilmeyecek alanların içine ise, öncelikle taban arazide bulunan fındık bahçeleri dahil edilmelidir. Böylece taban arazide bulunan fındığın yerine bugün için, ülke ekonomisi açısından daha önemli başka ürünlerin yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Bu amaçla 1983 yılında çıkarılan 2844 sayılı kanun'da, fındık üretimi yapılacak alanların, kalite özellikleri ile arazi kullanma kabiliyet sınıfları dikkate alınarak sınırlandırılacağı belirtilmiştir (Anonymous, 1983).

1989 yılında çıkarılan yasa yönetmeliği ve daha sonraki Bakanlar Kurulu kararları ile yeni fındık dikimlerine izin verilmeyeceği ve taban arazide yer alan bahçelerin sökülmesi halinde üreticilere tazminat ödeneceği ifade edilmiştir. Ancak, geçen süre içinde taban arazilerdeki fındık bahçeleri sökülmediği gibi, yeni fındık bahçelerinin tesisine engel olunmadığı için fındık alanları daha da genişleme göstermiştir. Bu nedenle izlenen makro politikalarından başka, işletme düzeyinde fındık alanlarının genişlemesine etkili olan faktörlerin belirlenmesi, bu konuda karar alıcılara ışık tutacaktır.

Araştırma alanı olarak seçilen Çarşamba Ovasında, önemli miktarda fındık üretimi söz konusudur. Ovada fındık üretimi, 35-40 yıl öncesinde başlamış ve zamanla büyük gelişme göstermiştir. Fındık, ovada yer alan işletmelerin büyük çoğunluğunun en önemli geçim kaynağı durumundadır. Ovadaki fındık işletmelerinin üretim amaçları ve üretim teknikleri benzer özellikler göstermektedir. İşletmelerin fındık üretimine yer verme nedenleri ile bu nedenlerin işletme özellikleri ile ilişkileri benzerlikler taşımaktadır. Bu amaçla, Çarşamba Ovasında bulunan Boyacı köyü, örnek

Çarşamba Ovasında Fındık Alanlarının Genişlemesine Etki Eden Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi (Boyacı Köyü Örneği)

köy olarak seçilmiştir. Boyacı köyü, araştırmanın amacı yönünden ovada yer alan bütün köyleri temsil edebilecektir.

Türkiye'de fındığın üretim tekniği ve ekonomisi konularında yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda, Türkiye'de fındık alanlarının genişleyerek taban araziye kayması, daha çok yanlış fiyat politikalarına bağlanmıştır. Fındıkta uygulanan yüksek destekleme alım fiyatları ve Fiskobirliğin alım garantisi, fındık alanlarının genişlemesinde en önemli etken olmuştur. Çarşamba ovasında yapılan bir araştırmada, fındık ile bölgedeki diğer ürünler karşılaştırıldığında, fındığın diğer ürünlere göre daha karlı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı dönemdeki piyasa koşullarına göre ovada yer alan diğer ürünlerin, fındıkla rekabet şansının çok fazla olmadığı vurgulanmış ve fındığın kaldırılması halinde işletmelerin gelirlerinin azalacağı ortaya konulmuştur (Kılıç, 1997).

Türkiye'de fındık alanlarının genişlemesi, büyük ölçüde uygulanan yanlış destekleme alım politikalarına bağlanmaktadır. Ancak işletme bazında fındık alanlarının genişlemesine etki eden sosyo-ekonomik faktörler ile ilgili araştırmaların yapılmaması büyük bir eksikliktir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmanın esas materyalini, Çarşamba İlçesine bağlı Boyacı köyündeki fındık üretimine yer veren 51 tarım işletmesinin tamamıyla yapılan anketlerdeki bilgiler oluşturmaktadır. Ayrıca bölgedeki araştırma kuruluşlarının tespitleri, konuyla ilgili araştırma sonuçları ve istatistikî bilgilerden de yararlanılmıştır.

2.2. Metot

Araştırma kapsamında işletmelerden doldurulan anket formları üzerinde gerekli kontroller ve düzeltmeler yapılmış, daha sonra elde edilen bilgiler, özet tablolar haline getirilmiştir. İşletmelerden elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi, işletme büyüklük grupları ve işletmeler ortalamasına göre yapılmıştır.

İşletmelerdeki nüfus; yaş, cinsiyet ve öğrenim durumları itibarıyla incelenmiştir. Aile işgücü hesaplanmıştır. İşgücü birimine çevirmede, nüfusun cinsiyet ve yaş grupları itibarıyla işgücü başarıları dikkate alınmıştır (0-6 yaş grubunda E=0, K=0; 7-14 yaş grubunda E=0,5, K=0,5; 15-49 yaş grubunda

E=1, K=0,75; 50 ve daha büyük yaş grubunda E=0,75, K=0,5) (Erkuş ve ark., 1995).

İşletmelerin tarımsal faaliyetleri sonucu elde ettikleri brüt kâr, her bir üretim kolundan elde edilen ürün miktarları ile ürünlerin birim fiyatlarının çarpılması sonucu bulunan gayri safi üretim değerinden, değişen masrafların çıkarılması sonucu bulunmuştur (Erkuş ve Demirci, 1985).

Ailenin yaşam düzeyi, sosyal katılım, fikir önderliği düzeyi, kitle iletişimi araçlarından yararlanma düzeyi, dış kültüre açılım düzeyi gibi konularda puanlama yapılmış ve analizlerde belirlenen bu puanlardan yararlanılmıştır. Puanlama yapılırken, verilen puanlar toplanarak her işletme sahibi için bir puan düzeyi elde edilmiştir. Bu puan düzeylerinden yararlanılarak, indeksler hazırlanmış ve bu indekslerin yardımıyla toplanan bilgiler araştırmanın amacına uygun sonuçlara varmada yardımcı olabilecek değişkenlere dönüştürülmüştür. Araştırmada ele alınan değişkenler sırasıyla, yaş, mesleki deneyim, öğrenim durumu, aile genişliği, sosyal katılım, dış kültüre açılım düzeyi, kitle iletişim araçlarını kullanım düzeyi, kırsal önderliği, yaşam düzeyi, arazi varlığı ve toplam brüt kârdir.

Fındık arazisi büyüklüğü ile üreticilerin sosyal ve ekonomik yapısını belirlemek amacıyla bir ilişki olup olmadığını ortaya koymak için khi-kare testi uygulanmıştır. Khi-kare testi, gerekli durumlarda Yates düzeltmeli olarak aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$\chi^2 = \frac{(f - f')^2}{f'}$$

f: Gözlenen frekans değeri

f': Beklenen frekans değeri (Düzgüneş, 1975).

Elde edilen khi-kare değerleri, khi-kare tablo değeri ve hesap değeri karşılaştırılarak yorumlanmıştır. İşletmelerin toplam brüt kâr değerleri, varyans analizine tabi tutulmuş ve önemlilik kontrolü için LSD testi yapılmıştır.

İşletmelerin arazi büyüklüğü, arazi mülkiyeti ve tasarruf şekilleri, arazi nevi, arazi parsel sayısı ve büyüklükleri, nüfusla ilgili veriler (cinsiyet dağılımı, yaş, öğrenim durumu, işgücü miktarı) ve alet-makine varlığı ortaya konulmuştur.

3.İŞLETMELER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

3.1.Arazi Varlığı ve Kullanımı

İncelenen işletmelerde, işletme arazisinin tamamı mülk araziden oluşmaktadır. Kiracılık ve ortaklık yoluyla arazi kullanımı bulunmamaktadır.

işletmeler ortalamasına göre, işletme arazisi büyüklüğü 24,70 dekadır.

İşletmelerdeki arazi neyleri; mısır, buğday, yulaf, sebz, fındık ve kavaklık araziye olmaktadır. İşletmeler ortalamasına göre, işletme arazisi içinde en büyük payı %67,05 ile fındık arazisi olmaktadır (Çizelge 3.1).

İşletme ortalamasına göre, oralama parsel sayısı 2,74 adet, oralama parsel büyüklüğü 9,01 dekar bulunmuştur. İşletmeler büyüklüğe parsel sayısı ve parsel büyüklüğü artmaktadır. İşletmeler arazisine göre, işletmelerin %70,6'sı 1-3 adet arazisinde parsel, geri kalanı 4-8 arasında parsel sahiptir.

İncelenen işletmelerde fındık bahçelerine ait oralama parsel sayısı, işletmeler ortalamasına göre 2,0 adet, oralama parsel büyüklüğü 8,28 dekadır. İşletmelerde en geniş fındık bahçesi 2 yıllık, en yaşlı fındık bahçesi 35 yıllıktır. İşletmeler ortalamasına göre, fındık alanlarının %66,4'ü 2-12 yıllık, geriye kalanı 13-35 yıllıktır. Buradan da anlaşılacağı üzere, fındık alanları özellikle son 12 yıl içinde genişleme göstermiştir. En yaşlı fındık bahçeleri, üçüncü grupdaki büyük işletmelerde bulunmaktadır. İşletmeler ortalamasına, fındık bahçelerinin oralama yaşı 9 yıldır.

3.2. Nüfus Durumu

İşletme başına düşen nüfus mevcudu, işletmeler ortalamasına göre 3,94 kişidir. Nüfusun, %48,73'ünü erkek, %51,27'sini kadın nüfus

oluşturmaktadır. Toplam nüfus içinde en büyük payı, %45,69 ile işgücünün esas kaynağı olan 15-49 grubundaki nüfus, en fazla büyük işletmelerde yaş almaktadır (Çizelge 3.2).

İşletmelerde 6 ve daha yukarı yaşta nüfusun işletmeler ortalamasına göre %64,7'si okuma yazma bilmemektedir. İşletmeler büyüklüğe okuma yazma oranı artmaktadır. İşletmeler ortalamasına göre okuma yazma bilen nüfusun oranı, erkeklerde %69,7; kadınlarda %73,5 dir.

İşletmeler ortalamasına göre, okuma yazma bilen nüfus içinde %63,13 ile ilköğretim mezunları ilk sırada yer almaktadır. Okur-yazar oranları, diplomasız ve ilköğretme devam edenlerden oluşmaktadır (Çizelge 3.3).

İşletmeler ortalamasına göre, işletme başına düşen aile işgücü varlığı 2,35 EİB dir. İşletmelerde aile işgücünün bir kısmı devamlı hastalık, askerlik ve eğitim gibi nedenlerle çalışmamaktadır. Belirtilen nedenlerle çalışmayan aile işgücü miktarı, çalışılmayan stüveler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çalışılmayan aile işgücü miktarı, işletmeler ortalamasına 0,28 EİB olmaktadır. Mevcut aile işgücü miktarından, çalışılmayan işgücü miktarı çıkarılarak kullanılabilir aile işgücü miktarı bulunmuştur. Kullanılabilir aile işgücü miktarı, işletmeler ortalamasında 2,07 EİB olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4)

Arazi büyüklük grupları (da)	Mısır (da)	Buğday (da)	Yulaf (da)	Sebz (da)	Fındık (da)	Kavak (da)	İşletme arazisi (da)
1-25	1,11	0,09	-	0,40	10,10	2,11	13,81
26-50	4,20	-	-	0,60	24,10	11,70	40,60
51+	6,17	5,17	4,00	1,00	41,67	3,67	61,68
İşletmeler ortalaması	2,31	0,67	0,47	0,51	16,56	4,18	24,70
	(%63,35)	(%22,71)	(%16,90)	(%22,07)	(%667,05)	(%16,92)	(%100,00)

İşletme grupları (da)	0-6	7-14	15-49	50+	Toplam
1-25	0,31	0,43	1,86	1,40	4,00
26-50	0,20	0,30	1,40	1,70	3,60
51+	0,33	0,50	2,17	1,17	4,17
İşletmeler ortalaması	0,30	0,41	1,80	1,43	3,94
Toplam nüfusa oranı (%)	7,61	10,41	45,69	36,29	100,00

3.3. Alet ve makine varlığı

İncelenen işletmelerde başlıca güç kaynağı olarak traktör kullanılmaktadır. İşletmelerin %31,37'sinde traktör bulunmamaktadır. İşletmeler büyüklüğe, işletme başına düşen traktör sayısı artmaktadır. İşletme başına düşen traktör sayısı, işletmeler ortalamasına göre 0,31 adetir (Çizelge 3.5). İşletme başına düşen traktör sayısının düşük olmasının nedeni, oralama arazi büyüklüğünün düşük olması ve arazinin büyük bir kısmının yoğun traktör kullanımını gerektirmeyen fındık ve kavak arazisinden oluşması gösterilebilir. Alet-makinesi olmayan işletmeler, ihtiyaçlarını alet-makinesi olanlardan kiralama yoluyla ya da yakıt makinesi olanlarla karşılayabilmektedirler.

4. FİNDIK ALANLARININ GENİŞLEMESİNİ ETKİLEYEN SOSYO-EKONOMİK FAKTÖRLER

4.1. Yaş durumu

İncelenen fındık işletmesi sahiplerinin %14'ü 25-40, %39'u 41-60, %47'si 61 ve daha yukarı yaş grubundaki üreticilerden oluşmaktadır (Çizelge 4.1). Fındık arazisi büyük olan işletmelerin yaklaşık %66'sını orta ve yaşlı üreticiler oluşturmaktadır. Fındık arazisi büyüklük grupları arasında yaş grupları bakımından, farklılığın söz konusu olup olmadığını test etmek amacıyla khi-kare analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre, gruplar arasındaki farklılık düzeyinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

4.2. Mesleki deneyim

İşletme sahiplerinin %67'si az ve orta düzeyde deneyimli, %33'ü deneyimli çiftçidir. Fındık arazisi büyük ve orta büyüklükte olan işletmelerde, az ve orta düzeyde deneyimli çiftçi oranı daha yüksektir. Yapılan khi-kare analizinde, mesleki deneyim bakımından fındık arazisi büyüklük grupları arasındaki farklılık düzeyinin istatistiksel anlamda önemi olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.2).

4.3. Öğrenim durumu

İşletme sahiplerinin %27'sinin okur-yazar olmadığı, %73'ünün ilkököl ve daha yüksek öğrenim almış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). İşletmeler khi-kare analizine göre, öğrenim durumu bakımından fındık arazisi büyüklük grupları arasındaki farklılık düzeyinin istatistiksel bakımdan önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.3. Okuma Yazma Bilen Nüfusun Eğitim Düzeyi (%)

İşletme grupları	Okur-yazar oranları	İlk öğretim mezunları (3 yıl)	Lise mezunu (2 yıl)	Yüksek öğretim mezunu (2 yıl)
1-25	26,60	64,22	8,26	0,92
26-50	32,26	58,06	9,68	-
51+	20,00	65,00	15,00	-
İşletmeler ortalaması	26,88	63,13	9,37	0,62

Çizelge 3.4. İşletme Başına Aile İşgücü Varlığı (EİB)

İşletme grupları	Mevcut aile işgücü	Çalışılmayan aile işgücü	Kullanılabilir aile işgücü
1-25	2,50	0,24	2,26
26-50	1,73	0,44	1,29
51+	2,33	0,25	2,08
İşletmeler ortalaması	2,33	0,28	2,07

Çizelge 3.5. İşletme Başına Alet ve Makine Varlığı (adet)

İşletme grupları	Traktör	Römork	Pulluk	Tırmık	Ekim makinesi
1-25	0,20	0,09	0,14	0,11	-
26-50	0,40	0,10	0,10	0,10	0,16
51+	0,83	0,66	0,83	0,66	0,16
İşletmeler ortalaması	0,31	0,16	0,24	0,20	0,02

Çizelge 4.1. Yaş Gruplarına Göre Fındık Arazisi Varlığı

Yaş grupları	Küçük	Orta	Büyük	Genel
	Sayı	%	Sayı	%
25-40	3	16,67	2	10,53
41-60	8	44,44	8	42,11
61+	7	38,89	9	47,36
Toplam	18	100,00	19	100,00

SD:4 $\chi^2=1,691$ Sonuç: Farklılık düzeyi önemi değildir.

*Küçük:1-10 da, orta:11-20 da, büyük:21-85 da

Çizelge 4.2. Mesleki Deneyim Süresine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Mesleki deneyim	Fındık arazisi büyüklük grupları					
	Küçük		Orta		Büyük	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Az ve orta düzeyde deneyimli	14	77,78	14	73,68	6	42,86
Deneyimli	4	22,22	5	26,32	8	57,14
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00

$$SD-2: \chi^2 = 4,326$$

$$4,326 < 5,99$$

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

*Az deneyimli: 1-23 yıl, orta düzeyde deneyimli: 24-49 yıl, deneyimli çiftçi: 50 yıl ve daha üzeri.

Çizelge 4.3. Öğrenim Durumlarına Göre Fındık Arazisi Varlığı

Öğrenim durumu	Fındık arazisi büyüklük grupları					
	Küçük		Orta		Büyük	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Okur-yazar değil	8	44,44	3	15,79	3	21,43
İlkoklu mezunu ve daha yüksek	10	55,56	16	84,21	11	78,57
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00

$$SD-2: \chi^2 = 3,878$$

$$3,878 < 5,99$$

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

4.4. Aile Genişliği

Aile genişliğinin tarımsal yeniliklerin benimsenip uygulanmasını etkileyen bir diğer faktör olduğu söylenebilir. Ailedeki birey sayısının fazla olması, bunlardan herhangi birinin çevreden herhangi bir yeniliği almayı/ararak diğer bireyleri de bundan haberdar etmek suretiyle yeniliğin benimsenme sürecini hızlandırabilir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde az bireyli aile oranı %31, orta bireyli aile oranı %33 ve çok bireyli aile oranı %35'tir. Fındık arazisi büyük olan gruplarında çok bireyli aile oranı, diğer büyüklük analizinde, fındık arazisi büyüklük grupları arasında aile genişlikleri bakımından, aralarındaki farklılık düzeyinin istatistiksel bakımdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

4.5. Yaşam düzeyi

Kırsal alanda yaşayan ailelerin sahip oldukları eşyalar, yaşam tarzı ve yarattığı hizmetler yaşam düzeyinin önemli göstergeleridir. İncelenen işletmelerdeki yaşam düzeyinin ortaya konulması amacıyla üreticinin evinde bulunan ve yaşamı kolaylaştırıcı unsurların varlığı araştırılmıştır.

Fındık arazisi küçük olan işletmelerin, yaşam düzeyi daha düşük yada orta seviyede yer alırken, büyük işletmelerin %57'si yüksek seviyede yer almaktadır (Çizelge 4.5). Fındık arazisi büyüklüğü arttıkça yaşam düzeyi yükselmektedir. Fındık

arazisi büyüklük gruplarının, yaşam düzeyi bakımından farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek amacıyla kth-kare analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre gruplar arasındaki farklılık, istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur.

4.6. Sosyal katılım

İşletme sahiplerinin köy içinde ve dışında ortak oldukları organizasyonlar ve bu organizasyonların yönetiminde görev alıp almadıkları incelenerek sosyal katılım düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma kapsamında yer alan üreticilerinden yüksek sosyal katılım gösteren üretici yoktur. Üreticilerin %75'i düşük sosyal katılım düzeyindedir. Fındık arazisi küçük ve orta büyüklükte olan işletme sahiplerinin büyük bir kısmı düşük sosyal katılım düzeyinde yer alırken, fındık arazisi büyük olan işletme sahiplerinin yarısı düşük, yarısı orta düzeyde sosyal katılım göstermektedir. Kth-kare analiz sonucuna göre, fındık arazisi büyüklük grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

4.7. Fikir önderliği

Üreticilerin %63'ünün fikir önderliği düzeyi düşük, %67'sinin orta ve yüksektir (Çizelge 4.7). Yapılan kth-kare analizi sonucuna göre, fındık arazisi büyüklük grupları arasında fikir önderliği bulunmamıştır. Fındık arazisi büyüklüğünün, fikir önderliği düzeyine bağlı olarak değişmediği belirlenmiştir.

4.8. Kitle İletişim Araçlarından Faydalanma Düzeyi

Araştırma kapsamındaki üreticilerin kitle haberleşme araçlarını kullandıkları düzeylerini belirlemek amacıyla, üreticilerin bu araçları kullandıkları sıklıklarına göre puanlama yapılmıştır. Kitle iletişim araçları kullanım düzeyinin belirlenmesi için radyo dinleme, televizyon izleme ve gazete okuma gibi veriler değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında bulunan üreticilerin %33'ü düşük, %67'si orta ve yüksek seviyede kitle iletişim araçlarından faydalandıklarıdır (Çizelge 4.8). Fındık arazisi büyük olan işletmelerin %86'sı kitle iletişim araçlarından orta ve yüksek düzeyde faydalandıklarıdır. Yapılan kth-kare analizi sonucuna göre, fındık arazisi büyüklük grupları arasında kitle iletişim araçlarından faydalanma düzeyi bakımından önemli farklılık tespit edilmiştir.

4.9. Dış Kültüre Açılım Düzeyi

İşletme sahiplerinin il ve ilçe merkezlerindeki tarımsal kuruluşlarla olan ilişkileri ile bu ilişkinin sıklığı göz önüne alınarak, dış kültüre açılım düzeyleri oluşturulmuştur. Üreticilerin %30'unda dış kültüre açılım düzeyi düşük, %37'sinde orta, %33'ünde yüksek seviyededir. Fındık arazi büyüklük grupları arasında dış kültüre açılma yönünden oransal olarak farklılıklar görülmektedir. Fındık arazisi büyük olan işletmeler, küçük ve orta büyüklük gruplarına göre daha yüksek düzeyde dış

kültüre açılma sahiptirler. Kth-kare analizi sonucuna göre, fındık arazisi büyüklük grupları arasında dış kültüre açılım düzeyi bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

4.10. Arazisi Varlığı

Araştırma alanında oralamaya işletme arazisi büyüklüğü 24,7 dekadır. İşletmelerin %69'u 25 dekar ve daha az araziye sahip iken, %31'i 25 dekarın fazla araziye sahiptir (Çizelge 4.10). Uygulanan kth-kare analize göre, fındık arazi büyüklük grupları arasında arazi varlığı bakımından aralarındaki farklılık düzeyinin, istatistiksel bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Arazisi varlığı arttıkça fındık arazisi büyüklüğü de artmaktadır.

4.11. Brüt Kar

Fındık arazi büyüklük grupları arasında, brüt kar bakımından istatistiksel açıdan farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analiz sonucuna göre, gruplar arasında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek için, LSD testi yapılmıştır. Buna göre bu farklılığın nedeninin, küçük-orta ve orta-büyük işletme büyüklük gruplarından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.4. Aile Genişliğine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Aile genişliği	Fındık arazisi büyüklük grupları					
	Küçük		Orta		Büyük	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Az bireyli	6	33,33	7	36,84	3	21,43
Orta bireyli	8	44,45	8	42,11	1	7,14
Çok bireyli	4	22,22	4	21,05	10	71,43
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00

$$SD-4: \chi^2 = 13,838$$

$$13,838 > 9,49$$

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Az bireyli: 1-3, orta bireyli: 4-5, çok bireyli: 6 ve daha fazla birey.

Çizelge 4.5. Yaşam Düzeyine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Yaşam düzeyi	Fındık arazisi büyüklük grupları					
	Küçük		Orta		Büyük	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Düşük ve orta	16	88,89	14	73,68	6	42,86
Yüksek	2	11,11	5	26,32	8	57,14
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00

$$SD-2: \chi^2 = 7,29$$

$$7,29 > 5,99$$

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Düşük: 0-140, orta: 141-170, yüksek: 171-230

Çizelge 4.6. Sosyal Katılım Düzeylerine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Sosyal katılım düzeyleri	Fındık arazisi büyüklük grupları						Genel	
	Küçük		Orta		Büyük			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Düşük	17	94,44	14	73,68	7	50,00	38	74,51
Orta	1	5,56	5	26,32	7	50,00	13	25,49
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00	51	100,00

SD:2 $\chi^2 = 8.162$
8.162 > 5.99 Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Düşük: 0-20, orta: 21-40, yüksek: 41-60

Çizelge 4.7.Fikir Önderliği Düzeylerine Göre Fındık Arazisi Varlığı

SD:2 $\chi^2 = 8.162$

8.162 > 5.99

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Düşük: 0-20, orta: 21-40, yüksek: 41-60

Çizelge 4.7. Fikir Önderliği Düzeylerine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Fikir önderliği	Fındık arazisi büyüklük grupları						Genel	
	Küçük		Orta		Büyük			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Düşük	8	44.44	5	26.32	4	28.57	17	33.33
Orta ve yüksek	10	55.56	14	73.68	10	71.43	34	66.67
Toplam	18	100.00	19	100.00	14	100.00	51	100.00

SD:2 $\chi^2 = 1.762$

1.762 < 5.99 Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

*Düşük: 0-20, orta: 21-30, yüksek: 31-60

SD:2 $\chi^2 = 1.762$

1.762 < 5.99

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

*Düşük: 0-20, orta: 21-30, yüksek: 31-60

Çizelge 4.8. Kitle İletişim Araçlarından Faydalanma Düzeyine Göre Fındık Arazisi Varlığı

Kitle iletişim araçlarından faydalanma düzeyi	Fındık arazisi büyüklük grupları							
	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Düşük	10	55.56	5	26.32	2	14.29	17	33.33
Orta ve Yüksek	8	44.44	14	73.68	12	85.71	34	66.67
Toplam	18	100.00	19	100.00	14	100.00	51	100.00

SD:2 $\chi^2 = 7.335$
 $7.335 > 5.99$ Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Düşük: 0-30, orta:31-45, yüksek: 46-70

SD:2 $\chi^2 = 7.335$

7.335 > 5.99

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*Düşük: 0-30, orta: 31-45, yüksek: 46-70

Çizelge 4.9. Dış Kültüre Açılım Düzeyine göre Fındık Arazisi Varlığı

Dış kültüre açılım düzeyleri	Fındık arazisi büyüklük grupları						Genel	
	Küçük		Orta		Büyük			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Düşük	8	44.44	4	21.05	3	21.43	15	29.41
Orta	5	27.78	9	47.37	5	35.71	19	37.26
Yüksek	5	27.78	6	31.58	6	42.86	17	33.33
Toplam	18	100.00	19	100.00	14	100.00	51	100.00

SD:4 $\chi^2 = 4.331$
 $4.331 < 9.49$

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

*Düşük: 0-30, orta: 31-45, yüksek: 46-60

SD:4 $\chi^2 = 4.331$

4.331 < 9.49

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli değildir.

*Düşük: 0-30, orta: 31-45, yüksek: 46-60

Çizelgeye göre işletme başına düşen brüt kâr; fındık arazisi büyüklüğü küçük olan işletmelerde 501,3 milyon TL, orta büyüklükteki işletmelerde 987,6 milyon TL ve büyük işletmelerde 2.090,6 milyon TL'dir.

4.12. Üreticilerin Fındık Üretimine Yer Verme Nedenleri

İşletmelerin %94'ü arazisinde fındık üretimine yer verme nedenleri olarak ilk sırada, fındıktan elde edilen gelirin fazla olmasını göstermiştir. İşletmelerin geriye kalan %6'sı, ilk sırada fındığa yer verme nedenleri olarak, üretimin kolay olması ve fazla işgücü gerektirmemesini göstermiştir (Çizelge 4.12).

Çarşamba Ovasında Fındık Alanlarının Genişlemesine Etki Eden Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi (Boyacı Köyü Örneği)

Çizelge 4.10. İşletme Arazisine Göre Fındık Arazisi Varlığı

	Fındık arazisi büyüklük grupları						Genel	
	Küçük		Orta		Büyük			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
I.Grup	16	88,89	18	94,74	1	7,14	35	68,63
II.Grup ve III.Grup	2	11,11	1	5,26	13	92,86	16	31,37
Toplam	18	100,00	19	100,00	14	100,00	51	100,00

SD:2 $\chi^2 = 32.142$
32.142>5.99 Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*I.Grup (1-25 da), II.Grup (26-50 da), III. Grup (51 da ve daha fazla)

SD:2 $\chi^2 = 32.142$

32.142 > 5.99

Sonuç: Farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

*I. Grup (1-25 da), II. Grup (26-50 da), III. Grup (51 da ve daha fazla)

Çizelge 4.11. Fındık Arazisi Büyüklük Gruplarına Göre Toplam Brüt Kâr ve Varyans analizi

	Fındık arazisi büyüklükleri (da)			Genel
	Küçük	Orta	Büyük	
Toplam (milyar TL)	9.023,7	18.764,2	29.268,1	57.056,0
Gözlem sayısı (adet)	18	19	14	51
Ortalama (milyon)	501,3	987,6	2.090,6	1.118,7
Varyans analiz tablosu				
Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	S.D	Kareler ortalaması	F _{hesap}
Gruplar arası	20411101	2	10205551	11.551
Gruplar içi	42407499	48	883489.56	
Genel	62818600	50		

$F_h > F_t$ $F_{11,551} > F_{5,06}$ Sonuç: Gruplar arasındaki fark $P > 0.01$ 'e göre önemlidir.

LSD Test:

Fındık arazisi büyüklük grupları	Ortalama fark	Standart hata	LSD	Sonuç
Küçük-orta	-486,27	309,16	829,16	Önemsiz
Küçük-büyük	-1589,26	334,95	898,33	Önemli
Orta-büyük	-1102,98	331,06	887,90	Önemli

*LSD değeri, ortalamalar farkından mutlak değer olarak büyük olursa fark önemsiz, aksi takdirde önemli olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.12. Üreticilerin Fındık Üretimine Yer Verme Nedenleri

	Sayı	%
Geliri fazla olduğu için	48	94,12
Üretimi kolay olduğu için	3	5,88
Toplam	51	100,00

5. SONUÇ

Çarşamba Ovasında fındık, son 10-15 yılda daha hızlı gelişme göstermiş ve toplam tarım alanı içindeki payı %50'nin üzerine çıkmıştır. Fındığın ovaya girmesi ve hızla yayılmasının başlıca nedeni, fındığın diğer ürünlere göre ekonomik değerinin yüksek olmasıdır. Bugün için fındık, ovadaki işletmelerin tamamına yakın kısmında bulunmaktadır. Araştırmanın amacı, işletmelere göre değişen fındık arazisi büyüklüğünün, işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleriyle ilişkisini belirlemektir. Araştırma ile, fındık alanlarının

genişlemesinin işletmelerin özellikleriyle ilişkisi ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar, fındığın ovadan kaldırılarak alternatif ürünlere yönlendirilmesinde yol gösterici olacaktır.

Fındığın ovada henüz yer almadığı dönemlerde fındığın yerinde bulunan ürünler, halihazırda da işletmelerde yer almaktadır. Fındığın girmesiyle bu ürünlerin üretim alanları daralmıştır. Mevcut durumda fındığın bu alanlardan kaldırılması halinde, fındıktan boşalan araziye yine bu ürünler gelecektir. 1983 yılında çıkarılan 2844 sayılı yasaya dayanarak, fındık üretimine izin verilecek alanlar belirlenmiş ve yeni fındık dikimlerine izin verilmeyeceği belirtilmiştir. Ancak yasaya rağmen fındık dikimleri devam etmiştir. Buda fındığın mevcut durumdaki yasa uygulamalarıyla kaldırılmasının mümkün olmayacağını göstermektedir. Çiftçileri fındığa yönelten sebeplerin başında fındığın kârlı bir ürün olması

gelmektedir. Diğer sebepler olarak; fındığın yoğun girdi kullanımını gerektirmemesi ve pazarlanmasındaki kolaylık sayılabilir. Dolayısıyla fındığın yerine geçebilecek alternatif ürünlerin, en az fındık kadar gelir getiren ve kolay pazarlanabilir ürünler olması önem taşımaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Anonymous. 1983. T.C. Resmi Gazete. 18 Haziran 1983, Sayı: 18081, Ankara.
Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 578, Ankara.

- Erkuş, A. ve Demirci, R. 1985. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 944, Ders Kitabı No: 269, Ankara.
Erkuş, A., Bulbul, M., Kırıl, T., Açı, A.F., Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 5, Ankara.
Kılıç, O. 1997. Samsun İli Çarşamba ve Terme İlçelerinin Ova Köylerinde Fındık Üretimine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Fındığa Alternatif Üretim Planlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Ankara.

O. Kılıç, G. Özyurt

OMÜ Zr. Fak. Dergisi, 2003, 18(3): 15-22
J. of Fac. of Agric., OMU, 2003, 18(3): 15-22

SİLAJLIK MISIRDA GENOTİP VE SIRA ARALIĞININ VERİM VE BAZI AGRONOMİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Selahattin İPTAŞ
G.O.P.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-TOKAT

A. Alptekin ACAR
Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Menemen/İZMİR

Geliş Tarihi: 28.03.2003

ÖZET: Silajlık mısır yetiştiriciliğinde uygun mısır çeşidi ve sıra aralığının kullanılması, kaliteli bir yem üretimi için çok önemlidir. Bitkinin morfolojik özelliklerinde ortaya çıkan değişiklikler yem kalitesini etkilemektedir. Bu çalışmada, silaj amacıyla yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde (Arifiye, P.3163, TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı) farklı sıra aralıklarının (40, 60 ve 80 cm) verim ve bazı agronomik özelliklere etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, bazı morfolojik özellikler bakımından mısır çeşitleri ve sıra aralıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi, kuru madde verimi, bitki boyu, sap çapı, bitkideki yaprak sayısı, yaprak oranı ve sap oranı Arifiye çeşidinde belirlenmiştir. Birim alandaki bitki sıklığı arttıkça yeşil ot verimi ve kuru madde verimi artmıştır. 2001 ve 2002 yıllarında, sıra aralığının kuru madde oranı, koçan oranı ve hasat indeksine etkisi istatistiksel olarak önemli değildir.

Anahtar Kelimeler: Mısır çeşitleri, sıra aralığı, agronomik özellikler

GENOTYPE AND ROW SPACING INFLUENCE ON CORN SILAGE YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERS

ABSTRACT: Corn (*Zea mays* L.) cultivar selection and plant density are very important management practices for quality forage production in silage corn. Changes in plant morphology are a possible factor influencing the forage quality of corn. This study was conducted to evaluate the effects of row spacing (80, 60 and 40 cm) on yield and some agronomic characters of maize cultivars (Arifiye, P.3163, TTM-8119 and Karadeniz Yıldızı) grown for silage. Differences among corn hybrids and row spacing were significant at 0.05 % level for some morphological characteristics. Maximum green matter yield, dry matter yield, plant height, stem diameter, number of leaf per plant, leaf and stalk ratio were determined in Arifiye cultivar. Increasing plant densities increased green matter yield and dry matter yield. Plant density did not have a significant effect on dry matter ratio, ear ratio and harvest index during the year 2001 and 2001.

Key Words: Corn cultivars, row spacing, agronomical characteristics.

1. GİRİŞ

Mısır daha çok tane üretimi amacıyla yetiştirilen fakat, son yıllarda süt hayvancılığının gelişmekte olduğu bölgelerde yem bitkisi olarak önem kazanmaya başlamıştır. Mısır, birim alan veriminin yüksekliği, silaj yapımına uygunluk, besleme değeri ve lezzetliliği gibi özelliklerinden dolayı çok değerli bir bitkidir. Silajlık mısır üretiminde kuru madde verimi ve kaliteyi iklim, genotip, bitki sıklığı ve sıra aralığı, hasat dönemi gibi bir çok faktör etkilemektedir (Rutger ve Crowder, 1967a; Cummins ve Dobson, 1973; Russell ve ark. 1992; Cusicanqui ve Lauer, 1999; Cox ve ark. 1994). Rutger ve Crowder (1967b) üç farklı mısır çeşidinde yaptıkları bir araştırmada, 46 cm ve 92 cm sıra aralığında yetiştirmenin verim üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın, Bryant ve Blaser (1968) çeşitlerin sıra aralığına tepkisinin farklı olduğu ve araştırmada kullanılan çeşitlerden birinin 36 cm sıra aralığı ve 9900 bitki/da, diğer çeşidin ise 76 cm sıra aralığı ve 7400 bitki/da uygulamasında en yüksek verim verdiğini ve bitki sıklığı veya sıra aralığının yaprak oranı, sap oranı ve koçan oranına etkisinin çok az olduğunu

bildirmişlerdir. Yine, Cummins ve Dobson (1973) olum süreleri farklı olan çeşitlerin verimleri arasında farklılık olmadığını, sıra aralığı (51 cm'den 102 cm'e) ve birim alandaki bitki sıklığının artmasıyla (4900 bitki/da², 6800 bitki/da² ve 8600 bitki/da²) koçan oranının % 55'den % 45'e düştüğü, sap oranının ise % 27'den % 32'ye yükseldiğini bildirmişlerdir. Tosun ve Acar (1991), kışık arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak ekilen mısır çeşitlerinin sıra aralığına tepkilerinin farklı olduğu ve koçan verimi bakımından en uygun sıra aralığının 40-80 cm arasında olması gerektiğini bildirmektedirler. Cox ve ark (1998) sıra aralığı x bitki sıklığı etkileşiminin silaj verimine etkisinin olmadığını, 38 cm ve 76 cm sıra aralığında farklılık olmadığını ve birim alandaki bitki sıklığının artmasıyla silaj kalitesinin düştüğü belirlenmiştir. Barriere ve Traineau (1986), geç olgunlaşma süresine sahip olan çeşitlerde yaprak sayısı ve yaprak alan indeksinin artarak kuru madde veriminin yükseldiğini bildirmişlerdir. Duncan (1984) sık ekimlerde hasat indeksi veya yemdeki tane oranının azaldığını bildirmektedir.

Cizelge 1. Araştırma yerinin deneme süresi ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış Miktarı (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	2001	2002	Uzun Yıllar	2001	2002	Uzun Yıllar
Mayıs	92.2	16.8	60.3	14.4	15.6	16.3
Haziran	5.6	57.6	39.4	20.2	18.8	19.5
Temmuz	1.0	37.6	11.2	23.5	23.2	21.9
Ağustos	1.2	11.2	6.6	23.3	21.4	21.7
Eylül	20.4	11.4	17.5	19.6	18.8	17.8
Toplam/Ort	120.4	134.6	135.0	20.2	19.6	19.4

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Tokat.

Buna karşın, Tollenaar (1989), yeni geliştirilen mısır çeşitlerinde hasat indeksinin bitki sıklığının artmasıyla değişmediğini, Karlen ve Camp (1985), 10 bitki/m² sayısına kadar hasat indeksi veya yemdeki enerji içeriğinde herhangi bir değişimin olmadığını bildirmektedirler.

Bu çalışmanın amacı; 1996-1998 yıllarında Tokat-Kazova koşullarında 1. ürün olarak yürütülen silajlık mısır adaptasyon çalışmasında (İptiş ve ark. 2002) yer alan ve kuru madde verimi bakımından ümitvar görülen dört mısır çeşidinde farklı sıra aralıklarının verim ve bazı tarımsal özelliklere etkisinin belirlenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2001 ve 2002 yıllarında GÖÜ. Ziraat Fakültesinin deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırma alanının bazı iklim verileri Cizelge 1'de verilmiştir. Araştırma alanı killi-tınlı toprak yapısına sahip, organik madde oranı % 1.68, 11.4 kg/da P₂O₅ ve 28.7 kg/da K₂O içermektedir. Toplam tuz oranı % 0.24, kireç değeri % 9.8 ve pH 7.77'dir. Araştırmada 2001 yılında üç (Arifiye, P.3163 ve TTM-8119) ve 2002 yılında dört (Arifiye, P.3163, TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı) çeşit kullanılmıştır. 2001 yılında Karadeniz Yıldızında yeterli çıkış sağlanmamış ve araştırma 3 mısır çeşidiyle yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan çeşitler orta-erkenci (TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı), orta-geçici (P.3163) ve geçici (Arifiye) özelliklere sahiptir. Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parseller, sıra aralıkları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Denemede 40, 60 ve 80 cm (6.25, 8.33 ve 12.5 bitki/m²) olmak üzere üç değişik sıra aralığı kullanılmış ve sıra üzeri 20 cm olarak sabit tutulmuştur. Araştırmada deneme alanına ekimle birlikte 8 kg/da P₂O₅ (triple süper fosfat) ve 8 kg/da azotlu gübre (amonyum nitrat % 33'lük) verilmiştir. Azotlu gübrerin diğer yarısı (8 kg/da) bitkiler 40-50 cm boylandığında uygulanmıştır. Ekim işlemleri 21 Mayıs 2001 ve 15 Mayıs 2002 tarihlerinde yapılmıştır. Fideler 3-4 yapraklı olunca sıra üzeri sıklığı bozulmayacak şekilde teklemeye ve seyreltme, bitkiler 40-50 cm oldukları

dönemde ise çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Bitkilere ihtiyaç duyuldukları sulama yapılmıştır. Hasat işlemleri 1-10 Eylül tarihleri arasında (sütlü olum dönemi) yapılmıştır. Ancak, Arifiye çeşidi geçici olum süresine sahip olmasına karşın, diğer çeşitlerle birlikte hasat edilmiştir. Parsellerde hasat edilen bitkiler hasat edilmiştir, parsel, daha sonra dekara yeşil ot verimleri hesaplanmıştır. Her parselden rasgele 10 bitki alınarak bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki) ve sap çapı (mm) belirlenmiştir. Bu bitkiler içinden 5'er bitki seçilerek önce tek bitki olarak tartılmıştır. Bu örnekler 60 °C 7 gün kurutulmuştur (Coors ve ark. 1997). Ettüden çıkartılan örnekler tartılarak kuru madde oranı (%), sap oranı (%), yaprak oranı (%) ve koçan oranı (%) belirlenmiştir. Kurutulan koçanda taneler ayrılarak tartılmış ve tek bitki ağırlığına oranlanarak hasat indeksi belirlenmiştir (Graybil ve ark., 1991; Coors ve ark., 1997; Widdicombe ve Thelen, 2002). Araştırmadan elde edilen veriler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" ne uygun olarak, yıllar ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Ortalamalar arası farklılıklar LSD yöntemiyle karşılaştırılmıştır (Düztünes ve ark. 1987).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

3.1. Bitki Boyu

Mısır çeşitlerinin bitki boyları arasında önemli farklar bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 2001 ve 2002 yıllarında 277.6 ve 321.8 cm ile Arifiye, en düşük 2001 yılında 259.3 ile P.3163, 2002 yılında ise 280.7 cm ile TTM-8119 çeşitlerinde belirlenmiştir (Cizelge 2). Aynı şartlarda yetiştirilen mısır çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılıklar genetik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu konuda yapılan değişik araştırmalarda mısır çeşitlerinin bitki boyları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Schmid ve ark., 1976; Sencar ve ark., 1993; Öztürk ve Akkaya, 1996; İptiş ve ark., 2002). Sıra aralığının artmasıyla bitki boyunda önemli bir değişkenlik görülmemiş ve 2001 yılında bitki boyu 264.0-270.5 cm, 2002 yılında

da 292.5-301.8 cm arasında değişim göstermiştir (Cizelge 2). Rutger ve Crowder (1967a), bitki sıklığının artmasıyla bitki boyunda istatistiksel olarak önemli bir artış olmadığını, fakat Sencar ve ark. (1993) ile Akdemir ve ark. (1997), önemli bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmalar arasındaki farklılıklar deneme şartları ve kullanılan çeşitlerden kaynaklanabilir.

Cizelge 2. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Bitki Boyu Değerleri

Çeşitler	2001			2002			Ortalama
	40 cm	60 cm	80 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
Arifiye	271.7	280.7	280.4	277.6	312.5	328.4	321.8
K.Yıldızı	-	-	-	265.1	282.6	285.8	288.4
TTM-8119	260.0	265.2	270.0	259.3	285.6	284.2	272.4
P.3163	260.4	265.6	252.1	259.3	289.2	308.8	297.2
Ortalama	264.0	270.5	267.5	264.0	292.5	301.8	297.2
LSD (0.05)	ÖD			ÖD			19.7

Cizelge 3. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Yaprak Sayısı Değerleri

Çeşitler	2001			2002			Ortalama
	40 cm	60 cm	80 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
Arifiye	12.3	11.8	12.0	12.0	14.4	14.0	14.2
K.Yıldızı	-	-	-	-	12.4	12.3	12.3
TTM-8119	11.6	10.8	11.4	11.2	11.8	12.1	11.5
P.3163	11.8	11.6	11.3	11.5	13.0	13.4	13.2
Ortalama	11.9	11.4	11.5	11.9	13.0	12.7	12.7
LSD (0.05)	0.35			ÖD			0.44

Cizelge 4. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Sap Kalınlığı Değerleri

Çeşitler	2001			2002			Ortalama
	40 cm	60 cm	80 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
Arifiye	25.5	26.0	28.1	26.5	24.8	25.7	25.7
K.Yıldızı	-	-	-	-	22.2	24.9	24.1
TTM-8119	24.6	25.7	27.3	25.8	22.9	24.6	24.3
P.3163	22.0	22.1	22.1	22.0	21.3	22.5	22.5
Ortalama	24.0	24.6	25.8	24.0	22.8	24.4	24.4
LSD (0.05)	1.10			1.11			0.93

Cizelge 5. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Yaprak Oranı Değerleri

Çeşitler	2001			2002			Ortalama
	40 cm	60 cm	80 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
Arifiye	18.2	17.7	17.7	17.8	22.6	21.8	22.0
K.Yıldızı	-	-	-	-	19.4	20.2	18.8
TTM-8119	15.7	15.7	14.7	15.4	17.4	16.2	16.9
P.3163	17.3	17.4	16.4	17.1	19.5	17.9	18.7
Ortalama	17.1	16.9	16.3	17.1	19.7	18.5	18.5
LSD (0.05)	0.62			0.73			2.15

Cizelge 6. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Sap Oranı Değerleri

Çeşitler	2001			2002			Ortalama
	40 cm	60 cm	80 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
Arifiye	36.5	35.1	35.6	35.7	43.7	44.4	44.6
K.Yıldızı	-	-	-	-	37.6	35.7	35.8
TTM-8119	28.6	29.7	30.0	29.4	38.9	39.3	36.5
P.3163	27.8	29.3	30.1	29.0	34.3	32.7	32.3
Ortalama	31.0	31.4	31.9	31.0	38.6	38.0	37.2
LSD (0.05)	ÖD			ÖD			2.56

3.2. Yaprak Sayısı

2001 ve 2002 yılında mısır çeşitlerinin bitkide yaprak sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir. En fazla yaprak sayısı Arifiye (12.0 ve 14.2 adet/bitki) ve en düşük TTM-8119 (11.2 ve 11.8 adet/bitki) çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitler arasındaki farklılıklar genetik özelliklerden kaynaklanmaktadır (Sencar ve ark. 1993; Öztürk ve Akkaya, 1996; Ak ve Doğan, 1997). Bu çalışmada kullanılan çeşitlerden geçici Arifiye ve orta-geçici P.3163 çeşitlerinin yaprak sayıları, orta-erkenci olan TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı çeşitlerine göre daha yüksektir. Graybil ve ark. (1991), geç olgunlaşan hibritlerde yaprak sayısı ve yaprak alan indeksinin diğer tiplere göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

Sıra aralığının yaprak sayısına etkisi yıllara göre değişkenlik göstermiş ve 2001 yılında sıra aralığının bitkide yaprak sayısına etkisi önemli, 2002'de önemsizdir. 2001 yılında en fazla yaprak sayısı 40 cm (11.9 adet/bitki) ve en düşük 60 cm (11.4 adet/bitki) sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 3). Sıra aralığının yaprak sayısına etkisi konusunda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Sencar ve ark. (1993), ekim sıklığının yaprak sayısını etkilemediğini, fakat Faurey (1982) ve Emeklier ve Kün (1988) ekim sıklığının artmasıyla yaprak alan indeksinin arttığını (yaprak sayısının artmasına bağlı olarak) bildirmişlerdir. Bu farklılıklar, araştırmacıların farklı çevre şartlarında ve değişik genotiplerle çalışmalarından kaynaklanabilir.

