



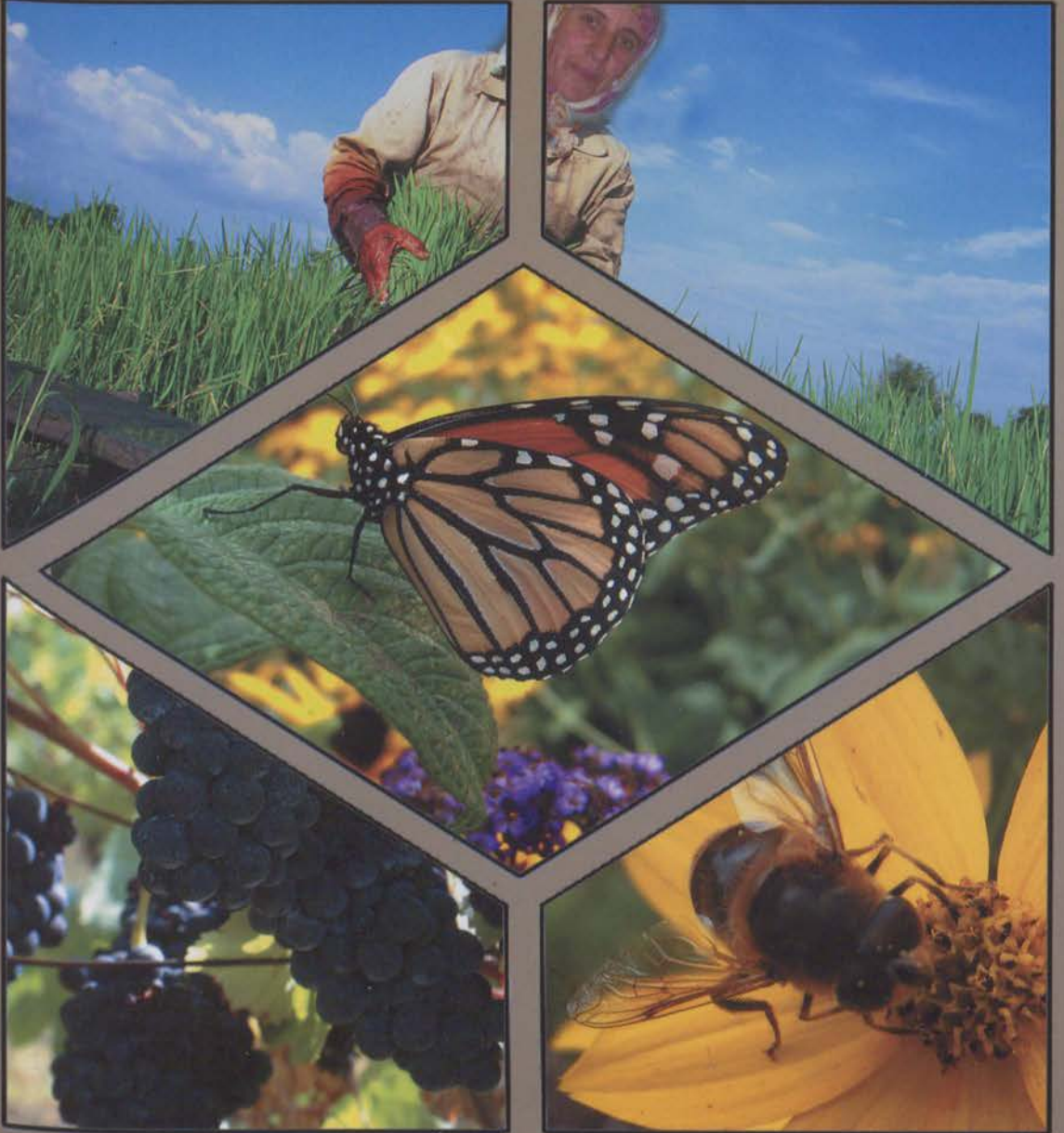
ZİRAAT

TEMmuz-ARALIK 2007 Sayı: 349

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

ISSN 1301-0891



www.tzymb.org.tr

“Başarıya atılan imza...”

TARIMSAL PROJELER
İnşaat Projeleri

ISO 9001

Kalite Yönetimi Sistemi

HACCP

Gıda Güvenliği Yönetimi Sistemi

ISO 14001

Çevre Yönetim Sistemi

OHSAS 18001

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

CE

YÖNETİM DANIŞMANLIĞI

AB VE DÜNYA BANAKASI
DESTEKLİ PROJELER

ÇEVRE PROJELERİ (ÇED)

FUAR VE ORGANİZASYON



MÜHENDİSLİK DANIŞMANLIK
EĞİTİM VE PROJE TAHHÜT İŞLETMESİ

Sakarya Caddesi No: 30 / 4 Yenışehir / ANKARA

TEL : 0.312. 435 46 42 / 433 69 09 Fax : 435 41 11

info@vak-pa.com - www.vak-pa.com

e-mail : tugra@tugrasigorta.com



Sayı : 349
Temmuz-ARALIK 2007
ISSN - 1301 - 0891
www.tzymb.org.tr

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği
ve Vakfı Yön.Kur.Adına
Genel Başkan
Dr.Ahmet ERDURMUŞ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Seylan ŞENKULAK

YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ - EDITÖR
Doç.Dr. Hasan H ATAR

İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ
Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81 - 433 17 68
Fax: 0.312 433 64 11

HESAP NUMARALARI
POSTA ÇEKİ
341827 Yenişehir-ANKARA

BANKA
T.C.Ziraat Bankası/Mihtaşpaşa Şb.
7961756-5001

Altı Ayda Bir Yayınlanır
Ziraat Mühendisliği Dergisi Basın İlan
Kurumu'nun 14.10.1998 Tarih ve 2358
sayılı kararı ile "RESMİ İLAN
VERİLECEK DERGİLER"
listesine alınmıştır.

Tasarım: Grafikare
İbrahim Müteferrika Sok.No:4/220
Rüzgarlı-Ulus Ankara
Tel: 0.312 310 59 20

Baskı
BaşakMatbaacılık
Kazım Karabekir Cad Tuna Han.101/2-G
İskitler/ANKARA
Tel: 0 312 397 91 40

Baskı Tarihi:
15.11.2007

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU ÜYELERİ

Prof.Dr. Sitki ARAS
Prof.Dr. Neset ARSLAN
Prof.Dr. Orhan ARSLAN
Prof.Dr. Orhan KAVUNCU
Prof.Dr. Rıza AVCIOĞLU
Prof.Dr. Saim BASTABAN
Prof.Dr. Ali BAYRAK
Prof.Dr. Feti BAYRAKLI
Prof.Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Prof.Dr. Zeki BOSTAN
Prof.Dr. Saim BOZTEPE
Prof.Dr. Muharrem CERTEL
Prof.Dr. Belgin ÇAKMAK
Prof.Dr. Mustafa CANGA
Prof.Dr. Cemalettin Y.ÇİFTÇİ
Prof.Dr. İbrahim DEMİR
Prof.Dr. Yusuf DEMİR
Prof.Dr. Rasih DEMİRCİ
Prof.Dr. Hatice DUMANOĞLU
Prof.Dr. Alper DURAK
Prof.Dr. Hayrettin EKİZ
Prof.Dr. Halil ELEKÇİOĞLU
Prof.Dr. Yavuz EMEKLİLER
Prof.Dr. Hakkı EMSEN
Prof.Dr. Celal ER
Prof.Dr. Yücel ERKMEN
Prof.Dr. Zeki ERTUGAY
Prof.Dr. Hasan FENERCİOĞLU
Prof.Dr. H.Hüseyin GEÇİT
Prof.Dr. Ferhat GENÇ
Prof.Dr. İrfan GİRGİN
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER
Prof.Dr. Metin GÜNER
Prof.Dr. Bilal GÜRBÜZ
Prof.Dr. Rüstü HATİPOĞLU
Prof.Dr. Abdülkadir HURŞİT
Prof.Dr. Mustafa KAPLAN
Prof.Dr. Kemalettin KARA
Prof.Dr. Mehmet KARA
Prof.Dr. Aziz KARAKAYA
Prof.Dr. Zekai KATIRCIOĞLU
Prof.Dr. Mükerrrem KAYA
Prof.Dr. Tahsin KESİCİ
Prof.Dr. Semiha KIZILOĞLU
Prof.Dr. Zahide KOÇABAŞ
Prof.Dr. N.Kemal KOÇ
Prof.Dr. Özer KOLSARICI
Prof.Dr. Coşkun KÖYÇÜ
Prof.Dr. Mevlut MÜLAYİM
Prof.Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof.Dr. Sebahattin ÖZCAN
Prof.Dr. İbrahim ÖRGÜN
Prof.Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Prof.Dr. Ahmet ÖZÇELİK

Prof.Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof.Dr. Cengiz SANCAK
Prof.Dr. Musa SARICA
Prof.Dr. Kudret SAYLAM
Prof.Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU
Prof.Dr. Veyis TANSI
Prof.Dr. Aziz TEKİN
Prof.Dr. Mumtaz Turgut TOPBAS
Prof.Dr. Avni UĞUR
Prof.Dr. Sadık USTA
Prof.Dr. Saime ÜNVER
Prof.Dr. Telat YANIK
Prof. .Dr. H.Güçlü YAVUZCAN
Prof.Dr. Sadık Metin YENER
Prof.Dr. Nuri YILMAZ
Prof.Dr. Mahmut YÜKSEL
Doç .Dr. Hasan H.ATAR
Doç .Dr. Yasar AKCAY
Doç .Dr. Cevdet AKDAĞ
Doç .Dr. İbrahim AYDIN
Doç .Dr. Mehmet BABAĞLU
Doç .Dr. Cahit BALABANLI
Doç .Dr. Ensar BAŞPINAR
Doç .Dr. Ahmet BAYANER
Doç .Dr. Neriman BEYHAN
Doç .Dr. Mustafa CANPOLAT
Doç .Dr. Hüseyin Avni CİNEMRE
Doç .Dr. Ergun DEMİR
Doç .Dr. Fikret DEMİR
Doç .Dr. Köksal DEMİR
Doç .Dr. Sezai ERCİŞLİ
Doç .Dr. Salt GEZGIN
Doç .Dr. Erdemir GÜNDOĞMUŞ
Doç .Dr. İzzet KADIOĞLU
Doç .Dr. Tahsin KARADOĞAN
Doç .Dr. Osman KARKACIER
Doç .Dr. Hayrettin KENDİR
Doç .Dr. Ali KOÇ
Doç .Dr. Mehmet KURAN
Doç .Dr. Orhan KURT
Doç .Dr. Mustafa ÖNDER
Doç .Dr. Nuthullah ÖZDEMİR
Doç .Dr. Burhan ÖZKAN
Doç .Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Doç .Dr. Ergin ÖZTÜRK
Doç .Dr. Cafer S.SEVİMAY
Doç .Dr. Hüseyin ŞİMŞEK
Doç .Dr. Ömer Faruk TAŞER
Doç .Dr. Celal TUNCER
Doç .Dr. Sezgin UZUN
Doç .Dr. Erol YILDIRIM
Doç .Dr. Nesrin YILDIZ

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ YÖNETİM
KURULU**

Genel Başkan
Dr.Ahmet ERDURMUŞ

Genel Başkan Yardımcısı
Osman KABACAĞLU

Genel Sekreter
Cahit Coşkun ALTUNOĞLU

Genel Muhasip
Ahmet Refik YILDIRIM

Genel Yayın Yönetmeni
Seylan ŞENKULAK

Üyeler

Talat YILMAZ
Yıldırım Şamil ÖZDEN
Osman ASLAN
Fehmi AKGÜL

Adres

Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81 - 433 17 68

Fax: 0.312 433 64 11

www.tzyymb.org.tr

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ**

ADANA	Ali ERGÖREN
Tel:.....	0 533-2659901
ANTALYA	Nurettin DEMİRKOL
Tel:.....	0 242-243 43 68
KONYA	Dr.Yusuf İŞİK
Tel.....	0 332-2376768
Ş.URFA	Rüstem COŞKUN
Tel.....	0 414-3131223
SAMSUN	Kudret KEVSEROĞLU
Tel.....	0 362-4576020
İZMİR	Hüseyin DÜZ
Tel.....	0 232-4624563
İSTANBUL	Hikmet KARACAY
Tel.....	0 212 244 82 68-69

**TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ
BİRLİĞİ VAKFI**

Başkan Halil BİLİCİ

Başkan Yardımcısı: Erol DOK

Mali Sekretere: Dr.Hüseyin BÜYÜKŞAHİN

Üye: Dr. Hayri YÜRÜR

Üye: Dr. Ahmet ERDURMUŞ

Üye: Dr. Selim YÜCEL

Adres:

Sakarya Caddesi No: 30/2

Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81 - 433 17 68

Fax: 0.312 435 41 11

www.tzyymb.org.tr

4

**Çeltik beyaz uç nematodu
(Aphelenchoides besseyi Christie)**

¹Adnan TÜLEK, ²Prof. Dr. Sultan COBANOĞLU, ³Hakan HEKİMHAN
¹Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü - EDİRNE

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü DİŞKAPI/ANKARA
e-mail: adnantulek@gmail.com

8

**Bozova ilçesi atık suyunun Atatürk Baraj Gölü'nde
oluşturduğu kirliliğin tespiti**

Erdinc ŞAHİNÖZ*, Zafer DOĞU*, Mehmet TAS*, Zeki DOĞAN**

*Harran Üniv. Bozova MYO Su Ürünleri Böl., 63850-Şanlıurfa

**Harran Üniv., Ziraat Müh. Fak., Zootečni ABD, 63300

14

Geleneksel bahçe sitillerinden örnekler

Yard. Doc. Dr. Bahriye GÜLGÜN, Aras. Gör. İpek ALTUĞ,
Aras. Gör. Erden AKTAŞ, Yüksek Peyzaj Mimarı Funda ÜNAL ANKAYA
E.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

22

Küresel ısınma, iklim değişikliği ve Türkiye

Hatice BİLGİN YILDIRIM

Ziraat Yüksek Mühendisi TKB Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü

30

Asmalarda görülen fizyolojik bozukluklar

Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

38

**Ordu, Posof ve İkizdere Balarılarının (*Apis mellifera* L.)
Anzer Yaylası Koşullarında Koloni Gelişimi
Özelliklerinin Karşılaştırılması**

*Yrd. Doc. Dr. Recep SIRALI, *Prof. Dr. Yunus ŞILBIR,

**Uzm. Öğr. Bahtiyar SIRALI

*Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi -Ordu **Milli Eğitim Bakanlığı, Ordu Ticaret
Meslek Lisesi - Ordu

46

Bitkilerin biyolojik yararlanma katsayısı (BYK)

Doç.Dr. Hanım HALILOVA

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

52

**Atatürk Baraj Gölü'ndeki (Şanlıurfa) Capoeta Trutta
(Heckel, 1843)'nin Büyüme özelliklerinin incelenmesi**

Zafer DOĞU¹, Hasan M. SARI²

¹Öğr. Gör. Zafer DOĞU, Harran Üniversitesi Bozova Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa
²Doç. Dr. Hasan Musa SARI, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir

- 1) Ziraat Mühendisliği dergisinde, Dünyada ve Türkiye'de tarım ve tarımı ilgilendiren ve ayrıca Ziraat Mühendisliği ile ilgili, bilimsel makale, araştırma, proje vb. konulara ilişkin yazılara resimlere yer verilecektir.
- 2) Metin 10 daktilo sayfasını geçmeyen, bir buçuk aralıklı sayfanın bir yüzüne anlaşılır bir dille yazılmış olmalıdır. Biri orjinal biri fotokopi olmak üzere iki adet sunulmalıdır. Türkçe karşılığı olmayan teknik ve yabancı dildeki terimlerin parantez içinde kısa açıklaması yapılmalıdır. Metin 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde özet içermelidir. Yazılarla birlikte mutlaka yazının yer aldığı CD mümkünse konuya ilişkin fotoğraf, slayt, resim gönderilmelidir.
- 3) Tercüme yazılarda, tercümenin yapıldığı yayın adı, cildi, sayısı, sayfası, yazarı ve ülkesi belirtilmeli ve orjinalinin fotokopisi yazıya eklenmelidir.
- 4) Dergimizde yayınlanan yazılar sadece yazarlarının görüşlerini taşır. TZYMB için bağlayıcı husus ihtiva etmez.
- 5) Yayınlanmak için tarafımıza gelen yazıların yayınlanıp yayınlanmamasına ve dergimizde nasıl yer alacağına Yayın Kululumuz karar verir. Yayın Kurulu gerektiğinde yazılarda kısaltma ve düzeltme yapılmasını önerebilir.
- 6) Bilimsel makalelerde faydalanılan kaynaklar metin içinde (1), (2) vb. gibi rakamlarla numaralandırılmalı ve metin sonunda da eser içinde verilmiş sırasına göre yazılmalıdır.
 - a) Kaynak makale ise, yazarın soyadı, adının, baş harfi, makalenin yılı, kitabın adı, yayın yeri, yayın no, yayınlandığı yer, sayfa sayısı,
 - c) Kaynak tebliğ ise, tebliğ sunanın soyadı, adının baş harfi, yılı, tebliğinin adı, kongre, seminer ya da konferansın adı, düzenlendiği yer.
- 7) Yazarın ismi, ünvanı, kuruluşu maktele başlığının üstünde olacaktır.
- 8) Makalenin ana fikrini oluşturan spot niteliğini taşıyan önemli kısımlarının altı çizilecek ya da koyu yazılacaktır.
- 9) Yayınlanan yazılar için TZYMB'nin önceden belirlediği esaslar dahilinde telif ücreti ödenecektir.
- 10) Dergide makalesi yer alan yazarlara dergi gönderilecektir.
- 11) Dergimiz basın meslek ilkelerine uyar.

ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ'NDEN

Değerli Meslektaşlarım,

Yayın Kurluna girdiğim 1987 yılından bu güne kadar hiç aralık vermeden yirmi yıl Ziraat Mühendisliği dergisinin yayın hayatında kimi zaman Yayın Kurulu Üyesi, bir çok dönem Yazı İşleri Müdürü veya Genel Yayın Yönetmeni olarak yer aldım.

Bu süre içerisinde yayına hazırlanmasında doğrudan katkımlarım olmasa dahi Ziraat Mühendisliği Dergisinin her sayısının yayınlanmasını heyecanla beklemeyi, yayınlanan her sayıyı okumayı, tüm yazılarını, makalelerini, özellikle kapak resimlerini ve mizanpajını incelemeyi, bana tevdi edilmiş sanki doğal bir görev addettim.

Bu sayı 349. sayı. Bir sonraki sayının yayınlanmasında yer alır mıyım? Bilmiyorum. Bildiğim şey; Ziraat Mühendisliği Dergisini içerisinde olmaktan hep mutlu oldum. Çantamın müdavimi her zaman Ziraat Mühendisliği dergisi oldu. İş yerinde masamı, evde kitaplığımı her zaman Ziraat Mühendisliği dergisi işgal etti.

Bir sonraki sayı 2008 yılının ilk yarısında ve büyük bir ihtimalle de Birlik Genel Kurulundan sonra yayınlanacaktır. Bu nedenle bu güne kadar değerli eserlerini yayınladığım makale sahiplerine, eleştiri ve beğenileri ile dergiyi sürekli okunmalı kılan okuyuculara ve tüm meslektaşlarıma veda etmek istiyorum.

1000. Sayıya ulaşma dileği ile hoşçakalin.

Seylan ŞENKULAK

Genel Yayın Yönetmeni



Çeltik Beyaz Uç Nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Christie)

¹Adnan TÜLEK

²Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

¹Hakan HEKİMHAN

¹Trakya Tarımsal Araştırma
Enstitüsü – EDİRNE

²Ankara Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Bitki Koruma Bölümü
DİŞKAPI/ANKARA

1. Giriş

Bitki paraziti nematodlardan çoğu genus ve türün çeltikte parazitik olduğu bilinmektedir. Fakat bunlardan sadece bazı türler verim kayıplarına sebep olmaktadır. Nematodlar bitkide mekanik zararlara ve/veya bitkinin fizyolojik yapısında bozuluklara sebep olur ve buda zayıf bitki gelişimi ve verim kaybı ile sonuçlanır. Bazı türler bütün çeltik alanlarında bulunurken bazı türlere de daha sınırlı alanlarda rastlanır. Çeltikte zararlı olan türler beslenme alışkanlıklarına göre; toprak üstü aksamda (gövde, yaprak ve çiçek salkımında) ve köklerde parazit olanlar olarak başlıca iki gruba ayrılır (Biridge J. et al., 2005).

Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi*) ilk kez 1915 yılında Kakuta tarafından saptanmıştır (Van Nieuwenhuizen, 1977). Tanımlanması ise 1942'de Christie tarafından yapılmıştır. Franklin ve Siddiqi (1972)'ye göre zararlının tür sinonimi *Aphelenchoides oryzae* Yokoo (1948)'dir.

Çeltik Beyaz Uç Nematodunun Taksonomik Sınıflandırması (Franklin and Siddiqi, 1972)

Alem: Animalia

Şube: Nemata

Sınıf: Secernentea

Takım: Aphelenchida

Familya: Aphelenchoididae

Genus: *Aphelenchoides*,

Fischer 1894

Species: *Aphelenchoides besseyi* Christie

2. Çeltik Beyaz Uç

Nematodunun Morfolojisi

Aphelenchoides türleri arasında çok yakın morfolojik benzerlikler ışık mikroskobu altında yapılan taksonomik çalışmalar zorlaştırmaktadır. *A. besseyi*, ince iğ veya iplik şeklinde bir vücut yapısına sahip olup (Şekil 1) uzunluğu 0.44-0.84 mm ve genişliği 14-22 μm 'dir. Boşaltım açıklığı vücudun ön tarafında sınırlı halkasının yakınındadır. Dudak bölgesi yuvarlak ve hafif boğumlu olup vücuttan biraz geniştir. Stylet 10-13 μm uzunluğundadır. Median bulb oval olup lateral alan 4 çizgilidir. Kuyruk

konik olup, uç kısmında 2-4 parçalı çıkıntı bulunur. Fiksasyonda dişi bireylerin vücudu ventral olarak uzanırken, erkek bireylerde vücudun arka ucu yaklaşık 180° kıvrılır.

apikal meristemde ektoparazit olarak beslenirler. Nematod sayısındaki artış kardeşlenmenin sonuna doğru meydana gelir (Goto ve Fukatsu, 1952). Nematodlar çiçeklenmeden önce çiçek salkımı kın içindeyken giriş yaparak yumurtalıkta, erkek organlarda, lodicula (pulkuk)'da ve embriyoda ektoparazit olarak beslenir (Huang and Huang 1972). *A. besseyi* partenogenik olarak çoğalabilir. Gelişebilmesi için optimum sıcaklık

21-25 °C dir. Hayat devrini 21 °C'de 10 günde tamamlar. *A. besseyi* bulaşık tohumlarda anhidrobiyotik (dormant) dönemde 2-3 yıl canlı kalabilir. Bulaşık tohumluk ekildikten sonra aktif hale gelen *A. besseyi* canlılığını 4 ay koruyabilir. Eğer enfeksiyon

çimlenmeden kısa bir süre sonra gerçekleşirse bitki boyu yarı yarıya düşebilir.

4. Çeltik Beyaz Uç Nematodunun Bitkilerde Oluşturduğu Simptomlar

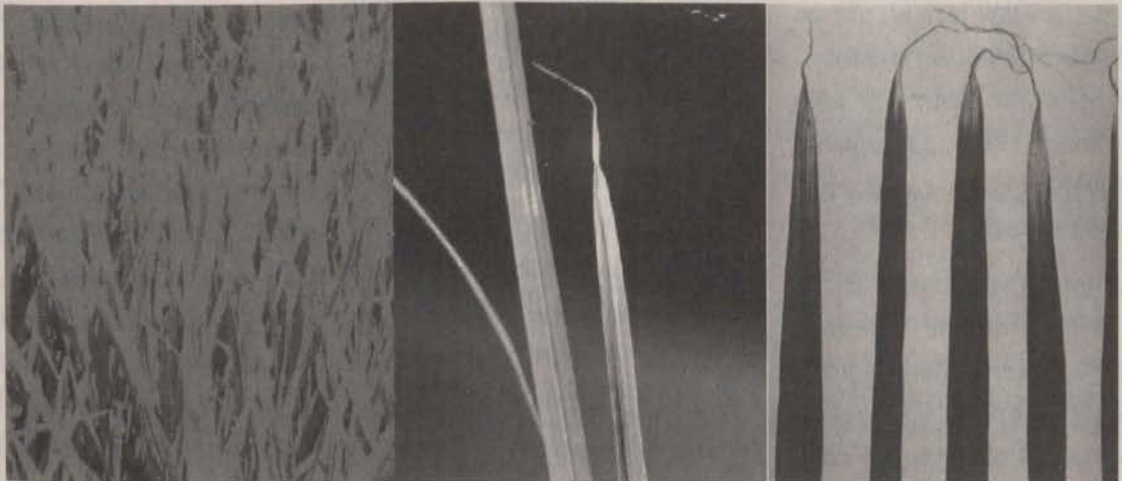
Çeltik beyaz uç nematodu, çeltik bitkisinin toprak üstü kısımlarında zarar yapan bir nematodtur. Siddiqi (1980)'ye göre, styletlerinin zayıf olması nedeniyle kök paraziti olmaları mümkün değildir. *A. besseyi* hassas bitkilerin sap ve yapraklarında meristem dokuda beslenir. Zarar görmüş çeltik bitkisinde kardeşlere ait yaprakların uç kısmında 3-5 cm mesafede beyazlaşma olur (Şekil 2). Belirtileri magnezyum ve çinko noksanlığı ile karıştırılabilir. Daha sonra bu bölgeler bükülüp kıvrılarak salkımın yaprak kınından çıkışını engeller. Enfekte olmuş çiçek salkımı daha kısa ve uçlardaki çiçekler dumura uğramış durumdadır. Çiçekler kısır olabileceği gibi cılız, biçimsiz çimlenme potansiyeli düşük

Şekil 1. Çeltik Beyaz Uç Nematodu (*Aphelenchoides besseyi*)

3. Çeltik Beyaz Uç Nematodunun Biyolojisi

Çeltikte başlıca inokulum kaynağı tohumdur. Tohumluk ekildiğinde nematodlar aktif hale gelir, gövdeden büyüme noktasına doğru hareket eder ve

21-25 °C dir. Hayat devrini 21 °C'de 10 günde tamamlar. *A. besseyi* bulaşık tohumlarda anhidrobiyotik (dormant) dönemde 2-3 yıl canlı kalabilir. Bulaşık tohumluk ekildikten sonra aktif hale gelen *A. besseyi* canlılığını 4 ay koruyabilir. Eğer enfeksiyon



Şekil 2. Çeltik bitkisinde *Aphelenchoides besseyi* zararı

taneler de oluşabilir. Enfekte olmuş bitkiler geç olgunlaşır (Tamura and Kegasawa, 1956b).

5. Ekonomik Önemi,

Populasyon ve Zarar Eşiği

A.besseyi'nin taşınmasında en büyük etken tohum olduğundan geniş çapta bulaşıklık söz konusudur. Ekonomik önemi ülkelere, bölgelere ve lokasyonlara göre değişebilmektedir. Bir lokasyonda zararın yoğunluğu ve şiddetinin yıldan yıla değişkenlik göstermesi, yapılan kültürel işlemlere ve ekilen yerel çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Hassas bitkilerde zarar çoğunlukla ekilen tohumdaki bulaşıklık oranına ve bulaşık tohumdaki nematod (*A.besseyi*) sayısına göre değişir.

Fukano (1962) yaptığı çalışmalarda ekonomik zarar eşiğini 300 canlı nematod/100 tohum olarak belirlemiştir. *A.besseyi*'ye ilişkin verim kaybıyla ilgili bir çok rapor bulunmaktadır. 1950'li yıllarda A.B.D'de hassas çeşitlerde farklı yıllara ait olmak üzere %17.5, %4.9 ve % 6.6 verim kaybı tespit edilmiştir (Atkins ve Todd, 1959). Japonya'da %10-30 verim kaybı rapor edilmiştir (Yoshii 1951).

