



Sayı : 354  
Ocak-Haziran 2010  
ISSN - 1301 - 0891  
www.tzymb.org.tr

**Yayın Türü:**  
Yerel Süreli Yayın

**SAHİBİ**

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği  
ve Vakfı Yönetim Kurulu Adına  
Genel Başkan  
Fehmi KIRAZ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE  
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ  
Mehmet BİLİR

**BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ**  
Prof.Dr. Hasan H.ATAR

**EDİTÖRLER**

Gürkal ŞERBETÇİOĞLU  
Aslıhan ALTINSOY

**İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ**

Sakarya Caddesi No: 30/2  
Yenişehir / ANKARA

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

**HESAP NUMARALARI**

POSTA ÇEKİ  
341827 Yenişehir-ANKARA

**BANKA**

T.C.Ziraat Bankası/Mihtappaşa 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**

Aras Kardeşler Matbaacılık  
Kazım Karabekir Cad. 39/17-18  
İskitler/ANKARA  
Tel: 0 312 342 12 82

Baskı Tarihi:  
10.07.2010

**İÇİNDEKİLER**

4

**2010 Uluslar Arası Biyoçeşitlilik Yılı Münasebetiyle Tarımsal Biyoçeşitlilik ve Yerel Çeşitlerin / Ekotiplerin Önemi**

*Prof. Dr. Neşet ARSLAN*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bitkileri Bölümü

10

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi**

*Prof. Dr. Hijran Yavuzcan*

*Prof. Dr. Hasan H. Atar*

*Dr. Zayde Alçiçek*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Dışkapı, Ankara

18

**Yeni Bitki Çeşidi ve İslahçı Hakkı**

*Makbule Bekcan*

*Doç. Dr. Emine Olhan*

A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

24

**Ülkemizde Kişniş (*Coriandrum sativum L.*) Üretimi ve Bitkinin Genel Özellikleri**

*<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü - Kayseri*

*<sup>2</sup>Prof.Dr. Bilal GÜRBÜZ*

*<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü - Kayseri*

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

28

**3083 Sayılı Kanun Kapsamında Çiftçileri Topraklandırma Çalışmaları**

*Dr. Yücel KEŞLİ*

*Kamulaştırma Toplulaştırma Dağıtım Daire Başkanlığı*

*Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Fatih Cad. No: 6 Ankara*

34

**Beslenmede Taurinin Önemi**

*<sup>1</sup>Murtaza ÖLMEZ*

*<sup>2</sup>Fatih Selim POLAT*

*<sup>1</sup>SDÜ Eğırdır Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Eğırdır*

*<sup>2</sup>SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Eğırdır*

42

**Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yemlerin Sindirilebilirliği Üzerine Yapılan Çalışmalar**

*<sup>1</sup>Dr. Gül Çelik ÇAKIROĞULLARI*

*<sup>2</sup>Prof. Dr. Selçuk SEÇER*

*<sup>1</sup>Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı*

*<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü*

48

**Su Sümbülü Bitkisi (*Eichornia crassipes*) ve Atıksu Arıtımında Kullanımı**

*<sup>1</sup>Doç.Dr.Bahriye GÜLGÜN*

*<sup>2</sup>Nazlı KESKİN*

*Arş.Gör.Erden AKTAŞ*

*Yrd.Doç.Dr.Hasan KÖSE*

*<sup>1</sup>E.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.*

*<sup>2</sup>C.B.Ü.Alaşehir M.Y.O.Peyzaj ve Süs Bitk.Bl.*

54

**Balık Spermasının Dondurulması**

*Dr. İlker YAVAŞ*

*Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi*

*Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı*

58

**Kooperatiflerde Pazarlama**

*Yrd.Doç.Dr. Haşim ÖZÜDOĞRU*

*Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi*

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK  
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ YÖNETİM  
KURULU**

Genel Başkan  
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı  
Üzeyir YÜREKLİ

Genel Sekreter  
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Muhasip  
Dr. Erkan İÇÖZ

Genel Yayın Yönetmeni  
Mehmet BİLİR

Üyeler  
H.Ufuk KALE  
Dr.Numan BABAROĞLU  
Cahit Coşkun ALTUNOĞLU  
Oğuzhan FAKILI

Adres  
Sakarya Caddesi No: 30/2  
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81-433 17 68  
Faks: 0.312 433 64 11  
www.tzymb.org.tr

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK  
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ**

ADANA: Celal KARA  
Tel .....0 532 230 11 19  
ANTALYA: Nurettin DEMİRKOL  
Tel .....0 532 347 70 44  
İSTANBUL: Hikmet KARAÇAY  
Tel .....0 532 331 40 48  
İZMİR : İsmail EMETLİ  
Tel .....0 544 524 10 84  
KONYA: Murat AKBULUT  
Tel .....0 532 554 02 65  
SAMSUN : H. Murat BAĞ  
Tel .....0 536 683 52 50  
Ş.URFA: Rüstem COŞKUN  
Tel .....0 532 362 64 75

**TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ  
VAKFI**

Başkan: Halil BİLİCİ  
Başkan Yardımcısı: Erol DOK  
Mali Sekreter: Dr. Hayri YÜRÜR  
Üye: Dr. Ahmet ERDURMUŞ  
Üye: Dr.Hüseyin BÜYÜKŞAHİN  
Üye: Dr.Selim YÜCEL  
Üye: Fehmi KİRAZ

Adres:  
Sakarya Caddesi No: 30/3  
Kızılay / ANKARA  
Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42  
Fax: 0.312 435 41 11  
www.tzymb.org.tr

**BİLİMSEL DANIŞMA KURULU ÜYELERİ**

Prof.Dr. Yaşar AKÇA  
Prof.Dr. Cevdet AKDAĞ  
Prof.Dr. Sıtkı ARAS  
Prof.Dr. Neşet ARSLAN  
Prof.Dr. Orhan ARSLAN  
Prof.Dr. Hasan H.ATAR  
Prof.Dr. Rıza AVCIOĞLU  
Prof. Dr. Filiz AYANOĞLU  
Prof.Dr. Cahit BALABANLI  
Prof.Dr. Saim BASTABAN  
Prof.Dr. Ali BAYRAK  
Prof.Dr. Feti BAYRAKLI  
Prof.Dr. Nilgün BAYRAKTAR  
Prof.Dr. Neriman BEYHAN  
Prof.Dr. Zeki BOSTAN  
Prof.Dr. Saim BOZTEPE  
Prof.Dr. Muharrem CERTEL  
Prof.Dr. H. Avni CİNEMRE  
Prof.Dr. Belgin ÇAKMAK  
Prof.Dr. Mustafa ÇANGA  
Prof.Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ  
Prof.Dr. Fikret DEMİR  
Prof.Dr. İbrahim DEMİR  
Prof.Dr. Yusuf DEMİR  
Prof.Dr. Ergun DEMİR  
Prof.Dr. Rasih DEMİRCİ  
Prof.Dr. Hatice DUMANOĞLU  
Prof.Dr. Alper DURAK  
Prof.Dr. Hayrettin EKİZ  
Prof.Dr. Halil ELEKÇİOĞLU  
Prof.Dr. Hakkı EMSEN  
Prof.Dr. Celal ER  
Prof.Dr. Sezai ERCİŞLİ  
Prof.Dr. Yücel ERKMEN  
Prof.Dr. Zeki ERTUGAY  
Prof.Dr. Hasan FENERCİOĞLU  
Prof.Dr. Ferhat GENÇ  
Prof.Dr. Sait GEZGİN  
Prof.Dr. İrfan GİRGİN  
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER  
Prof.Dr. Metin GÜNER  
Prof.Dr. Bilal GÜRBÜZ  
Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU  
Prof.Dr. Abdülkadir HURŞİT  
Prof.Dr. İzzet KADIOĞLU  
Prof.Dr. Mustafa KAPLAN  
Prof.Dr. Kemalettin KARA  
Prof.Dr. Mehmet KARA  
Prof.Dr. Tahsin KARADOĞAN  
Prof.Dr. Aziz KARAKAYA  
Prof.Dr. Osman KARKACIER  
Prof.Dr. Zekai KATIRCIOĞLU  
Prof.Dr. Orhan KAVUNCU  
Prof.Dr. Mükerrrem KAYA  
Prof.Dr. Tahsin KESİCİ  
Prof.Dr. Semiha KIZILOĞLU

Prof.Dr. Zahide KOCABAŞ  
Prof.Dr. Ali KOÇ  
Prof.Dr. N.Kemal KOÇ  
Prof.Dr. Özer KOLSARICI  
Prof.Dr. Coşkun KÖYÇÜ  
Prof.Dr. Mehmet KURAN  
Prof.Dr. Orhan KURT  
Prof.Dr. Mevlüt MÜLAYİM  
Prof.Dr. Ferhat ODABAŞ  
Prof.Dr. Mustafa ÖNDER  
Prof.Dr. İbrahim ÖRGÜN  
Prof.Dr. Muharrem ÖZCAN  
Prof.Dr. Sebahattin ÖZCAN  
Prof.Dr. Ahmet ÖZÇELİK  
Prof.Dr. Nuthullah ÖZDEMİR  
Prof.Dr. Burhan ÖZKAN  
Prof.Dr. Ahmet ÖZTÜRK  
Prof.Dr. Ayhan ÖZTÜRK  
Prof.Dr. Ergin ÖZTÜRK  
Prof.Dr. Cengiz SANCAK  
Prof.Dr. Musa SARICA  
Prof.Dr. Kudret SAYLAM  
Prof.Dr. Cafer S. SEVİMAY  
Prof.Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU  
Prof.Dr. Hüseyin ŞİMŞEK  
Prof.Dr. Veyis TANSI  
Prof.Dr. Ömer Faruk TAŞER  
Prof.Dr. Aziz TEKİN  
Prof.Dr. M. Turgut TOPBAŞ  
Prof.Dr. Celal TUNCER  
Prof.Dr. Avni UĞUR  
Prof.Dr. Sadık USTA  
Prof.Dr. Sezgin UZUN  
Prof.Dr. Saime ÜN VER  
Prof.Dr. Telat YANIK  
Prof.Dr. Sadık Metin YENER  
Prof.Dr. Erol YILDIRIM  
Prof.Dr. Nesrin YILDIZ  
Prof.Dr. Nuri YILMAZ  
Prof.Dr. Mahmut YÜKSEL  
Doç.Dr. Ali Kemal AYAN  
Doç.Dr. İbrahim AYDIN  
Doç.Dr. Ensar BAŞPINAR  
Doç.Dr. Ahmet BAYANER  
Doç.Dr. Mustafa CANPOLAT  
Doç.Dr. Necdet ÇAMAY  
Doç.Dr. Cüneyt ÇIRAK  
Doç.Dr. Köksal DEMİR  
Doç.Dr. Hüsnü DEMİRSOY  
Doç.Dr. Erdemir GÜNDOĞMUŞ  
Doç.Dr. Hayrettin KENDİR  
Doç.Dr. Alp Önder YILDIZ  
Yrd.Doç.Dr. Ünal KILIÇ  
Yrd.Doç.Dr. M.Serhat ODABAS  
Yrd.Doç.Dr. İsmail SEZER  
Yrd.Doç.Dr. Ferat UZUN

- 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. Türçe 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 yayının 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 Kurulumuz karar verir. Yayın Kurulu gerektiğinde yazılarda kısaltma ve düzeltme yapılmasını önerebilir.
- 6) Bilimsel makalelerde faydalanan kaynaklar metin içinde (1), (2) vb. gibi rakamlarla numaralandırılmalı ve metin sonunda da eser içinde veriliş sırasına göre yazılmalıdır.
  - a) Kaynak makale ise, yazarın soyadı, adının, baş harfi, makalenin yılı, kitabın adı, yayının yeri, yayının no, yayımlandığı yer, sayfa sayısı,
  - b) 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 makele 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 ödenebilir.
- 10) Dergide makalesi yer alan yazarlara dergi gönderilecektir.
- 11) Dergimiz basın meslek ilkelerine uyar.

Ülkemiz iç politikada, siyaset dünyasında çok hızlı gelişmeler yaşıyor. Son 1 yılda dış politikada da başdöndürücü gelişmelere şahit olduk. Bunun yanında tarımda da hem çevresel faktörler, hem üretim, hem iklim, hem yapı anlamında bir çok değişiklik birbiri ardına gerçekleşiyor. Geçtiğimiz yıllarda üst üste kuraklıklar ve susuzluklar yaşanırken, bu yıl yaz ortasına kadar yağışlar durmadı. Nerdeyse kış yaşamayan ve üretimin kalbi olan bölgelerde bitkiler gelişimlerine erken dönemlerde başlamışlardı ama, tarlalar sular altında kalınca sebzeler sel sularında yüzer oldu. Arkasından gelen kurak ve sıcak hava dalgası hastalıklara ve üretimin azalmasına neden oldu. Piyasalar ise allak bullak. Üretici satamamaktan, pazarcı ise pahalı üründen şikayetçi. Birbirinden ayıramaz iki daldan hayvansal üretim, bitkisel üretimde yaşanan tüm bu olumsuzluklardan çok çabuk etkileniyor. Çünkü hayvan beslemede kullanılan ana besinler bitkisel kaynaklı. Yani kuraklıklar, seller, fırtınalar vs. neler olduğunu anlayamadan, hayvancılığımızın da bir anda ihtiyacı karşılayamadığını gördük. Yapılan ithalatların krizi sadece yumuşatabildiğini, önlem olamadığını üzülmeye seyreteceğiz.

Gelelim sadede. Elinizde tuttuğunuz, tarımın en uzun soluklu dergisi olma özelliğine sahip Dergimiz, 354. sayısı ile karşınızda. Bu sayıda bizlere makale gönderen, makalelerin değerlendirilmesi sırasında emek veren herkese içtenlikle teşekkür ediyorum. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği’nin tüzüğünde kendine görev addettiği ve kuruluşundan bu yana gerçekleştirdiği faaliyetler içerisinde; mesleki alanda araştırmalar yapmak, ziraat ve ziraatçılıkla ilgili incelemeler yapmak, görüş belirtmek yer almaktadır.

Yapılan her değişikliğin ve yaşanan her gelişmenin ne getireceği, ne götürüleceği, avantajlı ve riskli yanlarının neler olacağı yeterince irdelenmeli ve karar mercilerinin dikkatine sunulmalıdır. Camiamızdaki her üyemizin veya meslektaşımızın yazım kuralları çerçevesinde bu tür değişimlerin tarımı nasıl etkileyeceği konusunda ileriye dönük öngörüler içeren makalelerine camiamızın ihtiyacı bulunmaktadır. Eli kalem tutan herkese bu görev düşmektedir.

Saygılarımla

Mehmet BİLİR  
Genel Yayın Yönetmeni



## 2010 Uluslar Arası Biyoçeşitlilik Yılı Münasebetiyle Tarımsal Biyoçeşitlilik ve Yerel Çeşitlerin / Ekotiplerin Önemi

*Prof.Dr.Neşet ARSLAN*

*A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*

Bilindiği gibi ülkemiz Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesine 1996 yılında taraf olmuş olup, 1997 yılında Sözleşme ülkemizde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin temel amacı biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynaklardan doğan yararların eşit ve adil paylaşımının sağlanmasıdır. Birleşmiş Milletler tarafından 2010 yılının “2010 Uluslararası Biyoçeşitlilik Yılı” olarak tüm dünyada kutlanması kararı alınmıştır. Bu kararın amacı; Dünya üzerinde sahip olduğumuz biyolojik kaynakların korunması ve gelecek nesillere tüketmeden bu zenginliğin miras olarak bırakılması konusunda ülkeler ve tüm ilgi grupları düzeyinde biyolojik çeşitliliğin tanıtılması, bu konuda bilincin artırılması, dikkatlerinin çekilmesi ve konunun gündemde tutulmasıdır. “2010 Uluslararası Biyoçeşitlilik Yılı” Dünya’da çeşitli etkinliklerle kutlanmakta, ülkemizde de bir dizi etkinlikle kutlanması planlanmıştır. Ancak bugüne kadar kamuoyunun dikkatini çeken kapsamlı bir etkinlik henüz olmamıştır. Biyolojik çeşitliliğin önemli bir ögesi olan **Tarımsal Biyolojik Çeşitlilik** konusunda hazırlamış olduğum yazı ile konuya ufak ta olsa bir katkıda bulunmak istedim.



## Giriş

Yeryüzünde bulunan yüksek bitkilerin sayısı hakkında çeşitli fikirler ileri sürülmekle beraber 270 bin civarında olduğu belirtilmektedir. **Bu 270 bin bitkinin takriben 70 bin kadarından yararlanırken, 200 bin tanesinden yararlanılmamaktadır.** Yararlanılmayan bitkiler daha fazla olmakla beraber, ilk etapta bunlardan 25.000 kadarının tıbbi amaçlar için, 10.000 kadarının da besin kaynağı olarak değerlendirilebileceği öngörülmektedir.

Bu türlerin yeryüzünde dağılışı eşit olmadığı gibi, aynı kuşaktaki coğrafi bölgelerde de farklılık göstermektedir. Tropik bölgeler tür çeşitliliği bakımından en zengin yerler olup, kutuplara doğru gidildikçe tür sayısı azalır. Tür bakımından en zengin yerler Güney Amerika'nın kuzey kesimleri ile Endonezya takım adalarıdır. Ülkelerin biyolojik çeşitliliği açısından bulundukları tür sayısı yanında, endemik ( sadece o ülke ile sınırlı) tür sayısı da büyük öneme sahiptir.

Ülkemiz Bitki coğrafyası bölgeleri arasında İran Turan bölgesi en çok endemik tür barındırır. Bunu Akdeniz ve Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgeleri takip eder. Coğrafi bölgeler arasında ise 800 kadar tür ile en çok endemik tür Akdeniz bölgesinde bulunur; bunu 380 türle Doğu Anadolu, 280 türle İç Anadolu takip eder.

## Biyolojik çeşitlilik

Gen, Tür ve Ekosistem olmak üzere üç hiyerarşik kategoriye ayrılır:

**Genetik Çeşitlilik** bir tür içindeki çeşitliliği ifade eder. Bu çeşitlilik belli bir tür, populasyon, varyete, alt-tür ya da ırk içindeki gen farklılığıyla ölçülür.

**Tür Çeşitliliği** belli bir bölgedeki, alandaki, ya da tüm dünyadaki türlerin farklılığını ifade eder. Bir bölgedeki türlerin sayısı (yani o bölgenin "tür zenginliği") ve endemik türlerin sayısı bu konuda en sık kullanılan ölçüttür.

**Ekosistem Çeşitliliği** ise bir ekolojik birim olarak karşılıklı etkileşim içinde olan organizmalar topluluğu ile fiziksel çevrelerinin oluşturduğu bütünle ilgilidir. Ekosistem; kendisini topluluk düzeyinden ayıran, kendileri cansız olan fakat canlı topluluklarının oluşumunu, yapısını ve karşılıklı etkileşimlerini etkileyen yangın, iklim ve besin döngüsü gibi faktörleri de içerir.

## Tarımsal Biyolojik Çeşitlilik

Tarımsal biyolojik çeşitlilik, gıda ve tarım ile ilgili

olan tüm biyolojik çeşitlilik bileşenlerini ve tarımsal ekosistemi teşkil eden biyolojik çeşitliliğin tüm bileşenlerini içeren kapsamlı bir terimdir. Tarımsal biyolojik çeşitlilik bitki, hayvan, mikroorganizma ve mantar genetik kaynaklarını içeren ve gıda ve tarım için önem taşıyan genetik kaynakları; besin döngüsü, organik madde ayrışması, tozlaşma, zararlı ve hastalık yönetimi, hidrolojik döngünün sürdürülmesi, karbon tutulumu gibi ekolojik servisleri ve bu süreçlere katılan organizmaları; toprak ve su gibi abiyotik faktörleri; geleneksel bilgileri ve diğer sosyo-ekonomik faktörleri içerir. Tarımsal biyolojik çeşitlilik insan ve tabiat arasındaki etkileşime odaklanmış bir anlayıştır. Tarımsal biyolojik çeşitliliğin gelişmesi de, kaybı da önemli ölçüde sosyoekonomik şartlara ve bunu etkileyen faktörlere bağlıdır.

Tarımdaki bitki genetik çeşitliliği hem Türkiye, hem de Dünya tarımı için çok önem arz etmektedir. Türkiye bitki genetik kaynakları yönünden çok özel bir konumda bulunmaktadır. **Vavilov**'un açıklamış olduğu çeşitlilik ve orijin merkezlerinden Akdeniz ve Yakın Doğu Merkezleri Türkiye'de örtüşmektedir. Bu iki bölge tahılların ve bahçe bitkilerinin ortaya çıkışında çok önemli bir role sahiptirler. **J. Harlan**'a göre ülkemizde 100'den fazla türün geniş değişim gösterdiği 5 mikro-gen merkezi bulunmaktadır ve çok sayıda önemli kültür bitkisi ve diğer bitki türlerinin orijin, ya da çeşitlilik merkezidir.

Bitkilerin kültüre alınmasının başlangıcı insanlık tarihi kadar eskilere dayanmakta; insanların göçebe hayattan yerleşik düzene geçişlerinin özellikle bitkisel üretim faaliyetleri ile başladığı kabul edilmektedir. Buğday, arpa kenevir gibi bitkiler ilk kültüre alınan bitkiler arasında yer alırken, şeker pancarı gibi bazı bitkilerin kültüre alınışı oldukça yenidir.