3.3. Sap Kalınlığı

2001 ve 2002 yılında mısır çeşitlerinin sap kalınlığı arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Her iki yılda fazla sap kalınlığı Arifiye (26.5-25.7 mm) ve en düşük ise P.3163 (22.0-22.5 mm) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Lutz ve Jones (1969) ve Sencar ve ark. (1993) mısır çeşitlerinin sap kalınlıkları arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Sıra aralığının artmasıyla sap kalınlığı artmış ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 40 cm sıra aralığında sap kalınlığı yıllara göre sırasıyla 24.0-22.8 mm, 60 cm'de

24.6-24.4 mm ve 80 cm'de 25.8-25.2 mm'dir. Araştırmada, ekim sıklığı arttıkça sap kalınlığı azalmıştır (Çizelge 4). Sıra arası mesafesi genişledikçe bitki sıklığı büyük miktarda azalmakta, bu da bitkilerin daha iyi beslenmesi ve ışıkta daha fazla yararlanarak kalın sap oluşturmaya neden olmaktadır (Rutger ve Crowder, 1967a; Sencar ve ark., 1993).

3.4. Yaprak Oranı

Mısır çeşitleri arasında yaprak oranları bakımından istatistiksel olarak farklılık olduğu Çizelge 5'de görülmektedir. Her iki deneme yılında da Arifiye çeşidinde yaprak oranı (% 17.8-22.0) en fazla bulunurken, en düşük değerler TTM-8119 (%15.4-16.9) çeşidinde belirlenmiştir. Barriere ve Traineau (1986) geç olgunlaşan hibritlerde yaprak sayısı ve yaprak alan indeksinin diğer tiplere göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Bu durumda Arifiye (geçici) ve P.3163 (orta-geçici) çeşitlerinin yaprak oranının, diğer çeşitlere göre fazla olması beklenen bir sonuçtur. Schmid ve ark. (1976)'da benzer sonuçları bildirmektedir.

2001 yılında sıra aralığının genişlemesiyle yaprak oranı % 17.1'den % 16.3'e, 2002 yılında ise % 19.7'den % 18.5'e düşmüştür. Ancak, bu azalma 2001 yılında istatistiksel olarak önemli, 2002'de önemsizdir (Çizelge 5). Faurey (1982), Duncan (1984) ve Emeklier ve Kün (1988) ekim sıklığının artmasıyla yaprak alan indeksinin arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, ekim sıklığının artmasıyla bitkilerin daha fazla yaprağa sahip olduğu (Çizelge 3) ve yaprak oranının yükseldiği söylenebilir (Çizelge 5).

3.5. Sap Oranı

Sap oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Arifiye çeşidinin (geçici olum süresine sahip) sap oranı her iki yılda da belirgin biçimde diğer çeşitlerden daha yüksektir. 2001 yılında Arifiye çeşidinde sap oranı % 35.7, TTM-8119'da % 29.4 ve P.3163'de % 29.0, 2002 yılında ise Arifiye'de % 44.6, TTM-8119'da % 38.2, Karadeniz Yıldızı'nda % 35.8 ve P.3163'de % 33.1'dir (Çizelge 6).

Çizelge 8. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Yeşil Ot Verimi Değerleri

Çeşitler	2001				2002			
	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama
Arifiye	10865.0	7945.4	6393.6	8401.3	13224.9	10466.4	8140.3	10610.5
K.Yıldızı	-	-	-	-	10002.3	8916.4	7267.2	8728.6
TTM-8119	9250.4	6915.7	5902.0	7356.0	10655.7	8297.1	6740.8	8564.5
P.3163	7794.2	5674.3	3996.4	5821.6	9544.1	7581.5	6345.1	7823.5
Ortalama	9303.2	6845.1	5430.1	7192.8	10856.8	8815.3	7123.3	9265.1
LSD (0.05)	608.9				529.0			

Çizelge 9. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Kuru Madde Verimi Değerleri

Çeşitler	2001				2002			
	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama
Arifiye	3087.9	2336.3	1812.3	2412.2	2964.1	2130.9	1630.5	2241.8
K.Yıldızı	-	-	-	-	2454.7	2073.6	1750.7	2093.0
TTM-8119	2889.1	2090.1	1821.4	2266.8	2503.7	1955.2	1544.6	2001.2
P.3163	2657.4	1929.4	1388.3	1991.7	2373.9	1925.0	1641.3	1980.1
Ortalama	2878.1	2118.6	1674.0	2225.8	2574.1	2021.2	1641.8	2078.0
LSD (0.05)	168.7				181.8			

Çizelge 10. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Kuru Madde Oranı Değerleri

Çeşitler	2001				2002			
	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama
Arifiye	27.8	28.6	28.9	28.4	24.4	21.2	19.7	21.8
K.Yıldızı	-	-	-	-	21.9	24.9	23.2	23.3
TTM-8119	31.0	30.1	30.6	30.6	23.3	23.5	23.5	23.4
P.3163	33.8	33.9	34.7	34.1	24.0	24.7	25.4	24.7
Ortalama	30.8	30.8	31.4	31.1	23.4	23.6	22.9	23.3
LSD (0.05)	ÖD				ÖD			

Çizelge 11. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Hasat İndeksi Değerleri

Çeşitler	2001				2002			
	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama
Arifiye	28.9	31.5	29.9	30.1	16.3	13.4	15.1	14.9
K.Yıldızı	-	-	-	-	22.5	24.0	25.8	24.1
TTM-8119	42.1	40.5	41.3	41.3	27.5	26.6	27.0	27.0
P.3163	40.7	39.5	40.7	40.3	24.9	30.2	27.2	27.4
Ortalama	37.2	37.2	37.3	37.2	22.8	23.5	23.7	23.3
LSD (0.05)	ÖD				ÖD			

Schmid ve ark., (1976), mısır çeşitlerinde sap oranının olgunluk zamanlarına göre değişkenlik gösterdiğini ve geçici olum süresine sahip olan çeşitlerin sap oranlarının erkenci ve orta-erkenci çeşitlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Sıra aralığının sap oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2001 yılında sap oranı 40 cm'de % 31.0, 60 cm'de % 31.4 ve 80 cm'de % 31.9, 2002 yılında 40 cm'de % 38.6, 60 cm'de % 38.0 ve 80 cm'de % 37.2'dir (Çizelge 6). Araştırmada ekim sıklığının artmasıyla sap kalınlığı genel olarak artış göstermekte, fakat bu artış sap oranının artmasına neden olmamıştır.

3.6. Koçan Oranı

Mısır çeşitlerinin koçan oranları arasında istatistiksel olarak farklılık vardır. Arifiye

çeşidinin her iki yılda da koçan oranı (% 46.3 ve % 34.1), diğer çeşitlere göre daha düşüktür. 2001 yılında TTM-8119 ve P.3163, 2002 yılında da Karadeniz Yıldızı, TTM-8119 ve P.3163 çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 7). Schmid ve ark., (1976) ve İptas ve ark., (2002), mısır çeşitleri arasında olgunluk süresine bağlı olarak koçan oranlarının değiştiğini bildirmişlerdir.

Sıra aralığının artmasıyla koçan oranında önemli bir değişim ortaya çıkmamış ve 40 cm, 60 cm ve 80 cm sıra aralıkları arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir. 2001 yılında sıra aralığına bağlı olarak koçan oranı sırasıyla %51.4-52.3, 2002'de ise %41.7-44.0 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 7). Rutger ve Crowder (1967a), bitki sıklığının artmasıyla tane veriminin arttığını, fakat koçan

Çizelge 7. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen Mısır Çeşitlerine Ait Koçan Oranı Değerleri

Çeşitler	2001				2002			
	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama	40 cm	60 cm	80 cm	Ortalama
Arifiye	45.5	46.7	46.8	46.3	33.6	33.6	35.1	34.1
K.Yıldızı	-	-	-	-	43.1	44.0	49.0	45.3
TTM-8119	55.6	54.5	55.3	55.1	43.9	46.2	43.1	44.4
P.3163	54.8	53.2	54.8	54.2	46.0	49.3	48.8	48.0
Ortalama	51.9	51.4	52.3	51.9	41.7	43.3	44.0	43.0
LSD (0.05)	ÖD				ÖD			

- index of com hybrids under different growing conditions. *Agron. J.* 86:277-282.
- Cox, W.J., D.J.R. Clemen, and J.J.Hancher. 1998. Row spacing, variety, and plant density effects on com silage yield and quality. *J. Prod. Agric.* 11:128-134.
- Cox, W.J. and D.J.R. Clemen. 2001. Row spacing, plant density, and nitrogen effects on com silage. *Agron. J.* 93:597-602.
- Cummins, D.G., and Jr. J.W.Dobson. 1973. Com for silage as influenced by hybrid maturity, row spacing, plant population and climate. *Agron. J.* 65:240 cm-243.
- Custracqui, J.A., and J.G. Lauer. 1999. Plant density and Çesitler influence on com forage yield and quality. *Agron. J.* 91:911-913.
- Detmum, B., and P.C.Srnuk. 1986. Improving the nutritive value of forage maize. p.77-90. In O.Dolstra and P.Miedema ed.) Breeding of Silage Maize. Proc. 13th congress on the maize and sorgum section of EUCARPIA Vegeningen, The Netherlands. 9-12. Sept. 1985. PUDDOC, Vegeningen, The Netherlands.
- Durgunç, O. T.Kesici, O. Karıncu, ve F. Gurbuz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021. 381 s. Ankara.
- Duncan, W.G. 1984. A theory to explain the relationship between com population and grain yield. *Agron. J.* 74:1141-1145.
- Emekler, H.Y., ve E.Kün. 1988. İe Anadolu'da sulu kısıllarda ikinci birin dane mısır ve sıllağı mısır yetiştirme olanakları ve yem değeri'nin saplanması. Doge-Tar. ve Örm. Der.12(21):178-179.
- Fahey, N.A. 1982. Influence of population density on productivity and quality of forage maize. *Can. J. Plant Sci.* 62:427-434.
- Gallais, A., M. Pollessek and I. L.Hugnet. 1976. Possibilities de selection du mais en tant que plante fourragere. *Annales d Amelioration des Plantes* 26:591-605.
- Graybill, J.S., W.J.Cox, and D.J. Ohiş. 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date, and plant density. *Agron. J.* 83:559-564.
- İpiaz, S., A.Öz ve A.Boz. 2002. Tokak-Kazova kısıllarında birinci birin sıllağık mısır yetiştirme olanakları. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 8(4), 262-273.
- Karten, D.L., and C.R. Camp. 1995. Plant density, distribution, and fertilizer effects on yield and quality of irrigated com silage. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 16:55-70.
- Lutz, J.A.F., and G.D.Jones. 1969. Effect of com Çesitleri, row spacing and plant population on the yield of com silage. *Agron. J.* 61:942-945.
- Öztürk, A. ve A.Akkaya. 1996. Erzurum yöresinde sıllağık mısır yetiştirilecek mısır Çesitleri. (Univ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(4), 490-506.
- Rutger, J.N. 1969. Relationship of com silage yield on maturity. *Agron. J.* 61:68-70.
- Rutger, J.N. and L.V. Crowder. 1967a. Effect of plant density on silage and grain yields of high hybrids. *Crop Sci.* 7: 182-184.
- Rutger, J.N. and L.V. Crowder. 1967b. Effect of population and row width on com silage yield. *Agron. J.* 59:475-476.
- Russell, J.R., N.A.Irlbeck, A.R.Hallauer, and D.R.Bixton. 1992. Nutritive value and existing characteristics of maize herbage as influenced by agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology*, 38:11-24.
- Schmid, A.R., R.D. Goodrich, R.M.Jordan, G.C. Marten and J.C. Weiske. 1976. Relationships among agronomic characteristics of com and sorgum cultivars and silage quality. *Agron. J.* 68:403-405.
- Senar, Ö., A.Yıldırım, ve S. Gökmen. 1993. Sıllağık mısırıyla 2.birın olarak yetiştirilen bazı mısır siliğiligin etkileri. Doge-Tr. J. of Agricultural and Forestry. 17:763-773.
- Srnuk, P.C. and W.Detmum. 1982. Effect of light intensity after flowering on the productivity and light quality of silage maize. *Netherlands Journal Agricultural Science*, 30:297-316.
- Tollenaar, M. 1989. Genetic improvement in grain yield of commercial maize hybrids grown in Ontario from 1959 to 1988. *Crop Sci.* 29:1365-1371.
- Tosun, F. ve Z.Acar. 1991. Kısıllık hububat hasadından sonra dört farklı sıra analiğı mcsafesinde dört değışik sıllağık mısır Çesidi'nin ot verimleri yönünden karşılaştırılması. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Biktleri Kongresi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova-İzmir. 322-331.
- Vatıkonda, M.R. and R.B.Hunter. 1983. Comparison of grain yield and whole-plant silage production of recommended com hybrids. *Can. J. Plant Sci.* 63:601-609.
- Wemke, M., and J.V. Hoyningen-Huene. 1987. Influence of genotype and density on chemical composition and nutritive value of silage maize. *J.Agronomy and Crop Science*, 158, 73-83.
- Widdicombe, W.D. and Kurt D.Theilen. 2002. Row width and plant density effect on com forage hybrids. *Agron. J.* 94:326-330.
- Woody, H.D., D.G.Fox, and J.R.Black. 1983. Predicting net energy value of com silage varying in grain content. *J.Dairy Sci.* 57:710-716.

OMU Zin. Fak. Dergisi, 2003,16(3):23-31
J. of Fac. of Agric., OMU, 2003,16(3):23-31

BÜYÜME EĞRİLERİNİN ANALİZİNDE FARKLI YAKLAşIMLAR

Ömer Cevdet BILGIN Nuriisa ESENBÜĞA Muhlis MACİT

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü, Erzurum

Geliş Tarihi: 08.04.2003

ÖZET: Tarnasal alanda yapılan çalışmalarda, aynı derekler üzerinde ardışık zamanlarda ölçülen özelliğın gösterdiği değışimi (büyüme eğrisi) değerlendirmek gerektiğinde tekarrıan ölçümlerin varyans analizi, çok değışkenli varyans analizi ve regresyon analizi gibi farklı istatistiksel yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada, SAS paket programını kullanarak, büyüme eğrilerinin bu yöntemlerle nasıl analiz edileceğı gösterilmiştir. Ayrıca nispeten az uygulanan bir yöntem olan doğrusal-karşık modeller üzerinde durulmuş ve büyüme eğrilerinin analizinde karşık model yaklaşımının kullanılması durumundaki kazanımlar tartışılmıştır.

Anahar Kelimeler: Büyüme eğrisi, tekarrıan ölçümler, karşık model

DIFFERENT APPROCHES IN ANALYSIS OF GROWTH CURVES

ABSTRACT: In agricultural research, in order to assess change of a character measured on the same individuals at consecutive time points repeated measures analysis of variance, multivariate analysis of variance, and regression analysis are used. In this study, the use of the SAS in order to analyze growth curves with this methods were illustrated. On the other hand, linear mixed models, a relatively unused method, were examined and the advantages of using a mixed model approach to growth curve analysis were discussed.

Key Words: Growth curve, repeated measures, mixed model

1. GİRİŞ

Canlı materyale ait bir özelliğın zamana göre değışimi, tarmasal alanda yapılan araştırmalara sıkıca konu olmaktadır. Aynı denekler üzerinde ardışık zamanlarda alınan gözlemler genel olarak büyüme eğrisi (growth curve) olarak adlandırılmaktadır (Johnson ve Wichern, 1998). Büyüme eğrisi modellerinde temel varsayım, muamele etkileri ve bu muamelelerin uygulandığı zamanlar arasında fonksiyonel bir ilişkinin var olduğunu ve bu ilişkinin modellenilebileceğidir.

Büyüme eğrilerinin analizinde, tekarrıan ölçümlerin varyans analizi, çok değışkenli varyans analizi ve regresyon analizi gibi farklı istatistiksel yöntemler amaca uygun olarak kullanılmaktadır (Kshirsagar ve Smith, 1995). Değışimin varlığını ve şeklini değerlendirmek noktasında bu yöntemler araştırılmaya yardımcı olmaktadır. Ancak, uygulamada verilerin genellikle bu metodların gerektirdiğı varsayımları ve kısıtlamaları her zaman karşılamadığı görülmektedir. Bu bağlamda nispeten yeni ve az kullanılan bir yöntem olan doğrusal-karşık modeller, büyümenin analizinde diğer yöntemlerin malsurlarını ortadan kaldırarak bir prosedür olarak sunulmaktadır.

Bu çalışmada, büyüme eğrilerinin analizinde tekarrıan ölçümlerin varyans analizi, çok değışkenli varyans analizi, regresyon analizi ve karşık model yaklaşımında SAS paket programının nasıl kullanılacağı Morkaraman ırkı kuzularla yapılan bir besi denemesinden elde edilen veriler

üzerinde gösterilmiş ve sonuçlar yöntemlerin geçerliliğı bakımından tartışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Uygulamada kullanılan veri, Atatürk Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılan bir çalışmanın bir bölümüdür. Morkaraman ırkı kuzular üç farklı rasyonla beslenmiş ve beside canlı ağırlık artışını tespit etmek için 15 günde bir tartım yapılmıştır. Rasyon gruplarındaki denek sayısı 9, 10 ve 10 bağ olmuştur. Buna göre üç farklı rasyonla beslenmiş 29 kuzuya ait 5 farklı zamanda alınan ağırlıklar (kg) bu çalışmanın veri setini oluşturmıştır.

İstatistiksel yöntemlerin uygulaması SAS (1985) paket programında yapılmıştır.

3. UYGULAMA

3.1. Tekarrıan Ölçümlerin Varyans Analizi
Tekarrıan ölçümlerin varyans analizi, muamele grupları arasındaki farklıları belirlemenin yanında, tekarrıan gözlemler boyunca ortaya çıkan varyasyonun tespitinde yararlıdır. Canlı ağırlığın denek-üçü değışimi, denekler-arası varyasyondan sorumlu rasyon faktörüne göre araştırılmaktadır.

SAS paket programında, tekarrıan ölçümlerin varyans analizi, GLM prosedürü kullanılarak yapılır. Bu amaçla yazılan kod Kuru 1'deki gibidir.

Kutu 1

```
proc glm data=besi;
class rasyon;
model gun0 gun15 gun30 gun45 gun60 = rasyon /nouni;
repeated time 5 (0 15 30 45 60) /printe;
run;
```

Kutu 2

```
Sphericity Tests:
Mauchly's
Variables
Transformed Variables
Orthogonal Components
DF 9 9
Criterion 0.0417471 77.550381
Chi-Square 0.2284185 36.053055
Pr > ChiSq <.0001 <.0001
```

```
The GLM Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Tests of Hypotheses for Between Subjects Effects:
Source DF Type III SS Mean Square F Value Pr > F
Rasyon 2 75.570785 37.785393 0.15 0.8652
Error 26 6748.636111 259.562927

The GLM Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Univariate Tests of Hypotheses for Within Subject Effects:
Source DF Type III SS Mean Square F Value Pr > F Adj Pr > F
time 4 2947.683056 736.920764 457.02 <.0001 <.0001 H - F
Error (time) 8 22.891762 2.861470 1.77 0.0904 0.1416 <.0001
Greenhouse-Geisser Epsilon 104 167.694444 1.612447 0.1416 0.1284
Huynh-Feldt Epsilon 0.5439 0.6411
```

PROC GLM ifadesi, 'besi' adlı veri setini kullanarak prosedürü başlatır. CLASS ifadesi, 'rasyon' adlı değişkenin denekleri gruplayan denekler-arası faktör olduğunu belirtir. MODEL ifadesinde, denekler içinde zamana göre değişen

agirlık değişkeni değerlerinin, denekler-arası değişken (rasyon) göre analiz edileceği belirtilir. NOUNI, ayrı zaman noktalarında grup farkları için tek-değişkenli testlerin yapılmayacağını bildirir. REPEATED ifadesi, denek-ici faktörü ve seviyelerini tanıtır, PRINTE seçeneği, kovaryans matrisinin yapısına ilişkin bileşik simetri testinin sonuçlarını gösterir. Kutu 1'deki kod işletildikten sonra Kutu 2'deki çıktı üretilir (orijinal çıktı yer kazanmak için yeniden düzenlenmiştir). Bu sonuçlara bakıldığında, 60 günlük rasyon periyodunda gerçekleşen ağırlık artışı, rasyon grupları bakımından bir farklılık göstermemiştir (F=0.15, p=0.8652). Buna karşılık, zamanın ağırlık artışı üzerine etkisi çok önemli (F=457.02, p<0.0001) bulunmuş olmakla birlikte yine rasyon etkilerinin farklı zamanlarda farklı olmadığı ortaya çıkmıştır (time*rasyon, F=1.77, p=0.0904).

Analiz sonuçlarının bu yöntem bakımından bir kaç noktada dikkate ele alınması gerekir. İlk olarak, veri dengesi (gruplardaki deneklerin sayısı çok farklı) olduğunda, gruplar-arası değişimi kontrol etmek oldukça güçsüz olacaktır. Burada Morkarmanlara ait veri, rasyon grupları bakımından oldukça dengelidir. İkinci olarak, tekrarlanan ölçümlerin varyans analizi, kovaryans matrisinin yapısal olarak bir bileşik simetri özelliğine sahip olmasını gerektirir; yani, bütün gözlemler arasındaki korelasyonların eşit olması gerekir. Bileşik simetri varsayımı, burada kullanılan veri için geçerli değildir (Mauchly's criterion=0.0417, $\chi^2=77.55$, p<0.0001). Bu varsayım kontrollü deneylerde sağlanılabileceği dahi, genel olarak büyüme eğrisi verilerinde bozulmaktadır. Gözlemler aynı denek üzerinde belirli bir sırada alındığı için, ardışık ölçümlerin, uzak aralıklı ölçümlere göre daha büyük korelasyonlara sahip olma olasılığı yüksek olacaktır (Muller ve ark., 1992). Bu sınırlayıcı, bileşik simetri varsayımının bozulmuş olması daha esnek varsayımlara sahip başka yöntemlerin kullanılmasının daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Kutu 3

```
proc glm data=besi;
class rasyon;
model gun0 gun15 gun30 gun45 gun60 = rasyon /nouni;
repeated time 5 /summary;
run;
```

Kutu 4

```
The GLM Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Manova Test Criteria and Exact F Statistics for the Hypothesis of no time Effect:
H = Type III SSCP Matrix for time E = Error SSCP Matrix
Statistic Value F Value Num DF Den DF Pr > F
Wilks' Lambda 0.02800513 199.57 4 23 <.0001
Pillai's Trace 0.97199487 199.57 4 23 <.0001
Hotelling-Lawley Trace 34.70774243 199.57 4 23 <.0001
Roy's Greatest Root 34.70774243 199.57 4 23 <.0001

The GLM Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Manova Test Criteria and F Approximations for the Hypothesis of no time*rasyon Effect:
H = Type III SSCP Matrix for time*rasyon E = Error SSCP Matrix
Statistic Value F Value Num DF Den DF Pr > F
Wilks' Lambda 0.53987211 2.08 8 45 0.0579
Pillai's Trace 0.47592738 1.87 8 48 0.0864
Hotelling-Lawley Trace 0.82302529 2.31 8 30.624 0.0454
Roy's Greatest Root 0.78578182 4.71 4 24 0.0060
```

NOTE: F Statistic for Roy's Greatest Root is an upper bound.
F Statistic for Wilks' Lambda is exact.

3.2. Çok Değişkenli Varyans Analizi

Tekrarlanan ölçümlerin varyans analizinin aksine, çok değişkenli varyans analizi, kovaryans matrisinin yapısı hakkında sınırlamalara sahip olmadığının büyüme eğrilerinin analizi için cazip bir alternatiftir (Wolfinger ve Ming, 1998). Analiz için yine GLM prosedürü kullanılır. Bir önceki yöntemdekine çok benzer olan bu kodlamada (Kutu 3) farklı olarak REPEATED ifadesinde yer alan SUMMARY seçeneği çok değişkenli analiz sonuçlarının verilmesini sağlamaktadır. Buna göre, elde edilen çıktı Kutu 4'teki gibidir.

Çok değişkenli varyans analizi sonuçlarına göre, zaman faktörü (time effect) kuzuların ağırlık kazanımında tek başına çok etkili olmuştur (Wilks' Lambda=0.0280, F=199.57, p<0.0001). Diğer yandan rasyon ve zaman arasındaki etkileşim (time*rasyon effect) önemlilik sınırına çok yaklaşmıştır (Wilks' Lambda=0.0280, F=199.57, p<0.0579). Buna göre, belirli bir rasyonla besleme, kuzuların zamana göre ağırlık kazancı üzerine etkili olmuştur; yani, polinomial eğriler 'paralel' değildir ve (zamana karşı) durumları muameleler arasında farklılık göstermektedir.

3.3. Regresyon Analizi

Araştırmacı daha çok, değişimin zamana göre nasıl gerçekleştiği üzerinde duruyorsa, regresyon analizinden yararlanabilir. Muamele grupları için ayrı regresyonların icra edilmesi, grupların zamana göre nasıl değişim gösterdiğini ortaya koyar. Doğrusal, karesel ya da kübik bir eğri ile özelliğin gelişimi belirlenebilir.

Farklı üç rasyonla beslenen kuzuların her bir grubu için gözlemleri ifade edecek modeli sınamak amacıyla, regresyon analizleri yapılmıştır. Gruplara ait grafiklere bakıldığında, doğrusal bir modelin uygun olacağı öngörülmüştür. Buna göre, analize başlanmadan önce verilerin uygun biçimde yazılması gerekir; her ağırlık değeri denek ve zaman kodlarıyla birlikte tek bir satıra yazılmalıdır (Kutu 5).

Veri düzenlendikten sonra, ağırlık değerlerinin doğrusal zaman değişkeni üzerine olan regresyonuna bakılır (Kutu 6). 1, 2 ve 3 numaralı rasyonlarla beslenen kuyunlar için regresyon analizi sonuçları sırasıyla Kutu 7, 8 ve 9'da verilmiştir.

Kutu 5

RASYON	DENK	ZAMAN	AGIRLIK
1	1	0	39.0
1	1	15	42.5
1	1	30	44.5
1	1	45	48.0
1	1	60	53.5
1	2	0	40.0
1	2	15	46.5
1	2	30	51.0
1	2	45	50.0
1	2	60	57.0
3	3	0	42.0
3	3	15	44.0
3	3	30	48.0
3	3	45	53.0
3	3	60	56.0

Kutu 6

```
proc reg data=besi;
    model agirlik=zaman,
    run;
```

Ö. C. Bıyık, N. Ertanbayrak, M. Mecit

Kutu 7

Analysis of Variance:						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	1050.62500	1050.62500	21.29	<.0001	
Error	43	2121.68611	49.34154			
Corrected Total	44	3172.31111				

Root MSE	7.02435	R-Square	0.3312
Dependent Mean	45.64444	Adj R-Sq	0.3156
Coeff Var	15.38928		

Parameter Estimates:						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	
Intercept	1	38.81111	1.81368	21.40	<.0001	
zaman	1	0.22778	0.04936	4.61	<.0001	

Kutu 8

Analysis of Variance:						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	1011.24000	1011.24000	21.31	<.0001	
Error	48	2277.48000	47.44750			
Corrected Total	49	3288.72000				

Root MSE			
Dependent Mean	6.88821	R-Square	0.3075
Coeff Var	46.16000	Adj R-Sq	0.2931
	14.92248		

Parameter Estimates:						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	
Intercept	1	39.80000	1.68726	23.59	<.0001	
zaman	1	0.21200	0.04592	4.62	<.0001	

Kutu 9

Analysis of Variance:						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	846.81000	846.81000	15.82	0.0002	
Error	48	2569.09500	53.52281			
Corrected Total	49	3415.90500				

Root MSE	7.31593	R-Square	0.2479
Dependent Mean	47.37000	Adj R-Sq	0.2322
Coeff Var	15.44422		

Parameter Estimates:						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	
Intercept	1	41.55000	1.79203	23.19	<.0001	
zaman	1	0.19400	0.04877	3.98	0.0002	

Kutu 10

```
proc reg data=besi tableout outest=bireysel noprint;
    by denk;
    model agirlik=zaman;
run;
proc print data=bireysel;
run;
```

Kutu 11

DENK	RMSE	INTERCEPT	ZAMAN
1	1.076	38.60	0.230
2	2.278	41.40	0.250
3	1.423	26.90	0.250

Sonuçlara bakıldığında, bütün rasyon gruplarında dogrusal ilişki çok önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Değişimin grup ortalamalarından ziyade denekler bazındaki durumunu görmek için bireysel regresyonlara da bakılabilir. Bireysel regresyonların almak için Kod Kutu 10'daki gibi değiştirilir.

PROC REG, regresyon prosedürünü çağırın. İfade: TABLEOUT seçeneği parametre tahminleri, standart hatalar, t-değerleri ve ilgili p-değerlerini, OUTEST seçeneği ile verilen "Bireysel" adlı veri setine ekle. NOPRINT seçeneği ile her üniteye ait varyans analizi ve parametre tahmini tablolarının ayrıca yazılması engellenir. İlk üç koyun için elde edilen çıktı Kutu 11'deki gibi gösterilmiştir.

Regresyon analizi ile değişimin şekli hakkında elde edilen bilgi, kesişim noktası ve eğim tahminlerinin varyanslarına göre, grupların karşılaştırılmasında kullanılabilir (Zar, 1974).

3.4. Dogrusal Karşık Modeller

Araştırmanın odaklandığı problemin çözümüne bağlı olarak, yukarıda uygulanan yöntemler araştırmacılara bulyüne eğilimleri analiz etmek için, değişik seçenekler sunmaktadır. Bununla birlikte, bir takım mabutları da söz konusudur. Tekrarlanan ölçümlerin varyans analizinin varaydığı kovaryans yapısı, zamana bağlı veriler tarafından yapılmamaktadır. Diğer taraftan, çok değişkenli varyans analizi bu problemin üstesinden gelmekle birlikte, yapılandırılmıyus (unstructured) kovaryans yapısı yine de uygun değildir. İdeal olan, araştırmacının analizden kovaryans yapısını belirleyebilesidir.

Aynı zamanda, verilerin dengeli olmasının gerektiğini de yuikarıdaki yöntemlerin kullanımını kısıtlıyabilmektedir. Bütün deneklerin, gözlemlerin tam takvimi içermemesi durumunda, eksik deneklerin analizden çıkarılması gerekir. Böylece, kayıp gözlemlerden dolayı veri dengesiiz olabilmektedir.

Kutu 12

```
proc mixed method=REML data=besi;
class rasyon denek;
model agirlilik = zaman rasyon /noit solution outpred=tahmin;
random intercept zaman /type=un subject=denek solution;
repeated /subject=denek group=rasyon;
run;
```

Doğrusal karışık modellerden yararlanılması bu makalede ortadan kaldırılmaktadır. PROC MIXED prosedürü, SAS paket programında, büyüme eğrisi verilerini, kovaryans yapısını belirleyerek ve eksik denekleri de silmeksiz analiz edebilmeye olanak sunmaktadır. Büyüme eğrisinin PROC MIXED prosedürü ile modellenmesi, birden fazla hasta testinin ilavesini sağlayarak, bireysel regresyon analizinin geliştirilmiş bir kullanımını kapsar. Bu yaklaşım ile veriler; birincisi, bir deneye ait tekrarlanan ölçümler (denek-ici) ve ikincisi de, ünitelerin kendileri (denekler-arası) olarak üzere birden fazla seviyede analiz edilirler. Besi örneğinde, ağırığın tekrarlanan ölçümleri birinci seviye değişkenlerdir; rasyon ise denekleri ikinci seviye değişkeni yapan denek seviyesinde bir faktördür. Denekler için hesaplanan bireysel regresyon katsayıları, ikinci bir regresyonun değişkenleri olarak alınır. Bu model formülasyonu, sabit (zaman ve rasyon) ve şans bağı (kesişim noktası, zaman ve bireysel varyasyon) unsurları kapsar. Regresyon analizi uygulamasında olduğu gibi, veriler PROC MIXED prosedürü kullanılmak için uygun şekilde biçimlendirilmelidir. Bağımlı değişken tek bir durumda saurur halinde yazılmış olmalıdır. Verilerin bu yapıda girilmesi, bazı noktalarda ölçülenmiş ünitelerin ilavesini sağlar; analizde sadece gözlem içermeyen saurur silineceğinden data çok sayıda gözlem dahil edilmiş olur.

İlk olarak, kovaryans matrisi yapılandırılması (unstructured) kabul edilerek, veri setinin kovaryans yapısı incelenmiştir. Bunun için Kutu 12'deki PROC MIXED ifadesinde REML, tahmin için kısıtlı en yüksek olabilirlik yönteminin kullanılacağını belirtir.

Bireysel büyüme eğrisi modellenmesinde, denek ve rasyon, CLASS ifadesinde sınıflama değişkenleri olarak belirtilmiştir. Sabit etkiler, MODEL ifadesinde yazılmıştır; besli örnekte, ağırık değerleri zamanın ve rasyonun bir fonksiyonu olarak analiz edilmektedir. SOLUTION seçeneği, sabit etkilere ait parametre tahminlerini verecektir. Aynı zamanda, OUTPRED seçeneği de üniteler için tahmin edilen ağırık değerleri de yaratan "tahmin" adlı veri setine ekleyecektir.

Şansa bağıli etkiler, RANDOM ifadesinde tanımlanmıştır. Burada, kesişim noktası ve zaman etkileri şansa bağıli kabul edilmiştir. RANDOM belirlemesini sağlamaktadır. Burada, kovaryans matrisi yapılandırılması olarak tanımlanmıştır (TYPE=un). Yine SOLUTION seçeneği ile şansa bağıli etki tahminleri istenmiştir. REPEATED ifadesi, her bir deneysel ünite içerisindeki ölçümlerin sırasını belirtir. Buna göre Kutu 13'deki çıktı elde edilir.

Sonuçlara bakıldığında, zamanın önemli (p<0.001) çıkmasının yanında, rasyonun da ağırık değişiminde çok etkili bir faktör olduğu görülmektedir (p<0.001). Bu veri için yapılandırılmış kovaryans yapısı yeterli olmakla birlikte, yöntemin uygulamasını göstermek amacıyla basit kovaryans yapısı da incelenmiştir. Sıfır kabul etmek anlamına gelir. Kullanılan kodda sadece RANDOM ifadesindeki TYPE seçeneği değiştirilir (Kutu 14). Analiz sonucunda Kutu 15'teki çıktı elde edilir.

Kutu 13

The Mixed Procedure			
Covariance Parameter Estimates			
Cov Parm	Subject	Group	Estimate
UN(1,1)	denek		43.3291
UN(2,1)	denek		0.1249
UN(2,2)	denek		0.00109
Residual	denek	rasyon 1	2.1476
		rasyon 2	0.9746
Residual	denek	rasyon 3	1.0016
Fit Statistics			
Res Log Likelihood			
Akaike's Information Criterion			
Schwarz's Bayesian Criterion			
-2 Res Log Likelihood			
Null Model Likelihood Ratio Test			
DF	Chi-Square	Pr > ChiSq	
5	336.95	<.0001	

Solution for Fixed Effects						
Effect	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t	
zaman	0.2034	0.008013	28	26.14	<.0001	
rasyon 1	38.0311	2.1491	87	17.70	<.0001	
rasyon 2	39.6251	1.9789	87	20.03	<.0001	
rasyon 3	42.5318	1.9858	87	21.42	<.0001	

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
zaman	1	28	683.21	<.0001
rasyon	3	87	354.52	<.0001

Kutu 14

```
proc mixed method=REML data=besi;
class rasyon denek;
model agirlilik = zaman rasyon /noit solution outpred=tahmin;
random intercept zaman /type=simple subject=denek solution;
repeated /subject=denek group=rasyon;
run;
```

İki model karşılaştırmak için, sırasıyla -2 log likelihood (-2LL), Akaike's information criterion (AIC), ve Schwarz's Bayesian criterion (SBC) uygun istatistiklerine bakılmıştır.

Yapılandırılması	Basit
-2LL	616.1
AIC	-314.1
SBC	-318.2

Her üç istatistik te, basit kovaryans yapısında yüksek kısıtlıdan, sonuç modelinde parametrelerin değerlendirilmesinde basit kovaryans yapısı tercih edilecektir.

Sonuç modeli için gerekli SAS kodu (Kutu 16) öncekilerden çok farklı olmamakla birlikte, parametrelerin tahmininde kısıtlı en yüksek olabilirlik (REML) metodundan en yüksek olabilirlik (ML) metoda geçilmiştir (Wolfinger, 1993). Sonuç modeli için Kutu 17'deki çıktı alınmıştır.

Kutu 15

The Mixed Procedure
Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Group	Estimate
Intercept	denek		45.2499
zaman	denek		0.001377
Residual	denek	1	2.1463
Residual	denek	2	0.8615
Residual	denek	3	0.9877

Fit Statistics

Res Log Likelihood	-310.6
Akaike's Information Criterion	-315.6
Schwarz's Bayesian Criterion	-319.0
-2 Res Log Likelihood	621.2

Solution for Fixed Effects

Effect	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
zaman	0.2095	0.008152	28	25.69	<.0001
zaman	39.0360	2.2676	87	17.21	<.0001
zaman	39.8166	2.1382	87	18.62	<.0001
zaman	41.4379	2.1397	87	19.37	<.0001

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
zaman	1	28	660.20	<.0001
zaman	3	87	338.72	<.0001

Kutu 16

```
proc mixed method=ML data=besi;
class rasyon denek;
model score = zaman rasyon /noint solution outpred=tahmin;
repeated /subject=denek group=rasyon;
run;
```

Doğrusal karışık model uygulamasının bu nihai sonuçlarına bakıldığında, rasyonun ağırlık artışı üzerinde çok önemli ($p < 0.0001$) bir faktör olduğu görülmektedir. 3 numaralı rasyon ağırlık artışına en yüksek etkiyi yapmıştır ($\beta = 41.4$, $p < 0.0001$).

4. DEĞERLENDİRME

Zaman-bağımlı veriler tarımsal araştırmalara sıkça konu olabilmektedir. Bu çalışmada, zamana bağlı değişimi incelemek amacıyla tek değişkenli

yada çok değişkenli varyans analizi, regresyon analizi ve doğrusal karışık model yaklaşımının SAS sisteminden yararlanılarak nasıl kullanılacağı gösterilmiştir ve tartışılmıştır. Bir alternatif olarak yaklaşımın, büyüme eğrilerinin modellenmesinde kovaryans oldukça esneklik sağladığı ve belirlemeyi olanaklı kıldığı görülmüştür. Yönetim, N. Esenbuğa, M. Macit

Kutu 17

The Mixed Procedure
Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Group	Estimate
Intercept	denek		40.5639
zaman	denek		0.001321
Residual	denek	1	2.1405
Residual	denek	2	0.8603
Residual	denek	3	0.9858

Fit Statistics

Log Likelihood	-311.7
Akaike's Information Criterion	-316.7
Schwarz's Bayesian Criterion	-320.2
-2 Log Likelihood	623.5

Solution for Fixed Effects

Effect	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
zaman	0.2094	0.008028	28	26.09	<.0001
zaman	39.0415	2.1495	87	18.16	<.0001
zaman	39.8173	2.0256	87	19.66	<.0001
zaman	41.4347	2.0271	87	20.44	<.0001

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
zaman	1	28	680.54	<.0001
zaman	3	87	377.18	<.0001

5. KAYNAKLAR

- Johnson, RA and Wichern, DW, 1998. Applied Multivariate Statistical Analysis. Fourth edition. Prentice Hall Inc., NJ.
- Kshirsagar, AM and Smith, WB, 1995. Growth Curves. Marcel Dekker Inc., NY.
- SAS, 1985. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Muller, KE, LaVange, LM, Ranney, SL and Ranney, CT, 1992. Power calculations for general linear multivariate models including repeated measures applications. JASA, (87): 1209-1226.
- Wolfinger, R and Ming, C, 1998. Comparing the SAS GLM and MIXED procedures for repeated measures. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Wolfinger, R, 1993. Covariance structure selection in general mixed models. Communications in Statistics-Simulation, (22): 1079-1106.
- Zar, J. H., 1974. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.

Cemil TOYSUZ
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 55139Samsun
E-posta: toysuzc@msu.edu.tr / 05 06 2003

Geliş Tarih : 05.06.2003

ÖZET: Bu araştırma, uluslararası literatürde 1970 ve 1999 yıllarında yapılan araştırmaların sonuçları ile Türkiye'de yapılan araştırmaların sonuçlarını karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla Karadeniz Taraması Araştırması Lisansüstü Tezi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, her iki yılda da, bütüldüme düzenleyicisi ve azot uygulamasının, bütüldüme, tane büyüklüğü, tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı, sadece, χ^2 x bütüldüme etkilerinin ise anlamlı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, azotlu gübre,

EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATOR ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BEAN (*P. vulgaris* L. cv. YUNUS-90)

ABSTRACT : This research was carried out in 1998-1999 at Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey. The aim of the study was to determine the effect of plant growth regulator (PGR) application on yield and yield components of bean (*Vicia faba*) under different levels of nitrogen fertilization. Application of PGR did not significantly affect seed weight, number of pods per plant and 1000 seed weight in both years but, only, Year x Plant height interaction significantly affected to 1000 seed weight.

Key Words: Bean, N fertilizer, plant growth regulator

Bugün, dünyada nüfusun yaklaşık $2/3$ 'ü nişasta ağırlıklı ve tahıl ürünlerine dayalı olarak

beslemektir. Ancak sağlıklı ve dengeli beslenmek için mısırta yanında protein içeren besinlerin de alınmasını zorunludur. Tarenside % 19-31 oranlarında protein bulunması, başta A, B ve D vitaminleri olmak üzere birçok vitamin bakımından zengin olması, leucine, lycine, isoleucine, phenylalanine, valine, threonine, tryptophane ve methionine gibi temel aminoasitler bakımından zengin olması, dengeli beslenme açısından fasulye özei bir değer karmaktadır. Dolayısıyla dengeli beslenmede gerekli protein ihtiyacının karşılanmasında fasulyenin önemli bir kaynak olabilir (Akçin, 1988; Çakmak ve Azkan, 1997).

Sansun ili, Türkiye'de tane olarak değerlendirilen fasulye yetiştiriliğindeki, önemli bir yer almamıştır. Nitekim Sansun ili, Türkiye fasulye ekim alanlarının % 14,9 (26.120 ha¹) ve üretim miktarının % 6,9 (16.220 ton)²'a sahiptir. Ayrıca Sansun ili'nde yetiştirme tekniği, paketlenmiş ürünlaşımındaki aksatılıklar ekolojik koşullardan kaynaklanan sorunlar sebebiyle tane verimi (621 kg/ha), Türkiye ortalamasının (1348,6 kg/ha) yarısından daha azdır (Anon, 2003a,b).

Verim, genotip ve çevre faktörleri yanında yetiştirme tekniği, pakettin de doğru ve etkili kullanılmasi ile artırilabilir (Kurt, 2001). Verimin durulan konu yetiştirme tekniği, pakettin doğru

ve etkin kullanılımlarının sağlanmasıdır. Bu sayede bitki büyüme ve gelişmesi kontrol altına alınabilir ve yönlendirilebilir.