Geçmişte Sovyetler Birliği'nde %80 oranında *A.besseyi* bulaşık tohumlar kullanıldığında hassas çeşitlerde %54 verim kaybına sebep olmuştur (Popova, 1984).

6. Mücadele Yöntemleri

6.1. Kültürel Önlemler:

Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsü'nde (IRRI-International Rice Research Institute) çeltik beyaz uç nematoduna karşı karantina amacıyla tohumluklar 3 saat soğuk suda ve müteakibinde 52-57 0^c'de sıcak suda 15 dakika bekletilir. Bulaşmayı ve zararı azaltmak için tohum yatağı sulanabilir yada doğrudan suya ekim yapılabilir (Cralley, 1956). Bu koşullarda nematodlar çeltik bitkisi çimlenmeden çıkış yaparak canlılığını kaybederler. Kore'de tarlada *A.besseyi* populasyonunu azaltmak için fasulye ile münavebe yapılmaktadır (Kim *et al.*, 1996).

6.2. Konukçu Bitki Dayanıklılığı:

A.besseyi'ye karşı dayanıklılık ilk defa 1949 yılında A.B.D'de yapılan bir çalışmada rapor edilmiş olup çeşitlerin *A.besseyi*'ye karşı hassasiyetleri arasındaki varyasyonun farklı olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitlerden; Arkansas Fortuna, Nira 43, ve Bluebonnet çeltik beyaz uç nematoduna karşı dayanıklı bulunmuştur (Cralley ve Adair, 1949). A.B.D'de dayanıklı çeşitlerin kullanımıyla *A.besseyi* önemli derecede kontrol altına alınmıştır. *A.besseyi*'ye karşı dayanıklılık genetiksel olarak Japon çeşidi Asa-Hi çeşidinden diğer çeşitlere aktarılmıştır (Nishizawa, 1953b).

6.3. Kimyasal Mücadele:

Tohumluklara nematisid uygulaması tohumdaki nematodların ölümü üzerine çok az etkili olmuştur (Hoshino ve Togashi, 2000). Bununla birlikte tohumlara benomyl uygulaması ya da fidelemeden 1-15 gün sonra yapılacak benomyl (püskürtme ilaçlama) uygulaması çeltik bitkilerini *A.besseyi* zararından önemli derecede korumaktadır (Gergon ve Prot, 1993).

6.4. Yasal Önlemler:

Çeltik beyaz uç nematodu, 6968 sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu kapsamında 17. 08. 1995 tarih ve 22377 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren iç karantinaya tabi zararlılar listesinde yer almaktadır. 12.11.2006 tarih ve 26344 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Zirai Karantina Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" te EK -3 Bitki ve Bitkisel Ürünlerin İthalatında İstenen Özel Şartlar, başlığı altındaki 60. sırada yapılan değişiklik aşağıda belirtildiği şekildedir. Buna göre; *Oryza sativa* (çeltik) tohumları uygun bir nematolojik test sonucunda tohumların *A.besseyi*'den ari bulunduğu, sofralık çeltiklerde; a) tanelerin *A. besseyi*'den ari bulunduğu, b) *A.besseyi*'ye karşı sıcak su muamelesine ya da diğer uygun bir muameleye tabi tutulduğu Bitki Sağlık Sertifikasında belirtilmelidir. *A.besseyi*, Avrupa

ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu tarafından A2 karantina listesinde yer almaktadır.

7. Ülkemizde Çeltik Beyaz Uç Nematodunun Yaygınlık Durumu

Ülkemizde sertifikalı tohumluk üretiminde, 1998 yılından bu yana çeltik beyaz uç nematoduna karşı tohumluklarda analiz yapılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, Balıkesir'den 326, Çanakkale'den ise 261 adet bitki örneği alınmış ve zararlıyla bulaşık örnek sayısının toplam örnekler içindeki payının % 11.75 olduğu görülmüştür (Mısırlıoğlu, 1999). Diğer bölgelerde çalışmalar devam etmektedir.

8. Sonuç

308 sayılı Tohumluk Yasası gereği Ülkemizde iç ve dış karantinaya tabi olan çeltik beyaz uç nematodunun 1998 yılından bu yana tohumlarda bulunmasına müsaade edilmemektedir. Yine 1995 yılından itibaren tohumluk ithalatı da yapılmamaktadır. Ülkemizde 10 yılı aşkın süredir çeltik tohumluğunda ana kaynak olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün geliştirdiği çeşitler kullanılmaktadır.

Sonuç olarak; çeltik beyaz uç nematodunun mücadelesinde temiz tohumluk kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla tohumluklarda sıcak su uygulamasının geliştirilerek kullanılması,

çeltik beyaz uç nematoduna karşı dayanıklılık çalışmalarına başlanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Atkins, J.G. and Todd E.H. 1959. White tip disease of rice. III. Yield test and varietal resistance. *Phytopathology* 49, 189-191.
- Bridge, J., Plowright, R.A. and Peng D. 2005. CAB International 2005. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture, 2nd Edition (eds M. Luc, R.A. Sikora, J. Bridge)
- Cralley, E.M. and Adair, C.R. 1949. Rice disease in Arkansas in 1948. *Plant Disease Reporter* 33, 257-259.
- Cralley, E.M. 1956. A new control measure for white tip. *Arkansas Farm Research* 5, 5.
- Franklin, M.T. and Siddiqi, M.R. 1972. *Aphelenchoides besseyi*. C.I.H. Description of Plant Parasitic Nematodes. Set 1, No. 4.
- Fukano, H. 1962. Control method against rice white tip disease. *Nogyo oyobi Engei* 37, 689-692.
- Gergon, E.B. and Prot, J.C. 1993. Effect of benomyl and carbofuran on *Aphelenchoides besseyi* on rice. *Fundamental and Applied Nematology* 16, 563-566.
- Goto, K. and Fukatsu, R. 1952. Studies on white tip of rice plant caused by *Aphelenchoides oryzae* Yooko. 11. Number and distribution of the nematode on the affected plants. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* 16, 57-60.
- Hoshino, S. and Togashi, K. 2000. Effect of water-soaking and air-drying on survival of *Aphelenchoides besseyi* in *Oryza sativa* seeds. *Journal of Nematology* 32, 303-308.
- Huang, C.S. and Huang, S.P. 1972. Bionomics of white-tip nematode,

Aphelenchoides besseyi in rice florets and developing grains. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 13, 1-10.

Kim, J.I., Han, S.C. and Choi, D.R. 1996. Investigation of plant parasitic nematodes in paddy-upland rotation. *RDA Journal of Agricultural Science, Crop protection* 38, 387-391.

Mısırlıoğlu, B. 1999. Çanakkale ve Balıkesir İlleri Çeltik Ekiliş Alanlarında Zararlı Olan Çeltik Beyaz Uç Nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942)' nun Yayılış Alanlarının Saptanması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Nishizawa, T. 1953 b. Studies on the varietal resistance of rice plant to the rice nematode disease 'senchu shingare byo' (V1). *Bulletin of the Kyushu Agricultural Experimental Station* 1, 339-349.

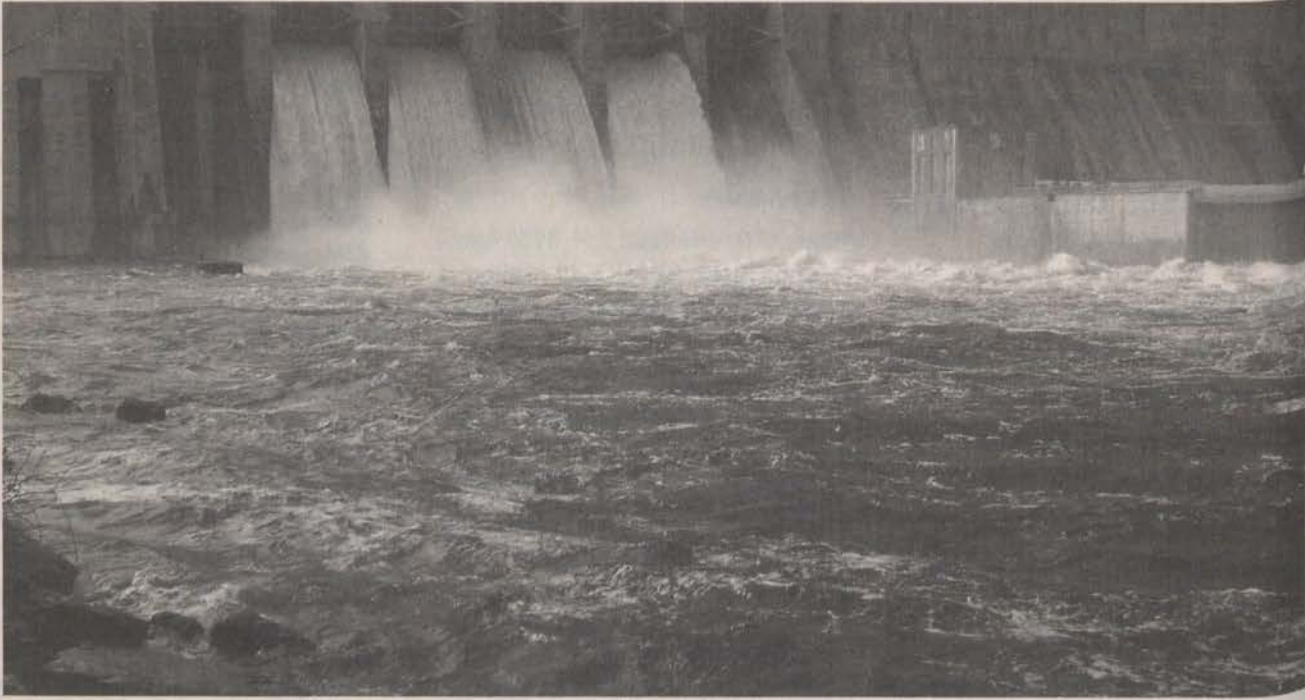
Popova, M.B. 1984. Principal factors determining the intensity and pathogenicity of *Aphelenchoides besseyi* infestation on rice. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii im. K.I. Skryabina* No. 36, 39-41.

Siddiqi, M.R. 1980. The Origin and Phylogeny of the nematode orders Tylenchida Thorne, 1949 and Aphelenchida n.ord., *Helminth. Abstr. Ser. B*, 49: 143-170.

Tamura, I. and Kegasawa, K. 1956 b. Studies on the ecology of the rice nematode, *Aphelenchoides besseyi* Christie, V. On the abnormal growth of rice plant and decrease in yield caused by rice nematode. *Japanese Journal of Ecology* 9, 120-124.

Van Nieuwenhuyzen, A.A. 1977. Nematode Diseases of Rice, Plant Protection for The Rice Crop, West Africa Rice Development Association, 240-245.

Yosshi, H. 1951. On the growth habit and yield of rice plants affected with *Aphelenchoides oryzae*. *Sicence Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 12, 133-141.



Bozova ilçesi atık suyunun Atatürk Baraj Gölü'nde oluşturduğu kirliliğin tespiti

→ **Erdinç ŞAHİNÖZ**
Zafer DOĞU
Mehmet TAŞ
Zeki DOĞAN

Harran Üniv. Bozova MYO Su Ürünleri Böl., 63850-Şanlıurfa,

ÖZET

Bu araştırma Şanlıurfa ili Bozova ilçesi evsel ve endüstriyel atıklarının Atatürk Baraj Gölü'ne olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. İstasyonlardan Ekim 2003-Ekim 2005 tarihleri arasında (iki aylık periyotlarla-toplam 24 ay süreyle) alınan numunelerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerin genel ortalamaları pH $7,592\pm 0,122$,

Sıcaklık $17,20\pm 0,52$, Çözünmüş Oksijen $5,5942\pm 0,0983$ mg/Lt, Nitrit Azotu $0,5585\pm 0,0903$ mg/Lt, Nitrat Azotu $1,0233\pm 0,0898$ mg/Lt bulunmuştur. Arasında ilişki olan fiziksel ve kimyasal parametrelerin belirlenmesi için korelasyon ve regresyon, mevsimler arasındaki farklılıkların belirlenmesi için ise varyasyon analizi kullanılmıştır. Atatürk Barajı Bozova Çatak Mevkii'nde toplam koliform bakteri sayıları bakımından 100 ml'de 240'ın üzerinde bulunmuştur.

Elde edilen verilerden bu sulara insan sağlığı bakımından riskli patojen mikroorganizmaların bulunabileceği bu nedenle; gerek içme suyu gerek sulama ve rekreasyonel amaçlı kullanma suyu olarak kullanımının risk oluşturabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atatürk Baraj Gölü, GAP, Kirlilik

1. GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında yapılandırılan Atatürk Barajı, elektrik üretimi, sulama ve içme suyu amaçlı kullanımının yanında stratejik olarak da büyük önem arz etmektedir. Barajların inşa edilmesi ile birlikte çevre üzerindeki değişim kaçınılmaz olup, belli başlı etkileri kısaca suya, toprağa, fauna ve flora üzerinde olmaktadır (1). Kirlenme sonucu etkilenen sucul ekosistemler suların sahip olduğu kendi kendini temizleme kapasitesinin de yok olmasına neden olmaktadır (2)

Son yıllarda artan evsel atıkların ve kanalizasyon sularının arıtılmadan su kaynaklarına verilmesi, bu kaynakların önlem alınamayacak ölçüde kirlenmesine yol açmakta ve su ortamını bozmaktadır. Bazı bölgelerde alt yapının hiç olmaması nedeniyle kanalizasyon suları ve evsel atıklar açık sistemlerle çevreye yayılmaktadır. Bu durum baş-

ta insan sağlığı olmak üzere tüm canlıların sağlığını tehdit eden çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (3).

Atatürk Baraj Gölü'nde, toplam su rezervuarının büyük olmasının yanında, suyun giriş ve çıkış debilerinin de çok yüksek düzeyde olması göz önünde bulundurulduğunda, su kalitesindeki sapmalar lokal olarak görülebilmektedir.

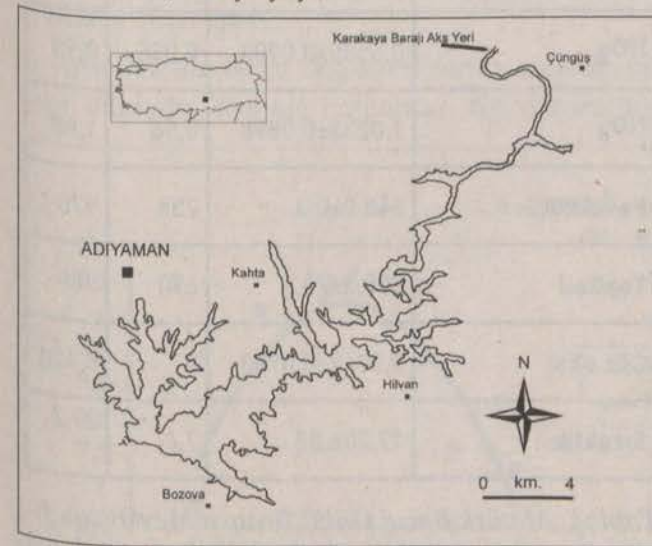
2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Yeri:

Araştırma yeri olarak seçilen Atatürk Barajı, Şanlıurfa ilinin, Bozova ilçesine 24 km mesafededir (Şekil-1). Şanlıurfa, Adıyaman il sınırı üzerinde Şanlıurfa ilinin takriben 60 km. kuzeybatısında Adıyaman il merkezinin 35 km güneyinde, Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajı'nın 180 km aşağısında inşa edilmiştir (4). Araştırma noktası olarak, Atatürk Baraj Gölü'ne kıyısı bulunan Şanlıurfa ili Bozova ilçesi seçilmiştir. Bozova ilçe merkezinde herhangi bir arıtma mevcut olmayıp atık su direk baraj gölüne bırakılmaktadır. Ekim 2003'-Ekim 2005 tarihleri arasında Atatürk Baraj Gölü'nün bazı fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla seçilen istasyonlardan 2 aylık periyodlarla alınan su örnekleri analiz edilmiştir. pH, çözünmüş oksijen, sıcaklık, istasyonlarda ölçülürken, nitrit, nitrat ve koliform bakteri tayinleri laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çizelgelerde mevsim kodları; (1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos olarak ifade edilmiştir. Çalışma süresi iki yıl olup, grafikleri hazırlarken her iki yılın ortalamalarını kullanılmıştır.

Her mevsim su örnekleri belirli derinlikte günün aynı saatlerinde alınmıştır (5). Üç litrelik plastik bidonlara konulup ağızları sıkıca kapatılarak laboratuvara ulaştırılmıştır. Alınan su örneklerinin analizleri, Harran Üniversitesi Bozova Meslek Yüksekokulu ve Hıfzısıhha Kurumu su kirliliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Atatürk Baraj Gölü Haritası.

2.2. Su Örneklerinin Analiz Yöntemleri:

2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin

Tayini:

Sıcaklık (°C): Sıcaklık -5 °C ile +45 °C arasındaki sıcaklıklara 1°C hassasiyetle ölçen taşınabilir oksijen metre ile saptanmıştır.

Çözünmüş Oksijen (mg/lt): Çözünmüş oksijen değeri 0.2 ppm hassasiyetle ölçen taşınabilir oksijen metre kullanılarak saptanmıştır.

pH Tayini: pH ölçümleri ölçüm aralığı 0-14 hassasiyeti 0.01 olan arazi tipi pH metre ile belirlenmiştir.

Nitrit Tayini: Sülfanilik asit metodu ile yapılmıştır (6).

Nitrat Tayini: Nitrat iyonu fenol disülfanik asit ile etkileşerek sarı renkli bir kompleks meydana getirilmesi ile oluşan renkli kompleksin 410 mikrometre dalga boyunda optik yoğunluğu ölçülerek nitrat miktarı tespit edilmiştir (6).

2.2.2. Su örneklerinde Mikrobiyolojik

Analizler:

Toplam Koliform Sayısı (TK): Araştırmada kullanılan örnekler, En Muhtemel Sayı (EMS) yönteminin üçlü tüp sistemi kullanılarak Mc Conkey Broth (Difco) sıvı besi yerine ekilmiş ve tüpler 37 °C de 24 ve 48 saat inkübe edildikten sonra, gaz oluşumu ve renk değişimine göre incelenmiştir. (7, 8).

2.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi ve

İstatistikî Analizler:

Atatürk Barajı Gölü Bozova Mevkii'ne ilişkin fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analiz sonuçlarına ilişkin veriler aylara göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm istatistikî hesaplamalar ve kontroller için Minitab 5.1 istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tablo-1.'de araştırma periyodu boyunca Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde elde edilen fiziko-

kimyasal parametrelerin sonuçları verilmiştir. Tablo1'den de görüleceği gibi, çalışma sonucunda fiziksel ve kimyasal parametrelerin genel ortalamaları pH 7,592±0,122, sıcaklık 17,20±,52, Çözünmüş Oksijen 5,5942±0,0983 mg/lt, Nitrit Azotu 0,5585±0,0903 mg/lt, Nitrat Azotu 1,0233±0,0898 mg/lt olarak hesaplanmıştır.

Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde ölçüm yapılan istasyonlarda sıcaklık değerlerine baktığımızda, 7,6 oC ile 27,2 oC arasında değiştiği, ortalama sıcaklık değerinin 17,20±0,52 oC olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen değerler, (Şevik ve ark.,1998)'nin saptadığı değerlerle uyum içerisindedir (Çizelge2).

Yörede çalışma süresince en yüksek değer yaz aylarında normal iklim şartlarında görüldüğünden ve çevrede herhangi bir sanayi kuruluşu bulunmadığından baraj gölünde termal kirlenme sözkonusu değildir.

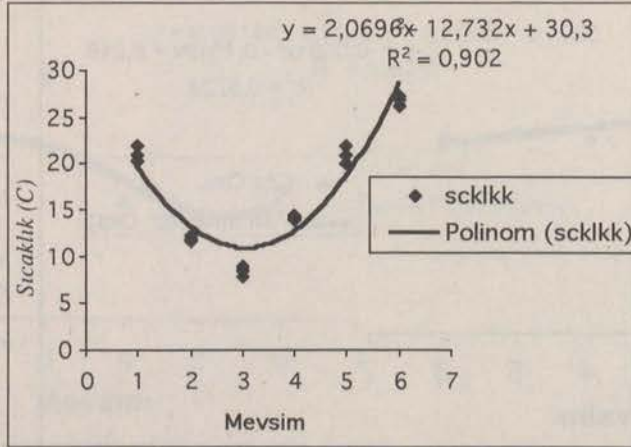
Araştırmamızda, pH 6,2 - 8,2 olarak bulunan pH değerleri, sınır değerler olan pH (2,0-8,5) arasında yer almaktadır (Çizelge3)(9).

Parametreler	Ortalama	Min.	Maks
pH	7,592±0,122	6,22	8,28
NO ₂	0,5585±0,0903	0,025	0,99
NO ₃	1,0233±0,0898	0,56	1,88
Fekalkol	848,0±0,3	755	970
Topkoli	808,3±28,7	690	985
Çöz.oks.	5,5942±0,0983	5	6,45
Sıcaklık	17,20±,52	7,6	27,2

Tablo1. Atatürk Baraj Gölü' Bozova Mevkii' nin fiziko-kimyasal parametreleri analizleri ortalama sonuçları

(EKİM 2003-Ekim 2005)

Çizelge 2-6' da ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin mevsimsel dağılımları verilmiştir.



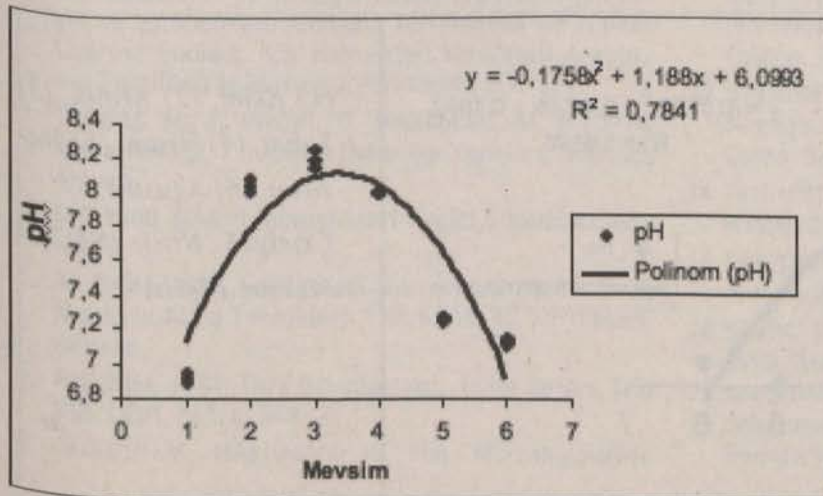
(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos Çizelge2. Sıcaklık - Mevsim İlişkisi

Sulardaki çözülmüş oksijen konsantrasyonu; suyun kirlenme düzeyini, organik madde konsantrasyonunu ve kendi kendini temizleme kapasitesi ve derecesi hakkında fikir vermektedir [10]. Akarsularda atık maddelerin karıştığı noktadan itibaren akarsuyun akımı ile taşınması nedeniyle, sonraki bölgeler mikroorganizmaların bu maddeleri aktif olarak ayrıştırdığı bölgelerdir. Bu ayrıştırma işlemi biyolojik oksijen ihtiyacını artırdığı için sudaki oksijen konsantrasyonunu düşürmektedir [11]. Bu nedenle örnekleme yapılan bölgede istasyonların evsel kanalizasyon atıklarına yakın olması nedeniyle çözülmüş oksijen konsantrasyonunun düşük seviyede kaldığı fikrini doğrulamaktadır. (Çizelge4).

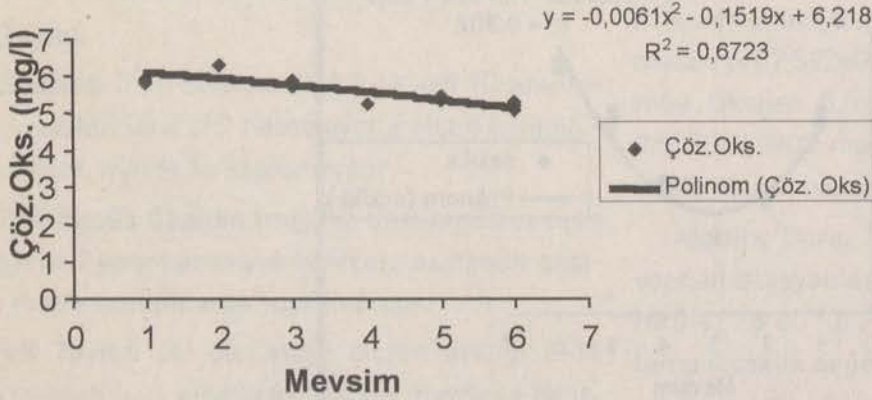
Aynı şekilde Nitrit değerleri temiz sularda ya eser düzeyde veya hiç bulunmaz. Nitrit kararsız

bir bileşik olmasına rağmen ortamda bulunması genellikle evsel ve endüstriyel atıkların bir göstergesidir [12]. Azot bileşiklerinden olan nitrit, sucul canlılar için toksik olduğundan doğal sularda bulunması sakıncalıdır [13]. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre nitrit, 0,05 mg/l'nin üzerinde olduğu takdirde su, çok kirlenmiş kabul edilmektedir [14]. Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde örnekleme yapılan istasyonlarda nitrit konsantrasyonu bu değerlerin oldukça üzerinde çıkmıştır (Çizelge5).

Araştırmamızda elde edilen nitrat değerlerinin aylara göre değişimleri Çizelge 6.'da verilmiştir. Ölçülen nitrat değerlerinin de nitrite bağlı olarak sınır değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Nitrit ve nitrat değerlerindeki bu artış örnekleme metodundaki hatadan kaynaklanabilir.



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos Çizelge3. pH - Mevsim İlişkisi



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos

Çizelge4. Çözünmüş Oksijen - Mevsim İlişkisi

Araştırma süresince, seçilen örnekleme noktalarına 100 ml'deki toplam koliform sayısı değerleri Tablo.2'de verilmiştir.

Koliform bakteri değerleri ise her mevsimde kirlilik arz etmektedir. Yapılan ölçümlerde 100 ml'de 240 adet ten fazla koliform bakteri tespit edilmiştir. Su kirliliği kontrol yönetmeliğinde birinci sınıf su kütlesinde bulunabilecek maksimum toplam koliform bakteri sayısı 100 ml 100 adet olup (15), çalışma bölgesi birinci sınıf kalite kriterlerini sağlayamamaktadır(Tablo2).

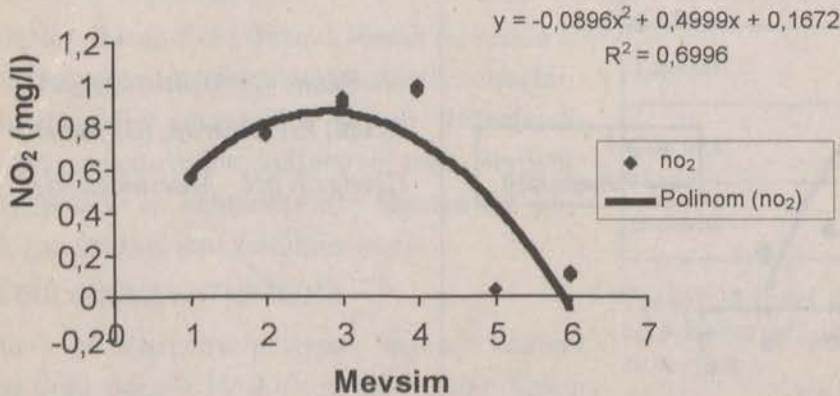
Toplam koliform sayısının yanı sıra koliform tipide aranmış olup çalışmalar sonunda koliform tipi *E. coli* olarak tespit edilmiştir. *E. coli* tipi koliformlar tamamen dışkı kökenli olup bu çalışmaların sonucuna göre Bozova Mevkii baraj sularına sürekli olarak drenaj sularının karıştığı be-

lirlenmiştir.