Bitki ve hayvanların ehlileştirilmesi ile bugünkü kültürlerin temeli atılmıştır. Kültür bitkilerinin çoğaltılması tohumla veya klonla ( patates, asma,vb.) insan tarafından yapılır; çoğaltma, aynı zamanda bitki populasyonun özelliğine uygun seleksiyonla birlikte sürdürülmektedir. Kültür bitkileri doğal yayılım yeteneklerini yitirdiklerinden insan aktivitesi ile çoğaltılmaktadır. Kültür bitkileri bu yolla doğal ortamda yabani bitkilerle rekabet edebilme yeteneklerini de kaybetmişlerdir. Kültür bitkilerinin sayısal çeşitliliği (kültürü yapılan tür sayısı) ve bir türün içindeki biyolojik çeşitlilik ( kültür çeşitleri, yerel çeşitler, ekotipler vb.) kültüre alma ve insanlar tarafından yapılan seleksiyonların ve bitkinin yetiştirildiği çevre

şartlarının bir sonucudur. Kültür bitkisi ile insanoğlu arasında kültüre alma, üzerinde seleksiyon ve ıslah çalışmasından dolayı sıkı bir ilişki mevcuttur

Kültüre alınan bitkilerin yayılışı ve ekonomik önemlerinin artması veya azalması da tarih boyunca, özellikle de son iki yüz yılda önemli değişikliklere uğramıştır. Sanayi ve teknolojilerdeki gelişmeler, ihtiyaçların çeşitlendirilmesi, refah düzeyinin artması, birçok üründe verimli modern çeşitlerin geliştirilmesi, ürünler arası ekonomik rekabet v.b. sebepler bunda rol oynamaktadır. Amerika kıtasının keşfinden sonra orijini bu kıta olan bitkilerin eski dünyaya getirilişi, eski dünya bitkilerinin bu kıtaya götürülüşü ve bu bitkilerin yeni yerlerinde büyük gelişmeler göstermesi bitkisel üretim seyrinde önemli değişikliklere sebep olmuştur. Çin'de çok eski bir kültür bitkisi ve bugün yağlı tohumlar içerisinde 231.000.000 tonluk üretimi ile dünyada en fazla üretime sahip olan soyanın, % 35'i ABD'de, Çin'de ise sadece % 7'si üretilmektedir. Soyanın ABD'de ciddi olarak tanıtılmasının 100-110 yıllık bir geçmişi vardır.

Sanayi devrimi ile başlayan gelişmeler tarımsal yapıda değişikliklere, her şeyden önce tür, çeşit ve biyotop çeşitliliğinde gerilemelere yol açmıştır. **Tarımsal yapıdaki değişiklikler, bilhassa 1950 den sonra biyolojik çeşitlilikte kayıplara yol açan bir şekil almıştır. Buna sebep olarak modern ticari (pazara yönelik) tarımda yüksek verimli çeşitlerin ve ırkların giderek artan oranda yer alması gösterilmektedir.** Bundan başka ülkelerin bu konudaki kanunları ve politikaları, uluslar arası anlaşmalar ekseriya tek yönlü olarak modern tarımı teşvik etmektedir. Genetik kaynakların ve buna bağlı olarak kültürün kaybolmasında, iç harpler, ülkeler arası savaşlar, ülke işgalleri tarımdaki nüfusun giderek azalması, şehirlere göçler de etkili olmaktadır.

Bunların sonucu olarak gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere, şimdiki dönemde ve gelecekte ıslah amacına materyalin bulunması giderek azalmaktadır. Bunun doğurduğu riskler tahmin bile edilememektedir. Özellikle marjinal bölgelerdeki köy çeşitlerinin ve ırklarının kaybolmasına bağlı olarak halkın beslenme emniyetinin bozulması büyük bir önem arz etmektedir.

Yerel çeşitler, çok farklı kültürlerin binlerce yıllık birikim ile ortaya çıkarılmış ve genetik kaynaklar içerisinde en önemlisi ve en kolay kullanılabileni olmakla, birlikte en fazla kayba uğrayan gruptur. Bu kayıpların sonucu olarak, bunlardan gelecek nesiller

asla yararlanamayacaklardır. Yerel çeşitler, köy çeşidi, eski çeşit, hatta ticari bir çeşit de olabilir.

Köy ( yerel ) çeşidi korumasız ve lokal olarak yetiştirilen çeşitler olup, yetiştirilirken yıllar boyu çiftçiler tarafından selekte edilen özel amaçlara uygun veya belirli yetiştirme ortamlarına uygun çeşitlerdir. Yerel çeşitler ticari ve ıslah çeşitlerinden farklı olarak üzerinde sistematik (düzenli) olarak çalışılmamış, birbirinden kalıtsal olarak farklı tiplere sahip bir populasyon veya form karışımı olup, belirli yörelerde yıllarca yetiştirilen çeşitlerdir. Bunlar gerek doğal, gerekse de insanların seleksiyon baskısı altındadır. Bu çeşitlerin pek çoğu bir isme ve ayırımları için bir işarete sahip değildir. Bazen yetiştirildiği yörelerle anılırlar

Bir kültür bitkisi **-patateste olduğu gibi-** başka bir kültüre sonradan dahil olsa da geleneksel olarak nitelenebilir. Patates Güney Amerika'nın geleneksel bir ürünü iken, bugün Avrupa'nın da geleneksel ürünü olmuş ve bununla ilgili kültür de oluşmuştur. Bir tür geleneksel özelliğini almak için uzun bir zaman sürecinde belli bir kültür içinde kalmalı ve birkaç kuşağın ihtiyacını karşılamalıdır. O kültür bitkisi ile ilgili bilgi, adet, kullanımı gibi kültür nesilden nesle aktarılır. Kültür bitkileri birbirinden bağımsız olarak bir kültürde bulunabilir veya çeşitli kültürlerde uzun süre muhafaza edilebilir.

Biyolojik çeşitlilikteki kayıplar konusunda FAO'nun rakamları endişe verici boyuttadır. Tarımsal biyolojik çeşitlilik son yıllarda hızlı bir şekilde azalmaktadır. 19. yüzyılın ortalarından bu yana kültür bitkilerinin biyolojik çeşitliğindeki kayıplar %75 ten fazladır. Eskiden besin kaynağı, lif bitkisi veya diğer amaçlarla kullanılan binlerce kültür bitkisinden bugün sadece 150 kadarı, hatta bazı ülkelerde sadece 12 kadarı kalmıştır.

Aynı durum, faydalanılan hayvanlar için de geçerlidir. İnsanoğlu 40 kadar geviş getiren ve kanatlı kümes hayvanlarından yararlanmaktadır. Son yüz yılda bilinen 6400 kültür ırkı hayvanların 1000 i kaybolmuştur. Nerede ise her hafta bir hayvan ırkı yok olmaktadır. Dünya ölçeğinde evcil hayvanların % 30 u yok olma tehdidi ile karşı karşıyadır.

#### **Ülkemizde yapılan bazı çalışmalar**

Türkiye'nin sahip olduğu bitki genetik çeşitliliğinin önemi dikkate alınarak, 1998 yılında Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde Korunması Ulusal Planı' hazırlanmıştır. Planda tarım, gıda, ekonomi ve kültürel açıdan önemli olan türlerin in-situ korun-

ması için yasal, kurumsal ve mali yönden yapılması gereken çalışmalar belirlenmiştir. Ancak mevzuat boşlukları ve altyapı eksiklikleri nedeniyle tarımsal genetik çeşitliliğin yerinde korunmasına yönelik etkin bir sistem oluşturulamamıştır. Ex-situ korumaya yönelik altyapının da daha fazla güçlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Koruma çalışmaları ülkemizin de dünyadaki önemli genetik çeşitlilik merkezlerinden birisi olması sebebiyle, ulusal kaynakların yanı sıra uluslar arası finans kuruluşlarının hibe desteğiyle çeşitli koruma programları yürütülmektedir. Özellikle Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı(UNDP) kanalıyla Küresel Çevre İmkânı'nın (GEF) bu konuda önemli katkıları olmuştur. Tamamlanmış önemli projelerden birisi Genetik Çeşitliliğin Yerinde Korunması Projesidir. Proje 1993-1998 yılları arasında, o zamanki, Çevre Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Orman Bakanlığı işbirliği ile yürütülmüştür. Projede, bitki genetik kaynaklarının yabancı formlarının (akrabalarının) yerinde korunması hedeflenmiştir. Proje ile genetik kaynak özelliğinde bulunan buğday, arpa, yulaf, mercimek ve tıbbi bitkiler, süs bitkileri ve diğer sanayi dallarında kullanılan bitkilerin yabancı türleri ile orman ağacı türlerinin (Kazdağı göknarı, karaçam, kızılçam, Toros sediri, Toros göknarı, kestane ve yabancı erik vb.) yaşama ortamlarında korunması (In-situ)

2007 yılında da "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı" hazırlanmış; burada tarımsal biyoçeşitliliğe de yer verilmiştir. Planda, Tarımsal biyoçeşitlilikte amaç ve hedefler şu şekilde özetlenmiştir;

#### Tarımsal biyolojik çeşitlilik amaç ve hedefleri

AMAÇ	HEDEF
4. Tarımsal biyolojik çeşitlilik için önem taşıyan biyolojik çeşitlilik unsurlarının belirlenmesi, korunması ve izlenmesi; gıda ve tarım için gerçek ve potansiyel değere sahip olan genetik kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı; genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve eşit şekilde paylaşımının sağlanması	4.1 Tarımsal biyolojik çeşitlilik için önem taşıyan biyolojik çeşitlilik unsurlarının belirlenmesi, korunması ve izlenmesi 4.2 Tarımın, biyolojik çeşitlilik üzerindeki olumlu etkilerini destekleyen ve olumsuz etkilerini hafifleten yönetim uygulamaları, teknolojileri ve politikaları belirlenmesi, tarımsal ekosistemlerin verimliliğinin ve geçim kaynağı idame etme kapasitesinin geliştirilmesi 4.3 Tarımsal biyolojik çeşitlilik üzerindeki GDO'lardan ve yabancı türlerden kaynaklanan baskı ve tehditlerin önlenmesi veya mümkün olan en alt seviyeye indirilmesi 4.4 Gıda ve tarım için gerçek ve potansiyel değere sahip olan genetik kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve eşit şekilde paylaşımının sağlanması

muhafaza alanlarının belirlenmesi ve tesisi imkânları araştırılmıştır. Projenin çalışma alanları Ceylanpınarı DÜÇ (Ş.Urfa), Kaz dağları (Balıkesir), Boklar dağları(Mersin)dır. Söz konusu üç bölgede zengin genetik çeşitliliğe sahip ve hedef türleri içeren alanlar "Gen Koruma ve Yönetim Alanları (GEKYA)"olarak

belirlenmiştir. Her bir Gen Koruma ve Yönetim Alanı için sürdürülebilir kullanım esaslarına dayalı yönetim planları hazırlanmıştır.

Tüm dünyada ülkeler tarımsal biyolojik çeşitliliğin korunması için çeşitli önlemler almaktadırlar. FAO'nun değerlendirmelerine göre dünyadaki gen bankalarında 6 milyon bitki numunesi bulunmaktadır ve bunun yaklaşık %40'ı tahıllara aittir.

Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Doğal Kaynaklarla ilgili olarak ayrı bir grup oluşturmuş; ve bu konudaki çalışmalara ivme kazandırmıştır. Türkiye'de kültür bitkilerinde birçok toplama yapılmış; yapılmaya da devam etmektedir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ndeki (ETAE) gen bankasında 2700 bitki türüne ait 52000 örnek muhafaza altına alınmıştır.

Meyve ve asma (üzüm) genetik kaynaklarımızın önemli bir kısmı toplanarak canlı koleksiyonları oluşturulmuştur.

ETAE'de yürütülen ıslah programları çerçevesinde, BGK koleksiyonları kullanılarak bir çok çeşit geliştirilmiş ve 6 adi fiğ, 2 tüylü fiğ, 1 macar fiği, 1 italyan çimi, 1 üçgül, 5 susam ve 1 anason, 42 tütün, 11 vişne, 11 yeşil erik, 18 İtalyan eriği, 16 kurutmalık erik, 8 erik anacı, 21 nar ve 3 ayva çeşidi tescil ettirilmiştir.

Bu yıl içinde Ankara'da Tohum gen bankası açılmış; milli botanik bahçesinin kurulması için çalışmalar başlatılmıştır.

#### Kanun ve Yönetmeliklerdeki bazı değişiklikler

Tarımsal biyolojik çeşitlilik yönünden önemli olan yeni bazı kanun ve yönetmelikler çıkarılmıştır. 8 Ka-

sım 2006 tarih ve 26340 sayılı Resmi gazetede yayınlanan 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu ile **1963 yılında çıkarılan 308 sayılı** Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkındaki Kanun Mülga olmuş (yürürlükten kaldırılmış) tur. Yine konu ile dolaylı ilgisi olan 5042 Sayılı "Bitki Çeşitlerine Ait İslahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun" 15/1/2004 tarih ve 25347 sayılı Resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

#### **Konumuzla ilgili olarak mülga 308 sayılı kanunda;**

"**5/s bendinde, Köy çeşidi:** İslah edilmemiş olmakla beraber özellikleri Tarım Bakanlığınca kabul ve tescil olunmuş, uzun yıllardan beri tanınmış ve isim yapmış çeşitler" şeklinde tanımlanmaktadır.

5553 Sayılı Tohumculuk Kanununda bu tanım kaldırılmış yerine;;

3/1 bendinde, **Genetik kaynak:** Bitki ıslahçıları ve bilim adamlarının ihtiyacı olan genlerin sağlandığı, bitki yapılarında genetik farklılık ve farklı özellikler içeren potansiyel populasyon, bir ülkede veya bir bölgede doğal olarak bulunan bitkilerin yabanî türleri ve bunların geçiş formları, yerel çeşitler, özel amaçlarla geliştirilmiş çeşitler ve bazı önemli karakterlere sahip ıslah materyallerini (kapsar)." tanımı getirilmiştir.

5553 Sayılı Tohumculuk Kanununda konu ile ilgili diğer önemli maddeler şu şekildedir.

**MADDE 4-**Bitki çeşitlerinin tescili, üretim izni ve standart tohumluk çeşit kaydı ile genetik kaynakların kütüğe kaydedilmesi Bakanlık tarafından yapılır.

İslah edilmiş çeşitler farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk ve/veya biyolojik, teknolojik özellikleri ile tarımsal değerleri belirlenmek suretiyle; **genetik kaynaklar ise morfolojik ve/veya moleküler karakterizasyonu yapılarak kayıt altına alınır.** Süs bitkileri ile çiçek tohumlarında kayıt şartı aranmaz.

Tarımsal bitki türlerine ait çeşitlerin; kayıt altına alınması, kütükte kalış süresi, kayıt altına alınmanın yenilenmesi, kütükten silinmesi, devamlılığın sağlanması, katalog oluşturulması ile ilgili hususlar yönetmelikle belirlenir.

Ayrıca tescil, üretim izni ve standart tohumluk çeşit kaydı ile ilgili usul ve esaslar bitki gruplarına göre yönetmelikle düzenlenir.

#### **Tohumluk üretimi**

**MADDE 5** -Bakanlık tarafından, bitkisel ve tarımsal özellikleri belirlenerek sadece kayıt altına alınan

çeşitlere ait tohumlukların üretimine izin verilir.

#### **Tohumluk ticareti**

**MADDE 7** -Yurt içinde sadece kayıt altına alınmış çeşitlere ait tohumlukların ticaretine izin verilir.

#### **İstisna**

**MADDE 14** -İhracat amacıyla ithal edilip üretilen bitkisel ürün veya tohumluklarda kayıt altına alınma şartı aranmaz. Bu madde kapsamındaki bitkisel ürünlerin ticareti Bakanlıkça belirlenen usul ve esaslara göre düzenlenir. **Ayrıca, ticarete konu olmamak ve şahsî ihtiyaç miktarı ile sınırlı kalmak kaydıyla, çiftçiler arasında yapılacak tohumluk mübadeleleri ile deneme ve denetim amacıyla kullanılan ve miktarları Bakanlıkça belirlenen tohumluklar, bu Kanun hükümlerinden müstesnadır.**

**Mülga 308 sayılı kanunda; bu maddenin karşılığı olarak;**

**Madde 18 - "Çiftçiler arasında yapılacak tohumluk mübadeleleri bu kanun hükümlerinden istisna edilmiştir"denilmektedir.**

**İki madde arasında anlam bakımından önemli farklılıklar mevcuttur. Yeni kanun bunları sınırlandırmıştır**

Tarım ve Köyışleri Bakanlığı'nın yayınlarında ülkemizdeki 27.7 milyon hektarlık tarım alanlarının % 9.2'sinin (2.424.000 hektar) meyve üretiminde kullanıldığı ve 2009 yılı verilerine göre toplam meyve üretimimizin yıllık 16,6 milyon tona ulaştığı belirtilmektedir. İstatistiklere yansıyan bu sayıların büyük bölümü ticari üretimi kapsamaktadır. Ancak, kırsal kesimde gıda güvencesini ve çeşitliliğini sağlayan ürünler yerel çeşitlerdir. Bu yerel çeşitlerin korunması, yaygınlaştırılması için onları sadece bir "gen kaynağı" ve "ıslah malzemesi" olarak değil, yüzlerce yıllık bilgi birikimiyle oluşturulmuş, her mevsim farklı lezzetlerde meyve yemeye imkân sağlayan bir miras olduğunun fark edilmesi, kaydedilmesi ve bilginin genç kuşaklara aktarılması gerekmektedir.

#### **Neler yapılabilir?**

**Bilindiği gibi bitkilerin genetik kaynaklarının korunmasında yerinde (in-situ) ve dışarıda (ex-situ) olmak üzere iki temel yol izlenmektedir.**

Tarımsal biyolojik çeşitliliğin korunmasında yerinde yetiştirerek (On-Farm-Management) koruma sistemi geliştirilmektedir. Bu tanım kalıcı ekonomik sistemlerin tecrübe ve analizlerine dayanmakta ve gelişmekte olan ülkelerde henüz yayılmaktadır. Dışarıda korumanın aksine tarlada koruma dinamik bir koruma



ve yararlanma şeklidir. Bu bağlamda yerel çiftçilerin kendileri tarafından geliştirilen çeşit ve populasyonların genetik kaynak olarak muhafazası geleneksel tarzda olmalıdır. Aktüel çeşitler çeşit sahipleri tarafından çoğaltılmakta ve korunmaktadır. Yerel çeşitler büyük bir tür ve çeşit varyasyonu göstermektedir. Ancak bunlar üzerinde detaylı araştırmalar olmadığı gibi, çok defa eski çeşit ve yerel çeşitlerin koruması konusundaki özel gayretlerle yapılan yetiştirme çalışmaları arasında da bir koordinasyon yoktur.

Avrupa Birliği tarafından yürütülen RESGEN -CT95 -34/45 "Genetische Ressourcen der Kartoffel" çerçevesinde "Genetic Resources of Potato" including "Conservation, Characterisation and Utilisation of Secondary Potato Varieties for Ecological Production Systems in Europe" adlı projede içerisinde Paterson's Victoria von 1863 gibi çok eski çeşitlerin de bulunduğu bir çok eski çeşit ve yerel çeşitler bu bağlamda yetiştirilmektedir. Almanya'da eski çeşitlerin canlandırılması ve muhafazası konusunda "Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen (VERN)" bir seri çalışma yapmaktadır. Benzer projeler ülkemiz ürünleri için yapılabilir.

Çeşidin kendisi dışında o tür veya yakın akrabalarının genetik kaynak olduğundan hareketle şu hususlara değinilebilir.

1-Eski çeşit, çeşit koruma kanunu korumasından çıkarılmış çeşit demektir. Eski çeşitlerin ticareti için Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Kurumunun izni ile çeşit listesinde yer alması gerekir. Listede yer verilmeyen çeşidin tohumluk olarak ticareti yapılamaz. Birçok süs bitkisinde olduğu gibi çeşit koruma statüsünde yer almayan veya tescilinden sonra bir izin gerektirmeyen çeşitlerde eski çeşitlerle yeni çeşitlerin ayırımı mümkün değildir. Eski çeşitlerin genetik kaynak olarak bir şekilde yerinde yetiştirilmesi çalışmaları yapılmalıdır. Bunun kanunla uyumu sağlanabilir.

2-Ne yazık ki binlerce yıldır ektiğimiz birçok bitkide tescilli bir çeşidimiz yoktur. Kayıtlı veya tescilli de değildir. Bunların ,5553 sayılı kanunun 3.maddesinin 1 bendinde yer alan "GENETİK KAYNAKLAR" kapsamında değerlendirilmesi, özellikle yerel kuruluşlar, STK'lar ve diğer yollarla ticari olarak yararlanmalarının yolu açılmalıdır.

3-Bunların standart tohumluk kapsamında değerlendirilmeleri yolları araştırılmalıdır.

4-Acil olarak şimdiki kadar yapılan toplama ve yerinde koruma çalışmalarının bir envanteri çıkarılmalıdır. Elimizdeki genetik kaynakların bir dökümü yapılmalıdır.

5-Tohumluk üretimi olmayan ancak, çiftçi elinde mevcut çeşit, tip vb. Genetik kaynaklar acilen tespit edilmeli, bu yöndeki projeler desteklenmelidir.

6-Doğal bitkilerde olduğu gibi, kültür bitkilerinin kırmızı kitabı mutlaka çıkarılmalıdır.

7-Tohumluk kanununda sözü edilen Genetik kaynaklarla ilgili yönetmelik burada ifade edilmeye çalışılan -genetik kaynakların kullanımı ve değerlendirilmesini kolaylaştırıcı fonksiyonları olacak şekilde geciktirilmeden çıkarılmalıdır.

8-Tescilli olup da üretimden kalkan çeşitler belirlenmeli, önemlilerinden başlanarak bunların yetiştirilerek korunmasına çalışılmalıdır.

9-Gerek tescilli gerekse tescilsiz yerli çeşitleri yetiştiren çiftçiler desteklenmeli ürünlerine pazarlama kolaylığı sağlanmalıdır.