Birlik büyümesinin ve gelişmesinin alınarak yönlendirilmesinde, birliğe uygulanmaya baş vurulur. Bu uygulamada birisi de birliğin büyüme düzenleyicisi olarak adlandırılır. Birliğin büyüme düzenleyicisi olarak adlandırılan bu kimyasal maddeler kullanılmırlar. Birliğin büyüme düzenleyicisi olarak adlandırılan bu kimyasal maddeler oksijenler, giberellinler, stokinler, benzeri olarak etkilenecek olanlar üzere bazı gruplara toplanırlar. Birliğin büyüme düzenleyicileri - bitki,

gelişmesine çok yönltü etki ederek btkisiz ürettirir. doğrudan ya da dolaylı olarak etkilerler. Örneğin bir abissisk asit grubu üfritü olan Mepiqua cior su stresine dayanıklılığını artırarak btkinin kuraklıktan daha az etkilenmesini sağlar. Bunun sonucu olarak da kurak koşullarda verim kayıplarının azaltılması veya en aza indirilmesi mümkün olabilir. Ancak btki btki düzenleyicileri, btkiler üzerinde her zaman olumlu yönde etki etmezler. Nadenen ortaya çıkılabilmeksüz durumlara ortadan kaldırmak amacıyla btki btkiüne düzenleyicileri, btki büyüme ve gelişmesinin kontrol altına alınmak sürdürülmesi ve değişimin verim artışın sağlama yönünde yönlendirilmesi için çoğu kez, çeşitli ticari gübrelere kombine edilerek de kullanılmaktadırlar (Singh ve Rajput, 1985; Naylor, 1987; Ceter ve Şepetoglu, 1995 ve Kara ve ark., 1997).

Bu makale, Cemil TUVSUZ'un Yüksek Lisans Tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır

Fasulyede absizlik astı uygulamalarının yapılarındaki sarmata meydana getirdiği ancak biki bilyunesine önemli ölçüde tesir etmediği (Touzard, 1967), tane verimi ve biki başına meyve sayısını artırdığı, biki boyu ve boğum uzunluğunun azaldığı (Aydın ve Göktaşer, 1979), geçilemeyei teşvik ettiği ve vektasyon süresini kısalttığı (Anon (1975)), uygulamada dozların artmasıyla meyve boyu, meyve eni, meyvede tohum sayısı, biki boyu ve boğum arası uzunluğunun azaldığı (Aydın, 1981), tohum veriminin %15 oranında arttığı (Rakique-Uddin, 1984), yaprak alanının azaldığı, baka sayısı, biki başına tohum verimi ve 1000 tane ağırlığının azaldığı (El Fouly ve ark., 1988), biki boyunun azaldığı, tane baka sayısının ve baka veriminin arttığı (Lee, 1988) tespit edilmiştir.

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Samsun İl Müdürlüğü, Toprak Tahlihi Laboratuvarında yapılan analiz sonucu, deneme yerinin topraklarının kili-tilimlili ve hafif asit reaksiyonlu, doygunluk değeri-tilim % 66, foför ve polayum içeri-tilim fazla ve organik madde yoflundan orta derecede zengin, tuzluluk bakımından tuzsuz ve kireç bakımından ise kireçsiz sınıfında oldu-tilim belirlenmiştir (Anon, 1998a, 1998a).

2.2.2. İklim Özellikleri

Araştırma yerinin, fasulye yetiştirme sezonun boyunca (Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ekim) uzun yıllar, 1998 ve 1999 yıllında ortlama yağış, sıcaklık ve nispi nem değerler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde görüleceği gibi, Samsun ilinde fasulyenin yetiştirilmesine elverişli iklim koşulları ortlama olarak yıl döneme-tilim 10-20 °C yağış 48,4 mm ve ortamsal nem değeri 60-70 %'dir.

2.2.2.2. İklim Özellikleri

Astımama yerinin, asanyu jayyasy boyuna (Mayıs-Haziran-Temmuz-Agustos-Eylül ve Ekim) uzun yıllar, 1998 ve 1999 yıllarındaki ortalamaya yağış, sıcaklık ve nispi nem değerlerileri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde görüleceği gibi, Samsun ilinde fasulyenin yetişmesi döneminde ait uzun yıllar ortalaması olarak günlük sıcaklık 19,3 °C, yağış 48,4 mm ve ortalama nem % 76,8 dir. 1998 ve 1999 yılları, sırasıyla günlük ortalama sıcaklık 19,1 ve 20,5 °C, yağış 74,7 ve 75,5 mm ve nispi nem % 62,6 ve % 69,4 dir. Uzun yıllar ve deneme yıllarında en sıcak günler Temmuz ve Ağustos aylarına rastlanmaktadır (Tablo 1). Bu it ayın fasulyenin çiçeklenme ve baktla bağları döneminde rastladığı dikkate alındığında ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem bakımından 1998 yılına, 1999 yılına göre daha avantajlı bir olduğu anlaşılmaktadır.

2.3. Metot

Bu araştırmada da, Samsun ekolojisi koşullarında yetiştirilen Yamsun-90 fasulye verim ve verim unsurlarına bükme gücünün ve verim unsurlarına bükme gücünün düzenleyicisi ve azot uygulamasının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERIAL VE METOT

2.1. Materyal

Denemede bitki materyali olarak yünus-90 fasulye gesiidi kullanılmıştır. Bu çeşit kuru yemeliklik olarak değerdendirilen, sofralık kalitesi iyi, habitusu yarı dik, olgunlaşma bakımından orta erkenci, meyvesi kılçıklı, tohumu sıkı horoz olup virüs ve bakteriyel hastalıklara dayanıklıdır (Anon, 2000). Denemede azot kaynağı olarak amonyum nitrat (% 26 N), bitki gelişme-geçirileyicisi olarak PLX (50 gr/lit malpionde çözüldürülmüş) kullanılmıştır.

2.2. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

2.2.1. Toprak Özellikleri

Deneme alanından, her iki yıl da, ekim öncesi alınan toprak örnekleri, Koy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Samsun İl Müdürlüğünde analiz yapılmıştır.

Bilim Bülteni Düzenleyicisi ve Azot Uygulanmasın Fesulye (P. Vulgaris L. Cv. Yunus-90)'nin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Samsun

İl Müdürü, Toprak Tahlil Laboratuvarı ve deneme yeri için yapılan analiz sonucu, hafif asit reaksiyonlu, topraklarının kirliliğini % 66, fosfor ve potasyum doyumluk değerleri % 66, fosfor ve potasyum içeriği fazla ve organik madde yitiriden orta derecede zengin, tuzluluk bakımından tuzlu ve kırmızı bakımdan ise kireçsiz sınıfta olduğu belirtilmiştir (Anon. 1998a, 1999a).

 $\theta_{\text{max}} = \frac{\pi}{2}$

Azotlu gübre ve absisik asit uygulamasında;

azotlu gübrelemenin sadece bakla sayısını, sadece tane sayısını ve tane verimini önemli düzeyde arttırdığı, düzenleyici uygulamasının birki boyu, bakla sayısını, tane sayısını, tane ağırlığını, tane verimini ve protein oranına etkisinin önemsiz olduğu belirtilmiştir (Karar ve ark., 1997). Azot, fosfor ve abisik asit uygulamasında taze bakla ağırlığı, ve abisik asit uygulamasında tane bakla ağırlığı, bakla başına tohum sayısını, ham protein oranı bakımından en iyi sonuç; 20 kg/ha azot ve fosfor ve 500 ppm abisik asit uygulamasında elde

[illegible]

Bu araştırmada da; Samsun ekolojisi koşullarında yetiştirilen Yunus-90 fasulyesi için verim ve verim unsurlarına birkarşının verim ve verim unsurlarına birkarşının düzenleyicisi ve azot uygulamasının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERIAL VE METOT

Denemede otları ilaazıyın. Otun kalitesi ve verimi açısından değerlendirildi. Bu çesit kuru fasulye çesidi kullanılmıştır. Bu çesit kuru fasulye olarak değertlendirilen, sofralık kalitesi iyi, habıtsız yarı dık, olgunlaşma bakımından orta erkençi, meyvesi kılçıklı, tohum şekli horoz olup virüs ve bakteriyel hastalıklara dayanıktır (Anon, 2000). Denemede azot kaynağı olarak

amonyum nitrat (% 26 N), bıkı gelişme düzenleyicisi olarak PIX (50 gr/lt mapiquat-chloride ihtiva eden) kullanılmıştır.

2.2. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

2.2.1. Toprak Özellikleri

Deneme alanından, her iki yıl da, ekim öncesi alınan toprak örnekleri, Koy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Samsun İl Müdürlüğünde analiz yapılmıştır.

3. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. BİTKİ BOYU

BİTKİ gelişime düzenleyicisi ve azot uygulamasının Yunus-90 fasulye çeşidinin bİtki uygulamasında Yunus-90 fasulye çeşidinin bİtki boyuna etkilerine ait ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'nin incelemesinden de anlaşılacağı gibi ortalama bİtki boyu birinci yıl 61,16 cm olmasına karşılık İkinci yıl % 35,2 (21,51 cm) oranında azalarak 39,65 cm olmuştur. Yıllar itibarıyla bİtki boyundaki bu azalışın istatistik anlamlı çok önemli olduğu ($P < 0,01$) belirlenmiştir. Yıllar arasında, özellikle bİtki gelişime dönemindeki yağış ve sıcaklık bakımından 1999 yılının 1998 yılına göre daha sıcak ve az yağışlı geçmesi nedeniyle genaratif döneme geçiş hızlı olacağından ortalama bİtki boyu 1999 yılında, 1998 yılından önemli oranda düşük bulunmasına neden olması muhtemeldir. Nitekim; fasulyede bİtki boyunun çeşide ve çevre koşullarına bağlı olarak değiştiği (Şehrali, 1988), yıllar arasında görülen farklılığın vejetasyon devresindeki yağış ve sıcaklık gibi bİtki gelişimini etkileyen faktörlerden kaynaklanabileceği (Odaş ve Gülşener, 1997) belirtilmiştir.

Bİtki büyüme düzenleyicisi uygulamasının, her iki yılda ayrı ayrı ve iki yılın verileri bir arada değerlendirildiğinde bİtki boyunu kontrolle göre artırdığı belirlenmiştir. Ancak bu artış istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Bİtki büyüme düzenleyicisi uygulamasının fasulyede bİtki boyunu artırdığı (El Fouly ve ark., 1988) ancak bu artışın istatistik anlamda önemli olmadığı (Touzard, 1967; Kara ve ark., 1997) veya azalttığı (Akçın ve Gülşener, 1979; Akçın, 1981; Ratigue-Uddin, 1984; Lee, 1988) yönünde bulgular çeşitli araştırmalar tarafından konmuştur ki bu bulgular araştırma sonucu elde edilen bulguları da teyit etmektedir. Düzenleyici uygulamasının farklı etkilere sebep olması mutlakla genotip faktörünün bir sonucudur.

Azot uygulamasında yıllar ayrı ayrı değerlendirildiğinde bİtki boyunun değişiminin istikrarlı olmadığı, ancak iki yılın verileri birlikte değerlendirildiğinde dekara 7,5 kg azot uygulamasına (N3) kadar bİtki boyunun arttığı, dekara 10 kg azot uygulamasında ise bİtki boyunun azaldığı belirlenmiştir. Ancak bİtki boyundaki bu değişimlere rağmen azot uygulamasının bİtki boyu üzerindeki etkisinin istatistik anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Patla ve ark., (1993) da benzer yönde bulgular ortaya koymuşlardır.

3.2. BİTKİDE BAKLA SAYISI

Bİtki büyüme düzenleyicisi ve azot uygulamasının Yunus-90 fasulye çeşidinin bİtkide bakla sayısına etkilerine ait ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'nin incelemesinden

anlaşılacağı gibi bİtkide ortalama bakla sayısının birinci yıl 17,12 adet olmasına karşılık İkinci yıl % 52,98 (9,07 adet) oranında artarak 26,19 adet olmuştur. Yıllar itibarıyla bİtkide bakla sayısındaki bu artışın istatistik anlamda önemli olduğu ($P < 0,01$) belirlenmiştir. Bu artışın 1999 yılında özellikle bakla bağlama döneminde (Ağustos) düşen yağış, sıcaklık ve nemin yüksek olmasından (Tablo 1) kaynaklanması muhtemeldir. Nitekim (Tablo 1) mevsim olusumunda çevre faktörlerinin bİtkide olduğunu çeşitli araştırmalar (Şehrali, 1988; Odaş ve Gülşener, 1997) ortaya koymuşlardır.

Bİtki büyüme düzenleyicisi uygulamasının, bİtkide bakla sayısını, kontrolle göre 1999 yılında % 1,2 oranında artırdığı, 1998 yılında ise ekisinin ihmal edilebilecek kadar az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki yılda da bu etkiler istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak bİtki büyüme düzenleyicisi uygulamasının bİtkide bakla sayısını üzerinde genel olarak olumlu yönde etkiledi bulunduğru birçok araştırmacı (Akçın ve Gülşener, 1979; El Fouly ve ark., 1988; Rojas-Garciduenas ve Sahagun, 1988; Lee, 1988; Alan, 1990; Batts ve ark., 1991 ve Shah ve Prathaprasann, 1991) tarafından sapmıştır. Ancak, Kara ve ark., (1997), düzenleyici uygulamasının fasulyede bakla sayısına istatistik anlamda etki etmediğini saptamışlardır.

Azot uygulamasında yıllar ayrı ayrı değerlendirildiğinde bİtkide bakla sayısının değişiminin istikrarlı olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak iki yılın verileri birlikte değerlendirildiğinde dekara 7,5 ve 10 kg azot uygulamasında kontrolle göre (20,13 bakla/bİtki) bİtki başına bakla sayısında artışın olduğu ve bu artışın da dekara 7,5 kg azot uygulamasında (24,52 bakla/bİtki) en yüksek (%21,8) olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte ; bİtkide bakla sayısına azot uygulamasının istatistik anlamda önemli derecede etki etmediği de belirlenmiştir. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda (Salem ve Nachelawy, 1987) da azot uygulamasının bİtkide bakla sayısına etki etmediği rapor edilmiştir. Fakat bazı araştırmalar (Scarabitch ve ark., 1982; Gilgorewicz, 1988 ve Kara ve ark., 1997, Pekşen ve ark., 1997) ise azot uygulamasının fasulyede bakla sayısını artırdığını belirlenmiştir.

3.3. 1000 TANE AĞIRLIĞI

Bİtki büyüme düzenleyicisi ve azot uygulamasının Yunus-90 fasulye çeşidinin 1000 tane ağırlığına etkilerine ait ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'nin incelemesinden de anlaşılacağı gibi 1000 tane ağırlığı 1998 yılında 540,74 gr olmasına karşılık 1999 yılında % 11,93 azalarak 476,24 gr olmuştur. Bu azalışın istatistik anlamda önemli olduğu ($P < 0,01$) belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu farklılık muhtemelen bİtkide

bakla sayısındaki artışın ve buna bağlı olarak tane hacminin küçülmesinden ve ayrıca çevre koşullarındaki değişikliklerden kaynaklanması muhtemeldir. Nitekim bİtkide tane sayısı artırtıcı 1000 tane ağırlığının azalacağı çeşitli araştırmalar (Bozoğlu ve ark., 1997; Pekşen ve ark., 1997) tarafından da rapor edilmiştir.

Araştırma sonucu düzenleyici uygulaması 1998 yılında kontrolle göre 1000 tane ağırlığının azalmasına karşılık, 1999 yılında artmıştır. Bu değerlendirilmede yıl x düzenleyici etkisinin önemli olduğu ($P < 0,05$) belirlenmiştir. Bununla birlikte iki yılın verileri bir arada değerlendirildiğinde ise düzenleyici uygulaması (511,26 gr) kontrolle (505,77 gr) göre 1000 tane ağırlığın sadece % 1,1 oranında artmıştır. Nitekim bu artış oranı istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Düzenleyici uygulamasının, fasulyede 1000 tane ağırlığını artırma yönünde (El Fouly ve ark., 1988) etki ettiği ancak bazı araştırmalara göre ise etki etmediği belirlenmiştir (Kara ve ark., 1997).

Araştırma sonucu azot uygulamasının 1000 tane ağırlığına istatistik olarak önemli derece etki etmediği belirlenmiştir. Bununla birlikte iki yılın verilerinin ortalaması dikkate alındığında dekara 2,5 kg azot uygulamasında (516,29 gr), kontrolle (511,15 gr) göre % 1'lik bir artış elde edilmiştir. Ancak dekara 5 kg'ın üzerindeki azot uygulamalarında 1000 tane ağırlığında azalmam olduğu belirlenmiştir. Azot uygulamasının bin tane ağırlığını fasulyede artırdığı (Pekşen ve ark., 1997) veya etkilenmediği (Salem ve Nachelawy, 1987) de belirlenmiştir.

3.4. TANE VERİMİ

Bİtki büyüme düzenleyicisi ve azot uygulamasının Yunus-90 fasulye çeşidinin tane verimine etkilerine ait ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'nin incelemesinden de anlaşılacağı gibi azotlu gübre ve düzenleyici uygulamasının tane verimine etkiyi yıllar itibarıyla istatistik anlamlı önemli ($P < 0,05$) dir. Tane verimi 1998 yılında dekara 163,17 kg

olmasına karşılık 1999 yılında % 46,98'lik bir artışla 239,82 kg olmuştur. Düşeyen çevre koşulları ve çeşitler ile bulunan interkoryonların fasulyede tane verimini önemli derecede etkileyen olması muhtemeldir. Nitekim bu yandaki bulgular daha önce (Bozoğlu, 1995) de ortaya konmuştur.

Düzenleyici uygulamasının kontrolle göre 1998 yılında tane verimini % 4,97 oranında azalttığı 1999 yılında ise % 0,25 oranında artırdığı belirlenmiştir. İki yılın verileri bir arada değerlendirildiğinde, düzenleyici uygulaması (199,68 kg) kontrolle (203,33 kg) göre tane verimini sadece % 1,83 oranında azaltmıştır. Ancak bu azalış istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Bİtki büyüme düzenleyicisi uygulamasının fasulyede verimi azalttığı (Rojas-Garciduenas ve Sahagun, 1988) veya etkilenmediği (Kara ve ark., 1997) yönündeki bulgular yanında verimi artırdığı yönünde de bulgular (Akçın ve Gülşener, 1979; Ratigue-Uddin, 1984; Lee, 1988) vardır.

Araştırma sonucu 1998 yılında dekara 7,5 kg azot uygulamasına kadar olan bütün uygulamalarda tane verimini arttırdığı ancak daha yüksek dozda azalttığı 1999 yılında ise tane verimini düşürdüğü az ettiği belirlenmiştir. İki yılın verileri bir arada analiz edildiğinde 1998 yılında olduğu gibi dekara 7,5 kg azot dozunda uygulamasına kadar tane verimini arttırdığı daha sonra ise azalttığı belirlenmiştir. Ancak bütün bu değişimlere rağmen azotlu gübre dozu uygulamasının tane verimi üzerinde istatistik anlamlı önemli etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Fasulyede tane veriminin; çevre koşullarına, kullanılan tohumluğun sağlığına, hastalık ve zararlılarla mücadelemine etkilene bağlı olarak değişiklik gösterdiğini (Şehrali, 1988) rapor etmeletlere rağmen bazı araştırmalar (Scarabitch ve ark., 1982; Gilgorewicz, 1988 ve Kara ve ark., 1997; Pekşen ve ark., 1997) ise tane verimini artırdığını saptamışlardır.

Çizelge 1. Araştırma Yernie Ait Uzun Yıllar ve 1998 ve 1999 Yılına Ait Meteorolojik Veriler*

Meteorolojik verinin adı	Yıllar						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
Ortalama Sıcaklık (°C)	15,10	19,90	22,70	22,80	19,60	15,80	115,90
	1998	15,95	20,36	22,18	22,68	18,02	15,29
	1999	15,40	21,50	25,00	24,70	20,50	123,10
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	Uzun	52,50	51,30	39,60	28,10	46,60	290,50
	1998	121,10	40,70	67,60	33,50	80,20	448,50
	1999	40,40	55,60	39,40	77,40	58,40	342,00
Ortalama Nispi Nem (%)	Uzun	82,00	78,00	74,00	74,00	76,00	461,00
	1998	81,90	72,05	54,73	55,18	55,39	375,64
	1999	70,70	71,50	66,90	67,70	69,90	414,20

*Anon, 1998b, 1999b

Çizelge 2. Bitki Gelişime Düzenleyicisi ve Azot Uygulamasının Fasulyede Bitki Boyu, Bakla Sayısı, 100 Tane Ağırlığı ve Tane Verimine Etkilerine Ait Ortalamalar

		Boy (cm)			Bakla Sayısı (adet/bitki)			1000 Tane Ağırlığı (gr)			Verim (kg/da)		
		1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.
N0 (Kontrol)	D0	56.73	38.65	47.69	18.10	24.20	21.15	564.88	452.95	508.92	141.31	202.58	171.75
	D1	55.43	39.83	47.63	14.50	23.70	19.10	549.35	477.41	513.38	143.92	247.53	195.73
N1 (2.5 kg/da)	Ort.	56.08	39.24	47.66	16.30	23.95	20.13	557.12	465.18	511.15	142.61	225.05	183.83
	D0	58.59	38.68	48.64	14.58	22.01	18.30	555.76	467.90	511.83	167.99	256.45	212.22
	D1	62.12	38.65	50.39	16.88	22.71	19.80	536.10	505.36	520.73	136.61	244.46	190.54
N2 (5.0 kg/da)	Ort.	60.35	38.66	49.51	15.73	22.36	19.05	545.93	486.64	516.29	152.30	250.45	201.38
	D0	64.66	36.78	50.72	17.33	28.70	23.02	530.73	483.54	507.14	163.76	253.33	208.55
	D1	64.51	38.30	51.41	19.38	28.90	24.14	542.60	491.84	517.22	165.18	240.70	202.94
N3 (7.5 kg/da)	Ort.	64.59	37.54	51.07	18.35	28.80	23.58	536.66	487.67	512.17	164.47	247.01	205.74
	D0	63.03	38.78	50.91	18.88	29.35	24.12	525.44	450.97	488.21	198.53	238.22	218.38
	D1	62.50	43.95	53.23	17.43	32.43	24.93	514.74	478.81	496.78	187.89	242.33	215.11
N4 (10.0 kg/da)	Ort.	62.76	41.36	52.06	18.15	30.89	24.52	520.08	464.89	492.49	193.21	240.33	216.77
	D0	61.79	42.20	52.00	16.75	25.88	21.32	546.03	479.48	512.76	164.06	246.91	205.49
	D1	62.24	40.70	51.47	17.35	23.98	20.67	541.76	474.60	508.18	162.51	225.62	194.07
Ort.		62.01	41.45	51.73	17.05	24.93	20.99	543.89	477.04	510.47	163.28	236.27	199.78
D0 Ort.		60.96	39.02	49.99	17.13	26.03	21.58	544.57 a	466.97 b	505.77	167.13	239.52	203.33
D1 Ort.		61.36	40.29	50.83	17.11	26.34	21.73	536.91 a	485.61 a	511.26	159.22	240.13	199.68
Yıl Ort.		61.16a	39.65b	50.41	17.12b	26.19a	21.66	540.74a	476.24b	508.49	163.17b	239.82a	201.50
Yıl _{LS}		10.84			5.49			48.18			69.72		
DxYıl _{LS}								74.30					
D=Düzenleyici; D0=Düzenleyici Kontrol; D1= Çiçeklenme Öncesi, dekara 100 ml Bitki Büyüme Düzenleyici (Pix) Uygulaması													

Bu çalışmada kullanılan ve Azot Uygulamasının Fasulye (P. vulgaris L. cv. Yaman-Şifli) Üzerine Etkilerine Ait Ortalamalar

4. SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular, aşağıdaki gibi özetlenebilir:
i. Yetiştirme sezonundaki yağış, sıcaklık ve gübreleme faktörlerinin, yıllar arasında ele alınan bütün karakterlerde farklılığın ortasına çıkmasında etkili olmuştur.
ii. Bitki büyüme düzenleyicisi ve azotlu gübre uygulamasının ele alınan karakterler üzerinde etkilerinin ihmal edilemeyecek kadar önemli olmuştur.
iii. Dekara 7.5 kg azot dozu, diğer azot uygulamalarına göre daha avantajlı olmuştur.
iv. Ele alınan karakterler bakımından, düzenleyici uygulamasının etkisi kontrolle göre istatistik olarak önemli olmamakla beraber daha avantajlı olmuştur.
v. Bitki büyüme düzenleyicisi ve azotlu gübre kombinasyonunun verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini belirlemek için daha detaylı çalışmaya yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

5. KAYNAKLAR

- Akçin, A. ve Gülünser, A., 1979. Cyoceci ve Elverişli Erzurum Köşelerinde Yetiştirilen Baza Fasulye Çiçeklerinin Verim ve Tane Kaliteleri ile Morfolojik Karakterlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. A. Ü. Zir. Fak. TOAK-305, Erzurum.
- Akçin, A., 1981. Farklı Cyoceci Dozları ve Sulama Uygulamalarının Erzurum Ekolojisi Köşelerinde Yetiştirilen Baza Tarla Fasulyelerinde Tane Verimi, Protein Miktarı Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. A. Ü. Zir. Fak. Erzurum.
- Akçin, A., (1988). Yemelik Tane Baklaçılar: Sektör Üzerine. Yayınlar: 43. Zir. Fak. Yayınları : 8. Könyu.
- Anonimous, 1975. BASF Aktien Gesell. Schaff. Landwirtschaftliche Lichte Versuchs Station, D6703 Lüneburgshof, West Germany.
-, 1984. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Samsun Müd. Toprak Tahil Laboratuvarı Kayıtları, Samsun.
-, 1998. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Samsun.
-, 1999a. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Samsun Müd. Toprak Tahil Laboratuvarı Kayıtları, Samsun.
-, 1999b. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Samsun.
-, 2000. Tohumluk Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Batts, G. R., Hebblethwaite, P. D. ve Baylis, A. D., 1991. Effect of the Growth Regulators If 10405 (Parlay C) on the Development, Yield Components and Yield of Winter Sown Field Bean (*Vicia faba* L.). Monograph British Society for Plant Growth Regulation, No. 22, 33-51, 26.
- Bozdoğan (1993). Kurum Fasulyede (*P. vulgaris* L.) Baza Taraması Özelliğinin Genotip-Cevre İnteraksiyonu ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir
- Araştırma Dokümanı Tez, O. M. Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Borralho, H., Pékery, E. ve A. Gülünser, 1997. Değişik Azotlu Gübrelerin ve Farklı Düzeylerde Bakteri Kütlesi ile Aşılanmış Kurum Fasulyesinde Tane Verimi ve Baza Özellikleri Üzerine Etkileri, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Cedir, M. ve Sevgioğlu, H., 1995. Çiçeti Bitki Büyüme Düzenleyicisi Uygulamaları ile Farklı Azot Maddeleri Uygulamaları ile Farklı Azot Düzeylerinde Bakla Bütününe Besin Elementleri Alımı, Verim, Verim Ölçütleri ve Döküme Üzerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Ders. Çit. 32, Sayı 2.
- Çakmak, F. ve Akçin, N., 1997. Fasulyede (*P. vulgaris* L.) Ekim Zamanı ve Ekim Şekli Üzerine Verim Ölçütleri Etkileri, Türkiye Tarla Bitkileri II. Kongresi, Samsun.
- El Fouly, M. M., Sadek, R., Foad, M. K., Zaher, A. M. ve Farwa, A. F. A., 1988. Effect of GA, CCC, B-9 on Morphophysiological Characters and Yield of Kidney Beans (*P. vulgaris* L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 160: 2, 94-101, 26.
- Gilgore, B. K., 1988. Effect of Nitrogen Nutrition and of Preceding Crop on the Yield of Pod Beans. Uçucu İhterane Azotunu, Prehisiyaya Na Primus Mahına Bonañic. Horticultural Abstract Vol: 58 No:2.
- Gomez, K. A. ve Gomez, A. A., 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research, John Wiley & Sons, Inc.
- Kara, S. M., Sevgioğlu, N. ve Özgeçli, H., 1997. Farklı Pix ve Azot Düzeylerinde Tarla Fasulyesinde Verim UNSURLARI, Hüme Protein Oranı Üzerine Etkileri Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Lee, C. T., 1988. The Response of Selected Growth Regulators on Growth and Production of Winged Naylor, R. E. L., 1987. The Weight and Nitrogen Content of Trifoliate Grains As Influenced by Nitrogen Fertilizer and Chloromycet. Aspect of Applied Biology No. 15, 196-200 School Agric., Univ. Aberdeen, AB9 1UD, UK.
- Odabas, M. S., 1997. Fasulyede Uygulanan Farklı Azot Kaynaklı Gübrelerin Verim, Verim UNSURLARI ve Yaprakları Klorofil Miktarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Basımın Yüksek Lisans Tezi, O. M. Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Palla, M. G., Carranca, C. F., Fernandes, M. L., Fregoso, M. A. C. ve Beustehen, M. L., 1993. Effect of Nitrogen on Growth of Broad Beans. Optimization of Plant Nutrition. Related Papers From The Eighth International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition, 31 August- 8 September 1992, Lisbon, Portugal, 277-281. Developments in Plant and Soil Sciences Vol. 53: 9.
- Pékery, E., Bozdoğan, H., Gülünser, A. ve Odabas, M. S., 1997. Farklı Ekim ve Azotlu Gübre Uygulaması ile, 1997. Farklı Ekim ve Azotlu Gübre Uygulaması ile Zamanların Fasulyede Tane Verimi ve Baza Özellikleri Üzerine Etkileri, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Rafique-Uddin, M., 1984. Effect of Cyoceci on Yield and Yield Contributing Characters of Phaseolus

ORDU, SAMSUN VE GİRESUN İLLERİ FINDIK BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN AKAR TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Faruk AKYAZI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat

Osman ECEVİT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 05.06.2003

ÖZET: Bu çalışma ile 2001-2002 yıllarında Ordu, Giresun ve Samsun illeri findık bahçelerinde görülen akar türleri tespit edilmiştir. Bölgede bulunan akar türlerini tespit etmek için, Samsun, Ordu ve Giresun illerinde toplam 27 bahçede surveyler yapılmıştır. Bu surveyler sırasında 3 alttakıma ait 14 familyadan 39 akar türü tespit edilmiştir. Bulunan bu akarlardan 7'si findıklarda önemli ölçüde zarara neden olan Eriophyidae familyasından olup, tespit edilen diğer önemli zararlı akar türleri ise Tetranychidae, Tarsonemidae ve Tenuipalpidae familyalarındandır. Böylece çalışma sonucunda findık bahçelerinde toplam 15 tane bitki zararlısı akar türü tespit edilmiştir. Yapılan surveylerde bu zararlı akarların yanı sıra, fazla miktarda predatör akar türü de bulunmuştur. Bunlar içinde en yaygın olanlar Phytoseiidae ve Tydeidae familyalarına ait türlerken, Stigmaeidae, Trombididae, Ascidae, Anystidae, Bdellidae, Cunaxidae familyalarından predatör türlerin çok fazla yaygınlık gösteremedikleri belirlenmiştir. Ayrıca 3'ü Acaridae, 1'i ise Oribatidae familyalarından olmak üzere toplam 4 tane de nötr akar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Findık, akar türleri.

DETERMINATION OF MITE SPECIES IN HAZELNUT ORCHARDS IN SAMSUN, ORDU AND GİRESUN PROVINCES

ABSTRACT: In this study, mite species in hazelnut orchards in Giresun, Ordu and Samsun provinces were determined in 2001-2002. A total of 27 hazelnut orchards were surveyed in these provinces and 39 mite species belonging to the 14 families from 3 suborders were determined. Seven species identified as eriophyid mites were all most important harmful species in hazelnut. The other harmful species were identified as Tetranychidae, Tarsonemidae and Tenuipalpidae mites. A total of 15 harmful species were found in hazelnut orchards. Besides these harmful species, many predator mite species were also found in hazelnut orchards. The most common species were belong to Phytoseiidae and Tydeidae families, whereas the predator species belonging to the families Stigmaeidae, Trombididae, Ascidae, Anystidae, Bdellidae, Cunaxidae were found to be less common. Additionally, a total of four species (three from the family Acaridae and one from the family Oribatidae) were determined as neutral species.

Key Words: Hazelnut, mite species.

1. GİRİŞ

Findık (*Corylus avellana* L.), Fagales takımının, Betulaceae familyasından *Corylus* cinsine giren sert kabuklu bir meyve türüdür (Arıkan, 1963; Özbek, 1978; Ayfer ve ark., 1986). Türkiye'deki üretimi çok eskilere dayanan findık, geleneksel ihraç ürünü olarak ülke ekonomisine büyük katkıda bulunmaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde yaygın bir şekilde yetiştirilen findık (Işık ve ark., 1987) yöredeki 400.000 aile işletmesi, 5 milyon insanın geçim kaynağını oluşturur (Kılıç, 1994). Türkiye, Dünya'da findık üretim alanı bakımından birinci sırada yer almakta olup, bunu sırasıyla İtalya, İspanya, ABD izlemektedir (Anonymous, 1995). Dünya findık üretiminin %65-70'i ve toplam dünya ticaretinin %70-75'ini elinde bulunduran ülkemizde, her geçen yıl findık ihracatı artmaktadır. Bu şekilde her yıl findık ihracatı ile ülkemize yaklaşık olarak 700 milyon dolarlık döviz girmektedir (Kılıç, 1994).

Ancak gerek alan, gerekse üretim ve ihracat bakımından findık üreten ülkeler arasında ilk

sırada yer alan ülkemizde, birim alandan alınan ürün miktarı düşüktür. Bunun nedeni ise, hastalık ve yabancı otların yanı sıra findık üretimini tehdit eden zararlılardır. Bu yüzden zararlı ve hastalıklar gibi potansiyel tehlikelere karşı tedbirli olmak amacıyla yeni projeler üretilip, bilimsel araştırmalarla gelişmelerin takip edilmesi gerekmektedir.

Findıkta zararlı olan pek çok böcek ve akar türü vardır. Bunlar yaptıkları zarar sonucunda ürünün kalite ve kantitesinin azalmasına neden olmaktadır. Örneğin en önemli zararlı akarlardan Eriophyid'ler hem vejetatif, hem de generatif tomurcuklarda zarar oluşturdıklarından, doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yönlü olarak verimi etkilerler (Özkan ve Ecevit, 1996).

Türkiye genelinde findık yetiştirilen bölgelerde (Orta ve Doğu Karadeniz, az miktarda Marmara Bölgesi) zararlı böcekler üzerine pek çok çalışma olmasına rağmen, findık ekosistemindeki akarlar üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Özellikle Türkiye'deki findık yetiştirilen alanların %60'ını ve üretimin ise %51.9'unu karşılayan Samsun,

Ordu, Giresun illerinde bu konu ile ilgili olarak yapılan fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın yapıldığı bölge Türkiye'nin üretimi açısından stratejik bir öneme sahiptir (Anonymus, 1999).

Ayrıca son yıllarda fındık üreticilerinden gelen şikayetlere göre fındık bahçelerinde akar türlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ancak akarlar zararını artmış görünüşlerinden çitimiz tam çıpağı göze götüremediklerinden önemini gözlemişlerdir. Olarak verim azalmasını nedenini gözlemişlerdir.

İşle bu nedenle ele alınan bu çalışmada Samsun, Ordu ve Giresun illeri fındık bahçelerinde gerek zararlı, gerek zararlı akar türleri tespit edilip, bu konudaki eksikliklerin biraz olsun azaltılması amaçlanmaktadır.

2. MATERİYAL VE METOT

2.1 Çalışmanın Yürütüldüğü Alanlar

Bu araştırmaya 2001 ve 2002 yıllarında Türkiye'deki fındık üretim miktar ve alanının % 60-70'lik gibi büyük bir kısmına sahip olan Samsun, Ordu ve Giresun illerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada amaç, bu yörede fındık bahçelerinde bulunan akar türlerinin belirlenmesi olmuştur.

Bölgede bulunan akar türlerini tespit etmek için yapılan surveyler, Ordu ili Gülyalı ilçesinden Hoşköy, Aydınlık ve Kestaneli köyleri ile Samsun ili Terme ilçesinden Merkez, Sancaklı ve Kargalı köylerinden 1'er, ayrıca Çarşamba ve Salıpazarı

Çizelge 1. Çalışmanın Yapıldığı Yerler Ve Örnek

İl	İlçe	Köy ve Mah.	Sayı
Samsun	Çarşamba	Merkez	3
		Merkez	1
	Terme	Kargalı	1
		Sancaklı	1
	Salıpazarı	Merkez	3
Ordu	Gülyalı	Hosköy	3
		Avrılık	3
		Kestaneli	3
Giresun	Bulancağ	Osman Şih	3
		Dalıplu	3
		Heblili	3
Toplam			27

ilçelerine bağlı Merkez köyleri ile Giresun ili Bulancağ ilçesinden Osman Şih, Dalıplu ve Heblili mahallelerinden 3'er bahçe seçilerek, toplam 27 bahçede sürdürülmüştür (Çizelge 1).

2.2 Arazi Çalışması

Samsun, Giresun ve Ordu illeri fındık bahçelerindeki akar türlerini tespit etmek için bu illerde belirlenen bahçelerden 2001-2002 yıllarında dönemlerinde 15 günlük aralıklarla vejetasyon dönerinde olmuştur. Her ilde, deniz yakrık örneklere alınmıştır. Her ilde, deniz seviyesi orta ve yüksek rakımlardan 3'er bahçe olmak üzere toplam 9 bahçede örnekleme yapılmıştır.

Samsun ilindeki akar türlerinin tespiti için denizden itibaren rakımın 0-40 m olduğu Terme Merkez ile Sancaklı ve Kargalı köylerinden 1'er, rakımın 40-100 m olduğu Çarşamba Merkez ile rakımın 210-250 m olduğu Salıpazarı ilçelerinden ise 3'er bahçe olmak üzere toplam 9 bahçeden örnekleri alınmıştır.

Ordu ilindeki akar türlerinin tespiti için de aynı şekilde Gülyalı ilçesinin rakımın 0-50 m olduğu Hoşköy'den, rakımın 50-120 m olduğu Aydınlık köylerinden ve rakımın 220-250 m olduğu Kestaneli köylerinden 3'er bahçe olmak üzere yine toplam 9 bahçede örnekleme yapılmıştır.

Giresun ilindeki akar türlerinin tespiti için ise, rakımın 0-50 m olan Bulancağ ilçesine bağlı Osman Şih, rakımın 80-120 m olan Dalıplu ve rakımın 230-290 m olan Heblili mahallelerinden 3'er bahçe olmak üzere toplam 9 bahçeden örnekleri alınmıştır.

2.3 Laboratuvar Çalışması

1. Akarların Toplanması

Akarların bulundukları ortamların farklı olması sebebiyle bu ortamlarda toplanma şekilleri de farklılık göstermektedir. Yaparak örneklerindeki akarlar 00 no'lu fırça ile veya ok uçlu iğne yardımıyla stereomikroskop altında veya çıpağı göze alınarak %70-80'lik alkol içine konulmuştur (Ecevit, 1976).

Fındık kozalaklarındaki Eriophyid akarların toplaması için ise, iki farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlardan birinde kozalaklar birkaç gün %70'lik alkol içinde bekletilerek akarların alkolde geçmesi temin edilmiştir, daha hızlı sonuç veren diğer yöntemde, %70'lik alkol içine konulan kozalaklar blender yardımıyla 10 sn kadar karıştırılarak akarın kozalağı terk etmesi sağlanmıştır.

2. Akarların Saklanması

Bu şekilde toplanan akarlar, eğer preparatları hemen yapılmıyacaksa, %70'lik alkol bulunduran muhtaza kaplanarak alınarak, kabının dış yüzüne toplanma yeri, toplanma tarihi,

konukçu toplanma adı gibi etiket bilgileri yazılmıştır (Ecevit, 1976).

3. Akarların Preparatının Yapılması

Akarların preparatları yapılmadan önce teşhis için ortalama 10-15 gün bekletilmiştir. Bekletilme işlemi Ecevit (1976)'nın bulduğu laktüfenol ortamı kullanılmıştır.

Bunun için akarlar, her aile için ayrı olacak şekilde laktüfenol bulunduran saat camlarına alınarak birkaç gün bekletilmiştir. Bu işlemler sonra preparat yapma işlemidir. Preparat yapmada da Ecevit (1976)'nın önerdiği hoyer ortamı kullanılmıştır. Preparat yapılan türlerin teşhisleri daha sonra yapılmıştır.

4. Etiketleme

Akarların preparatları yapıldıktan sonra, her preparatın sol tarafına akarın ailesi, cins ve tür ismi, teşhis tarihi, teşhis eden kişi ve preparatın yapıldığı ortam, sağ tarafına ise, numunenin toplandığı yer, toplanma tarihi, toplayan, konukçu ve numune no su yazılarak etiketlenmiştir.

5. Petri denemeleri

Stereomikroskop altında yapılan sayımlarda aynı büyüklükteki benzer yumurtaların hangi türlerde olduğu tam olarak anlamak mümkün değildir. Bunun için sayımı yapılan yapıtlar, içerisine kuruma kağıdı yerleştirilmiş petrilere konulmuştur. Kuruma kağıtlarına birkaç damla su damlatılarak gerekli nem sağlandıktan sonra yapıtlar alt yüzeyleri üstte gelecek şekilde petri kaplarına yerleştirilmiştir. Petrilere her gün kontrol edilerek yumurtadan çıkan nimfler stereomikroskop altında incelenerek yumurtaların hangi türlerde ait olduğu belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Ordu, Giresun ve Samsun illerinde fındık bahçelerinde tespit edilen Akar Türleri

Ordu, Giresun ve Samsun illerindeki fındık bahçelerinde görülen akar türlerini tespit etmek için, 27 bahçede yapılan surveyler neticesinde, 3 alttakıma ait 14 familyadan 39 akar türü tespit edilmiştir.

Bulunan bu akarlardan 7'si Eriophyidae, 3'ü Tetranychidae, 3'ü Tarsonemidae ve 2'si Temipalpidae familyasından olmak üzere toplam 15 tanesi zararlı akar türüdür (Çizelge 2).

Yine aynı bahçelerde Phytoseidae familyasından 7, Tydeidae familyasından 3, Stigmaeidae familyasından 2, Trombididae familyasından 1, Anyidae familyasından 1,

Bulandae familyasından 1 ve Cunaxidae familyasından 1 olmak üzere toplam 20 tane de predator akar türü bulunmuştur (Çizelge 3). Ayrıca tespit edilen akarlardan 3'ü Acaridae, 1'i de Oribidae familyalarından olacak şekilde, 4 tanesi de diğer türlerdir (Çizelge 4).

3.2. İncelenen Materyallerin Bulunduğu Yerler

Eriophyidae
Phytoseius avellanae (Nalepa, 1889)
Samsun: 16.V.2001, 3♀, 23.V.2001, 2♀, 13.VI.2001, 2♀, 27.VI.2001, 2♀, 06.VII.2001, 2♀
Cedidophytoseius vermiciformis Nalepa
Ordu: 21.03.2001, 2♀
Samsun: 01.VI.2001, 2♀, 27.VII.2001
Acarus comatus Nalepa
Samsun: 01.VI.2001, 2♀, 27.VII.2001, 2♀
Ordu: 21.V.2001, 2♀

Tegenidae
Tegenus depressus Nalepa
Samsun: 01.VI.2001, 2♀, 05.VII.2001, 3♀, Ordu: 05.VII.2001, 8♀, 21.V.2001, 2♀.

Anthocopes
Anthocopes loricatus Nalepa
Samsun: 19.X.2001, 8♀, 07.V.2001, 2♀, 07.V.2001, 2♀.

Phyllocopidae
Phyllocopaea lamini K. Eifer
Samsun: 01.VI.2001, 2♀, 27.VII.2001, 2♀.

Phyllocopidae
Phyllocopaea corallii Lito
Samsun: 28.IX.2001, 4♀, 14.IX.2001, 2♀, 09.V.2001, 2♀.

Tetranychidae
Tetranychus horridus (Canestrini and Fanzago, 1876)
Samsun: 27.IV.2001, 2♀, 09.V.2001, 2♀, 07.V.2001, 2♀, 23.VIII.2001, 2♀, 07.VIII.2001, 2♀.

Eotetranychus
Eotetranychus corallii (Reck, 1950)
Samsun: 07.VI.2001, 2♀.

Tetranychus
Tetranychus sp.
Samsun: 09.V.2001, 3♀, 23.V.2001, 2♀, 07.VI.2001, 2♀, 23.VIII.2001, 2♀, 07.VIII.2001, 2♀.

Tarsonemidae
Tarsonemus karli (Sharov et Mitrofanov, 1982)
Ordu: 18.IV.2001, 4♀, 28.IX.2001
Tarsonemus lobosus (Suzuki, 1982)
Giresun: 18.IV.2001, 2♀

Stenotarsonemus
Stenotarsonemus sp.
Ordu: 18.IV.2001, 2♀, Samsun: 05.X.2001, 2♀, 28.VIII.2001, 2♀.

Temipalpidae
Chenopodius pulcher (Canestrini & Fanzago, 1876)
Samsun: 26.IX.2001, 4♀, 02.X.2001, 3♀, 12.X.2001, 2♀.

Brevipalpus
Brevipalpus oblongoides
Giresun: 26.IX.2001, 3♀, Terme: 02.X.2001, 3♀.

Phytoseidae
Kampimodromus aberrans (Oudemans, 1930)
Samsun: 11.VIII.2001, 2♂, 21.IX.2001, 2♀, 27.IV.2001, 5♀, Ordu: 21.IX.2001, 2♀.