4. SONUÇ

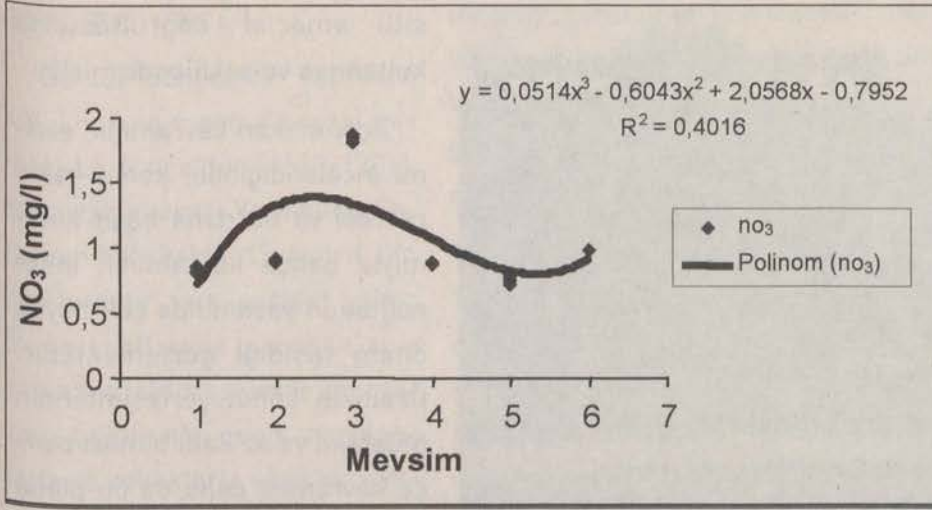
Atatürk Baraj Gölü yapım yılı itibariyle yeni olmasına karşılık, yerleşim yerlerine yakın olan bölgelerde evsel atıkların herhangi bir arıtmaya tabi tutulmaksızın deşarji sonucunda yavaş yavaş kirlenmektedir. Ancak bölgede, yoğun bir endüstriyel yapılaşmanın olmaması ve dolayısıyla sanayi atıklarının sınırlı kalması sebebiyle, bugün için endüstriyel bir kirlenme yoktur. Elde edilen verilerden bu sulara insan sağlığı bakımından riskli patojen mikroorganizmaların bulunabileceği bu nedenle; gerek içme suyu gerek sulama ve rekreasyonel amaçlı kullanma suyu olarak kullanımının risk oluşturabileceği anlaşılmaktadır.

Tüm Atatürk Barajı dikkate alındığında daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmakla birlikte,



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos

Çizelge5. Nitrit (NO₂) - Mevsim İlişkisi



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos
Çizelge6. Nitrat (NO₃) - Mevsim İlişkisi

TARİH/ İSTASYON	EKİM 2003-4	ARALIK 2003-4	ŞUBAT 2004-5	NİSAN 2004-5	HAZİRAN 2004-5	AĞUSTOS 2004-5
BOZOVA	240 >	240 >	240 >	240 >	240 >	240 >

Tablo2. Koliform Bakteri Değerleri

sahip olunan tatlısu kaynaklarının korunması ve ileride su kirliliği sorunları ile karşılaşılması için ilgili kuruluşların, evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkları kontrol altına almaları gerekmektedir.

5.KAYNAKLAR

- ERDAŞ. O., OKATAN. A., YÜKSEL. A., BAŞARAN., M., 2001, K. Maraş Yöresindeki Barajların Çevre Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, I. Türkiye Su Kongresi, 8-10 Ocak, Cilt II, İstanbul.
- GİRİDİŞLİOĞLU. A., ÇAKIR, R., TOK, H: H., EKİNCİ, H., YÜKSEL, O. 1998. Ergene Nehri ve Kollarının Evsel ve Endüstriyel Atıklarla Kirlenmesi ve Toprak Üzerine Etkileri, Köy Hizmetleri Kırklareli Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, 308-321.
- TOPBAŞ. M., T., BROHL., R., KARAMAN., M., R., 1998, Çevre Kirliliği, T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları, No:1, 35, Ankara.
- DİE 2000, GAP İl İstatistikleri Geçici Sonuçları, Ankara.
- ANONİM, 1987. Su Kalitesi Numune Alma, Kısım 2, Numune Alma Teknikleri. TSE Yayın. TS 5090 Mart, Ankara.
- ANONİM, 1984. Türk Standartları . İçme Suları, T.S. 266. UDK, 663. 6. 543
- GÜRGÜN.V., HALKMAN, K.,1988. Mikrobiyolojide

Sayım Yöntemleri,Gıda Teknolojisi Dergisi,Yayın No:7, s.146, Ankara.

- ANANYİMOUS, 1965. Standarts Methots for The Examination of Water and Wastewater, 12th Edition.
- GOLDMAN, C., HORN, A.J. 1983. Limnology. Mc Graw Hill International Book Company, Tokyo, 404s.
- POLAT, M.1997. Ötrifikasyon, Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 105-106.
- ÖZBAYRAM, Y. 1997. Ötrifikasyon. Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 105-106
- GİRGİN,S., KAZANCI, N. 1994. Ankara Çayı'nda Su Kalitesini Belirlemek İçin Taban Bütün Omurgasızların Fiziko-kimyasal Parametrelerle Birlikte Kullanılması. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Edirne, 235-239.
- STEVENS. R., J., LAUGLIN, R., J. 1994. Determining Nitrogen-15 in Nitrite or Nitrate by Product Nitrous Oxide. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 1108-1116.
- ANONİM. 1988. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete (19 Eylül 1988), Ankara, Sayı 19919.
- TANYOLAÇ, J. 1993. Limnoloji. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara,261s.
- ŞEVİK. R., HARTAVİ. H., KILIÇ, Ö.S., YAPALAK. S., 1998, Atatürk Baraj Gölü (Bozova Avlak Sahası)Yüzeysel Sularının Su Ürünleri Yetiştiriciliği Açısından İncelenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, s.427-435, 10-12 Haziran, Erzurum.



Geleneksel Bahçe Sitillerinden Örnekler

Özet

Çalışmada bin yılı aşan geçmişleriyle farklı dönemlerde farklı etkiler altında kalarak şekillenmiş Fransız, İngiliz, İslam, İtalyan ve Japon bahçe sanatlarına ait tarihi süreçler incelenmekte; özellikleri ve felsefi yaklaşımları ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fransız Bahçeleri, İngiliz Bahçeleri, İslam Bahçeleri, İtalyan Bahçeleri, Japon Bahçeleri

Giriş

İnsanoğlu yerleşik yaşama geçtiği dönemden itibaren tarih boyunca yaşadığı mekanları çe-

şitli amaçlar doğrultusunda kullanmış ve şekillendirmiştir.

Açık mekan kavramının evrimi incelendiğinde, konut yakın çevresi ya da daha basit anlamıyla bahçe kavramının insanoğlunun yaşamında çok büyük önem taşıdığı görülmektedir. Özellikle konut yerleşimlerinin müstakil ve az katlı olması bahçe kavramını daha da ön plana çıkarmış; sosyokültürel ve coğrafi etkilerle farklı yönlerde şekillenen bahçe örneklerinin fiziksel farklılıklar sergilemekle birlikte konutun ayrılmaz bir parçası olduğu ve toplumsal yaşamın büyük bir bölümünün bu mekânlarda gerçekleştiği gözlenmiştir.

Çalışmada Fransız, İngiliz, İslam, İtalyan ve Japon bahçe sanatlarının oluşum süreçleri, felsefe ve tasarımlarına dair belirgin özelliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

a. Fransız Bahçeleri

Erenay'a (2007) göre, 16'ncı yüzyılda bahçe stili, simetri ve perspektifle karakterize edilir hale gelmiştir (1).

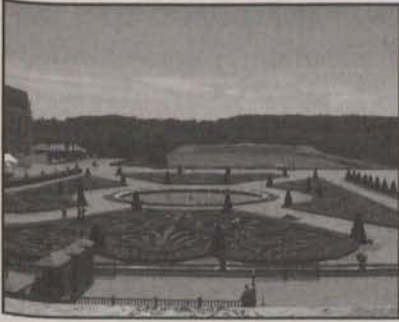
İtalyanların etkisinde kalan Fransızlar ışınsal kalıplar /desenler kullanarak, su kullanımını ve bitkisel materyal seçimini detaylandırarak ve ölçeği büyüterek kendi stillerini

► Yard. Doç. Dr. Bahriye GÜLGÜN
Araş. Gör. İpek ALTUĞ
Araş. Gör. Erden AKTAŞ
Yüksek Peyzaj Mimarı
Funda ÜNAL ANKAYA

*E.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü,
35100 Bornova, İzmir.*

geliştirmişlerdir (2).

Bu tür bahçelerin yaratıcısı XIV. Loui'nin meşhur peyzaj mimarı Le Notre'dür (1613-1701). En meşhur eseri Versailles Sarayının bahçesidir. Le Notre' nin planlarında park sarayın yalnız mimari hatları ile uyuşmaz, aynı zamanda yıldız şeklinde muntazam bölünmüş geniş meydanlarla ve sokaklarla yeşil bir şehir benzetilmektedir (3).



Resim-1 Versailles Sarayı Bahçesi, 2007 (4)

Saray arazinin tepe noktasında yer alırdı. Düzlukte olan park kısmına hafif bir meyille geçilirdi. Parktaki simetri terastan bakıldığında kavranabilirdi. Bu bahçelerde tabiata hiç bir şey direk benzetilmez. Alleler ya birbirine paralel yada yıldız gibi birbirini kesen şekildedeydi, tam merkezde havuzlar yer alırdı. Ağaçlar ekseriya beşli tarzda dizilirdi. Çiçek tarhları renkli kumlar, porselenler ve renkli camlarla yapılmış mozaikler ve suni çiçeklerle donanırdı. Bitki-

ler küre, piramit ve konik şekilleri alacak şekilde budanırdı, fakat ağaçların budaması heykeltıraşlık boyutuna henüz gelmemişti (3).

Özgüner'e (2003) göre, 16. ve 17. yüzyıllarda ağaçlar yaygın olarak insan kontrolü altına alınmaya başlanmış, bahçıvanlar ağaçları budayarak ve dallarını keserek onlara şekiller vermeye çalışmışlardır. Bu uygulamaların faydalanma yönlü sebeplerinin yanında ağaçları bir düzen ve kontrol altında tutma isteği de rol oynamıştır (Thomas 1983). 17. yüzyılda iki yanı ağaçlı yollar ve avlular aristokrasinin sembolü olmuş ve yaygın olarak kullanılmıştır. Bahçe sanatında formal stiller özellikle Fransız barok tarzı da bu yüzyılda moda haline gelmiş, varlıklı kesim bahçelerini bu stile uygun olarak düzenlemişlerdir. Bütün bunlar insanoğlunun kendini doğadan soyutlamasının yansıması ve insan zekasının ürünleri olarak görülmüştür (5).

Barok Bahçeleri, öncelikle Fransa'da meydana gelmişlerdir. Halı parterlerinin daha komplike ve sanatkarane şekilde meydana getirildiği görülür. Klasik bahçelerin ahenk ve haşmeti kaybolmuştur çünkü sanatçı bütün ağırlığı bu halı parterlerini yaratmaya verir. Par-

terler çiçeklerden ve renkli taşlardan oluşur. Ayrıca oymacılık ve su işçiliği de bu parterlere entegre edilmiştir (6).

b. İngiliz Bahçeleri

17'nci yüzyılda İngiltere'de, Fransız stiline ve formal düzenlemelere karşı hareketler başladı. İnsanlar özgürlüklerini hissedebilme arzularına dayanarak, doğanın bozulmamış orijinal niteliklerine ulaşmak için çalışmalar başlatılmıştır. (1).

Bir İngiliz için bahçe, içinde uzun süre oturulacak, düşünceye dalınacak ya da Barok bahçeleri gibi tiyatro oyunlarına yer verilebilecek bir ortam olmazdı (7).

İnsan yapımı simetrik ve geometrik düzenlemelerden vazgeçildi ve tabiatın doğal biçimine yönelim başladı.

İnsanlar, doğanın orijinal niteliklerine ulaşmak istediler. Böylece İngiliz tarzı bahçe doğdu. Bu tarza göre; havuzun şekli informal olmalı, ağaçlar doğal formlarında gelişmeli ve sular tıpkı dereler gibi şırıldayarak akmalıydı (1).

Naturalistik akımlar başladığı zamana kadar İngiltere'de bahçe evin dışı doğru bir uzantısı olarak düşünülüp, mimari formda düzenlenmekteydi. Oysa bu yeni akımla durum bütünüyle

değişmeye başlamıştı. Çünkü düzenlemeye evden değil doğadan başlama; bahçeyi evin değil, doğanın eve uzantısı olarak görme eğilimi başlamıştı (7).

Topografya oluşumları ve iklim koşulları kır peyzajının tasarımını için son derece uygundu. Yuvarlak, yumuşak formlu tepeleri, küçük ormanları ve bunlara kontrast oluşturan ilgi çekici tekstür ve renklerdeki meralar ile planlama alanının bütünü, bahçe ve mevsimler içindeki sonsuz değişimleri ve dumanlı ışıkları ile iklim, kompozisyona ilgi çekicilik ve gizemli bir anlam kazandırıyor. İklim ve topografya bakımından avantajlara ek olarak aristokrat arazi sahipleri de böyle bir düzenlemenin gelişmesine yardımcı durumda idiler. (7).



Resim-2 Stowe Garden, 2007. (9)

18 yy ortalarından itibaren İngiliz bahçeleri insanlığın ve doğanın özgürlüğünün sembolü haline gelmiştir. Formal yapıdaki düzgün yolları, kırılmış ve şekil verilmiş ağaçlarıyla XIV.

Louis'in Versailles sarayının aksine, İngiliz bahçelerinde manzara baskın fakat düzensizdir. Ne insanlar ne de doğa baskı altında görülmemektedir(8).

18. yüzyıl ortalarında İngiltere'de üzerinde en fazla konuşulan naturalistik bahçe örneği "STOWE" olmuştur. Aslında, Stowe yalnız Kent'in değil, hemen tüm naturalistik bahçe mimarlarının yaptıkları katkı ve değişikliklerle olgunlaşmış ve herkesin hayranlığını kazanan bir örnek olmuştur. Nitekim ilk kez Bridgeman daha önceleri Rönesans biçiminde düzenlenen bahçenin sınırlarını kaldırmış, terasları yıkmış, bitki materyalinin kullanımına informal bir karakter kazandırmıştır. Ayrıca, Rönesans'tan kalma eski cadelerden bir kısmını korumakla birlikte, bunlardan her birinin sonuna bir klasik mabet, anıtsal sütunlar ve obeliskler yerleştirmiştir. Su kullanımı ise, geniş parlak su aynaları halinde, dolaşısıyla İngiliz olmaktan çok, Fransız anlayışında ve Barok etkisinde olmuştur (7).

c. İslam Bahçeleri

İslam kültürü ve buna bağlı olarak İslam sanatı, belirli bir ülke yada halka ait olmanın ötesinde, çeşitli uygarlıkların kültürleri, sanatları ve gelenekleri üzerinde olgunlaşan ve hepsine,

kendine öz ve ortak özellikler yerleştiren, bir sanat olarak ortaya çıkmıştır .

Arapların İslam dinini ve kültürünü yaymaya başladıkları M.S VII.nci asırdan itibaren hemen hemen bin sene süreyle bahçe sanatı, esas olarak İslam ve Hıristiyan dinlerinin etkisinde gelişmiştir.Fakat özellikle Avrupa da Rönesans kadar İslam bahçe sanatı bütün Akdeniz ülkelerinin bahçe sanatına damgasını kuvvetle basmıştır.Hangi ülkede olursa olsun, İslam bahçe sanatının şekillenmesinde din felsefesi kadar, İslamiyet'in yayılmış olduğu ülkelerdeki sıcak kurak iklim şartlarının da büyük rolü olmuştur.Kuran'da cennet, ağaçlarla gölgelendirilmiş. nar ve hurma ağaçlarının bol meyveleriyle süslü, fıskiyeli havuzların serinlettiği ve içinde dolaşan zarif hurilerin soğuk şerbetler sunduğu ,bir yaşama mekanı olarak tasvir edilmiştir (10).

İslam toplumu VIII. yy ile XVI. yy arasında İslam kültürü ve inancının etkin olduğu ve sosyal ve ekonomik açıdan gelişen İspanyol yarımadasında ağaç yeştiren toplum olarak tanınıyordu (11).

İslam bahçelerinde günümüze kadar ulaşabilen en karakteristik örnekler Sevil'de Alkasar, Granata'da Generalife ve

Elhamra saray bahçeleridir. Bu bahçelerde Roma'daki peristil ve atriumların etkisi, dışa kapalı duvarlarla çevrili, birinden diğere geçilen avlu kompleksleri görülür. Suyun geometrik motifler şeklinde kullanılması söz konusudur. Bu motifler ritmik olarak bir aks üzerine yerleştirilmiştir (12).

Bitkilere topiari uygulanması, yollara servi dikilmesi, çinilerle bezenmiş banklar, möbleler karakteristik özelliklerdendir. Özellikle Timur devrinde her büyük kentin ve her sarayın, bazen halka da açık geniş ve gösterişli bahçeleri olması gelenek haline gelmiştir. Timur'un en güzel bahçelerinden biri olan Gülbağ birbirini dik kesen yolları, ritmik şekilde sıralanmış kare şekilli havuzları ve bunları birbirine bağlayan kanalları ile formal ve simetrik bir planlama özelliği göstermekteydi. Diğer bir anıt bahçe de 1631 yılında Agra şehrinde Şah Cihan'ın ölen karısı için yaptırdığı Taç mahal'dir.



Resim-3 Taj Mahal, 2007 (13).

İslam düşüncesinin etkisi altında planlanmış olan mermer Anıtkabir'in önündeki durgun su yüzeyi ve etrafındaki servilerle sükunet ve ölüm; Renkli çiçek bordürleri ve suya akseden bulutların hareketi ile de hayat özlemi ve hayatın akışkanlığı sembolize edilmiştir (10).

**Eski Türk Bahçeleri*

Türkler göçebe oldukları çağlardan başlayarak doğal çevreye yakın olmuşlar, toprağa bağlandıklarında da (göçebelik devri sonu) toprakla formal ve informal bağlantı kurmuşlardır. Informal bağlantıda kişi, kendini bahçesiyle yakın bir ilişkide, onunla aynı düzeyde; yeşilliğim, suyun, çiçeğin yanı başında kaynaşmış görme çabasındadır. Yeşillikler içinde oturmak doğaya yakın olduğunu hissetmek, kendini doğanın bir parçası gibi görmek ister. Kişi doğaya karşı korkulu bir saygıyla formal bir bağlantıda kurmuştur. Kendini doğadan ayrı ve ona ancak hizmet ederek kendine yar etme görünüşünü benimsemiştir. İşte Türklerde bu formal ve informal anlayış sonucu bahçe, yapıdan önce gelmiş; hava, su ve manzarası güzel bir yer bahçe olarak seçilmiş, konut sonra yapılmıştır (12).

Genellikle konuta bağlı dış mekan bahçe şeklindeyse, bir-

leştikleri kısım üstü saçak veya çardakla örtülmüş, yeri taş döşeli, yarı açık bir geçiştir. Yazın sofra bu taşlığın üzerine kurulur. Taşlığın önünde fiskiyeli veya sersebilli bir havuz yer alır; çevresinde saksılar içerisinde çiçekler dizilidir. Bahçe havuzdan çıkan su arkiyla sulanır. Zemin çokluk eğimli olduğundan, bahçe sedlerle düzenlenmiştir. Her sed bir veya birkaç tür çiçeğe ayrılmıştır. Çiçek tarhları yalındır; renk ve tür karmaşıklığı göstermez. Çiçek tarhlarının ötesindeki bazı sedlerde sebze de yetiştirilir. Başka değişle Türk bahçeleri 'Safa Bahçesi' kavramını kullanılışlıkla birleştirmiştir. Ağaçlar genellikle bahçeyi çevreleyen duvar boyunca dikilmiştir. Ayrıca gölgesi içinde yer yer tek başına ağaçlarda dikilebilir. Bunların yerleri önemle ve ustaca seçilmiş gölgeleri içine bazen bir de çeşme konulmuştur (14).

Türklerde bahçe, içinde yaşadığından fonksiyoneldir, göstermelik değildir, her türlü rekreasyonel etkinliğin yapıldığı yerdir. Bahçenin her köşesi bu tür etkinlikler için belirlenmiştir. Örneğin; bahçede geniş taçlı bir ağacın altı öğleden önce oturmak, bir başkası öğleden sonra oturmak ya da akşam güneşini seyretmek için idealdir.

Dolayısıyla bahçe, tek bakışta tablo gibi bir sanat yapıtı olarak algılanmak üzere değil, içinde yaşayarak algılanmak amacıyla düşünülmüş ve planlanmıştır. Algılama olayı parçalanmış, dağıtılmış ve her köşeye pay edilmiştir (12).

Türk bahçeleri, dış mekânı kullanma açısından Yunan ve Roma bahçelerine, benziyorsa da, lüks ve ihtişamdan uzaklığı ve yalınlığı yönünden onlardan ayrılır.

Akdoğan'a (1974) göre Türk bahçelerinde eksik olmayan eleman sudur. Su daima bahçe mimarisi içinde yer almış, akar ya da hareketli su da durgun suya tercih edilmiştir. Bahçelerin çoğunda, havuz eksik olamaz, Havuzun suları, fiskiyeler ve çağlayanlar ile hareket getirilir. Havuzlar dört köşe yada kare şeklindedir. Yuvarlak ya da münhanili havuzlar 18. yüzyıldan itibaren bu yana ortaya çıkmış ise de, 19. yüzyıl yine terk edilmiş ve aynı yüzyılın sonlarına doğru suni göl şeklinde ortaya çıkmıştır. Eskiden nadir olan büyük boyda havuzlar 19. yüzyıldan bu yana büyük sayıda uygulanmıştır. Beylerbeyi bahçesinde üst setteki havuz (16 x 78 m.), tokat bahçesindeki 19. yüzyıl ortalarından sonra, buna yakın büyüklükteki havuzlar inşa edil-

miştir. Havuzların kenarları, genellikle düzenli taş yada mermer kaldırımli yollar ile çevrilmiştir. Havuz çevre duvarları çoğu kez tuğladandır. Havuz derinliği 1-1,5 m.den çok olmaz Su yüzeyi etraf döşeme seviyesinden az aşağıda tutulur. Su ya mermer satıh üzeride yayılarak akar veya iki-üç parmak derinlikte mermer içine oyulmuş kanallara sevk edilir. Söz konusu kanallar, havuzu dışardan besleyen fıskiye, ya da musluğun havuza bağlamaya yaradığı gibi, bahçenin çeşitli yerlerine, bir düzen içersine taksim edilmiş ola su motiflerini de birbirine bağlar (10).

d. İtalyan Bahçeleri

Rönesans'ın Floransa'dan tüm dünyaya yayılmasıyla, doğal güzelliklerin değerlendirilmesinde yeni bir bakış açısı ortaya çıkmıştır. Bu bakış açısına göre İtalya'daki zengin halk oldukça büyük bütçelerle "villa" bahçeleri inşa etmeye başlamış, pek çoğunda teras bahçeler ve gösterişli çeşmelere yer verilmiştir (15). Formal bahçe stillerinin en belirgin olanı İtalyan bahçeleri olup Rönesans döneminde bu modele ait eserlerin en gösterişlileri meydana gelmiştir (16).

İtalyan bahçeleriyle özdeşleşen "villa" kavramı, evle ilişkisi içinde olan tüm dış mekânı ta-

nımlamaktadır (16). İtalyan bahçelerinde, mimar tüm alanı bir bütün olarak düşünmekte ve yapı, villa ve teraslar hepsi bir bütün olarak tasarlanmaktadır.

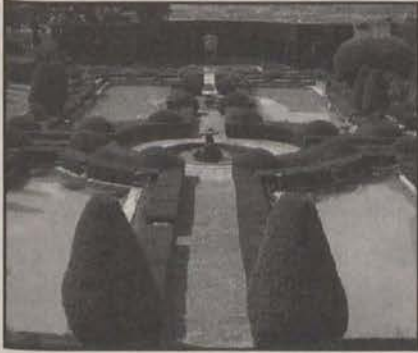
İlk Rönesans villaları başlangıçta şehrin hemen kale duvarı ötesindeki yakın çevresinde ve oldukça düz arazide inşa edilmişlerdir. Fakat şehrin pis havasından, çeşit kargaşalardan ve hepsinden önemlisi şehre dehşet saçan salgın hastalıklardan özellikle vebadan korunma kaygısı villaları yavaş yavaş tepeler, manzaraya hakim mevkiilere çekmiştir. Morfolojik yapıdan dolayı topografik özelliklerin ortaya koyduğu teraslar, duvarlar ve basamaklar binaların mimari kitlesiyle, arazinin tesviye eğrileri arsındaki ilgiyi kurmada en etkili elemanlar olmuşlardır (10).

İtalyan bahçelerinde kesin bir kural olamamasına rağmen, merkezi bir aksa göre kısmen simetri egemen olan tasarım yaklaşımıdır (Resim-4).

Bahçede heykellere oldukça fazla önem verilmiştir. Heykeller, yol kenarlarında, havuz çevrelerinde ya da grottolar içindeki nişlerde yer almışlardır (17).

Floransa Rönesans bahçelerinde suyun kullanımında İspanya İslam bahçelerinin etkisi açıkça ortadadır. Daha ziyade

yuvarlak formlu ve üç kademeli dekoratif havuzlarda heykellerde canlılık ve ses kazanmıştır. Genellikle geniş su aynaları ve kaskatlara yer verilmemiş; su ögesi sürprizli su oyunları ile serinletici ve eğlendirici bir eleman olarak kullanılmıştır (10).



Resim-4 İtalyan bahçesi örneği 1 (Villa Capponi, 2007) (18)



Resim-5 İtalyan bahçesi örneği 2 (Villa Lante, 2007) (19)

Bitki materyali kullanışı bakımından bütün Rönesans bahçelerinde benzerlik göstermektedir. Herdem yeşil bitkilere fazlasıyla yer verilmiştir. Servi ve fıstık çamlarının koyu yeşil rengi ile çok güzel bir tezat oluşturan gümüş renkli zeytin ağaçlarının meydana getirdiği bitki örtüsü,

İtalyan peyzajının en tipik özelliğidir. Yine porsuk ve şimsirin budanarak şekillendirilmiş hayvan figürleri en yaygın topiari işçiliği örnekleridir (10) (Resim-5).

e. Japon Bahçeleri

Tarihi 3. yüzyıla kadar dayanan Japon bahçeleri (20), ilk olarak Çin'de yapılmakta olan bir park inşasından etkilenilerek gerçekleştirilmiştir. Japonya'nın ilk resmi büyükelçisi Çin'de gerçekleştirmekte olduğu ziyareti esnasında kentteki büyük bir park inşasından etkilenerek, Japonya'da Imperial Sarayının önünde bir su bahçesi inşa ettirmiştir (21).

Çin bahçe sitilinin değişerek, imparatorluk bahçelerini oluşturduğu yüzyıllarda, Japon bahçeleri sadeliğini korumuş başlangıç yıllarındaki özelliklerini korumaya devam etmiştir. (22).

Japon Bahçeleri tarihi gelişimi boyunca Japon halkı için çok önemli olan ve aynı anda her iki inancı da benimsendiği, Budizm ve Şinto dinlerinin etkisi altında olup sembolik olarak bu dini inançları yansıtmıştır.

Breiling'e (2001) göre (Keane, 1997) Japon bahçelerini her biri farklı felsefi yaklaşımlara sahip altı ayrı dönemde tanımlamaktadır;

• **Doğanın ruhu;** Şinto inancına

göre, eski Roma tanrılarının ağaçlar içinde yaşaması benzer, Japon tanrıları da özel adaların, ağaçların ya da taşların içindedir. Bu inanışla tanrıları barındıran tüm bu öğelere Japon bahçelerinde yer verilmektedir. Bu dönem 8. yüzyıla kadar sürmüştür.

• **Cennette şiiir;** Bu dönemde, aristokratlar cennetten belediklerine kendileri için oluşturdukları bahçelere yansıtmışlardır. 12. yüzyıla kadar süren bu dönemde Yin ve Yang gibi Budizm ilkeleri bahçe tasarımında kullanılmıştır.

• **Boşluğun sanatı;** Aristokrasinin gerilemesi ve samuray sınıfının yükselişiyle bahçe tasarımı da değişmiştir. 16. yüzyıla kadar devam eden bu dönemde Zen Budizm bahçe tasarımını etkilemiş, bahçeler aktivite mekanları yerine meditasyon ortamları olarak kullanılmıştır.