10-Ülkemizin Avrupa ülkelerinden çok daha fazla genetik kaynağı olduğu ve ülkelerde yerel ve eski çeşitlerin yetiştirilerek muhafazasının bir devlet politikası olduğu göz önüne alınarak, tohumluk kanununa mutlaka köy çeşidi tanımı ve uygulaması eklenmeli, bu durumda bile katı davranılmadan kesinlikle sakınılmalıdır. Bu konuda başta meslek kuruluşları olmak üzere STK'lar uygun bir üslupla baskı unsuru oluşturmalıdır.

11-Genetik kaynakların kayıt altına alınması sağlanmalı ve tohumluk olarak değerlendirilmeleri kesinlikle engellenmemelidir. STK'lar bu konuda gerekenleri yapmalıdır.

12-Tarımsal biyoçeşitlilik için ayrı bir web sayfası oluşturulmalıdır. Burada bu konuda projesi olan tüm devlet kuruluşları ve STK'ların projelerine yer veya link verilmelidir. Konunun sistematize edilmesi, dağılımların önlenmesi, en önemlisi yapılan çalışmalardan azami ölçüde istifade edilmesi açısından bu çok önemlidir.

13-Genetik kaynakların pazarlanabilme imkânları üzerinde mutlaka durulmalıdır. Bu sağlandığı takdirde yerinde koruma çalışmaları olumlu sonuçlar verebilir.

**Not: Bu yazının hazırlanmasında çok sayıda yerli ve yabancı kaynaklardan, çeşitli web sayfalarından yararlanılmıştır. Arzu edenler yazarı ile irtibat kurabilir.**



## Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

*Prof. Dr. Hijran Yavuzcan  
Prof. Dr. Hasan H. Atar  
Dr. Zayde Alçiçek*

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği  
Bölümü, Dışkapı, Ankara*

### ÖZET

Bu anket çalışması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinin su ürünleri tüketim alışkanlıklarını ortaya konması amaçlıdır. Ankete 18-29 yaş aralığında farklı coğrafyalardan 100 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin su ürünlerinin faydaları hakkında bilinçli oldukları ancak tüketimlerinin oldukça düşük olduğu, işlenmiş ürünleri yüksek oranda tercih etmedikleri ve su ürünleri hakkında yapılan reklamları ilgi çekici bulmadıkları ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Anket, Su ürünleri tüketimi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

### GİRİŞ

Dünya nüfusu ile paralel olarak artış gösteren gıda talebinin karşılanması gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu durum, mevcut gıda kaynaklarının daha etkin kullanılmasının yanı sıra alternatif kaynaklar bulmayı da gerekli kılmaktadır. Elde edilecek bu kaynaklarda, besin değerinin yüksek olması, kolay üretilebilir ve işlenebilir olması gibi çeşitli nitelikler aranmaktadır.

Artan şehirleşme ve yanlış değerlendirmeler sonucu daralan tarım ve hayvancılık alanları yeni kaynak arayışını karadan sucul alanlara doğru yönlendirmiştir. Bu bağlamda toplam dünya balıkçılık üretimi, 1991 yılında 96.261.000 ton ve 2006 yılında 143.600.000 ton düzeyine ulaştığı görülmektedir (Çolakoğlu vd. 2006, www.fao.org.tr 2010). Türkiye’de balıkçılık ile ilgili üretim, iç tüketim ve kişi başına düşen kg miktar, son 11 yıl içinde dalgalanmalar göstermekle beraber, artış göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye’de balıkçılığın son 11 yıldaki durumu (Anonim 2008, Anonim 2009)

Yıllar	Üretim (ton)	İç tüketim (ton)	Kişi başına tüketim (kg)
1997	500 260	490 339	7 663
1998	543 900	528 935	8 119
1999	639 824	503 249	7 590
2000	582 376	538 764	7 985
2001	594 977	517 832	7 547
2002	627 847	466 289	6 697
2003	587 715	470 131	6 649
2004	644 492	555 859	7 812
2005	544 773	520 985	7 229
2006	661 991	597 738	8 191
2007	772 323	604 695	8 567
2008	646310	555275	7,812

Su ürünleri tüketimi ekonomik sınırlandırıcılar, ürünün sunulmuş şekli ve yeme alışkanlığı (sosyokültürel olgular) gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Girard et al. 1998). Bununla birlikte su ürünleri hücre yapıtaşında kullanılan proteinlerden özellikle esansiyel proteinleri (valin, izölöysin, löysin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan, arjinin ve histidin) içermesi, doymamış yağ asitlerinden omega-3 ve omega-6’yı bol miktarda ihtiva etmesi, vitamin ve mineralleri zengin olarak barındırması su ürünlerini eşsiz bir besin maddesi yapmaktadır (Krizek et al. 2004, Gordon Parker et al. 2006, Günlü 2007, Atar ve

Alçıçek 2009). Özellikle bireylerin gelişme döneminde tüketmesi ile önemli yararlar sağlayan su ürünleri, yeme alışkanlıklarının bölgelere göre değiştiği ülkemizde farklı şekillerde ve oranlarda tüketilebilmektedir (Atay vd. 2002 ).

Bu çalışmada, çoğunluğunu 20-25 yaş aralığını içeren genç ve üniversite eğitimi almakta olan bireylerin su ürünleri tüketimine yaklaşımları ve bilinçliliğinin ortaya konulabilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan anket çalışmasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinin su ürünleri tüketim alışkanlıkları çeşitli açılardan değerlendirilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Şubat 2010’da Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencileri arasında yapılmıştır. Çalışmaya katılan 100 adet öğrenciye kişisel bilgileri hakkında 3, su ürünleri tüketimleri hakkında 11 adet, toplam 14 soru sorulmuştur (Çizelge 2). Anket soruları internet üzerinden öğrencilere gönderilmiş ve bu amaçla Survey-Monkey paket programı kullanılmıştır. Program elde edilen verileri yüzde oran olarak tanımlamıştır.

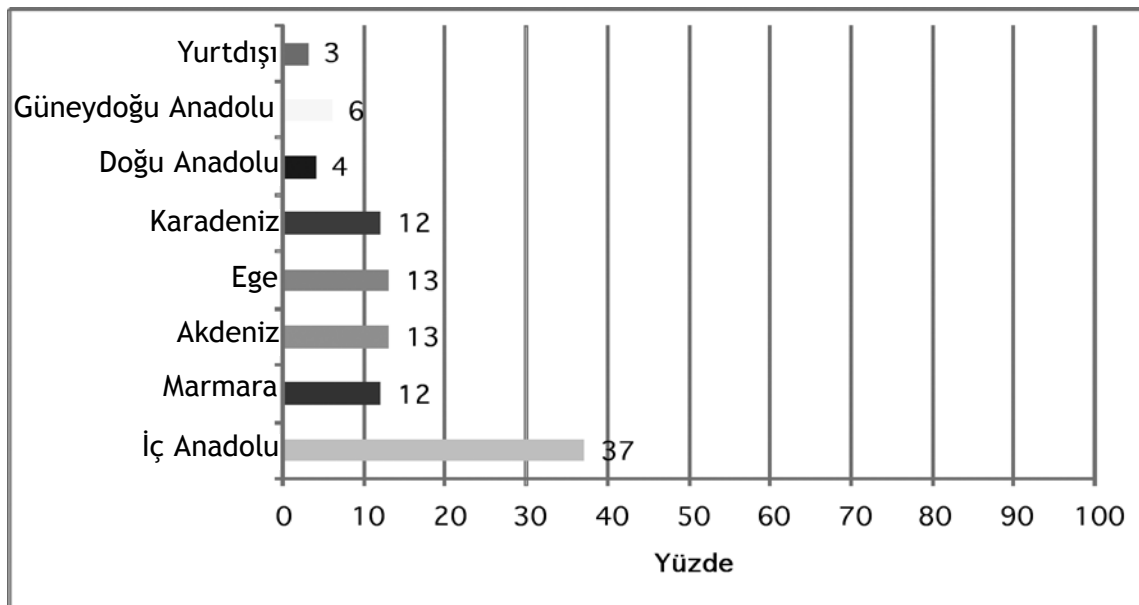
Çizelge 2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencileri arasında balık tüketim alışkanlığını irdeleyen anket soruları

1-Cinsiyetiniz	Bay		Bayan	
2-Yaşınız				
3-Nerelisiniz				
4-Su ürünlerini tüketiyor musunuz?				
Evet		Hayır		
5-Ne kadar sıklıkta su ürünleri tüketiyorsunuz ?				
Haftada 1'den fazla	Haftada 1 kez	15 günde bir	Ayda 1	Ayda 1'den az
6-Su ürünlerini nasıl tüketirsiniz?				
Izgara veya kızartma		Konserve	Dondurulmuş, işlenmiş hazır yemek olarak	
7- Balık tüketimi ile ilgili size uygun olanı seçiniz				
Tüketimi çok gerekli değil	Sağlık açısından oldukça önemlidir	Kolay pişirildiğinden alternatif bir yemek çeşididir	Kötü koktuğu için pişirmem	Balık fiyatları çok yüksek
8- Aylık et tüketiminde su ürünleri hangi aralığa girer?				
%10-20	%21-49	%50-79	%80-100	
9- Taze balık alırken öncelikli olarak neye dikkat edersiniz?				
Çiftlik ürünü olmaması		Ucuz ve taze olması		Etinin lezzetli olması
10- En çok ne tür su ürünleri tüketirsiniz				
Deniz balıkları		Tatlı su balıkları		Kabuklu ve yumuşakçalar
11- Su ürünleri ile ilgili yapılan ürün reklamlarını ilgi çekici buluyor musunuz?				
Evet		Hayır		
12- Taze balığı nereden almayı tercih edersiniz				
Balık hali	Balıkçı	Süpermarketlerin balık reyonları	Taze balık almam	Kendi balığımı kendim avlarım
13- Ankara'yı su ürünleri temin etme açısından verimli buluyor musunuz?				
Evet		Hayır		
14- Balık alırken dikkat edilmesi gereken tazelik ölçütlerini biliyor musunuz?				
Evet		Hayır		

## BULGULAR

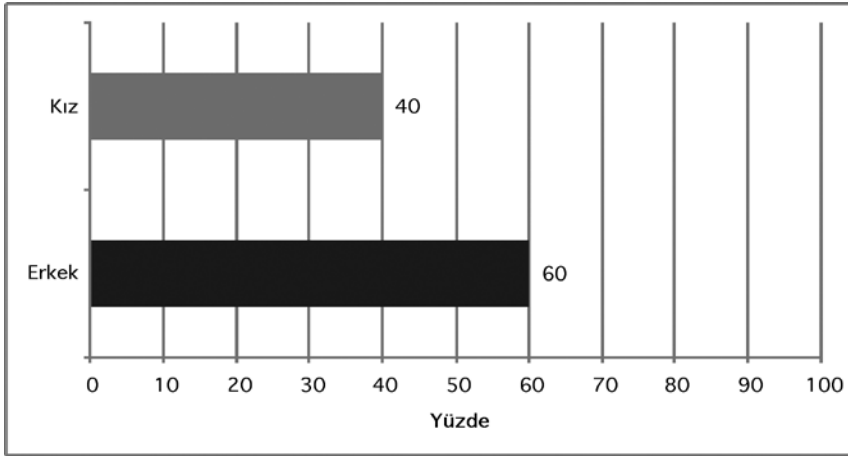
Katılımcıların nereli oldukları, yaş ve cinsiyet dağılımları Şekil 1, 2 ve 3'de verilmiştir. Çalışmada ülkenin her bölgesinden çeşitli oranlarda (Güneydoğu Anadolu %6, Doğu Anadolu %4, Ka-

radeniz %12, Ege %13, Akdeniz %13 ve Marmara %12) öğrenci bulunmakla beraber yurt dışından gelen öğrencilerin (%3) katılımları da bulunmaktadır (Şekil 1). Ancak en yüksek katılım İç Anadolu Bölgesi'nden olmuştur (%37). % 60'i erkek

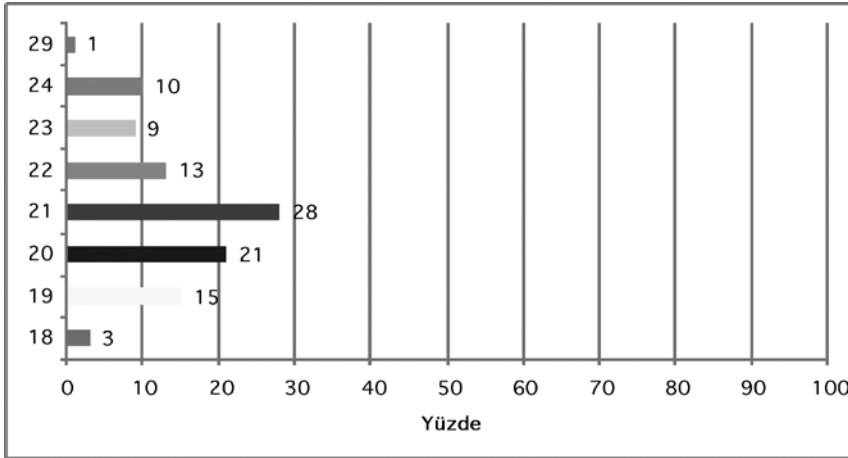


Şekil 1. Katılımcıların nereli oldukları ile ilgili dağılım

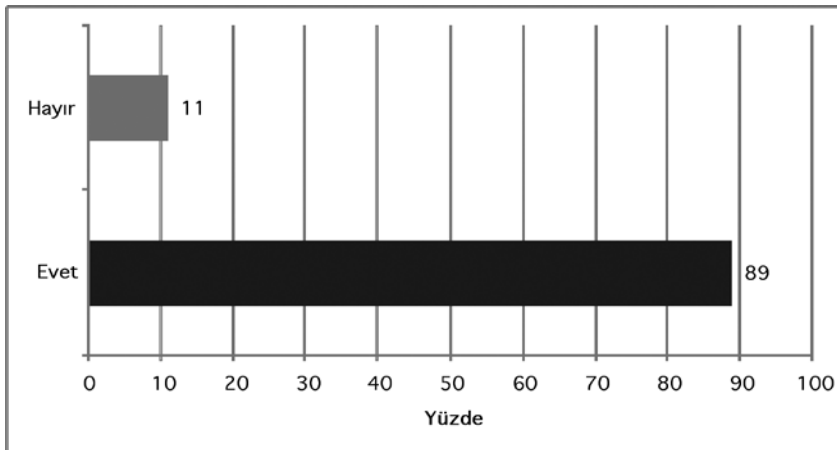




Şekil 2. Katılımcıların cinsiyet dağılımları



Şekil 3. Katılımcıların yaş dağılımları



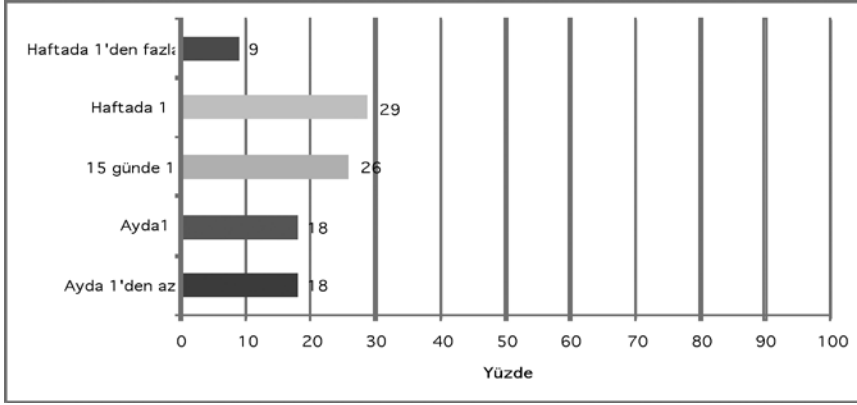
Şekil 4. Katılımcıların su ürünleri tüketimi tercihi

ve %40'ı kız öğrenci olan katılımcıların (Şekil 2), yaş aralığı 18-29 ve en yüksek katılımın ise 21 yaş grubu ile olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).

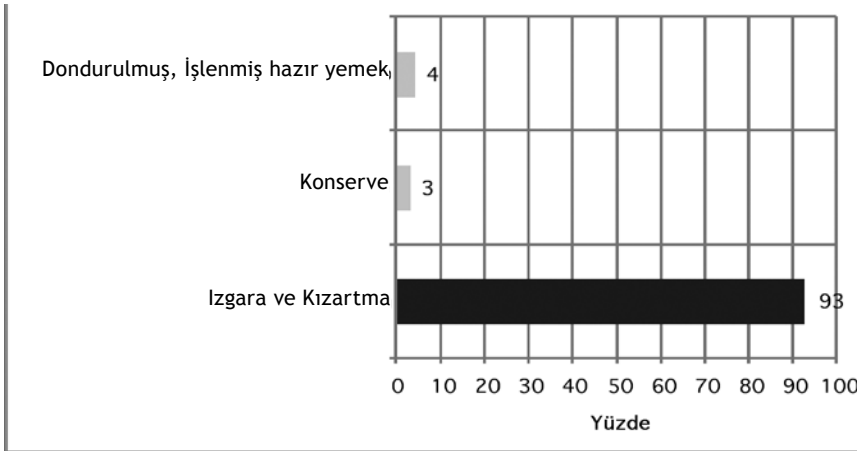
Anket sonuçlarına göre öğrencilerin %11'i hiç su ürünleri tüketmezken %89'u su ürünlerini tükettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4). Buna göre ne kadar sıklıkta su ürünleri tükettiklerine ise %9'u ayda bir kereden az, %29'u haftada bir kez, %26'sı 15 günde bir %18'i ayda bir kez ve %18'i ise ayda birden az olduğu şeklinde cevaplamışlardır (Şekil 5). Diyetlerine farklı oranlarda giren bu su ürünlerini nasıl tüketmeyi tercih ettikleri sorulduğunda ise %93'ü ızgara veya kızartarak, %3'ü konserve olarak ve %4'ü ise dondurulmuş ürünler şeklinde olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 6).

Bilinçli su ürünleri tüketiminin yaygınlığını ortaya koymak için sorulan soruda, katılımcılar kendilerine en uygun seçenekleri %3'ü tüketimi çok gerekli değil, %4'ü kolay pişirildiği için tercih ettiğini, %6'sı kötü koktuğu için pişirmeyi tercih etmediği, %3'ü balık fiyatlarını yüksek bulurken %84'ü su ürünlerinin sağlık açısından oldukça önemli olduğu şeklinde sıralamışlardır (Şekil 7).

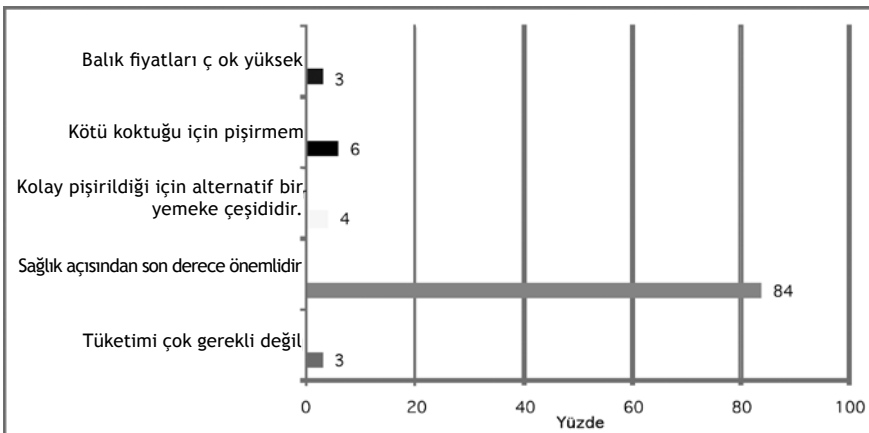
Katılımcıların aylık et tüketimlerinde su ürünlerinin bulunma yüzdesi sorulduğunda ise %10-20 aralığına %43'lük katılım, %21-49 aralığına %38'lik katılım,



Şekil 5. Katılımcıların balık tüketim sıklığı



Şekil 6. Katılımcıların su ürünlerini tüketim biçimi



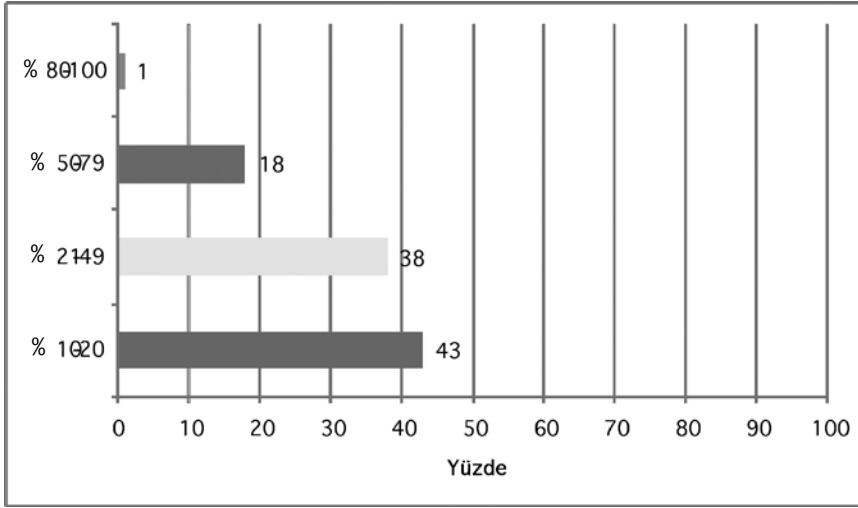
Şekil 7. Katılımcıların balık tüketimi ile ilgili kendilerine en yakın buldukları tanım

%50-79'luk %18'lik katılım ve %80-100 aralığına ise %1'lik bir katılım belirlenmiştir (Şekil 8).