Çizelge 2. Fındık Bahçelerinde Görülen Zararlı Akar Türleri

Takım	Alt takım	Familiya	Tür
Acariformes	Prostigmata	Eriophyidae	<i>Phytoseius avellanae</i> Nal.
			<i>Cecidophyopsis vermiformis</i> Nal.
			<i>Aculus comatus</i> Nal.
			<i>Tegenosus depressus</i> Nal.
			<i>Anthocoptes loricatus</i> Nal.
		Tetranychidae	<i>Phyllocoptes lammani</i> Keifer
			<i>Phyllocoptes coryli</i> Liro *
			<i>Tetranychus horridus</i> Can. & Fan.
			<i>Eotetranychus coryli</i> Reck
			<i>Tetranychus</i> sp.
Acariformes	Prostigmata	Tarsonemidae	<i>Tarsonemus karli</i> Sharanov et Mitrofanov *
			<i>Tarsonemus lobosus</i> Suski *
			<i>Stenotarsonemus</i> sp. *
		Tenuipalpidae	<i>Chenepalpus pulcher</i> Canestrini & Fanzago *
			<i>Brevipalpus obovoides</i> *

* Fındıklarda Türkiye faunası için ilk kayıt niteliğinde olan türler

Phytoseius echinus (Wainstein and Arutunian, 1970)
Samsun: 23.V.2001, 3♀, 01. VI.2001, 3♀, 07.VI.2001, ♀, 19.X.2001, 4 ♀.
Phytoseius finitimus (Ribaga, 1902)
Samsun: 14.VIII.2001, ♂. Ordu: 11.VII.2001, 2♂.
Typhloctonus tiliarum (Oudemans, 1930)
Samsun: 19 Mayıs, 19.X.2001, 12♀, 30.IIX.2001, 5 ♀, 21.IX.2001, 10 ♀, 19.X.2001 3 ♂, 21.IX.2001, ♂, 30.IIX.2001, 2 ♂.
Paraseiulus soloiger
Ordu: 21.IX.2001, 2 ♀.
Euseius finlandicus (Oudemans, 1915)
Ordu: 6.VI.2001, 2 ♀.
Amblyseius andersoni (Chant, 1957)
Samsun: 19.X.2001, ♀, 21.IX.2001, ♀, 23.VII.2002, 2♀, 27.IV.2001, ♀, 30.VIII.2001 ♀.
Amblyseius potentillae (Garman, 1958)
Samsun: 25.IV.2002, ♀.
Amblyseius cucumeris (Oudemans, 1930)
Samsun: 11.VIII.2001, ♀

Çizelge 3. Fındık Bahçelerinde Görülen Zararlı Akar Türleri

Takım	Alt takım	Familiya	Tür
Parasitiformes	Mesostigmata	Phytoseiidae	<i>Kampimodromus aberrans</i> Oudemans
			<i>Phytoseius echinus</i> Wainstein. & Arutunian
			<i>Phytoseius finitimus</i> Ribaga *
			<i>Typhloctonus tiliarum</i> Oudemans
			<i>Paraseiulus soleiger</i> *
		Ascidae	<i>Euseius finlandicus</i> Oudemans
			<i>Amblyseius andersoni</i> Chant *
			<i>Amblyseius potentillae</i> Garman
			<i>Amblyseius cucumeris</i> Oudemans
			<i>Amblyseius</i> sp.
Acariformes	Prostigmata	Tydeidae	<i>Blattisocius tarsalis</i> Berlese
			<i>Tydeus californicus</i> Banks
			<i>Tydeus caudatus</i> Duges, *
			<i>Pronematus elongatus</i> Poppe *
		Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i> Ewing *
			<i>Mediolata</i> sp.
Acariformes	Prostigmata	Anystidae	<i>Anystis</i> sp.
		Belidiidae	<i>Bdella</i> sp.
Acariformes	Prostigmata	Cunaxidae	<i>Cunaxa</i> sp.
		Trombididae	<i>Trombidium</i> sp.

* Fındıklarda Türkiye faunası için ilk kayıt niteliğinde olan türler.

Amblyseius sp.
Samsun: 16.V.2001, ♀, 30.VIII.2001, ♀.

Ascidiae

Blattisocius tarsalis (Berlese, 1918)
Samsun: 30.IIX.2001, 5 ♀, 02.X.2002, 3 ♀, 27.IV.2001, ♀, 21.IIX.2002, ♀, 19.X.2001, ♀, 21.IIX.2002, ♀.

Tydeidae

Tydeus californicus (Banks, 1904)
Samsun: 06.VIII.2002, 3 ♀, 09.VII.2002, ♀, 16.VII.2002, ♀.
Tydeus caudatus (Duges, 1834)
Samsun: 06.VIII.2002, 5 ♀, 23.VII.2002, ♀, 16.VII.2001, ♀.
Pronematus elongatus (Poppe, 1896)
Samsun: 28.IX.2001, 3 ♀, 13.VIII.2002, 3 ♀, 13.VIII.2001, ♀.

Stigmaeidae

Zetzellia mali, Ewing
Samsun: 28.VIII.2001, ♀, 23.VIII.2001, 2 ♀, 27.IV.2001, ♀.
Mediolata sp.
Samsun: 27.VII.2001, ♂, 23.VIII.2001, ♂, 30.VIII.2001, ♂, 12.IX.2001, ♂.

Çizelge 4. Fındık Bahçelerinde Görülen Nötr Akar Türleri

Takım	Alt takım	Familiya	Tür
Acariformes	Astigmata	Acaridae	<i>Acarus siro</i> Linneo *
			<i>Rhyzoglyphus echinopus</i> Fumouze et Robin *
			<i>Tyrophagus putrescentiae</i> Schrank
			(Teşhis edilemedi)
Acariformes	Oribatida	Oribatidae	

* Fındıklarda Türkiye faunası için ilk kayıt niteliğinde olan türler.

Anystidae

Anystis sp.
Samsun: 23.V.2001, 2 ♀, 13.VI.2001, 2 ♀, 06.VIII.2001, ♀, 15.VIII.2001, ♀.

Bdellidae

Bdella sp.
Samsun: 13.VI.2001, 2 ♀, 07.IX.2001, 3 ♀, 13.VI.2001, 2 ♀.

Cunaxidae

Cunaxa sp.
Samsun: 27.VII.2001, ♀, 30.VIII.2001, ♀, 28.IX.2001, ♀.

Trombididae

Trombidium sp
Ordu: 23.VII.2001

Acaridae

Acarus siro (Linneo, 1758)
Samsun: 30.VIII.2001, 7♀, 13.IV.2001, 10♀, 05.V.2002, 5 ♀.
Rhyzoglyphus echinopus (Fumouze et Robin)
Samsun: 16.V.2001, 4 ♀, 13.VI.2001, ♀, 09.V.2001, 5 ♀, 01.VI.2001, ♀, 27.IV.2001, 4♀, 30.IV.2001, ♀, 30.VIII.2001, ♀, 01.VI.2001, 3♀.
Tyrophagus putrescentiae (Schrank, 1781)
Samsun: 13.VI.2001, ♀.

Oribatidae

Samsun: 09.V.2001, ♀, 05.III.2002, ♀, 25.IV.2002, 2 ♀, 25.VI.2002, 3 ♀, 16.VII.2002, 2 ♀.

Samsun, Ordu ve Giresun illerindeki fındık bahçelerinde sürdürülen bu çalışmada, 15'i zararlı, 20'si faydalı ve 4'ü nötr akar olmak üzere toplam 39 akar türü tespit edilmiştir.

Zararlı akarlardan Eriophyidae familyasına ait 2'si gal, 5 tanesi vagrant formda olmak üzere toplam 7 akar türü bulunmuştur. Gal formu olarak bilinen *P. Avallanae* ve *C. vermiformis* akar türleri tüm fındık bahçelerinde çok yaygın bulunuşları ile fındığın en önemli zararlılarından biri olarak tespit edilmiştir. Aynı konu üzerinde çalışmış olan Özman ve Toros, (1996; 1997 a, b, c), Ecevit ve ark., (1992) ve Özman ve Çobanoğlu, (2000)'da bu türlerin tüm dünya'da fındık bahçelerinde yaygın zararlılar olduklarını belirtmişlerdir.

Çalışmada Vagrant formda bulunan Eriophyid akarlardan ise, *A. comatus*, *T. depressus*, *A. loricatus*, *P. lammani*, *P. coryli* türleri tespit edilmiştir. İtalya fındık bahçelerinde çalışmış olan Kozłowski ve Skorupska (1995)'da aynı türlerin fındıklardaki varlığından bahsetmişlerdir. Ancak Ecevit ve ark., (1992) *A. comatus* ve *T. depressus*'u, Özman ve Çobanoğlu (2000) ise, *P. coryli* türü hariç diğer türleri tespit edebilmişlerdir.

Bölgede fındık bahçelerinde rastlanan diğer zararlılar ise, Tetranychidae familyasından *Tetranychus* sp., *E. coryli* ve *T. horridus* türleridir. Özellikle *T. horridus* ve *E. coryli* oldukça yaygın olarak bulunmuştur. Bu konuda bizi destekleyen Çobanoğlu (1991), Özman ve Çobanoğlu, (2000)'da yaptıkları çalışmalarda bu iki türün Türkiye'de fındık bahçelerindeki varlıklarından bahsetmişlerdir. Fakat Nicotina ve Viggiani (1985), Villaronga ve Garcia-Mari., (1988), Villaronga ve ark. (1992), Viggiani (1994), gibi bazı araştırmacılar *E. coryli*'den ziyade *Eotetranychus carpini* (Oudemans, 1905)'nin fındık bahçelerinde yaygın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmalarda yaygın olarak tespit edilmiş diğer bir akar grubu da Tarsonemidae familyası

4. KAYNAKLAR

- türleridir. Çalışmada bu familyadan *T. karli*, *Stenotarsonemus* sp., *T. lobosus* türleri bulunmuştur. Fındıklarda Türkiye fındık bahçeleri için ilk kayıtlı niteliğinde olan bu türler içinde özellikle *T. lobosus*'un daha fazla yaygınlık gösterdiği belirlenmiştir. Özman ve Çobanoğlu (2000) ise, bu familyadan fındık bahçelerinde *Tarsonemus stammeri* Sch., *Polyphagotarsonemus* sp., *Pseudotarsonemoides* sp., *Tarsonemus* sp. türlerinin fındık bahçelerindeki varlıklarını bildirmişler ve bu türlerden de en yaygın olarak *T. stammeri*'yi vermişlerdir.
- Çalışmada Türkiye fındık bahçelerinde ilk kayıtlı niteliğinde olan Tenuipalpidae familyasından *C. pulcher* ve *B. obovatus* türleri bulunmuştur. Özman ve Çobanoğlu (2000) ise, bu familyadan sadece *Previpalpus phoenicis* Geijskes türünü tespit etmişlerdir.
- Yapılan çalışmada predator akar türleri de belirlenmiştir. Bunlar içinde en yaygın olanları ise, Phytoseiidae familyasından *K. aberrans*, *T. tiliaurum*, *P. echinus*, *E. finlandicus* türleridir. Bu konuda çalışan araştırmacılardan Özman ve Çobanoğlu (2000) Türkiye'de *Kampimodromus aberrans*'ın, Nicotina ve Viggiani (1985) İtalya'da bu tür ile birlikte *Typhlodromus intercalaris* (Liushits&Kuznetsov, 1972)'in, Villaronga ve ark. (1988) ise, İspanya'da *Typhlodromus phialatus* (Athias-Henriot, 1960) ve *T. tiliaurum* (Oudemans, 1960)'un fındık ekosisteminde çok yaygın olarak bulunduklarını bildirerek bulgularımızı desteklemişlerdir.
- Tespit edilen diğer predatör akarlar Tydeidae familyasından *T. californicus*, *T. caudatus* ve *P. elongatus* türleridir. Özellikle ilk iki türe tüm fındık bahçelerinde yaygın olarak rastlanmıştır. Çobanoğlu (1991) ile Özman ve Çobanoğlu (2000)'da *T. californicus*'un fındık bahçelerindeki yaygınlığından bahsetmişlerdir. *T. caudatus* ve *P. elongatus* ise, Türkiye fındık ekosistemi için ilk defa görülen türler arasındadır.
- Araştırmada Stigmaeidae familyasından *Mediolata* sp. ile *Z. mali* predatör akarları da bulunmuştur. Krantz (1978), bu türlerin fitofag akar türleri üzerinde beslendiğini, özellikle *Z. mali*'nin pek çok kırmızı örümcek türünün predatörü olduğunu belirtmiştir. Özman ve Çobanoğlu (2000) ise, bu familyanın *Zetzellia* ve *Agistemus* cinslerinden birer türün fındık bahçelerindeki varlığından bahsetmişlerdir.
- Fındık bahçelerinde nötr türler olarak bilinen Acaridae familyasından *A. siro* R., *echinopus* ve *T. putrescentiae* türlerinin de var olduğu tespit edilmiştir. Daha çok funguslu yapraklarda görülen *A. siro* türünü Çobanoğlu (1996) Edirne'de depolanmış ürünlerde, Öksüz (1999) ise, Samsun ve çevresinde pirinç depolarında tespit etmişlerdir.
- Anonymous. 1995. Zirai Mücadele Talimatları. T.C. Tar. ve Köy. Bak. Kor. ve Korum. Gen. Müd. Ankara, Cilt:3, 284-286.
- Anonymous. 1999. Fiskobirlik Bilgisayar Kayıtları. Giresun.
- Arikan, F., 1963. Fındık Ziraatının Gelişme imkânları. Tarım Bakanlığı, Mesleki Kitaplar serisi, Ankara Sanatlar matbaası, Ankara 64s.
- Ayfer, M., A. Uzun, ve F.Baş. 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Ankara, s:95.
- Çobanoğlu, S., 1991. An Annotated List of Mites on Hazel of Turkey. Israel Journal of Entomology, 25: 35-40.
- Çobanoğlu, S., 1996. Edirne İlinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Faydalı Acarina Türleri ve Konukçuları. Türk. Ent. Derg., 20(3):199-210.
- Ecevit, O., 1976. Akar (Acarina)'ların Toplanması, Saklanması ve Preparatlarının Yapılması. At. Ün. Yay., 480: 1-32.
- Ecevit, O., Tuncer, C., Özman S., Mennan, S., Akça, İ., 1996. Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerindeki Doğal Düşmanlar ve Biyolojik Savaşımında Kullanılma Olanakları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, O.M.Ü., Zir. Fak., Samsun, s: 295-296.
- Ecevit, O., Keçeci, S., Tuncer, C., Yanılmaz, A.F., Işık, M., 1992. Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Zararlı Eriophyoidea (Acarina: Actiniedida) Akarlar Üzerine Çalışmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak, Adana, s: 671-681.
- Işık, M., Ecevit, O., Kurt, M.A., Yüccettin, T., 1987. Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerine Araştırmalar. O.M.Ü. Yay. No: 20, Samsun, s: 48.
- Kılıç, O., 1994. Fındıkta Dönüm Noktası. Tarım ve Köy Bak. Der., Sayı: 97, 38-40.
- Kozłowski, J., Skorupska, A., 1995. Mite Species on Hazel Folgia in Poland. The Acari, s:49-52.
- Krantz, G.W., 1978. A Manual Of Acarology. Oregon State University Book Stores Inc. Corvallis, USA, p., 489.
- Nicotina, M., Viggiani, G., 1985. Seasonal Distribution and Densty of Populations of Phytoseiid Mites in Hazel Groves of Campania. Istituto di Entomologia Agraria, Università di Napoli, 80055 Portici, Italy. 729-732:1.
- Öksüz, E.S., 1999. Samsun İli Pirinç Fabrikalarında Bulunan Zararlı ve Faydalı Akar Türleri, Yaylıgısları ve Bulunuş oranları Üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bil. Ens., Samsun, s., 41.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprğını dökken Meyve Türleri). Çukurova Üniv.Zir. Fak. Yayınları s., 486.
- Özman, S., Ecevit, O., 1996. Fındıklarda Tomurcuk Dökümleri ile Fındık Kozalak Akarları [*Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyidae)] Arasındaki İlişkiler. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, 337-345.
- Özman, S., Çobanoğlu, S., 2000. Current Status of Hazelnut Mites in Turkey. V. International Congress on Hazelnut, August 27-31, 2000, Oregon State University, Acta Horticulturae, 479-487.
- Özman, S., Toros, S., 1996. Fındık Kozalak Akarları [*Phytoptus avellanae* (Nal.) ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Eriophyidae Acarina)]'nin Karadeniz Bölgesindeki Dağılımları. Türkiye 3. Ent. Kong., 24-28 Eylül, Ankara, s: 328-335.
- Özman, S.K., Toros, S., 1997 a. Life Cycles of *Phytoptus avellanae* Nal. And *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyidae). IV. International Congress on Hazelnut, July 30- August 2, 1996, Ordu, Turkey, Acta Horticulturae, 445:s:493-501.
- Özman, S.K., Toros, S., 1997 b. Damage caused by *Phytoptus avellanae* Nal. And *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyidae) in Hazelnut. IV. International Congress on Hazelnut, July 30- August 2, 1996, Ordu, Turkey. Acta Horticulturae, 445:537-543.
- Özman, S.K., Toros, S., 1997c. Population Fluctuations of *Phytoptus avellanae* Nal. And *Cecidophyopsis vermiformis* Nal. (Acarina: Eriophyidae) in Big Buds of Hazelnut. IV. International Congress on Hazelnut. July 30- August 2, 1996. Ordu, Turkey, Acta Horticulturae, 445:511-520.
- Villaronga, P., Garcia-Mari, F., Garcia, F., 1988. The Tetranychid Mites and Their Natural enemies of Hazelnut Cultivation in Catalonia. Servei de Proteccio dels Vegetals. Av. Catalunya 50, 3r.43071 Tarragona, Spain. Boletín-de-Sanidad-Vegetal-Plagas. 14(1),39-44.
- Villaronga, P., Garcia-Mari, F., 1992. Relationship Between Species of Tetranychid and Phytoseiid Mites in hazelnut Orchards in Tarragona. Laboratorio de Diagnostico del Servicio de Proteccion de los Vegetales, Generalitat de Catalunya, Carretera de Vilasar de Mar a Cabrlis, 08348 Cabrlis, Barcelona. Spain. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas. 18(2): 441-454.
- Viggiani, G., 1994. Current Management of Hazelnut Diseases and Pests. Dipotimento di Entomologiae Zoologia Agraria Dell' Università di Napoli "Federico II", Potici (Na), Italy. Acta Horticulturae, 351:531-541.

KARADENİZ KÖŞULLARINDA GELİŞTİRİLEN TEK MELEZ MISIR ÇEŞİT ADAYLARININ VERİM VE BAZI AGRONOMİK KAREKTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmet ÖZ Halil KAPAR
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun
Geliş Tarihi: 25.06.2003

ÖZET: Bu araştırmanın amacı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde elde edilen ümitli tek melez mısırların verim ve bazı verim unsurlarını belirlemektir. TTM.85-2, TTM.87-2, TTM.87-5, TTM.93-2, TTM.93-4, TTM.98-6, TTM.97-15 ve TTM.97-30 tek melez mısırlar ile Ada.95-16, Trebbia, Sele, TTM.813 ve TTM.8119 çeşitleri bu araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Deneme 2001 ve 2002 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme arazisinde, Taşova (Amasya), Bafra ve Sakarya'da tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada incelenen özellikler; tepe püskülü gösterme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, hasatta tane nemi, tane koçan oranı ve birim alan tane verimidir. İstatistik analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından çeşit adayları arasında önemli ($p < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Birim alan verim değerleri iki yıllık sonuçların ortalamasına göre 916-1349 kg/da arasında değişmiştir. Trebbia çeşidi en fazla verime (1349 kg/da) sahip olmuştur. Ada.95-16 çeşidi en fazla bitki boyu (282 cm), ilk koçan yüksekliği (129 cm) ve hasatta tane nemine (% 30.9) sahip olmuştur. TTM.87-5 çeşit adayı en erken (61.9 gün) çiçeklenme ve en fazla tane koçan oranına (% 85.1) sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: melez mısır, verim, verim öğeleri.

DETERMINATION OF THE YIELD AND AGRONOMIC COMPONENTS OF SINGLE CROSS CANDIDATE CORN VARIETIES IMPROVED IN BLACKSEA REGION CONDITIONS

ABSTRACT: Objective of this research was to determine yield components of single cross dent maize which were obtained in Blacksea Agricultural Research Institute. In the experiments, Ada.95-16, Trebbia, Sele, TTM.813 and TTM.8119 were included as controls with other single cross lines. Experiments were conducted in randomized block design in Amasya, Bafra, Sakarya and Samsun in 2001 and 2002. Time to tassel, plant height, first ear height, moisture content, kernel to ear ratio and yield were recorded in the experiments. All traits were significantly different ($p < 0.01$) for promising hybrids and cultivars (single cross corns). Yields were changed from 916 to 1349 kg da⁻¹ and (p<0.01) for promising hybrids and cultivars (single cross corns). Cultivar Ada.95-16 had the highest plant height (282 cm), first ear height (129 cm) and moisture content (%30.9). TTM.87-5 was the earliest days to tasseling (61.9 days) and the highest kernel to ear ratio (%85.1).

Key Words: hybrid maize, yield, yield components

1. GİRİŞ

Mısır ülkemizde 1981 yılından sonra her yıl yaklaşık 500-550 bin hektar ekim alanına sahiptir. Bu süreçte üretimi ise 1.488 ton'dan 2.200 ton'a, tane verimi 2644 kg/ha'dan 4000 kg/ha'a yükselmiştir. Üretimde % 48'lik verimde ise % 51'lik artış sağlanmıştır. Ancak 2000 yılında üretim, tüketimi karşılama oranı % 68'i geçememiştir. İç tedarik miktarı artırılmadığı sürece, mısır dışalım gelecekte de sürecektir. Ticari anlamda Türkiye mısır üretiminin % 21'i Karadeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır. İç tüketim de tahımluk kullanım oranı % 50'dir. Türkiye 1995 yılında yaklaşık 315 ton mısır tahımı ithal etmiş, 2.303 ton ihraç etmiştir. 2001 yılında ise 2.227 ton tahımluk ithalatına karşılık, 6.500 ton ihraçat yapmıştır. Gelecekte de tarımsal endüstride ülkemiz için en önemli çıkış noktalarından biri de mısır tahımluğudur (Emeklier, 2002).

Araştırmanın yürütüldüğü Çarşamba Ovası'nda 11.000 ha alanda mısır ekimi yapılmakta, 44.000 ton üretim ve 400 kg/da verim alınmaktadır. Samsun ili mısır üretiminin yaklaşık % 20'si Çarşamba ovasından sağlanmaktadır. Çarşamba Ovası'nda verim artışı sağlayabilmek

için bölgede yaygın olarak yetiştirilen verim potansiyeli düşük yerli çeşitlere alternatif olabilecek genetik potansiyeli yüksek kompozit ve hibrit mısır çeşitlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Sezer ve Gülümser, 1999).

Emeklier (1997), Ankara şartlarında 2 yıl, 2 lokasyon 7 erkenci hibrit mısır çeşidinin verim ve fenotipik özellikleri üzerine yürüttüğü çalışmada incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Sezer ve Gülümser (1999), Çarşamba Ovası'nda yetiştirilebilecek mısırların belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada 16 çeşitte, verim ve verim öğeleri bakımından önemli ($p < 0.01$) farklılıklar bulunmuşlardır.

Sakarya'da hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle yapılan bir çalışmada çiçeklenme gün sayısı 75-83, bitki boyu 165-248 cm, koçan yüksekliği 68-123 cm, hasatta nem % 23-29, tane/koçan oranı % 79-87, verim 1070-1609 kg/da arasında bulunmuştur. Aynı materyal ile Samsun'da yapılan çalışmada çiçeklenme süresi 54-60 gün, bitki boyu 295-328 cm, koçan yüksekliği 121-165 cm, nem % 25-30, tane/koçan oranı % 79-86, verim 975-1425 kg/da arasında çıkmıştır (Anonim, 2000).

Emeklier ve Birsin (2000), Ankara şartlarında 7 mısır çeşidinin 2 yıl yapılan çalışma sonucunda birim alan tane verimlerinin 1093-1266 kg/da, bitki boyunun 260.7-282.6 cm, hasatta tane neminin ise % 8.39 ile 11.79 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Turgut ve ark. (2000), Marmara ve Çukurova şartlarında 16 atdışı mısır deneysel hibrit ve çeşitlerinde tane veriminin ortalama olarak 1171-1407 kg/da, çiçeklenme süresinin 72.0-74.5 gün, bitki boyunun ise 252.4-283.0 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Öz ve Kapor (2001), Samsun şartlarında 12 mısır çeşit/çeşit adayının verim ve verim unsurlarını belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada incelenen özellikler bakımından çeşit/çeşit adayları arasında istatistik bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmanın amacı Karadeniz Bölgesi için geliştirilen tek melez mısırların verim ve bazı verim unsurlarını belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2001 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisi ve Amasya (Taşova)'da, 2002 yılında yine Enstitü arazisi, Bafra ve Sakarya'da yürütülmüştür. Deneme alanları iklim ve toprak özellikleri bakımından mısır yetiştiriciliği için oldukça elverişlidir.

Araştırmada Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen 10 adet deneysel tek melez mısır (TTM.85-2, TTM.87-2, TTM.87-5, TTM.93-2, TTM.93-4, TTM.97-15, TTM.97-30, TTM.98-6) ile TTM.813, Ada.95-16, Sele, Trebbia ve TTM.8119 çeşitleri kullanılmıştır. TTM.93-2 ile TTM.93-4 sadece ikinci yıl denenmiştir. TTM.98-6 Amasya, Ada.95-16 Sakarya'da yer almamıştır. Amasya ve Bafra'da tepe püskülü gösterme süresi kaydedilmemiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre Samsun ve Sakarya'da dört, Amasya ve Bafra'da üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her bir parsel 5 m uzunluğunda sıra arası 0.70 m, sıra üzeri 0.25 m olan 4 sıradan (14 m²) oluşturulmuştur. Ekim elle yapılmıştır. Ekimden önce etkili madde olarak dekara 10 kg N 6 kg P₂O₅, ikinci çapa ile 10 kg N uygulanmıştır. Her iki yılda da aynı ekim ve bakım işlemleri uygulanmıştır. Bitkilerin çıkışı ile tepe püskülü göstermeleri arasındaki süre, tepe püskülü gösterme süresi olarak alınmıştır. Her parselde on bitki üzerinde ölçümler yapılarak; toprak yüzeyi ile bitkinin uç noktası bitki boyu, üstteki ilk koçanın bulunduğu yer ilk koçan yüksekliği olarak alınmıştır. Hasat ortadaki iki sırada (7 m²) yapılmıştır. Her parselde beş koçan alınarak tane/koçan oranı belirlenmiştir. Hasatta tane nemi her parselden alınan numuneler ölçülerek belirlenmiştir. Birim alan

Çizelge 1. Çeşit Adayları/Çeşitlerin Tane Verimi ve Bazı Verim Öğelerinin Varyans Analizi

Özellikler	Yıl	Çeşit	Yer	Çeşit x Yer	VK
B. A. Tane verimi	**	**	**	OD	10.86
Tepe püskülü g.s.	**	**	**	**	1.93
Bitki boyu	**	**	**	OD	5.21
İlk koçan yüksekliği	**	**	**	OD	10.35
Tane/koçan oranı	**	**	**	OD	1.62
Tane nemi	OD	**	**	OD	6.44
SD	1	12	4	32	

tane verimi % 15 tane nemine göre hesaplanmıştır.

Denemede elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre SAS programında varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS, 1998).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Mısırdaki verim ve bazı verim öğelerine ait yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizleri sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Her iki yılda da denemeye alınan çeşit/çeşit adayları arasında birim alan tane verimi, tepe püskülü gösterme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve tane nemi özelliklerinde istatistik bakımından farklılık önemli bulunmuştur. Tepe püskülü gösterme süresi dışında çeşit x yer etkisi önemli bulunmamıştır. Yıl x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

3.1. Birim Alan Tane Verimi

Tane verimi bakımından çeşit adayları ve çeşitler arasındaki farklılık önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2). Denemenin birinci yılında tane verimi Samsun'da 890-1429, Amasya'da 848-1094 kg/da arasında değişmiştir. İkinci yıl Samsun'da 848-1286, Bafra'da 578-1209, Sakarya'da 1237-1808 kg/da arasında verim alınmıştır. Beş deneme arasında en yüksek verim Sakarya'dan alınmıştır. Genotiplerin iki yıllık ortalama verimi 916 (TTM.87-5) ile 1349 kg/da (Trebbia) arasında değişmiştir. Deneysel hibritlerden TTM.93-4 ve TTM.97-30 standartlardan sonra en iyi performansa sahip olmuşlardır.

Mısır bitkisinin verimi kantitatif bir karakter olup birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörler genotip ve çevre şartları olarak değerlendirilmektedir. Genotipleri farklı olan çeşitlerin birim alan verimlerinin de farklı çıkması beklenir. Çeşitlerin verim tepkileri çeşidin çevreye uyumu ile doğrudan ilgilidir (Emeklier, 1997). Bulgularımız Emeklier (1997), Emeklier ve Birsin (2000), Turgut ve ark. (2000), Anonim (2000) ve Öz ve Kapor (2001)'in bulgularına benzermektedir.

Çizelge 2. Hibrit Mısır Çeşit Adayları Ve Çeşitlerinin Birim Alan Tane Verimleri (kg/da).

Çeşit/çeşit adayları	1. yıl		2. yıl		Ortalama
	Samsun	Amasya	Samsun	Bafra	
TREBBIA (St)	1351 ab*	1094 ab**	1274 ab**	1061 ab*	1200
SELE (St)	1244 ac	1076 ab	1141 ac	1181 a	1209
ADA 95-16 (St)	1429 a	1115 a	1286 a	1209 a	1274
TTM 93-4	1240 ac	1074 ab	1175 ad	978 ac	1153 b
TTM 97-30	1212 ad	1012 ac	1213 ac	927 bd	1531 bc
TTM 98-6	964 cd	849 c	930 dh	805 ce	1447 bd
TTM 97-15	962 cd	-	1037 bg	984 ac	1435 bd
TTM 87-2	1082 bd	888 bc	1111 af	925 bd	1506 bc
TTM 93-2	956 cd	909 ac	942 dh	852 bd	1358 bc
TTM 8119 (St)	890 d	848 c	885 fh	751 ce	1478 bc
TTM 85-2	935 cd	939	991 cg	867 bd	1464 bc
TTM 813 (St)	13.57	9.39	908 eh	789 ce	1338 bc
TTM 87-5	13.57	9.39	848 gh	578 e	1237 de
VK(%)	13.57	9.39	11.01	9.44	5.45

***: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

3.2. Tepe Püskülü Gösterme Süresi

Tepe püskülü gösterme süreleri bakımından deneysel hibritler/çeşitler arasındaki farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 3). Tepe püskülü çıkarma süresi ortalama olarak 61.9 gün ile (TTM.87-5) 66.4 gün (TTM.93-4) arasında değişmiştir. Sakarya'da tepe püskülünü gösterme süresi daha geç gerçekleşmiştir. TTM.87-2, TTM.98-6 ve TTM.87-5 erkenci bir çeşit olan TTM.813'den daha önce çiçeklenmişlerdir. Ortalama olarak tepe püskülünü en geç (65.8 gün) TTM.93-4 çeşit adayı göstermiştir.

Nispi nem ve sıcaklık çiçeklenme ve tozlanmayı etkilemektedir. Çiçeklenme yıllara ve çeşitlere göre değişmektedir (Emeklier,1997) Elde edilen bulgular Emeklier (1997), Sezer ve Gülümser (1999), Anonim (2000) ile Turgut ve ark.(2000)'den düşük çıkmıştır.

Çizelge 3. Hibrit Mısır Çeşit Adayları Ve Çeşitlerinin Tepe Püskülü Gösterme Süreleri (gün).

Çeşit/çeşit adayları	1. yıl		2. yıl		Ortalama
	Samsun	Samsun	Sakarya		
TTM.93-4	-	65.8 c**	67.0 c**	66.4	
TTM.93-2	-	63.0 d	67.5 bc	65.3	
TTM.97-30	55.7 ab*	68.0 ab	68.0 b	64.6	
TTM 8119 St	55.3 ac	68.3 ab	67.0 c	64.3	
ADA.95-16St	57.0 a	69.3 a	-	64.0	
TTM.85-2	53.7 bc	66.5 bc	69.0 a	63.9	
SELE (St)	54.3 bc	68.3 ab	66.8 c	63.9	
TREBBIA (St)	54.3 bc	66.8 bc	68.0 b	63.8	
TTM.97-15	55.7 ab	65.5 c	68.0 b	63.7	
TTM.87-2	53.7 bc	65.5 c	69.0 a	63.6	
TTM.813 (St)	54.7 ac	65.0 c	65.8 d	62.5	
TTM.98-6	53.3 bc	65.5 c	68.0 b	62.3	
TTM.87-5	52.7 c	62.8 d	68.0 b	61.9	
VK(%)	2.20	1.93	2.46		

***: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

3.3. Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından çeşit adayları ve çeşitler arasında farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4). Ortalamalara göre bitki boyları 251 (TTM.87-5) ile 282 cm (Ada.95-16) arasında değişmiştir. Bafra'da elde edilen veriler diğer yerlere göre düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin ekim tarihi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Ada.95-16 Bafra dışında diğer yerlerde en yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. Genel olarak TTM.97-30 çeşit adayı ile Sele ve Trebbia çeşitleri yüksek bitki boyuna sahip çeşitlerdir.

Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar geniş ölçüde genetik faktörlerin etkisi altındadır (Hallauer and Miranda, 1987). Mısır çeşitlerinin bitki boyu farklı bölgelerde farklı sonuçlar vermekte, çevreden etkilenmektedirler (Turgut ve ark. 2000). Elde edilen bulgular Emeklier ve Birsın (2000) ve Öz ve Kaya (2001) ile uygunluk göstermektedir.

3.4. İlk Koçan Yüksekliği

İlk koçan yüksekliği bakımından çeşit adayları ve çeşitler arasındaki farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 5). Ortalama sonuçlara göre bitki boyunda olduğu gibi en düşük ilk koçan yüksekliği değerine TTM.87-5 çeşit adayı (103 cm), en yüksek ise Ada.95-16 çeşidi (129 cm) sahip olmuştur. Bu çeşidi TTM.85-2 ve TTM.97-30 çeşit adayı ile TTM.8119 çeşidi takip etmiştir. Bu özellik bakımından da Sakarya'dan elde edilen değerler diğerlerine göre yüksektir.

İlk koçan yüksekliği, bitki boyu gibi büyük oranda genetik faktörlerin etkisi altındadır (Hallauer ve Miranda, 1987). Anonim (2000) ile Öz ve Kaya (2001)'in sonuçları bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. Hibrit Mısır Çeşit Adayları Ve Çeşitlerinin Bitki Boyları (cm).

Çeşit/çeşit adayları	1. yıl		2. yıl		Ortalama
	Samsun	Amasya	Samsun	Bafra	
ADA 95-16 (St)	288	293	293 a**	250 ac*	282
SELE (St)	271	292	285 ac	255 ab	279
TTM 97-30	275	288	293 a	248 ac	277
TTM 8119 (St)	265	288	290 ab	245 ac	275
TTM 87-2	264	277	290 ab	248 ac	273
TTM 85-2	259	280	279 ad	245 ac	271
TTM 93-2	-	-	283 ac	243 ad	270
TTM 98-6	263	-	290 ab	243 ad	268
TTM 813 (St)	254	272	280 ac	237 bd	263
TREBBIA (St)	269	265	259 cd	243 ad	262
TTM 97-4	245	277	263 bd	225 d	257
TTM 87-5	243	265	253 d	232 cd	251
VK(%)	6.14	5.50	4.49	4.15	4.59

***: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

Çizelge 5. Hibrit Mısır Çeşit Adayları Ve Çeşitlerinin İlk Koçan Yükseklikleri (cm).

Çeşit/çeşit adayları	1. yıl		2. yıl		Ortalama
	Samsun	Amasya	Samsun	Bafra	
ADA.95-16 (St)	131 a*	133	135 a**	110 ab*	129
TTM.85-2	118 ab	123	134 a	110 ab	129
TTM.97-30	113 ab	120	128 ab	113 a	124
TTM.8119 (St)	110 ac	130	129 ab	105 ad	123
TTM.87-2	109 bc	103	124 ac	108 ac	121
TTM.93-2	-	-	115 ad	110 ab	121
TTM.813 (St)	109 bc	120	118 ac	103 ad	119
TTM.98-6	110 ac	-	113 ad	103 ad	118
TTM.97-15	105 bc	117	118 ac	97 bd	116
TTM.93-4	-	-	114 ad	92 d	116
SELE (St)	108 bc	108	109 cd	107 ad	113
TREBBIA (St)	113 ab	103	101 cd	93 cd	110
TTM.87-5	89 c	107	94 d	93 cd	103
VK(%)	13.06	13.45	9.08	7.59	8.32

***: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

3.5. Tane/koçan oranı

Tane/koçan oranı bakımından mısır çeşit ve çeşit adayları arasındaki farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 6). Ortalama değerlere göre tane/koçan oranı % 80.0 (Trebbia) ile 85.1 (TTM.87-5) arasında değişmiştir. Tepe püskülü gösterme süreleri düşük olan TTM.87-5 ve TTM.813 tane/koçan oranı bakımından üst sıralarda yer almışlardır. Genel olarak birinci yıl değerleri ikinci yıl değerlerine göre az da olsa düşüktür.

Emeklier (1997)'in Sencar (1988), ve Polat (1991)'den bildirdiğine göre tane/koçan oranı bir çeşit özelliği olarak çeşitler arasında değişmektedir. Bitkinin gelişme sürecinde üretilen besin maddelerinin taneye taşınma miktarı her çeşitte farklıdır. Bulgular Emeklier (1997), Anonim (2000) ve Öz ve Kaya (2001)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

3.6. Hasatta Tane Nemi

Hasat edilmiş üründe tane nemi bakımından mısır çeşit adayları ve çeşitleri arasında farklılık önemli ($p<0.01$), yıllar arasında önemsiz bulun-

muştur (Çizelge 7). Ortalama sonuçlara göre nem değerleri % 22.3 (TTM.813) ile 30.9 (Ada.95-16) arasında değişmiştir. En düşük tane nemi TTM.813 çeşidi ile TTM.87-5 ve TTM.93-2 çeşit adaylarında bulunmuştur. Mısırdaki tane neminin az veya çok oluşu olgunlaşma süresi ile ilgili olabilir. Sakarya'da nem değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir.

Hasatta tane nemi çeşitlere, bitki sıklığına, bitki besin maddeleri dozları ve lokasyona göre değişir. Genotipin çevreye uyumuna bağlı olarak vejetatif ve generatif gelişme devrelerinin uzunluğu büyük oranda değişmekte, bu süreç ise hasatta tane neminin çeşitlere göre farklı olmasını sağlamaktadır (Emeklier, 1997). Emeklier (1997), hasatta tane neminin bir çeşit özelliği ve erkencilik ölçütü olduğunu bildirmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bölge hasat zamanında yağışlı ve nemlidir. Bu yüzden hasatta tane nemi önemli olmamakta, nemi düşük çeşitler önem kazanmamaktadır. Elde edilen bulgular, Emeklier (1997), Emeklier ve Birsın (2000)'den yüksek, Anonim (2000) ve Öz ve Kaya (2001)'a benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6. Hibrit Mısır Çeşit Adayları Ve Çeşitlerinin Tane/Koçan Oranları (%)

Çeşit/çeşit adayları	1. yıl		2. yıl		Ortalama
	Samsun	Amasya	Samsun	Sakarya	
TTM.87-5	84.3 a*	83.3 a**	84.8 ab**	86.0 a**	85.1
TTM.813 (S)	83.5 ab	82.7 ab	85.0 a	87.0 a	85.0
TTM.97-15	81.8 ac	82.7 ab	83.3 ac	86.3 a	83.7
SELE (S)	83.3 ab	83.7 a	82.0 bd	86.8 a	83.7
TTM.8119 (S)	82.3 ac	81.0 b	83.5 ab	86.5 a	83.7
TTM.85-2	81.3 bc	-	82.8 ac	84.0 a	83.5
TTM.98-6	81.5 ac	-	82.5 ac	84.0 a	83.4
TTM.93-2	-	81.7 ab	84.0 ab	83.3 ab	83.3
ADA.95-16 (S)	83.8 ab	80.7 b	83.5 ab	86.0 ab	83.1
TTM.97-30	81.5 ac	80.7 b	83.3 ac	85.0 ac	82.3
TTM.87-2	81.0 bc	-	80.5 cd	82.3 d	80.8
TTM.92-4	-	78.3 c	79.5 d	82.3 d	80.0
TREBBIA (S)	80.0 c	1.46	1.60	1.37	
VK(%)	1.67				

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

** *: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 5 ve % 1 önem düzeyinde fark yoktur.

SAMSUN İLİNDE ÜRETİMİ YAPILAN BAZI TAZE FASULYE ÇEŞİTLERİNİN *Rhizoctonia solani*'YE DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ

İsmail ERPER

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Gürsel KARACA

S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

Ahmet BALKAYA

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 02.07.2003

ÖZET: Bu çalışmada Samsun ilinde yetiştirilmekte olan 10 taze fasulye çeşit ve hattının *Rhizoctonia solani* AG 2-2'ye duyarlılıkları incelenmiştir. Denemeler hem laboratuvar hem de sera koşullarında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, bitkilerde değişik seviyelerde hastalık oluştuğundan ele alınan çeşit ve hatların hastalık şiddeti ortalamaları arasındaki farklılık olduğu söylenemez. Bununla birlikte, fasulye çeşit ve hatlarının hastalık şiddeti ortalamaları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Bazı çeşitlerde hafif şiddette kök çürüklüğü görülürken bazıları şiddetli belirtiler sergilemiştir. Ayrıca, inokulum yoğunluğu farkına bağlı olarak, bazı çeşitlerin duyarlılıkları laboratuvar ve sera koşullarında da farklılık göstermiştir. Her iki ortamda da hafif şiddette kök çürüklüğü belirtileri gösteren Özyay-16 çeşidi en dayanıklı çeşit olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kök çürüklüğü, *Rhizoctonia solani*, fasulye, duyarlılıkDETERMINATION OF THE SUSCEPTIBILITY OF SOME GREEN BEAN CULTIVARS GROWN IN SAMSUN PROVINCE AGAINST *Rhizoctonia solani*

ABSTRACT: Susceptibilities of 10 green bean cultivars and lines grown in Samsun province against *Rhizoctonia solani* AG 2-2 were investigated in this study. Trials were performed both under laboratory and greenhouse conditions. As a result, different levels of disease symptoms were observed on plants, so it can be said that none of the cultivars and lines were immune. However, differences among the disease severity means of the cultivars and lines were significant. Some showed mild root rot while others had severe symptoms. Also, susceptibility levels of lines varied under laboratory or greenhouse conditions, depending on different inoculum levels. Under both conditions, Özyay-16 seemed to be the most resistant cultivar as it showed slight root rot.

Key Words: Root rot, *Rhizoctonia solani*, green bean, susceptibility

4. SONUÇ

Araştırmanın iki yıllık sonuçlarına göre çeşitlerin dışında TTM.97-30 ve TTM.93-4 çeşit adayları en yüksek birim alan tane verimine sahiptir. Ön verim denemelerinde de üstün performans gösteren bu hibritlerin 2003 yılı sonuçlarına bakılarak tescile teklif edilmesi düşünülmektedir. TTM.98-6 ve TTM.87-2 çeşit adayları erkenci olup (TTM.813 çeşidi gibi, ancak ondan daha verimli), daha sonraki aşamalarda erkencilik yönünden veya ikinci ürüne uygun çeşit olarak değerlendirilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 2000. Marmara bölgesi mısır ıslahı çalışmaları. Tarım ve Köyişleri Bak. TAGEM, Sakarya TAE Müdürlüğü, Sakarya.
Emekler, H.Y. 1997. Erkenci hibrid mısır çeşitlerinin verim ve fenotipik özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay., No:1493, Bilimsel Arşt. ve İncim.: 817, Ankara.
Emekler, H.Y., M.A. Birsin, 2000. Mısırdaki verim ve bazı verim öğelerinin adaptasyonu ve stabilite

analizi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:6(4), 95-100.

Emekler, H.Y. 2002. Altın tanesi mısırın kimyası ve endüstride kullanımı. Üretimden Tüketime Mısır Paneli, 19 Aralık 2002, 21s., Sakarya

Hallauer, A.B. and J.B. Miranda Fo. 1987. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.

Kün, E. 1994. Tahıllar II. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No: 1360, Ankara.

Öz, A., ve H. Kaya. 2001. Samsun şartlarında geliştirilen bazı tek melez mısırların verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kong., 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.

SAS Inst. Inc., 1998. SAS/STAT User's Guide. Release 3.03 Edition, Cary, NC, USA.

Sezer, I ve A. Güllümsir. 1999. Çarşamba ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek, mısır çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana.

Turgut, I., S. Yanıkoğlu, I. Küçük ve H. Demir, 2000. Marmara ve Çukurova koşullarında yetiştirilen ümitli mısır hibrit ve çeşitlerinin adaptasyon ve stabilite yeteneklerinin belirlenmesi. Anadolu, 10(2): 76-87.

1. GİRİŞ

Taze fasulye ülkemizde konserve, turşu, dondurulmuş ve kurutulmuş olarak değişik şekillerde değerlendirilebilen bir sebze türüdür.

Ekiliş ve üretim miktarları bakımından Karadeniz Bölgesi önemli bir üretim merkezidir. Bu bölgede yer alan Samsun ili

74.866 ton taze fasulye üretimi ile ülkemizde ilk sırada yer almaktadır (Anonymous, 2000). İlde fasulye tarımı genellikle geleneksel tarzda

yapılmakta olup, bakım işlemlerinin yeterince uygulanmaması sonucu istenilen seviyede verim elde edilememektedir (Balkaya ve ark., 1999).