• **Ruhsal bölüm;** 16. yüzyılın ikinci bölümünde, çay seremonileri gelişmiştir. Bu dönemdeki bahçeler çay evlerine giriş bölümü olup, seremoni için fiziksel ve ruhsal hazırlık mekanları olmuştur.

• **Özel mekanlar;** 1600 - 1868 (Edo dönemi) yılları arasında samuray sınıfının Japon toplumu üzerindeki etkisi zayıflamış, tüccar grupları ise toplumdaki baskın grup haline gelmiştir. Bu

dönemdeki bahçeler genel olarak çok küçüktür.

• **Kollektör parklar;** Bu dönemde oluşturulan parklar eski dönemlerde (eski Japonya) gezinti ya da başka bir ülkede seyahat etkisi yaratmaktaydı (Çin motifleri) [20].

Japanese Garden Design Principles (2007)'ye göre, Japon bahçelerinde doğa ideal olan olarak kabul edilmekte, sembolize edilmekte ancak asla doğanın kendi başına gerçekleştiremeyeceği uygulamalar yapılmaktadır. Bahçe bir bütün olarak kabul edilmekte ve bitkiler bahçedeki felsefenin parçası olarak rolünü üstelenmekte, asla mekândaki dominant öğe olmamaktadır [23].



Resim-6 Japon bahçesinde su kullanımı (Mamo, 2004). (26)

Oluşturduğu manzara açısından her zaman sade ve algılanması kolay olan Japon bahçelerinin tasarım ve aplikasyon aşamaları oldukça karmaşık çalışmalardır. Sanat eserleri olarak

kabul edilmekte olan bu bahçeler, her biri ayrı ayrı öneme sahip pek çok farklı tasarım öğesi içermekte olup bu öğelerin hepisi bir harmoni içinde, sahip olduğu sembolik değer doğrultusunda kullanılmaktadır [24]. Japon bahçeleri sahip oldukları gösterişi kum, taş, su, plastik elemanlar, doğal bitki örtüsü vb. farklı elemanları bir araya getirilmesiyle sağlamaktadır [25].

Japon bahçelerinde su, çeşitli biçimlerde kullanılmaktadır. Su kullanımında amaç, ortama huzur, serinlik ve canlılık kazandırmaktadır. Çağlayanlar, göller, nehirler gibi doğal kullanımlarının yanı sıra su, çanaklar içinde de bahçenin çeşitli yerlerinde kullanılmıştır. Suyun olmadığı bahçelerde su, taş ve çakıllarla ifade edilmektedir [17].

Japon bahçeleri üç temel prensibe bağlıdır; ölçeği küçültme, simgelerleştirmeye ve bahçenin mevcut manzarasından yararlanma. Küçültülmüş ölçekteki bahçeler, gösterişli manzara ve mekanları sembolize etmektedir. Örnek olarak dağların, akarsuların taş, kum ve çakıl taşlarıyla minyatürleştirilmesi verilebilir. Simgeleştirme yaklaşıklık olarak tüm Japon Bahçelerinde gözlenebilmektedir. Taranmış kum ya da çakıl taşı akarsuları sembolize ederken taş ve kaya grupları adaları sembolize etmektedir. Ayrıca

mevcut manzara ve bitki örtüsü, bahçenin tamamlayıcısı olarak kullanılmaktadır [25]. Bahçedeki tasarım birbirini tamamlar nitelikte olmaktadır.

Japon Bahçeleri farklı sitede uygulanmaktadır. Japanese Gardens (2007)'ye göre bu bahçe tipleri:

• **Karesansui;** Susuz kayalar ve kum bahçesi, Japon Bahçelerinin en çok bilenen siteden birisidir. Bu tip bahçeler 1333-1568 yılları arasında Muromachi döneminde ortaya çıkmış ve Zen-Budist öğretilerinden çok etkilenmiştir. Bu sitede limitli sayıda bitki örtüsü yer alırken genel olarak yosun, taranmış çakıl taşları ile taş ve kaya grupları kullanılmakta olup en tanınmış örneği Kyoto'da bulunan Ryoanji'dir.

• **Çay Bahçeleri (Cha Niwa ya da Roji);** Çoğu zaman bu bahçeler küçük, kapalı mekanlar olup çay seremonisinin yapıldığı çayevine geçiş yolu amacıyla oluşturulmaktadır. Dış dünyayla, iç dünya olan çayevi arasında bağlantı yoludur. Amacı çay seremonisine bağlamadan önce huzur dolu bir ruh haline sahip olmaktır. Çay bahçeleri genel olarak büyük bahçelerin bir parçası halindedir.

• **İç Bahçeler (Tsubo Niwa);** Küçük alanlara sahip olan iç bahçelerin başlangıç tarihi 15. yüzyılda, Japon ekonomisinin geliştiği döneme dayanmaktadır. Pek çok tüccarın çok sayıda

depo binası bulunan büyük evlerde yaşamıyla, ilk iç bahçe örnekleri, konutlarla depo binaları arasında kalan açık mekanlarda oluşturulmuştur. İç bahçe stilineki öğeler, gölgeye daha dayanıklı bitki türlerinin kullanılması dışında, çay bahçesindeki elemanlara çok benzemektedir. Geleneksel Japon iç bahçesi tasarım prensipleri günümüz küçük çatı ve teras mekanları için de oldukça uygundur.

• **Gezinti Bahçeleri (Tsukiya-ma)**; Geniş alanlara sahip bu bahçelerde genellikle doğadan kesitler daha küçük ölçeklerle sergilenmekte ya da hayal ürünü manzaralar oluşturulmaktadır.

• **Gezinti Bahçeleri (Kaiyu-Shikien)**; Eğlence bahçeleri olan bu alanlar günümüzde genel olarak kamusal parklar olarak kullanılmaktadır.

Kaynaklar

1. Erenay, S., 2007. Ülke Bahçe Kültürleri, <http://www.akvaryumklubu.com/vbulletin/showthread.php?t=54908>, Erişim: Haziran 2007.
2. Edna & Frank C. Miller English Garden, The Arboretum, May 02, 3rd Ed. Eh, <http://www.uoguelph.ca/arboretum/GardenNA/English%20Garden.pdf> Erişim: Ağustos 2007.
3. Park ve Bahçe sanatının Gelişimi, 2007, web. adu. edu. tr / akademik / hesbah/ Park 1.doc, Erişim: Mayıs 2007.
4. Versailles Sarayı, 2007. <http://www.cs.cornell.edu/~mvnak/>

- Europe2004 / Paris / 18 % 20-% 20 Gardens % 20 at % 20 Versaille.jpg Erişim: Ağustos 2007.
5. Özgüner, H., 2003. İNSAN – Doğa İlişkilerinin Gelişimi Ve Peyzaj Tasarımında Doğal’ Stilin 20. Yüzyılda Önem Kazanmasının Nedenleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı: 1, Sayfa: 43-54.
6. Barok Bahçe Sanatı, 2007. <http://sonmimar.blogcu.com/2878003>, Erişim: Haziran 2007.
7. Doğanın Yalın Tasarım Örneği: İngiliz Bahçesi Stili, 2007, http://www.grup-mesa.gen.tr/mesa_yasam/detay.asp?id=119&sayi=22&kategori=, Erişim: Mayıs 2007.
8. Wise Norton M. & Wise E. M., 2002. Reform in the garden, Endeavour Vol. 26(4),pp154-15
9. Stowe Garden, 2007. http://www.national-trust.org.uk/main/w-vh/w-visits/w-findaplace/w-stowegardens/w-stowegardens-photo_gallery.htm Erişim: Ağustos 2007.
10. Akdoğan, G., 1974. Bahçe ve Peyzaj Sanat Tarihi, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:536, Ders Kitabı:309, Ankara.
11. Goldmann, G. 2003. The green garden of Allah: trees and woodland in Spain (711-1492/1609), Forst und Holz 58 (23/24) : 713-716
12. Eldem, S. H., 1973. Kültür Bakanlığı Türk Sanat Eserleri, cilt:125.
13. Taç Mahal, 2007. <http://www.envo-care.co.uk/backgrounds/tajwater1024.jpg> Erişim: Ağustos 2007.
14. Evyapan Aslanoğlu G., 1972, Eski Türk Bahçeleri ve Özellikle Eski İstanbul Bahçeleri, O.D.T.Ü. Mimarlık Bölümü Yayın No:20.
15. Italian Gardens, <http://www.destination360.com/europe/italy/italian-gardens.php>, Erişim: Haziran 2007.
16. Platt, C., 1893. Italian Gardens, Harper ve Brothers Copyrihgt, 182 SAYFA.
17. Nurlu, E. ve Erdem, Ü., 1994. Peyzaj Sanat Tarihi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova – İzmir, ISBN 975-483-275-7.
18. Villa Capponi, 2007. http://www.cultura.toscana.it/architettura/giardini/images/pop_16-villa_gamberaia.jpg. Erişim: Temmuz 2007.
19. Villa Lante, 2007. http://www.labastia.it/lmg/Private/%7B6711493D-0932-4C51-A057-69BAB3B6AC0B%7D_Villa%20lante.jpg, Erişim: Temmuz 2007.
20. Breiling, M., 2001. Historical Gardens in Japan, Lecture for students of landscape architecture, Mendel Universtiy Brno & Students from architecture and spatical planning, Technical University Vienna.
21. The Arboretum, 2007. <http://www.uoguelph.ca/arboretum/GardenNA/Japanese%20garden.pdf>, Erişim: Haziran 2007.
22. Japanese Garden Style, 2007. <http://www.bestgardening.com/bgc/design/stylejapan01.htm>, Erişim: Haziran 2007.
23. Japanese Garden Design Principles, 2007. <http://www.helpfulgardener.com/japanese/2003/design.html>, Erişim: Nisan 2007.
24. A Guide To Creating Your Own Tranquil Japanese Garden, 2007. <http://www.gardensfromjapan.com/>, Erişim: Haziran 2007.
25. Japanese Gardens, 2007. <http://www.aboutjapanesegardens.org/>, Erişim: Temmuz 2007.
26. Mamo, M., 2004. San Francisco Photos (29 April - 4 May 2004) / Japanese Gardens.



Küresel ısınma, iklim değişikliği ve Türkiye

→ **Hatice BİLGİN YILDIRIM**

*Ziraat Yüksek Mühendisi
TKB Koruma ve Kontrol Genel
Müdürlüğü*

ÖZET:

Artan küresel ısınma, beraberinde iklim değişikliğini, kuraklığı, çölleşmeyi en nihayetinde ürün gruplarında dalgalanmaları getirmektedir. Bu sebeple gelecek için bazı senaryolar hazırlanmaktadır. Bunlardan bazıları; artan ısınmayla buharlaşmanın fazla olması, su kaynaklarının azalması, ayrıca mevcut kaynakların bilinçsiz kullanımıyla gerçekleşen su kıtlığı nedeniyle ülkeler arasında su savaşları çıkabilme olasılığıdır. İnsan kaynaklı küresel ısınmayı artıran sera gazları, tüm dünyayı olduğu gibi ülkemizi de etkilemektedir.

GİRİŞ:

1970 ve 1980'lerde gelişen bilgisayar ve uydu teknolojileri,

insanın gezegeninin geleceğine etkilerinin ortaya konmasını kolaylaştırmış ve bu birikim, 1992 Rio Zirvesi'nde İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (FCCC)'nin imzaya açılmasıyla somut bir çehre kazanmıştır. [2]

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (FCCC)'ne giden ve onu izleyen yıllarda hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin oynadığı rol çok daha önemlidir. Bu panel, her dört yılda bir, değerlendirme raporu yayımlayarak iklimle ilgili bilimsel gelişmelerin ürününü sunar. IPCC' nin 2001'de yayımlanan 3. değerlendirme Raporu'nda gelecekteki iklime yönelik projeksiyonlara göre [2], küresel sıcaklıkta 2100 yılına kadar ortalama 1 ilâ 3,5 derecelik bir artışı olacağı bilinmektedir. Bunun anlamı, en iyimser koşullarda her on yılda yaklaşık 0,1 derecelik bir sıcaklık artışı görüleceğidir (IPCC, 2001). Bunun sonucunda; deniz seviyesinin yükselmesinden, sıcaklık ve yağış rejimlerinin değişmesinden kaynaklanan ve afet boyutlarına ulaşan çok değişik sonuçlar yaşanacaktır. Seller, taşkınlar, kuraklık ve sonuçta çölleşme, fırtınalar, biyolojik kökenli afet niteliğindeki salgınlar, bu sorunlardan bazıları olup bunlar daha geniş alanlara yayılacak ve çok daha sık

görülecektir (1).

2001'de düzenlenen BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panel'inin (UNIPCC) kapanış bildirisinin son cümlesi her şeyi açıklamaya yetmektedir: "Tehlike, şu ana kadar düşünüldüğünden çok daha yakındır." (3)

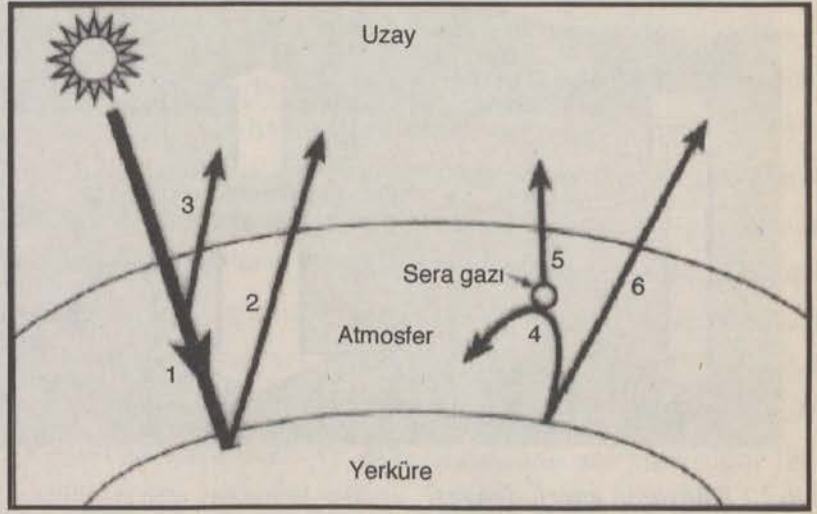
1. Sera etkisi, Sera Gazı

1.1. Sera Etkisi

Güneşten gelen kısa dalgalı ışınların % 51'i yeryüzü tarafından tutulur. Tutulan enerji ile yeryüzü ısınır (Şekil1.1).Yeryüzü tarafından emilen bu enerjinin bir kısmı, atmosfere geri gönderilir (Şekil 1.2). Güneşten gelen enerjinin bir kısmı yeryüzüne ulaşmadan, atmosferden uzaya geri döner (Şekil 1.3). Isınan yer yüzünden bir kısım enerji uzun dalgalı ışınlar hâlinde atmosfere verilir. Bu enerjinin bir kısmı atmosferdeki sera gazları tarafından tutulur, atmosferin alt kısımlarını ısıtır. Bu ısınmaya atmosferin sera etkisi (Şekil 1.4) denir. Sera gazları tarafından tutulan enerjinin bir kısmı yeniden uzaya geri verilirken (Şekil 1.5), yeryüzünden uzaya verilen enerjinin bir kısmı da doğrudan uzaya gider (Şekil 1.6). (1)

1.2. Sera Gazı

Aşağıdaki şekil (Şekil 2), dünyanın enerji dengesini göstermektedir. Dünyaya ulaşan



Şekil 1 : Sera Etkisi

enerjinin tamamı güneşten gelir. Atmosfere giren enerji yalnızca 235 W/m^2 'dir. Bunun ise 168 W/m^2 'si yeryüzüne ulaşır. Meydana gelen fark, atmosferdeki bazı gazlar tarafından emilen ve yeniden yeryüzüne aktarılan enerjiden kaynaklanır ve bu işi yapan gazlara da sera gazları denir. Doğada sera gazları olmasaydı dünyanın yüzey sıcaklığı şimdikinden çok daha soğuk ve farklı bir yapıya sahip olurdu (3) .

Denge koşullarında dünyaya güneşten ulaşan enerji, uzaya ışımayla kaybedilene eşittir, böylece dünyanın ortalama sıcaklığında zaman içinde bir değişiklik beklenmezken son yapılan ölçümlere göre, dünya şu anda, uzaya kaybetmekte olduğu ısıdan yaklaşık $0.85 \pm 0.15 \text{ W/m}^2$ daha fazlasını kazanmaktadır. Isı bilançosundaki bu dengesizlik, dünyanın ortalama

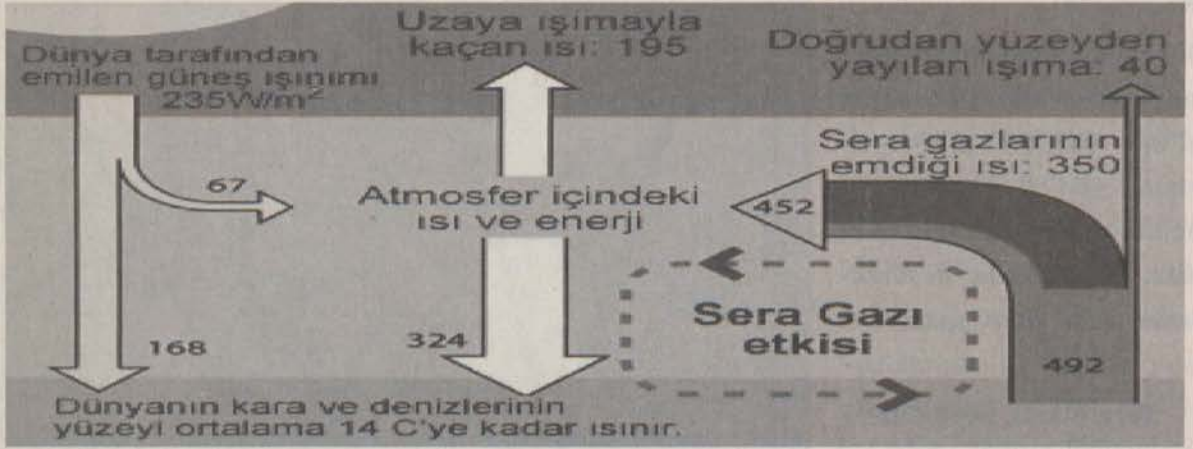
sıcaklığını arttırmaktadır. Bu dengesizliğe yol açan şey (3), atmosferi battaniye gibi saran ve olmadığı durumda yeryüzünün sıcaklığının, bugünkü sıcaklığından $30 \text{ }^\circ\text{C}$ daha soğuk olmasını sağlayacak olan sera gazlarıdır (4). Burada asıl sorun sera gazının atmosferde birikmesidir.

Dünyada sera etkisi yaratan çevre sorunlarının;

- % 46'sı Enerji Tüketimi,
- % 24'ü Sanayi Faaliyetleri,
- %18'i Ormansızlaşma,
- %9'u Tarım (Geniş getiren hayvanlar, çeltik ekimi, gübre kullanımı, toprak işleme)
- %3'ü de diğer kaynakların yarattığı emisyonlar nedeniyle-dir (6).

2. Küresel Isınma ve Etkileri

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin etkileri bölgesel



Şekil-2 : Dünyanın enerji dengesi

ve zamansal farklılıklar oluşturabilmektedir. Örneğin, dünyanın bazı bölgelerinde kasırgalar, seller ve taşkınlar gibi şiddetli hava olaylarının şiddetlerinde ve sıklıklarında artışlar olurken, bazı bölgelerinde uzun süreli ve şiddetli kuraklıklar ve bunlarla ilişkili çölleşme olayları daha fazla etkili olabilmektedir. Bu tip bir iklim değişikliği, öngörülemez veya tahmin edilemeyen çevresel, sosyal ve ekonomik sonuçlar oluşturabilir. 2005 yılı Eylül ayında ABD'yi vuran Katrina Kasırgası ve sonrasında yaşananlar, güçlü görülen devletlerin bile meydana gelecek olumsuz etkileri gidermede aciz kalabileceğini gözler önüne sermiştir (4)

Şubat 2004'de Pentagon'un iklim danışmanları, küresel

ısınmanın (Şekil 3), dünya ikliminde ani bir değişikliğe sebep olabileceği ve bunun büyük su ve gıda kıtlıklarına yol açarak, dünyanın bazı bölgelerini yaşanılmaz hale getirerek **büyük göçlere ve savaşlara sebebiyet verebileceği** öngörüsünde bulunmuşlardır. Bugün için bu öngörü kurgusal sayılsa bile, küresel ısınmanın hali hazırda gözlenmekte olan etkileri bunun ciddiye alınması için yeterli bir nedendir.

Doğada çok büyük miktarlarda bulunan metan; Sibiryada Tundraları ve kutuplarda donmuş olarak ve okyanus taba-

nında donmuş metan-hidrat olarak depolanmıştır. Küresel ısınma sonucu bu metan rezervlerinin açığa çıkma tehlikesi vardır. Bu durumda dünyamız bugün düşünemeyeceğimiz kadar ısınacak ve yaşamakta olan türlerin büyük çoğunluğu yok olacaktır. Bilim adamları bu olaya "positive feedback" demektedir. Eriyen buzullar sonucu ortaya çıkan kara parçalarının güneş enerjisini daha fazla emerek ısınmayı hızlandırması buna örnektir ve bu, **dünyada yaşamı sona erdirebilecek kıyamet senaryosudur.**



Şekil-3 : Sanayi çağında yeryüzü sıcaklığındaki değişim

İnsan kaynaklı üretilen CO²'nin tamamı atmosferde birikmemekte, önemli bir kısmı okyanus ve bitkiler tarafından emilmektedir. Okyanuslarla atmosfer arasında sürekli olarak büyük miktarda CO² alış veriş yapılmaktadır. Okyanus yüzeyi karbonu daha hızlı bir şekilde emer, ancak kısa sürede doygunluğa ulaşır. Karbonun yüzeyden okyanus tabanına transferi ise, 500-1000 yıl kadar sürecek uzun süreçle mümkün olur.

İnsan kaynaklı CO², su ile reaksiyona girerek karbonik asiti (HCO³) oluşturmaktadır. Bu ise, denizlerdeki besin zincirinin en altında yer alan planktonların yok olmasına yol açmaktadır. Daha şimdiden, artan karbonik asitin birçok denizde mercan kayalıklarını, dolayısıyla birçok türü yok etmeye başladığı bilinen bir gerçektir.

Küresel ısınma devam ederse dünyamızın karşılaşacağı sorunlar hakkında bilim adamlarının vardıkları fikir birliğinin bazıları şunlardır:

- Buzulların erimesi
- Kar yağışının azalması ve buna bağlı olarak büyük kuraklıklar
- Deniz seviyesinin yükselmesiyle birçok kıyı bölgesinin ve şehirlerin sular altında kalması

• Isınan okyanusların büyük fırtınalara yol açması

• Isınan havayla birlikte ortaya çıkan yeni tür haşerelerin ormanlara, tarıma ve şehirlere büyük zararlar vermesi, sivrisineğe bağlı hastalıkların artması

• Denizlerde asitliğin artması sonucu yaşamın büyük ölçüde azalması

• Mercan kayalıkları ve Alp Çayırıkları gibi yaşam alanlarının yok olması ve buna bağlı olarak birçok türün ortadan kalkması (3)

3. İklim Değişikliği'nin Türkiye'ye Etkileri

3.1 İklim Değişikliği Çalışmaları Kapsamında Türkiye'ye Genel Bakış

2001 yılında Fas'ın Marakeş kentinde yapılan 7. Taraflar Konferansı'nda (COP7), Türkiye ile ilgili önemli bir karar alınmıştır. Bu karar, "Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda bulunan Türkiye'nin özel koşullarının tanınarak, isminin Ek-II listesinden silinmesi" yönündedir (7). Ülkemiz, OECD üyesi olması sebebiyle başlangıçta sözleşmenin Ek-I ve Ek-II listesinde gelişmiş ülkeler arasında değerlendirilmiştir. Ancak, enerji üretimi ve tüketimi bakımından diğer OECD ülkelerinin gerisinde olmamız, sosyo-

ekonomik kalkınma düzeyimizin diğer Ek-II ülkelerinden daha düşük olması nedeniyle, sözleşmede belirtilen "ortak, fakat farklı sorumluluk" yaklaşımına dayanarak yapılan girişimlerimiz sonucunda 7. Taraflar Konferansında; Sözleşmenin Ek-II (Şekil 4) listesinden çıkarılmamız ve Ek-I (Şekil 5) listesinde yer alan diğer taraflardan farklı bir konumda bulunmamızı sağlayacak özgün koşullarımızı dikkate almaya tarafların davet edilmesi kararı alınmıştır.

Bu kararı müteakip ülkemiz sözleşme kapsamında ve sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda bir yandan kalkınma hedeflerini gerçekleştirirken, diğer yandan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik olarak yürütülen küresel ortak eylemde yerini almak için (4), Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne katılımını öngören 4990 sayılı Kanun, 20 Ekim 2003 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde 189. ülke olarak resmen taraf olmuş ve belirtilen taahhütleri uygulama yükümlülüğü altına girmiştir (7).

Gelişmiş ülkelerin 2000 yılındaki sera gazı emisyonlarını

Ek-II Ülkeleri



Şekil 4 : Ek-II: 1992 yılında OECD'ye üye 24 ülke ile Avrupa Birliği'nden oluşan, gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferi ve finansman açısından yardım yapmakla yükümlü ülkeler listesi.

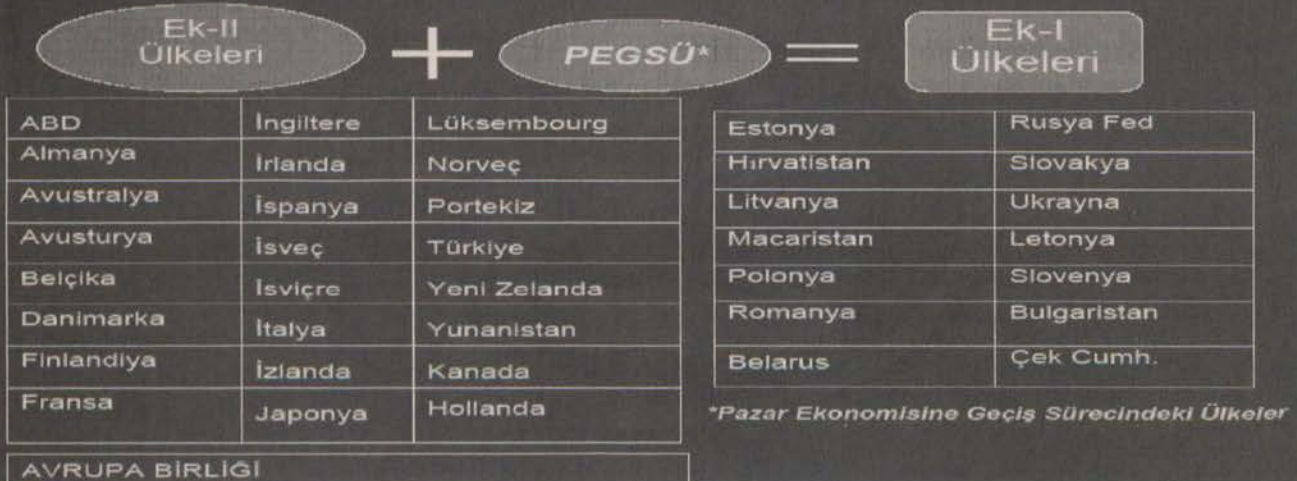
1990 yılı seviyesinde tutmak için İDÇS'nin yetersiz olduğu kabul edilerek, yükümlülüklerin daha sıkı hale getirilmesi ve yasal bağlayıcı bir belge olması amacıyla, 1997 yılında Kyoto Protokolü hazırlanmıştır. Protokolün 1990 yılına oranla sayısal emisyon azaltım hedeflerinin yer aldığı Ek-B listesi, Sözleşmenin Ek-I listesinde yer

alan taraf ülkelerden teşekkül etmektedir. Protokole taraf olmayan ancak Ek-I listesinde yer alan Türkiye ve Beyaz Rusya Ek-B listesinde yer almaktadır. Ek-B ülkeleri Protokol kapsamında sınırlama getirilen altı sera gazı (CO², N²O, PFCs, CH₄, HFCs, SF₆ (11)) toplam emisyonlarını 2008-2012 döneminde 1990 yılı sevi-

yesinin en az % 5 altına indireceklerdir. Protokol, 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiş olup, 18 Ocak 2006 tarihi itibarıyla 158 ülke ile Avrupa Birliği taraftır (4). Karbon salımlarının azaltılması konusunda yasal hedefler içeren Kyoto Protokolü'nün yürürlüğü (süresi) 2012 yılında sona erecektir (10).