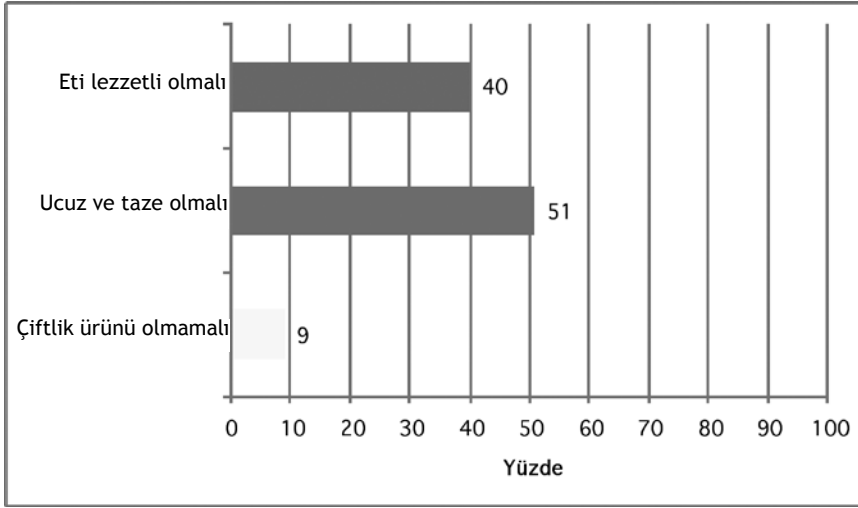
Taze balık aldıklarında dikkat ettikleri parametreler sorulduğunda katılımcılar %9 çiftlik ürünü olup olmadığına, %40'ı etinin lezzetli olup olmadığına ve %51'i ise ucuz ve taze olmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 9). En çok tükettikleri su ürünleri sorulduğunda ise %76 ile deniz balıkları en yüksek katılımı alırken %22 ile tatlı su balıkları ve %2 ile kabuklu su ürünleri yer almıştır (Şekil 10).

Katılımcıların su ürünleri ile ilgili reklamları dikkat çekici bulup bulmadıkları hakkında cevapları ise %27'si olumlu olurken %73'ü olumsuz olarak değerlendirmişlerdir (Şekil 11).

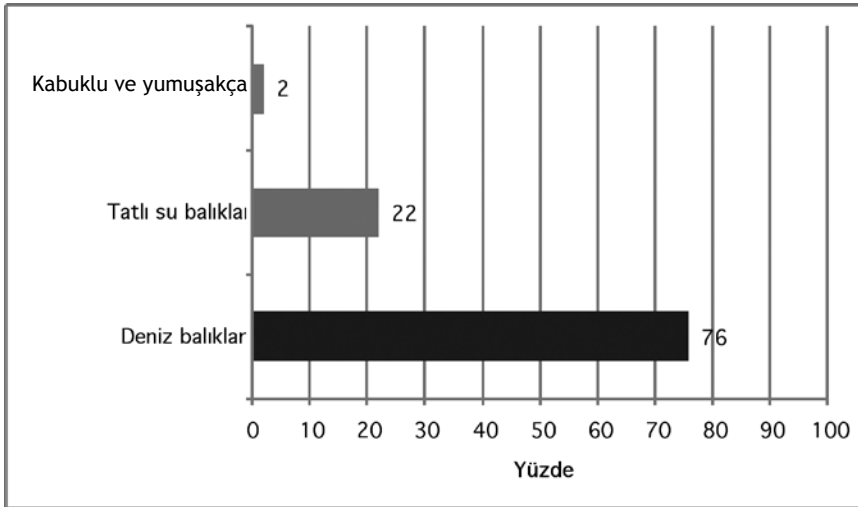
Taze balığı nereden temin ettiklerine katılımcılar %16'sı balık halinden, %57'si balıkçıdan, %17'si süpermarketlerin balık reyonlarından aldıkları ve %9'u kendi balığını kendi avladığını %1'i ise taze balık almadıkları şeklinde cevaplandırmışlardır (Şekil 12). Katılımcıların %62'si balık alırken dikkat edilmesi gereken tazelik ölçütlerini bildiklerini %38'i ise bilmediklerini belirtmişlerdir (Şekil 13). Ankara'yı su ürünleri temin etme açısından ise %50'si verimli bulurken kalan %50'si ise verimsiz bulmuşlardır (Şekil 14).



Şekil 8. Katılımcıların aylık et tüketimlerinde su ürünlerinin yerini gösterir dağılım



Şekil 9. Katılımcıların taze balık alırken önem verdikleri başlıca özellikler

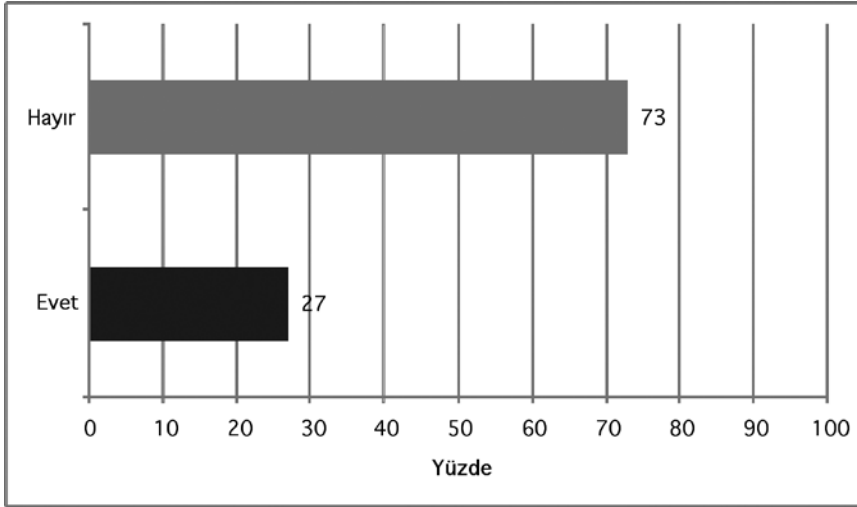


Şekil 10. Katılımcıların en fazla tükettikleri su ürünleri dağılımı

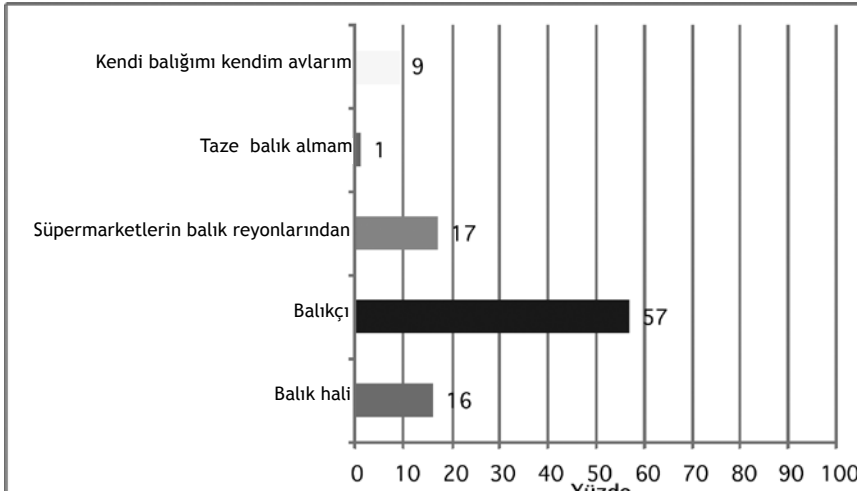
## TARTIŞMA ve SONUÇ

Kişi başına su ürünleri tüketimi İtalya'da 24,6 kg/yıl, Fransa'da 31,2 kg/yıl, İspanya'da 44,7 kg/yıl, Japonya'da 60-70 kg/yıl ve Dünyada yaklaşık 16 kg/yıl'dır. Ülkemizde ise 1997-2008 yılları arasında kişi başına düşen balık tüketim miktarı ortalama 7,65 kg olmuştur (Tablo 1). Bu değer ülkemizde su ürünleri tüketiminin dünya ortalamalarının oldukça altında seyrettiğini göstermektedir. Su ürünleri tüketimi ile ilgili 2007-2013 yıllarını kapsayan projeksiyonlarda dahi 2008 yılı için belirlenen 9,3-9,5 kg/yıl değere ulaşamaması, konu ile ilgili daha belirgin ve etkili yaklaşımlara olan ihtiyacı göstermektedir (Anonim 2009, Yavuzcan vd. 2010). İnsan hayatının özellikle gelişim döneminde alınması oldukça önemli olan su ürünleri, ülkemizde pek çok su kaynağına sahip olunmasına rağmen, tüketiminin yeterli olmamasının nedenleri; yiyecek kültürlerinin farklı olması, sosyal alışkanlıklar ve su ürünleri temini konusunda yaşanan sıkıntılar olarak sıralanabilir. Anket çalışmasında genç ve eğitimli bireylerden oluşan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencileri arasında su ürünleri tüketim alışkanlıkları ve su ürünlerine yaklaşımları belirlenmiştir.

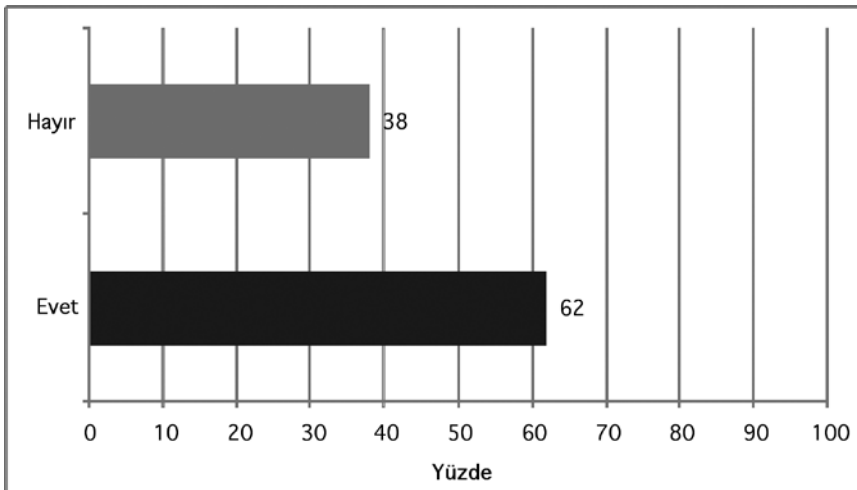
Çoğunluğu İç Anadolu Bölgesinden olan 18-29 yaşları arasında 100 katılımcı su ürün-



Şekil 11. Katılımcıların su ürünleri reklamlarına ilgileri



Şekil 12. Katılımcıların taze balığı aldıkları yer hakkındaki seçimleri



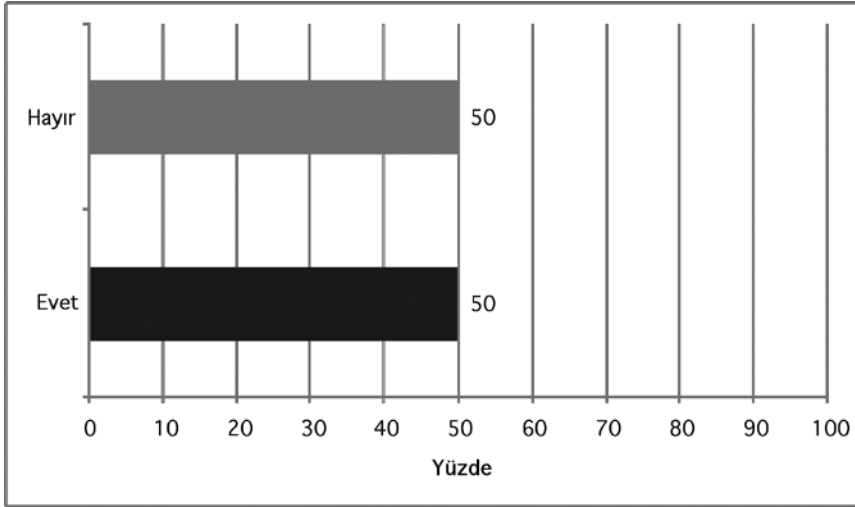
Şekil 13 Katılımcıların su ürünlerinin tazelik ölçütleri hakkında bilgilerinin varlığı

lerini tükettikleri halde bunu çoğunlukla 15 günde bir ya da haftada bir olarak tükettiklerini belirtmişlerdir. Ancak bu oranlar kanser riskini azaltmak için yiyecek seçimi ve fiziksel aktivitenin araştırıldığı çalışmada belirtilen, haftada en az iki kez balık tüketimi önerisinin oldukça altındadır (Anonymous 2006). Bunun yanı sıra ayda bir ve birden az su ürünleri tüketen katılımcı sayısı da önemsenecek düzeydedir. Bu düşük tüketim oranları ile birlikte su ürünleri tüketirken daha çok ızgara ve kızartma şeklinde tüketen öğrenciler işlenmiş ve dondurulmuş ürünlere oldukça düşük düzeylerde ilgi göstermektedirler. Bu geleneksel tüketim biçiminin yaygınlığı, işlenmiş ürünlerin kabul edilebilirliğinin henüz tam olarak yerleşmediğini göstermektedir. Ancak katılımcıların önemli bir kısmı su ürünlerinin sağlık açısından oldukça önemli olduğunu bilmekte olduklarını belirtmişlerdir.

Aylık toplam et tüketimlerinin içinde balığın yeri katılımcıların önemli bir kısmı tarafından tüketim sıklıkları ile doğru orantılı olarak %10-20 aralığında kalmıştır. Ancak %21-49 aralığını seçen öğrencilerin sayısı da önemsenecek düzeydedir.

Balık alırken tazelik ölçütlerini bilen öğrencilerin sayısı oldukça yüksek iken bu konu hakkında bilgisi olmayan öğ-





Şekil 14 Katılımcıların Ankara ilini su ürünleri temini için verimli bulup bulmalarını

rencilerin sayısının da önemenecek düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu sorun daha fazla su ürünleri içerikli eğitimler ve reklamlar vasıtası ile çözülebilecektir. Ancak öğrencilerin %70.1'i su ürünleri ile ilgili reklamları ilgi çekici bulmamaktadır. Daha ilgi çekici ve zengin içerikli reklamlar ile su ürünlerinin yararları hakkında söz sahibi olabilecek kurum ve kuruluşlarca hazırlanıp sunulması ile bu boşluğun doldurulabileceği düşünülmektedir.

Taze balığı daha çok balıkçılardan almayı tercih eden katılımcılar en fazla deniz balıklarını tüketmektedirler. Çalışmanın yapıldığı Ankara ilinin su ürünleri açısından verimliliğini ise katılımcılar çok küçük farklarla %48.3'ü verimli %51.7'si ise verimsiz olarak değerlendirmiştir. Bu durum su ürünleri temini açısından öğrencilerin yaşadıkları çevre ile yakından ilintili olduğu düşünülmektedir. Konu ile ilgili deniz kaynaklı ürünle-

rin fazlaca tüketildiği bazı ülkelerde yapılan çalışmalar da bu ülkelerde yaşayan insanların daha fazla su ürünleri tükettikleri tespit edilmiştir (Kinnuca et al. 1993, Myrland et al. 2000, Jaffry et al. 2004).

#### KAYNAKLAR

- Anonim. (2008). Türkiye istatistik kurumu su ürünleri istatistikleri 2007. Ankara.
- Anonim. (2009). Türkiye istatistik kurumu su ürünleri istatistikleri 2007. Ankara.
- Anonymous. (2006). American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention: Reducing the Risk of Cancer with Healthy Food Choices and Physical Activity. A Cancer Journal for Clinicians. The American Cancer Society Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee.
- Atar H.H.ve Alçiçek Z. (2009). Su Ürünleri ve Sağlık. TAF Prev Med Bull 8 (2): 173-176.
- Atay, D. Aydın F. ve Yavuzcan Yıldız H. (2002). Su ürünleri yetiştirme ilkeleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları,1528, Ankara.
- Çolakoğlu FA. İşmen A. Özen Ö. Çakır F. Yiğın Ç. ve Ormancı HB. (2006). Çanakkale İlindeki Su Ürünleri Tüketim Davranışlarının Değerlendirilme-

si. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (1/3); 387-392.

Fishstat. www.fao.org.tr, Erişim tarihi:23.03.2010

Girard S. Mariajouis C. Paquette P. and Wisner-Bourgeois C. (1998). An analysis of seafood consumption survey methods in France. IXth NFET Conference- Tromso Norway.

Gordon Parker, MD.Gibson, NA. Brotchie, H. Rees, AM. and Hadsı-Pavlovic. D. (2006). Omega-3 Fatty Acids and Mood Disorders. Am J Psychiatry 2006; 163:969-978.

Günlü, A. (2007). Yetiştiriciliği yapılan deniz lavreğinin (*Dicentrarchus labrax* L. 1758) dumanlama sonrası bazı bileşenlerindeki değişimler ve raf ömrünün belirlenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 136, Isparta.

Jaffry, S. Pickerin, H. Ghulam, Y. Whitmarsh, D. and Wattage P. (2004). Consumer choices for quality and sustainability labelled seafood products in the UK. Food Policy 29; 215-228.

Kinnuca, HW. Nelson, RG. and Hiariey, J. (1993). U.S. Preferences for Fish and Seafood: An Evoked Set Analysis. Marine Resource Economics, 8; 273-291.

Krizek, M. Vacha, F. Vorlova, L. Lukasova, J. and Cupakova, S. (2004). Biogenic amines in vacuum-packed and non-vacuum-packed flesh of carp (*Cyprinus carpio*) stored at different temperatures. Food Chemistry, 88; 185-191.

Myrland, Ø. Trondsen, T. Johnston, RS. and Lund E. (2000). Determinants of seafood consumption in Norway: lifestyle, revealed preferences, and barriers to consumption. Food Quality and Preference 11; 169-188.

Yavuzcan, H. Pulatsü, S. Demir, N. Kırkağaç, M. Bekcan, S. Topçu, A. Doğankaya, L. Başçınar, N. (2010). Türkiye'de Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliği. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı 2, 767-788 , 11-15 Ocak 2010, Ankara.



## Yeni Bitki Çeşidi ve Islahçı Hakkı

Makbule Bekcan  
Doç. Dr. Emine Olhan

A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

### Özet

Bu makalede öncelikle konunun çerçevesini oluşturması nedeniyle bitki çeşidi ve ıslah kavramlarına yer verilmiş, takiben 8.1.2004 tarihinde kabul edilen 5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarına İlişkin Kanun hükümleri dikkate alınmak suretiyle ıslahçı hakkının konusu, kapsamı ve sınırları incelenmiştir. Bu suretle Kanun ile sağlanan inhisari haklar ve düzenlenen istisnalar belirlenmek suretiyle bireysel ve toplumsal çıkarlar arasında tesis edilmek istenen hassas dengenin unsurları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeni Bitki Çeşidi, Islahçı Hakkı, Çiftçi İstisnası

### 1. Giriş

Yaratıcılık ve yenilikçiliğin teşvik edilerek sürdürülebilir hale getirilmesi, ekonomik büyümeyi ve buna bağlı olarak istihdamda artışı, kültürel ve teknolojik ilerlemeyi ve adil bir rekabet düzeninin kurulmasını da beraberinde getirir. Ancak yeni ürünler veya yeni üretim usullerinin yaratılması, çeşitli zorluklara katlanmayı, kapsamlı yatırımlar yapmayı, nitelikli çalışan istihdamını ve uzun süreli çaba göstermeyi gerektirmektedir. Yeni ve özgün üretim yapanlar ise, bu çabalarının karşılığının bir şekilde kendilerine dönmelerini beklemektedirler. Aksi durum ise fikri üretime yönelik motivasyonun azalmasına, bunun sonucunda verimlilik ve üretkenlikte düşüşe yol açacak; dolayısıyla sosyal, kültürel



ve ekonomik rekabet olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle buluş ya da eser sahiplerinin haklarını koruyucu sistemler geliştirilmekte, böylece harcanan çabaların ekonomik kazanç olarak kendilerine geri dönmesi sağlanmaya çalışılmaktadır.

Fikri mülkiyet haklarını koruyucu sistemler tarım sektöründe de birçok alanda önemli yere sahiptir. Yeni bitki çeşitleri üzerinde ıslahçı hakkı olarak adlandırılan ve belirli süre ile inhisari olarak ıslahçıya sağlanan koruma bu alanlardan birisidir.

Türkiye’de bu nitelikte koruma sağlayan özel düzenleme, 8.1.2004 tarihinde kabul edilen 5042 sayılı “Yeni Bitki Çeşitlerine Ait ıslahçı Haklarına İlişkin Kanun (BÇK)’dur. İnhisari hak tescille oluşmaktadır ve nitelik itibarıyla patente benzer bir koruma sağlamaktadır.

## 2. 5042 Sayılı Kanun ve Bitki Çeşidi - Islah Kavramları

BÇK madde 2(e)’de bitki çeşidi “bir veya birden fazla genotipin ortaya çıkardığı bazı özelliklerin kendini göstermesiyle tanımlanan ve aynı tür içindeki diğer genotiplerden en az bir tipik özelliği ile ayrılan ve değişmeksizin çoğaltılmaya uygunluğu bakımından bir birim olarak kabul edilen en küçük taksonomik birim içinde yer alan bitki grubu” şeklinde tanımlanmıştır (1). Tanımdan anlaşılacağı üzere BÇK ile tanınan koruma yalnız bitki çeşidine yöneliktir; bakteri, virüs gibi mikroorganizmalara ve hayvanlara yönelik koruma sağlanmamaktadır.