Çeşitli hastalık ve zararlılar da fasulyede verimi azaltan faktörler arasındadır. İlde en yaygın ve

önemli hastalıklardan birinin kök çürüklüğü hastalığı olduğu belirlenmiştir (Hatat ve Özkoç, 1997; Balkaya ve ark., 1999). Karahan (1971),

fasulyelerde kök çürüklüğüne *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., *Colletotrichum lindemuthianum*, *Stemphylium* spp., *Sclerotinia* spp. ve *Botrytis* spp. funguslarının neden olabileceğini

bildirmektedir. Soran (1977), ülkemizde yemliklik baklagillerin hastalıkları üzerinde

yaptığı çalışmada, fasulye kök çürüklüğü hastalığının kuru fasulye ekiliş alanlarında %1-5 oranında yaygınlık gösterdiğini bulmuştur. Pieczarka ve Abawi (1978) ise, *Fusarium solani* (Mart.) Appel. and W. f. sp. *phaseoli* (Burk.) Snyd. and Hans., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Thielaviopsis basicola* (Berk. and Br.) Ferr. ve birkaç *Pythium* türünün kök çürüklüğü hastalığını oluşturabileceğini, ayrıca toprak ve çevre koşullarına bağlı olarak hastalığın ortaya çıkışında bu patojenlerin tek başlarına ya da birlikte etkili olabileceğini belirtmiştir. Meksika'da yapılan bir çalışmada *R. solani*'nin bitkileri çıkıştan itibaren gelişimini ilk 30 gününe kadar etkilediği ve bitki sayısını azalttığı, daha sonra da kalan bitkilerde *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*'nin hastalık oluşturarak verimi azalttığı ve bu iki etmene bağlı olarak verimde % 36.4'lük bir azalma olduğu belirlenmiştir (Sanchez-Anguiano ve Cardenas-Alonso, 1988). Bu patojenlerden *R. solani*'nin, fasulyelerde kapsül veriminde %13-54 arasında azalmaya neden olabildiği saptanmıştır (Sharma ve Sohi, 1980). Oluşumunu tamamlamış kutikulya sahip fasulye hipokotilleri enfeksiyona dayanıklı olduğundan, bu etmenin genellikle 2 haftadan daha

2. MATERYAL VE METOT

Daha önce Samsun ili fasulye ekiliş alanlarında yapılan çalışmalar sırasında kök çürüklüğüne yakalanmış fasulye bitkilerinden izole edilmiş virulensinin yüksek olduğu belirlenmiş olan *R. solani* AG 2-2 grubuna ait Çaf 2-1 izolatu ilinde yaygın olarak üretilemekte olan Yalova-5, Özyay-16, Tina, Gina, 4F 89, Sırık-97, Bursa oturak, Toya ve Gitan çeşitleri kullanılmıştır. Ayrıca 61 AK 07 isimli 10 taze fasulye çeşit adayı da kullanılmıştır.

Denemede incelenen taze fasulye çeşitlerine ait özellikler aşağıda kısaca verilmiştir.

Yalova-5: Tohum rengi beyaz ve bükrek şeklindedir. Baklaları kılıksız, açık yeşil renkli, taze, kuru ve konserve sanayiinde kullanıma uygun, orta erkenci ve verimli bir çeşittir.

Özyay-16: Antalya Sebzeçilik Enstitüsü tarafından yapılan ıslah çalışması sonucunda geliştirilen hat bu isimle tescil ettirilmiştir. Tohum rengi beyazdır. Sonbahar ve ilkbahar sera yetiştiriciliğine uygun bir çeşittir. Bölgemizde son yıllarda yetiştiriciliğine başlanmıştır.

Tina: Bodur formu ve taze tüketim için uygun bir çeşittir. Baklaları yeşil ve tohumları beyaz renklidir.

Gina: İlkbahar ve sonbahar yetiştiriciliğine uygun, kılıksız, bakla rengi yeşil, tohum rengi beyaz bir çeşittir. Fasulye mozaik virusuna dayanıklıdır. Bölgemizde yetiştiriciliği en fazla yapılan bodur formu taze fasulye çeşitidir.

4F-89: Orta erkenci ve verimli bir çeşittir. Baklaları yeşil, tohumları bordo renklidir.

Sırık-97: Bursa Tohumculuk tarafından üretilen, taze tüketime uygun, sırık barbunya fasulye çeşididir. Baklaları kırmızı benekli, tohumları kırmızı-sarı renklidir.

Bursa oturak: Bursa Tohumculuk tarafından üretilen, taze tüketime uygun, bodur barbunya fasulye çeşididir. Baklaları kırmızı benekli, tohumları kırmızı-sarı renklidir.

Toya: Dallanması güçlü, yüksek verimli bodur formu bir barbunya çeşididir. Baklaları uzun ve parlak kırmızı, tohumları mor renklidir.

Gitan: Taze tüketime uygun bir sırık barbunya çeşididir. Baklaları krem zemin üzerinde parlak kırmızı benekli, tohumları mor renklidir.

61 AK 07: Karadeniz Bölgesi taze fasulye populasyonları üzerinde yapılan ıslah çalışması sonucu Balkaya ve Yanmaz (1999) tarafından geliştirilen taze tüketime uygun verimli sırık formu çeşit adayıdır. Baklaları uzundur. Tohumları ise alaca renklidir.

Bu çeşitlerin söz konusu etmene duyarlılıkları laboratuvar ve sera koşullarında olmak üzere iki yönlü olarak incelenmiştir.

Laboratuvar denemelerinde, eğik agararda saklanmakta olan izolat YEDA (% 1 yeast ekstrakt - % 0.5 pepton - % 0.5 dekstroz - % 1.7 agar) ortamına aktararak 26° C'de 2 gün geliştirilmiştir. Gelişen kültürlerin uç kısımlarından alınan agarlı misel parçaları % 2'lik su agarı aktararak aynı koşullarda tekrar 2 gün inkubasyona bırakılmıştır. Denemede 2 gün inkubasyon fasulye çeşitlerine ait tohumlar kullanılacak fasulye çeşitlerine ait tohumlar 10 dakikalık NaOCl ile 10 dakika dezenfekte edilmeden sonra steril saf sudan geçirilerek steril edilmiştir. Daha sonra tohumlar her petriye 5'er tane olacak şekilde gelişmekte olan kültürlerin misel uçlarına temas edecek şekilde steril misel uçlarına yerleştirilmiş ve petrilere yine 26°C'de 7-8 gün inkubasyona bırakılmıştır (Ichievlevich-Auster ve ark., 1985). Bu süre sonunda, gelişen bitkilerin kök ve hipokotilleri incelenmiş ve Muyolo ve ark. (1993 a)'dan modifiye edilerek oluşturulan 1-5 skalasına göre (1= sağlıklı bitki, 2= köklerde veya hipokotilde çok küçük yüzeysel kahverengi lezyonlar, 3= köklerde veya hipokotilde derin ve geniş lezyonlar, 4= şiddetli kök çürüklüğü, ana kök veya hipokotili çepçevre saran derin lezyonlar, 5= çökmüş hipokotil, solgun yapraklı veya ölü bitki) hastalık şiddeti değerlendirilmiştir.

Sera denemesi ise, Martin, (1988)'den modifiye edilerek oluşturulan yöntemle göre yapılmıştır. İlk olarak, metil bromitli dezenfekte edilip bekletilen bahçe toprağı+elenmiş ve yanmış ahır gübresi+ince dere kumu (2:2:1) karışımından konulmuş 1 litrelik saksılara, dezenfekte edilen tohumlar her saksıya dört adet ekilmiş ve sera koşullarında gelişmeye bırakılmıştır. Bitkilerde süzgeçli kova ile düzenli olarak sulama yapılmıştır. İlk gerçek yaprakların çıktığı dönemde saksılardaki bitkiler kontrol edilerek en sağlıklı görülen iki bitki bırakılmış, diğerleri sökülüştür. Saksılardaki bitkilerin kök boğazları çevresinde toprak hafifçe açılarak, geliştirilen izolata ait 5 mm çaplı agar diskleri her bitkiye 3 adet olmak üzere, köklere temas edecek şekilde toprak altına yerleştirilmiştir. Bu uygulamadan sonra gerekli bakım ve sulama işlemlerine devam edilmiş ve bitkiler 3 hafta süreyle serada gelişmeye bırakılmışlardır. Bu süre sonunda bitkiler köklerine zarar verilmeden topraktan çıkarılarak fazla toprakları silkelenmiş ve laboratuvar çalışmasında kullanılan 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir (Muyolo ve ark., 1993 a).

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

I. Erper, G. Karaca, A. Balkaya

Super ANOVA programı kullanılarak sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (P= 0.05). Ayrıca korelasyon analiziyle laboratuvar ve sera denemelerinde elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkiler de incelenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Laboratuvar şartlarında petri denemeleri ve sera koşullarında yapılan saksı denemeleri sonucu, ele alınan tüm çeşitlerin hastalık etmenine karşı farklı düzeylerde duyarlı oldukları ve kök çürüklüğüne yakalandıkları belirlenmiştir (Çizelge 1). Hem petri hem de saksı denemelerinde, fungus inokulasyonunun yapılmadığı kontrollere, inokule edilmiş bitkilerin hastalık şiddetleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Ancak çeşitlerden hiçbirisinin emene tam olarak dayanıklı olduğu belirlenmemiştir. Benzer çalışmalarda da aynı tip sonuçlar elde edilmiştir. *R. solani* ve *Sclerotium rolfsii*'ye karşı 10 fasulye çeşit ve hattının dayanıklılığının incelendiği bir çalışmada, farklı seviyelerde hastalığa yakalanan çeşit ve hatlardan hiçbirinin etmenlere karşı bağışık olmadığı saptanmıştır (Vallejos, 1988). Yine *R. solani*'ye karşı 136 fasulye hattının dayanıklılıkları incelenmiş, bunlardan yalnızca 5 tanesi dayanıklı bulunmuştur (Pastor Corrales ve Abawi, 1986).

Taze fasulye çeşitlerinin kök çürüklüğüne hastalık şiddetleri birbirleriyle kıyaslandığında; özellikle laboratuvar denemesinde bunlar arasında da istatistiksel olarak önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bazı çeşitlerde hafif ya da orta şiddette kök çürüklüğü görülürken bazı çeşitlerde köklerin neredeyse tamamen çürüdüğü belirlenmiştir. Ayrıca laboratuvar ve serada elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon da çok düşük ($r = -0.13$, $P > 0.05$) bulunmuştur. Yani laboratuvar ve sera denemelerinin sonuçları birbirinden farklı olmuştur. Örneğin Toya çeşidi laboratuvar denemesinde, yani yoğun inokulum koşullarında en duyarlı çeşit olarak belirlendiği halde, daha düşük inokulum yoğunluğundaki saksı denemesinde çok hafif şiddette hastalık belirtisi göstermiştir. Bu da çeşitlerin hastalık etmenine karşı reaksiyonlarının; düşük ve yoğun inokulum koşullarında değişebildiğini göstermektedir. Düşük inokulum yoğunluğundaki saksı denemesinde çeşitlerin kök çürüklüğüne hastalık şiddetleri birbirine oldukça yakın olmuş, inokulum yoğunluğu daha fazla olan petri denemesinde ise hastalık şiddeti bakımından çeşitler arasındaki farklılık daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Sumner (1985), yüksek benzerlik taşımaktadır. Sumner (1985), yüksek inokulum yoğunluğunda duyarlı ve dayanıklı hatlar

Çizelge 1. Samsun'da Üretimi Yapılan Bazı Taze Fasulye Çeşitlerinin Laboratuvar ve Sera Koşullarında R. solani AG 2-2'ye Duyarlılıkları

Taze fasulye çeşitleri	Hastalık şiddeti ortalamaları*			
	Laboratuvar (Petri)		Sera	
	AG 2-2 izolati	Kontrol	AG 2-2 izolati	Kontrol
Yalova 5	4.20 CDE** a	1.00 A b	3.15 B a	1.00 A b
Özayşe-16	2.40 A a	1.00 A b	2.70 AB a	1.00 A b
Tina	3.20 ABC a	1.04 AB b	2.55 AB a	1.00 A b
Gina	3.88 CDE a	1.08 AB b	2.95 AB a	1.00 A b
4F80	3.56 BCD a	1.12 B b	2.45 AB a	1.00 A b
Sırak 97	3.64 CDE a	1.00 A b	2.40 AB a	1.00 A b
Bursa oturak	4.24 DE a	1.00 A b	2.20 AB a	1.00 A b
Töya	4.64 E a	1.08 AB b	3.20 B a	1.10 AB b
Gitan	4.44 DE a	1.00 A b	3.10 B a	1.40 AB b
61 AK 07	2.64 AB a	1.00 A b		1.20 B b

* Hastalık şiddeti 1-5 skalasına göre hesaplanmıştır; 1= sağlıklı bitki, 5= çökmüş hipokotil, solgun yapraklı veya ölü bitki

** Sütunlarda aynı büyük harfle, satırlarda ise aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklılık yoktur (P=0.05)

arasındaki farklılığın belirgin olarak görüldüğünü, ancak düşük inokulum yoğunluğunda bu farklılığın belirgin olmadığını bildirmiştir. Ayrıca denemede ele alınan tüm fasulye çeşit ve hatlarının R. solani AG 2-2'ye duyarlı oldukları ve etmenin orta derecede veya şiddetli kök çürüklüğü meydana getirdiği belirtilmektedir. Aynı şekilde Camara ve ark.(1988)'nin 10 fasulye çeşidinin R. solani'ye dayanıklılıklarını inceledikleri araştırma sonucunda, Red Cloud isimli çeşit doğrudan inokule edildiğinde en dayanıklı, tarla koşullarında ise en duyarlı çeşit olarak belirlenmiştir. Muyolo ve ark.(1993 b) ise yaptıkları çalışmada petri ve saksı denemelerinin sonuçları arasında korelasyonun çok düşük olması nedeniyle, petri denemelerinin çeşit reaksiyonlarını belirlemede yeterli görülmeyp bu tip araştırmaların mutlaka saksı denemeleri şeklinde yürütülmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır.

Guevara-Torres ve ark.(1986), beyaz taneli fasulye çeşitlerinin kırmızı veya siyah taneli çeşitlere göre, R. solani'ye daha duyarlı olduklarını bildirmişlerdir. Beyaz taneli çeşitlerin tohum kabuğunu parçalayarak çok hızlı bir şekilde çimlendikleri, oysa koyu renk taneli çeşitlerin tohum kabuğuna daha az zarar vererek, çok yavaş ve fungitoksik bileşiklerin serbest kalmasını sağlayacak biçimde çimlendikleri, bu nedenle etmene karşı daha dayanıklı oldukları belirtilmektedir. Ancak bizim çalışmamızda bu görüşü destekler sonuçlar bulunmamıştır. Çeşit veya hatların patojene duyarlılıkları tane rengi ile ilişkili görünmemektedir. Beyaz taneli olan çeşitlerden

Yalova-5 petri denemesinde şiddetli, saksı denemesinde orta derecede kök çürüklüğü belirtisi gösterirken, Özayşe-16 çeşidinde her iki denemede de hafif şiddette belirtiler ortaya çıkmıştır.

Denemede ele alınan çeşitler arasında Özayşe-16, özellikle yoğun inokulum koşullarındaki petri denemesinde en dayanıklı çeşit olarak belirlenmiş, saksı denemesinde de en hafif şiddette belirtiy gösteren çeşitler arasında yer almıştır. Sera yetiştiriciliğine uygun olan bu çeşit daha önce yapılan bir araştırmada da AG 2, AG 4 ve AG 5 grubu izolatlara karşı en dayanıklı çeşitlerden biri olarak belirlenmiştir (Karaca ve ark., 2002). Bölgede Rhizoctonia grubu patojenlerin yoğun olarak bulunduğu alanlarda, özellikle de seralarda fasulye yetiştiriciliğinde bu çeşit önerilebilir. Ancak hastalığa bağışık olmadığı için kültürel ya da kimyasal mücadele önlemlerine de gerektiğinde başvurulmalıdır. Ayrıca bölge koşullarına adapte olabilecek yeni ıslah edilmiş hatların ve diğer çeşitlerin de hastalığa dayanıklılıkları üzerindeki araştırmalara devam edilmelidir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 2000. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. Yayın No: 2758.
- Balkaya, A. ve Yanmaz, R., 1999. Karadeniz Bölgesi taze fasulye populasyonlarından teksel seleksiyon yoluyla geliştirilen çeşit adayları. Türkiye 3. Bahçe Bitkileri Kongresi. 504-508s.
- Balkaya, A., Yanmaz, R., Bozoğlu, H. ve Gülümser, A., 1999. Samsun İlinin fasulye yetiştiriciliği yönünden durumunun belirlenmesi. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu Bildirileri, Cilt-1, 4-5 Ocak 1999, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Araştırma Seri No: 5, Samsun, 51-61.
- Camara, M., Herrera-Isla, L., Galantai, E. and Guevara-Torres, V., 1988. Varietal resistance to Rhizoctonia

solani Kühn in French beans and soybeans. Centro Agricola, 15 (2): 24-29.

Demirci, E. and Döken, T., 1995. Anastomosis groups of Rhizoctonia solani Kühn and binucleate Rhizoctonia isolates from various crops in Türkiye. J. Turk. Phytopath., 24 (2): 57-62.

Galindo, J. J., Abawi, G. S. and Thurston, H. D., 1982. Variability among isolates of Rhizoctonia solani associated with snap bean hypocotyls and soil in New York. Plant Dis., 66: 390-394.

Guevara-Torres, V., Herrera-Isla, L., Camara, M. and Galantai, E., 1986. Seed colour in French bean (Phaseolus vulgaris L.) and its relationship with resistance to attack by Rhizoctonia solani Kühn. Centro Agricola, 13 (1): 3-6.

Hatat, G. and Özkoç, I., 1997. Bean root-rot incidence and severity in Samsun and fungi associated with bean roots and soils. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21 (6): 593-597.

Ichievich-Auster, M., B. Sneh, Y. Koltin and I. Barash, 1985. Suppression of damping-off caused by Rhizoctonia species by a nonpathogenic isolate of R. solani. Phytopathology, 75: 1080-1084.

Karaca, G. H., Özkoç, I., Erper, I., 2002. Determination of the anastomosis grouping and virulence of Rhizoctonia solani Kühn isolates associated with bean plants grown in Samsun/Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5 (4): 434-437.

Karahan, O., 1971. Sebze Hastalıkları ve Mücadele Usulleri. T. C. Tarım Bakanlığı, Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü, Mesleki Kitaplar Serisi, Ayyıldız Matbaası A. Ş., Ankara, 142 s.

Martin, S.B., 1988. Identification, isolation frequency, and pathogenicity of anastomosis groups of binucleate Rhizoctonia spp. from strawberry roots. Phytopathology 78: 379-384.

Muyolo N. G., Lipps, P. E. and Schmitthenner, A. F., 1993 a. Anastomosis grouping and variation in virulence among isolates of Rhizoctonia solani associated with dry bean and soybean in Ohio and Zaire. Phytopathology, 83: 438-444.

Muyolo N. G., Lipps, P. E. and Schmitthenner, A. F., 1993 b. Reactions of dry bean, lima bean, and soybean cultivars to Rhizoctonia root and hypocotyl rot and web blight. Plant Dis., 77: 234-238.

Ogoshi, A. and Uti, T., 1985. Anastomosis Groups of Rhizoctonia solani and Binucleate Rhizoctonia. In: Parker, C. A., Rovira, A. D., Moore, K. J., Wong, P. T. W. and Kollmorgen, J. F. (eds.) Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens. Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, pp. 57-58.

I. Erper, G. Karaca, A. Balkaya

Ogoshi, A., 1996. Introduction-The Genus Rhizoctonia. In: B. Sneh et al. (eds.) Rhizoctonia species. Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 1-9.

Pastor-Corrales, M. A. and Abawi, G. S., 1986. Field and greenhouse reaction of bean germplasm to Rhizoctonia solani. Phytopathology, 76 (10): 1087.

Phillips, A. J. L., 1991. Variation in virulence to dry beans, soybeans and maize among isolates of Rhizoctonia solani from beans. Annals of Applied Biology, 118 (1): 9-17.

Piczarka, D. J. and Abawi, G. S., 1978. Effect of interaction between Fusarium, Pythium and Rhizoctonia on severity of bean root-rot. Phytopathology, 68: 403-408.

Saad-Shama, S. and Shama, S., 1989. Transmission of Rhizoctonia solani (Kühn) in seeds of bean (Phaseolus vulgaris L.). Current Science, 58 (17): 972-974.

Sanchez-Anguinano, J. H. and Cardenas-Alonso, M., 1988. Etiology and damage of root rot disease in beans (Phaseolus vulgaris L.) in the state of Durango. Revista Chapingo, 12 (58-59): 43-49.

Sharma, S. R. and Sehl, H. S., 1980. Assessment of losses in French bean due to Rhizoctonia solani. Indian Phytopathol., 33: 366-368.

Soran, H., 1977. The fungus disease situation of edible legumes in Turkey. J. Turk. Phytopath., 6 (1): 1-7.

Stockwell, V. and Hanchey, P., 1985. Effect of cuticle treatments on infection of Phaseolus vulgaris by Rhizoctonia solani. Phytopathologische-Zeitschrift, 114 (1): 6-12.

Sumner, D. R., 1985. Virulence of anastomosis groups of Rhizoctonia solani and Rhizoctonia like fungus selected germ plasm of snap bean, lima bean, and cowpea. Plant Disease, 69 (1): 25-27.

Tu, C., Hsieh, T. and Chang, Y., 1996. Vegetable diseases incited by Rhizoctonia spp. In: B. Sneh et al. (eds.) Rhizoctonia species. Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control., Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 369-377.

Tuncer, G. and Erdilger, G., 1990. The identification of Rhizoctonia solani Kühn anastomosis groups isolated from potato and some other crops in Central Anatolia. J. Turk. Phytopath., 19 (2): 89-93.

Vallejos, O. V., 1988. Effect of Rhizoctonia solani and Sclerotium rolfsii on 10 bean cultivars and lines in Lambayeque, Peru. Fitopatologia, 23 (1): 22-25.

van Bruggen, A. H. C., Whalen, C. H. and Ameson, P. A., 1986. Emergence, growth and development of dry bean seedlings in response to temperature, soil moisture and Rhizoctonia solani. Phytopathology, 76: 568-572.

Warren, H. L., Helfrich, R. M. and Blount, V. L., 1972. Evaluation of lima bean varieties and selections for resistance to Rhizoctonia solani. Plant Dis. Repr., 56: 268-270.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Edildikleri Kuruluşlar

2.3. Verime İlgili İçerimler

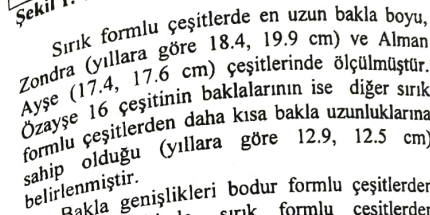
a. Bakla Verimi (kg/da): Hasat döneminde bakla tohumları hasat edilen baklaların ağırlıkları 0.1 g'a duyarlı terazide tartılarak bitki başına bakla verimleri hesaplanmıştır. Verim değerleri dekara verime dönüştürülerek verimmiştir. Bodur ve sık form çeşitlerinin verim analizleri yıllara göre ayrı ayrı yapılmıştır.

b. Ortalama Bakla Ağırlığı (g): Denemenin 2.yılında bitkilerden hasat edilen 10 baklaların ortalamalarının bulunmasıyla belirlenmiştir.

3. YILLIK TARTIŞMA

3. ARASTIRMA SONUÇLARI
Serada son turlanda doneminden yetistiren ilk fasulye cesitlerinin tohum ekiminden itibaren ilk ciceklenme ve %50 ciceklenmeye kadar gecen sureleri Sekil 1'de verilmistir. Sekil 1 incelendiginde ciceklenme surelerinin denemenin ilk yilinda tum cesitlerde denemenin ikinci yilina gore daha erken surelerde olustugu gortulmektedir. Fasulyelerde verim buyuk oranda ilk ciceklenme tarihi ile bundan bir gun oncesi ve sonraki sicakliklara baglidir (Wallace ve Enriquez,1980). Cunku, ilk acan ciceklerin bakliya tutma oranlari sonradan acanlardan daha yuksekler. Bodur formu cesitlerde her iki yilda da en erken ciceklenme Romano (C3) cesitinde 28 gun, sirik formu cesitlerinde ise Zondra cesitinde (C9) yillara gore 37 ve 35 gun olarak belirlenmistir. Bodur formu cesitlerde ilk ciceklenme sureleri arasinda 1-2 gunluk fark ol

İncelenen Özellikler	Değerlendirilmesi
a. Bakla Boyu (cm)	Çiçek sapı uçundan itibaren dijital bir kompasla ölçüm yapılmıştır.
b. Bakla Genişliği (mm)	Baklının orta kısmından dijital bir kompas yardımıyla ölçülmüştür.
c. Bakla Eti Kalınlığı (mm)	Enine kesilen baklalarda bir kompas yardımıyla bakla eti kalınlığı ölçülmüştür.
d. Kılçıklılık Durumu	a.var b. az c.yok şeklinde yapılmıştır.
e. Zemin Renginin Yoğunluğu	Denemenin ikinci yılında renk ölçme aleti ile zemin renk yoğunlukları da saptanmıştır.
f. Kıvrılma Düzeyi	Yok, az, orta, fazla ve çok fazla şeklinde yapılmıştır.



Bakla genişlikleri bodur formlu çeşitlerden Romano çeşitinde, sırık formlu çeşitlerden Zondra çeşitinde her iki yılda da en fazla olmuştur (Çizelge 4). Dade çeşitinde ise bakla genişliği tüm çeşitler içerisinde en az olan çeşit olarak belirlenmiştir. Dade dışındaki tüm çeşitler yassı baklalara sahip iken Dade çeşitinin yuvarlak baklalara sahip olduğu belirlenmiştir. Karadeniz Bölgesinde yassı şekilli çeşitler tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmektedir (Balkaya, 1999). Bakla eti kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmede ise bodur formlu Gina çeşiti ve sırık formlu Dade ile Özyeş 16 çeşitlerinin baklalarının daha kalın oldukları belirlenmiştir.

Baklada kılçıklılık durumu, taze tüketim değeri belirleyen önemli kriterlerden birisidir. Bu nedenle özellikle sera üretiminde kılçiksız taze fasulyelerin üretilerek pazarlanması amaçlanmaktadır. Denemede kullandığımız çeşitlerin büyük bir kısmında kılçıklılık bulunmadığı saptanmıştır (Çizelge 5). Sırk çeşitlerden Dade çeşitinde her iki yılda da az derecede kılçık olduğu görülmüştür. Bu durum hem çeşit özelliğinden ve hem de hasat süresinin 1-2 gün geciktirilmesi durumunda kılçık oluşturma eğiliminden kaynaklanmaktadır. Yapmış olduğumuz incelemelerde üreticilerin bu konuda şikayetlerinin olduğunun belirlenmesi nedeniyle (Balkaya, 1999) bölgede fazla oranda üretiminin yaygınlaşamayacağı düşünülebilir. Bu nedenle önemli kriterlerden

Pazarlama açısından önemli kriterlerden birisi de uniform, kıvrılma olmayan düzgün şekilli bakla yapısıdır. Tüketiciler, özellikle olduğu görülmüştür.

baklaların düz şekilli olmasını tercih etmektedirler. Bodur çeşitlerin baklalarının kıvrılmanın hemen hiç olmadığı ve düzgün şekilli oldukları saptanmıştır (Çizelge 5). Buna karşın sırk formlu çeşitlerden Özyeş 16 ve Zondra çeşitlerinin baklalarında hiç kıvrılma olmadığı ve düzgün şekilli bakla yapısına sahip oldukları belirlenmiştir. 4F-89 çeşitinde ise çeşitin genetik yapısından dolayı belirgin kıvrık baklalara sahip oldukları belirlenmiştir. Denemede kullanılan taze fasulye çeşitlerin tümünün yeşil ve yeşil tonlarında olduğu belirlenmiştir. Bölgede tüketiciler özellikle yeşil ve koyu yeşil renkli fasulye çeşitlerini tercih etmektedirler (Balkaya, 1999). Araştırmanın ikinci yılında yapılan renk ölçüm sonuçlarına göre çeşitler arasında bakla rengi yönünden belirgin farklılıklar oluşmadığı belirlenmiştir. L değerleri baklarda parlaklık durumunu göstermektedir. En fazla parlaklık bodur çeşitlerden Romano çeşitinde, sırk formlu çeşitlerde ise 4F-89 çeşitinde ölçülmüştür. a'nın - yönünde artması yeşil rengin, + yönünde artması kırmızı rengin yoğunluğunun arttığını göstermektedir. b'nin - yönde artması mavi, + yönünde artması sarı rengin yoğunluğunun arttığını göstermektedir. Çizelge 5'de a ve b'nin + veya - yönde artan değerleri rengin koyulaştığını gösterdiğinden çeşitler arasında bakla zemin rengi yönünden farklılıklar belirgin olarak görülebilmektedir.

Serada son turfanda döneminde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin verimlilik durumları Şekil 2 ve Şekil 3'de gösterilmiştir. Araştırmanın ilk yılında çeşitlerden elde edilen verim değerlerinin ikinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Verimlilik yönünden yıllar arasındaki farklılığın nedenlerini belirlemek amacıyla serada ölçülen sıcaklık değerlerini incelediğimizde, özellikle ikinci yıl çiçeklenme ve meyve tutumu dönemlerinde sıcaklığın ilk yıla göre daha düşük

Çizelge 3. Taze Fasulye Çeşitlerinin İlk Hasat Tarihleri ve Hasat Süreleri

Çeşitler/Yıllar	İlk Hasat Tarihleri (gün)		Hasat Süreleri (gün)	
	2001	2002	2001	2002
BODUR				
Gina	45	44	37	40
Tina	45	44	37	40
Romano	45	45	36	40
Balkız	47	44	36	40
SIRIK				
A.Ayşe	53	55	73	74
Dade	56	55	70	74
Özayşe 16	53	55	73	74
4F-89	59	57	67	74
Zondra	49	50	77	69

Çizelge 4. Taze Fasulye Çeşitlerinin Bakla Boyutları

Çeşitler/Yıllar	Bakla Uzunluğu (cm)		Bakla Genişliği (mm)		Bakla Eti Kalınlığı (mm)	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
BODUR						
Gina	12.4	13.3	14.3	13.9	7.1	6.9
Tina	12.3	13.4	14.4	15.1	6.2	6.7
Romano	13.1	13.3	15.9	15.5	6.6	6.0
Balkız	13.5	12.9	15.0	14.4	5.8	5.9
SIRIK						
A.Ayşe	17.4	17.6	13.7	13.5	6.4	6.9
Dade	15.1	16.0	12.3	12.5	7.7	7.1
Özayşe 16	12.9	12.5	15.3	16.7	7.0	7.3
4F-89	15.4	16.8	13.6	14.7	5.4	6.6
Zondra	18.4	19.9	15.3	15.7	5.5	5.9

Çizelge 5. Taze Fasulye Çeşitlerinde Bakla Kılçıklılık ve Kıvrılma Durumu ile Bakla Renk Yoğunlukları

Çeşitler/Yıllar	Bakla Kılçıklılık Durumu		Kıvrılma Düzeyi		Bakla Renk Yoğunlukları		
	2001	2002	2001	2002	L	a	b
BODUR							
Gina	Yok	Yok	Yok	Yok	60.9	-18.2	33.9
Tina	Yok	Yok	Yok	Yok	57.9	-17.8	31.7
Romano	Yok	Yok	Yok	Yok	64.6	-16.6	30.9
Balkız	Yok	Yok	Az	Yok	58.2	-18.4	33.2
SIRIK							
A.Ayşe	Yok	Yok	Az	Az	53.3	-16.4	27.9
Dade	Az	Az	Az	Az	53.7	-17.2	30.9
Özayşe 16	Yok	Yok	Yok	Yok	55.0	-18.1	31.9
4F-89	Yok	Yok	Orta	Az	61.0	-17.0	31.4
Zondra	Yok	Yok	Yok	Yok	54.7	-18.8	32.6

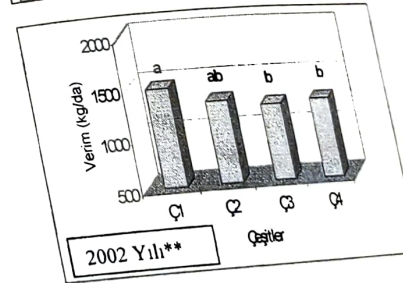
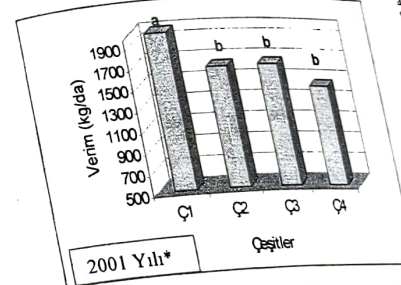
Denemede bodur çeşitler arasında verim değerleri bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu saptanmıştır. Bodur çeşitlerin verim potansiyeline baktığımızda en yüksek verim her iki yılda da Gina çeşitinden (2007 kg/da, 1469 kg/da) elde edilmiştir (Şekil 2). Bu çeşiti Tina ve Romano çeşitleri izlemiştir.

Araştırmada sırık formulu çeşitler arasında verim değerleri bakımından istatistiksel olarak 2001

yılında önemli, 2002 yılında çok önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında en yüksek verim 4170 kg/da ile Zondra çeşitinden elde edilmiştir. Bu çeşiti 2636 kg/da ile Özayşe 16 çeşiti izlemiştir (Şekil 3). Sırık fasulye çeşitlerinin 2002 yılı verim potansiyellerine baktığımızda bu dönemde en yüksek verimi Zondra çeşidinin verdiği (3517 Kg/da), bunu Özayşe 16 çeşidinin izlediği (2638 Kg/da)

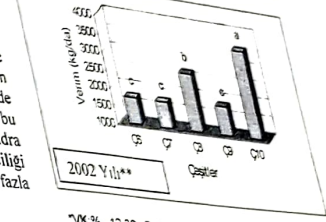
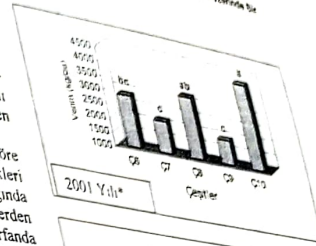
görülmüştür. Diğer üç çeşidin verim değerleri ise 1700-1800 kg/da olmuştur (Şekil 3). Tüzel ve ark. (1990) farklı tohum ekim tarihlerinin son turlarda fasulye yetiştiriciliğinde verim üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada 4F-89 çeşitinden 1473-2193 kg/da arasında verim alındığını bildirmişlerdir. Bizim araştırmamızda bu çeşitten 2000 kg/da civarında verim alınmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre erkencilik, verim ve bakla kalite özellikleri yönünden genel bir değerlendirme yapıldığında bodur çeşitlerden Gina, sırık formulu çeşitlerden Zondra çeşitlerinin son turlarda ise yetiştiriciliğindeki performanslarının diğer çeşitlerden daha üstün oldukları görülmüştür. Gina çeşiti açıkta yapılan taze fasulye üretiminde bölgede yaygın olarak kullanılan çeşitlerden birisidir. Serada son turlarda olarak üretimde bodur fasulye yetiştirilmesi planlanıyorsa bu dönem için üreticilere tavsiye edilebilir. Zondra çeşiti ise Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği yapılmayan ve üreticiler tarafından fazla tanınmayan bir çeşittir.



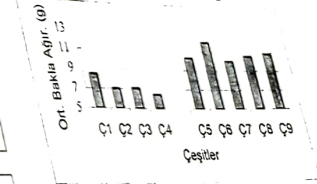
*VK-% 10.1 P<0.01 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.
**VK-% 4.77 P<0.01 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.

Şekil 2. Sonbahar dönemi bodur taze fasulye çeşitlerinin verim değerleri



*VK-% 12.30 P<0.05 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.
**VK-% 5.93 P<0.01 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.

Şekil 3. Sonbahar dönemi sırık formulu taze fasulye çeşitlerinin verim değerleri



Şekil 4. Sonbahar döneminde taze fasulye çeşitlerinin ortalama bakla ağırlığı değerleri

Daha çok Ege Bölgesinde üretimi yapılmaktadır. Serada son turlarda olarak üretimde sırık formulu taze fasulye yetiştirilmesi planlanıyorsa araştırma sonuçlarına göre bu dönem için Zondra ve Özayşe 16 çeşitlerinin kullanılması üreticilere tavsiye edilebilir.

4. KAYNAKLAR
Anonymous, 2001. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.E. Yayın No:2758
Apan, H., 1986. Karadeniz Bölgesinde örtüaltı yetiştiriciliği potansiyeli. Türkiye 3. Seracılık Sempozyumu. 60-84s.
Apaydın, A., Kaplan, N., Kar, H., Özdemir, C., 2000. Karadeniz Bölgesinde ısıtmassız plastik serada bazı

BİTKİ PATOJENLERİNE KARŞI BİYOLOJİK MÜCADELE ETMENİ OLARAK BAKTERİLERİN KULLANIMI

Muharrem TÜRKKAN

K.T.Ü. Ordu Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu

Gürsel KARACA

S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

İsmail ERPER

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 02.09.2002

ÖZET: Kültür bitkilerinde ürün kayıplarına neden olan hastalık etmenlerine karşı genellikle kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Ancak bu yöntemin gerek çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararları, gerekse dayanıklı patojen ırklarının ortaya çıkması nedeniyle alternatif mücadele yöntemleri önem kazanmıştır. Bunlar arasında biyolojik mücadelenin önemli bir yeri vardır. Bitki patojenlerine karşı biyolojik mücadelede bakterilerin antagonistik özelliklerinden yararlanılmaktadır. Antibiyosis bakterilerin en etkin antagonizm mekanizmalarından birisidir. Fluoresan Pseudomonas türleri başta olmak üzere birçok bakteri diğer mikroorganizmaların gelişimini olumsuz etkileyen antibiyotik özelliğinde metabolitler üretmektedir. Ayrıca bakteriler onlarla aynı ortamda bulunan mikroorganizmalarla karbon ve azot kaynakları, oksijen, demir gibi maddeler ya da yer bakımından rekabet ederek onların çoğalmasını engelleyebilmektedirler. Bazen de ürettikleri kitinaz gibi bazı enzimler aracılığıyla bitki patojeni mikroorganizmalar üzerinde parazitik aktivite göstermektedirler. Son yıllarda bakterilerden bitkilerdeki bağışıklık mekanizmalarının hareketi geçirilmesinde de yararlanılmaktadır. Bitki patojenlerine karşı biyolojik mücadelede bakterilerin kullanımına yönelik çok sayıda araştırma yapılmış ve bunun sonucunda günümüzde pratikte kullanılabilen 19 adet bakteriyel biyoförmülasyon elde edilmiştir. *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis*, *Streptomyces griseoviridis* ve bazı *Pseudomonas* türleri fungal ve bakteriyel bitki patojenlerine karşı biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik mücadele, biyopreparat, bitki patojenleri, bakteriler

THE USE OF BACTERIA AS BIOLOGICAL CONTROL AGENT AGAINST PLANT PATHOGENS

ABSTRACT: Pathogens are among agents causing yield losses on crop plants. Generally chemical control methods is applied against disease causing yield losses on crop plants. However, alternative control methods gain importance because of the side effects of chemicals on human health and environment, and the development of tolerant strains of pathogens. Among them, biological control is especially important. Antagonistic features of bacteria is used in biological control. Antibiosis is one of the most effective antagonism mechanisms. Many bacteria, especially fluorescent Pseudomonad's produce metabolites such as antibiotics, negatively affecting the growth of other microorganisms. In addition, bacteria can suppress the production of other microorganisms in the same habitat by competing with them, for some nutrients such as carbon and nitrogen sources, oxygen, iron and for place. Sometimes they act as parasites by producing some enzymes, such as chitinases. Recently, bacteria are also used to induce resistance mechanisms in plants. Use of bacteria in the biological control of plant pathogens was widely investigated and as a result 19 bacterial bioformulations were developed. *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis*, *Streptomyces griseoviridis* and some *Pseudomonas* species are successively used against fungal and bacterial plant pathogens.

Key Words: Biological control, biopreparate, plant pathogens, bacteria

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu 1970 yılında 3.696.153.000 iken 2002 yılında bu rakam 6.056.710.000'e ulaşarak yaklaşık olarak %61 artmıştır. Ancak aynı dönem içindeki besin üretimi 1.192.770.540 ton'dan 2.059.825.010 ton'a çıkarak %58'lik bir artış göstermiştir (Anonymous, 2002). Bunun anlamı ise nüfus artışının besin üretimi artışından daha büyük olduğu ve ileriki yıllarda bu farkın açılacağıdır. Dolayısıyla hızla artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak için insanoğlu tarım teknolojisini sürekli geliştirmek zorundadır. Diğer taraftan ürün miktarında azalmaya neden olan hastalıklar, zararlılar, yabancı otlar ve diğer

etmenlerle mücadele etmek durumundadır. Eğer bu faktörlere karşı önlem alınmazsa ürün kayıpları yılda yaklaşık %65'lere ulaşabilmektedir (Öztürk, 1997). Bunlardan özellikle bitki hastalıklarının neden olduğu ürün kayıpları önemli bir miktar oluşturmaktadır.

Bitkilerde hastalık oluşumuna neden olan bitki patojenlerine karşı değişik mücadele yöntemleri uygulanmaktadır. Hastalık etmenini ortadan kaldırmak veya azaltmak için uygulanan fiziksel, biyolojik ve kimyasal uygulamalar bu yöntemlerden bazılarıdır. Ayrıca, bitkiyi bağışık yada dayanıklı hale getiren çapraz korunma, uyarılmış dayanıklılık, dayanıklı çeşit yetiştirme de mücadele metotları arasında yer alır.

Yukarıda bahsettiğimiz yöntemlerde en kolay sonuç alınabilen kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadele özellikle ikinci dünya savaşından sonra hız kazanmış ve gündümüze kadar da kullanımı yaygınlığı giderek artmıştır. 1990'lı yıllarda dünyada tarım ilacı üretimi 3 milyon ton ve yıllık satış tutarı 25-30 milyar dolar olup, Türkiye'de ise yıllık pestisit tüketimi yaklaşık 37.000 ton ve yaklaşık 252 milyon dolarıdır (Öztürk, 1997). Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tarım ilaçlarının kullanımı giderek artış göstermektedir.

Tarım ilaçlarının yaygın kullanımı çevre ve halk sağlığı açısından derin endişeler yaratmaktadır. Ayrıca uygulamaların sıklığı ve oranı pestisitlere dirençli varyetelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Chao, 1990). Bu bağlamda bitki hastalıklarının kontrolünde Entegre Zararlı Yönetim stratejilerinin kullanıma ilişkin alternatif mücadele yöntemlerinin aranmasına hayli ilgi gösterilmektedir. Sonuç olarak yakın gelecekte daha az pestisit uygulanması için antagonist mikroorganizmaların kullanımı da içeren biyolojik mücadele uygulamaları kaçınılmaz olacaktır (Raupach ve Kloepper, 1998).

Biyolojik mücadelenin günümüzde geldiği nokta gelecek açısından ümit vermektedir. Özellikle son yıllarda farklı mikroorganizmalardan değişik biyopreparat formülasyonları geliştirmek için yapılan çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalarda özellikle toprak patojenlerinin biyolojik mücadelesinde kullanılmak üzere 43 biyofarmülasyon piyasada kullanıma sunulmuştur. Bunlar arasında biyolojik mücadele etmeni olarak bakterilerin kullanılmasıyla elde edilmiş 19 adet biyofarmülasyon vardır (Anonymous, 2000).

2. BAKTERİLERİN BİYOLOJİK MÜCADELEDE KULLANILMA MEKANİZMALARI

Bitki hastalıklarına karşı bakterilerin biyolojik mücadelede kullanımında değişik mekanizmalar söz konusu olabilmektedir. Bu mekanizmalardan biri olan ve doğrudan patojenleri hedef alan antagonizm; antibiosis, yarışma ve hiperparazitizm olarak üç şekilde karşımıza çıkar. Uyarılmış dayanıklılık gibi konukçu bitkiyi hedef alan biyolojik savaş mekanizmaları ise dolaylı yöntemler olarak ele alınmaktadır.

2.1. Antagonizm

Antagonizm, daha çok mikroorganizmalar arasında, bir mikroorganizmanın diğerinin yaşamına zarar verdiği zıt bir ilişki olarak

tanımlanabilir. Bu ilişkide mikroorganizmalar arasında farklı etkileşimler mevcuttur. Bu etkileşimler toprakta çoğu kez kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

2.1.1. Antibiosis

Bir mikroorganizmanın üreme ve gelişmesinin başka bir mikroorganizmanın metabolitlerle engellenmesidir. Üretilen metabolitler antibiyotik özelliğindedir. Genellikle düşük molekül ağırlıklı olup, uçucu yahut uçucu olmayan ve ortamda yayılabilen maddelerdir (Deborach, 1988).

Biyolojik mücadelede antibiosis yoluyla olan bakteriyel etmenler aşağıda verilmiştir.

2.1.1.1. Fluorescent Pseudomonad'lar

Fluorescent Pseudomonad'lar pyrolnitrin, phenazine-1-carboxylic acid ve 2,4 diacetylphloroglucinol gibi birçok antibiyotik üreterek, bitki hastalıklarını etkili bir şekilde baskılamaktadır.

Pseudomonas fluorescens strain 2-79 ve *P. aureofaciens* strain 30-84 phenazine-1-carboxylic acid üretmektedir. Bu maddeler *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* tarafından meydana getirilen buğday zor olum hastalığını baskılamaktadır (Anonymous, 1990).

Arkansas'ta yapılan bir çalışmada, yetiştirme odalarında *Pythium* kök çürüklüğünü baskıladığı belirlenen 3 bakteri irkının, *Pythium* türlerine karşı laboratuvar ve tarla şartlarında etkinliği değerlendirilmiştir. Buna göre *P. fluorescens* strain 2-79R, *Burkholderia cepacia* strain 1-23 ve *Pseudomonas* sp. strain 1-30, tarla şartlarında *Pythium* kök çürüklüğünü baskı altına almışlardır (Milus ve Rothrock, 1997).

Diğer bir çalışmada, phenazine-1-carboxylic acid üreten *P. fluorescens* strain 2-79 RN₁₀'un kök kolonizasyonu ile zor olum hastalığının biyolojik kontrolü arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (Bull ve ark., 1991).