Bununla birlikte, ülkemiz ki-

Ek-I Ülkeleri



Şekil 5 : Ek-I: Emisyon kaynaklarını sınırlandırarak, emisyon emen alanları arttırarak, 2000 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesine indirmeyi hedefleyen, Ek-II ülkeleri ve pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler listesi.

şi başına düşen CO₂ emisyonu açısından 1990 yılı itibari ile Ek-1 ülkeleri içerisinde en düşük değere sahiptir. (Tablo1)

3.2. Küresel Isınmanın

Türkiye'ye Etkileri

Türkiye, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır.

IPCC'nin 2002 yılı yayımla-

nan V. Teknik Raporu'nda; 1901-2000 yılları arasında Türkiye'de her 10 yılda sıcaklık 0,2 °C'ye kadar arttığı, yağışta ortalama %10 düşüş olduğu, 2071-2100 yılları arasında ise Samsun'dan Adana'ya bir hat çizildiğinde bunun batı kısmının 3-4 °C, doğu kısmının ise 4-5 °C civarında ısınacağı, günlük yağış miktarında 0,25 mm'ye

kadar düşeceği, buharlaşma ve evaporasyonun artacağı, yaz kuraklığının artacağı, yağıştaki azalış, sıcaklık, evaporasyon ve kuraklıktaki artışla doğrudan bağlantılı olarak orman yangınlarında artış olacağı, su kaynaklarındaki zayıflamaya bağlı olarak içsularda yaşayan balık türlerinde azalma yaşanacağı, sularda meydana gelecek sıcaklık artışı-

Yıllar	Türkiye (OECD)	Kore (OECD)	Portekiz (OECD)	EK-I Ort.	Ek-II Ort.	OECD Ort.	PEGSÜ Ort.	Dünya Ort.
1990	2.29	5.28	4.00	11.54	12.21	10.57	11.48	3.95
2000	3.02	9.10	5.83	11.12	12.86	11.04	8.14	3.88
2002	2.77	9.48	6.07	11.09	12.80	10.96	8.19	3.89

Tablo 1: Birincil enerji kaynaklı kişi başına düşen CO₂ miktarı (ton CO₂/kişi)

Kaynak: IEA 2004 Edition

Tablo 2'de ise Türkiye'de mevcut sektörlere göre toplam sera gazı emisyonlarının (milyon ton CO₂ eşdeğeri) sektörlere ve yıllara göre dağılımı görülmektedir.

Türkiye Emisyonu	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Enerji	132,1	160,8	212,6	196,0	204,0	218,0	227,4
Sanayi	13,1	21,6	22,2	21,2	23,4	24,1	26,5
Tarım	18,5	18	16,1	15,8	14,8	14,8	15,2
Atık Bertarafı	6,4	20,3	29,0	29,1	28,4	29,4	27,6
Toplam	170,2	220,9	309,8	287,9	314,7	325,3	357,4
TARIM							
1990 yılına göre artış (%)		-2,6	-12,8	-15,1	-20,2	-19,9	-18,0

Kaynak: TUIK, Sera Gazı Emisyon envanteri, 13.12.2006

Tablo 3'te Türkiye'de 1990-2004 dönemi için toplam sera gazı emisyonlarının (milyon ton CO₂ eşdeğeri) dağılımı

Gaz	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
CO ₂	139,6	171,9	223,8	207,4	216,4	231	241,9
CH ₄	29,2	42,5	49,3	48,7	46,9	47,8	46,3
N ₂ O	1,3	6,3	5,8	4,8	5,4	5,3	5,5
F- Gazlar	0	0	1,1	1,2	1,9	2,3	2,9
TOPLAM	170,1	220,7	280	262,1	270,6	286,4	296,6

Kaynak: TUIK, 2006

nın üreme bozukluklarına yol açacağı, arazi kullanımında meydana gelecek değişikliklerin erozyonu artıracaktır belirtilmektedir **(9)**.

Ekolojik dengenin temel unsurlarından biri olan ormanlar ile çayır ve meraların tahrip edilmesi, millî parkların yeteri derecede korunmaması, gelecekte Türkiye açısından büyük sorunlar ortaya çıkaracaktır. Anadolu çok büyük uygarlıklara sahne olması sebebiyle, orman varlığı hızla tahrip edilmiştir. Ormanlar, iklimsel değişikliklere oldukça duyarlıdır ve yangın, yerleşme, tarım için alan açma nedeniyle sürekli olarak azalmaktadır. Tahribatın çok fazla olduğu ülkemiz ormanlarının, olası bir iklim değişikliğinde (sıcaklık, yağış, zararlıların yayılışı ve yangınlar), değişeceği ön görülmektedir.

Yağış miktarında meydana gelen azalışlar ve yağış rejimindeki sapmalar, tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etki, kışlık ekimde daha fazla olmaktadır. Yağış rejiminin bahar aylarına doğru kayma göstermesi, yazlık ekimlerde bir avantaj gibi görülebilirse de üretim açısından önemli riskleri de beraberinde taşıdığı düşünülmektedir. Tarımsal üretimde meydana gelen değişimler topraktaki kullanılabilir suyun miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), 2000-2001 yılı ekim dönemi ile ilgili olarak, Mayıs ayı başı itibarıyla yaptığı incelemeler sonucunda; Konya, Karaman, Yozgat illerinde yetersiz yağışlar nedeniyle ekim yapılan alanlarda %80- 90 oranında kuraklığa bağlı zararın meydana geldiği, daha birçok ilin de %27- 62 oranında kuraklıktan etkileneceğini belirtmiştir. Ayrıca, kuraklığa neden olan şartların devam etmesi hâlinde, gelecek yıllarda suyla ilgili daha büyük sıkıntılar meydana gelebilecektir.

Tarım alanlarının korunması pek çok ülkede, ulusal güvenlik kaygılarından biri hâline gelmiştir. Tarım alanlarının kötü kullanımı, su yönetim eksiklerine bağlı su baskınları, tuzlanma, çoraklaşma, aşırı pestisit ve gübre kullanımına bağlı kir-

lenme bunların başında gelmektedir. Suyun tarımdaki vazgeçilmez önemi nedeniyle, temiz su sıkıntısı pek çok bölgede, tarımsal üretimin karşısındaki en büyük kaynak kısıtlaması hâline gelmiştir. Nitekim, ülkemizin bazı önemli hububat üretim merkezlerinde, ürün kayıplarının % 40- 50 oranına ulaştığı gözlenmektedir. Meydana gelecek iklim değişiklikleri tarımsal faaliyetlerde, hayvan ve bitkilerin doğal yaşam alanlarında değişikliklere yol açacak; yaşam alanları daralacak, büyük göçler yaşanabilecek, yeni koşullara uyum sağlayamayan çok sayıdaki bitki, böcek ve kuş türü ortadan kalkacaktır. Yeni iklim değişiklikleri, çiftçilerin ürettikleri ürünleri değiştirmeye zorlayacak, ekim ve dikim tarihlerinde ve ürün türlerinde önemli değişiklikler olabilecektir. İklimde meydana gelen değişim, sulanan ve sulanmayan alanlarda özellikle buğday, mısır, soya fasulyesi gibi daha bir çok ürünün üretiminde verim düşüklüğü ortaya çıkabilecektir **(8)**.

Dellal ve arkadaşlarının yaptığı araştırmaya göre(2004), 2050 yılına kadar beş ürün grubunda (arpa, buğday, mısır, ayçiçeği, pamuk) değişim olacağı beklenmektedir (6).

Türkiye'nin özellikle çölleşme tehlikesi bulunan İç Anadolu, Güney Doğu Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri gibi yarı kurak ve yarı nemli bölgelerinde tarım, ormancılık ve su kaynakları açısından olumsuz etkilere yol açabileceği uyarıları yapılmaktadır (8). Tarım toprakları üzerinde hızlı kentleşme ve sanayileşme yaşanan Bursa, Sakarya ovaları, Çukurova, İzmir, Manisa, Kocaeli ve İstanbul Türkiye'nin en hızlı çölleşen yöreleridir. Gelecekte küresel ısınmanın etkisiyle tarımında önemli verim kaybı yaşayacaktır **(9)**.

Araştırmacılara göre, iklim kuşakları yer küresinin jeolojik geçmişinde olduğu gibi, ekvatorдан kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabilececek, bunun sonucunda Türkiye, bugün Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da hâkim olan sıcak ve kurak iklim kuşağının etkisine girebilecektir. İklimde meydana gelebilecek herhangi bir değişim;

yağış, buharlaşma, yüzey akış ve topraktaki kullanılabilir suyun miktarını değiştirecektir. Mevsimler ve yıllık yağışlarda görülecek değişimler hem su kaynaklarının depo edilmesi, hem de topraktaki nem rejiminin düzenlenmesi açısından oldukça önemlidir. Bitkilerin çiçeklenme, tozlanma, meyve oluşumu ve tane dolumu sırasında meydana gelebilecek su yetersizliği verimin önemli ölçüde düşmesine neden olacaktır. Sıcaklıkların artması nedeniyle, toprakta meydana gelen buharlaşma ve bitkide olan terlemenin artmasıyla beraber bitki strese gireceğinden, kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin geliştirilmesi zorunlu hâle gelecektir.

Kuraklık, doğanın gizli bir tehlikesi ve en büyük afetidir. Yüksek sıcaklık, şiddetli rüzgâr ve düşük nem miktarı gibi diğer değişkenler, birçok bölgede kuraklıkta etkili olur. Kuraklığın, insan ve faaliyetlerinin su kaynaklarına olan bağımlılığı nedeniyle toplum üzerinde çeşitli etkileri vardır. Uzun süreli kuru hava nem azlığı yaratarak bitki, orman ve su kaynaklarında azalmaya neden olur ve sonuçta, ciddi çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar ortaya çıkar. Türkiye, son yıllarda en kurak mevsimlerini yaşamaya başlamıştır. Kuraklık; normalin altında yağış, düşük toprak nemi, sıcak kuru hava gibi birçok faktörün bileşiminin bir sonucudur. Ülkemiz genelinde görülen yağışın miktar ve dağılımındaki sapmaların, yeraltı ve yer üstü su rezervlerinde olumsuz sonuçlar meydana getirdiği görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünün saptamalarına göre de, iklimdeki bu sapmaların bir süreklilik arz ettiği gözlenmektedir. Yağış rejimindeki değişiklik, düzen ve süreklilik arz etmediği takdirde, yağış miktarındaki artışın tarımsal üretime olumlu etkisi olmayacaktır.

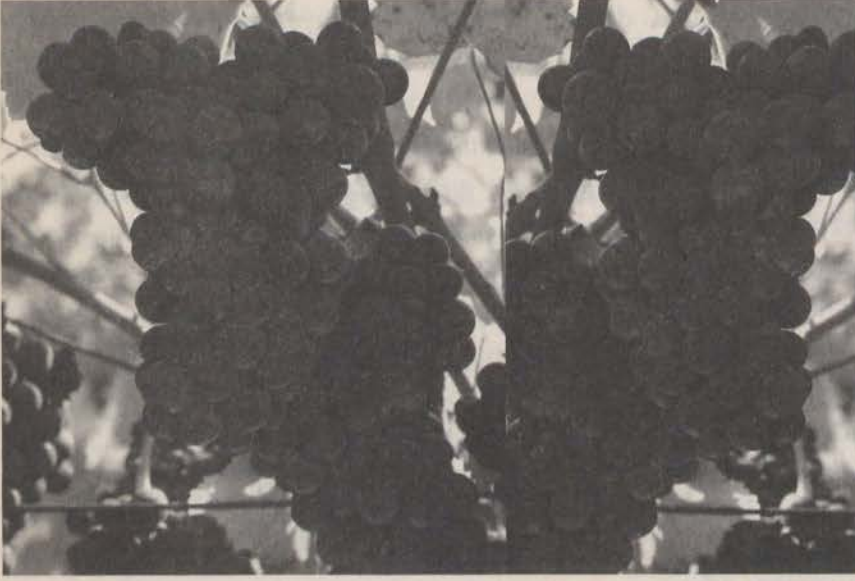
Türkiye'de sıcak ve soğuk hava dalgalarına karşı en duyarlı ve zayıf sahaları karasallığın etkili olduğu İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesidir. Türkiye'de yağış rejimi düzensizdir, sahile yakın alanlara düşen yüksek miktardaki yağış, sahanın eğimli olması ve akış yolunun kısa olmasından

dolayı yüksek oranda faydalanmayı engellemektedir. İç bölgelerdeki yağış, akış yolunun uzunluktan dolayı daha faydalıdır, fakat miktar olarak az olması önemli bir dezavantajdır (8).

Küresel iklim değişikliği konusunda Türkiye'nin bölgesel avantajlar; Türkiye coğrafik konum olarak küresel etkileri çok derin olan El-nino, Muson yağışları, kuvvetli sıcak hava ve soğuk hava dalgalarından doğrudan etkilenmeyip dolaylı olarak etkilenmektedir. En tehlikeli meteorolojik olay olan tropikal kasırgaların etkisinde bulunmamaktadır, tropikal kasırgalardan doğrudan etkilenmesi mümkün değildir (8).

KAYNAKLAR

1. <http://www.gefad.gazi.edu.tr/221/4.pdf> ulaşım 08.06.07
2. <http://meteor.gov.tr/2006/kurumsal/ekitap/4mevsim4/s3940.pdf> ulaşım : 11.06.07
3. http://www.cevreciyiz.com/akademi/yazilar_detay.aspx?SectionId=106&ContentId=129 ulaşım11.06.07
4. http://www.eie.gov.tr/duyurular/EV/EV_etkinlik/2006_bildiriler/OturumV/OrhanDokumaci.doc ulaşım 11.06.07
5. http://www.rec.org.tr/files/iklim/iklim-projeler/iklim-projeler_2/2728PDFs/pnl/M_Sahin.pdf ulaşım :11.06.07
6. Dellal İlkay Doç.Dr.,15.12.2006 İklim Değişikliğinde Öncülerin Eğitimi 2 Sunum Notları
7. (T.C. 1.BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi Ocak 2007).
8. http://www.tikdek.itu.edu.tr/bildiriler/mahmut_kayhan.pdf ulaşım 08.06.2007
9. http://www.zmo.org.tr/odamiz/kuresel_isinma.pdf ulaşım 11.06.2007
10. <http://www.kureselisinmaveetkileri.com/search/label/Kyoto%20Protokol%20C3%BC> ulaşım 20.06.2007
11. Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, BMİDÇS ve Kyoto Protokolü, Sayfa 51



Asmalarda görülen fizyolojik bozukluklar

→ Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

ÖZET

Fizyolojik bozukluklar, bitkilerde verim ve kalite kaybına yol açan ve nedenlerinin tespit edilemediği problemlerdir. Herhangi bir hastalık veya zararlı ile ilişkisi kurulmamakla birlikte iklim ve kültürel uygulamalardan da kaynaklanabilmektedir. İklim faktörlerinden sıcaklık, yağış, nem ve ışığın etkili olduğu belirlenirken budama ve terbiye, sulama, gübreleme ve hasat işlemleri de fizyolojik bozukluklara neden olmaktadır. Asma bitkisinde görülen fizyolojik bozukluklara en fazla salkımlarda ve tanelerde karşılaşılmaktadır.

Fizyolojik bozukluklar, nedeni tam olarak belirlenemeyen, herhangi bir hastalık veya zararlı ile ilişkisi kurulamayan an-

cak iklim veya kültürel uygulamalardan da kaynaklanabilen problemlerdir. İklim faktörlerinden sıcaklık, yağış, nem ve ışığın etkili olduğu belirlenirken budama ve terbiye, sulama, gübreleme ve hasat işlemleri de fizyolojik bozukluklara neden olmaktadır. Bu tür problemler, verim ve kalite kaybına yol açarak gelir kaybına neden olurlar.

Asma bitkisinde görülen fizyolojik bozukluklara en fazla salkımlarda ve tanelerde karşılaşılmaktadır. Ürünün verim ve kalitesini doğrudan etkilemeleri nedeniyle bu fizyolojik bozukluklar üzerinde daha fazla araştırma yapılmaktadır.

Salkım İskeleti Nekrozu (Bunch Stem Necrosis)

Salkımlarda ortaya çıkan fizyolojik bozukluklarda etkilenen dokuya ve organ gelişiminin safhasına göre belirtileri değişmektedir. En belirgin bozukluk, geç dönem salkım iskeleti nekrozudur. Bu bozuklukta salkım iskeleti etkilenir; belirtiler ben düşmeden sonra ortaya çıkar (1). Salkım iskeleti nekrozu (SİN), çok değişik faktörlerle ilişkilendirilmesine rağmen günümüze kadar herhangi bir neden-sonuç ilişkisi kurulamamıştır. Tane olgunlaşmasının (ben düşme) erken safhalarında ortaya çıkabilir. SİN belirtileri, salkım iskeletinde veya tane sarımsında yayılabilen ve sonunda et-

kilenmiş salkım bölgesini boğan koyu nekrotik lezyonlardır (2,3).

Salkım iskeleti nekrozunun ilk aşaması, salkım gövdesinde ve/veya tane sapında küçük koyu lezyonlar şeklinde ortaya çıkar (3). Bu lezyonların stoma etrafında oluştuğu ve bekçi hücreleri ile arkadaş hücrelerinin parçalandığını belirtilmiştir (4). Etkilenen hücrelerde ve hücre duvarlarında polifenollerin okside olmasıyla gözle görünür nekrotik bölgeler oluşur. Nekrotik stoma bölgesi yayılarak salkım sapının kolenkima ve parenkima dokularını ve daha şiddetli dönemde floem dokusunu etkileyebilir (1). Bu aşama, nekrotik, çökük, 1-3 mm çapında kahverengi veya siyah lekeler ve bu lekelerde salkımın daha fazla bölgesini etkileyen büyüklük artışı olarak tanımlanmıştır (5). Değişik şekil ve büyüklükteki küçük nekrotik adaların zararsız olduğu ancak salkım gövdesini sardığında ölüm yol açtığını bildirilmiştir (3). Nekrotik bölge büyüyerek iskeleti boğabilir. Böylece lezyondan uzaktaki salkım bölgesinin kuruyarak kopmasına veya buruşuk şekilde salkıma bağlı kal-



masına neden olabilir (2). Salkım omuzları ve/veya uçları çok sıklıkla zararlanırken salkımın geri kalanı normal şekilde gelişir. Bazı durumlarda nekroz, sadece tane sapını etkileyerek sağlıklı bir salkımda dağıntık halde bulunan birkaç tane hastalıklı tanelere yol açabilir. Aynı omca üzerinde etkilenen ve etkilenmeyen salkımlar sıklıkla birlikte görülür. İskeletin etkilenen bölgeleri salkıma şeker ve diğer maddelerin taşınmasını engeller. Nekrozlu salkımlar mat, yumuşak, şekersiz, tatsız ve renksiz olurlar.

Semptomatik tanelerin daha az şeker ve potasyuma sahip olduğu, kalsiyum ve tartarik asit biriktirmeye devam ettiği ve tane büyümesinin durduğu veya yavaşladığı belirtilmiştir. Nekrozlu tanelerin daha yüksek titre edilebilir asitliğe sahip olmalarının nedeni, daha yüksek konsantrasyondaki tartarik aside sahip olmaları gibi gözükmemektedir (2, 6, 7).

Salkım iskeleti nekrozunun nedeni bilinmemektedir. Herhangi bir patojenin SİN ile ilgisi olmadığından, araştırmalar olası çevresel faktörler üzerinde yoğunlaşmıştır ancak çelişkiler mevcuttur. Çiçeklenme dönemindeki düşük sıcaklıklar, İsviçre'de SİN ile ters ilişkili olarak bulunmuştur (8). Oysa Avustralya'da, çiçeklenmeden 20 gün öncesindeki ve ben düşme haftasındaki düşük sıcaklıkların nekrozu teşvik ettiği, fakat çiçeklenme sırasındaki sıcaklıkların bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur (9). Yağış ve oransal nemin de bozukluğun ortaya çıkışına neden olduğu ileri sü-



rülmüştür. Avustralya'da (9) ben düşmesi öncesinde veya sırasında görülen yağışlar, salkım iskeleti nekrozu ile ilişkilendirmiştir. Yüksek nemde yetiştirilen asmalarda, düşük nemde yetiştirilenlere göre daha yüksek oranda SİN tespit edilmiştir (10). Esansiyel (mutlak gerekli) besin elementleri ile SİN arasındaki ilişki hakkında da birbiriyle çelişen raporlar mevcuttur. Enfekte dokudaki yüksek K/Mg ve/veya K/Ca oranı ve kalsiyum ve/veya magnezyum gübrelemesi Avrupa'da SİN görülme oranını düşürmüştür (1, 11, 12, 13). Azotlu gübre uygulamalarının bazı çalışmalarda SİN oluşumunu artırdığı belirlenmiştir (5, 14). California'da amonyum ve nitrat dozlarının serada yetiştirilen iki yaşlı Pinot noir, Chardonnay ve Cabernet Sauvignon bitkilerinde salkım iskeleti nekrozu ve doku bileşimi üzerine etkilerini incelenmiştir (15). Amonyum verilen asmalar ben düşmeden hemen sonra nekroz göstermiştir. Amonyum dozu arttıkça nekroz oluşumu da artış göstermiştir. Ca ile birlikte nitrat verilen Chardonnay ve Cabernet Sauvignon asmaları ise tipik SİN semptomları göstermezken, aynı uygulamaya tabi tutulan Pinot noir asmaları bir miktar nekroz gös-



termiştir. Araştırmacıların bulguları, Ca eksikliğinin veya kalsiyumun diğer besin elementlere oranının nekroz belirtileri ile ilişkilendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

İçsel fitohormonlardan gibberellik asit (GA_3) ve absizik asit (ABA) salkım iskeleti nekrozunda kullanılmıştır. Almanya'da tek seferlik 100 ppm GA_3 , Riesling asmalarına ben düşmeden kısa bir süre önce uygulanmış ve nekrozun kontrol edilmesinde birinci yılda % 89-99 ve ikinci yılda % 53-69 başarı elde edilmiştir. Aynı başarı tek seferlik

GA_3 uygulamasıyla elde edilmesine karşılık, takip eden yılda sürme ve meyve tutumu üzerine olumsuz etkileri nedeniyle GA_3 uygulamasını pratik bulunmamıştır (16).

Cabernet Sauvignon'un nekrozlu salkım iskeletlerinde daha yüksek ABA konsantrasyonları tespit edilmiş ve ben düşmede veya çok kısa bir süre öncesinde Cabernet Sauvignon'un salkım iskeletine verilen 10 nM ABA dozunun nekroz teşvik ettiği bildirilmiştir. Ancak, ABA konsantrasyonu, yer ve yıla göre değişmiş ve bu nedenle iskeletteki ABA ile SİN arasında bir korelasyon olduğu ispatlanamamıştır (17).

Tane büzüşmesi (Berry Shrievel)

Üzümün olgunlaşma döneminde, salkım üzerindeki tanelerin büzüşmesi olayıdır. Beyaz ve kırmızı çeşitler bu bozukluğa maruz kalmaktadır. Cabernet Sauvignon en fazla etkilenen kırmızı çeşittir. Sauvignon blanc, Chardonnay, Semillon ve Riesling en çok etkilenen beyaz çeşitler arasındadır. Tane büzüşmesi, verim kaybına ve en önemlisi, şarap yapımı için pek tercih edilmeyen tanelere neden

olmaktadır. Bilinen bir nedeni ve çözümünü bulunmamaktadır.

Tane büzüşmesinin belirtileri ben düşmeden sonra taneler olgunlaşmaya ve şeker biriktirmeye başladığı zaman ortaya çıkmaktadır. Suyun (konsantre şeker solüsyonu) floem aracılığıyla iletiminde görülen bir aksaklığın buna neden olduğu düşünülmüş ve floemin suyu ilemesine neyin engel olduğuna dair birkaç hipotez ileri sürülmüştür. Bu hipotezlere göre, kuraklık, salkım iskeletinde turgor kaybı ve suyun omcaya geri dönmesi gibi olaylar tane büzüşmesine neden olmaktadır. Ancak, eğer su yetersizliği bir ne-

den ise, büzüşen tanelerin sulama ile düzelmesi gerekir ancak bu durum gerçekleşmemektedir. Çevresel faktörlerin, besin dengesizliğinin ve bakım işlemlerinin ne gibi bir rol oynadığı halen bilinmemektedir.

Tane büzüşmesinin normal bir seyri bulunmamaktadır. Omca üzerinde herhangi bir dalda herhangi bir salkımda oluşabilir. Bir salkımda görülmesi diğerlerinde de görüleceği anlamına gelmemektedir. Yazlık sürgünlerde ve omcalar arasında da farklılık göze çarpar. Büzüşme omcanın yaşından bağımsız olarak gerçekleşmektedir.

Salkım üzerinde tane büzüş-

mesi farklı olmaktadır. Bazen bir salkımdaki tüm taneler büzüşmektedir. Ancak genel gözlem, sağlıklı taneler arasında serpiştirilmiş büzüşük tanelerdir. Taneler salkımın herhangi bir yerinde büzüşebilir. Dışsal olarak tane üzerinde önce küçük çukurlar göze çarpar, daha sonra tane çöker ve sönmüş futbol topuna benzer. Tane suyu hafif bir baskıyla bile dışarı çıkar. Suyu akışkan, ekşi ve tuhaf tatlıdır. Çeşide özgü rengi alamazlar ve aynı salkım üzerindeki diğer tanelere göre şeker düzeyi düşüktür. Sonuç olarak, salkımın kalitesini düşürürler. Brix düzeyi büzüşmenin başladığı döneme göre değişir. Hasattan kısa bir

süre önce büzüşen tanelerde biraz şeker bulunabilir ancak yine de ekşidirler ve tatları yoktur. Olgunluğun başında büzüşen taneler ise hiç kullanılamazlar (18).

Salkım iskeleti ve tane sapı yeşil ve sağlıklıdır. Bu yönüyle salkım iskeleti nekrozundan farklıdır. Büzüşmüş taneleri olan salkımları taşıyan dallar ve omcalar tamamıyla sağlıklıdır (19).

Primer Tomurcuk Nekrozu (Primer Bud Necrosis)

Asmalarda sürmeye bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar, asmaların performansını bütünüyle etkilemektedir. Sürmeyi, dolayısıyla da verimliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biri de "primer tomurcuk nekrozu (PTN)"dir. Bir gelişme bozukluğu olarak tanımlanan PTN, kış gözü içinde gelişen primer tomurcuğun, nadiren de sekonder tomurcukların dehidrasyonu ve dumura uğraması ile meydana gelen fizyolojik bir zararlanmadır. Bazı çalışmalar çoğu nekrozun, karbonhidratların daha çok yeni salkımlara doğru aktığı çiçeklenme periyodunda oluştuğunu göstermektedir. Ancak tomurcuk nekrozu, yetiştirme sezonunda herhangi bir zamanda oluşabilir.

Bazı üzüm çeşitleri tomurcuk nekrozuna diğerlerinden daha duyarlıdır. Birçok şaraplık çeşit

iyi bir sezonda çok düşük nekroz oranına sahiptir. En azından bazı çeşitler ilk birkaç tomurcukta daha az, daha sonraki tomurcuklarda daha fazla nekroz gösterme eğilimindedir. Şiraz, Riesling ve birkaç çeşit, birçok şaraplık çeşide göre daha fazla nekrotik tomurcuğa sahip olmaktadır. Bir diğer önemli çeşit ise Thompson Seedless'tir. Bu çeşit her zaman nekrotik tomurcuklara sahiptir. Sağlıklı bağlar bile %25-50 oranında verime sahiptir ve ikili salkımlar ender bulunur. Ek olarak, beş ve daha üstteki gözlere oranla, ilk dört göz normal olarak daha az salkıma ve daha fazla nekroza sahiptir. Flame Seedless çeşidi de çok hassastır ve ilk birkaç gözünde daha üsttekilere oranla daha fazla nekroz gösterir (20).