Bitki çeşitlerinin ıslahçı hakkı verilerek korunabilmesi için belirli koşulların gerçekleşmesi gerekmektedir. BÇK madde 5-8’de yer verilen bu koşullar çeşidin yeni, farklı, yeknesak ve durulmuş olmasıdır. Çeşidin yeni olması belirli bir süre önce çeşidin hak sahibi ta-

rafından veya onun rızasıyla satılmamış veya umuma sunulmamış olması ile bir başka deyişle ticarileştirilmemiş olması ile ilgilidir. Herkesçe bilinen çeşitlerden açıkça ayırt edilebilen çeşit farklı, kullanılan çoğaltım metoduna bağlı olan muhtemel değişiklikler dışında ilgili özellikler bakımından bir örneklik gösteren çeşit yeknesak, birbirini izleyen çoğaltımlar sırasında veya belirli çoğaltım dönemleri sonunda ilgili özellikleri değişmeksizin aynı kalan çeşit durulmuş kabul edilir (1).

Bu çerçevede (2, 3):

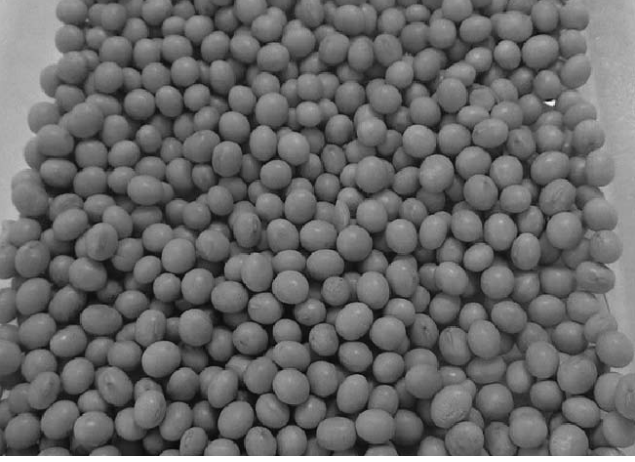
- Doğada bulunan yabancı bitki çeşitlerini veya insan müdahalesi olmaksızın mutasyona uğrayan çeşitleri bulmak ıslah eylemi değil, keşiftir.
- Bir buluş spesifik olarak bir bitki çeşidi ile sınırlı ise ve ıslahçı hakkı ile koruma için gerekli olan nitelikleri taşıyor ise ıslahçı hakkı düzenlemesiyle korunabilir. Bununla birlikte yeni özellikler genetik tekniklerle birçok bitkiye aktarılabilir. Örneğin transgenik bitkiler tek bir gen ile geliştirilebilir. Bu durumda gerekli diğer koşulları da karşılıyor ise transgenik bitkiler patente korunabilir.
- Hibrit çeşitleri bazı özelliklerini kaybetmeden durulmuş olarak çoğaltılamazlar. Durulmuşluk şartını karşılamasa da hibridler ıslahçı hakkı düzenlemeleri ile korunurlar. Zira belirli çoğaltım dönemleri sonunda ilgili özelliklerinin değişmemesi durulmuşluk şartının karşılanması için yeterli bulunmuştur. Buna göre ebeveynlerin her melezlenmesinden aynı hibrid çeşidinin elde edilmesi yeterlidir.
- Korunan çeşitten “esas itibarıyla türetilmiş çeşit” de ıslahçı hakkına konu olur. Esas itibarıyla türetilmiş çeşit bir başlangıç çeşidinden veya yine bir esas itibarıyla türetilmiş çeşitten türetilir. Başlangıç çeşidinden açıkça ayırt edilebilir olmalı ancak bu ayırt edilebilirlik yeni bir çeşit sayılmayı gerektirecek derecede olmamalıdır. Başlangıç çeşidinden esas itibarıyla türetilmiş bütün çeşitler üzerinde başlangıç çeşidinin ıslahçısının hakkı vardır.

## 3. ıslahçı hakkı ile tanınan korumanın kapsamı ve ıslahçı hakkının sınırları

BÇK madde 14(1)’de belirtildiği üzere, ıslahçı hakkı süreli ve inhisari niteliktedir. Koruma süresi BÇK madde 10(1)’de ıslahçı hakkının tescilinden itibaren yirmi-beş yıl olarak düzenlenmiştir. Bu süre ağaçlar, asmalar ve patates için otuz yıldır (1).

BÇK madde 14/1’e göre inhisari hak korunan bitki çeşidi ile ilgili olarak üretmek veya çoğaltmak, çoğal-





tım amacıyla hazırlamak, satışa arz etmek, satmak veya diğer şekillerde piyasaya sürmek, ihraç veya ithal etmek, depolamak yetkilerini ıslahçıya vermektedir. Dolayısıyla bu faaliyetler için hak sahibinin izninin alınması gerekmektedir.

Ancak bu şekilde hak sahibine sağlanan korumanın kapsamının ne olduğu ve ne şekilde sınırlandırıldığı ortaya konulmalıdır. Zira bir taraftan hak sahibine inhisari yetkiler tanınırken diğer taraftan genetik kaynaklara erişimin sınırlandırılmasına, yeni ıslah çalışmalarının yapılmasının engellenmesine yol açılmaması gerekmektedir (3). Bir başka deyişle bireysel çıkarlar ile toplumsal çıkarlar arasında dengenin kurulması bir zorunluluktur.

### 3.1. Korumanın kapsamı

Fikri ürünün konusunu oluşturan yeni bitki çeşidi bitkiler üzerinde somutlaşmaktadır. Bitkiler ise canlı varlıklardır ve bir hücrelerinden dahi üretilmesi mümkündür. Bu nedenle koruma altındaki bitki çeşidi ile üzerinde somutlaştığı eşya arasındaki bağın hangi aşamada koptuğunun kabul edileceği konusu önem kazanmaktadır. BÇK madde 14'te hakkın kapsamı belirlenirken korunan bitki çeşidinin çoğaltım materyali, hasat edilmiş materyal ve hasat edilmiş materyalden doğrudan üretilen ürünler olmak üzere üç farklı eşya üzerinde somutlaşabileceği kabul edilmiştir (4).

**Çoğaltım materyali:** Çoğaltım materyali BÇK madde 2(i)'ye göre bitkilerin çoğaltımı için kullanılan bütün bir bitkiyi veya bitki kısımlarını; çoğaltım veya çoğaltma madde 2(h)'ye göre asıl veya ebeveyn bitkilerle aynı özellikleri taşıyan bir sonraki nesil bitkilerinin elde edilmesini ifade etmektedir. Çoğaltım materyali ile esasen tohum veya tohumluk kastedilmektedir. BÇK madde 2(f)'de tohumluk bitkilerin çoğaltımı için kullanılan vegetatif ve generatif bitki kısımları olarak tanımlanmıştır (1).

**Hasat edilmiş materyal:** BÇK madde 31/3'te hasat edilmiş materyalin bütün bitkiyi veya bitki kısımlarını kapsadığından bahsedilmektedir (1). Örneğin tarladan toplanan taze soğan bitkinin tamamı iken, kuru soğan bitkinin sadece yumru kısmıdır; her ikisi de hasat edilmiş materyaldir. Kayısının hem çekirdeği hem de çekirdek dışındaki kısmı hasat edilmiş materyaldir. Ayrıca hasat edilmiş materyalden bahsedebilmek için ürünün tamamen olgunlaşması gerekmemektedir. Örneğin badem olgunlaştıktan sonra toplanabileceği gibi çağla olarak da toplanabilir; bu durumda her ikisi de hasat edilmiş materyaldir. Ayrıca ilgili düzenlemelerde, hasat edilmiş materyal üzerinde ıslahçı hakkı sahibinin yetkilerini kullanabilmesi açısından bu materyalin üreme yeteneğinin bulunup bulunmaması farkı aranmamaktadır (4).

**Hasat edilmiş materyalden doğrudan elde edilen mamul maddeler:** Bitki kısımları ve bitki materyalinden doğrudan elde edilen ürüne örneğin çilekten elde edilen marmelat, buğdaydan elde edilen un, ayçiçeğinden elde edilen yağ gibi ürünler de bazı şartların yerine getirilmesi kaydıyla ıslahçı hakkı ile tanınan koruma kapsamında değerlendirilmektedir (5,2). Buna karşılık hasat edilmiş materyal ile bu materyalden elde edilen ürün arasındaki doğrudan elde edilme bağının kopması, yani ürünün mamul maddeye dönüşmesi halinde söz konusu mamul madde koruma kapsamı dışında kalmaktadır. Örneğin ıslahçı hakkı ile korunan bir pamuk çeşidinin çoğaltım materyalinden elde edilen pamuk (hasat edilmiş materyal) çırçır fabrikasında işlenir ise, işlenmiş pamuk hasat edilmiş materyalden doğrudan elde edilen ürün niteliğindedir; ancak işlenmiş pamuktan elde edilen iplik ve bu iplikten daha sonra elde edilen mamul maddeler kapsam dışındadır (4). Benzer şekilde korunan bitki çeşidinin herhangi bir kısmı kullanılarak elde edilen ilaç veya boya maddesi de ıslahçı hakkının kapsamına giren yetkiler kullanılmaz (5).

Ayrıca BÇK madde 14/5'e göre korumanın kapsamına

- koruma altındaki bir çeşidin kendisinin esas itibarıyla üretilmiş bir çeşit olması kaydıyla bu çeşitten esas itibarıyla üretilen çeşitler,
- korunan bir çeşitten farklı olmayan çeşitler,
- üretilmeleri için her defasında koruma altındaki bir çeşidin kullanımını gerektiren çeşitler de dahildir (1).

### 3.2. Islahçı hakkının sınırları

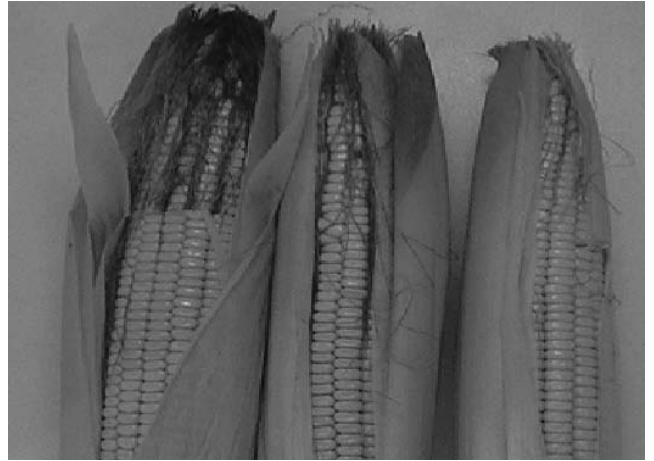


**3.2.1. Genel Sınırlar:** BÇK madde 16'da inhisari nitelikteki ıslahçı hakkına üç sınırlama getirilmiştir. Bu sınırlar çerçevesinde üçüncü kişiler ıslahçı hakkı konusu çeşitle ilgili birtakım faaliyetleri hak sahibinin izni olmaksızın serbestçe yapabilirler. Bu tasarruflara yönelik olarak ıslahçı hakkı sahibi önleme, durdurma, tazminat isteme yoluna gidemeyeceği gibi başka bir hukuk yoluna da başvuramaz.

**Şahsi amaçla sınırlı kalan ve ticari amaç taşımayan faaliyetler:** Örneğin bir şahıs bir fidanın veya çiçeğin korunan tohumunu veya soğanını kendi bahçesi için üretebilir, bu amaçla depolayabilir (6). Burada karşılaşılan soru korunan bir çeşidin materyalini ıslahçı hakkı sahibinden izinsiz üreterek satan kişiden bu materyali bir bedel karşılığında veya bedelsiz olarak elde eden üçüncü kişinin durumuna ilişkindir. Bahse konu üçüncü kişinin bu materyali kendi ihtiyacı için üretmesine ilişkin bir kısıtlama bulunmamaktadır. Hatta bu materyali kendi ihtiyacı için üretebileceği gibi geçimini sağlamak amacıyla geçimini sağlamaya yetecek kadar gelir elde etmesi koşuluyla satışa arz etmesi mümkündür (4).

**Korunan çeşitlerin materyali üzerinde deneme amacıyla yapılan faaliyetler:** Örneğin bir araştırmacı türlerle ilgili bir incelemede korunan bir çeşidi ıslahçının izni olmadan kullanabilir (6). Bu düzenleme ıslahçı hakkının ileri sürülmesi yoluyla bu alandaki bilimsel gelişmelerin engellenmemesine yöneliktir. Deneysel amaçlı faaliyetler üniversiteler, araştırma merkezleri gibi tüzel kişiler tarafından yapılabileceği gibi bağımsız çalışan gerçek kişiler tarafından da yürütülebilir. Deneysel amaçlı faaliyetlerin ticari değere sahip bir çeşidin elde edilmesine katkıda bulunması olasılığı ıslahçı hakkı sahibinden izin alınmasını gerektirmektedir (4).

**Korunan çeşidin materyalinin başka çeşit elde etme amacıyla kullanılması:** Bu istisna yukarıda yer verilen iki istisnadan ticari amaç taşıyabilmesi nedeniyle ayrılmaktadır. Ancak gen kaynaklarının sınırlı olması, yeni çeşitlerin geliştirilebilmesi için bu gen kaynaklarından serbestçe yararlanılması ihtiyacı dikkate alınarak bu tür faaliyetlere ıslahçı hakkı sahibinin müdahale edememesi kuralı benimsenmiştir. Bununla birlikte korunan bir çeşitten elde edilen başka çeşit, esas itibarıyla korunan çeşitten türetilen bir çeşit veya korunan çeşitten farklı olmayan bir çeşit veya üretilmesi için her defasında korunan bir çeşidin kullanımını gerektiren bir çeşit ise, bu başka çeşidin kullanımı için



ıslahçı hakkı sahibinden izin alınması gerekmektedir. Buna karşılık bu çeşitlerin kişisel veya deneysel amaçla kullanımı serbesttir (4).

### 3.2.2. Lisans verilmesi

**Sözleşmeye dayalı lisans:** BÇK madde 50'de sözleşmeye dayalı lisans ayrıntılı olarak düzenlenmiştir. Buna göre lisans veren korunan çeşidi kendi kullanabileceği gibi sözleşme ile üçüncü kişilere aynı çeşide ilişkin lisanslar verebilir. Sözleşmede aksi kararlaştırılmamışsa lisans inhisari değildir. İnhisari lisans verilmiş ise, lisans veren başkasına lisans veremez, hakkını saklı tutmadıkça kendisi de hak konusu çeşidi kullanamaz. Lisans hakkını alan da aksi sözleşmede kararlaştırılmadıkça lisanstan doğan haklarını üçüncü kişilere devredemez, alt lisans veremez. Lisans alanlar aksi sözleşmede kararlaştırılmadıkça çeşidin koruma süresince ulusal sınırlar dahilinde hak konusu çeşidin kullanılmasına ilişkin her türlü tasarrufla bulunabilir (1).

**Zorunlu lisans:** Bu konu da ayrıntılı olarak BÇK madde 18-29'da düzenlenmiştir. Hak sahibi ile üçüncü kişiler arasında sözleşme yapılmasının mümkün olmadığı hallerde kamu yararı hak konusunun kullanılmaya başlamasını veya daha yaygın kullanılmasını gerektirir ise zorunlu lisans verilebilir.

İki halde zorunlu lisans verilebilir: Milli savunma ve halk sağlığı açısından büyük önem taşıması, korunan çeşidin kullanılmamasının veya nitelik ve miktar bakımından yetersiz kullanımının ekonomik ve teknolojik gelişme açısından ciddi zararlara sebep olma tehlikesinin bulunması (1).

### 3.2.3. Hakkın Tükenmesi

Fikri mülkiyet düzenlemelerinde hak sahibinin fikri mülkiyet hakkına dayanarak hakkın üzerinde somutlaştığı eşyanın hukukuna müdahale etmesini önlemek



- her türlü çoğaltım materyalini,
- bütün bitkiyi veya bitki kısımlarını kapsayan hasat edilmiş materyali ve
- hasat edilmiş materyalden doğrudan elde edilen her türlü ürünü kapsayacağı ifade edilmiştir.

Hakkın tükenmesi ilkesinin uygulanabilmesi yukarıda belirtilen materyalin hak sahibi tarafından veya onun rızası ile yurt içinde satılması veya diğer bir şekilde pazarlanmasına bağlıdır (1).

Dolayısıyla satış veya diğer bir şekilde pazarlama dışında kalan üçüncü kişiye tevdi niteliğindeki fiiller -örneğin bağışlama, çoğaltım sözleşmesi kapsamında tevdi etme- hakkın tükenmesine yol açmamaktadır (4).

BÇK madde 31(2)'de hakkın tükenmesi ilkesinin istisnalarına yer verilmiştir.

Birinci istisna, sonraki tasarrufun hak konusu çeşidin çoğaltılmasına imkan veren faaliyetlerden oluşmasıdır. Hakkın tükenmesine konu olan materyali edinen kişi bu materyali serbestçe bir başkasına devredebilir veya zirai üretim amacıyla kullanılabilir, ancak söz konusu materyali yeniden çoğaltım materyali olarak kullanmak veya pazarlamak için çoğaltmak ister ise hak sahibinden izin alması gerekmektedir (4).

İkinci istisna, sonraki tasarrufun çeşidin ait olduğu cins ve türü koruma kapsamına almamış ülkeye, çeşidin çoğaltılmasına imkan verecek materyalin ihraç edilmesi faaliyetlerini içermesidir.

Bu hüküm hak sahibi tarafından veya onun rızası ile yurt içinde satılan veya diğer şekilde pazarlanan materyalin üçüncü kişi tarafından ihracına yöneliktir.

'Çiftçi İstisnası Uygulama Esasları Yönetmeliğinin 7(b) maddesinde çiftçinin kendi veya işlediği arazisi ifadesine açıklık getirilmiştir. Buna göre çiftçinin kendi veya işlediği arazisi, çiftçinin kendi adına, kendi sorumluluğu altında bitki yetiştirdiği, mülkiyetindeki veya kiraladığı veya ortaklık yoluyla işlediği arazidir.

Materyalin hak sahibi tarafından veya rızası ile yurt dışına ihracını kapsamamaktadır. Söz konusu ülkede çeşit herhangi bir fikri mülkiyet hakkı ile korunmuyor ise hak sahibi o ülke sınırları içinde çeşide ait materyal üzerindeki tasarrufları fikri mülkiyet hakkına dayanarak önleyemeyecektir. Buna karşılık bu materyalin tekrar Türkiye'ye ithali durumunda hak tükenmediğinden hak sahibi bu materyalin ithalini önleyebilir. Türkiye'ye getirilen materyal ilk ihraç edilen materyal değil o materyalden çoğaltılarak elde edilen materyal ise bu durumda birinci istisna hükmü uygulanır ve hak sahibinin bu materyal üzerinde de hakkının tükenmediği kabul edilir (4). Öte yandan yine BÇK madde 31(2)'ye göre ihraç edilen materyalin nihai tüketim amacıyla kullanılması halinde ıslahçı hakkı tükenmiş sayılır (1).

#### 3.2.4. Çiftçi istisnası

Hak sahibi ile çiftçi arasındaki menfaat dengesinin sağlanmasına yöneliktir. Hakkın tükenmesi ilkesinin istisnasının istisnasını oluşturmaktadır. Genel kural fikri mülkiyet hakkının üzerinde somutlaştığı eşyayı hukuka uygun şekilde edinen kullanıcıların bu eşya üzerinde diledikleri gibi tasarrufta bulunabilmeleridir. Ancak bu durum ıslahçı hakkı açısından istisnasız uygulandığı takdirde hakkın üzerinde somutlaştığı eşyanın çoğaltılabilme özelliğinden dolayı hak sahibinin hakkından tam olarak yararlanabilmesini engellemektedir (4).

Çiftçilerin hibrid ve sentetik çeşitler hariç olmak üzere kendi arazilerinde çoğaltım amaçları için kendi hasat etmiş oldukları ürünleri yine kendi arazilerinde kullanabilmeleri çiftçi istisnasının temelini oluşturmaktadır. Burada koşul çiftçilerin önceki tohumları ıslahçıdan bir lisans çerçevesinde temin etmiş olmalarıdır. Çiftçi istisnası çiftçilere gelecek yıllarda kullanmak amacıyla tohumları depolamalarına da imkan verir. Ancak tohumların yem ya da gıda olarak satılması dışında üçüncü kişilere tohum olarak kullanılması amacıyla satışına izin vermez. Örneğin tohum yoluyla çoğaltılan buğday bitkisi üzerinde ıslahçının tohum üretimi ve satışı konusunda münhasır hakkı bulunmaktadır. Bu tohum çiftçiye satıldıktan sonra çiftçi tohumu ekerek bitki yetiştirebilir ve o bitkiyi tohum olarak değil, fakat söz gelişi un yapılması için satarak kazanç sağlayabilir. Bu buğday satışı ıslahçının hakları bakımından ihlal oluşturmaz ve bu şekilde elde edilen kazanç ıslahçının değildir (2).

Bununla birlikte çiftçi istisnasına iki sınır getirilmiştir:

Bazı tarımsal bitki türleri: BÇK madde 17(2)'de bu ürünler tahıllar (buğday, arpa, çeltik, yulaf, çavdar, tritikale), yemeklik baklagiller (kuru fasulye, nohut, mercimek, bezelye, bakla), yem bitkileri (yonca, korunga, fiğ, üçgül), endüstri bitkileri (pamuk, tütün, patates, kolza, yer fıstığı, soya) şeklinde sayılmıştır (1).