P. fluorescens strain Pf-5'in *in vitro*'da birçok antifungal metabolit ürettiği tespit edilmiştir. Sera denemelerinde bakterinin, *D. poae*'nin sporlarıyla inokule edilmiş çayır otunda yumuşak çürüklük hastalığının şiddetini azalttığı tespit edilmiştir (Rodriguez ve Pfender, 1997). Pfender ve ark. (1993)'ları yaptıkları denemede, *P. fluorescens* strain Pf-5'in ürettiği pyrolnitrin, agar ortamında *Pyrenophora tritici-repensis*'in misel ve askarp gelişimini engellemiştir. Başka bir çalışmada, *P. fluorescens* strain Pf-5'in meydana getirdiği 2,4-diacetylphloroglucinol maddesinin, bakterinin bulunduğu ortamın karbon kaynağından etkilendiği belirlenmiştir. 2,4-diacetylphloroglucinol, *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani* gibi bitki patojeni fungusların ve bitki patojeni bir bakteri olan *Erwinia*

carotovora sub. sp. *atroseptica*'nın gelişimini engellemiştir (Nowak-Thompson ve ark., 1994).

Botrytis cinerea ve *Penicillium expansum*'un neden olduğu gri ve mavi küf hastalıklarıyla biyolojik mücadelede, elma yapraklarından izole edilen *P. cepacia* etkili olmuştur. Etmen Golden Delicious elmalarında ve Bosc armutlarında küf hastalıklarını engellemiştir. Elma ve armutlarda, patojenin 10⁵-10⁶ konidi/ml inokulum yoğunluğunda, pyrolnitrinin 10mg/lt 'lik konsantrasyonu gri küf hastalığını tamamen engellemiştir (Janisiewicz ve Roitman, 1988).

2.1.1.2. Agrobacterium radiobacter

Agrobacterium tumefaciens birçok bitkide kök uru hastalığına neden olmaktadır. Son yıllarda kök uru etmeniyle akraba olan, fakat patojen olmayan *A. radiobacter* strain K84 süspansiyon halinde tohumlara, fidelere ve bitkilerin yara yerlerine uygulanarak hastalık kontrol altına alınabilmiştir. Hastalığın engellenmesi, K84 tarafından üretilen Agrocine 84 adlı bir antibiyotikle olmaktadır. Bu antibiyotigin birçok patojenik *Agrobacterium* türünü engellediği belirlenmiştir. Ancak birçok ülkede Agrocine 84'e duyarlı olmayan *A. tumefaciens* irklarının bulunduğu da bildirilmektedir (Agrios, 1988).

A. radiobacter strain K-84'un genetik mühendisliği yoluyla elde edilmiş bir türevi olan strain K1026, badem fidelerindeki kök urunu engelleyici etkisi açısından strain K84 ile karşılaştırılmalı olarak denlenmiştir. İki ve on aylık fidanlar antagonist süspansiyonlarına daldırılıp *A. tumefaciens* ile bulaşık toprağa dikilmiş ve 7 ay sonra değerlendirilmiştir. Strain K1026 ve K84 ile uygulama görmüş fidanların köklerinde urlara rastlanmamıştır. Su ile muamele edilen 2 aylık fidelerde bitki başına 3-23 adet ur ve 10 aylık fidelerde bitki 13-103 adet ur tespit edilmiştir (Jones ve Kerr, 1989).

2.1.1.3. Bacillus spp.

Bacillus spp., zwittermicin A ve kanosamine gibi antibiyotikler üreterek bitki hastalıklarını engelleyebilmektedir.

Bacillus cereus UW85, oomycet'lerin gelişmesini engelleyen antibiyotikler üretmektedir. Yapılan bir çalışmada UW85'in ürettiği antibiyotiklerin *Pythium torulosum* üzerindeki etkisi araştırılmıştır. UW85 kültüründen saflaştırılmış zwittermicin A veya kanosamine antibiyotiklerinin, kök çevresindeki ve üzerindeki zoospor aktivitesini engellediği ve çim tüpünün büyüme oranını azalttığı tespit edilmiştir (Shang ve ark., 1999).

B. subtilis strain BS 167 birçok antimikrobiyal madde üretmektedir. Laboratuvar çalışmalarıda strain BS 107'nin gelişmesinin erken dönemlerinden itibaren antibiyotik ürettiği, fakat yaşlı kültürlerde üretilen antibiyotigin daha çok *in vivo* denemelerde patateslerde karabacak hastalığı etmeni *Erwinia carotovora* sub. sp. *carotovora* sub. sp. *carotovora*'ya karşı antibiosis yoluyla etkili olmuştur (Anonymous, 1998a).

Asma fidelerinden izole edilen *B. subtilis* izolatı, asmaların geriye doğru ölümüne neden olan *Eutypa lata*'nın gelişmesini *in vitro*'da engellemiştir. *B. subtilis*'den elde edilen bir antibiyotik madde 0,8mg/ml'den daha düşük bir konsantrasyonda *E. lata*'nın askospor oluşumunu tamamen engellemiştir (Ferreira ve ark., 1991).

Başka bir çalışmada 33 bakterinin, *Colletotrichum gleosporoides*, *Thyonectria versicolor* ve *Fusarium solani*'ye karşı etkinlikleri denlenmiştir. Bunlardan *Bacillus subtilis* C karşı etkili olmuştur (Korsten ve ark., 1995).

In vitro'da antibiyotik üreten bazı bakteriyel antagonistler hasat öncesi ve hasat sonrası hastalıklara karşı koruyucu olabilmektedirler. Araştırmacılar *B. subtilis* strain B-3'ü, sert çekirdekli meyvelerde hasat sonrası çürüklükleri engellemeye etkili bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda *B. subtilis* tarafından üretilen antibiyotigin peptid yapısında olduğu tespit edilmiştir (Pusey ve Wilson, 1984).

2.1.1.4. Erwinia spp.

Erwinia strainleri herbicidin A, I ve O antibiyotiklerini üreterek bitki hastalıklarına karşı etkili olmaktadır.

Erwinia herbicola strain Eh252, ateş yanıklığı hastalığı etmeni *Erwinia amylovora*'nın gelişmesini engelleyen antibiyotik özelliğindedir. *E. herbicola*'nın antibiyotik madde üretmektedir. *E. herbicola*'nın antibiyotik üreten tüm strainleri armut meyvelerinde ateş yanıklığı hastalığını azaltmıştır (Anonymous, 1998b).

Bazı tahılların kök bölgesinden ve topraktan antibiyotik üreten 15 bakteri izole edilmiştir. Bunların *Fusarium culmorum*'a karşı *in vitro* aktivitelelerinin incelendiği bir çalışmada, bu izolatların %22'siyle muamele edilen buğday tohumlarında hastalık en az %40 oranında baskılanmıştır. En aktif irklardan biri olan *E. herbicola* strain B247 ile tohum uygulaması, toprakta yüksek patojen inokulum hastalığı yaklaşık %90 konsantrasyonunda baskılanmıştır. Bunda antagonist oranında meydana getirilen herbicidin A'nın tarafından meydana getirilen *E. herbicola* rolünün önemli olduğu gözlenmiştir. *E. herbicola* strain B247 buğday yaprakları üzerinde *Puccinia*

recondita f.sp. *tritici* enfeksiyonunu da azaltmıştır (Kempfe ve Wolf, 1989).

E. herbicola strain C9-1, herbicidin O ve herbicidin I olarak adlandırılan iki antibiyotik üretmektedir. Bu antibiyotiklerden herbicidin O, *E. amylovora* strain 110, *Erwinia* spp.'leri, *Enterobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Proteus* spp. ve *Bacillus cereus*'un da içinde bulunduğu birçok bitki patojeninin gelişimini engellemiştir. *E. herbicola* strain C9-1'in armut meyvelerine ince bir tabaka halinde metamelesi *E. amylovora* tarafından meydana getirilen hastalığın şiddetini önemli ölçüde azaltmıştır (Ishimaru ve ark., 1988).

2.1.1.5. *Enterobacter* spp.

Enterobacter türleri kültür bitkilerinde fide ve hasat sonrası hastalıklarına neden olan bazı fungusların gelişimini engellemektedir. *E. cloacae* tarafından fungal gelişimin engellenmesinin uçucu bir bileşik tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. *Pythium ultimum* ve *Rhizoctonia solani*'ye karşı bakterinin düşük seviyelerde etkili olduğu ve *Pythium*'un *Rhizoctonia*'ya göre daha duyarlı olduğu saptanmıştır (Howell ve ark., 1988).

2.1.1.6. *Streptomyces* spp.

Streptomyces cinsine bağlı patojenik ve baskılayıcı türleri belirlemek için çeşitli deneyler yapılmıştır. İzolasyon çalışmaları sonucu elde edilen *Streptomyces* izolatlarının 17'sinden 13'ünün *S. scabiei*, 2'sinin *S. diastochromogenes* ve 1 tanesinin de *S. albobriseolus* olduğu belirlenmiştir. Sadece *S. scabiei* strainleri patates yaprak tomurcuklarında patojenik bulunmuştur. Antibiyosise ilgili deneylerde, iki *S. diastochromogenes* ve bir *S. albobriseolus* straini, *S. scabiei*'in patojenik strainlerine karşı antibiyotik benzeri bileşikler üretmiş ve hastalığı azaltmışlardır (Lorang ve ark., 1995).

2.1.2. Yarışma

Yarışma, iki ya da daha fazla mikroorganizma aynı maddeye ihtiyaç duyduğunda, yalnızca birinin bunu kullanıp diğerinin engellenmesidir. Besin maddeleri, oksijen, yer ve ısı (ototroflar) için mikroorganizmalar arasında yarışma olabilir (Bora ve Özaktan, 1998).

2.1.2.1. Besinler İçin Yarışma

Besinler için yarışma yoluyla biyolojik savaşım, patojenin gelişmesini sınırlandıran belirli bir maddenin kullanılabilirliğini ya da miktarını azalttığı zaman oluşur. Yarışmada rol oynayan besinler mikroorganizmaya, ortama ve konukçu bitkiye göre değişir (Cook ve Baker, 1989). Bunlar demir, karbon, azot, oksijen ya da

gelişme için gerekli olan diğer makro ve mikro besin elementleridir (Anonymous, 1995).

2.1.2.1.1. Demir İçin Yarışmada Sideroforun Rolü

Demir suda son derece düşük bir çözünürlüğe sahip olup, hem bitkiler hem de mikroorganizmalar için sınırlı miktarda bulunmaktadır. Ancak bazı mikroorganizmalar siderofor adı verilen, demirle bağlanma gücü yüksek, düşük molekül ağırlığında, güçlü çözülebilir moleküller üretmektedir. Bu moleküllerin de bazı toprak patojenlerinin gelişiminin engellenmesinde rolü vardır (Strange, 1993).

Pseudomonas aeruginosa 7NSK2 ortamda demir sınırlı miktarda bulunduğu sarı-yeşil fluorescent pyoverdine, salicylat türevi pyochelin ve salicylic acid adı üç siderofor üretmektedir. Bazı *Pseudomonas* strainlerinin sentezlediği sideroforların, *Pythium*'un neden olduğu hastalığa karşı antagonistik bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (Buysens ve ark., 1996).

Pamuk rizosferinden izole edilen *P. fluorescens* migula strain 3551, *Pythium ultimum* tarafından neden olunan çıkış öncesi karşı bitkileri korumuştur (Loper, 1988).

Çavdar bitkilerinin rizosferinden izole edilen bakteriyel strainlerin siderofor üretme ve bu yolla patojenik *Fusarium culmorum*'u engelleme yetenekleri *in vitro*'da incelenmiştir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda, bakteri strainlerinin yaklaşık % 66'sının Fe^{+3} kompleks bileşiklerini ürettiği tespit edilmiştir (Anonymous, 1994).

Bazı *Pseudomonas* türleriyle *P. putida*'dan elde edilen sideroforların *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*'un kladidospor gelişimini %70,2 oranında engellediği; toprakta yeterli miktarda demir olması halinde ise bu etkinin ortadan kalktığı belirlenmiştir (Elad ve Baker, 1985).

Karanfil köklerinin *Pseudomonas* sp. strain WCS417r ile muamelesi, *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* tarafından neden olunan *Fusarium* solgunluğunu önemli ölçüde azaltmıştır (Anonymous, 1993).

2.1.2.1.2. Karbon ve Azot Kaynakları İçin Yarışma

Toprak ortamında fluorescent pseudomonas'ların siderofor üretimine bağlı olarak *Fusarium oxysporum*'un kladidospor oluşumunun engellendiği bilinmektedir. Sisteme demir ilavesiyle bu olay kısmen veya tamamen tersine dönmüştür. Ancak siderofor üretmeyen bir *Pseudomonas* straini de, *F. oxysporum*, *F. solani* ve *F. graminearum*'un bazı izolatlarının çoğalmasını engellemiştir. Bu olayda bakterinin karbon için rekabet yoluyla etkili olduğu belirlenmiştir (Elad ve Baker, 1985).

Armut çiçeklerinin pistillerinde etkili bir şekilde kolonize olan *P. fluorescens* strain A506, *Erwinia amylovora* (Ateş Yanklığı)'nın gelişmesinden 72 saat önce inokule edildiğinde armut pistillerindeki patojen popülasyonunu önemli ölçüde azaltmış, fakat iki mikroorganizma birlikte inokule edildiğinde bu durum gözlenmemiştir (Wilson ve Lindow, 1993).

Pythium türleriyle bulaşık bitkilerin rizosferinden izole edilen yaklaşık 130 bakteriden 6'sının sera şartlarında bu patojene karşı biyolojik mücadele etmeni olarak etkili olabilecekleri tespit edilmiştir. *P. aphanidermatum* ve bakteri arasındaki besin rekabeti, etmenin spor oluşturmada hastalığın gelişimini engellemiştir. Bu bakterilerin varlığında buğday, domates, hıyar, kavun, fasulye ve pamuk bitkilerinin rizosferinde oospor oluşumu oldukça azalmıştır. Tohumların bakteriyel muamelesi sonucunda, hıyarlarda *P. ultimum* tarafından neden olunan çökerten hastalığı yaklaşık % 94 oranında azaltmıştır. Ayrıca hıyar tohumlarına bakteri uygulanması kök uzunluğunda artışa neden olmuştur (Elad ve Chet, 1987).

2.1.2.2. Yer İçin Yarışma

Pythium ultimum toprakta uygun şartlar altında birkaç saat içinde şekerpancarının tohum kabuğunda kolonize olmaktadır. *Pseudomonas fluorescens-putida* strain ML5 ve *P. putida* strain R20 tohuma inokule edilmesiyle, *P. ultimum* kolonizasyonunda belirgin bir azalma ortaya çıkmıştır (Osborn ve ark., 1989).

Pseudomonas putida, *P. fluorescens* ve *P. alcaligenes*'in bitki gelişimini teşvik eden strainleriyle bitki köklerinin inokulasyonu fasulyede *Sclerotium rolfsii*, pamuk ve domateste *Fusarium* spp. tarafından neden olunan hastalıkları ve bu patojenlerin köklerde oluşturduğu kolonizasyonu azaltmıştır (Gamliel ve Katan, 1993).

Populasporea byssina kültür mantarının besin kaynağı ve gelişme ortamı olan kompost üzerinde Kahverengi Alçı Hastalığına neden olmaktadır. *P. byssina* kültür mantarı miselleriyle kompost üzerinde yer için rekabete girerek kültür mantarının kompost içinde gelişmesini engellemiştir. Yapılan bir çalışmada komposta fluorescent pseudomonad'lar ilave edilerek Kahverengi Alçı Hastalığı etmeninin gelişmesi engellenmiştir. Bu sonuç, fluorescent pseudomonad'lar aracılığı ile *P. byssina*'nın biyolojik savaşımında yer için rekabetin önemini ortaya koymaktadır (Bora ve Özaktan, 1998).

M. Türkkan, G. Karaca, I. Eşer

2.1.2.3. Oksijen İçin Yarışma

Mikroorganizmalar arasındaki diğer bir rekabet şekli de oksijen için yarışmadır. Oksijen için yarışmanın, bazı tohumların çimlenmesi mikrohabinat düzeyinde tespit etmek oldukça güçtür. Toprağa organik madde ilave edildiğinde genel mikrobiyal aktivitede ortaya çıkan artış ve patojenlerin miktardaki azalmanın nedeni de oksijen için yarışma olarak açıklanabilir.

Su altında kalmış topraklar, mikroorganizmaların oksijeni daha hızlı tüketmeleri nedeniyle çok kısa sürede anaerobik hale gelecektir. Böyle topraklardaki oksijen eksikliği mikroorganizmaların ölümüne neden olur. Bu gibi ölümler toprak mikrobiyotasının etkisi ile oksijence eksik bir ortamın yaratılması sonucu oluştuğu için, yine de biyolojik savaş olarak kabul edilmektedir (Cook ve Baker, 1989).

Streptomyces scabies'in neden olduğu patates uyuzu, A.B.D., İngiltere ve Hollanda'da, yumru oluşumu sırasında tüm lemislere olgunlaşınca kadar, 4-6 hafta süreyle toprağı -0,4 bar ya da daha fazla ıslak tutmak yoluyla kontrol altında tutulabilmektedir. ıslak toprakta duyarlı lentisellerin *S. scabies*'den korunmasını; patojenin yer, besin ve oksijen için yarışma yoluyla, antagonistik bakterilerce, infeksiyon merkezinden uzak tutulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bora ve Özaktan, 1998).

Pseudomonas solanacearum'un neden olduğu domates solgunluğuna karşı *P. fluorescens*'in M29 ve M40 adlı iki straininin biyolojik etkinliği dört farklı toprak atmosferinde incelenmiştir. Toprak atmosferinin O_2 ve CO_2 konsantrasyonlarının değişmesi hastalık oluşumunda istatistiksel olarak önemli bir değişime neden olmamıştır (Kim ve Misaghi, 1996).

2.1.3. Hiperparazitizm

Hiperparazitizm; primer bir parazit üzerinde sekonder bir parazitten oluşan bir parazitizmdir. Antibiyotik üreten mikroorganizmaların aksine hiperparazitler belli bir uzaklıkta parazitik etkilerini göstermezler. Yani konukçu ve parazitin yakın bir ilişki kurması gerekir. Bazı hiperparazitler konukçularına görünür bir zarar vermeksizin besinlerini elde ederler; bu "dengeli" ya da "biyotrofik parazitizm" olarak bilinir. Parazit konukçusunu öldürürse, bu olgu "nekrotrofik hiperparazitizm" olarak adlandırılır (Bora ve Özaktan, 1998).

Biyolojik mücadele etmeni *Serratia marcescens*, *Sclerotium rolfsii*'nin hücre duvarı ve buradaki bazı bileşikler (kitin ve laminarin) üzerinde gelişmiş ve burada kitinolitik aktivitede bulunmuştur. Parazit etkisiyle hiflerin uç hücrelerinde yaklaşık % 63 oranında liziz

meydana geldiği tespit edilmiştir (Ordentlich ve ark., 1988).

ve ark., 1988). Çeltik rizosferinden izole edilen *Pseudomonas fluorescens* 'in 5 izolatının *in vitro*'da Pirinç Kin Yanıklığı etmeni *Rhizoctonia solani*'nin misel gelişimini engellediği belirlenmiştir. Bu izolatlar arasında etkili olan PF-21 sera şartlarında hastalığı baskı altına almıştır. Hastalığı engellemede bakteri tarafından meydana getirilen chitinase ve beta-1,3-gluconase enzimleri rol oynamaktadır. İzolatlar arasında en yüksek chitinase aktivitesi PF-21'de tespit edilmiştir (Anonymous, 1999).

2.2. Uyarılmış Dayanıklılık

Bötkillerin patojenlerin saldırılarına karşı geliştirdiği değişik savunma mekanizmalarından biri de uyarılmış dayanıklılıktır. Bitkinin bağışıklık sistemi hareketi geçtiğinde fungal, bakteriyel ve viral hastalıklara karşı etkili sonuç alınabilir. Uyarılmış dayanıklılık diğer mekanizmalara göre daha kalıcıdır. Son yıllarda, uyarılmış dayanıklılık gösteren bitkilerden ekstrakte edilen bazı kimyasal maddeler kullanılarak suretyle bitkiler bağışıklık kazandırılmaktadır. Bu maddelerin tohum veya yeşil aksam ilaçlanması şeklinde uygulanabilmesi konusundaki çalışmalar sürdürülmektedir (Bora ve Özkant, 1998).

Bitkilerdeki dayanıklılık mekanizmalarından biri, düşük moleköl ağırlıklı mikrobiyal maddelerin (fitoaleksinler), hemen enfeksiyon yerinde ve çevresinde birikmesidir. Patojenlerin hücre duvarında bulunan glukzan, kitosan, glikoprotein ve polisakkaritler bitkilerde fitoaleksin oluşumunu teşvik etmektedir. Bu nedenle, bu tip maddeler ön enfeksiyon yoluyla duyarlı kılınmış bitkilerde enfeksiyon ya da stres gibi faktörlerden hemen sonra hızla birikirler. Fitoaleksinler oluştukları bitkilere göre isim alırlar. Örneğin; bezelyede pisatin, pamukta gossypol, fasulyede phaseolin ve patateste ise rishitin şeklinde adlandırılmışlardır (Ecevit ve ark., 1996).

Uyarılmış dayanıklılığın günümüzdeki diğer mücadele metodlarına göre ekonomik olmaması, ayrıca doğada yoğun patojen koşullarında henüz yeterli sayıda tarla denemesi yapılmamış olması bu yöntemin dezavantajlarıdır.

2.2.1. Patojenlerle Ön-İnokulasyon Yoluyla Konukcuda Davranışlar

Konukçada Dayanıklılığın Uyarılması
Bitkiler nekroz oluşturan bir patojene bir kez enfekte edilirse, bunlar daha sonraki enfeksiyonlara karşı bitkide dayanıklılığın artmasına neden olurlar. Bu özellik sistemik uyarılmış dayanıklılık olarak bilinir. Bakteriyel patojenler

Bakteriyel patojenler ve bitki hücre zarları arasındaki ilişkilerin lektinler aracılığıyla

oluştugu anlaşılmıştır. Lektinlerle bakteriyel
lipopolisakkaritlerin bağlanması sonucu aynı
duyarlılık reaksiyonu ortaya çıkmaktadır.
Bulkholderia solanacearum'dan elde edilen bir
lipopolisakkarit düşük bir konsantrasyonda da
tümün bitkisinde dayanıklılığı teşvik edilmektedir.
(Sequeira, 1983).

Hiyar, kavun ve karpuz bitkilerinin patojenlerle ön inokulasyonu sonucunda; bakteri, virüs ya da fungusların neden olduğu hastalıklara karşı (Caruso ve Kuc, 1977; Gessler ve Kue, 1982). Örneğin hiyar bitkilerinin 1. ve 2. yapraklarına *Pseudomonas lachrymans* inokulasyonu bitkinin daha sonra gelişen yapraklarını inokulasyonu. Virüsü enfeksiyonuna karşı korumuştur Hiyar bitkinin (Bergstrom ve ark., 1982). Zayıflatılmış veya ısıyla öldürülmüş patojenlerin ön inokulasyonu yoluyla da bitkiler hastalıklara karşı dayanıklılık kazanabilmektedir. Bakteriyel solgunluğa neden olan *Balkholderia solanacearum* isimli bakterinin ısıyla öldürülmesi hücrelerinin bitkilere uygulanmasından sonra konukçu bitkide patojenlere karşı korunma elde edilmiştir (Sequeira, 1983).

**3.2.2. Antagonistik Mikroorganizmalarla Ön-
İnokulasyon Yoluyla Dayanıklılığın Uyarılması**

Nekroz oluşturan patojenlerin yanı sıra patojenik olmayan mikroorganizmalar, özellikle bitki gelişimini artıran rizobakteriler (PGPR)'in özel ırlıkları da sistemik dayanıklılığı uyarabilirler (Wei ve ark., 1991; 1996).

Pseudomonas putida strain 89B-27 ve *Serratia marcescens* strain 90-16B, *Fusarium* morcelusuna karşı hiyar dayanıklılık sağlamıştır. PGPR sistemik *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* aynı zamanda hiyar fidelerinin köklerine inokule edilmiş ve her iki PGPR straini hastalığa karşı dayanıklılığı uyarmış ve hastalık belirtilerini azaltmıştır (Liu ve ark., 1995a).

Yapılan başka bir çalışmada, PGPR kökenli uyarılmış dayanıklılığın hıyarda antraknozdan yenisıra, CMV, bakteriyel köşeli yaprak lekesi ve solgunluk gibi birden çok hastalığa karşı etkili olabileceği belirtilmiştir. *P. putida* strain 89B-27 ve *S. marcescens* strain 90, 166 gibi bitki gelişimini uyaran bakteri strainleri hıyarda *P. syringae* pv. *lachrymans*'ın neden olduğu bakteriyel köşeli yaprak lekesi hastalığına karşı dayanıklılığı uyarmıştır (Liu ve ark., 1995b).

Hiyar bitkilerinin (*Helianthus annuus* L.) ve ark., 1995b).
S. marcescens strain 90-166 ile hiyar mozaik
 virüsüne karşı sistemik bağışıklık kazanma
 kapasitesi araştırılmıştır. CMV kotiledonlara
 inokule edildiği zaman, her iki PGPR straini ile
 muamele edilen tohumlarda virus belirtisi
 gösteren bitkilerin sayısı önemli oranda

azalmıştır. Bu sonuç PGPR strainlerinin viral hastalıkların kontrolünde de başarılı olabileceğini göstermektedir (Raupach ve ark., 1996).
Bunun bir PGPR straini olan *Pseudomonas*

Yine bir *PURR* suşu olan *Pseudomonas fluorescens* WCS417'nin turpda *Fusarium oxysporum*'a karşı sistemik dayanıklılığı yaradığı saptanmıştır (Hoffland ve ark., 1995). Bakteri ayrıca yaprak patojeni *Alternaria brassicola*'ya karşı da etkili olmuştur (Hoffland ve ark., 1996).

P. fluorescens strain WCS417r ve
WCS374'ün dış O-antijenik membran zincirinin
lipopolisakkaritlerinin Fusarium solguluğuna
turpta ve karanfide uyarılmış dayanıklılığın
sorumlu olduğu belirtilmektedir (Leeman ve
ark, 1995). Strain WCS374 ve WCS417r'nin
lipopolisakkaritten yoksun mutantlarının turp
bitkilerinde Fusarium solguluğuna karşı
dayanıklılığı uyardığı saptanmıştır (Lewis ve
Papavizas, 1980). Turpta Fusarium
solguluğuna karşı sistemik uyarılmış
dayanıklılıktan salisilik asit üretiminin
sorumlu olduğu belirtilmektedir (Leeman ve
ark, 1996).

Toprak kaynaklı patojenler tarafından neden olunan çeşitli bitki hastalıklarının baskılayan *P. fluorescens* strain CHA0 yaprak hastalıklarına karşı da ürettiği pyoverdine ve salisilik asit ile etkili olmaktadır (Maurhofer ve ark., 1994).

Hıyar bitkilerinin köklerine *Pseudomonas corrugata* strain 13 ve *P. aureofaciens* strain 63-28 uygulandığında, kök çürüklüğü etmen *Pythium aphanidermatum*'a karşı sistemi dayanıklılığın uyarıldığı saptanmıştır. Yukarı-

Çizelge 1. Ticari Kullanımdaki Bazı Bakteriyel Biyopreparatlar

Mikrobiyal Aktif Madde	Ticari Adı	Etkili Olduğu Patojen	Kullanılan Ürünler
<i>Agrobacterium radiobacter</i> strain 84	Galltrol-A	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Meyve ağaçları ve sert kabuklu meyveler
<i>A. radiobacter</i>	Nogall, Diegall	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Ağaçlar
<i>A. radiobacter</i> strain K84	Norbac 84C	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Meyve ağaçları, sert kabuklu meyveler
<i>Bacillus subtilis</i> FZB24	Rhizo-Plus, Rhizo-Plus Konz.	<i>Fusarium</i> sp. <i>Sclerotinia</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.	Potates, mısır, sebzeler ve bahçe bitkileri
<i>B. subtilis</i> GB03 ve kimyasal pestisitler	System 3	Toprak patojenleri	Arpa, fasulye, soya fasulyesi, bezelye, pamuk, yerfıstığı ve çeltik
<i>B. subtilis</i>	Serenade	Külemeler, mildiyöler, kahverengi çürüklük, ateş yanıklığı vd.	Hiyar, üzüm, şerbetçi otu, sebzeler, yerfıstığı, taş çekirdekli meyveler vd.
<i>B. subtilis</i>	HiStick NT	<i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp. Ve <i>Aspergillus</i> spp.	Soya fasulyesi, yonca, fasulye ve yerfıstığı
<i>B. subtilis</i>	Kodiak, Kodiak HB ve Kodiak AT	<i>R. solani</i> , <i>Fusarium</i> spp. Ve <i>Alternaria</i> spp. Ve <i>Aspergillus</i> spp.	Pamuk ve baklagiller

belirtildiği gibi burada da sistemik uyarımlar dayanıklılığın ortaya çıkmasında salisilik asitin rolünün önemli olduğu ortaya konmuştur (Chen ve ark., 1999).

3. TİCARİ KULLANIMA SUNULMUŞ BAKTERİYEL BİYOPREPARATLAR

Son yıllarda yapılan yoğun çalışmalar sonucu, değişik bitki hastalıklarının kontrolinde etkili olabilecek bakteriyel biyopreparatlar kullanıma sunulmuştur. Bunların ticari isimleri, aktif maddeleri, etkili oldukları patojenler, kullanıldıkları ürünler Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2000).

Ölkemizde şu an için herhangi bir bitki patojenine karşı kullanılan bakteriyel biyopreparat bulunmamaktadır.

4. SONUÇ

Yıllardır tarımsal ürünlerde kayıplara neden olan hastalıklar zararlı ve yabancı otlara karşı kimyasal ilaçlar yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Hem insan hem de çevre sağlığı açısından aşırı pestisit kullanımının zararları bilinmektedir. Ayrıca bu yoğun mücadele sonucu hastalık etmenlerinde kullanılan kimyasallara karşı direnç sorunu da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerle biyolojik mücadele duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Son yıllarda hastalıkların

Son yıllarda hastalıklarla biyolojik mücadelede oldukça önemli mesafeler kat edilmiştir. Dünyanın birçok ülkesinde biyofarmülasyon niteliğinde yaklaşık 43 biyorenç...

Ülkemizde ise bu gelişmelere paralel olarak biyolojik mücadeleye yönelik çalışmalara ağırlık verilmeyle birlikte, bu yöntem henüz pratikte yaygın olarak uygulanmamaktadır.

Çizelge 1. Ticari Kullanımdaki Bazı Bakteriyel Biyopreparatlar (devam)

Mikrobiyal Aktif Madde	Ticari Adı	Etkili Olduğu Patojen	Kullanılan Ürünler
<i>B. subtilis</i>	Subtlex	<i>R. solani</i> , <i>Fusarium</i> spp. ve <i>Aspergillus</i> spp.	Pamuk, fındık, soya fasulyesi, yonca, buğday, arpa, mısır
<i>B. subtilis</i> GB03	Companion	<i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.	Bahçe bitkileri ve çim bitkileri
<i>Pseudomonas aureofaciens</i> strain Tx-1	Spot-Less	<i>Sclerotinia homoeocarpa</i> , <i>Pythium aphanidermatum</i>	Çim bitkileri
<i>P. cepacia</i> strain Winconsin	Deny	<i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Pythium</i> spp. ve <i>Fusarium</i> spp.	Yonca, arpa, fasulye, sorgum, buğday
<i>P. cepacia</i>	Intercept	<i>R. solani</i> , <i>Fusarium</i> spp. ve <i>Pythium</i> spp.	Mısır, pamuk ve sebzeler
<i>P. chlororaphis</i> strain Cedomon	Cedomon	<i>Drechlera graminea</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Pyrenophora teres</i>	Arpa ve yulaf
<i>P. fluorescens</i> A506	BlightBan A506	<i>Erwinia amylovora</i> ve yaprak yanıklıkları	Badem, elma, kayısı, çilek, sefali, mantar
<i>P. fluorescens</i>	Conquer	<i>Pseudomonas tolaasii</i>	Üzümsü meyveler
<i>P. syringae</i> ESC-10	Bio-save 100, Bio-save 1000	<i>Penicillium</i> spp., <i>Botrytis cinerea</i>	Üzümsü meyveler
<i>P. syringae</i> ESC-11	Bio-save 110	<i>Penicillium</i> spp., <i>Botrytis cinerea</i>	Üzümsü meyveler
<i>Streptomyces griseoviridis</i> strain K61	Mycostop	<i>Fusarium</i> spp., <i>Alternaria brassicola</i> , <i>Phomopsis</i> spp., <i>Botrytis</i> spp., <i>Pythium</i> spp. ve <i>Phytophthora</i> spp.	Tarla, süs bitkileri ve sebze ürünleri

6. KAYNAKLAR

- Agrios, G.N., 1988. Plant Pathology. 3. Edit. Academic Press. New York. 775 p.
- Anonymous, 1990. <http://www.biotech-infonet/phenazine-production.html>
- Anonymous, 1993. <http://www.armagedon.pan.pl/bulletion>
- Anonymous, 1994. <http://www.armagedon.pan.pl/bulletion>
- Anonymous, 1995. <http://www.entomology.wisc.edu/mcbn>
- Anonymous, 1998a. <http://www.ncr.ca/cisti/journals/cjm/cjm44>
- Anonymous, 1998b. <http://home.wlu.edu/>
- Anonymous, 1999. <http://www.atlas.uakbim.gov.tr>
- Anonymous, 2000. <http://www.cplscientific.co.uk/press/wda/S2/C5087.htm>
- Anonymous, 2002. <http://www.fao.org/>
- Bergstrom, G. C., M. C. Johnson and J. Kuc., 1982. Effects of local infection of cucumber by *Colletotrichum lagenarium*, *Pseudomonas lachrymans*, or Tobacco Necrosis Virus on systemic resistance to cucumber Mosaic Virus. *Phytopathology*, 72: 922-926.
- Bora, T. ve H. Özakın, 1998. Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Prizma Matbaası, İzmir. 205 s.
- Bull, C. T., D. M. Weller, and L. S. Thomashow, 1991. Relationship Between Root Colonization And Suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* by *Pseudomonas fluorescens* strain 2-79. *Phytopathology* 81:954-959.
- Buyens, S., K. Huengens, J. Poppe, and M. Hofte, 1996. Involvement of Pyochelone and Pyoverdine in Suppression of *Pythium* Induced Damping Off tomato by *Pseudomonas aeruginosa* TNSK2. Applied and Environmental Microbiology 62:(3)865-871.
- Caruso, F., and J. Kue, 1977. Field Protection of Cucumber Watermelon and Muskmelon Against *Colletotrichum lagenarium* by *Colletotrichum lagenarium*. *Phytopathology* 67:1290-1292.
- Chao, W. L., 1990. Antagonistic Activity of *Rhizobium* spp. and Plant Pathogenic Fungi. *Letters in Applied Microbiology* 10, 213-215.
- Chen, C., R.R. Belanger, N. Benhamou and T.C. Paulitz, 1999. Role of Salicylic Acid in Systemic Resistance Induced by *Pseudomonas* spp. Against *Pythium aphanidermatum* in Cucumber Roots. *European Journal of Plant Pathology* 105: 477-486.
- Cook, R. J. and K. F. Baker, 1989. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. Second Edition. APS Press. St. Paul, Minnesota, 539 s.
- Deborah, R.F., 1988. Role of Antibiosis in the Biocontrol of Plant Diseases. *Ann. Rev. Phytopathology*, 26: 75-91.
- Ecevit, O., C. Tuncer ve G. Hataat, 1996. Bitki Koruma. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu. No:20, 198 s.
- Elad, Y., and R. Baker, 1985. The Role of Competition for Iron and Carbon in Suppression of Chlamydospore Germination of *Fusarium* spp. by *Pseudomonas* spp. *Phytopathology* 75:1053-1059.
- Elad, Y., and I. Chet, 1987. Possible Role of Competition for Nutrients in Biocontrol of *Pythium* Damping-off by Bacteria. *Phytopathology* 77:190-195.
- Ferreira, J. H., F. N. Matthee, and A. C. Thomas, 1991. Biological Control of *Eutypa lata* on Grapevine by an Antagonistic Strain of *Bacillus subtilis*. *Phytopathology* 81:283-287.
- Gantiel, A., and J. Katan, 1993. Suppression of Major and Minor Pathogens by Fluorescent *Pseudomonads* in Solarized and Nonsolarized Soils. *Phytopathology* 83:68-75.
- Gessler, C., and J. Kue, 1982. Induction of resistance to *Fusarium* wilt in cucumber by root and foliar pathogens. *Phytopathology*, 72:1439-1441.
- Hoffland, E., C. M. Pieterse, L. Bik, and J. A. Van Pelt, 1995. Induced Systemic Resistance Induced in Radish is not Associated With Accumulation of Pathogenesis Related Proteins. *Physiol. Mol. Plant Pathology* 46:309-320.
- Hoffland, E., J. Hakulinen, and J. A. Van Pelt, 1996. Comparison of Systemic Resistance Induced by Avirulent and nonpathogenic *Pseudomonas* species. *Phytopathology* 86:757-762.
- Howell, C. R., R. C. Beier, and R. D. Stipanovic, 1988. Production of Amonia By Enterobacter cloacae and Its possible Role in the Biological Control of *Pythium* Preemergence Damping Off by the Bacterium. *Phytopathology* 78:1075-1078.
- Ishimaru, C. A., E. J. Klos and R. R. Brubaker, 1988. Multiple Antibiotic Production by *Erwinia herbicola*. *Phytopathology* 78:746-750.
- Janisiewicz, W. J., and J. Roitman, 1988. Biological Control of Blue Mold and Grey Mold on Apple and Pear with *Pseudomonas cepacia*. *Phytopathology* 78:1697-1700.
- Jones, D. A., and A. Kerr, 1989. Agrobacterium radiobacter Strain K1026, A Genetically Engineered Derivative of Strain K84, for Biological Control of Crown Gall. *Plant Diseases* 73:15-18.
- Kempf, H.J. and G. Wolf, 1989. *Erwinia herbicola* as a Biocontrol Agent of *Fusarium culmorum* and *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* on Wheat. *Phytopathology* 79:990-994.
- Kim, D. H., and I. J. Misaghi, 1996. Biocontrol Performance of Two Isolates of *Pseudomonas fluorescens* in Modified Soil Atmospheres. *Phytopathology* 86:1238-1241.
- Korsten, L., E. S. De Jager, E. E. Villers, A. Lourens, J. M. Kotze, and F. C. Wehner, 1995. Evaluation of Bacterial Epiphytes Isolated from Avocado Leaf and Fruit Surfaces for Biocontrol of Avocado Postharvest Diseases. *Plant Diseases* 79:1149-1156.
- Leeman, M., J. A. Van Pelt, F. M. Den Ouden, M. Heinsbroek, P. A. H. M. Bakker, and B. Schippers, 1995. Inductions of Sistemic Resistance Against *Fusarium* Wilt of Radish by Lipopoly Saccarides of *Pseudomonas fluorescens*. *Phytopathology* 85:1021-1027.
- Leeman, M., F. M. Den Ouden, J. A. Van Pelt, F. P. M. Dirks, H. Steijl, P. A. H. M. Bakker, and B. Schippers, 1996. Iron Availability Affects Induction of Systemic Resistance to *Fusarium* Wilt of Radish by *Pseudomonas fluorescens*. *Phytopathology* 86:149-155.
- Lewis, J. A., and G. C. Papavizas, 1989. Integrated Control of *Rhizoctonia* Fruit Rot of Cucumber. *Phytopathology*, 79:85.
- Liu, L., J. W. Kloepper, and S. Tüzün, 1995a. Induction of Systemic Resistance in Cucumber Against *Fusarium* Wilt by Plant growth-Promoting Rhizobacteria. *Phytopathology* 85:695-698.
- Liu, L., J. W. Kloepper, and S. Tüzün, 1995b. Induction of Systemic Resistance in Cucumber Against Bacterial Angular Leaf Spot by Plant growth-Promoting Rhizobacteria. *Phytopathology* 85:843-847.
- Loper, J. E., 1988. Role of Fluorescent Siderophore Production in Biological Control of *Pythium ultimum* by a *Pseudomonas fluorescens* strain. *Phytopathology* 78: 166-172.
- Lorant, J. M., D. Liu, N. A. Anderson, and J. L. Schotell, 1995. Identification of Potato Scab Inducing and Suppressive Species of *Stromyces*. *Phytopathology* 85:261-268.
- Maurhofer, M., C. Hase, P. Meuwij, J. P. Mearns, and G. Defago, 1994. Induction of Systemic Resistance of Tobacco to Tobacco Necrosis Virus by the Root Colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO Influence of the GacA Gene and Pyoverdine Production. *Phytopathology* 84: (2) 139-146.
- Milus, E. A. and C.S. Rothrock, 1997. Efficacy of Bacterial Seed Treatments for Controlling *Pythium* Root Rot of Winter Wheat. *Plant Diseases* 81: 180-184.
- Nowak-Thompson, B., S. J. Gould, J. Kraus, and J. E. Loper, 1994. Production of 2,4 Diacetylphloroglucinol by the Biocontrol Agent *Pseudomonas fluorescens* Pf-5. *Can. J. Microbiol.* 40:1064-1066.
- Ordentlich, A., Y. Elad ve I. Chet, 1988. The Role of Chitinase of *Serratia marcescens* in Biocontrol of *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology* 78:84-88.
- Osburn, R. M., M. N. Schroth, J. G. Hancock, and M. Henderson, 1989. Dynamics of Sugar Beet Seed Colonization by *Pythium ultimum* and *Pseudomonas* Species: Effects on Seed Rot and Damping-off. *Phytopathology* 79:709-716.
- Öztürk, S., 1997. Tarım İlaçları. AK Basımevi, Beyoğlu-İstanbul. 1-351 s.
- Pfender, W. F., J. Kraus and J. E. Loper, 1993. A genomic Region from *Pseudomonas fluorescens* Pf-5 Required for Pyromitrin Production and Inhibition of *Pyrenophora tritici-repensis* in Wheat Straw. *Phytopathology* 83:1223-1228.
- Pusey, P. L., and C. L. Wilson, 1984. Postharvest Biological Control of Stone Fruit Brown Rot by *Bacillus subtilis*. *Plant Diseases* 68:753.
- Rauch, G. S., L. Liu, J. F. Murphy, S. Tüzün, and J. W. Kloepper, 1996. Induced Systemic Resistance in Cucumber and Tomato Against Cucumber Mosaic Cucumovirus Using Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR). *Plant Dis.* 80:891-894.
- Rauch, G.S. ve J. W. Kloepper, 1998. Mixtures of Plant Growth Promoting Rhizobacteria Enhance Biological Control of Multiple Cucumber Pathogens. *Phytopathology* 88: 1158-1164.

FUNGUSLARLA TAŞINAN RİJİT ÇUBUK ŞEKLİ VİRÜSLER

Nazlı Dide KUTLUK YILMAZ

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Yusuf YANAR

G.O.P.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat

Semih ERKAN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir

Geliş Tarihi: 11.07.2002

ÖZET: Funguslarla taşınan rijit çubuk şekilli virüsler taksonomik olarak Furovirus, Pomovirus, Pecluvirus ve Benyvirus cinslerinde gruplandırılmıştır. Bunlardan Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV) ve Oat golden stripe virus (OGSV), Furovirus cinsinin, Beet soil-borne virus (BSBV), Beet virus Q (BVQ), Broad bean necrosis virus (BBNV) ve Potato mop top virus (PMTV) Pomovirus cinsinin, Peanut clump virus (PCV), Indian peanut clump virus (IPCV) Pecluvirus cinsinin ve Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) ve Beet soil-borne mosaic virus (BSBMV) ise Benyvirus cinsinin belirli üyeleridir. Bu kesin 8 üyeden başka Hypochoeris mosaic virus (HyMV), Rice stripe virus (RSNV) Soil-borne rye mosaic virus (SBRMV) ve Sorghum chlorotic spot virus (SgCSV)'da Furovirus cinsinin muhtemel üyeleri arasında yer almaktadır. Bu 4 cins içerisinde yer alan virüsler genellikle ılıman ve subtropik bölgelerde yetişen şeker pancarı, patates, hububat ve baklagilleri enfekte etmektedirler. Dört şeker pancarı virüsü *Polymyxa betae* tarafından, Potato mop top virus, *Spongospora subteranea* ile Hypochoeris mosaic virus'un vektörü bilinmemekte, diğer Soil-borne wheat mosaic virus, Broad bean necrosis virus, Peanut clump virus, Indian peanut clump virus, Rice stripe necrosis virus ve Sorghum chlorotic spot virus ise *Polymyxa graminis* tarafından taşınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Taşınma, fungus, epidemiyoloji, kontrol, genom organizasyonu.

RIGID ROD SHAPED VIRUSES TRANSMITTED BY FUNGI

ABSTRACT: Fungal transmitted, rigid rod shaped viruses divided in to four taxonomically different genus (Furovirus, Pomovirus, Pecluvirus and Benyvirus). Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV) and Oat golden stripe virus (OGSV) are type member of Furovirus genus; Beet soil-borne virus (BSBV), Beet virus Q (BVQ), Broad bean necrosis virus (BBNV) and Potato mop top virus (PMTV) are type members of Pomovirus genus; Peanut clump virus (PCV), and Indian peanut clump virus (IPCV) are type members of Pecluvirus genus; and Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) and Beet soil-borne mosaic virus (BSBMV) are type members of Benyvirus genus. Besides these nine virus species, Hypochoeris mosaic virus (HyMV), Rice stripe necrosis virus (RSNV) Soil-borne rye mosaic virus (SBRMV) and Sorghum chlorotic spot virus (SgCSV) temperative members of Furovirus genus. Members of these four genera usually cause disease on sugar beet, potato, grains and legumes which are grown in sub-tropical and tropical regions. Four of the sugar beet viruses have been transmitted by *Polymyxa betae*. Potato mop top virus has been transmitted by *Spongospora subteranea*. On the other hand, vectors of Hypochoeris mosaic virus is unknown. Other soil-borne viruses such as, Wheat mosaic virus, Broad bean necrosis virus, Peanut clump virus, Indian peanut clump virus, Rice stripe necrosis virus and Sorghum chlorotic spot virus have been transmitted by *Polymyxa graminis*.