Karbonhidrat azlığı, gölgeleme, büyüme kuvveti ve aşırı gibberellin uygulamalarının tomurcuk nekrozunu teşvik ettiği belirtilmiştir. Düşük karbonhidratın nekrozdaki rolüne ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Daha düşük karbonhidrat bulunan gözlerin ölme ihtimali fazladır. Daha güçlü büyüyen dallar, daha zayıf dallara göre, daha az karbonhidrata ve daha fazla nekroza sahiptir. Daha fazla karbonhidrata sahip çeşitler, tomurcuk nekrozuna daha dayanıklı olmaktadır (20).

Gölgeleme nekrozun önemli nedenlerinden biridir. Yaz aylarında,

vejetatif büyüme genellikle gölgelemeye neden olur. Tacın iç kısmında koyu gölgeli kısımlarında kalan tomurcuklarda daha fazla nekroz görülmektedir. Burada yer alan gözler ise gelecek yılın sürgününü oluşturmak üzere budama ile bırakılan gözlerdir. Yaprak alma, sürgün çıkarma ve yaz budamaları, tacın iç kısımlarına ışık ulaşmasını sağlayarak nekrozun azalmasına yardımcı olacaktır (21).

Nekrozun, bitkinin fizyolojisi ve içinde bulunduğu çevre koşullarına tepki olarak üretilen hormonlar tarafından idare edilen bir olay olduğu düşünülmektedir. Ancak bu mekanizma henüz açıklanmamıştır. Çok fazla gibberelinin nekrozu arttırdığı ifade edilse de bu korelasyon bütün araştırmalarda bulunmamıştır. Çiçeklenme zamanı atılan gibberellin, tane büyümek için atılanlara göre daha fazla etkilidir. Bazı büyümeyi engelleyiciler nekrozu azaltıcı etkiye sahiptir. Bunlardan bazılarının gibberellin aktivitesini bloke ederek etkisini göstermesi, bazı araştırmacıları gibberellinin gözlerin ölmesini tetikleyen ana hormon olduğu sonucuna götürmüştür. Sitokininlerin etkisi henüz bilinmemektedir. Ancak, bazı sınırlı sayıdaki gözlemler çiçeklenme sonrası uygulamaların Sultani çekirdeksizde gelecek yılın verimliliğini arttırdığını ortaya çıkarmıştır. Bu doğru ise,

bunun nedeni olarak, meyve tutumunun artmasından çok, daha az nekroz olması daha güçlü bir olasılıktır [20].

Çok fazla suyun nekrozu artırdığı gösterilmiştir. Bu, aşırı vejetatif aksamın karbonhidratları tüketmesi nedeniyledir. Su azlığı da nekrozu tetikleyebilir. Su stresi altındaki bitki, transpirasyonu, bitki kısımları arasında translokasyonu, fotosentezi ve diğer metabolik işlemleri azaltır. Bu tepkilerin tomurcuk nekrozunu teşvik edebileceği düşünülmekte ancak bunu destekleyecek bir çalışma henüz bulunmamaktadır.

Sıcaklığın su stresini arttırması veya karbonhidrat üretimini ve taşınmasını engelleyerek bir etkisi olabileceği düşünülmektedir. Dondurucu kış soğukları da aşırı kış dönemlerinde tomurcuklara zarar verebilir. Dinlenme halindeki gözler, özellikle iç kısımları, soğuk havaya dayanabilir. Eğer donma gözlere zarar verirse bu doğrudan bir zarar şekli olup nekrozun bir fizyolojik işlemi değildir.

Çalışmalar nekroz ile bitki besin maddesi eksikliği arasında bir korelasyon bulamamıştır. Ancak aşırı azot gübrelemelerinin dalın büyüme kuvvetini dolayısıyla nekroz olasılığını arttıracığı düşünülebilir [21].

Salkım Ucu Kuruması (Cluster-Tip Wilting)

Thompson Seedless çeşidi bu bozukluğa en duyarlı çeşittir. Salkım iskeletinin alt ucunda gelişen açık kahverengi lezyonlar salkım iskeletinin besin iletimini aksatır. Bu durum, salkımın uç kısmındaki salkım iskeletinin büzüşüp kurumasına yol açar. Şiddetli durumlarda salkım ucu %30-40 düzeyinde kurur ve uçtaki taneler sert, küçük ve açık kahverengi renkte olurlar.

Salkım kısaltma veya tane seyreltme omca üzerindeki aşırı meyve yükünü azaltmak için tavsiye edilir. Tane gelişimi sırasında yeterli sulamanın yapılması ve salkımın doğrudan gelen güneş ışığından korunması da salkım ucu kurummasını azaltıcı etkiye sahiptir [22].

Boncuklanma (Shotberries)

Normal tanelere göre daha küçük, daha tatlı, yuvarlak ve çekirdeksiz tanelerdir. Tozlanma ve döllenmede meydana gelen gecikme veya tutmuş meyvelere yetersiz karbonhidrat akışı nedeniyle oluşurlar. Bor eksikliği, gibberellik asidin yanlış safhada atılması ve bilezik alma bilinen nedenleri arasındadır. Bor veya çinko eksikliklerinin doğru zamanda yapılması sağlanmalıdır [22].

Tane Kopma (Berry shatter) Özellikle Thompson Seedless

ve Flame Seedless çeşitlerinde gözlenen bir durumdur. Kopma miktarı %20'lere ulaşabilir ve önemli verim kayıplarına neden olur. Miktarı yıllara ve bağlara göre değişir. Genel olarak, tane kopması olgunluk ilerledikçe ve/veya salkım omca üzerinde gereğinden fazla kaldıkça şiddetlenir. Ayrıca, meyvenin maruz kaldığı sıcaklık, kuraklık, zayıf omcalar gibi stres faktörleri ile de ilişkili olduğuna inanılmaktadır. Tane kopması vejetasyon dönemlerine ve bağlara göre önemli farklılıklar göstermektedir.

Bir nedenden dolayı, çekirdeksiz çeşitler çekirdeklilere göre daha az kuvvetle salkım iskeletine bağlıdır. Çekirdekli bir tane salkımdan kopartıldığında, önemli miktarda tane eti salkım üzerinde kalır. Ancak, çekirdeksiz bir tane salkımdan kolaylıkla ve herhangi bir et parçası kalmaksızın koparılabilir.

Tanede ağırlık artışını sağlamak için yapılan bilezik alma, tainenin salkıma bağlantısını kuvvetlendirerek tane kopmalarını azaltır. Ancak meyve tutumu zamanında uygulanan gibberellin, doza bağlı olarak, bu bağlantıyı zayıflatır. Uygulanan doz oranı arttıkça tane ağırlığı artışındaki avantaj azalırken kopma potansiyeli artış gösterir.

Hasat ve paketleme arasında bir sürenin geçtiği durumlarda,

paketlemenin hasattan hemen sonra arazide yapıldığı durumlara göre daha az kopma görülür. Kopmanın çoğunluğu paketleme sırasında gerçekleşir. Satış yerine ulaşıncaya kadar da devam eder. Salkımları torbalama paketleme sırasındaki kopmaları azaltır. Bu şekilde dökülen taneler de poşetin içinde kalır ve onlar da satılır. Poşetleme nedeniyle daha az meyve kutulanır ve daha az meyve daha az kopma anlamına gelir [23].

Asma Sarılığı (Grapevine Yellows)

Daha çok beyaz şaraplık çeşitlerde ve ılıman bölgelerde görülen bir bozukluktur. Çoğu zaman, çiçeklenmeye kadar veya çiçeklenme sonrasına kadar ortaya çıkmaz ve bireysel sürgünler üzerinde gözlenir. Tek tek olmasının yanı sıra bazen aynı baştan veya koldan çıkan sürgünlerde görülebilir. İlk önce, etkilenen sürgünler büyümesini durdurur, yaprakları birbirinin üzerine gelme eğilimi gösterir ve kenarları aşağıya doğru kıvrılmaya başlar. Yapraklar giderek mat hafif yeşilimsi-sarı renk alır ve zamanla önce yaprak kenarlarında sonra ana damara yakın yerlerde belirgin, şekilsiz sarı bölgeler ortaya çıkar. Klorozu takiben yaprak kenarlarında ve yama halinde yaprağın başka yerlerinde nekroz görülür. Vejetasyon ilerledikçe yapraklar erken dökülürler [24].

Etkilenen sürgünlerdeki salkımlar veya salkımların bazı kısımları genellikle kuruyarak ölürler [25]. Sürgünlerin gövdeleri sert ancak kırılmandır, çalı görünümü alır ve odunlaşamaz. Uçtan itibaren ya sezon ilerledikçe ya da kış döneminde ölürler. Etkilenen başların da öldüğü görülmekle birlikte kolların ölümü nadirdir. Bir sonraki vejetasyon döneminde, bir önceki yıl hastalıklı sürgünleri taşıyan baş veya dallarda sürme gecikir. Yeni gözlerden elde edilen sürgün ve salkımlar daha küçük olmakla birlikte normal veya yeniden enfekte olabilirler. Uzun süreli sıcak havaların olduğu gelişme dönemlerinde etkilenen sürgünlerdeki belirtiler ortadan kalkabilir. Zayıflamakta

olan sürgünlerin gözlerinden sağlıklı lateral sürgünler oluşabilir.

Verim kayıpları, hastalıklı sürgünler üzerindeki salkım sayısına, omca başına düşen hastalıklı sürgün sayısına ve hastalıklı omca sayısına göre değişir. Bazı çeşitlerde %50'ye varan verim kayıpları tespit edilmiştir [24]. Belirtiler en fazla Riesling, Chardonnay, Traminer çeşitlerinde belirgin olmaktadır.

Nedeni tam olarak anlaşılmamakla birlikte, asma sarılığının daha çok aşırı yüklenmiş ve hafif stresli omcalara ortaya çıktığı görülmüştür. Avustralya'da ortaya çıkan belirtilere mikoplazma benzeri bir organizmanın neden olduğu düşünülse de herhangi bir insektisit uygulamasının etkili olmadığı görülmüştür [25].

SONUÇ

Asmalarda salkım ve tanelerde görülen ancak sebebi bilinmeyen problemler olan fizyolojik bozukluklar, elde edilen verim ve kaliteyi düşürmektedir. Asmalarda yukarıda kısaca açıklanan bozukluklardan daha fazlası bulunmaktadır. Besin maddesi eksikliği veya kimyasal mücadele ilaçlarının neden olduğu problemler de bu kategoriye dahil edilmektedir.

Fizyolojik bozuklukların nedenleri tam olarak tespit edilemediği için çözümüne yönelik bilgiler de tam değildir. Nedene veya çözüme yönelik olarak kültürel uygulamalar ile iklim koşullarının etkileri araştırılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Brendel, G., F. Stellwaag-Kittler, et al., 1983. Die patho-physiologischen Kriterien der Stielhämme. Mitt. Klosterneuburg 33:100-104.
2. Morrison, J., Iodi, M., 1990. The influence of water-berry on the development and composition of Thompson Seedless grapes. Am. J. Enol. Vitic. 41: 301-305.
1. Stellwaag-Kittler, F. 1983. Äussere Symptomatik der

- Stiellähme an Trauben. Mitt.Klosterneuburg 33: 94-99.
2. Theiler, R., 1970. Anatomische Untersuchungen an Traubenstielen im Zusammenhang mit der Stiellähme. Wein-Wiss 25: 381-417.
 3. Christensen, P., Boggero, J., 1985. A study of mineral nutrition relationships of waterberry in Thompson Seedless. Am. J. Enol. Vitic. 35:57-64.
 4. Bioletti, F. 1923. Blackmeasles, waterberries and related troubles. California Agricultural Experiment Station Bulletin. 358: 1-15.
 5. Ureta, F., Boidron, J., et al. 1981. Influence of dessèchement de la rafle on grape quality. Am. J. Enol. Vitic. 32: 90-92.
 6. Theiler, R., Müller, H., 1986. Beziehungen zwischen Klimafaktoren und dem Stiellähmebefall bei Riesling X Sylvaner. Vitis 25: 8-20.
 7. Holzappel, B., Coombe, B., 1995. Incidence of grapevine bunchstem necrosis in South Australia: effects of region, year and pruning. Aust. J. Grape Wine Res. 1: 51-54.
 8. Jordan, D. 1985. Narrowing the research focus. Southern Horticulture Grapegrower and Winemaker 3: 53-55.
 9. Boselli, M., Scienza, A., et al. 1983. Possibilità di previsione del disseccamento del rachide mediante il controllo della nutrizione minerale. Vignevini 10: 35-38.
 10. Haub, G., 1986. Control of stiellähme (grape stalk necrosis) with foliar fertilizers. In: Developments in Plant and Soil Science 22: pp. 231-241. Martinus Hijhoff Publisher, Netherlands.
 11. Lauber, H., Koblet, W., 1967. Spritzversuche gegen die Stiellähme der Trauben. Schweiz. Z.Obst-Weinbau. 103: 283-290.
 12. Ruiz, S., Moyano, A., 1993.. Bunchstem necrosis in grapes and its relationship to elevated putrescine levels and low potassium content. Wine Industry J. 13: 319-324.
 13. Chang, S., Kliewer, W., 1991. Effect of nitrogen forms and rates, shade, and presence and absence of Ca⁺⁺ on the growth, tissue nitrogen compositions, and fruit quality of grapevines. In: International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine. J. M. Rantz (Ed.). pp. 228-238. Am. Soc. Enol.Vitic., Davis, CA.
 14. Theiler, R., Coombe, B., 1985. Influence of berry growth and growth regulators on the development of grape peduncles in Vitis vinifera L. Vitis 24: 1-11.
 15. Baldacchino, C., Bouard, J., et al., 1987. Die Auslösung der Stiellähme durch Abscisinsäure. Mitt. Klosterneuburg 37: 232-235.
 16. Anonim, 2004. Vineyard Views. September, 2004. University of California Cooperative Extension Napa County Newsletter http://cenapa.ucdavis.edu/newsletterfiles/Vineyard_Views5494.pdf.
 17. Bhaskar, B., Keller, M., Olmstead M., 2005. Berry Shrivel -- Grapes behaving badly. WSU Wine and Grape Research and Extension Newsletter Vol 15 (4): 2-4.
 18. Collins, C., Rawnsley, B., 2005. Factors influencing primary bud necrosis (PBN) in Australian vineyards. Acta Hort. (ISHS) 689:8186 VII International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology. http://www.actahort.org/books/689/689_5.htm
 19. Vasudevan, L., 1997. Anatomical developments and the role of carbohydrate or mineral nutrient deficiency in bud necrosis of Riesling grapevines. PhD Dissertation, Virginia Polytechnic Institute. <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd643151739741061/>
 20. Anonim, 2007. Grape Disorders. FICCI Agrobusiness Information Center. <http://www.ficciagroindia.com/production-guidelines/fruits/grape/disorders.htm>
 21. Jenzen, F., 2002. Fruit Physiological Disorders: Grapes. UC Davis Postharvest Technology Research and Information Center. <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/Disorders/grape/grpeshriv.shtml>
 22. Emmett, R.W., Harris, A.R., Taylor, R.H., McGechan, J.K., 1992. Grape diseases and vineyard protection. In: (eds. Coombe B.G., Dry, P.R) Viticulture Vol 2. Practices. Winetitles, Adelaide. 232-278.
 23. Magarey, P.A., Wachtel M.F., 1985. A review of the present status of Australian grapevine yellows. Agric. Record 12, 12-18.



Ordu, Posof ve İkizdere Balarılarının (*Apis mellifera L.*) Anzer Yaylası Koşullarında Koloni Gelişimi Özelliklerinin Karşılaştırılması

Yrd. Doç. Dr. Recep SIRALI
Prof. Dr. Yunus ŞILBİR
Uzm. Öğr. Bahtiyar SIRALI

*Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
**Milli Eğitim Bakanlığı, Ordu
Ticaret Meslek Lisesi

ÖZET

Ordu, Posof ve İkizdere balarılarının (*Apis mellifera L.*) Anzer yaylası koşullarındaki koloni gelişimi özelliklerinin incelendiği bu araştırmada; kolonilerin ortalama kuluçka alanları sırasıyla 657.59 ± 28.99 , 678.38 ± 37.47 ve 669.49 ± 37.94 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında ortalama yavrulu çerçeve sayıları sırasıyla 4.13 ± 0.15 , 4.13 ± 0.17 ve 4.10 ± 0.20 adet / koloni, arılı çerçeve sayısı özelliği ise sırasıyla 4.43 ± 0.26 , 4.48 ± 0.21 ve 4.48 ± 0.20 adet / koloni olarak

belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*Apis mellifera L.*), koloni gelişimi özellikleri

GİRİŞ

Arıcılıkta verimliliği artırmak için her şeyden önce ülkemiz arı popülasyonlarının değişik bölgelerdeki bazı özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve her bölge için uygun genotipin ya da ekotipin belirlenmesi gerekmektedir [1].

Bu genotiplerin bazı bölgelerdeki performanslarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte, her

bölgeye uygun arı genotipi henüz belirlenmemiş olup, bunların gezginci arıcılık koşullarındaki performansları da bilinmemektedir (2).

Herhangi bir bal arısı genotipinin bir bölge için uygunluğu araştırılırken o bal arısı üzerinde durulması gereken özelliklerin başında (1), kolonide verimliliği doğrudan etkileyen kuluçka üretim etkinliği, yavru ve ergin arı gelişimi gibi fizyolojik özellikler gelmektedir (3).

Koloni gelişimine ilişkin anılan fizyolojik özellikler, genetik yapı ve ana arının performansının bir göstergesi olduğu gibi kolonilerin gelecekte sahip olacakları arı popülasyonunun belirlenmesine yardımcı olan önemli karakterlerdir (4).

Koloni popülasyon gelişiminin koloninin gücü ve dayanıklılığını belirleyen önemli ölçütlerden biri olduğu, verimliliğin yanı sıra hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırdığından arıcılık çalışmalarında üzerinde önemle durulması gerektiği bildirilmiştir (5, 6).

Nitekim kolonilerde arı popülasyonunun, yumurtlama kapasitesinin, kuluçka etkinliğinin ve kolonilerin ilkbaharda sahip oldukları yavru mevcudunun; kolonilerin güçlü popülasyon oluşturmalarında, bal veriminde, petek işlemede ve kuluçka üretim etkinlikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu (7, 8) ve bu fizyolojik özelliklerin birbirlerini önemli düzeyde karşılıklı olarak etkiledikleri bildirilmektedir (9).

Bu çalışma ile Ordu, Posof ve İkizdere bal arılarının Anzer yaylası koşullarındaki kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısı gibi koloni gelişimine ilişkin bazı fizyolojik özellikleri incelenip karşılaştırılarak bölge arıcılığının gelişmesine katkıda bulunulması ve söz konusu bal arılarıyla yapılacak araştırmalara temel oluşturacak bazı verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Rize ili İkizdere ilçesi sınırları içerisindeki Anzer yaylasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan arıları Ordu ili, Ardahan ili Posof ilçesi ve Rize ili İkizdere ilçesine ait 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet bal arısı kolonisi oluşturmuştur.

Ordu iline ait bal arısı kolonileri, yöre arılarını morfolojik ve davranış özellikleri bakımından en iyi temsil ettiği düşünülen kolonilerden seçilmiş, Posof arısı olarak Ardahan ili Posof ilçesinde yerleşik arıcılık yapılan bir arılıktan seçilerek bölgeye taşınan koloniler kullanılmıştır. İkizdere arısı olarak ta Rize ili İkizdere ilçesine bağlı Anzer yaylasında arıcılıkla uğraşan şahsın, herhangi bir seçim yapılmamış arılığına ait bal arısı kolonileri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan Ordu ve Posof bal arısı kolonileri kışlatmayı Arıcılık Araştırma Enstitüsü'nün Ordu ili merkez Dedeli köyü arazisinde tamamlamış, ilkbahar koloni gelişimi için Nisan ayı başında Çambaşı ilçesi Yokuşdibi yöresine taşınmışlardır. İkizdere arıları ise kışlatma ve ilkbahar gelişimini İkizdere ilçesinde tamamlamıştır.

İlkbaharda gelişmelerini tamamlayan dene kolonileri 5'er çerçeve yavru ve ergin arı içerecek şekilde eşitlenerek 05.07.2001 tarihinde Rize ili İkizdere ilçesine bağlı Anzer yaylasında bulunan Ballıköy'ün 2210 metre rakımlı Palosdal mevkiine yerleştirilmişlerdir.

Temmuz ve Eylül ayları arasındaki dönemde 21 gün aralıklarla yapılan kontrollerde her bal arısı grubuna ait koloninin mevcut kuluçka alanları ölçülmüş (1, 10), Puchta yöntemi ($S=A/2 \times a/2 \times n$)'ne göre cm^2 cinsinden kuluçka alanı hesaplanmıştır (11, 12).

Kolonilerin yavrulu çerçeve sayısını belirlemek

Çizelge 1. Grupların Ortalama Kuluçka Alanı (cm²/koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Posof n=10 $\bar{X} \pm S_x$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm S_x$
06.07.2001	754.10±63.27	767.03±49.57	784.42±69.72	768.52±34.88 ^c
27.07.2001	682.15±47.53	718.18±95.94	680.80±57.33	693.71±41.11 ^b
17.08.2001	618.21±52.18	646.16±81.22	630.81±83.08	631.73±43.57 ^b
07.09.2001	575.89±24.22	582.14±22.30	581.93±11.52	579.99±11.96 ^a
Genel Ortalama	657.59±28.99	678.38±37.47	669.49±37.94	668.49±20.44

a, b, c: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir (P<0.01).

amacıyla aynı kontroller sırasında her bal arısı grubuna ait koloninin kuluçka ile kaplı olan çerçeveleri sayılmıştır [13, 14].

Kolonilerin arılı çerçeve sayısı özelliğini belirlemek için yavrulu alan ve yavrulu çerçeve sayısı ölçümlerinin gerçekleştirildiği dönemler içerisinde bütün kolonilerin işçi arı ile kaplı çerçeveleri sayılmış ve bu uygulama değişik tarihlerde 4 defa tekrarlanmıştır [14, 15, 16].

Söz konusu bal arısı gruplarının 21 gün ara ile farklı dönemlerde ortaya koydukları kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısına ait gözlem verileri tekrarlanan ölçümlü

varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiş [17], dönemlere ait ortalamalar arasındaki farklılık düzeyini belirlemek amacıyla ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır [18, 19].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuluçka Alanı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen kuluçka alanına ilişkin değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre kuluçka alanı bakımından bal arısı grupları arasındaki farklılık önemsiz (P > 0.05), dönemler

Çizelge 2. Grupların Ortalama Yavrulu Çerçeve Sayıları (adet /koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Posof n=10 $\bar{X} \pm S_x$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm S_x$
06.07.2001	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00 ^c
27.07.2001	4.30±0.29	4.30±0.20	4.20±0.37	4.27±0.16 ^b
17.08.2001	3.80±0.37	3.70±0.27	3.80±0.20	3.77±0.16 ^a
07.09.2001	3.40±0.51	3.50±0.16	3.40±0.40	3.43±0.21 ^a
Genel Ortalama	4.13±0.15	4.13±0.17	4.10±0.20	4.12±0.10

a, b, c: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir (P<0.01).

Çizelge 3. Grupların Ortalama Arılı Çerçeve Sayıları (adet /koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Posof n=10 $\bar{X} \pm S_x$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm S_x$
06.07.2001	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00 ^a
27.07.2001	4.50±0.59	4.90±0.29	4.80±0.56	4.73±0.27 ^a
17.08.2001	4.20±0.58	4.00±0.32	4.10±0.32	4.10±0.23 ^b
07.09.2001	4.00±0.37	4.00±0.45	4.00±0.30	4.00±0.20 ^b
Genel Ortalama	4.43±0.26	4.48±0.21	4.48±0.20	4.46±0.13

a, b: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir ($P < 0.01$).

arasındaki farklılık ise önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Ortalama kuluçka alanı Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında sırasıyla 657.59 ± 28.99 , 678.38 ± 37.47 ve 669.49 ± 37.94 $\text{cm}^2/\text{koloni}$ olarak belirlenmiştir.

Doğaroğlu (5), Çukurova şartlarında Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye balarısı gruplarında 9 döneme ait kuluçka alanı ortalamalarını sırasıyla 2879.5 ± 445.1 , 5256.6 ± 847.39 , 4143.1 ± 340.82 , 3750.0 ± 308.89 , 3181 ± 435.41 ve 3842.3 ± 513.29 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Budak (8) Ege Bölgesi koşullarında Fethiye, Ege, TKV, Ankara ve Bitlis genotip gruplarına ait kuluçka alanı ortalamalarını sırasıyla 3276 ± 229 , 3225 ± 183 , 2570 ± 212 , 2556 ± 153 ve 2373 ± 205 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Gençer (20) kuluçka alanını Beypazarı x Kafkas, Kafkas x Beypazarı, Kafkas x Kafkas, Kırşehir x Kırşehir ve Beypazarı x Beypazarı balarısı grupları için sırasıyla 3433 ± 172 , 3314 ± 234 , 3302 ± 191 , 3089 ± 205 ve 2761 ± 159 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Akyol ve ark., (21) ise ortalama kuluçka alanını Muğla, Hadim ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 3211 ± 383.83 , 2383 ± 293.94 ve 1616 ± 177.26 $\text{cm}^2/\text{koloni}$ olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmada kuluçka alanı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 668.49 ± 20.44 $\text{cm}^2/\text{kolo-$

ni değeri, Doğaroğlu (5), Budak (8), Gençer (20) ile Akyol ve ark., (21)'nin ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleri için bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

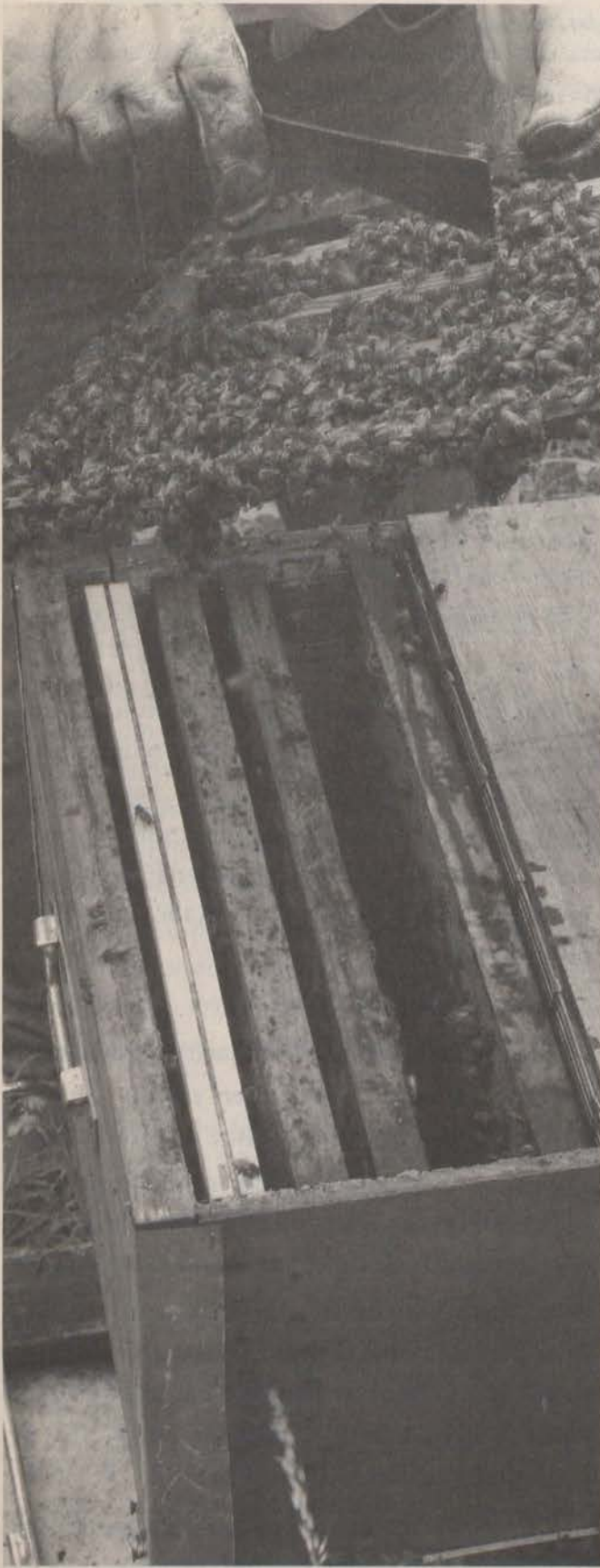
Bal arısı kolonilerinde saptanan kuluçka alanı özelliğinin diğer araştırmacıların bildirişlerinden daha düşük değerler ortaya koymasında, koloninin genetik yapısının, ana arının fizyolojik performansının, adaptasyon yeteneğinin, çevre ve iklim koşullarının etkisinin olabileceği düşünülmektedir (22).