**Küçük çiftçiler:** Küçük çiftçilerin kendi çiftliklerinde ürettikleri üründen elde ettikleri çoğaltım materyalini tekrar kullanabilmek için ıslahçı hakkı sahibine herhangi bir ödeme yapmaları yükümlülüğü getirilmiştir. Buna karşılık büyük çiftlik sahipleri bunun için hak sahibine belirli bir bedel ödemek zorundadırlar. Bu bedel BÇK madde 17/2(c)'ye göre hak sahibi ile çiftçi arasında yapılacak anlaşmayla belirlenecektir. Çiftçi istisnasından yararlanacak küçük çiftçiler arazi büyüklüğüne göre Çiftçi İstisnası Uygulama Esasları Yönetmeliği ile belirlenmiştir. Yönetmeliğin 9. maddesi uyarınca Küçük çiftçiler, yukarıda sayılan bitki grubu veya türlerinden en fazla 92 ton tahıl üretileceği hesaplanmış ekim alanlarından daha küçük araziye sahip çiftçiler ve diğer türler için karşılaştırılabilir kriterleri sağlayan çiftçilerdir (7).

BÇK madde 17/2(c)'de çiftçi istisnasından yararlanacaklara belirli yükümlülükler de getirilmiştir. Buna göre istisnadan yararlanan çiftçiler veya ürünü işleyenler hak sahibinin talep ettiği her türlü bilgi ve belgeyi vermek zorundadırlar. Hak sahibi gerektiğinde bu konuda Bakanlıktan yardım talep edebilir. Bakanlık ücreti karşılığında ilgili bilgi ve belgeyi verebilir. Bakanlık talebi reddeder ise gerekçeleriyle birlikte kararını yazılı olarak hak sahibine bildirir. Bu bilgi ve belgelerin neler olduğu Yönetmelikte ayrıntılı olarak düzenlenmiştir (1).

Ayrıca korunan çeşidin çoğaltım materyalinin tabikine yönelik olarak çiftçilere getirilen yükümlülükler bulunmaktadır. Yönetmeliğin 17/1 maddesinde bu konuda da ayrıntılı düzenlemeye yer verilmiştir. Buna göre çiftçi koruma altında olan bir çeşitten hasat ettiği ürünü hak sahibinden izin almaksızın tohum olarak işlenmek üzere işletmesinden dışarı çıkaramaz. Bu kısıtlamanın iki istisnası öngörülmüştür: Çiftçi

- Tohumluk olarak işlemeye giren materyal ile işleme sonucunda elde edilen materyalin aynı olmasını garanti edecek önlemleri alırsa,
- Hasat edilen ürünün tohumluk olarak işlenmesinin bir tohumluk hazırlayıcı tarafından yapılacağını ga-

ranti ederse

tohumluk hazırlanması işlemini arazisi dışında yapabilir (1).

### Sonuç

Günümüzde fikri mülkiyet rejimleri hukuk, sanayi, ekonomi, biyoloji, teknoloji, araştırma ve geliştirme, ticaret, kültür ve eğitim gibi birçok alanı ilgilendiren disiplinler arası bir yapıya kavuşmuştur. Paydaşların çeşitliliği ve farklı çıkarlarının varlığı, çok çeşitli amaçların bir arada gerçekleştirilmesi gayreti tarım sektöründe de fikri mülkiyet rejimlerinin kurulmasını ve sürdürülmesini zorlaştırmakta, karmaşık kuralları ve politikaları beraberinde getirmektedir.

BÇK ile bireysel ve toplumsal çıkarlar arasında denge kurulması gayretleri de bu kapsamda değerlendirilmelidir. Yeni bitki çeşitlerinin ıslahının teşvik edilmesi amacıyla bitki çeşitleri üzerinde bir taraftan hak sahibine inhisari yetkiler tanınırken diğer taraftan genetik kaynaklara erişimin sınırlanmaması, yeni ıslah çalışmalarının yapılmasının engellenmemesi de temin edilecektir. Kuşkusuz tohumculuk ile ilgili düzenlemeler ile tohum piyasasının işleyişi de bu değerlendirmelerde dikkate alınacaktır.

Bu çerçevede, mevcut genetik kaynakları koruyarak, hem hukuki düzenlemeler hem de düzenlemelerin uygulanmasını sağlayıcı önlemler yoluyla, faydanın adil paylaşımına dayalı, birbirini tamamlayıcı nitelikte etkin koruma rejimleri oluşturarak bu rejimlerin sürdürülebilirliğini sağlayabilme gereği bulunmaktadır.

### KAYNAKLAR

- (1) Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5042&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>
- (2) Tüysüz, M. 2007. Fikri Mülkiyet Hakları Çerçevesinde Yeni Bitki Çeşitleri Üzerindeki Islahçı Hakkı, Yetkin Yayınları, 329 S., Ankara.
- (3) Tüysüz, M. 2006. "Yeni Bitki Çeşidi Üzerindeki Islahçı Hakkının Korunması", Türk Tarım, Mayıs-Haziran, S. 29-33.
- (4) Boztosun, N. A. Odman 2006. Islahçı Hakkı, Seçkin Yayınları, 350 S., Ankara.
- (5) Karahan, S., Suluk, C., Saraç, T., Nal, T. 2009. Fikri Mülkiyet Hukukunun Esasları, Seçkin Yayınları, 406 S., Ankara.
- (6) Tekinalp, Ü. 2005. Fikri Mülkiyet Hukuku, Arıkan Basım Yayımları Ltd. Şti., İstanbul.
- (7) Çiftçi İstisnası Uygulama Esasları Yönetmeliği, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.7088&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>



## Ülkemizde Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Üretimi ve Bitkinin Genel Özellikleri

<sup>1</sup>Erman BEYZİ

<sup>2</sup>Prof.Dr.Bilal GÜRBÜZ

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü  
Kayseri

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

### GİRİŞ

Sistematiğe göre dünya üzerinde 750.000-1.000.000 arasında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bunlardan 500.000 kadarı tanımlanıp isimlendirilmiştir. Her yıl 2.000 kadar yeni tohumlu bitki türü tanımlanıp bilim dünyasına kazandırılmaktadır (Stace, 1980).

Türkiye, değişik iklim koşullarına sahip olması ve üç floristik bölgenin kesiştiği bir coğrafyada bulunması nedeni ile bitki tür çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Floranın 1/3'ünü (%34.8) endemik bitkiler oluşturmakta ve endemik tür sayısının 3700 civarında olduğu belirtilmektedir (Şehirli ve ark. 2005).

Bitkilerin tedavide kullanılmaları çok eski tarihlerde başlar. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de tıbbi açıdan önemli bulunan bitkiler yüzyıllardan beri halk arasında kullanılmaktadır (Baytop, 1984). Tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin miktarı, antik çağlardan beri devamlı bir artış göstermektedir. Mezopotamya uygarlığı döneminde kullanılan bitkisel drog miktarı 250 civarında idi. Grekler döneminde 600 kadar tıbbi bitki tanıyordu (Saber, 1982). Arap-Fars uygarlığı döneminde bu rakam 4.000 civarına kadar yükselmiştir (Levey, 1973). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, dünya'da yaklaşık 20.000 bitki türünün tıbbi amaçla kullanıldığı belirlenmiştir (Baytop, 1984). Bazı kaynaklar bu rakamın çok daha fazla olduğunu bildirmektedir.

Bitkisel halk ilaçları halk sağlığında oynadıkları rolün ya-



nında, modern bilimsel yöntemlerle yeni ilaçların araştırılması ve pratiğe aktarılmasında da önemli bir yer tutmaktadır. Günümüzde gerek yöresel olarak kullanılan ve gerekse üretim aşamasına alınmış olan bazı bitkilerin kimyasal yapısı henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Son yıllarda tıbbi bitkiler konusunda ümit verici gelişmeler bulunmaktadır (Kızıl ve Tonçer, 2005).

*Coriandrum sativum* L. ülkemizde kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen ve *Apiaceae* familyasına ait bir baharat bitkisidir (Baytop, 1994; Kaya, 2000; Arslan ve ark. 2002). Oldukça önemli bir ilaç baharat bitkisi olan kişniş ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. Uçucu yağının miktar ve bileşenleri dünya ortalamasının üzerindedir. Ülkemiz iklim ve toprak koşulları bakımından kişniş üretimine oldukça elverişlidir. (Karadoğan ve Oral, 1994). Kişnişin meyve ağırlığı ve meyve çapına göre yapılan sınıflandırılmasında 1000 tohum ağırlığı 10 g'dan fazla ve meyve çapı 3 mm'den büyük olanlar *Coriandrum sativum* L. var. *macrocarpum*, 1000 tohum ağırlığı 10 g'dan az ve meyve çapı 3 mm ve daha küçük olanlar *Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* DC. Olarak adlandırılmaktadır (Diederichsen, 1996).

#### BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Kişniş 30-80 cm arasında boylanabilmekte, tüysüz, bir yıllık ve otsu bir bitkidir. Sapları dik, boğumlu, boyuna çizgili ve üstten dallanır. Yapraklar parçalı ve genellikle 3 lopludur; alt yapraklar saplı, orta yapraklar sapsiz olarak meydana gelir. Çiçekler beyaz veya pembe renklidir. Dal ve dalcıkların ucunda şemsiye şeklinde bir araya gelmişlerdir. Tek bir çiçekte 5 adet çanak yaprak, 5 adet taç yaprak, 5 adet erkek organ ve 1 adet iki parçalı stigmaları bulunur. Bütün bitki kendine has özel bir kokuya sahiptir. Meyve esmer ve sarı renkli, küre biçiminde, 2-7 mm çapında, özel kokulu, baharlı, tatlımsı ve yakıcı lezzetlidir. 1000 meyve ağırlığı 5-18 g arasında değişir. Kişniş çiçekleri nektar ve polen yönünden zengin olduğundan arıları cezpt etmektedir. Bu durum özellikle arılar tarafından yabancı döllenenin olmasını sağlamaktadır. (Baytop, 1984; Baydar, 2009, Arslan ve Gürbüz, 1994).

Kişniş bitkisinin vejetatif gelişme döneminde güzel olmayan kokusu, bitkinin olgunlaşması ile tohumlarda hoş bir aromatik kokuya dönüşmektedir. Kişniş meyvası % 0.3-1.6 oranında uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağında 20'den fazla komponent bulunmakta, başta linalol (% 60-80) olmak üzere geraniol (% 3-5), geraniol asetat (1-5), borneol (1-5),  $\alpha$ -pinen, borneolasetat, citronellol ve kamfor bulunmaktadır. Linalool, parfüm ve kozmetik ürünlerinde kullanılan önemli bir hammaddedir. Ayrıca tohumlarında % 30 oranında protein ve önemli miktarda A ve C vitaminleri içermektedir (Hornok, 1992).

#### KULLANIM ALANLARI

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) eskiden beri halk hekimliğinde ve baharat olarak kullanılan bir bitkidir. Günümüzde ise tıp, parfüm ve gıda sanayinde geniş bir kullanım alanına sahiptir (Özel ve ark, 2009).

Kişnişin hem yeşil herba hem de meyve kısımları kullanılır. Meyveleri direk baharat olarak kullanıldığı gibi, meyvelerden çıkarılan uçucu yağ gıda, içki ve parfümeri sanayinde de kullanılmaktadır (Ceylan, 1987; Doğan ve ark, 1984; Doğan ve Akgül, 1987). Ayrıca kişniş meyveleri, daha çok koku ve tat vermek amacıyla çikolata, kahve, konserve, salata sosları ve kötü kokuları gidermek amacıyla da parfüm ve çeşitli ilaç preparatlarına konulmaktadır (Arabacı ve Bayram, 2005).

Kişniş bitkisinin yaprakları ağrı kesici, sakinleştirici ve kuvvet verici, meyveleri infüzyon veya toz halinde ateş düşürücü, iştah açıcı, sindirim sistemini düzenleyici ve gaz giderici, parazit düşürücü ve idrar sökücü özelliğe sahiptir (Baytop 1984, Doğan ve ark. 1984, Hornok, 1992).

Halk tıbbında baş ağrısını, diş ağrısını, baş dönmesini, boğaz (farenjit) ve dil şişliğini gidermek, kalbi ve mideyi kuvvetlendirmek, basur ve kanlı ishali (dizanteriyi), idrar yolu enfeksiyonlarını, kurdeşen ve pamukçuğu tedavi etmek için kullanıldığı bildirilmiştir (Pamuk, 1998).

#### ÜRETİM VE TİCARETİ

Baharat bitkilerinin çok yönlü kullanımı, artan çevre bilinci ve doğal ürünlere olan eğilimin artması, bu bitkilere olan talebi gün geçtikçe arttırmaktadır. Ancak, tarımının yoğun işgücü gerektirmesi geniş alanlarda üretimini sınırlamaktadır. Birim alandan yüksek gelirin elde edildiği baharat bitkileri, küçük tarım işletmelerinde yeterli geliri sağlayacak potansiyele sahiptir. Son yıllarda üretim potansiyeli artan kişniş, ürün deseninin çeşitlenmesi bakımından önemli olup, kışık ana ürünlere alternatif olarak yetiştirilebilir (Özel ve ark, 2009).

Dünya bitkisel ilaç pazarı 1998 yılı rakamlarına göre, 14 milyar Amerikan Doları iken, 1991-2000 yılları arasında ortalama rakamlara göre dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler dışalım 400.000 ton ve 1.3 milyar Amerikan Doları civarındadır. Aynı kaynaklara göre, Türkiye dışsatım yapan ülkeler arasında % 5' lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 1999-2003 yıllarını kapsayan 5 yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler dışsatım miktarları yıllara göre 33-52 bin ton arasında değişmiştir. Türkiye'de iç ve dış ticareti yapılan bitki türü sayısı 350 kadar olup bunlardan 139 türün dışsatımı yapılmaktadır (Özguven ve ark. 2005). Kişniş, hem iç hem de dış ticaret potansiyeli olan önemli bir tıbbi bitkimizdir.



Kişniş (*Coriandrum sativum L.*), ülkemizde Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli gibi illerde, dünyada ise İtalya, Hindistan, Fas, Rusya, Macaristan, Ro-

Kişnişe uygulanan gübreler ve gübre miktarları, tahıllara yapılan uygulamalara benzerlik gösterir. Ekimle birlikte dekara 4-8 kg N atılır. Gereğinden fazla azotlu

**Çizelge 1. Türkiye'nin Kişniş İhracat ve İthalat Değerleri**

Yıllar	İhracat		İthalat	
	Miktar (Ton)	Tutar (1000 dolar)	Miktar (Ton)	Tutar (1000 dolar)
1999	39	30	-	-
2000	74	41	125	148
2001	65	34	34	51
2002	41	18	276	69
2003	68	42	26	11
2004	14	19	269	70
2005	18	28	88	23
2006	96	86	268	84
2007	41	51	304	138
2008	19	71	202	183

Kaynak: Bayaranoğlu ve ark. 2009

many, Bulgaristan, Pakistan, Meksika, A.B.D., Hollanda ve Japonya'da tarımı yapılmaktadır (Akgül, 1993; Ceylan, 1987; Hornok, 1992). Çizelge 1'de görüldüğü gibi, yıllara göre ihracat ve ithalat rakamları değişiklik göstermektedir. Genel olarak ithalat miktarı, ihracat miktarından daha fazla olmaktadır.

Dünyada toplam uçucu yağ üretimi 45-50 bin ton civarında olup, yaklaşık 1 milyar dolara karşılık geldiği tahmin edilmektedir. Dünyada 15 uçucu yağ bitkisinden elde edilen üretim, toplam dünya uçucu yağ üretiminin yaklaşık %90'ına karşılık gelmektedir. Kişniş uçucu yağı da 750 tonluk üretim ile bu yağlar içerisinde yer almaktadır (Başer 1998). Ancak son yıllarda kişniş uçucu yağ üretiminde azalma olmuş, dünya üretimi 400 tona kadar düşmüştür. Bu üretimin tamamına yakını Rusya'da yapılmaktadır. Kişniş uçucu yağına en fazla talep Amerika'dan gelmektedir (Bayrak, 2006).

#### TARIMI

Türkiye'de sıcak ve kurak iklim bölgelerinde tarımı yapılmaktadır. Kişniş, kireççe zengin, kumlu-tınlı, hafif yapılı, nötr ve hafif alkali topraklarda iyi yetişir. Başlıca üretim materyali tohumlarıdır.

Ekim zamanı mart-nisan aylarıdır. 1.5- 2 kg/da tohumluk kullanılarak, 30 cm sıra arası mesafe ve 2-3 cm ekim derinliği verilerek ekimi yapılır. Dekara atılacak tohumluk miktarı belirlenirken tohumluğun bin tohum ağırlığı dikkate alınmalıdır. İyi bir çıkış için, ekim sonrası toprak merdane ile iyice bastırılır. Kişniş fidelerinin ilk büyümesi oldukça yavaştır ve bu nedenle yabancı otlarla rekabeti başlarda çok zayıftır. Bu nedenle, kişniş ekilen toprak yabancı otlardan iyice temizlenmiş olmalıdır. Kişnişte yabancı ot mücadelesi için Fusilade, Illoxan, Nortron, Cresopur ve Dual gibi herbisitler uygulanabilir. Çok geniş alanlarda tarımı yapılmıyor ise, çapalama yapılarak da yabancı otlarla mücadele edilebilir.

gübreleme bitkide yatmaya neden olur. Fosforlu ve potaslı gübreler kişnişin kurağa dayanımını arttırmakta, tohum kalitesini yükseltmektedir. Kişnişin çiçeklenmeye kadar su isteği fazladır. Ancak çiçeklenmeden sonra kuru ve güneşli havalar istenmektedir.

Kişniş bitkileri ekimden sonra 90-120 gün içinde olgunlaşır ve genellikle yaz mevsiminin ortasında hasat edilir. Kişniş bitkilerinin uzun bir olgunlaşma seyri vardır. Geç kalındığında önemli tohum kayıpları ortaya çıkar. Bu nedenle, tohum kümlelerinde ortadaki tohumlar olgunlaştığında, saplar sararır kahverengiyeye başladığında hasada başlanır. Tohum dökülmesini azaltmak için, sabah erken saatlerde hasat yapılmalıdır. Yolunarak demet şekline getirilen bitkiler kurutulduktan sonra harman edilir (Baydar, 2009).

#### TÜRKİYE'DE KİŞNİŞ KONUSUNDA YAPILMIŞ BAZI ÇALIŞMALAR

**Kaya ve ark. (2000)** Tokat koşullarında yaptıkları bir çalışmada, bitki boyu (48.5-73.2 cm), dal sayısı (4.5-6.2 adet), şemsiye sayısı (4.7-7.9 adet), biyolojik verim (228.3-347.3 kg/da) ve tohum verimi (67.8-91.9 kg/da) değerlerinin ekim zamanı geçtikçe azaldığı, uçucu yağ oranının % 0.29-0.33, protein oranının % 14.1-14.8 ve kül oranının ise % 6.28-6.78 arasında değiştiği sonucuna varmışlardır.

**Kan ve İpek (2002)** Konya ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada, kişniş hatlarının bitki boyunun 40.8-58.5 cm, bitkide dal sayısının 3.8-5.8 adet/bitki, bitkide şemsiye sayısının 11.4-13.6 adet/bitki, bin tane ağırlığının 8.9-13.6 g ve uçucu yağ oranının ise % 0.22-0.34 arasında değiştiği sonucuna varmışlardır.

**Kızıl ve İpek (2004)** Diyarbakır koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, ortalama bitki boyunun birinci yıl 67.39 cm, ikinci yıl 88.36 cm olduğu, bitki başına meyveli dal sayısının ilk yıl 3.80-9.73 adet/bitki, ikinci

yıl 7.46-9.73 adet/bitki olduğu, bitki başına şemsiye sayısının ilk yıl (12.51 adet/bitki), ikinci yıla (16.00 adet/bitki) göre daha düşük olduğu ve şemsiyedeki tohum sayısının ise ilk yıl ortalama 36.79 adet/şemsiye, ikinci yıl ise 35.96 adet/şemsiye olduğu sonucuna varmışlardır.

**Avcı ve ark. (2005)** Bornova koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, bitki boyunun 1. yıl 86.37 cm ile 95.00 cm arasında değiştiği, ikinci yıl ise 104.00 cm ile 114.73 cm arasında değiştiğini, tohum veriminin ilk yıl 56.60 kg/da ile 89.57 kg/da arasında değiştiğini, ikinci yıl ise 60.23 kg/da ile 86.17 kg/da arasında varyasyon gösterdiğini, uçucu yağ oranının ilk yıl % 0.06 ile % 0.21 arasında, ikinci yıl ise % 0.18 ile % 0.30 arasında değiştiğini ve linalool oranının ise % 77.35 ile % 91.60 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

**Arabacı ve Bayram (2005)** Aydın ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 56.0-65.7 cm, meyveli dal sayısının 6.10-7.45 adet/bitki, şemsiye sayısının 9.4-15.5 adet/bitki, şemsiyede tohum sayısının 27.0-41.8 adet/şemsiye, bitki başına tohum veriminin 1.54-2.56 g/bitki, biyolojik verimin 207.8-447.3 kg/da, uçucu yağ oranının % 0.300-0.475 arasında değiştiği sonucunu bulmuşlardır.

**Özel ve ark. (2009)** Harran ovası koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, kişniş vejetasyon süresinin 52-222 gün arasında değiştiğini ve geciken ekimlere bağlı olarak vejetasyon sürelerinde düşüş olduğunu saptamışlardır. Bitki boyunun ilk yıl 34.50-111.63 cm, ikinci yıl 28.03-99.47 cm arasında değiştiği, dal sayısının birinci yıl 3.27-6.17 adet/bitki, ikinci yıl 3.10-7.00 adet/bitki arasında değiştiği, şemsiye sayısının ilk yıl 3.57-14.93 adet/bitki, ikinci yıl 3.87-21.33 adet/bitki arasında değiştiği, ana şemsiyede tane sayısının ilk yıl 36.70-49.13 adet/şemsiye, ikinci yıl 35.77-52.33 adet/şemsiye arasında değiştiği, uçucu yağ oranının ilk yıl % 0.23-0.43, ikinci yıl % 0.28-0.42 arasında değiştiği sonucuna varmışlardır.