Key Words: Transmission, fungi, epidemiology, control, genom organization.

1. GİRİŞ

Rijit (düzgün) çubuk şeklinde partikül yapısına sahip, 2 ya da daha fazla (4-5) genomdan oluşan, kapsidsiz, pozitif sense ssRNA'ya sahip yaklaşık 13 bitki virüsünün toprak kaynaklı Plasmodiophomycetes sınıfı funguslar tarafından taşındığı bilinmektedir (Çizelge 1). Yakın zamana kadar funguslar alemi içerisinde yer alan bu fungal vektörler (*Polymyxa graminis*, *Polymyxa betae*, *Spongospora subteranea*) yeni taksonomik gruplandırma ile ayrı bir alem (Protozoa) içerisinde yerleştirilmiştir (Kirk et al., 2001). Rijit çubuk formundaki virüsler 1987 yılında virüslerin adlandırılması ve taksonomisi üzerinde çalışan uluslararası komite tarafından Furovirus cinsi içinde toplanmışken; 2000 yılında yapılan yeni

düzenlemeyle Furovirus, Pomovirus, Pecluvirus ve Benyvirus olmak üzere dört farklı cinse ayrılmıştır (Von Regenmortel et al., 2000).

Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV) Furovirus cinsinin, Potato mop top virus (PMTV) Pomovirus cinsinin, Peanut clump virus (PCV) Pecluvirus cinsinin ve Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) ise Benyvirus cinsinin ideal tip üyeleridir. Hypochoeris mosaic virus (HyMV), Rice stripe necrosis virus (RSNV) Soil-borne rye mosaic virus (SBRMV) ve Sorghum chlorotic spot virus (SgCSV)'da Furovirus cinsinin üyeleri arasında yer almaktadır.

Bakteri Türü	Virüs	Vektör	Ana Konukçular	Semptom	Coğrafik Dağılımı
OGSV	Pg	<i>Oryza sativa</i>	<i>Avena sativa</i>	Parlak sarı yaprak lekeleri	İngiltere, Fransa, USA
RSNV	Pg		<i>Oryza sativa</i>	Cücelleşme, klorotik yaprak lekeleri	Filidisi sahilleri
SBWNV	Pg		<i>Secale cereale</i>	Cücelleşme, muzayık	USA, İtalya, Fransa, Japonya, Çin, Brezilya
SGCSV	?		<i>Triticum aestivum</i>	Kloroz	USA
BNYVV	Pb		<i>Sorghum bicolor</i>	Rhizomania, cücelleşme, kloroz, nekroz	Avrupa, Çin, USA, Japonya
			<i>Beta vulgaris</i> (var)		Batu ve Kuzey Avrupa, USA
			<i>B. saccharifera</i>		
			<i>Spinacea oleracea</i>	Rhizomania	Avrupa
BSBV	Pb		<i>Beta vulgaris</i>	Rhizomania	USA
BVQ	Pb		<i>Beta vulgaris</i>	Rhizomania, sistemik yaprak semptomları	Guiney Amerika, Kuzey ve Orta Avrupa, Japonya
BSBNV	Pb		<i>Beta vulgaris</i>	Sarı yaprak püçgülleri, cücelleşme	Japonya
PMNV	Ss		<i>Solanum tuberosum</i>	Cücelleşme, kloroz, nekroz	
BMNV	Pb?		<i>Vicia faba</i>	Cücelleşme, sarımsı yaprak büyümesi, zayıf kökler	Batı Afrika, Hindistan
IPCV	Pg		<i>Arachis hypogaea</i>		
PCV	Pg		<i>Sorghum arundinaceum</i>		
			<i>S. bicolor</i>		Kanada, Avustralya, İngiltere
			<i>Sterea italica</i>		
			<i>Utricularia vulgaris</i>		
			<i>Utricularia vulgaris</i>		

Funguslar ile taşınan riği çubuk şekilli virüslerden özellikle SBMV, BNYV ve PMTV ile özellikle sırsayla hububat, şeker pancarı ve patates ekonomik düzeyde sorun oluşturan ve subtropik bölgelerde yaygın olarak bilinen ve subtropik iklimde bu emenler üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır (Chen ve Wilson, 1995).

2. DOĞAL TAŞINMA

ile temas etkilerinde kamçıların kaybederek sistomiya dönüşerek burada çimlenmektedirler. Çimlenen spor buradan doku içine giriş yapıp enfeksiyonu başlatmaktadır. Fungus thallus hücre içinde gelişerek plasmodiunları oluşturmakta ve bunlar içinde çok sayıda zoosporları barındıran zoosporangium şekline dönüşmektedir. Zoosporangiumlardan sekonder sporlar serbest kalmakta, böylece enfeksiyon zinciri devam etmekte ya da sistosori formunda uzun yıllar toprakta canlı kalmaktadır (Ertuğ, 1998).

1998).

1996). Kesin bir kanıt olmamakla birlikte, virüsleim zoosporların iç kısmında taşıdığı ve fungalıya kışılma sporlarının içinde persisten olarak kaldığı sanılmaktadır. SBWMV virüsle enfekte edilmiş virüslen ari olan vektör (virüslüz vektör) tarafından kazanılabilmekte ve daha sonra virüliferous vektör tarafından sağlıklı bitkilere taşınmaktadır. Elektron mikroskopla enfekteli köklerin ince parçaları, zoospor ve fungal plasmidum içinde SBWMV belirlenememiştir (Rysanek et al., 1992). Bir benzer virüs-vektör ilişkisi *P. betae* ve BNYVV arasında detaylı olarak ele alınmış ve virüsün vektör fungus içinde çoğalmadığı bildirilmiştir (Abe and Tamada, 1986). Virüsün özelliği yaşı plasmodium, sistosori ve zoosporangium içinde bulunmadığı buna karşılık ya yapılara bitişik alanlarda çok

3. HASTALIK EPİDEMİYOLOJİSİ

Bazı iyletlen cöçrak değilim sunu olmasna rğemen funguslar ile tasman grubu seklıll vırıslar doğul olarak ilmen ve subtroppk bölgelelede yaygın olarak görülmektedir. Vektör funguslar uzun yıllar toprakla kışılana sporu olarak kalmaıaktadır. Bir azarı bir kez vırıfletus fungus ile buluşandıran hastalığın kontrolü zor olmaktadır. BSWMV oranlama %10-50, şıdıleli enfeksiyonlarda ise %80-90 nun üzerinde kuyupıa seşeb olmaıaktadır. Avrupa da seker pancarılarında BNYVV'den dolayı kayıp ise %30 civarındadır (Chen and Wilson, 1995). Türkiye de ise hastalığın şıdıetine bağlı olarak verimin %30-90 arasında dıüşmekte, ağır salınlırlarda dekaradan ancak 400-500 kg kadar kuru verimi alınabileceği bildirılmıştır (Özğör, 1995).

bildirilmiştir (Özgör, 1995).

Hastalığın taşınmasını etkileyen faktörler, vektörlerin gelişimini etkileyen faktörlere benzerdir. Bunlardan en önemlisi toprak nemini, nispi nem, toprak sıcaklığı ve toprak pH'sidir. Zoosporlar serbest kalmak için neme ihtiyaç duyduklarıdan, enfeksiyonlar rutubetli hava şartları ve ağır sulamadan sonra daha belirgin olmaktadır. Fungal vektörlerin gelişmesi için optimal sıcaklık 18°C olup, kışınma sporları 5°C'de çimlenemekte ve zoosporlar 28°C'de hareketli kalmaktadırlar. Böylece SBWMV, BNYVV ve PMTV toprak sıcaklığı 15-18°C iken problem olmamak ve enfektöri bliklerdeki simptomlar, sıcaklık 20°C'nin altına düştiğinde daha belirgin olmaktadır. Bu durumun aksine, PCV ve IPCV daha ziyade Hindistan ve Batı Afrika'da toprak sıcaklığı 28 °C'ye ulaştığında etkili bir şekilde yayılmaktadır. Toprak pH'sının da fungal vektörler üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Chen and Wilson, 1995). Yüksek

4. HASTALIK KONTROLÜ

Uzunmüddetli uygulanan kontrol yöntemleri;

sonuçları, ulusal ve uluslararası rotaların, ürün elemanlarının ve pazarlama faaliyetlerinin, gübre uygulamalarının etkinliği ve dayanıklı çesit kullanımlarının gerçekleştirilmesi, konukları olmayan birliklerin rotaları azaltı, inokulumun konsantrasyonunun artırılması fakat hastalığın oluşumunu engellerken emektörler. Yazın türün ekiminin gerçekleştirilmesi, SBMVV ile enfekte olan kişilikli bitkilerin sayısını azaltarak, nemli peyot ve optimal sıcaklığın daha kısa süresi nedeniyle kriz domansından önce fungus enfeksiyonu içeren itiraz azaltarak, Uygulanan gübre miktarını

firsat azalmaktadir. Uyulanan eñbre miktammur

arttırılması, özellikle nitrojen miktarındaki artış

saglamaktadır. Sadece PCV'siz ver fişin

PMTV'süz patates tohumluklarının kullanımı v

bu hastalıkların yoğunluğunun belirli bir dereceye

kadar kontrol altına almaktadır. Fungal vektörlü

ayrışılmalı potansiyel yabancı ot konukçuları ortadan kaldırmak ve ekimden önce

bugday tohumlarını kaplamak da fayd

olmaktadır. Çünkü bu virüsler, toprakta yıllar

Kimyasal sterilantlar (methylbromide ya

formaldehit) ve fungusitler (captan ve benomil)

yoğunluğunu bilyk ölçide azaltabilmek için

geniş alanlarda hastalıkların kontrolü için ge

çevre yönünden, gerekse ekonomik olarak c

(Cannadare, 1981; McElly et al. 1992).

Günümüzde bu hastalıkların en etkili, en

ve pratik kontrolü dayanaklı çeşitli

SBWMV için arazi reaksiyonlarının ka

üzerine çalışmalar göstermiştir ki;

1- Dayanıklılık tek bir lokus yoluyla k

2- Dayanıklılık dominanttır.

3- Dayanıklılık faktörü farklı kaynak

çıkan dayanıklı çeşitler arasında paylaşımla

mutantlar haric yabani tip SBWM

ne, yönelebilmektedir.

Halihazirda kullaniman tum dayanikli

vektöre dayanıklılık göstermemektedir.

SBWMV'ye dayanıklı çeşitler (tek da

geni taşıyan) SBWMV ve Wheat spindle

5. MORFOLOJİ VE PARTİKÜLLERİN KOMPOZİSYONU

mosaic bymovirus (WSSMV) kombinasyonu ile muamele edildiklerinde aşırı bir şekilde enfekte SBWMV'e dayanıklı buğday çeşitleri, SBWMV-WSSMV kompleksi yoluyla oluşan enfeksiyona dayanıklı olmakla birlikte, dayanıklı Amerikan kültürü olan Newton, Fransa'da SBWMV'e hassas bulunmaktadır. Bu sonuçlar Amerika ve Avrupa'dan SBWMV'nün patojenisitesinin farklı olduğunu ve virüse dayanıklılık mekanizmasının çalışması gereğini ortaya koymaktadır (Chen and Wilson, 1995).

Benzer şekilde, PMTV ve BNYVV'e dayanıklı ya da tolerat patates ve şeker pancarı hatları seçimi yetiştiricilik programlarında asıl amaç olmalıdır. Nitekim, BNYVV'üne karşı tam dayanıklılık veya immunité *Beta vulgaris*'de saptanamamıştır (Cooper and Jones, 1983). *B. vulgaris* genellikle *P. betae*'ya duyarlı olurken birçok yabancı *Beta* türlerinin değişik derecelerde bir çok yabancı *Beta* türlerinin değişik derecelerde dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir (Asher and Barr, 1990). Bazı *Beta maritima* toplulukları, fungusla kısmen dayanıklı olmasına rağmen, *Carollinae* ve *Patellares*'e ait üyelerinin tamamının dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Fujisawa and Sugimoto, 1979). Çoğu patates çeşidi PMTV'e dayanıklı olarak bilinmekte ve virüsün endemik olduğu yerlerde ürün kayıplarını azaltmak için kullanılabilir. Virüse dayanıklı çeşitlerin kullanımı diğer benzer virüslere bağlanan ürün kayıplarını da azaltmaktadır (Chen and Wilson, 1995).

Çizelge 2. Funguslar ile Taşınan Rijit Çubuk Şekli Virüslerin Partikül Büyüklükleri ve Komponentleri (Chen and Wilson, 1995; Koenig et al., 1998; Anonymous, 2002)

Cins	Virüs	Çap (nm)	Uzunluk (nm)			Kapsid protein (kDa)	RNA Büyüklükleri (kb)			
			Uzun	Orta	Kısa		1	2	3	4
Furovirüs	SBWMV	20	300	150		19.7	6.9-7.1	3.5-3.6		
	HyMV	22	240	120		-	-	-		
	RSNV	20	380	270	110-160	-	-	-		
	SgCSV	20	260	140		20.5	6.2	3.5		
	SBRMV									
Pomovirüs	OGSV	20	305	152		19	6.2	3.5		
	BSBV	19	300	150	65-80	-	4.1	1.95	1.68	
	BVQ					19				
Pecluvirüs	BBNV	25	250	150		-	-	-		
	PMTV	17	290	100-150		24.3	6.4	3.0	2.5	
Benyvirüs	PCV	21	245	190		23	5.9	4.3		
	IPCV	20	249	184	60-100 ^b	-	5.4	4		
Benyvirüs	BNYVV ^a	20	390	265	65-105	21	6.7	4.6	1.8	1.5
	BSBMV	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^a Bazı Japonya, Fransa, Çin ve Kazakistan'a ait izolatların 1.4 kb RNA 5' içerdigi belirlenmiştir (Tamada et al., 1999; Koenig and Lennfors, 2000)

^b Uzun ve orta büyüklükteki partiküllerin parçaları olabilir.

- Bilgi yok.

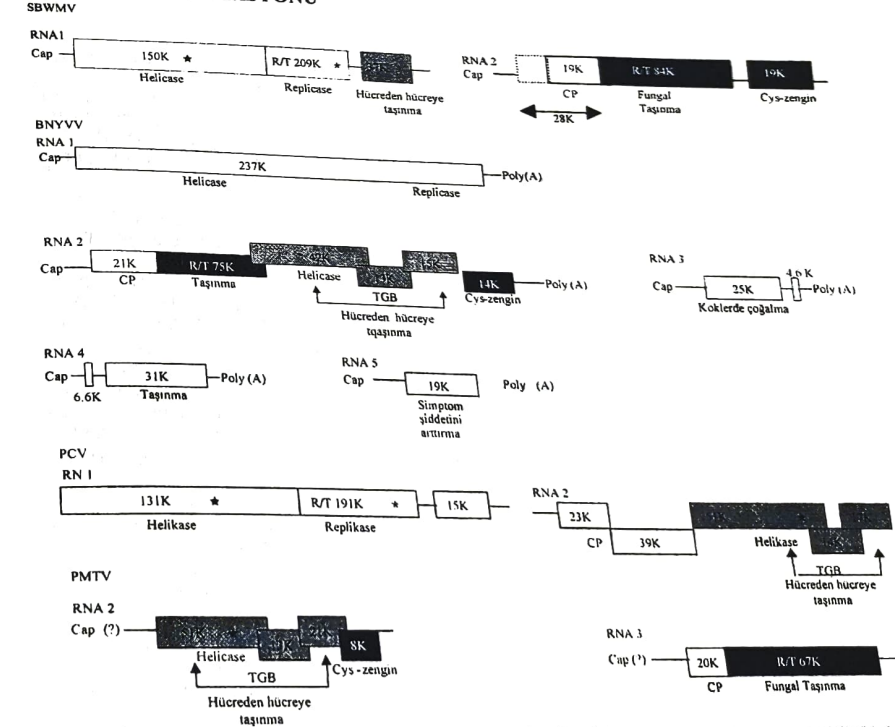
6. SEROLOJİK ÖZELLİKLER

Furovirüs cinsi içinde yer alan SBWMV serolojik olarak SrCSV ve OGSV ile ilgilidir. Pomovirus cinsinde yer alan BSBV ve BVQ partikülleri arasında uzak bir serolojik ilgi olmasına rağmen, PMTV ve iki pancar virüsünün partikülleri arasında böyle bir ilgi bulunamamıştır. Bu durum muhtemelen iki şeker pancarı virüsünde PMTV'nin amino terminal ucunda (N) gözden kaçan 10 ekstra amino asidin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, PMTV ve BBNV ile Tobamovirüsler arasında uzak bir serolojik ilgi bulunmaktadır. Pecluvirüs cinsinde yer alan PCV'nin izolatları arasında serolojik olarak büyük bir değişkenlik söz konusudur. Bu grubun diğer üyesi olan IPCV izolatları, IPCV-H, IPCV-L, IPCV-T gibi üç farklı serotipten biri olabilmektedir. Her üç serotip de PCV'den serolojik olarak farklılık göstermektedir. Benyvirüs cinsinde ise, BNYVV ve BSBMV partikülleri arasında uzak bir

serolojik ilginin bulunduğu bilinmektedir (Von Regenmortel et al., 2000).

SBWMV, BNYVV ve PMTV'e karşı monoklonal antide (Mabs)'ler üretilmiştir. Pomovirüsler, monoklonal antide SCR 70'e özel bir epitop içermektedir ve bu epitop sadece partiküllerin kesilmesinden sonra Western blotting yoluyla belirlenebilmektedir. Diğer epitoplar ya immunodominant N uçları gibi tüm partikül boyunca sergilenmekte ya da sadece bir uç üzerinde bulunmaktadır. Benyvirüslerde ise, epitop haritaları BNYVV kapsid protein (CP) amino asit dizilim kısımlarını ortaya koymaktadır. Bu epitoplar ya immunodominant karboksil (C) uçları gibi tüm partikül boyunca bulunmakta ya sadece bir uç üzerinde ya da bunların yerleri partiküllerin kesilmesinden sonra Western blotting ile belirlenebilmektedir (Von Regenmortel et al., 2000).

7. GENOM ORGANİZASYONU



Şekil 1. İyi bilinen funguslarla ile taşınan rijit çubuk şekilli virüslerin genom organizasyonu. SBWMV (US Nebraska yabancı tip izolatı; Shirako and Wilson, 1993), BNYVV (Jupin et al., 1991), PCV (Herzog et al., 1994 ve Manohar et al., 1993) ve PMTV (T izolatı, Scott et al., 1994 ve Kashiwazaki et al., 1995; RNA 1 dizilimindeki veriler yeterli değil). Polipeptid ürünlerinin büyüklükleri K (kDa), bilinmeyenler (?), muhtemel (?), ya da gerçek fonksiyonları (s), Cys (sistein) olarak verilmiştir.

Furovirüs, Pomovirüs, Pecluvirüs ve Benyvürs cinslerinde yer alan belirli bazı virüslerin (SBWMV, BNYVV, PCV ve PMTV) genom organizasyonu karşılaştırmalı olarak Şekil 1'de, genom kompozisyonları ise Çizelge 2'de verilmiştir. BNYVV'de sadece RNA 1, SBWMV ve PCV'de RNA 1 ve RNA 2'nin her ikisi virüs enfeksiyonu için gerekli olurken PMTV enfeksiyonunda ise, RNA 1 ve RNA 2'ye ilaveten RNA 3'e de ihtiyaç duyulmaktadır. Benyvürs cinsinde, RNA 1 replikasyonla ilgili olarak büyük bir ORF (Open Reading Frame: okuma çerçevesi) içermekte ve 237 kDa'luk bir polipeptidi kodlamaktadır. Bu özellik Benyvürsleri tüm çubuk şekilli virüslerden ayırmaktadır. Çünkü diğerleri iki ORF ile replikasyonla ilgili proteinlerini kodlamaktadırlar (Von Regenmortel et al., 2000).

Furovirüs, Benyvürs, Pecluvirüs ve Pomovirüs cinsi içinde bulunan BBNV, BSBV ve BVQ'de RNA 2, PMTV'de ise RNA 3 kapsid protein geni içermektedir. Benyvürs, Pomovirüs ve Furovirüs cinslerinde kapsid protein genini takiben CP read-through proteinini kodlayan bir bölge bulunmaktadır.

Furovirüslerde hücreden hücreye hareket RNA 1'in 3' ucunda lokalize olan 37 kDa'luk bir protein tarafından kontrol edilmekte ve Dianthrovirüs'lerin hareket proteinlerine kısmi olarak amino asit dizilişi bakımından benzerlik göstermektedir. Benyvürs, Pecluvirüs ve Pomovirüs'lerden PMTV'de RNA 2; BSBV, BBNV ve BVQ'de RNA 3'de bulunan üçlü gen blokları tarafından virüsün hücreden hücreye hareketi gerçekleştirilmektedir (Von Regenmortel et al., 2000). Bu cinslere ait virüslerin vektör ile taşınması şu şekilde özetlenebilir: Benyvürs cinsinde RNA 4 fungal taşınma için önemli olup 31 kDa'luk çözünabilir bir protein kodlamaktadır. (Tamada, 1999). Furovirüs cinsinde ise kapsid proteinini izleyen readthrough bölgesi fungal taşınma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Chen and Wilson, 1995). Pecluvirüs cinsine ait bir tür olan PCV'de ise 2. ORF (39 kDa'luk bir proteini kodlar), 1. ORF (23 kDa'luk bir proteini kodlar)'nın 2 nükleotid'lik kısmı ile üst üste (overlapping) gelmektedir. 39 kDa'lık proteinin fungal taşınmada rolü olduğu tahmin edilmektedir. Pomovirüs cinsinde birbirine benzeyen bölgelere sahip iki protein bulunmaktadır. Belirtilen iki protein, bu cinsteki her bir virüse spesifik olup fonksiyonları bilinmemektedir. Ayrıca aynı araştırmacılar, Pomovirüs cinsine ait virüslerde farklı sayılarda sistein amino asidince zengin protein kodlayan genlerin bulunup bulunmamasıyla genom yapısını kritize etmektedir. Benyvürs, Furovirüs ve Pomovirüs cinslerinde, RNA 2'nin 3' ucunda

sisteince zengin protein kodlayan gen bulunurken, BVQ ve BSBV'nün RNA'ları üzerinde ve Pecluvirüs cinsinde bu gen tespit edilememiştir. Bu bölgelerin kapsid protein yapısı, hücreden hücreye hareket ve fungal taşınmadaki fonksiyonları henüz bilinmemektedir (Von Regenmortel et al., 2000).

8. KAYNAKLAR

- Anonymous. 2002. <http://image.fs.uidaho.edu/vide/descr088.htm>
- Abe, N. 1987. Studies of the Ecology and Control of *Polymyxa betae* Kesk. as A Fungal Vector of the Causal Virus (Beet Necrotic Yellow Vein Virus) of Rhizomania Disease of Sugar Beet. Bull. Hokkaido Prefectural Agric. Exp. St., 60: 81.
- Abe, H. and Tamada, T. 1986. Association of beet necrotic yellow vein virus with isolates of *Polymyxa betae* Kesk. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 52: 235-247.
- Asher, M. J. C., Barr, K. J., 1990. The host range of *Polymyxa betae* and resistance in *Beta* species. In: Proceedings of the First Symposium of the International Working Group on Plant Viruses With Fungal Vectors. Braunschweig. Stuttgart: Eugeh Ulmer and Co., 8-65.
- Campbell, R. N., 1993. Persistence: a vector relationship not applicable to fungal vectors. Phytopathology 83, 363-364.
- Chen, J., Swaby, A. G., Adams, M. J., Ruan, Y., 1991. Barley mild mosaic virus inside its fungal vector, *Polymyxa graminis*. Ann. App. Biol. 118, 615-621.
- Chen, J. and Wilson, T. 1995. Taxonomy of rijit rod-shaped viruses transmitted by fungi. Agronomie 15, 421-426.
- Cooper, J. I., Jones, A. T., 1983. Responses of plants to Viruses: Proposals for the use of Terms. Phytopathology 73: 127-128.
- Delfose, P., Reddy, A. S., Regreave, A., Devi, P. S., Devi, K. T., Maraite, H., Reddy, D. V. R., 1999. Indian Peanut Clump Virus (IPCV) infection on wheat and barley: symptoms, yield loss and transmission. Plant Pathology 48: 273-282.
- Ertunç, F., 1998. *Polymyxa betae* (Kesk.)'nin şeker pancarı kılcal köklerindeki biyolojik dönemleri üzerinde araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları No: 1495, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 819, 16s.
- Fujisawa, I., Sugimoto, T., 1979. Susceptibility of the Wilt Sugarbeet Species, *Beta patelleres*, *Beta corollinae* and *Beta vulgaris* to beet necrotic Yellow vein Virus. Proceedings of the Sugar Beet Research Association of Japon, 21: 8-31.
- Henry, C. M., Bell, G. J., Hill, S. A., 1992. The Effect of Methyl Bromide Fumigation of Rhizomania Inoculum in the Field. Pl. Path. 41, 483-489.
- Herzog, E., Guilley, H., Manohar, S. K., 1994. Complete nucleotide sequence of peanut clump virus RNA 1 and relationships with other fungus-transmitted rod-shaped viruses. J. Gen. Virol. 75, 3147-3155.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C., 2001. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th Edition CABI Bioscience, UK, 624p.
- Koenig, R., Pleij, C. W. A., Beier, C. and Beet virus Q, a new furo-like virus from Journal of General Virology. 79, 2027-2036.
- Koenig, R. and Lennfors, B. L., 2000. Molecular analyses of European A, B and P type sources of Beet necrotic yellow vein virus and detection of the rare P type in Kazakhstan. Arch. Virol. 145: 1561-1570.
- Langenberg, W. G. and Guinchedi, L., 1982. Ultrastructure of fungal plant virus vectors *Polymyxa graminis* in soil borne wheat mosaic virus- infected sugar beet. Phytopathology 72: 1152-1158.
- Jupin, I., Tamada, T., Richards, K. E., 1991. Pathogenesis of Beet necrotic yellow vein virus. Semin Virol 2, 121-129.
- Kashiwazaki, S., Scott, K. P., Reavy, B., Harrison, B. D., 1995. Sequence analysis and gene content of potato mop-top virus 3: further evidence of heterogeneity in the genome organization of furoviruses. Virology 206, 701-706.
- Manohar, S. K., Guilley, H., Dollet, M., Richards, K., Jonard, G., 1993. Nucleotide sequence and genetic organization of peanut clump virus RNA 2 and partial characterization of deleted forms. Virology 206, 701-706.
- N. D. Kutluk Yılmaz, Y. Yanar, S. Erkan
- Rysanek, P., Stocky, G., Haeberle, A. M., Putz, C., 1992. Immunogold labelling of beet necrotic yellow vein virus particles inside its fungal vector, *Polymyxa betae*. Agronomie 12, 651-659.
- Özgür, O. E., 1995. Türkiye Şeker Pancarı Hastalıkları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Yayın No: 218, 33-47.
- Schaefer, W. R., 1987. Rhizomania of Sugarbeet for Resistance Reduces the Problem. Pl. Path., 41: 4 (18), 129-136.
- Scott, K. P., Kashiwazaki, S., Reavy, B., Harrison, B. D., 1994. The nucleotide sequence of potato mop-top virus RNA 2: a novel type of genome organization for a furovirus. J. Gen. Virol. 75, 3561-3568.
- Shirako, Y. and Wilson, T. M. A., 1993. Complete nucleotide sequence and organization of the bipartite RNA genome of soil-borne wheat mosaic virus. Virology 19, 516-532.
- Tamada, T., 1999. Benyviruses. In: Encyclopedia of Virology. Second Edition. R. G. Webster and A. Granoff, eds. Academic Press, London, pp. 154-160.
- Von Regenmortel, M. H. V., Fauquet, C. M., Bishop, D. H. L., Carstens, E. B., Estes, M. K., Lemon, S. M., Maniloff, J., Mayo, M. A., McGeoch, D. J., Pringle, C. R., Wickner, R. B., 2000. Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses, Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, pp.904-922.

SAMSUN VE YÖRESİNDE SÜT ENDÜSTRİSİ
Fehmi YAZICI, Umur AYKUT, Muhammet DERVİŞOĞLU
O.M.Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 17.09.2002

ÖZET: Bu çalışmada, merkez ve ilçelerinde 13 süt işletmesi ve 7 süt toplama merkezinde düzenlenen anket ile Samsun'daki süt sektörünün durumu araştırılmıştır. Elde edilen verilerden; Samsun'da profesyonel anlamda sütçülük yapan üretici sayısının az olduğu, Türk-Alman işbirliğiyle gerçekleştirilen Samsun Sığircılık Projesi kapsamında kurulan süt toplama merkezlerinin birçoğunun bugün çalışmadığı, ruhsatsız ve denetimsiz çalışan imalathanelerin bulunduğu, süt işletmelerinin kurulu kapasitelerinin tamamını kullanmadıkları, süt ürünleri bakımından çeşitliliğin az olduğu ve yapılan ürünlerin genelde Samsun içinde pazarlandığı belirlenmiştir. Ayrıca bu sorunların çözülmesi için öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt endüstrisi, süt toplama merkezleri, süt ürünleri

THE STATUS OF DAIRY INDUSTRY IN SAMSUN

ABSTRACT: In this research, current status of dairy industry in Samsun was evaluated using a questionnaire in 13 dairy pilot plants and milk collection areas in downtown and towns of Samsun. It was determined that the number of professional producers was not enough; many milk collection stations within the Samsun - Cattle Project established and a collaboration with Turk- German were not functional; there were some plants which were nonauthorized and uncontrolled; the full capacity was not utilized by many factories; the variety of milk products was not enough, and the manufactured products were generally marketed within the Samsun. In addition, for these problems some solutions were proposed.

Key Words: Dairy industry, milk collection stations, dairy products

1. GİRİŞ

Doğadaki en ideal gıda kaynağı olan süt, içerdiği bileşenler ile zeka ve vücut gelişimine katkısı olan besinlerin başında gelmektedir. Bileşimi ve nitelikleri bakımından, insanın temel gıdasıdır. İnsanların, özellikle çocukların sağlıklı beslenmesi için gerekli gıda maddelerinin büyük bir kısmını içerir. Süt proteinleri, esansiyel amino asitlerin önemli bir kaynağıdır. Sadece sütten temin edilebilen laktoz, beslenme fizyolojisi bakımından oldukça önemlidir. Süt yağı yağda eriyen vitaminleri içermesi yanında süt ve ürünlerinde lezzet ve aroma oluşumunda etkilidir. Süt, çok önemli bir kalsiyum ve fosfor kaynağıdır. Hayvansal ürünler içinde sadece sütte C vitamini vardır ama bu miktar tek başına insanın günlük ihtiyacını karşılayacak miktarda değildir (Tekinşen, 1997). Süt ve ürünleri geniş bir üretici ve tüketici kitlesine sahiptir. Süt kısa sürede bozulma özelliğinden dolayı daha dayanıklı ürünlere işlenmelidir. Süt sektörü çeşitli teknolojilerin uygulandığı işleme, depolama ve dağıtım kapsayan önemli bir gıda sanayi koludur (Anonim, 2000).

Dünyada yaklaşık 150 yıl önce oluşmaya ve gelişmeye başlayan süt sanayi ve endüstrisi, Türkiye'de 1957'de Atatürk Orman Çiftliği ile başlamış, 1963 yılında yasa ile oluşturulan TSEK ile devam etmiştir. Şu anda tamamen özel sektör tarafından yürütülmektedir (Karagözlü ve Kavas, 2001).

Ülkemizde 1995 yılında toplam büyük baş hayvan sayısı 11 660 000 adet iken bu sayı 1998 yılında çok az bir azalma ile 11 031 000'e düşmüştür. Son 10-15 yıldan beri kültür ve kültür melezi ırklarının toplam inek popülasyonu içindeki oranı gittikçe artmıştır (Anonim, 1999).

Bu çalışmada Türkiye'deki süt sektörünün gelişim süreci içinde Samsun ilinin konumunu saptamak,

Samsun ve yöresindeki süt endüstrisinin sorunlarını belirlemek ve bu bilgiler ışığında sektörlü geliştirmeye yönelik çözüm önerileri getirmek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Samsun'un hayvan varlığı ve süt üretimi ile ilgili bilgiler Samsun Tarım İl Müdürlüğü'nden alınmıştır. Samsun'da kayıtlı ve kayıtsız toplam 19 süt işletmesi bulunmaktadır. Bazı işletmelerin ankete katılmak istememesi ve birkaç işletmeye de ulaşılmasından dolayı anket toplam 13 süt işletmesinde yapılmıştır. Samsun'da 2000 yılında 15 süt toplama merkezi çalışır durumdadır. Bazıları özelleşmiş olan bu merkezler ve bağlı oldukları kurumlarda 7 anket çalışması yapılmıştır. Süt işletmeleri için; kurulu kapasite, kapasite kullanımı, Süt işletmelerinin üretim kapasiteleri, ürünlerin ürün çeşitliliği, laboratuvar imkanları, ürünlerin işlenmesine yönelik ve bunlara benzer toplam 31, süt toplama merkezleri için ise sütün taşınması, üreticiye ödenen ücret vs'den oluşan toplam 5 soruluk bir anket gerçekleştirilmiştir.

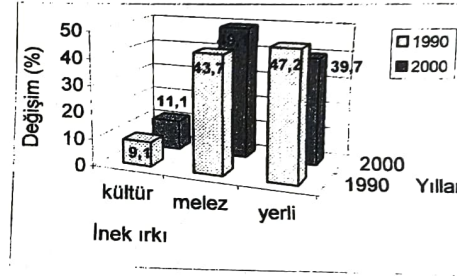
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Samsun ve Yöresinde Süt Hayvancılığı

Samsun'da 2000 yılı itibarıyla süt hayvanı sayıları Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2001). 2000 yılında Türkiye'de inek sayısı 11 054 000 adettir (DİE, 1999). 1991 yılında yapılan bir çalışmaya göre Samsun'daki inek sayısı Türkiye'deki inek sayısının %2.9'udur. Yerli ırkta meydana gelen %7.5'lik azalmanın bir sonucu olarak bu oran 2000 yılında %1.74'e inmiştir. Bu azalmaya rağmen kültür ırklarında %2'lik, melezlerde ise %5.4'lük bir artış vardır (Şekil 1). Bu sonuçlar üreticilerin süt verimi daha yüksek ırklara yöneldiğini göstermektedir.

Çizelge 1. 2000 yılında Samsun'da süt hayvanlarının sayısı ve oranı

Hayvan cinsi	Hayvan sayısı (adet)	Oran (%)
Koyun	276 351	55.8
Keçi	14 210	2.9
Manda	10 241	2.1
Inek	194 478	39.3
kültür	21 618	4.4
melez	95 593	19.3
yerli	77 267	15.6
Toplam	495 280	100.0



Şekil 1. Samsun'da 1990-2000 yılları inek sayılarında meydana gelen değişim (Anonim, 2001).

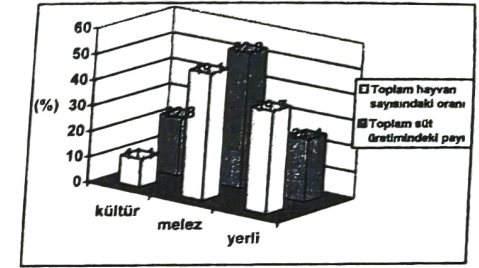
Samsun'da 2000 yılı itibarıyla 189 968 ton inek, 6 252 ton manda, 5 733 ton koyun ve 360 ton keçi sütü olmak üzere toplam 202 316 ton süt üretilmiştir. Sütün %94'ü ineklerden elde edilmiştir (Anonim, 2001); (Çizelge 2).

Inek ırkları karşılaştırıldığında; kültür ırkları 43 236, melezler 100 372 ve yerliler ise 46 360 ton süt üretilmiştir. İrkların toplam inek popülasyonu içerisindeki durumu Şekil 2'de gösterilmiştir (Anonim, 2001).

1990 yılında Samsun'da sağılan inek başına süt verimi 1153 kg iken 1999 yılında 1290 kg'a yükselmiş, buna rağmen Türkiye ortalamasının altında kalmıştır (DİE, 1990-1999; Çizelge 3).

Çizelge 2. 2000 yılında Samsun'da hayvan cinslerine göre süt üretimi ve bunların toplam süt üretimindeki payları

Hayvan cinsi	Süt miktarı (ton)	Toplam üretimdeki payı (%)
Koyun	5 733	2.83
Keçi	360	0.18
Manda	6 252	3.10
Inek	189 968	94.00
kültür	43 236	21.40
melez	100 372	49.60
yerli	46 360	22.90
Toplam	202 316	100.00



Şekil 2. Samsun'daki inek ırklarının sayıları ve süt üretimleri

Çizelge 3. Türkiye ve Samsun'da 1990-1999 yılları arasında sağılan inek başına süt verimleri

Yıllar	Türkiye	Samsun
1990	1350	1153
1999	1619	1290

3.2. Samsun'daki Süt İşletmelerinin Durumu

Samsun'da çalışır durumda olan süt işletmeleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çalışma süreleri dikkate alındığında işletmelerin 2 aydan 34 yılı kadar geçmişe sahip oldukları görülmektedir. Son 5 yıldır çalışan 7, son 15 yıldır çalışan 3 ve 15-35 yıl arasında geçmişe sahip 3 işletme bulunmaktadır (Çizelge 5).

Bu işletmelerin maksimum kapasiteleri 1 ile 1800 ton/ay arasında değişmektedir. Ayda 100 tondan fazla süt işleyebilecek işletme sayısı 6'dır (Çizelge 6). Bu değer işletmelerin %46'sını oluşturmaktadır. Maksimum kapasitenin yüksekliğinden ziyade bu kapasitenin ne oranda kullanılabildiği önemlidir (Cinemre, 2001). Samsun'da %50 kapasitenin altında çalışan 4 işletme bulunmaktadır (Çizelge 6).

Samsun'da üretim yapan işletmelerin ürün çeşitliliği ve üretim miktarları Çizelge 7'de verilmiştir. Üretimde 275 ton/ay ile yoğurt birinci, 175 ton/ay ile ayran ikinci sırada yer almaktadır.

Biri dışında işletmeler sütlerini Samsun ve ilçelerinde süt toplama merkezlerinden, çevre köylerden ve kendi hayvanlarından sağlamaktadırlar. Samsun dışında ise süt Çorum, Amasya ve ilçelerinden temin edilmektedir.

Sütün işletmelere mal oluşu 350 ile 400 bin TL/L (Ağustos 2002) arasında değişmektedir. Fiyat farklılığı işletmelerin sütü kendilerinin toplamaları, süt toplama merkezlerinden alması ve bu merkezlerin işletmeye olan uzaklığından kaynaklanmaktadır.

İşletmeler ürünlerini genelde Samsun piyasasında satmaktadırlar. Üç işletme ise ürünlerini Samsun dışında (Ankara, Amasya, Çorum, Sivas, İstanbul, Sinop), ya toptancılara ya da kendi pazarlama ağı vasıtasıyla piyasaya sürmektedir. İşletmeler ürünlerini resmi daireler, özel kuruluşlar, hazır yemek şirketleri, askeri kuruluşlar, marketler ve kendi satış noktalarında pazarlamaktadırlar.

Çizelge 4. 2000 yılında Samsun'da çalışmakta olan süt işletmeleri

Akın Süt ve Yoğurtları ¹
Ayçi Yoğurtları ¹
Bafra Balkaymak Dondurma ¹
Bafra Tarım ve Hayvan. Ür. Değ. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Balıbbaba Dondurmaları
Çarşamba Hür. Süt Tüm Gıda Süt Üm. İm. Paz. Ltd. Şti. ¹
Çarşamba Yeşil İrmak Süt
Çiftlik Süt Ürünleri Pazarlama
Kahvaltıcılar Gıda Ltd. Şti.
Nefis Damak Çiftlik Yoğurtları ¹
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Pilot Süt İşletmesi
Otat Gıda San. Ltd. Şti.
Öz Bayındır Süt Yoğurt
Sakız Dondurma A.Ş. ¹
Terme Tekin Süt
Tuna Gıda Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Türker Dondurmaları
Türker Yoğurtları
Yetişal Yoğurtları

Çizelge 5. Samsun'daki süt işletmelerinin çalışma süreleri

İşletme adı	Çalışma süresi (yıl)
Tuna Süt	<1
Çarşamba Yeşilirmak Süt	
Çiftlik Süt Ürünleri	

Otat	1-5
Kahvaltıcılar Gıda	
Bafra Süt	
Öz Bayındır Yoğurtları	

Türker Dondurma	5-10
-----------------	------

Tekin Süt	10-15
OMÜ Ziraat Fak. Pilot Süt İşletmesi	

Türker Yoğurtları	15-20
-------------------	-------

Balıbbaba Yoğurtları	20-30
----------------------	-------

Yetişal Yoğurtları	>30
--------------------	-----

Yetişal Yoğurtları	>30
--------------------	-----

Samsun'daki 5 işletme rutin (yağ, kurumadde, asitlik, pH ve yoğunluk) analizleri gerçekleştirebilecek laboratuvar imkanlarına sahiptir. Üç işletme işlem aşamalarını ve son ürünün kalitesini de kontrol etmektedir. Laboratuvarı olmayan bazı işletmelerde ise alkol ile asitlik, el refraktometresi ile yağsız kurumadde, laktodansimetre ile özgül ağırlık tayinleri yapılmaktadır. Dört işletme sütleri kontrol etmeden işlemektedir.

Alet ve ekipmanlar dikkate alındığında Samsun'daki süt işletmelerinin yetersiz oldukları ve teknolojiyi kullanamadıkları görülmektedir. Bu işletmelerde toplam 13 seperatör, 2 plakalı pastörizatör, 20 çift cidarlı kazan ve 5 evaporasyon sistemi bulunmaktadır (Çizelge 8).

Çizelge 6. Samsun'daki süt işletmelerinin kapasite ve kapasite kullanımları

İşletme adı	Kapasite (ton/ay)	Kapasite kullanımı (%)
Balıbbaba Dondurmaları	1.2	
OMÜ Zir. Fak. Pil. Süt. İşl.	10	13
Türker Dondurma	25	50
Öz Bayındır Yoğurtları	30	60
Çiftlik Süt Ürünleri	30	75
Türker Yoğurtları	60	100
Tekin Süt	90	50
Çarşamba Yeşilirmak Süt	150	80
Tuna Süt	240	30
Kahvaltıcılar Gıda	300	30
Yetişal Yoğurtları	300	47
Otat	900	66
Toplam	3 962.2	70

Çizelge 7. Samsun'da üretilen süt ürünleri

Ürün çeşidi	Üretim miktarı (ton/ay)
Yoğurt	294.25
Ayrar	171.90
Dondurma	16.05
Kaşar peyniri	14.45
Beyaz peynir	3.75
Tereyağı	1.50
Lor peyniri	0.80
Krema	0.64

Çizelge 8. Samsun'daki süt işletmelerinde bulunan temel ekipmanlar

Ekipman	Sayı
Soğutma tankı	3
Depolama tankı	5
Seperatör	13
Plakalı pastörizatör	2
Çift cidarlı kazan	20
Soğuk hava deposu	9
Dondurma makinesi	5
Evaporatör	5

Samsun'da 13 işletmede toplam 129 kişi istihdam edilmektedir. Bunların genel durumu Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi, yönetici konumunda bulunan 19 kişinin 5'i ilkökul, 3'ü ortaokul, 10'u lise ve 1'i ise üniversite mezunudur. Mevcut personelin %77'si işçi, %15'i yönetici, %5'i mühendis ve %3'ü teknisyen olarak görev yapmaktadır.

Sütün işlenmesi, taşınması ve pazarlanmasında görevli işçilerin eğitim seviyeleri de araştırılmış ve bunun önemli bir sorun teşkil ettiği saptanmıştır. Anket yapılan 13 işletmeden sadece birisi hijyen, mikrobiyoloji ve güvenlik konularında çalışanları önceden bilgilendirmekte ve düzenli eğitim vermektedir. Yedi işletme hatayı gördüğünde ikaz etme, bir işletme

fabrikanın çeşitli yerlerine uyarı talimatları asma yöntemini kullanmaktadır. İki işletmede ise bu konuda hiçbir uygulama yoktur. Gıda işletmelerinin denetimleri Sağlık İl Müdürlüğü, Tarım İl Müdürlüğü ve ilgili Belediye yetkililerince oluşturulan komisyonla sürdürülmektedir. Sekiz işletme düzensiz (habersiz) olarak en az ayda bir kez, 1 işletme ayda 2 kez, 1 işletme yılda bir kez ve bir işletme de zaman zaman denetlendiğini ifade etmiştir.

Yoğurt üreten işletmeler kurumadde artırımı amacıyla değişik yöntemler kullanmaktadır. Dokuz işletmeden 4'ü vakum (evaporasyon), 1'i hem vakum hem de süt tozu ilavesi, 1'i süttozu ilavesi ve diğer 3'ü ise kaynatma işlemi uygulamaktadır. Yoğurt yapımında saf kültür kullanan 2 işletme bulunmaktadır. Diğer işletmeler ise bir gün önce üretilmiş yoğurtla mayalama yapmaktadır.

Peynir işleyen 6 süt işletmesi vardır. Buralarda çeşitli peynirler işlenmektedir. Beyaz peynir işleyen 2 işletme ürünlerini olgunlaştırma yapmadan, kaşar peyniri üreten 4 işletmeden ikisi 3 ay olgunlaştırdıktan sonra, diğer ikisi ise taze (vakum paketlenmiş) olarak satış yapmaktadır.