Yavrulu Çerçeve Sayısı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen yavrulu çerçeve sayısına ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre yavrulu çerçeve sayısı bakımından bal arısı grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P > 0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Ortalama arılı çerçeve sayısı Ordu, Posof ve İkizdere bal arısı gruplarında sırasıyla 4.13 ± 0.15 , 4.13 ± 0.17 ve 4.10 ± 0.20 adet /koloni olarak belirlenmiştir.

Kaftanoğlu ve ark., (14) GAP Bölgesinde 13 döneme ait ortalama yavrulu çerçeve sayısını



İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu genotipleri için sırasıyla 2.69 ± 0.43 , 3.18 ± 0.45 , 2.93 ± 0.47 , 3.65 ± 0.14 , 2.84 ± 0.39 ve 2.4 ± 0.30 adet/koloni, Gürel [23] ise Kafkas ve Davutlar grubu arılarının birinci generasyonuna ait 15 dönemlik ölçüm değerlerini sırasıyla 3.5 ± 0.2 ve 3.0 ± 0.2 adet koloni olarak bildirmiştir.

Bu araştırmada yavrulu çerçeve sayısı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 4.12 ± 0.10 adet/koloni değeri, Kaftanoğlu ve ark., [14] ile Gürel [23]'ün bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Çalışmada kullanılan balarısı gruplarından farklı dönemlerde yavrulu çerçeve sayılarına ilişkin elde edilen değerler, literatür bilgileriyle uyuşmasına karşın, grupların yavrulu çerçeve sayısına ait ortalama değerlerinin literatür bildirişlerinden daha yüksek bulunmasında bu denemeye ait ölçüm dönemi sayısının az olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Denemenin başlangıcından itibaren gruplara ait kolonilerdeki yavrulu çerçeve sayısı olumsuz değişim göstermiş, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında gerçekleştirilen ölçümlerde, kuluçka alanına ilişkin değerlere paralel olarak azalma gözlenmiştir. Bu durum, Güler [9]'ün koloni popülasyonu gelişimine ilişkin fizyolojik özelliklerin birbirlerini önemli düzeyde karşılıklı olarak etkiledikleri konusundaki literatür bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışma sonunda her üç balarısı grubu denemeyi başlangıç olarak belirlenen yavrulu çerçeve sayısından daha düşük değer ile tamamlayabilmişlerdir. Deneme sezonu boyunca kolonilerin başlangıçtaki yavrulu çerçeve sayılarından düşük verilere sahip olması,



ölçüm dönemleri boyunca azalarak devam eden kuluçka üretimi ile açıklanabilir.

Arılı Çerçeve Sayısı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen arılı çerçeve sayısına ilişkin değerler Çizelge 3'te verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre arılı çerçeve sayısı bakımından balarısı grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Ortalama arılı çerçeve sayısı Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında sırasıyla 4.43 ± 0.26 , 4.48 ± 0.21 ve 4.48 ± 0.20 adet /koloni olarak belirlenmiştir.

Budak (8) Fethiye, Ege, TKV, Ankara ve Bitlis genotip gruplarına ait arılı çerçeve sayısı ortalamalarını sırasıyla 10.23 ± 0.61 , 9.44 ± 0.48 , 7.96 ± 0.55 , 7.64 ± 0.35 ve 6.99 ± 0.52 adet/koloni, Doğaroğlu ve ark., (15) Trakya Bölgesi koşullarında Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotip gruplarına ait arılı çerçeve sayılarını sırasıyla 10.83, 12.87, 9.65 ve 8.85 adet/koloni, Kaftanoğlu ve ark., (14) GAP Bölgesinde ortalama arılı çerçeve sayısını İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege,

Trakya ve Güneydoğu genotipleri için sırasıyla 8.21 ± 0.84 , 8.85 ± 0.62 , 8.30 ± 0.75 , 9.75 ± 0.68 , 8.16 ± 0.92 ve 6.70 ± 0.54 adet/koloni, Gençer (20) ortalama arılı çerçeve sayısını Beypazarı x Kafkas, Kafkas x Beypazarı, Kafkas x Kafkas, Kırşehir x Kırşehir ve Beypazarı x Beypazarı balarısı grupları için sırasıyla 8.769 ± 0.251 , 8.232 ± 0.273 , 7.902 ± 0.239 , 7.647 ± 0.273 ve 6.993 ± 0.184 adet/koloni, Akyol ve ark., (21) ise ortalama arılı çerçeve sayısını Muğla, Hadim ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 12.5 ± 0.91 , 10.4 ± 0.66 ve 8.9 ± 0.51 adet/koloni olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmada arılı çerçeve sayısı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 4.46 ± 0.13 adet/koloni değeri, Budak (8), Doğaroğlu ve ark., (15), Kaftanoğlu ve ark., (14), Gençer (20) ile Akyol ve ark., (21)'nin ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleri için bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Denemede kullanılan balarısı gruplarından elde edilen ortalama arılı çerçeve sayısına ait değerlerin, ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleriyle gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin literatür bildirişleriyle olan uyumsuzluğunun; olumsuz çevre koşullarındaki

ana arı performansından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Deneme boyunca balarısı gruplarına ait arılı çerçeve sayısı ile yavrulu çerçeve sayısı ve kuluçka alanına ait değişimler arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu gözlenmiştir. Bu sonuç, Budak [8], Gürel [23] ile Dodoloğlu ve Genç [24]'in ergin arı ve yavrulu arı gelişiminin kuluçka alanı gelişiminin beklenen bir sonucu olduğu konusundaki literatür bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

SONUÇ

Anzer yaylası koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre koloni gelişimini ifade eden kuluçka alanı, yavrulu ve arılı çerçeve sayısı özelliği bakımından Ordu, Posof ve İkizdere bal arısı gruplarından herhangi birinin araştırma bölgesindeki performansının diğerlerinden üstün olduğunu belirtmek ya da literatür bulgularına yakın popülasyon gelişimi sağlayabildiklerini ifade etmek mümkün değildir.

Buna göre, balarıları için olumsuz iklim koşullarına sahip araştırma yöresinde denemeye alınan balarısı gruplarının, iyi gelişemediği, kuvvetli bir popülasyon oluşturamadığı ve dolayısıyla iyi bir performans ortaya koyamadığı saptanmıştır.

Nitekim denemeye ilişkin ilk ölçümün alındığı Temmuz ayının ilk haftası itibarıyla polen ve nektar kaynağı bakımından zengin alanda tutulan kolonilerde olumsuz iklim koşullarının süregeldiği diğer üç ölçüm dönemi boyunca koloni gelişimini ifade eden kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısına ilişkin fizyolojik özelliklerde sürekli azalma belirlenmiş ve balarısı gruplarında fizyolojik özellikler yönün-

den varyasyon gözlenmemiştir.

Buradan bal arıları ile olumsuz iklim etmenleri arasındaki ilişkinin koloni gelişimini olumsuz etkilediği ve farklı bölge bal arılarının gezginci arıcılık koşullarındaki performansının bilinmesinin ekonomik anlamda yetiştiricilik açısından çok önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., Kutluca, S., 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* 23: Ek Sayı 4, 645-650. Ankara.
2. Güler, A., Kaftanoğlu, O., 1999. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Göçer Arıcılık Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences* 23 Ek sayı 3: 577-581. Ankara.
3. Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana.
4. Kaftanoğlu, O., Biçici, M., Yeninar, H., Toker, S., Güler, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Bal Arısı *Apis mellifera* Kolonilerindeki *Varroa Jacobsoni* ve Kireç Hastalığı *Ascospaera apis*'e Karşı Etkileri. *Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.* 16 (2): 415-425. Ankara.
5. Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin "Çukurova Bölgesi" Koşullarında Performanslarının karşılaştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi. Adana.
6. Genç, F., 1990. Balarılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. *Teknik Arıcılık.* Sayı 27. Sayfa 18-26. Ankara.
7. Woyke, J., 1984. *Correlation and Interaction Betwe-*

- en Population, Length of Worker Life and Honey Production by Honey Bees in a Temperate Region. J. Apic. Res. 23 (3): 148-156.
8. Budak, M.E., 1992. Ülkemizde Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arılar ile Oluşturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıklarının Araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
9. Güler, A., 1998. Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Fizyolojik Özellikler Arası İlişkiler. Hayvansal Üretim. 38: 69-77. Bornova-İzmir.
10. Doğaroğlu, M., 1985. Arıcılıkta Performans Belirleme Çalışmaları. Tübitak Bülteni. 2 (2): 12-14. Ankara.
11. Pekel, E., Doğaroğlu, M., 1980. Arıcılıkta Verim Deneme Çalışmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi (24-28 Ocak). Sayfa 65-70. Ankara.
12. Güler, A., 1999. Türkiye'nin Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinde Verimi Etkileyen Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 23: 393-399. Ankara.
13. Ruttner, H., 1972. Technical Recommendations for Method of Evaluating Performance of Bee Colonies. International Symposium Lum. Am. See. 87-92. Austria.
14. Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. GAP Bölgesinde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera*) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. C. Ü. Zir. Fak. Genel Yay. No: 63. GAP yay. No: 74. 50 sayfa. Adana.
15. Doğaroğlu, M., Özder, M., Polat, C., 1992. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doğa Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 16: 403-414. Ankara.
16. Güler, A., Gürel, A.C., Durmuş, İ., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nda Fizyolojik ve Davranış Karakterlerini Belirleme Yöntemleri. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Sayfa 180- 188. Kemalîye / Erzincan.
17. Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H., Keskin, S., 2003. Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzenlerinin Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası. 120 sayfa. Van.
18. Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları). A. Ü. Z. F. Yayınları: 1021, ders kitabı: 295. 381 sayfa. Ankara.
19. Soysal, M.I., 1992. Biometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları). Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No: 95, Ders Notu No: 64. 257 sayfa. Tekirdağ.
20. Gençer, H.V., 1996. Orta Anadolu Bal Arısı (*A. m. anatoliaca*.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
21. Akyol, E., Özkök, D., Kaya, A., 1999. Hadim Bölgesinde Muğla, Yerli ve Kafkas Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılarak Bölge İçin En Uygun Genotipin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Teknik Arıcılık. Sayı 64. Sayfa 10-15. Ankara.
22. Gürel, A.C., Güler, A., 2000. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nda Koloni Popülasyon Gücünün Polen Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi. 15 (3): 27-30. Samsun.
23. Gürel, F., 1995. Kimi Ana Arı Üretim İşletmelerindeki Arıların (*Apis mellifera* L.) Morfolojik Özellikleri ve Bunlardan Hibrid Ebeveyni Hatları Geliştirme Olanakları. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
24. Dodoloğlu, A., Genç, F., 2002. Kafkas ve Anadolu Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Özellikleri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 26: 715-722. Ankara.



Bitkilerin biyolojik yararlanma katsayısı (BYK)

→ Doç.Dr. Hanım HALILOVA

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bölümü

ÖZET

Son zamanlarda mikro elementlerin ve ağır metallerin çevre ile etkileşimi pratik açıdan ilgi odağı ve bilimsel açıdan da araştırma konusu olmaktadır.

Özellikle canlılarda bulunuş oranı az olmakla birlikte mikro element ve bazı ağır metallerin fizyolojik rolleri oldukça önemlidir. Mikro element ve ağır metallerin fizyolojik rolleri konusundaki bilgiler arttıkça, biyojeokimya biliminin de katkısıyla bu elementlerin biyojeokimyasını bilmek suretiyle noksanlıklarını doğal yollardan gidermek ve toksisitelerinden kaçınmak mümkün olabilmektedir. Bitkilerdeki elementlerin

miktarının yetiştikleri bölgenin biyojeokimyasına bağlı olarak farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu da bitkileri tüketen canlılarda bazı mikro element ve ağır metallerin noksanlık veya fazlalık, hatta çoğu zaman toksisitelerine yol açmaktadır. Bu nedenle, yeryüzü biyojeokimya bölgelerinin tanınması önem taşımaktadır. Biyojeokimya bölgelerinde elementler yüksek miktarlarda bulunduğu için bu bölgelerde yetişen canlılarda endemik hastalıklar da görülebilmektedir. Biyojeokimya bölgelerinin flora ve faunası da birbirinden farklı özellikler taşır.

1. GİRİŞ

İnsan, hayvan ve bitki organizmalarının bünyesinde belirli kimyasal elementler bulunur. Bugüne kadar bitkilerde 74 farklı elementin bulunduğu belirlenmiştir. Bunlardan 11' i karbon (C), hidrojen (H₂), oksijen (O₂), azot (N), kükürt (S), fosfor(P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), potasyum (K), sodyum (Na), silisyum (Si) canlıların % 99.95' ini oluşturur. Yalnız % 0.05' inin 60' tan fazla diğer mikroelementlerden oluştuğu belirlenmiştir. Mikroelementlerin organizmalar

İçerisinde çok az miktarda bulunmasına rağmen çok önemli fizyolojik etkilerinin olduğu bilinmektedir. Uzun zamandır, ilimde şöyle bir düşünce oluşmuştur ki; bitkilerde çok az miktarda bulunan mikroelementler, bitkilerin yetiştiği ortamdan alınmıştır. 19. ve 20 yy.daki araştırmalar sonucunda, inorganik elementlerin miktarına bağlı olmaksızın bitkiler bazı ele-

mentleri fazla, bazılarını ise az miktarda almaktadır. Bazı durumlarda, topraklarda belirli elementler yeterli oranda bulunmasına rağmen bitki bu elementlerden yararlanamamaktadır. Bu sebeple, bazı araştırmacılar bitki külünde bulunan bazı mikroelementlerin, bitkilerin yaşaması için hiçbir faydasının olmadığını ve bu elementlerin bitkide tesadüfen bulunduğunu ileri

Çizelge 2.1. Bazı elementlerin bitki ve toprakta ortalama bulunuş oranları (Vinogradov 1957)

Kimyevi Element	Toprakta (da %)	Bitkide (da %)	Kimyevi Element	Toprakta (da %)	Bitkide (da %)
O ₂	49,00	70,00	Cr	0,02	0,0005
H ₂	-	10,00	V	0,01	0,0001
Si	33,00	0,15	Ru	0,006	0,005
Al	7,13	0,02	Zi	0,03	On binde az
Na	0,63	0,02	Ni	0,04	0,00015
Fe	3,80	0,02	Cu	0,02	0,0002
Ca	1,37	0,3	Zn	0,05	0,0003
Mg	0,60	0,07	Co	0,0008	0,00002
K	1,36	0,3	B	0,001	0,0001
Ti	0,46	0,0001	Pb	0,001	Birkaç yüz bin
C	2,00	18,00	As	0,0005	0,0003
P	0,08	0,07	Cs	0,0005	Birkaç milyon
N	0,10	0,3	Mo	0,0003	0,00002
Mn	0,085	0,001	Th	0,0006	-
S	0,085	0,05	U	0,000001	-
F	0,02	0,0001	Se	0,000001	Birkaç milyon
Cl	0,01	Birkaç yüz	Kd	0,000005	0,000001
Li	0,03	0,0001	I	0,0005	0,00001
Ba	0,05	Birkaç onbin	Mg	0,0000001	Birkaç on milyon
Sr	0,03	Birkaç onbin	Ra	0,0000000008	Çok az

Elementlerin miktarının ve yeryüzünde yayılışının biyojeokimya konusu gibi öğrenilmesi ilginç görünmektedir.

sürmüşlerdir. Bu konuda bazı botanik ve hayvan fizyologları arasında düşünce ayrılıkları da oluşmuştur. Bu tartışmalar, fizyolojik denemeler sonucunda bu elementlerin toprağa veya bitkinin yetiştiği ortama; bitkinin toprakta veya su kültüründe yetişmesine bakmayarak, katılması durumunda bitki büyümesinde ve veriminde artışlar görülmesi ve bu elementlerin mutlak gerekli bitki besin maddeleri olduğunun kanıtlanmasından sonra sona ermiştir.

2. MİKROELEMENTLERİN BİYOJEOKİMYASI

Biyojeokimya, canlıların biyosferde elementlerin taşınımına olan etkisini öğreten bir bilimdir. Biyojeokimyanın bilimsel olmasına öncülük eden Vernadskiy (1934) elementlerin canlılar için mutlak gerekli olduğunu belirtmiş ve mikroelementlerin işlevlerinin öğrenilmesinin temelini atmıştır. Daha sonra Fersman (1959), Vinogradov (1957), Kovalskiy (1968), Gülahmedov (1961) ve Halilova (1974) biyojeokimyanın esasını açıklamışlar ve çevredeki kimyasal elementlerin anormalliğini ortaya koymuşlardır. Bu bilimin temelini bazı jeoloji, biyoloji ve kimya problemleri oluşturmuştur. Vernadskiy canlıların bünyesinde bulunan elementlerin bu canlılar öldükten sonra tekrar yer kabuğunun kimyevi kısmına dönüştüğünü, biyosfer ve yerküresinde oluşan değişik jeokimya proseslerinde yer aldığını belirtmiştir.

Biyojeokimya biliminin temelini atan Vernadskiy (1934) bazı kimyevi elementlerin biyolojik döngüde büyük öneme sahip olduğunu kanıtlamıştır. Bu araştırmalar sonucunda biyojeokimya bölgeleri tanımlanmıştır. Bu bölgelerde elementler anormal miktarda bulunurlar ve bu nedenle hayvan ve insanlar endemik hastalıklara yakalanırlar. Bu sebeple farklı ortamlarda bulunan kimyasal elementlerin olağan dışı tep-

kimeleri insan ve hayvanlarda endemik hastalıklara neden olmuştur.

Mikroelementler çevrede az veya çok bulunduğu insan ve hayvanlarda endemik hastalıklara neden olur, bu gibi elementlere biyojeokimya elementleri denilir.

Biyojeokimya biliminin gelişmesini sağlayan bilim adamı Prof.Dr. Vinogradov'a (1963) göre 30' dan fazla biyojeokimya mikroelementleri bulunmaktadır. Bunlara I, Cu, Mn, Co, Se, Zn, Li, F, Fe, Mo vb örnek verilebilir.

Vinogradov (1957)' un araştırmalarına göre biyojeokimyasal alanlar (provinsiyalar) yeryüzünde bulunan bölgelerin element içeriği ve buna bağlı olarak flora ve faunasının gösterdiği biyolojik reaksiyonlar nedeniyle birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle biyojeokimyasal alanlarda elementlerin az veya çok olması, insan, hayvan ve bitkilerde biyojeokimyasal endemik hastalıklara neden olur.

Elementlerin miktarının ve yeryüzünde yayılışının biyojeokimya konusu gibi öğrenilmesi ilginç görünmektedir.

1970-80' li yıllarda biyojeokimya bölgelerinin araştırılmaları için ekoloji-jeokimya bilimsel dalı gelişmiştir. Bu bilim dalının temeli, Prof. Dr. Kovalskiy (1974) tarafından atılmıştır. Bu dalın esas ana hattı, jeokimya biliminin canlılara olan etkisinin öğrenilmesidir. Biyosfer zonlarını biyojeokimyevi bölgelere ayırmanın esas nedeni jeokimya ekolojisidir. Toprakta, içme suyunda, hayvan yemlerinde ve bitkilerde kimyevi elementlerin sınır değerleri hakkında bilginin olması, biyojeokimya gıda halkasının oluşmasına neden olur, bu ise bölgede biyojeokimya haritalarının yapılmasında esas kriterlerden birisidir (Kovalskiy, 1974).

3. ELEMENTLERİN SULARLA TAŞINMASI

Doğal sulara toprak-yer altı ve yer üstü suları (çok büyük nehirler, göller ve barajlar vs) aittir. Bu nedenle unutmamak gerekir ki, kayaçlar yalnız mekanik erozyona uğramamış, aynı zamanda kayaçlarda oluşan fiziksel ve kimyasal prosesler de suların etkisi altında olur. Bu nedenle biyojeokimya araştırmalarında suların döngü proseslerinde bünyesindeki farklı maddelerin terkiibini ve bunların miktarlarını bilmek

çok önemlidir. Yerkabuğunda elementlerin sularla taşınması da maddelerin yer değiştirmesine neden olur.

Aynı zamanda doğal sularda elementlerin konsantrasyonunun öğrenilmesinin sonucunda, bu elementlerin taşınım ve hareketinin büyüklüğü de araştırılabilir.

Elementler kolloid ve iyonik moleküler sıvı şeklinde bulunmaktadır. Perelman (1966)' a göre değişen migrantlara Mn, Cu, Mo, Zn, Co

Çizelge 4.1. Bitki külünde bazı elementlerin ortalama miktarı ve biyolojik yararlanma katsayısı A. Perelman' a göre (Dobrovolskiy, 1980).

Element	Yerkabuğundaki Miktarı, %	Külde Orta Miktarı, %	Biyolojik Yararlanma Katsayısı (BYK)
I	0,00003	0,005	167,0
Br	0,00021	0,015	71,0
S	0,047	2,5	53,2
Cl	0,017	0,8	47,0
P	0,093	3,0	33,6
B	0,0012	0,4	33,3
Zn	0,0083	0,09	10,8
Mo	0,00011	0,001	9,1
Mn	0,1	0,75	7,5
Ca	2,96	20,0	6,8
K	2,50	15,0	6,0
Cu	0,047	0,02	4,2
Mg	1,87	5,0	2,7
Cr	0,0083	0,025	9,30
Na	2,50	2,0	0,8
Si	29,5	10,0	0,3
Fe	4,65	1,0	0,3
He	8,05	1,4	0,18
F	0,066	0,001	0,01

mikroelementlere aittir. Perelman (1966)' in sınıflandırmasına göre suyla taşınım açısından mikroelementlerden B ve Zn çok hareketli ve hareketli, Cu, Mo ve Co hareketli, Mn hareketli ve az hareketli gruba aittirler. Agayev (1994) e göre mikroelementlerin doğal sularda bulunan ortalama konsantrasyonları $Mn > B > Zn > Cu > Mo > Co$ sırasını izlemektedir.

4. BİTKİLERİN BİYOLOJİK YARARLANMA KATSAYISI (BYK)

Aynı toprakta yetişen değişik bitkiler elementleri topraktan farklı miktarlarda alırlar. Topraktan elementleri almakta olan bazı bitkilerin özellikleri biyolojik yararlanma katsayısı (BYK) ile gösterilmektedir.

$$BYK = \frac{\text{Bitki külündeki miktarı}}{\text{Yer kabuğundaki miktarı}}$$

Biyolojik yararlanma katsayısı ilk olarak Perelman tarafından değerlendirilmiştir (Dobrovolskiy, 1980). Sonraları Glazovskaya (1952) tarafından biyolojik yararlanma katsayısı araştırılmıştır. Halilova (1973) tarafından bitkilerde selenyum elementinin biyolojik yararlanma katsayısı, Bayeva ve Akundova (1975) tarafından bitkilerde ağır metallerin biyolojik yararlanma katsayısı araştırılmıştır.

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi bütün elementler iki büyük gruba ayrılmaktadır. Birinci grubu bitki külündeki miktarı yer kabuğundaki miktarından fazla olan bu elementler oluşturmaktadır. Bu gruba ait olan bazı elementlerin bitki külündeki miktarı yer kabuğundaki miktarından çok fazladır. Bu elementlerin biyolojik yararlanma katsayısı genellikle 10' dan hatta iyotta olduğu gibi bazen 100' den fazladır.

Birinci grup kendi arasında iki alt gruba ay-

rılmaktadır. Birinci alt gruba Ca (BYK= 6,8), K (BYK= 6,0), Mg (BYK= 2,7), Mn (BYK= 7,5), Zn (BYK= 10), Mo (BYK= 9), Cu (BYK= 4), ikinci alt gruba ise I (BYK= 167), Br (BYK= 71), S (BYK= 53), Cl (BYK= 47), P ve B (BYK= 33) aittir.

Oransal olarak daha düşük biyolojik yararlanma katsayısına sahip olan elementler ikinci gruba aittir. Bunların bitki külündeki miktarı yer kabuğundaki miktarından azdır. Bunları da iki alt gruba ayırmak mümkündür. Birinci alt grubun elementlerinin biyolojik yararlanma katsayısı BYK= 0,9 – 0,1 arasındadır. Bunlara örnek olarak Si (BYK= 0,3), Al (BYK= 0,18), Fe (BYK= 0,2), ve bir çok ağır metal gösterilebilir. Diğer alt grubun biyolojik yararlanma katsayıları bunlara göre 10 kat daha azdır. Bu gruba örnek olarak biyolojik yararlanma katsayısı 0,01 olan [F (BYK= 0,01)] flor elementi gösterilebilir..

En önemlisi ise elementlerin biyolojik taşınım oranının , bu elementlerin yer kabuğundaki miktarından bağımsız olmasıdır. En hareketli olan iyot, yer kabuğunda çok az bulunmaktadır (% 0,00003). Yer kabuğunun 1/3' ünün miktarını Si oluşturmasına rağmen, Si elementinin migrasyonu I elementinden 1000 kat daha azdır.

Çevrede çok az miktarda bulunmasına rağmen canlı organizmalarda çok önemli rolü olan elementlerin biyolojik hareketi daha fazladır. Bu nedenle organizmalar bunları seçerek alıp bünyelerinde biriktirirler. Diğer elementler yer kabuğunda fazla bulunmalarına karşın organizmalar için bu gruptakilerden daha az önem taşımaktadırlar.

Canlı organizmalar bu elementleri bünyelerinde biriktirme çabasını sarfetmezler, çünkü her zaman bu elementler yetişme ortamında bulunurlar. Bazen elementlerin biyolojik döngüde bulunması, bunların periyodik tablodaki

durumuna bağlıdır. Buna periyodik tablonun VII grup elementlerini örnek olarak gösterebiliriz. Biyolojik hareketlilik bunların sıra numarasına bağlıdır. En aktif hareketli I (N= 53, Kb= 167), en az aktif Br (N= 35, Kb= 71) daha az ise Cl (N= 17, Kb= 47) dur, F elementinin (N= 9, Kb= 0,01) biyolojik hareket kapsamı ise en azdır. Elementlerinin zehirli bileşik oluşturulmasında BYK çok zaman küçük olmaktadır. Misal olarak Ar' un katsayısı 0,30, Sb 0,10, Hg 0,01' dir.

Canlıların büyük bir kısmı bitkilerden oluşmaktadır. Farklı grupların bileşimi aynı değildir. Bakteriler esasen proteinden ve az miktarda yağlardan oluşmaktadır. Yosunlar da proteine oranla karboksilatlar daha fazladır. Ağaçlarda üre lignin daha fazladır. Karboksilatlarda ise selüloz bulunmaktadır. Otlarda ligninin miktarı azalmaktadır, proteinlerin miktarı ise yükselmektedir.

Bahsedilen organik maddelerin her bir grubunda bazı elementlerin miktarları, birbirinden farklıdır. Selülozda C, % 44, ligninde % 70, proteinde % 50-55' tir. Proteinde N, % 20, biraz P ve S vb. elementler vardır. Hayvanlar bitkilerden daha fazla N,P,S,Cl ve Ca almaktadırlar. Yalnız bitkilerde Si, Al, Mn daha fazladır. Bu nedenle farklı bitki grupları, uzun evrimleşme prosesinde farklılaşmak gücüne sahiptirler. Bu nedenle farklı bitkilerin küllerinin bileşimleri birbirinden farklılaşmaktadır. Örneğin baklagillerde çinko elementinin miktarı buğdaydan 10 kat fazladır. XVII-XVIII yy.' da madenlerde çalışan saksonlu madenciler, bazı bitkilerin madenlerin indikatörü olduğunu biliyorlardı. Bu ise bir sır olarak nesilden nesile aktarılmaktaydı.