#### KAYNAKLAR

Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 15, Ankara.

Arabacı, O. ve Bayram, E. 2005. Farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in bazı morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, 535-540.

Arslan, N. ve Gürbüz, B. 1994. Değişik Bölgelerden toplanan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 1: 132-136, 25-29 Nisan 1994, İzmir.

Arslan, N., Gürbüz, B. ve Gümüşçü, A. 2002. Tıbbi Bitkiler İsim Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1530, Ankara.

Avcı, A. B., Nia, R. A. ve Bayram, E. 2005. Bornova koşullarında yetiştirilen İran kökenli Kişniş (*Coriandrum sativum* var. *vulgare*)' in verim ve kalite özellikleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, 477-482.

Başer, K. H. C. 1998. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma

Merkezi, TAB Bülteni, 13-14, 19-34.

Baydar, H. 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 51, Isparta.

Bayrak, A. 2006. Gıda Aromaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.32, 497s, Ankara.

Bayramoğlu, M. M., Toksoy, D. ve Şen, G. 2009. Türkiye'de Tıbbi Bitki Ticareti. II. Ormancılıkta Sosyo-ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, Isparta.

Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. İstanbul Üniv. Eczacılık Fak. Yayınları, No:3255.

Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara.

Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 481, İzmir.

Diederichsen, A., 1996. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops 3. Coriander. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research.Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute. ISBN: 92-9043-284-5

Doğan, A., Akgün, A. ve Bayrak, A. 1984. Türk kişnişlerinin uçucu yağ verimi ve uçucu yağların bileşenleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 34 (1,2,3,4) 213-220.

Doğan, A. ve Akgün, A. 1987. Kişniş Üretimi, Bileşimi ve Kullanımı. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 11, 2, 326-333.

Hornok, L. 1992. The cultivation of medicinal plants. Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L. Hornok), Budapest, pp. 131-136.

Kan, Y. ve İpek, A. 2002. Seçilmiş bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, 149-153, Eskişehir.

Karadoğan, T. ve Oral, E. 1994. Farklı sıra aralıkları uygulanan kişniş varyetelerinin verim ve verim unsurları ve kalite üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (39), 311-318.

Kaya, N., Yılmaz, G. ve Telci, İ. 2000. Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24, 355-364.

Kızıl, S. ve Tonçer, Ö. 2005. Diyarbakır'da Tıbbi Bitkiler Piyasası ve Tüketim Potansiyeli. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I, 489-492, Antalya.

Kızıl, S. ve İpek, A. 2004. Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3), 237-244.

Levey, M. 1973. Early Arabic Pharmacology 173, Leiden.

Özel, A., Güler, İ. ve Erden, K. 2009. Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(4): 41-48.

Özgülven, M., S.Sekin, B.Gürbüz, N.Şekeroğlu, F.Ayanoğlu ve S.Ekren. 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. VI. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt.1: 481-501, 3-7 Ocak 2005, Ankara.

Pamuk, A. 1998. Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi. Pamuk Yayıncılık ve Matbaacılık, 656s, İstanbul.

Stace, C. A. 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics 7, London.

Saber, A. H. 1982. Chronological Notes on Medicinal Plants, Hamdard, 25 (1-4):57.

Şehirli S., Özgen M., Karagöz A., Sürek M., Adak S., Güvenç İ., Tan A., Burak M., Kaymak H.Ç., Kenar D., 2005. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma Ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara, Cilt I., S: 253-274.



## 3083 Sayılı Kanun Kapsamında Çiftçileri Topraklandırma Çalışmaları

**Dr. Yücel KEŞLİ**

Ziraat Yüksek Mühendisi

Kamulaştırma Toplulaştırma Dağıtım Daire Başkanlığı  
Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Fatih Cad. No: 6 Ankara

### 1. GİRİŞ

Toprak ülkemiz çiftçileri için sadece tarımsal üretim aracı olarak değil aynı zamanda duygusal olarak bağlandığı ve kendini üzerinde mutlu hissettiği bir yaşam alanıdır. Bu nedenle toprağa sahip olmak birçok çiftçinin kendini güvende hissetmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle devlet çiftçinin topraklanmasına her dönemde önem vermeye çalışmış ve birçok Kanun ve Kanun tasarılarıyla çiftçiyi topraklandırmaya özen göstermiştir. Fakat konunun sosyal boyutunun fazla olması nedeniyle bu çalışmalar istenilen düzeylere getirilememiştir.

Cumhuriyet sonrası topraksız ve az topraklı çiftçilerin topraklandırılması için yapılan çalışmaların en başında 11.06.1945 tarih ve 4753 sayılı kanunla kabul edilmiş olan Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu gelmektedir. Bunu 1973 yılına yürürlüğe giren ve Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarlığı tarafından yürütmesi sağlanan 1757 sayılı Toprak ve Tarım Reformu Kanunu izlemektedir. Daha sonra bu Kanunun çeşitli nedenlerle yürürlükten kaldırılmıştır. 1984 yılında 3083 sayılı 'Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu' çıkarılmış ve bu Kanunun yürütülmesi Tarım Reformu Genel Müdürlüğüne verilmiştir. Ülkemizde halen çiftçilerin topraklandırılması bu Kanun kapsamında yürütülmektedir.

## 2. AMAÇ VE TOPRAKLANDIRMA KRİTERLERİ

3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanununun amacı;

a) Toprağın verimli şekilde işletilmesini, işletilmesinin korunmasını, birim alandan azami ekonomik verimin alınmasını, tarım üretiminin sürekli olarak artırılmasını, değerlendirilmesini ve buralarda istihdam imkanlarının artırılmasını,

b) Yeterli toprağı bulunmayan ve topraksız çiftçilerin zirai aile işletmeleri kurabilmeleri için Devletin mülkiyetinde bulunan topraklarla topraklandırılmalarını, desteklenmelerini, eğitilmelerini,

c) Ekonomik üretime imkan vermeyecek şekilde parçalanmış tarım topraklarının gerektiğinde ve imkanlar ölçüsünde genişletilmesi suretiyle de toplulaştırılmasını, tarım arazisinin ailenin geçimini sağlamaya ve aile iş gücünü değerlendirmeye yeterli olmayacak dercede parçalanmasını ve küçülmesini önlemeyi,

d) Yeni yerleşme yerleri kurmayı, mevcut yerleşme yerlerine eklemeler yapmayı,

e) Zorunluluk halinde tarım arazisinin diğer amaçlara tahsisini düzenlemeyi,

f) Dağıtılmayan tarım arazisinin değerlendirilme şeklini belirlemeyi,

g) Bakanlar Kurulunca gerekli görülen diğer bölgelerde gayrimenkullerin Milli Güvenlik nedeniyle mülkiyet ve tasarruf şekillerinde ve yerleşim yerlerinde düzenlemeler yapmayı, sağlamaktır.

Bu kanunun uygulanması Bakanlar Kurulu kararıyla Tarım Reformu Uygulama Alanı olarak ilan edilen yerleşim birimlerinde uygulanabilmektedir. Uygulama alanı ilan edilebilmesi için Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün etütleri sonucunda uygun görülen yerleşim yerlerinin Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının teklifi ve Bakanlar Kurulunun kararının Resmi Gazetede yayınlanması gerekmektedir.

3083 sayılı Kanunun amaçlarından biri olan arazi dağıtım çalışmalarında Uygulama Alanı ilan edilen köy ya da kasabada dağıtım normu tespit edilerek, dağıtılacak toprak normu belirlenir ve ilan edilir. Bu norm 5 kişilik bir çiftçi ailesinin geçimini sağlayacak miktardır. Bu miktar her köy ya da kasaba için ayrı ayrı hesaplanır. Yani dağıtılacak toprak normu her uygulama alanı için ayrı belirlenir. Bu toprak büyüklüğünün miktarı kuru ve sulu araziler için ayrı ayrı belirlenir. Bu toprak büyüklüğü arazi kullanım kabiliyet sınıflaması esasına göre 3. sınıf tarım arazileri üzerinden bu norm belirlenir. Uygulama alanı ilan edilen köy ya da kasabanın hazine arazilerinin ve şahıslara ait arazilerin toprak sınıflaması yapılır. Bu sınıflama sonucunda az toprak-

lı hak sahiplerinin arazi varlığı belirlenerek bunların tespit edilen norma tamamlanması sağlanır. Topraksız olan hak sahiplerine ise ilan edilen norm kadar arazi verilir.

Arazi dağıtım normu illere, ilçelere ve hatta yerleşim birimlerinde bile değişiklik göstermektedir. Arazilerin durumlarına göre dağıtım normu değişmektedir. Dağıtım çalışmaları yapılan ve yapılmakta olan yerlerdeki normlar 29 dekaradan 252 dekara kadar değişim göstermektedir. Örneğin Mersin İli Tarsus ilçesi Çiçekli Köyü dağıtım normu 29 dekar/sulu arazi olarak tespit edilirken, Aksaray İlindeki norm 252 dekar/kuru arazi olarak tespit edilmiştir.

Toprak dağıtım yapılacak çiftçi ailelerini tespit etmek dağıtım çalışmalarının en zor konularından biridir. Özellikle dağıtılacak arazilerin yetersiz olduğu köy veya kasabalarda bu konu daha zor ve uzun süren çalışmalar gerektiren bir konu haline gelmektedir. Hak sahipliği tespiti öncelikle aşağıdaki temel şartları taşıyan çiftçi aileleri arasında yapılmaktadır. 3083 sayılı Kanuna bağlı çıkarılan Uygulama Yönetmeliği 36. Maddesinde belirtilen şartları taşıyan çiftçi ailelerine toprak dağıtım yapılmaktadır. Bu şartlar:

**Madde 36** - Dağıtımda toprak, toprağı kendisinin işleyeceğini ve çiftçilik yapacağını taahhüt eden ve aşağıdaki şartları taşıyan kişilere verilir:

a) T.C. Vatandaşı olmak,

b) Mümeyyiz olmak,

c) Aile reisi olmak,

d) Toprak dağıtılacak yerde ikamet ediyor olmak,

e) Bedeni noksanlığı bulunanlar ile 65 yaş üzerinde olanların, çiftçilik yapmaya mani halinin bulunmadığını sağlık kurulu raporu ile belgelemek,

f) Uygulama alanı ilan edilmeden önce Devletçe verilen arazi ile uygulama alanı ilan edildikten sonra sahibi olduğu araziye satmak, hibe etmek vb. herhangi bir sebeple elden çıkarmamış olmak,

g) Kendisi, eşi ve reşit olmayan çocuklarının toplam arazi varlığı, dağıtılacak toprak normunun altında olmak,

h) Kanunun 24 üncü maddesinde belirtilen suçlardan hüküm giymemiş olmak,

ı) Geçimini çiftçilik yaparak sağlamak ve tarımda sigortalılık dışında Devlete ait bir sosyal güvenlik kuruluşunun mensubu olmamak.

Bu temel şartları taşıyan çiftçi aileleri arasında bir puanlama yapılmaktadır. Bu temel şartları taşımayanlar puanlamaya tabi tutulmazlar. Bu puanlama sistemi bölge Müdürlüklerinde kurulan hak sahipliği tespit ve dağıtım komisyonları yapar. Tarım Reformu Genel



Müdürlüğünce hazırlanan standart bir beyanname ve ekleri kullanılarak bu temel şartları taşıyan çiftçi ailelerinin başvuruda bulunması için mahallinde ilan yapılır. Temin edilen standart beyanname ve eklerini yine verilen süre içerisinde hak sahipliği tespit ve dağıtım komisyonuna süresi içerisinde teslim eden çiftçi aileleri arasında yeterlilik ve puanlama yapılır. Beyanname ve eklerinin komisyona teslim edilmesinin ardından vatandaşlar tarafından verilen belgelerin doğruluğunun belirlenmesi için halk huzurunda inceleme yapılır. Bu inceleme birçok yönüyle ilginç ve zor bir süreçtir. Bir nevi halk mahkemesi kurulmakta olup, verilen bilgilerin doğruluğu veya yanlışlığı halkın huzurunda tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu inceleme komisyon üyelerinin yanı sıra ilgili yerleşim biriminden vatandaşların seçtiği bilirkişilerle birlikte herkesin katılabileceği bir ortamda yapılır. Bu inceleme komisyonuna muhtar, azalar ve belediye görevlilerinden de üye katılabilir. Bu incelemede en büyük sorunlardan biri, ilgili yerleşim biriminde ikamet edip etmeme üzerine ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin sosyal yapısı gereği birçok vatandaşımız hem köyündeki işletmesini yürütürken aynı zamanda da şehirde ikinci bir işle iştigal etmektedir. Bunun sonucunda ikamet edip etmeme konusu birçok davalara ve sorunlara yol açmaktadır. Fakat Kanunun özüne bakıldığında bu konu çok büyük önem arz etmektedir.

Halk huzuru çalışmasından sonra büroda hak sahipliği tespiti ve puanlama yapılır. Puanlamada birçok kriter vardır ve bu kriterlerin puanları farklıdır. **Bu puanlamada yine Kanunun özüne uygun olarak verilen toprağı verimli şekilde işletebilecek çiftçi ailelerinin seçimi ön plana çıkarılmıştır. Fakat bu konu birçok yerde büyük sorunlara ve itirazlara neden olmaktadır. Vatandaşlarımız toprağın ekonomik durumu en kötü olan çiftçi ailelerine dağıtılacağı yönünde**

**Puanlamayı etkileyen unsurlar:**

- a) Arazi varlığı
- b) Tahsil durumu
- c) Zirai Eğitimi
- d) Yaş durumu
- e) Medeni hali ve çocuk sayısı
- f) Dağıtım/kiralama yapılacak köy veya beldede oturma süresi
- g) Dağıtım/kiralama yapılacak köy veya beldede konutunun bulunması
- h) Üretim araçlarına sahip olma
- i) Müstakil işletme kurabilme şartlarına sahip olma

**Toplam Puan**

**Puan**

- 5
- 10
- 10
- 10
- 10
- 30
- 10
- 5
- 10

**100**

bir beklenti içerisinde girmektedirler. Oysa Kanunun temel amacı bu değildir. Yukarıda da belirtildiği gibi verilen tarım arazisinden en yüksek verimi alabilecek ve bu yolla geçimini sağlayacak ideal çiftçi aileleri oluşturmaktır. Puanlama aşağıdaki gibidir:

Yukarıdaki puanlar en yüksek verilebilecek puanlar olup; örneğin evli çocuklu, 26-45 yaş arasında, 10 yıldan fazla dağıtım yapılacak yerde ikamet eden çiftçi ilgili kriterlerden en yüksek puanı alır. Yapılan bu puanlama sonucunda her çiftçi ailesi bir toplam puan alır ve en yüksek puandan en düşük puana doğru bir sıralama yapılır. Mevcut hazine arazisinin yettiği kadar en yüksek puandan başlamak suretiyle topraklandırma yapılır. Hak sahibi sayısı dağıtılacak arazi varlığından fazla olduğu durumda toprak alamayan hak sahipleri yedek hak sahibi olarak kalır. Herhangi bir nedenle toprağı geri alınan veya çiftçilikten vazgeçen kişilerin yerine bu yedek hak sahipleri topraklandırılır.

Hak sahibi olma şartlarını sağlayamayanlar ve puanlama sonucu oluşan öncelik sırası mahallinde ilan edilir. Bu yolla durumunda hata olduğunu düşünen vatandaşların itiraz etme hakkı verilmiş olur.

İtirazların ve şikayetlerin değerlendirilmesi sonucu kesinleşen listelere göre dağıtım projesi hazırlanır. Dağıtım projelerinin hazırlanmasında yada diğer bir ifade ile hangi parsellerin kimlere verileceği hususunda birçok kriter dikkate alınır. Bunlardan en önemlilerinden birisi de hak sahibi çiftçi ailesinin arazisine en yakın hazine parselinden arazi verilerek işletme bütünlüğü sağlanır. Bunun yanında diğer önemli bir hususta oluşturulan parsellerin ideal boy oranında ve büyüklüğünde olmasına dikkat edilir. Böylece gerek mekanizasyon gerekse verimlilik açısından en yüksek verim alınacak tarım arazileri oluşturulmuş olur.

Dağıtıma tabi tutulan hazine arazilerinin, bedel takdir komisyonu tarafından parasal değeri belirlenir. Bu belirleme yapılırken Tarım il ve ilçe müdürlüklerinden, ziraat odası, ticaret odası ve benzeri birçok kamu kurumu ve sivil toplum örgütlerinin değerlerinden faydalanılır. Belirlenen bu bedeller mahallinde ilan

edilir. Oluşturulan bu bedeller üzerinden borçlanma senetleri düzenlenerek çiftçiler borçlandırılır. Burada en önemli husus çiftçi ailelerinin tapularını aldıktan sonra 4 yıl ödeme yapmamaları ve takdir edilen bedellere faizin uygulanmamasıdır. 5. yıldan itibaren takdir



edilen bedel faizsiz olarak 10 eşit taksitte ve 10 yılda ödenmektedir.

Borçlanma senetlerini imzalayan hak sahiplerine yer gösterme işlemi yapılır. Bunu müteakip adlarına tapu sicil müdürlüklerinden tescil yapılarak tapuları kendilerine verilir. Verilen bu tapu üzerinde 3083 şerhi konularak bu arazilerin satılması ve miras hükümleri dışında bölünmesi engellenmektedir.

## TOPRAKLANDIRMA ÇALIŞMALARI

Topraklandırma çalışmaları Tarım Reformu Genel Müdürlüğüne bağlı 9 Bölge Müdürlüğü marifetiyle yürütülmektedir. 3083 sayılı Kanun kapsamında dağıtım çalışmalarına 1986 yılında Şanlıurfa İli Ceylanpınar İlçesinde başlanmıştır. O yıllardan sonra diğer illerimizde de uygun bulunan yerlerde dağıtım projeleri uygu-

S. No	İller	Parsel Adedi	Yüzölçümü (da)	S.No	İller	Parsel Adedi	Yüzölçümü (da)
1	Adana	18,383	368,010	42	Konya	110,171	2,126,999
2	Adıyaman	16,545	234,564 *	43	Kütahya	24,646	186,347
3	Afyonkarahisar	20,327	206,231	44	Malatya	44,714	254,768 *
4	Ağrı	8,765	45,654 *	45	Manisa	26,449	215,888
5	Amasya	9,346	55,855	46	Kahramanmaraş	27,329	945,014
6	Ankara	26,892	568,660	47	Mardin	62,987	199,634 *
7	Antalya	25,535	235,297	48	Muğla	43,978	257,710
8	Artvin	1,123	4,644	49	Muş	23,747	46,721 *
9	Aydın	7,005	86,411	50	Nevşehir	26,428	254,873
10	Balıkesir	25,029	292,446	51	Niğde	22,019	740,443
11	Bilecik	6,734	30,649	52	Ordu	5,146	42,431
12	Bingöl	4,356	23,432 *	53	Rize	572	1,009
13	Bitlis	5,427	34,786 *	54	Sakarya	11,265	103,133
14	Bolu	10,020	26,358	55	Samsun	40,563	288,519
15	Burdur	14,883	89,621	56	Siirt	47,831	177,345 *
16	Bursa	21,276	110,699	57	Sinop	5,822	35,193
17	Çanakkale	10,675	98,955	58	Sivas	68,639	2,691,504
18	Çankırı	4,239	61,229	59	Tekirdağ	11,120	90,104
19	Çorum	23,782	58,120	60	Tokat	30,704	250,451
20	Denizli	37,317	301,130	61	Trabzon	2,947	12,129
21	Diyarbakır	31,984	305,675 *	62	Tunceli	42,657	112,435 *
22	Edirne	18,110	207,772	63	Şanlıurfa	87,569	287,543
23	Elazığ	14,321	167,865 *	64	Uşak	13,241	209,800
24	Erzincan	21,130	121,762 *	65	Van	42,539	189,769 *
25	Erzurum	32,594	213,548 *	66	Yozgat	33,396	558,799
26	Eskişehir	29,270	344,741	67	Zonguldak	11,289	44,806
27	Gaziantep	25,345	273,861 *	68	Aksaray	26,554	346,010
28	Giresun	3,489	49,141	69	Bayburt	3,456	12,654 *
29	Gümüşhane	3,102	23,786 *	70	Karaman	16,534	614,997
30	Hakkari	5,423	41,728 *	71	Kırkkale	13,243	162,450
31	Hatay	15,468	267,028	72	Batman	35,623	131,101 *
32	Isparta	17,217	185,123	73	Şırnak	32,101	87,654 *
33	Mersin	45,234	773,077	74	Bartın	3,277	15,390
34	İstanbul	45,743	275,425	75	Ardahan	24,321	54,679 *
35	İzmir	45,596	442,237	76	İğdır	17,869	51,348 *
36	Kars	37,102	212,549 *	77	Yalova	4,512	2,557,880
37	Kastamonu	14,552	125,580	78	Karabük	7,177	76,531
38	Kayseri	77,156	1,569,719	79	Kilis	37,543	66,753 *
39	Kırklareli	26,434	297,754	80	Osmaniye	6,876	88,661
40	Kırşehir	25,266	340,147	81	Düzce	6,215	59,053
41	Kocaeli	12,213	65,079		<b>Toplam</b>	<b>1,103,069</b>	<b>14,648,530</b>
	<b>Toplam</b>	<b>844,408</b>	<b>9,236,347</b>		<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>1,947,477</b>	<b>23,884,877</b>

Milli Emlak Genel Müdürlüğü 2008 yılı verileri (\* Bu illere ait değerler tahmini olarak verilmiştir.)

lanmıştır. Ülkemizde hazine adına kayıtlı tüm mülkiyetlerin toplamı 23 milyon dekadır (Tablo 1). Bu miktara arsa, ev, okul bahçesi gibi tarımsal özelliği olmayan alanların da olmasına rağmen, tarım arazisi özelliğine sahip yaklaşık 20 milyon dekar yakın hazine adına kayıtlı mülkiyetin bulunduğu söylenebilir.