Ayrar üreten işletmelerin 4'ü saf kültür kullanırken, bir tanesi saf kültür kullanmadan üretim yapmaktadır.

3.3. Süt Toplama Merkezlerinin Durumu

Türk-Alman işbirliği çerçevesinde Samsun Sığırcılık Projesi adı altında 1987'nin ikinci yarısında Samsun'da kurulan süt toplama merkezlerinin bugün birçoğu çalışmamaktadır. 2000 yılında faal olan ve olmayan süt toplama merkezleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Süt toplama merkezlerinin bir kısmı özelleştirilmiş ve şu anda şahıslar tarafından işletilmektedir.

Süt, toplama merkezlerine genelde tanklarla taşınmakta, çok az bir kısmı ise üreticiler tarafından merkeze getirilmektedir. Süt alımları soğutma tertibatı olmayan tanklarla yapıldığı için toplama işine yazın 05:30-06:30, kışın ise 07:00-07:30 saatlerinde başlanmaktadır. Çiğ sütün hızlı soğutulması sütün kalitesini artırmaya yardımcı olmaktadır. Bu nedenle yazın sütü ısıtılarak korumak için toplama işine daha erken saatlerde başlanmaktadır.

Toplama merkezine gelen sütler satın alınmadan önce kontrol edilmektedir. En çok önem verilen ve uygulanan kontrol alkol tabancasıyla alkol testidir. Bu amaçla çeşitli merkezlerde değişik konsantrasyonlarda alkol çözeltileri kullanılmaktadır.

Çizelge 9. Samsun'daki süt işletmelerinde istihdam ve istihdam edilen personelin eğitim düzeyleri

	Toplam	İlk	Orta	Lise	Yüksek okul	Üniversite
Yönetici	19	5	3	10	-	1
Mühendis	6	-	-	-	-	6
Teknisyen	4	-	-	2	2	-
İşçi	100	16	47	36	1	-

Çizelge 10. Samsun'da 2000 yılında faal olan ve olmayan süt toplama merkezleri

	İlçesi	Köyü
Faal olanlar	Alaçam	Karlı
	Asarcık	Merkez
	Bafra	Merkez
	Çarşamba	Kumköy
	Kavak	Merkez
	Ladik	Ağcakaya
	Salıpazarı	Merkez
Faal olmayanlar	Avut	Merkez
	Yakakent	Merkez
	Vezirköprü	Merkez
	Yeniçelik	Yeniçelik
	Bahçekonak	Bahçekonak
	Hayranlı	Hayranlı
	Narlısaray	Narlısaray
	Göl Beldesi	Göl Beldesi
	Merkez	Y. Avdan
	Havza	Çayırözü
	Ladik	Şeyhköyün
		Ayvalı
		A. Gölyazı
	Terme	Kozluk
	Çarşamba	Dikbıyık

İki merkezde el refraktometresi ile yağsız kurumadde, üç merkezde belli dönemlerde yağ tayini, iki merkezde ise özgül ağırlık tayini yapılmaktadır. Bu analizler sütlere yapılabilecek hileleri belirlemede yardımcı olmakta, özellikle alkol testi sütün mikrobiyolojik açıdan kaliteli olup olmadığı ve işlenebilirliği hakkında bilgi vermektedir.

Toplanan sütler, merkezlerde soğutma tertibatı olan tanklara alınarak hızla +4°C'ye kadar soğutulmaktadır. Bütün merkezlerde çeşitli kapasitelerde soğutma tankı bulunmaktadır.

Üreticiye ödenen süt bedeli 300 – 350 bin TL / L süt (Ağustos 2002) arasında değişmektedir.

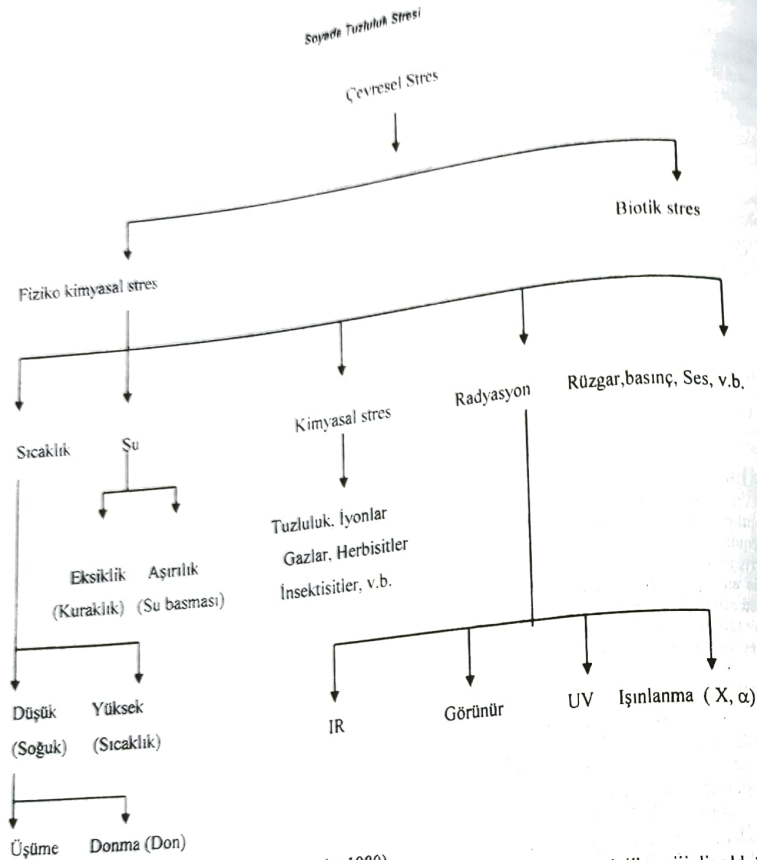
4. SONUÇ

Samsun'daki inek sayısı Türkiye ortalamasının çok küçük bir bölümüdür. İnek başına ortalama süt verimi Türkiye ortalamasından daha düşüktür. Üreticiler kültür ve melez ırklara yönelmiştir. Samsun'daki süt işletmeleri kapasite kullanımı ve ürün çeşidi bakımından yetersizdir. Süt toplama merkezlerinin çoğu aktif değildir. Sütün satın alınmasında ve işlenmesinde yapılan kontroller yetersizdir. Süt endüstrisinde istihdam edilen personel sayısı çok azdır, kalifiye değildir.

5. ÖNERİLER

Süt endüstrisi bir sistem halinde birçok alt birimden oluşur. Bu birimlerin birbirleriyle ilişkisi çok önemlidir. Sistemin ister başında isterse sonunda olsun birimlerden birinde ortaya çıkan sorun sistemin geneline etki eder. Denge bozulduğunda ise süt endüstrisi gelişmez. Bu

84



Şekil 1. Bitkilerde stres yapan etmenler (Levitt, 1980).

2. TUZLU TOPRAKLARIN OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

Tuzlu ifadesi, satürasyon ekstraktının 25°C'deki elektriksel iletkenliği (EC) 4 mmhos/cm'den büyük, değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) 15'ten küçük ve satürasyon çamuru PH'sı 8.5'den az olan topraklar için kullanılır (Güner, 1971).

Toprakta bulunan eriyebilir tuzlar katyonlardan Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ve az miktarda K^+ ile anyonlardan Cl^- , SO_4^{--} ve az miktarda HCO_3^- , CO_3^{--} ve NO_3^- 'lerden ibarettir.

Topraklarda bulunan bütün bu tuzların, (NO_3^-) hariç, orijini ve esas kaynağı, katı arz kabuğunun atmosferle temas halinde bulunan kayaların bünyesindeki primer minerallerdir. Toprak oluşumunun ilk safhasında kaya ve minerallerin fiziksel parçalanma ve kimyasal ayrışmalarıyla, suda eriyen formdaki tuzlar açığa çıkar. HCO_3^- , CO_2 'nin su içerisinde erimesiyle meydana gelmektedir. CO_2 atmosfer veya biyolojik orijini

olabilir. Nitratların ise biyolojik orijinli olduğu kabul edilmektedir. Tuzlu topraklarda bulunan diğer önemli bir element bor'dur. Çok düşük diğer önemli bir element bor'dur. Çok düşük konsantrasyonlarda bile toksik etki gösteren bu elementin kaynağı, turmalin ve kolemanit mineralleridir. Toksik miktarda bor, jeolojik fay hatlarına yakın, kuyu sularında ve bor minerali yataklarında süzülen sularda bulunur (Tanju, 1986).

Suda eriyebilir tuzların tamamının orijini ve direkt kaynağı, primer minerallerin ayrışması olmakla beraber, genelde tuzlu topraklar, tuzların ayrışma mahallinde birikmesiyle oluşmazlar. Tuzların ayrıştığı yerden sular vasıtasıyla taşınıp düz yahut alçak yerlerde birikmeleriyle toprak eriyiğindeki tuz konsantrasyonu artar. Aynı zamanda tuzlu toprakların oluşumu için, bölge ikliminin kurak ya da yarı kurak olması, diğer bir deyişle yağış ve yıkanmanın az, buharlaşmanın fazla olması gerekmektedir. Aksi takdirde tuzlar, yağışla birlikte toprak profilinin alt tabakalarına doğru yıkanır. Oradan da arazinin meyline tabi

olarak, nehir, deniz ve okyanuslara taşınırlar (Sağlam ve Adiloğlu, 1997).

Kurak bölgelerin taban suları genelde önemli miktarda çözünabilir tuz içerir. Taban suyu yüksek ise fazla miktarda su, kapilarite ile yüzeye hareket eder ve buharlaşır. Böylece üst toprak katmanında eriyebilir tuzlar devamlı birikir. Bu tür topraklarda, ancak tuza dayanıklı bitkiler yetişebilir (Akalın, 1983).

Toprakların tuzlulaşmasında arazinin topografik durumunun etkisi de çok önemlidir. Arazinin üst kesimlerinden gelen tuz bakımından zenginleşmiş drenaj suları düz arazilerin uzun müddet su altında kalmasına ve taban suyunun yükselmesine yol açarlar. Taban suyunun kapilarite ve difüzyon ile yükselmesi veya yüzeyde biriken suların buharlaşması ile tuzlar çökelmekte ve kristalleşmektedir. Bu olay neticesinde, özellikle kurak geçen yaz aylarında, toprak yüzeyinde toprak kristallerinden ibaret beyaz tabakalar görülmektedir (Dreissen 1970).

Araziyi verimsiz ve tarıma elverişsiz hale getiren diğer bir önemli husus da sulu tarım yapılan alanlarda yeterli drenajın sağlanmamasıdır. Dünyanın birçok bölgelerinde önceleri verimli olan araziler sulamayla araziye verilen fazla suyun drene edilmemesi sonucu tuzluluk nedeniyle verimsiz hale gelmiştir. Çok derinlerde bulunan taban suyu toprak yüzeyine 150-180 cm yaklaştığında kapilarite ve difüzyonla tuzlar bitki kök bölgesine hatta toprak yüzeyine kadar gelir ve buharlaşmayla yüzeyde birikirler (Sağlam ve Adiloğlu, 1997).

3. TUZLULUĞUN BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Tuzlulukla ilgili çalışmalarda ana düşünce, tuzluluğun tüm canlı yaşamına olan etkisinin anlaşılmasını sağlayarak, yaşamın hangi ölçüler içerisinde tuzluluktan etkilenmediğini ortaya koymaktır. Tuzluluk sorunu çok yönlü olarak ele alınmalıdır. Zira tuzluluk ve yaşam ilişkisi oldukça karmaşıktır. Örneğin, yeryüzünün %70'ini kaplamakta olan okyanusların toplam tuzluluğu % 3.5 olup söz konusu tuz içeriğinin %80'ini NaCl meydana getirmektedir. Halbuki aynı okyanus, bünyesinde binlerce bitki ve hayvan türünü barındırmaktadır. Hatta tuz içeriği okyanusların altı katı olan ölü denizde bile yaşayabilen bakteri türleri mevcuttur (Kanber ve ark., 1992).

Toprakların tuz içeriği ise okyanuslara göre oldukça düşük olup toprak çözeltisinin NaCl oranı %0.5'in üzerine çıktığında tuzluluk problemi ortaya çıkar. O halde tuzluluk sorunu, pek çok bitki tür ve çeşidinin gelişmesinin etkilenmeye başladığı çevre ve büyüme ortamı

sorunu olarak ele alınmalıdır (Kanber ve ark. 1992).

Bitkiler suyu, toprakta tutulandan daha büyük absorptif kuvvet kullanarak alırlar. Eğer bitki gerekli içsel düzenlemeleri yapamaz ve yeterli kuvvet harcayamazsa su stresine karşı karşıya kalır. Toprakta tuz miktarı su alınıcı için harcanan bu enerjiyi artırır. Harcanan ek kuvvet "ozmotik etki" veya "ozmotik potansiyel" olarak adlandırılır. Hatta bazı durumlarda bu ek kuvvet öyle büyük olur ki, toprakta yeterli su bulunsun bile bitki bu suyu alamaz ve "fizyolojik kuraklık" olarak ifade edilen durum ortaya çıkar. Bitkiler, su içerikleri aynı olan iki toprakta tuzluluk düzeyi daha düşük olandan daha fazla su alırlar. Bu durum, tuzlulukla birlikte artan, toprak çözeltisi ozmotik basıncıyla açıklanabilir (Kanber ve ark. 1992).

Yüksek tuzluluğun bitkilere diğer bir olumsuz etkisi de, tuzluluğa sebep olan Na, Cl ve Br gibi elementlerden bazılarının toksik etkiye sahip olmaları sebebiyle bitkilerde direkt zehirlenmelere ya da bitki metabolizmasında ve beslenme fonksiyonlarında bir takım arazlara sebep olmalarıdır. Örneğin, toprakta fazla miktarda bulunan Ca, havuç ve fasulyelerde K alımını güçleştirir. Buna karşın yüksek miktarlardaki Mg ve Na, bazı ürünlerde Ca ve K eksikliği oluşturur. Tuz stresinde bitki dokularında Na'a göre daha fazla biriken Cl yapraklarda zararlanmalara yol açarak fotosentezi ve dolayısıyla verimi olumsuz yönde etkiler (Taban ve ark., 1997).

Bununla birlikte bitkilerin tuza dayanımları oldukça farklıdır. Bazı bitkilerin tuzlu topraklardan suyu absorblama yetenekleri dolayısıyla tuza karşı toleransları daha fazladır. Bitkilerin tuza dirençleri arasındaki farklılığın sebepleri henüz anlaşılmamış olmakla beraber, kültür bitkileri arasında tuza dayanım bakımından büyük bir farklılık bulunduğu bilinmektedir.

3.1. Bitkilerin Tuzlu Ortam İçindeki Tepkileri

Herhangi bir kültür bitkisinin tuza dayanıklılığı tuzlu ortam içinde ürün verip vermemesi ile ölçülür. Buradan, bitkilerin tuzlu ortama direnç kök bölgesindeki çözölmüş tuz konsantrasyonuna gösterdikleri dayanıklılık olarak tanımlanabilir. Kültür bitkilerinin tuza dayanımları yönünden, tuza çok duyarlı bitkilerden (fasulye gibi) çok dayanıklı bitkilere (pamuk gibi) dek 8-10 değişim aralığı bulunmaktadır. Bu bağlamda, tarımsal ürünler ortamın tuz konsantrasyonuna gösterdikleri direnç yönünden dört sınıfa ayrılabilirler (Mass, 1984) (Çizelge1).

Çizelge 1: Bazı Kültür Bitkilerinin Ortamın Tuz Konsantrasyonuna Gösterdikleri Direnç (Maas, 1984)

Tuzlu ortama gösterilen tepki	Verimin düşmeye başladığı tuz düzeyi (ECe)	Bitkiler
Duyarlı	< 1.3 dS/m	Fasulye, limon, kaysı, biber
Yarı duyarlı	1.3-3.0 dS/m	Yonca, mısır, hıyar, domates
Yarı dayanıklı	3.0-6.0 dS/m	Sorgum, soya, zeytin, ananas
Dayanıklı	6.0-10.0 dS/m	Arpa, pamuk, şeker pancarı

Bitkinin en yüksek verim sağladığı tuzluluk seviyesi tuzluluk eşik değeri olarak tanımlanır. Bu değer üzerindeki birim miktar tuz artışıyla meydana gelen oransal verim kayıpları Çizelge 2'de verilmiştir. Verilen bilgiler oransal tuz dayanımı yönünden yalnızca bitkiler arasında bir kıyaslama yapmaya yardım etmektedir. Zira bitkilerin tuza karşı gösterdikleri gerçek dayanıklılık iklim, toprak koşulları ve kültürel işlemlere bağlı olarak değişmektedir. Bitkilerde tuza dayanımın bu denli farklı oluşu, bitkilerin farklı özellikleri yüzündendir. Örneğin, şeker pancarı derin köklü olması sebebiyle ihtiyacı olan su ve besin maddelerini tuz konsantrasyonunun yüksek olduğu yüzlek katmanlar yerine, daha derinlerden sağlayabilmektedir. Bazı bitkiler ise tuza dayanıklılık yerine gelişme dönemlerini ortamın en az tuzlu olduğu periyot içinde tamamlamaktadır. Buna, çok sayıda yıllık çim, tür ve çeşitleri örnek verilebilir. Bazı bitkilerse besin maddesi alımlarında seçicilik özelliği göstererek

toksik iyonları absorbe etmezler (Kanber ve ark., 1992).

Kültür bitkilerinin farklı gelişim dönemlerinde tuzluluğa dirençleri farklıdır. Genelde bitkilerin tuz direnci büyüme mevsiminin sonuna doğru artmaktadır. Ancak, bazı bitkiler genellemenin dışındadır. Örneğin, çeltik, çiçeklenme ve köklenme dönemlerinde tuza karşı çok duyarlı olduğu halde, çimlenme ve tohum bağlama dönemlerinde oldukça dayanıklıdır. Benzer bir durum arpada da görülür. Bitkiler çimlenme ve fide gelişim dönemlerinde tuzluluğa daha duyarlıdır (Ashraf, 1994).

İklim özellikleri de bitkinin tuza ve kuruga karşı gösterdiği dirence etki eder. Genelde serin iklimlerde veya yılın serin dönemlerinde yetişen bitkiler, daha sıcak ve kurak dönemlerde büyüyen benzer bitkilere göre tuzluluğa karşı daha yüksek bir dayanıma sahiptirler. Serin periyotta bitkinin su isteği düşük olduğundan tuzluluktan ötürü azalan toprak nem elverişliliği, kritik bir düzeyde olmaz.

Çizelge 2: Bazı Kültür Bitkilerinin Kök Bölgesi Tuz Konsantrasyonuna Gösterdikleri Tepkiler (Ayers ve Wescot, 1985)

Bitkiler	Maksimum verim için izin verilebilir maksimum ECe (dS/m)*	Birim ECe artışına karşı verim azalışları (%Yr/ dS/m)
Duyarlı		
Fasulye	1.0	19
Havuç	1.0	14
Soğan	1.2	16
Çilek	1.0	33
Yarı Duyarlı		
Mısır	1.7	12
Patates	1.7	12
Yonca	2.0	7.3
Üçgül	1.5	12
Yarı Dayanıklı		
Börtlüce	4.9	12
Soya	5.0	20
Buğday	3.7	5.4
Dayanıklı		
Şeker Pancarı	7.0	5.9
Pamuk	7.7	5.2
Arpa	8.0	5.0

*ECe: çamur süzüldüğü tuz konsantrasyonu; dS/m: desiSiemens/metre

Buna karşın yaz ayları gibi evapotranspirasyon oranının yüksek olduğu kuru ve sıcak dönemlerde bitki kökleri tarafından absorbe edilen su miktarı, artan tuz konsantrasyonu yüzünden yeterli olmayabilir. Bu durumda iklim özelliklerinin daha çok duyarlı bitkileri etkilediği söylenebilir (Kanber ve ark., 1992).

Gübreleme bitkilerin tuz dirençlerine çok az etki eder. Genelde gübreler büyük miktarda eriyebilir tuzlar ihtiva etmelerinden dolayı gübreleme yeri, zamanı ve miktarı oldukça önemlidir. Aksi takdirde tuzluluk sorunu ortaya çıkabilir (Kacar, 1986).

Kültür bitkilerinin tuza dayanıklılık derecelerine göre tuzlu ortam içindeki olası tepkileri şöyle özetlenebilir (Kanber ve ark., 1992):

Tuza duyarlı bitkilerde yapraklar kalınlaşır, etlenir ve küçülür, yanma ve sararmalar meydana gelir. Köklerde çürüme başlar ve bitki tipik susuzluk belirtileri gösterir. Orta dayanıklı bitkiler ise az dayanıklı bitkilerde gözlenen tepkileri göstermekle beraber, hücrelerinde tuz biriktirebilmeleri sebebiyle tuzlu ortamlarda nispeten daha iyi gelişim gösterebilirler. Tuza çok dayanıklı bitkilerde ise tuzun çok olması değil, az olması problemidir. Zira bu tip bitkilerin bünyelerindeki tuz içeriği %38'e kadar yükseltilir.

3.2. Bitkilerde Tuzlu Ortama Uyum Sistemleri ve Genetik Özellikler

Bitkiler, tuza gösterdikleri tepki açısından halofitler ve glükofitler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Halofitler tuz içeriği yüksek toprak ve su ortamlarında kolayca gelişebilen bitkilerdir. Glükofitler ise tuza duyarlı bitkiler grubunu oluştururlar. Ortamın tuz içeriği belli bir düzeyin üzerinde olduğunda bu bitkiler büyük zarar görür. Bitkilerin tuzlu ortama karşı gösterdikleri tepkinin mekanizması bu iki grup bitki türüne göre şu şekilde açıklanabilir (Kanber ve ark., 1992):

Halofitler yüksek oranda sodyum ve klor iyonları olarak yapraklarında biriktirmek yoluyla tuz konsantrasyon düzeylerine karşı direnç gösterirler. Bu bitkiler, bünyelerinde biriktirdikleri tuzu, düşük toprak suyu potansiyeline karşı ozmotik düzenleme yapmak amacıyla kullanırlar. Bu çeşit ozmotik düzenlemenin en önemli özelliği, biriken tuzun yaprak hücrelerinin vacuollerinde izole edilmesidir. Böylece yaprak hücrelerindeki stoplazma ve organellerdeki tuz içeriğinin enzim ve metabolik fonksiyonlarını etkilemeyecek düzeyde tutulmaları sağlanmış olur. Bu izolasyon, Halofitlerin tuzlu ortamda gelişebilmeleri ve

C. Cırak, E. Esenal

yaşayabilmeleri için çok önemlidir. Sitoplazma içerisinde ozmotik düzenleme, metabolik yapılmaktadır (Kanber ve ark., 1992).

Fonksiyonel olan ozmotik düzenleme için sitoplazma ve vacuolenin çözelti potansiyellerinin birbirine eşit olması gerekir. Stoplazma ile vacuole arasındaki tonoplast denen zar, yüksek çözelti eğilimlerini korumak için önemli bir tuz taşıma mekanizmasına sahiptir. Halofitlerde bu zarın mümkün kıldığı ozmotik düzenleme, sürekli büyüme için gerekli olan turgor devam ettirir. Buna karşın, tuza duyarlı glükofitlerdeki tonoplast böyle etkin bir iletim mekanizmasına sahip olmadığından, ozmotik düzenleme için gerekli çözelti gradientini koruyamaz (Kanber ve ark., 1992).

Halofitlerin tuzluluğa karşı gösterdiği adaptif reaksiyonlardan biri de bitki hücrelerinde organik asitlere mineral elementlerin bağlanmasıdır. Tuzlu şartlar altında bitki dokusunda elektrolitlerin koagüle etkisinden plazma kolloitlerini koruyan maddelerin teşekkül ettiği bilinmektedir. Bu maddelerden biri de hidrofilik birer protein olan albüminlerdir. Albüminler, dokulara giren veya inaktif forma çevrilen klorit iyonunun toksik etkisini nötrleştirerek, bitkiyi tuzluluğun zararlı etkilerinden korur. Nitekim Rusya'da pamuk bitkisi üzerinde yapılan bir arazi çalışmasında toprak tuzluluğu arttıkça bitkinin yaprak dokularındaki albümin miktarının da arttığı gözlemlenmiştir (Güner, 1971).

Glükofitler ise nispeten düşük tuz konsantrasyonlarına karşı, sodyum yahut klorit iyonlarının ya da her ikisinin net iletim hızını düşürerek, köklerden filizlere tuz aktarmak şeklinde tepki gösterirler. Dışarı tuza atan bu bitkilerin çoğu bünyelerindeki su kaybına karşın, organik çözeltilerin sentezini artırarak ozmotik düzenleme yapamazlar ve böylece turgorlarında bir azalma meydana gelir. Bu bitkiler, örneğin, bir çok baklagiller, meyve ağaçları ve bağlar, tuzlu bir ortamda bulunduğu iyon alımını yeterli ölçüde kontrol edemeyen bir denetim sistemine sahiptirler. Bu şekilde denetimsiz olarak alınan tuzlar içsel tuz konsantrasyonunu yükselterek zararlı olurlar. Zira bu bitkilerde tuz izolasyon mekanizması tam olarak gelişmemiştir. Bu tür zararlanmanın ozmotik stres ve özellikle iyon zehirlenmesinden ileri geldiği sanılmaktadır. İyon konsantrasyonundaki dengesizlik ve bu dengesizliğin sebep olduğu besin elementleri alımındaki olumsuzluklar, genellikle hücre zarlarında ortaya çıkan bir zehirlenme etkisi meydana getirirler (Brohi ve ark., 1995).

Bitkilerde çoğu genetik kökenli olmak üzere bir seri kontrol sistemi vardır. Bu sistemlerin tümü bitkinin tuza karşı gösterdiği direnci

artırmaya yönelik işlev yaparlar. Zaten bitkinin tuz direnci araştırılırken "ortama uyum fizyolojisi" ve "zehirlenme"si arasındaki ilişkiler incelenmelidir. Bu kontrol sistemlerinden önemli olan bir kaç şunlardır (Kanber ve Ark., 1992).

3.2.1. Bitki İçinde Tuz Taşınımı

Bazı bitki çeşitlerinin tuzlu ortam içinde köklerinde yüksek oranda sodyum biriktirmesine karşın üst kesimlerinde sodyum bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle sodyum iyonunun bitkinin üst kısımlarına gitmesine mani olan bir sistem vardır. Sodyumun bitkinin üst kısımlarına taşınıp taşınmaması bitki çeşidine, ortam tuzluluğuna ve bitkinin tuzlu ortamda kalış süresine bağlıdır. Örneğin, fasulye ve mısır bitkileri hiç sodyum biriktirmezlerken, pamuk ve şeker pancarı bitkileri köklerinde yüksek oranda sodyum biriktirirler.

3.2.2. Tuz Salgılayıcı Organlar

Tuz salgılayan bazı hücreler yapılar da bitki içerisindeki tuz içeriğinin kontrolünü sağlayabilmektedir. Bu yapılar konsantrasyon eğimine karşı olarak bitki dışına tuz pompalarlar. Transpasyon esasında buharlaşan bitki özsuu, söz konusu hücreler yapıların yüzeyinde büyük miktarlara varan tuz birikimine sebep olur. Bunun sonucunda anılan bu hücreler yapılar, önemli düzeye varan tuz konsantrasyonu eğimine karşı işlev görürler. Yaprak yüzeyindeki tuz kalıntılarının yağmur veya çiğ ile yıkanması gereklidir. Aksi takdirde yüksek tuz konsantrasyonu bitkiye zarar verebilir.

3.2.3. Tuz Birikmiş Olan Yaprakların Dökülmesi

Tuza dayanıklı olan veya olmayan bazı bitki grupları, fazla miktarda tuz birikmiş yapraklarını dökmekle, bir anlamda dokularında birikmiş olan fazla tuzu dışarı atmış olurlar. Bu şekilde, bünyelerinde birikmekte olan tuzu denetleyen bitki gruplarında söz konusu denetim sisteminin etkin bir şekilde çalışabilmesi için, biriken tuz miktarının belli bir düzeyde olması gerekir.

3.2.4. Dokular Arası Tuz Taşınımı ve Dışarı Tuz Pompalanması

Bazı bitkiler bünyelerinde biriken tuzu, tuza karşı hassas olan dokularından daha dayanıklı olan dokularına taşımak suretiyle, tuza dayanımlarını artırmaya çalışırlar. Bazı bitkiler ise bünyelerinde biriken fazla tuzu yapraklarıyla dışarı atarlar. Örneğin, pamuk bitkisinde yapraklarda klorofilin parçalandığı ve yaprak altında yer yer tuz lekelerinin varlığı görülmüştür. Böylece bitkinin fazla tuzu dışarıya salgılamaya çalıştığı anlaşılmıştır.

4. SOYA FASULYESİNİN TUZLULUĞA TOLERANSI VE KONUSYLA İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Maas (1984)'ın bildirdiğine göre soya tuzluluğa yarı dayanıklı bir bitkidir. Toplam tuz oranı %0.15-0.35 olan topraklarda normal hayatietini sürdürmekte, toplam tuz konsantrasyonu 3-6 ds/m²'ye yükseldiğinde verimde azalmalar ve çeşitli bitkisel özelliklerinde zaafiyetler meydana gelmektedir. Benzer şekilde Tanji, (1990) soyanın tuzluluğa orta derecede toleranslı bir bitki olduğunu bildirmiştir.

Chang ve ark. (1994), Çin'in Chang Zhou ve Changyi eyaletlerinde tuzlu topraklarda 7 çeşit üzerinde yaptıkları denemede tuz stresinin bitki boyunu kökteki nodül sayısını, bindane ağırlığını, bitkide bakla sayısını ve dane verimini azalttığını, tuz stresinin genellikle tohumun protein içeriğini azaltırken, yağ içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir.

Soyada tuza dayanım bir çeşit özelliğidir ve gelişme dönemleri boyunca farklılık göstermektedir. Shao ve Song (1986) Çin'de tuzlu şartlarda üç yıl boyunca iki bin çeşit üzerinde sürdürdükleri tarla denemelerinde sadece 6 tanesinin vejetatif büyüme döneminde, 242 tanesinin çimlenme döneminde, 85 tanesinin bakla doldurma döneminde, 36 tanesinin hem çimlenme hem bakla doldurma dönemlerinde tuza tolerans gösterdiğini bildirmişlerdir.

Velagelati ve ark. (1990) Rhizobium japonicum ile aşılansarak tuz stresine tabi tutulan 16 soya çeşidinden 11'inin tuza duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çeşitlerde yapraklarda klorozlar ve nekrozlar meydana gelmiş ve 6 hafta sonunda yapraklarını dökmüşlerdir. Bu bitkilerde yan kökler belirgin şekilde azalmış ve bir kaç bitkinin kökünde nodüller şişmeler gözlemlense de tuz stresi altında dikkate değer bir azot tespiti yapamamışlardır. Diğer 5 çeşit tuza toleranslı olarak tespit edilmiş olup, yapraklarındaki çok az bir zararlanmayla birlikte normal gelişimlerini sürdürmüşler ve azot tespit ettikleri belirlenmiştir. Bununla beraber tuz stresine toleranslı bu 5 çeşit normal şartlarda daha fazla azot tespit etmişlerdir. Tuz stresine maruz kalmış duyarlı çeşitlerin yaprakları 4 haftalık bir periyotta büyük miktarlarda Cl, Ca, Mg ve K birikimi göstermiştir. Tuz stresinin olmadığı koşullarda bu çeşitler anılan katyonları nisbeten daha az absorbe etmişlerdir. Toleranslı çeşitler tuzlu şartlarda bu katyonları duyarlı çeşitlere göre daha az absorbe etmişlerdir.

Soya, toprak tuzluluğuna tepkisi ve toleransı yönünden Halofitik bir tepki gösterir. Tuzlu şartlar altında yüksek oranda sodyum ve klor iyonu absorbe ederek bunları kök ve

yapraklarında biriktirir ve bu iyonları yaprak hücrelerinin vacuollerinde izole ederek, bu hücrelerin stoplazma ve organellerin tuz içeriğini enzim ve metabolik fonksiyonları etkilemeyecek düzeyde tutar. Bu şekilde topraktan aldığı sodyum ve klor iyonlarını toprak tuzluluğuna karşı bünyesinde ozmotik düzenleme yapmak amacıyla kullanır. Nitekim Durand ve Lacon (1994) 12.5, 25 ve 50 mM NaCl'ye maruz bıraktıkları Hodgson soya çeşidinde bitki bünyesine sodyum ve klor intikalini inceledikleri çalışmada, bitkilerin köklerinde biriken sodyum miktarının yaprakta birikenden daha fazla olduğunu ve sodyum birikiminin xylem iletim sisteminde oluşan sodyum tüketimi ve floem iletim sistemindeki sodyumun yüksek resirkülasyonu tarafından engellendiğini bildirmişlerdir.

İşte bu sebeple, soyanın yukarıda izah etmeye çalıştığımız, bu, tuza dayanım tepkisinin topraktaki belli bir tuzluluk düzeyine kadar bitkiyi tuz stresinin zararlı etkilerinden koruyabildiğini söyleyebiliriz. Zira topraktaki sodyum ve klorit seviyesi 170mM seviyesini aştığında, soya gelişimini sürdürmemektedir (Ayers ve Wescot, 1985). Bununla birlikte, artan NaCl seviyelerinde bitki bünyesindeki peroksidad enzim aktivitesi de artmaktadır. Nitekim Chen ve Wang (1992), Jindou-1 soya çeşidinin genç yapraklarının kallus kültürlerini % 0-0.4 NaCl konsantrasyonlarında yetiştirmişler ve 2-4 cm uzunluğundaki bitkiciklerde ve kalluslarda yaptıkları ölçümlere dayanarak, peroksidad aktivitesinin tuz stresi altında büyüyen bitkilerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Tuz stresinin soyadaki bir diğer olumsuz etkisi de bitki köklerindeki nodül oluşumu ve azot tesbiti üzerinedir. Soyada nodülasyon topraktaki eş değer 32.4 mM NaCl tarafından %50'den daha fazla azaltılmaktadır. Aynı zamanda, tuz stresi altında meydana gelen nodüllerin aktivitesi, normal şartlarda oluşan nodüllere göre oldukça düşüktür. Nodülasyon tuz stresine karşı bitki büyümesinden daha duyarlıdır (Ecisheikh ve Wood, 1995).

Soyada tuz toleransının genetik mekanizması yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Shao ve ark. (1994), tuza toleranslı ve duyarlı soya türleri arasında çaprazlamalar yapmışlar, her iki ebeveyn tuza toleranslı olduğunda F₁, F₂ ve F₃ hibritlerinin de toleranslı, ebeveynler tuza duyarlı olduğunda her üç generasyonun da duyarlı olduğunu tesbit etmişlerdir. Toleranslı ve duyarlı türler arasında yapılan çaprazlamalarda ise F₁'lerin hepsi toleranslı olmuşlar, F₂'ler ise (3:1) oranında açılma göstermişlerdir. Toleranslı F₂'lerin kendilenmesiyle elde edilen F₃ bitkileri (1:2) oranında toleranslı, duyarlı F₂'lerden

elde edilen F₃ bitkileri ise hep duyarlı olmuşlardır. Tuza duyarlı ebeveynlerle yapılan geri çaprazlamadan ise daima (1:1) duyarlı ve toleranslı bitkiler elde edilmiştir. Araştırmacılar, bu sonuçlara dayanarak soya tuza dayanıklılığın duyarlılığa karşı dominant bir çift homozigot gen tarafından determin edildiğini bildirmişlerdir.

Kültürü yapılan soya (*Glycine max* L. Merrill) tuzluluğa yarı dayanıklı bir bitki olmasına rağmen birçok yabancı soya türü yüksek bir tuz toleransına sahiptir (Whang ve ark., 1997). Dayanıklılık ıslahı açısından son derece önemli gen kaynakları olan bu türler *Glycine soja* Sieb. örnek verilebilir (Hu ve Wang, 1997). Bu bağlamda, tuza dayanıklılığın yabancı soya türlerinden kültür tiplerine aktarılmasıyla ilgili pek çok çalışma mevcuttur (Brown ve ark., 1984; Lauchli, 1984; Pantalone ve Kenworthy, 1989; Tanksley, 1993; Flowers ve Yeo, 1995; Foolad ve ark., 1995; Wang ve ark., 1997; Zhang ve ark., 1999).

5. SONUÇ

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 otlatma, çevre kirliliği, hava ve su yolu ile tuz taşınması sayılabilir. Tuzlu topraklarda bitkisel üretimin gerçekleştirilebilmesi için günümüzde iki önemli yaklaşım: bu alanlarda tuzluluğa dayanıklı yabancı bitkilerin yetiştirilmesi ve kültür bitkilerinin genetik olarak tuzluluğa toleranslarının artırılmasıdır (Kanber ve ark., 1992). 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 (Turhan ve Başer, 2001). Soya toplam tuz oranı %0.15-0.35 olan topraklarda normal hayatietini sürdürebilen tuzluluğa yarı dayanıklı bir bitkidir (Tanji, 1990). Dolayısıyla orta derecede tuzlu alanlarda değerlendirilebilecek bir alternatiftir.

6. KAYNAKLAR

- Akalın, İ. 1983. Toprak Bilgisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları. No:878.
- Anonymus, 1997a. Samsun İli Arazi Varlığı, Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

- Yay. II Rapor No: 55, Genel Yayın No: 748. Ankara.
- Anonymous, 1997b. Adana İli Arazi Veriliği. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay. II Rapor No: 01, Genel yayın No: 75. Ankara.
- Arioglu, H. 1999. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Çukurova Üniversitesi yayını. No:212. Adana.
- Ashraf, M. 1994. Critical Reviews in Plant Sciences.13, (1):17-42.
- Ayers, R.S.; Wescott, P. W. 1985. Water Quality for Agriculture. IRR. And Drain Paper, FAO, United Nation, 29. Rev. 1, Rome, 173 s.
- Brohi, A., Akgün, A., Karaman, R. 1995. Toprak Verimliliği. G.O.P.Ü.Z.F. yay. Yayın No: 5, Kitaplar serisi: 5. Tokat.
- Brown, A.H.D., Grant, J.E., Burdon, J.J., Grace, J.P., Pulen, R. 1984. Collection and utilization of wild perennial *Glycine*. In: World Soybean Research Conference III: Proceedings. R. Shibles(ed.) Westview Press Boulder CO.
- Chang, R. Z.; Chen, Y.V.; Shao, G.H.; Wan, Z.V. 1994. The Effect of Salt on The Agricutural Character and Chemical Quality of Soybean Seed. Soybean-Science. No: 13, 101-105.
- Chen, Y.Z.; Wang, Y.G. 1992. The Reaction of Soybean Callus Tissues and Regenerated Plantlets to Salt Stress. Soybean Science. No: 11, 70-73.
- Çakmak, B., Kendirli, B. 2001. Konya Ovası sulamalarında tabansuyu ve tuzluluk sorunları. A.Ü. Zir. Fak. Derg. 7(4): 41-47.
- Dreissen, P. M. 1970. Soil Salinity and Alkalinity in the Gread Konya Basin, Turkey. Department of Tropical Soil Science. Agricultural University. Wageningen. The Nederland.
- Durand, M., Lacon, D. 1994. Sodium Partitioning within the Shoot of Sosbean. Phisylogia-Plantarum. No: 91, 65-71.
- Eisheikha, E.A.E., Wood, M. 1995. Nodulation and N2 fixation by Soybean Inoculated with Salt-Tolerant Rhizobia or Salt-Sensitive Bradyrhizobia in Saline Soil. Soil-Biology and Biochemistry. No: 27, &57-661.
- Flowers, T.J., Yeo A.R. 1995. Breeding for salinity resistance in crop plants: Where next? Australian Journal of Plant Physiology. 22:875-884.
- Foolad, M. R., Arulsekhar, S., Rodriguez R.L. 1995. Application of polymerase chain reaction (PCR) in plant genome analysis. In: Gamborg O.L., Phillips GC (eds) Fundamental methods of plant cell, tissue and organ culture and laboratory operations. Springer. Berlin Heidelberg New York.
- Güner, H. 1971. Bitkilerde Tuz Toleransının Fizyolojik Temelleri. E.Ü.Z.F. Yay. No:164 İzmir.
- Hu, Z.A., Wang, H.X. 1997. Salt tolerance of wild soybean (*Glycine soja*) in natural populations evaluated by a new method. Soybean Genet. Newsl. 24:79-80.
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:11 Ankara.
- Kanber, R., Cevat, K., Osman, T. 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Z.F. Yay. Genel Yayın No: 21, Adana.
- Lauchli, A. 1984. Salt exclusion: an adaptation of legumes for crops and pastures under saline conditions. In: Salinity tolerance in plants. Staples R.C. and Toenniessen G.H. (eds.) John Wiley & Sons New York. 171-187.
- Levitt, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press, Inc. (London).
- Maas, E. W. 1984. Salt Tolerance of Plants. The Handbook of Plant Science in Agriculture (ED.)B. R. Cristle, Crc. Press., Bocaaraton Florida.
- Pantalone, V.R., Kenworthy, W.J. 1989. Salt tolerance in *Glycine max* and perennial *Glycine*. Soybean Genet. Newsl. 16: 145-146.
- Sağlam, T., Adiloğlu, A. 1997. Su Kalitesi (genişletilmiş ikinci baskı). Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Yay. No:230.
- Shao, G.H., Song, S. Z. 1986. Preliminary Cualiation of Salt Tolerance in Soybean Germplasm. Scientia-Agricultura-Sinica, No:6, 30-35.
- Shao, G.H.; Chang, R. Z.; Yan, S. R. 1994. Study on Inheritance of Salt Tolerance in Soybean Acta-Agronomica-Sinica. No: 20, 721-726.
- Taban, S., Güneş, A., Alpaslan, M., Özcan, H., 1999. Tr. J. of Agriculture and Forestry. (3): 625-633.
- Tanji, K.K. 1990. Agricultural salinity assessment and management (Manual No:71). Prepared by Subcommittee on Salinity Manual of the Committee on Water Quality of the Irrigation and Drainage. American Society of Civr Engineers New York, USA.
- Tanju, Ö. 1986. Toprak Genesisi ve Sınıflandırma, A.Ü. Zir. Fak. Teksir no:135.
- Tanksley, S. D. 1993. Mapping polygenes. Annual Review Genetics. 27: 205-233.
- Turhan, H., Başer, I. 2001. Toprak Tuzluluğu Ve Bitki Gelişimi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2001, 14 (1), 171-179.
- Wang, H., Hu, Z., Zhong, M., Lu, W., Wei, W., Yun, R., Qian, Y. 1997. Genetic differentiation and physiological adaptation of wild soybean (*Glycine soja*) populations under saline conditions: Isozymatic and randomly amplified polymorphic DNA study. Acta Bot. Sinica 39:34-42.
- Velagaleti, R.R.; Marsh, S., Kramer, D.; Fleischman, D.; Corbin, J. 1990. Genotypic Differences in Growth and Nitrogen Fixation Among Soybean Cultibas Grown under Salt Stress. Tropical-Agriculture, No: 67, 169-177.
- Zhang, Q., Wang, H., Hu, Z. 1999. RAPD Markers Associated with Salt Tolerance In Wild Soybean Populations. Soybean Genetics Newsletter 26 [Online journal].

YAYIN NO	YAYIN ADI	YAZAR-YAZARLAR	FİYATI
01	Tarımda Uygulamalı İstatistik Metodları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	4.500.000
02	Yem Bitkileri Kültürü	Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	3.250.000
03	Akarolojiye Giriş	Prof.Dr.Osman ECEVİT	1.000.000
04	Bıldırcın,Sölün,Keklik ve Etçi Güvercin Bej Tavuğu Deve Kuşu Yetiştiriciliği	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK Doç.Dr.Ömer CAMCI	4.500.000
05	Bitki Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	1.000.000
06	Buğdaygil Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	6.000.000
07	Baklagil Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	7.500.000
08	Tavşan Yetiştiriciliği	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK	3.000.000
09	Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı	Doç.Dr.İbrahim AYDIN Yrd.Doç.Dr.Ferat UZUN	6.000.000
10	Meteoroloji	Ahmet GEDİK	750.000
11	Tarım Ekonomisi	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	3.500.000
12	Kültürteknik	Prof.Dr.Mehmet APAN Prof.Dr.Yusuf DEMİR Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK	3.500.000
13	Zehirli Çayır ve Mer'a Bitkileri	Doç.Dr.Metin TOKLUOĞLU	750.000
14	Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Prof.Dr.Yunus PINAR Arş.Gör.Abdullah SESSİZ	4.000.000
15	Hayvan Besleme Biyokimyası	Prof.Dr.Zehra SARIÇİÇEK	3.500.000
16	Yem Bitkileri Laboratuvar Klavuzu	Prof.Dr.Zehra SARIÇİÇEK	1.750.000
17	Tarımsal Yayım ve Haberleşme	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	3.000.000
18	Teknik Resim I	Prof.Dr.Yunus PINAR Arş.Gör.Ali TEKGÜLER	4.000.000
19	Mikroekonomi	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	3.500.000
20	Bitki Koruma	Prof.Dr.Osman ECEVİT Doç.Dr.Celal TUNCER Yrd.Doç.Dr.Gürsel HATAT	4.000.000
21	Tarımsal Pazarlama	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	3.000.000
22	Toprak ve Su Koruma	Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR	4.500.000
23	Su Kalitesi ve Türkiye Suları	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	3.000.000
24	Analitik Kimya	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	2.500.000
25	Toprak Minerolojisi	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	3.000.000
26	Toprak Kimyası	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	4.000.000
27	Yemelik Tane Baklagiller Uyg.Klavuzu	Prof.Dr.Ali GÜLÜMSER Yrd.Doç.Dr.Hatice BOZOĞLU Arş.Gör.Erkut PEKŞEN	3.000.000
28	İnsan ve Hayvan Zararlısı Arthropodalar	Prof.Dr.Osman ECEVİT	6.000.000