5. SONUÇ

Farklı jeolojik çökeltilerden oluşan topraklarda bitki çeşidi, sıcaklık, su rejimi, deniz seviyesinden yükseklik gibi faktörler farklı ele-

mentlerin değişik oranlarda bulunmasına neden olur. Bu elementler biyolojik döngüyü etkiler. Bitkilerdeki elementlerin miktarı yetiştirilme toprağa bağlı olarak değişiklik gösterir. Biyolojik ürün insanların kullanması açısından çok önemlidir. Bu nedenle biyojeokimyasal açıdan elementlerin ayrı-ayrı miktarlarının araştırılması büyük önem taşır.

Son zamanlarda mikroelementlerin çevrede yaygınlaşması ve konsantre hale gelmesi, bilimsel ve pratik açıdan araştırma konusu olarak ele alınmalarına neden olmuştur.

KAYNAKLAR

- Agayev, N., 1994. Biogeokimya i agrokimya mikroelementov v poçvah malogo Kavkaza Azerbaydjana. Baku-Elm.
- Bayeva, A., Ahundova, A.B., 1975. Kolfisient biologičeskogo poglaşeniya tyajolik metallov otdelımı raste-niyami. N8. s 65-67.
- Dobrovolskiy, O.K., Krivokapic, D.P. 1980. Mikroelementni sostav poçvyuga Ukraini-Mikroelementni v okrujayuşey srede. Kiyev str. 52-54.
- Fersman, A.E., 1959. Geokimya 9-4l GONTİ.
- Glazovskaya, M.A., 1952. Biologičeskiye faktori vivetri-vaniya v visokogorye Priroda N12.
- Gülahmedov, A.N., 1961. Mikroelementi v poçvah zoni klopkovodstva Azerbaydjana i effektivnost i primene-niya pod klopcatnik. Baku.Iz-vo AN Az. SSR, 339 str.
- Halilova, H.A., 1973. Kolfisient biologičeskogo poglaşeniya seleno nekotorımı raste-niyami. str.84.
- Halilova, H.A., 1996. Mikroelementlerin biyojeokimyası ve çevredeki yeri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi: S. 52-56.
- Kovalskiy, V.V., 1968. Noviye napravleniya izadaçi biologičeskoy kimii s/h jivotnih v svyazi s izuçeniyem biogeokimičeskih provinsiy. İz-vo Ministerstvo s/h. Moskva.
- Kovalsky, V.V., 1974. Geokimičeskaya ekologiya, Moskva.
- Perelman, A.İ., 1966. Geokimya landşafta visşaya şkola. Moskva.
- Sayın, M., 1991. Hayvan ve İnsan Bünyesindeki Elementler. Kil Mineralleri Sempozyumu. 2-4 Mayıs. S. 3-9. Adana, Türkiye.
- Vernadskiy, V.İ., 1934. Oçerki geokimii. İz-vo ONTİ Moskva-Leningrad.
- Vinogradov, A.P., 1957. geokimya redkih irasseyannih elementov v poçvah. Moskva.
- Vinogradov, A.P., 1963. Biogeokimičeskiye provinsii i ih rol v organiçeskoy evolusii. Geokimya N3.



Atatürk Baraj Gölü'ndeki (Şanlıurfa) Capoeta Trutta (Heckel, 1843)' nın büyüme özelliklerinin incelenmesi*

¹Zafer DOĞU

²Hasan M. SARI

¹Harran Üniversitesi Bozova Meslek Yüksekokulu

²Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

(2002 yılında Zafer DOĞU'nun Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde hazırladığı yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.)

Özet

Bu çalışmada Nisan 2001-Ağustos 2001 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde Atatürk Baraj Gölü'nde yakalanan 389 adet Capoeta trutta (Kara-ca balığı) bireyine ait yaş kompozisyonu, eşey dağılımı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörü değerleri saptanmıştır. I-VII yaşları arasında dağılım gösteren örneklerin %31,11' dişi, %68,89'u erkek ise bireylerdir. Von Bertalanffy büyüme eşitliklerine göre populasyonun boyca büyüme eşitliği $L_t =$

$47,75 [1-e^{-0,356 (t+0,192)}]$, ağırlıkça büyüme eşitliği ise $W_t = 1569,79 [1-e^{-0,356 (t+0,192)}]^{3,07}$ ve boy-ağırlık ilişkisi denklemi de $W = 0,0110 * L^{3,07}$ olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri dişilerde 0,908-2,589, erkeklerde ise 1,038-2,510 arasında değiştiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Capoeta trutta, Büyüme, Atatürk Baraj Gölü

1.GİRİŞ

Fırat-Dicle Nehir sistemi üzerinde bulunan ve çalışma-

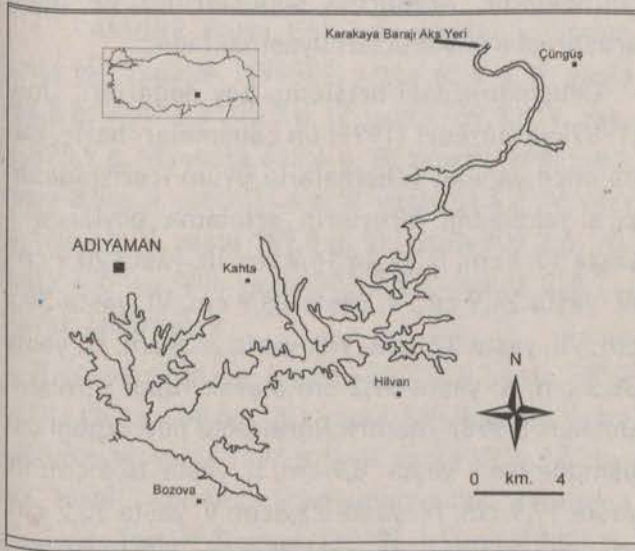
nın yapıldığı Bozova Avlak Sahası insanı tarafından Karaca olarak da adlandırılan *Capoeta trutta* üzerine birçok taksonomik ve biyo-ekolojik çalışma yapılmıştır. (Özdemir ve Kabukçu, 1982; Özdemir ve Şen, 1983; Ünlü, 1991; Öztürk, 1997), Bozkurt ve Şevik (1997), Şevik ve ark. (1998).

Bugüne kadar Atatürk Baraj Gölü ile Suriye arasındaki Fırat sularında *Capoeta trutta*'nın biyo-ekolojisi, et verimliliği, büyüme özellikleri ve üreme biyolojisi üzerine birtakım araştırmalar da yapılmış bulunmaktadır (Şevik, 1993; Yapalak ve ark., 1996).

Henüz yeni yapılmış olan Atatürk Baraj Gölü'ne spesifik olarak bakıldığında söz konusu türe ait çalışmalar yetersizdir. Bu çalışmada, Türkiye'nin en büyük barajı ve en büyük içsu kaynaklarımızdan biri olan Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Karaca) balığının bazı biyoekolojik özellikleri saptanmış ve popülasyonun bugünkü durumu ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

2.MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın konusunu oluşturan (Karaca balığı), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), örnekleri Mayıs 2001-Ağustos 2001 periyodunda Atatürk Baraj Gölü'nden temin edilmiştir (Şekil 1). Elde edilen örnekler (17-20-30-32-34-45-50 ve 70 mm)



Şekil 1. Atatürk Baraj Gölü'nün Genel Görünüşü.

göz açıklığında yukarıda belirtilen misina (japon) ağlarla yakalanmıştır.

Yakalanan 389 adet balık örnekleri arazideki ön incelemeleri tamamlandıktan sonra, %4'lük formalinle tespit edilmiştir. Daha sonra laboratuara getirilen bu örnekler üzerinde boy, ağırlık, gonad ağırlığı v.b. gibi metrik ölçümler yapılmıştır.

Büyüme ile ilgili verilerin değerlendirilmesinde Ricker(1975), Sparre et al(1989)' in yöntemleri esas alınmıştır.

3.BULGULAR

2001 yılı içerisinde araştırma periyodu boyunca 389 adet *Capoeta trutta* örneği yakalanmış ve bu örneklerin I-VII yaşları arasında dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Arazide örnekleme çalışmaları sırasında daha üst yaşlardan balıklar yakalanamamıştır. Yakalanan örneklerin %68,89'u erkek, %31,11'i dişi bireylerden oluşmuştur. Dişi: Erkek oranı (1:2,21) olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek bireylerin popülasyonda bulunma oranları dikkate alındığında, I. yaşta erkek bireyler belirgin bir şekilde baskındır. II. yaşa gelindiğinde bu oran azalmakla birlikte erkeklerin baskınlığı sürmektedir. III. Yaştan itibaren ise dişilerin baskın olmaya başladıkları göze çarpmaktadır. Hatta VI. ve VI. yaşlarda erkek birey bulunamamıştır. Popülasyonun en büyük grubunu II. yaş grubu oluşturmaktadır.

Bu popülasyonda elde edilen örneklerin çatal boy dağılımı 12,3-44,2 cm arasında değişmiştir. Total ağırlık dağılımı ise 25-1538 g arasında olduğu görülmüştür.

C. trutta popülasyonuna ait çatal boy değerleri her yaş grubu için dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu habitatta *C. trutta* popülasyonu I. yaşta 16,41 cm, II. yaşta 25,37 cm, III. yaşta 31,86 cm, IV. 37,51 cm, V. 41,56 cm, VI. 43,18 cm, VII. 43,55 cm çatal boyda ulaşımlardır. Von Bertalanffy boyca büyüme

eşitlikleri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$\text{Dişiler için } Lt = 47,62 [1 - e^{-0,361(t+0,226)}]$$

$$\text{Erkekler için } Lt = 44,06 [1 - e^{-0,406(t+0,101)}]$$

$$\text{Dişi+erkek için } Lt = 47,75 [1 - e^{-0,356(t+0,192)}]$$

Örneklenen *C. trutta* populasyonunun her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri I. yaşta 62,67 g, II. yaşta 230,70 g, III. yaşta 448,48 g, IV. yaşta 888,71 g, V. yaşta 1185,77 g, VI. yaşta 1196,58 g, VII. yaşta 1304,25g ağırlığa ulaştığı saptanmıştır. Elde edilen bilgilerden yararlanarak; Von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eşitlikleri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$\text{Dişiler için } Wt = 1696,37 [1 - e^{-0,361(t+0,226)}]^{3,15}$$

$$\text{Erkekler için } Wt = 1133,94 [1 - e^{-0,406(t+0,101)}]^{2,98}$$

$$\text{Dişi+erkek için } Wt = 1569,79 [1 - e^{-0,356(t+0,192)}]^{3,07}$$

Toplam 389 adet örnekten ölçülen çatal boy ve ağırlık değerlerine dayanılarak bulunan boy-ağırlık allometrik büyüme eşitlikleri ise;

$$\text{Dişi için, } W = 0,0088 * L^{3,15} \quad r = 0,989$$

$$\text{Erkek için, } W = 0,0143 * L^{2,98} \quad r = 0,988$$

$$\text{Dişi+Erkek için, } W = 0,0110 * L^{3,07} \quad r = 0,989$$

olarak hesaplanmıştır.

Kondisyon faktörü değerleri dişilerde en az 0,908 en fazla 2,589 olarak bulunmuştur. Erkeklerde ise en az 1,038 ve en fazla 2,510 olarak saptanmıştır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

C. trutta balığının Atatürk Baraj Gölü populasyonunun incelenmesinde I-VII yaş gruplarındaki bireylere rastlanmıştır. Buna karşılık, Atatürk baraj gölünde yapılan bir çalışmada I-VI yaş grupları tespit edilmiş (Yapalak, 1996) diğer bir çalışmada ise I-IX yaş grupları (Bozkurt, 1998) tespit edilmiştir. Aynı şekilde Keban Baraj Gölü'ndeki çalışmalarda ise Ünlü (1989) I-X; Duman (1993) I-VIII ve Işık (1994) I-X yaş grupları saptanmıştır. Araştırmamız esnasında saptanan maksimum yaş diğer araştırmacılar ile benzerlik arz etmektedir.

Ünlü (1989) Dicle Nehri'nde *C. trutta* populas-

yonunda en kalabalık yaş grubunun III ve II olduğunu, Keban Baraj'ında ise Duman (1993) III ve IV. yaş grubunun populasyonda daha büyük oranda temsil edildiğini rapor etmişlerdir. Atatürk Baraj Gölü'nde de populasyonda en kalabalık yaş gruplarını Yapalak (1996), II-III; Bozkurt (1998) IV-V olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda da en kalabalık yaş grupları I ve II olarak saptanmıştır. Bu farklılık tür üzerine baraj gölündeki avcılığın gelişmesinden kaynaklanmış olabilir.

Populasyonda bulunma oranlarına bakıldığında, Ünlü (1989) Dicle Nehri populasyonunun % 58,74'ünün dişi, % 41,26'sının erkek bireylerden oluştuğunu rapor etmiştir. Keban Baraj Gölü için Duman (1993) populasyonda dişilerin % 54,76 erkeklerin % 45,24 oranında temsil edildiğini bildirmiştir. Atatürk Baraj Gölü'nde yapılan araştırmalarda, Yapalak (1996) *C. trutta* populasyonunda dişi bireylerin % 52,56, erkek bireyler ise % 45,84 oranında bulunduğunu; Bozkurt (1998) ise populasyonda dişilerin 51,60, erkeklerin % 48,40 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise populasyonun % 68,89'unun erkek, % 31,11'inin ise dişi bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Bütün bu araştırmalarda dişilerin populasyonda erkeklere göre daha fazla bulunduğu görülmektedir. Araştırma sonuçlarımız ile diğer araştırmacıların sonuçları uyumaktadır.

Çalışmamızdaki ortalama boy değerleri, Ünlü (1989) ve Bozkurt (1998)'un çalışmaları hariç, daha önce yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir. Zira yakaladığı bireylerin ortalama boylarını I. yaşta 12,2 cm, II. yaşta 16,9 cm, III. yaşta 20,9 cm, IV. yaşta 24,9 cm, V. yaşta 28,9 cm, VI. yaşta 30,6 cm, VII. yaşta 32,8cm, VIII. yaşta 36,8 cm, IX. yaşta 38,3 cm, X. yaşta 39,2 cm olarak rapor etmiştir. Bozkurt (1998)' Atatürk Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada ise I. yaşta 8,7 cm, II. yaşta 14,4 cm, III. yaşta 19,9 cm, IV. yaşta 22,8cm, V. yaşta 25,2 cm, VI. yaşta 29,0 cm, VII. yaşta 32,9 cm, VIII. yaşta 38,3 cm, IX. yaşta 39,7cm olarak bildirmiştir. Bu farklı-

liklar, habitat farklılığından ve kullanılan av aletlerinin göz açıklığının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Atatürk Baraj Gölü'nün birkaç yıllık olması nedeniyle Yapalak (1996)'ın araştırması ile bulgularımız arasında I. yaşta bir uyum bulunmaktadır. Ancak diğer yaşların çatal boy değerleri bizim bulgularımızdan daha düşüktür. Bu baraj gölü ortamının dengeye gelme süreci içinde doğal bir durum olarak değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra Bozkurt (1998) araştırmasında her yaş için belirttiği ortalama çatal boy değerleri aynı ortamdaki Yapalak (1996) ve bizim araştırma bulgularımızdan düşük olması farklı ağların kullanılmış olmasından kaynaklanabilir.

Ünlü (1989) Dicle nehrinde yaptığı çalışmada ortalama ağırlık değerlerini I. yaşta 27,5 g, II. yaşta 69,8 g, III. yaşta 124 g, IV. yaşta 213,0 g, V. yaşta 308,8 g, VI. yaşta 383,1 g, VII. yaşta 447,3 g, VIII. yaşta 605,0 g, IX. yaşta 647,0 g, X. yaşta 726,0 g olarak saptamıştır. Aynı biyo-ekolojik koşullara sahip Keban baraj Gölü'nde; Duman (1993) I. yaşta 69,1 g, II. yaşta 175,3 g, III. yaşta 278,2 g, IV. yaşta 366,4 g, V. yaşta 491,6 g, VI. yaşta 718,0 g, VII. yaşta 785,6 g, VIII. yaşta 867,5 g; Işık (1994) ise I. yaşta 90,0 g, II. yaşta 200,0 g, III. yaşta 297,5 g, IV. yaşta 437,5 g, V. yaşta 567,5 g, VI. yaşta 730,0 g, VII. yaşta 1152,5 g olarak bulmuştur.

Atatürk Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda ise Yapalak (1996) I. yaşta 68,8 g, II. yaşta 166,8 g, III. yaşta 295,7 g, IV. yaşta 459,3 g, V. yaşta 575,9 g, VI. yaşta 640,4 g; Bozkurt (1998) ise I. yaşta 6,5 g, II. yaşta 34,4 g, III. yaşta 94,4 g, IV. yaşta 140,9 g, V. yaşta 189,8 g, VI. yaşta 309,2 g, VII. yaşta 485,9 g, VIII. yaşta 702,2 g, IX. yaşta 859,7 g olarak bildirmiştir.

Bu çalışmada ise; I. yaşta 62,7 g, II. yaşta 230,7 g, III. yaşta 448,5g, IV. yaşta 888,7 g, V. yaşta 1185,8 g, VI. yaşta 1196,6 g, VII. yaşta 1304,3 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki ortalama ağırlık değerleri, Bozkurt (1998) ve Ünlü (1989) dışında ilk yaşlarda birbirine yakındır. Çalışmalar-

daki bu farklılık yukarıda da bahsedildiği gibi ortam koşullarının değişkenliğinden ya da değişik göz açıklığındaki ağların kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Atatürk Baraj Gölü popülasyonunun ulaşabileceği sonsuz boy değerleri dişi bireyler için 47,62 cm, erkek bireyler için 44,06 cm ve tüm popülasyon için 47,75 cm olarak; sonsuz ağırlık değerleri de dişi bireyler için 1696,37 g, erkek bireyler için 1133,94 g ve tüm popülasyon için 1569,79 g olarak hesaplanmıştır. Ünlü (1989) ise Dicle Nehri popülasyonunun ulaşabileceği sonsuz boyu dişilerde 46,6 cm, erkeklerde ise 48,6 cm olarak; sonsuz ağırlığı ise dişilerde 1282 g, erkeklerde 1191 g olarak bildirmiştir. Bu iki farklı habitattaki *C. trutta* popülasyonlarının ulaşabileceği sonsuz boy ve ağırlıkların birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Boy ve ağırlık arasındaki allometrik ilişkiye regresyon eğim katsayısı dişilerde 3,15, erkeklerde 2,98 ve dişi+erkeklerde ise 3,07 olarak bulunmuştur. Dicle Nehri popülasyonu için bu değerler dişi bireylerde 2,76, erkek bireylerde 2,86, dişi+erkeklerde 2,79 olarak; Keban Baraj Gölü popülasyonu için dişilerde 3,27, erkeklerde 3,45 ve dişi+erkeklerde 3,35 olarak rapor edilmiştir (Ünlü, 1989; Duman, 1993). Atatürk Baraj Gölü'nde yapılmış olan diğer çalışmada ise Bozkurt (1998) regresyon katsayısını dişiler için 3,16, erkekler için 2,98 ve dişi+erkekler için de 3,14 olarak bildirmiştir. Atatürk Baraj Gölü için regresyon katsayıları birbirine oldukça yakındır. Ancak, nehir popülasyonundan biraz daha yüksektir. Keban Baraj Gölü popülasyonu için oldukça yüksek değer rapor edilmiştir. Bunun nedeni, Keban Baraj Gölü'nün daha eski olması nedeniyle besin kaynağının daha fazla oluşu, popülasyonun daha iyi büyümesine neden olmasıdır.

C. trutta türünün kondisyon faktörü değerleri, Dicle Nehri popülasyonu için 1,21-1,44 arasında (Ünlü, 1989); Keban Baraj Gölü popülasyonu için 0,82-1,25 arasında (Duman, 1993) olduğu bildiril-

miştir. Atatürk Baraj Gölü popülasyonu için ise Yapalak (1996) 1,26-3,35 arasında, Bozkurt (1998) 0,951-2,042 arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da kondisyon faktörü dişilerde 0,908-2,589 arasında, erkeklerde ise 1,038-2,510 arasında hesaplanmıştır. Bütün bu çalışmalarda *C. trutta* popülasyonunun kondisyon faktörü genelde 1.0-2.0 arasında olduğunu göstermektedir. Ancak Yapalak (1996)'ın ifade ettiği maksimum kondisyon değeri çatal boy kullanılmasına karşın oldukça yüksek bir değerdir.

KAYNAKLAR

1. DSİ, 1995, Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali, DSİ XVI. Bölge Müdürlüğü, Bozova-Şanlıurfa.
2. Bozkurt, R., 1994, Atatürk Baraj Gölü ve Baraj Gölü'ne Dökülen Derelerdeki Balıkların Sistematigi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 14-15s.
3. Bozkurt, R., 1998, Atatürk Baraj Gölü'ndeki Acantobrama marmid (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Carasobarbus lutes* (Heckel, 1843)'un Biyolojik Özellikleri üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Harran Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Şanlıurfa. 32-55s.
4. Duman, E., 1993, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) Tür ve Alttürlerinin Biyo-ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ. 30-42s.
5. Ekingen, G. ve Sarıyüpoğlu, M., 1981, Keban Baraj Gölü Balıkları, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 6(1-2), Elazığ, 7-22s.
6. Geldiay, R. ve Balık, S., 1999, Türkiye Tatlısu Balıkları. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, İzmir, 532s.
7. Işık O., 1994, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Mortalite ve Yaşama Oranlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 8s.
8. Karaman, M., 1969, Süßwasserfische der Türkei. 7. Teil. Revision der Barben Europas, Vorderasiens und Nordafrikas, Mitteilungen aus dem hamburgischen Zoologischen Museum und Institut, Taf. 1-2., 67:17-54p.
9. Kelle, A., 1978, Dicle nehri ve kollarında yaşayan balıklar üzerine taksonomik ve ekolojik araştırmalar, Doktora tezi, Tıp Fakültesi Biyoloji Bölümü, Diyarbakır (Basılmamış).
10. Ladiges, W., 1960, Süßwasserfische der Türkei. I. Teil. Cyprinidae., Mitteilungen aus dem hamburgischen Zoologischen Museum und Institut, 58:105-150p.
11. Kuru, M., 1975, Doğu Anadolu Bölgesinin Balık Faunası, Atatürk Üniversitesi yayınları No:348, Erzurum, 62s.
12. Özdemir, N. ve Kabukçu., A., 1982, Keban Baraj Gölü'nde bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Faktörü ve Üreme Periyodu üzerine Araştırmalar, Fırat Üniv, Veteriner Fak. Dergisi, 7(1-2), Elazığ, 139-150s.
13. Özdemir, N. ve Şen, D., 1983, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Pul, Otolit ve Operkulumundan Karşılaştırılmalı Yaş Tayini Çalışmaları, Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 6(3-5), Elazığ, 15-22s.
14. Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A. ve Şen, D., 1997, Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi, IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Isparta, 194s.
15. Ricker, W.E., 1975, Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bull. Fish. Board Can. 191, 382p.
16. Sparre, P., Ursin, E. and Venama, S.C., 1989, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1, Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No: 306.1, FAO, Roma, 337p.
17. Şevik, R., 1993, Atatürk Barajı ile Suriye Arasındaki Fırat Sularında Yaşayan Türlerinin Biyoekolojileri ve Et Verimleri Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 172-200s.
18. Şevik, R. ve Bozkurt, R., 1997, Bozova (Şanlıurfa) Büyük ve Küçük Gölü'ndeki Balıkların Sistematik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 889-894.
19. Şevik, R., Hartavi, Ş., Kılıç., Ö.S. ve Yüksel, M., 1998, Atatürk Baraj Gölü (Bozova Avlak Sahası) Balık Türlerinin Bazı Biyo-ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, III. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 589-596.
20. Ünlü, E., 1991, Dicle Nehri'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Biyolojik Özellikleri Üzerine Çalışmalar, Doğa Tr. J. of Zoology, 15, 22-38.
21. Yapalak, S., 1996, Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nda Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 11-23s.



**TÜRK
ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ
BİRLİĞİ VE VAKFI
YAYINLARI**



SIRA NO	YAYININ ADI	FİYATI YTL
1	HAYVANSAL ÜRETİM	1.00
2	TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ	1.00
3	ÇAYIR MERA YEMBİTKİLERİ VE KARMA YEM.....	1.00
4	TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ VE GIDA.....	1.00
5	TARIMSAL MEKANİZASYON	1.00
6	TARIMDA ÖRGÜTLENME	1.00
7	BİTKİ SAĞLIĞI	1.00
8	TOHUMCULUK	1.00
9	BİTKİSEL ÜRETİM	1.00
10	SU ÜRÜNLERİ	1.00
11	TARIM İHTİSAS RAPORLARI (TOPLU CİLT HALİNDE).....	5.00
12	TARIMIN YENİDEN YAPILANMASINDA ÇİİFİTÇİ ORGANİZASYONLARININ ROLÜ	1.00
13	ÜLKEMİZDE TARIMSAL MEKANİZASYONUN MESELELERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ (PANEL TEBLİĞLERİ)	5.00
14	2000'Lİ YILLARA DOĞRU TARIMSAL SANAYİLERİMİZİN GELİŞİMİ VE ZİRAAT MÜHENDİSLERİNİN BU SEKTÖRDEKİ YERİ (SEMPOZYUM TEBLİĞİ)	1.50
15	DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ TARIMSAL VE SOSYO - EKONOMİK SORUNLARI VE ÇÖZÜMLERİ	1.50
16	TARIMDA YENİ UFUKLAR	1.50
17	TARIMDA SU KULLANIMI VE YÖNTEMİ	1.50
18	TARIMSAL ÜRÜN BORSALARI SEMPOZYUM TEBLİĞLERİ	1.00

- YAYINLARIMIZDAN, İSTENİRSE TEK TEK VEYA TOPLU HALDE TERADİK EDİLEBİLİR!
(TOPLU TEDARİKLERDE % 20 İNDİRİM UYGULANIR).
- TEDARİK İÇİN; BİRLİK ADRESİNE (SAKARYA CAD. NO: 30/2 YENİŞEHİR/ANKARA)
ŞAHSEN VEYA YAZILI BAŞVURULABİLİR
- POSTA İLE YAPILACAK TALEPLERDE KİTAP BEDELLERİNİN POSTA ÇEKİ HESAP
NUMARASINA (341 827) Yenişehir-ANKARA) PEŞİN YATIRILMASI VE DEKONTUN BİR
SURESİNİN TALEP YAZISI EKİNDE BİRLİK ADRESİNE GÖNDERİLMESİ GEREKMEKTEDİR.

ADRES VE TELEFONLAR

SAKARYA CADDESİ.NO: 30/2 YENİŞEHİR / ANKARA

TEL: 0.312. 433 59 81 - 435 17 68 FAX : 433 64 11

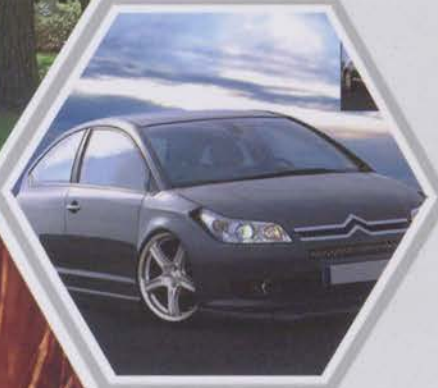


TUĞRA

Sigorta Hizmetleri ve Aracılığı Limited Şirketi

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kuruluşudur.

- ◆ Nakliyat
- ◆ Tarım
- ◆ Zorunlu Deprem
- ◆ Konut & İşyeri



- ◆ Yangın
- ◆ Kasko
- ◆ Zorunlu Trafik



Sigorta Hizmetleri ve Aracılığı Limited Şirketi

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kuruluşudur

Sakarya Cad. No: 30/3 Yenışehir / ANKARA e-mail: tugra@tugrasigorta.com
Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42 Fax: 435 41 11