Günümüze kadar toplam 11 ilde 160 yerleşim biriminde 818.806 dekar hazine arazisinin 12.281 çiftçi ailesine dağıtımı yapılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Dağıtım projeleri tamamlanan yerler

ARAZİ DAĞITIMI TAMAMLANAN				
BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	İLİ	KÖY SAYISI	ÇİFTÇİ SAYISI	DAĞITILAN ARAZİ MİKTARI (da)
AKSARAY	AKSARAY	1	45	1,750
ANKARA	ANKARA	9	942	85,852
	ESKİŞEHİR	14	1,020	111,103
AYDIN	AYDIN	5	826	21,585
EDİRNE	EDİRNE	6	1,338	44,826
	TEKİRDAĞ	2	228	16,026
KONYA	KONYA	17	2,931	225,872
	KARAMAN	3	213	23,804
ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	99	4,259	267,782
YOZGAT	YOZGAT	3	183	11,867
	KAYSERİ	1	296	8,339
TOPLAM	11 İL	160	12,281	818,806

Halen toplam 9 ilde 54 yerleşim biriminde 440.637 dekar hazine arazisinin, yaklaşık 4.438 çiftçi ailesine dağıtım çalışmaları devam etmektedir (Tablo 3). Dağıtılan ve dağıtımı planlanan tarım arazisi miktarı ile ülkemizdeki mevcut hazine adına kayıtlı tarım arazisi potansiyeli karşılaştırıldığında bu oranın oldukça düşük olduğu görülmektedir. Hazine adına kayıtlı bu tarım arazileri üzerinde tarım yapılmadığının söylenmesi mümkün değildir. Fakat vatandaşlarımızın hazine arazisi üzerindeki tarım yapma şekli sürekli yüksek verim alabilecek şekilde yapılmamaktadır. Bu arazileri sahiplenmelerine rağmen yinede bu arazilere kendi şahıs arazilerine yaptıkları iyileş-

tirme işlemlerini yapmamaktadırlar. Özellikle sulama tesisi kurma, taş toplama, drenaj gibi sabit tesis sayılabilecek iyileştirici tedbirleri yeterince almaktan kaçınılmaktadırlar. Bunda da haksız sayılmazlar. Yapacağı masrafların karşılığını göremeden bu arazilerin elinden çıkabileceğini düşünenlerin sayısı azımsanmayacak miktardadır. Bu nedenlerle tarımsal üretimimizin artırılması ve birim alandan daha yüksek verim alabilmek için bu arazilerin hak eden çiftçilere belirli bir ücret karşılığında dağıtılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Böylece çiftçilerimizin verimi artırmak için daha iyi kültürel önlemler alacağı mutlak görünmektedir.

Tablo 3. Dağıtım projeleri devam eden yerler

ARAZİ DAĞITIMI DEVAM EDEN			
BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	İLİ	KÖY SAYISI	DAĞITILAN ARAZİ MİKTARI (Da)
AKSARAY	AKSARAY	5	95,660
ANKARA	ANKARA	1	6,430
	ÇANKIRI	2	17,160
EDİRNE	EDİRNE	15	93,524
KONYA	KONYA	5	71,480
	KARAMAN	3	22,036
	MERSİN	1	9,310
ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	15	86,521
İĞDIR	İĞDIR	7	38,516
TOPLAM	9 İL	54	440,637

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu dağıtım projelerinde karşılaşılan en büyük sorunların başında, hazine arazilerini kullanan kişilerin gösterdiği dirençlerdir. Bu vatandaşlar bu arazileri sahiplenmişlerdir. Puanlama sonucunda sıralamaya giremeyenler veya kullandığı ve işlediği arazilerin başkalarına verilebilecek olması şikayetleri ve itirazları arttırmaktadır. Bunun yanı sıra hazine arazilerinin şahıslar adına tescil yapılarak tapularının verilmesi bu arazilere daha iyi tarımsal faaliyetlerde bulunma fırsatı vermektedir. Tarım arazilerinin daha verimli kullanılması sağlanmaktadır.

Bu yerleşim yerlerindeki arazi itilaflarının azalmasına yardımcı olmaktadır. Dağıtım çalışması neticesinde mera arazileri ve şahıs arazilerinin de sınırları netleştirilmiş olmaktadır. Dağıtım projeleri uygulanan yerlerde hazine arazisi başka amaçlarla kullanılamamaktadır. Bu araziler tarıma kazandırılmış olmaktadır. Bunun yanı sıra norm kadar araziye sahip çiftçi aileleri yaşadıkları yerde istihdam edilmiş olmaktadır. Kendilerine ve ailelerine uygun ödeme koşullarında iş sahası oluşturulmuş olmaktadır.

Ülkemizin birçok köy ve kasabasında dağıtım yapılabilecek hazine arazisi mevcuttur. Bu hazine arazilerinin bu uygun yöntemle dağıtım-



*Aydın ilinde dağıtılan hazine arazisi üzerinde zeytin ağaçları plantasyonu*

mının yapılması, zaten kısıtlı olan tarım arazilerinin korunması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu hazine arazilerinin dağıtımını neticesinde maliyeye önemli miktarda gelir kazandırılmış olmaktadır. Özellikle parçalı hazine arazisinin olduğu yerleşim yerlerinde toplulaştırma projeleri tamamlandıktan sonra dağıtım projelerinin uygulanması ideal parsel büyüklüklerinin oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Zaten son yıllarda Tarım Reformu Genel Müdürlüğü çalışmalarında bu yönde çalışmalar sürdürülmektedir. Dağıtım çalışmaları, arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetleri projelerinin yapılmasına müteakip yapıldığında dağıtım projelerinde karşılaşılan sorunların birçoğunun daha kolay aşılabacağı düşünülmektedir.

Hazine arazilerinin devlet eliyle dağıtımının yapılması vatandaşların sosyal ve adil devlet anlayışında olumlu katkılar sağlayacağı bir gerçektir. Hazine arazilerinden belirli grupların faydalanmasının önüne geçilmiş olacaktır. Bu kanunla yapılan dağıtım sonucunda bu arazilerin tarımsal amaçlar dışında kullanılamayacak olması, bu arazilerin bir an önce dağıtımının yapılması gerekliliğini öne çıkar-

maktadır. Genişlemesi neredeyse imkansız olan tarım arazilerimizin en azından korunması ve daha da azalmasını önlemek açısından bu kanunun uygulamasının tüm ülke sathına bir an önce yayılması çok önemlidir.

#### Kaynaklar

Anonim, 1990. Planlı Dönemde Rakamlarla Türkiye Tarım Sektörü, TZOB Yayınları, Yayın No:166, Ankara.

Anonim, 2003. Rakamlarla ve Tablolarla Düünden Bugüne Türk Tarımı, TZOB Yayınları, Ankara

Demirci, R., Özçelik, A., 1990. Tarım Tarihi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1186, Ankara.

DİE, 2003. Tarım İstatistikleri Özeti, Ankara.

Dinler, Z., 1996. Tarım Ekonomisi IV. Basım, Ekin Yayınları, Bursa.

DPT, Çeşitli Yıllar. Beş Yıllık Kalkınma Planları, Ankara.

Erdi, A., Çay, T. ve Özkan, G. (2002). Türkiye'de arazi düzenleme çalışmalarında hedefler ve uygulamalar (Sunulmuş bildiri 294). Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya

Gürbüz, M., 1989. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı'nın Tarihi Gelişimi, TODAİ Uzmanlık Tezi, Ankara.

İnan, S.(2005). Toprak reformunun en çok tartışılan maddesi:17. madde Journal of Historical Studies, 3(2005), 45-57.

Kuyucuklu, N., 1983. Türkiye İktisadi, Kan Yayıncılık, İstanbul.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Kamulaştırma Toplulaştırma Dağıtım Dairesi Başkanlığı yayınlanmamış veri-

leri. Ankara 2010

Tokgöz, E., 1995. Türkiye'nin İktisadi Gelişme Tarihi, Hacettepe Üniversitesi İİBF Yayınları, Yayın No:16, Ankara.

Tufan, A., 1997. Türkiye Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1487, Ankara.

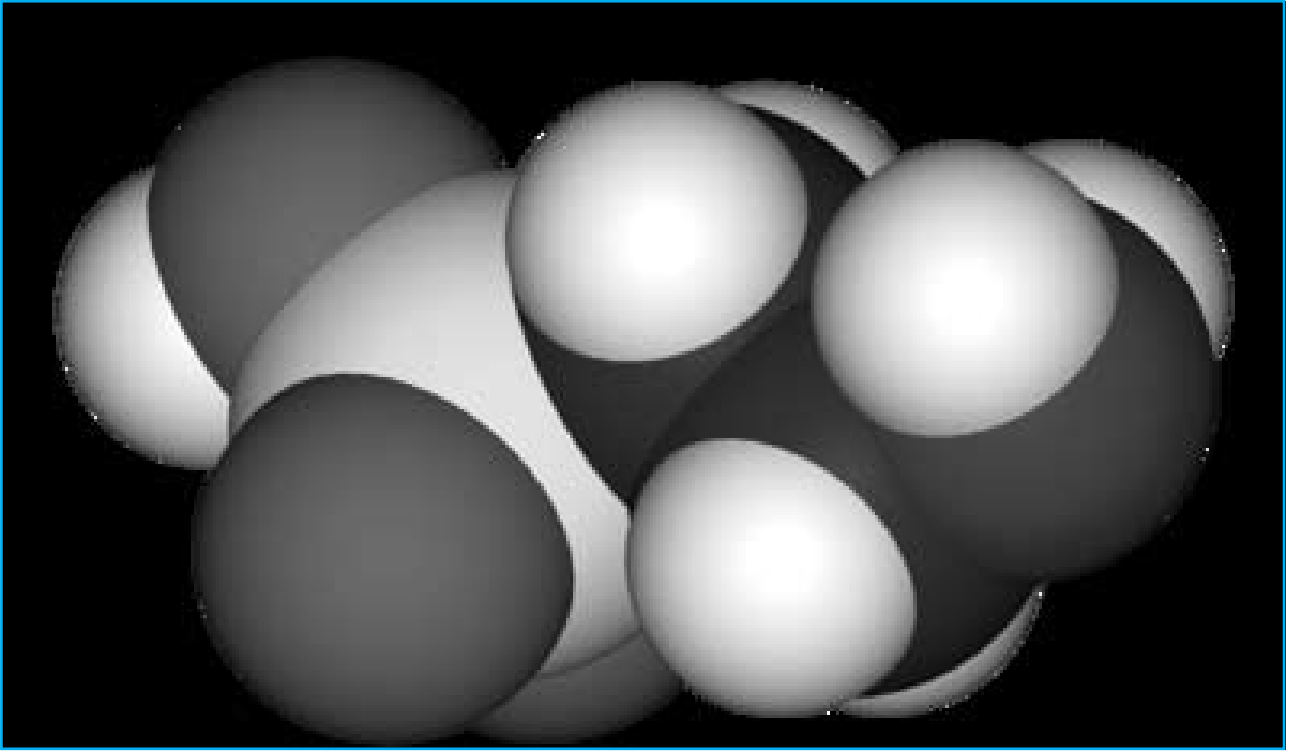
Tunçez, V., 2002. Toprak Dağıtımının Geçmişi. Yüksek Lisans Tezi Ankara, Mart 2002

Yeni, R., Dölekoğlu, C.Ö., 2003. Tarımsal Destekleme Politikasında Süreçler ve Üretici Transferleri, TEAE Yayınları, Yayın no:98, Ankara.

Yücel, İ.H., 1997. Bilim ve Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu, DPT Yayınları, Ankara.

Zincirci, Ö., 1994. Türkiye'de Tarım Teşkilatının Tarihçesi, Ankara.

[www.tarimreformu.gov.tr](http://www.tarimreformu.gov.tr)



## Beslenmede Taurinin Önemi

<sup>1</sup>Murtaza ÖLMEZ  
<sup>2</sup>Fatih Selim POLAT

<sup>1</sup>SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği  
Bölümü, Eğirdir

<sup>2</sup>SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim  
Dalı, Eğirdir

### Özet

Taurin sülfür içeren *B*-amino asitlerden biridir. Antioksidan, ozmoregülatör, nörotransmitter, büyüme düzenleyici, hücre zarı koruyucu, safra tuzunun bir bileşeni olmasının yanı sıra, kalsiyum dengesinin sağlanmasında, antikonvülsant ve insülinojenik eyleme de sahiptir. Ayrıca beyin, retina, karaciğer, kas, kan, kardiyovasküler ve üreme sisteminde de önemli roller üstlenmektedir.

Gittikçe popülerleşen ve fonksiyonel beslenme desteği sağlayan aminoasitlerden olan taurinin önemi ve kullanımının ele alındığı bu çalışmada; taurinin tanımı, yetersizlik belirtilerleri dışında balıklar üzerinde yürütülen araştırma sonuçlarına dayalı olarak ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Taurin, amino asit, fizyoloji, balık besleme

### Giriş

Hücre içinde en bol bulunan serbest aminlerden olan taurin; renksiz, 125 kDa molekül ağırlığına ve suda eriyebilme özelliğine sahip, Sülfür içeren bir amino asittir (Chesney, 1985). Bazı algler dışındaki bitkilerde bulunmayan ya da çok az bulunan taurin özellikle hayvan dokularında bol miktarda bulunur. Serbest bir amino asit olan taurin (2-aminoetansülfonik asit) ilk defa öküz safrasından izole edilmiştir ve Sülfürlü bir amino asit olan sisteinin karboksilsizleşmesi sonucu meydana gelir. Diğer amino asitlerden farklı olarak karboksil grubu (-COOH) yerine bir sülfonik grubuna (-SO<sub>3</sub>H) sahiptir. Taurinin yapısında

zwitterion  $\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_3^-$  vardır. Protein sentezinde kullanılmaz, hücrelerde serbest olarak bulunur ya da bazı peptitlerin yapısına katılır (Sturman, 1988; Bouckennooghe ve ark., 2006). Taurin hayvan dokularındaki yüksek konsantrasyonu ve yüklendiği fonksiyonların çeşitliliğinden dolayı oldukça dikkat çekicidir. Örneğin, iskelet kası  $15,6 \mu\text{M/g}$  taurin içermekle birlikte, hücre içi konsantrasyonun yaklaşık miktarı  $25 \text{ mmol'}$ dir. Taurin safra tuzu taurokolatin sentezindeki fonksiyonuna ilaveten, bir antioksidan, hücre içi bir ozmolit, bir hücre zarı koruyucusu ve bir nörotransmitter rolü de oynamaktadır. Günümüzdeki çalışmalar taurinin görmedeki rolünü açığa çıkarmaya başlamış, glisin reseptörü üzerine etki ederek orijinal retina hücrelerinden çubuksu fotoreseptör hücrelerinin oluşturulmasını düzenlediği görülmüştür. Taurin; kediler için esansiyel olup, taurin içermeyen yemle beslenen dişi kedilerin yavrularında görme dejenerasyonu ortaya çıkmıştır (Brosnan ve Brosnan, 2006). Ayrıca taurin büyüme modülasyonunda, kalsiyum taşımının teşvik edilmesinde ve kalsiyumun hücre zarına bağlanmasında, kalp üzerinde antiaritmik ve antihiperentesif iyonotropik etkisi ile önemli fonksiyonlara sahiptir. Merkezi sinir sistemindeki çoğu metabolik yanıtı kapsar, bir antikonvülsant ve bir insülinojenik eyleme de sahip olan taurin, apoptozis uyarılmasının başlatılmasına bağlı olarak ölüme programlanmış hücrelerin etkilenme yeteneği ve kalsiyum dengesinin korunması yoluyla Fas'ın (CD95/APO-1) etkisiyle nötrofillerin apoptozisi arasında arabuluculuk yapar (Fürst ve Young, 2000).

Taurinin fizyolojik sistemler üzerine etkileri sürekli araştırılarak dengeli beslenme ve sağlık koruma alanındaki yerini almaktadır. Taurin biyosentezi için gerekli bir enzim olan CSAD aktivitesi, insan ve primatlarda düşük, kedilerde ise yok denebilecek kadar azdır. Bu sebeple taurin kediler için esansiyel, insanlar ve primatlar için şarta bağlı olarak esansiyeldir. Bazı tatlı su ve deniz balıklarında taurinle ilgili olarak yü-

rütülen çalışmalar daha çok büyüme, tüm vücut ve dokuların taurin düzeyindeki değişimler, safra asit bileşimi, beslenme davranışları, taurin ihtiyacı ve taurin sentezleme yeteneği üzerine yoğunlaşmıştır. Beslenmede taurinin önemini tespit etmek ve yapılacak çalışmalara kaynak oluşturmak amacıyla kapsamlı bir kaynak araştırmasına dayanan bu makale hazırlanmıştır.

### Taurinin Biyosentezi

Taurin amino asitlere özgü karboksilik grup yerine sülfonik asit grubu bulduran doğal olarak oluşmuş bir B-amino asittir. Aslında taurin biyosentezi canlıların gelişim basamağına, doku tipine ve türlere göre değişmektedir. Taurin esas olarak beyin ve karaciğerde sentezlenmektedir. Esansiyel bir amino asit olmayan taurin karaciğerde sistein ve methioninden sentezlenebilmektedir. B<sub>6</sub> vitamini varlığında, in vivo methionin ve sistein metabolizmasından taurinin elde edildiği bu biyokimyasal süreç iki farklı enzimi kapsamaktadır. İlki, sistein dioksijenaz (CD), sistein sülfonik asit (CSA) ile sisteinin oksidasyonuna izin verir ki, sistein sülfonik asit dekarboksilaz (CSD) tarafından karboksil grubu uzaklaştırılır, hipotaurin üretim oranını kontrol edici enzimdir, sonunda, hipotaurin taurine oksitlenir. CD ve CSD daha çok karaciğerde lokalize olmuştur, ama bu iki

enzim böbrek, astrositler ya da testis ve taurin biyosentezinin temsil edildiği alternatif yerler gibi diğer ekstrahepatik dokularda tanımlanmıştır. Sonuç olarak TauT üzerinden diyetle taurin alımı taurin temin edilmesinin önemli bir yöntemidir. Taurinin vücuttaki toplam içeriği; diyetten direkt taurin alımı, alternatif dokular ve karaciğerde taurin sentezi (de-novo), böbrekten geri emilim olmak üzere üç farklı yoldan sağlanır (Chesney, 1985; Atmaca, 2003; Bouckennooghe ve ark., 2006).

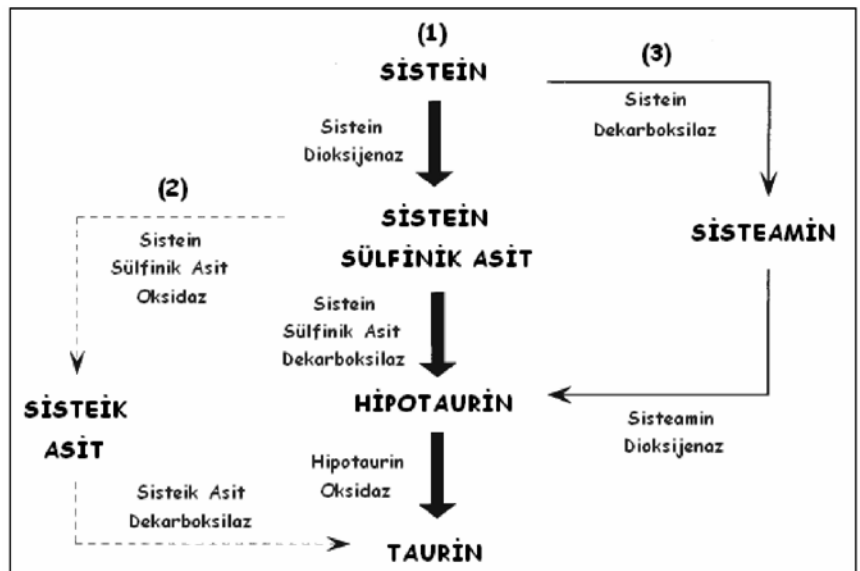
Taurinin doğrudan sisteinden ya da methioninin sisteine dönüşümü yoluyla sentezi için birkaç olası mekanizmadan söz edilebilir. Bunlar;

- Sisteinin sistein sülfonik asite oksidasyonu, oluşan sistein sülfonik asitin hipotaurine dekarboksilasyonu ve hipotaurinin oksitlenerek taurini oluşturması (Bu yol sistein sülfonik asit olarak adlandırılır),

- Sisteinin sistein sülfonik asite oksidasyonu, ardından sisteik asitin oluşumu ve taurine dekarboksilasyonu,

- Sisteinin dekarboksilasyonu ile oluşan sisteaminin hipotaurine, hipotaurinin de taurine oksidasyonudur (Şekil 1).

Taurin sentezinde görev alan tüm enzimler bir kofaktör olarak B<sub>6</sub> vitamininin aktif koenzim formu olan



Şekil 1. Taurinin biyosentezi (Bircan, 2007)



pridoksal-5-fosfata (P5P) gereksinim duyarlar. Bu nedenle B6 vitamini eksikliği endojen taurin düzeylerinde azalmaya neden olur (Redmond ve ark., 1998; Birdsall, 1998; Lourenço ve Camilo, 2002).

### Taurinin Taşınması

Taurin, hidrofilik özellikte olması sebebiyle membranlardan geçemez, tüm dokulara taşıyıcı proteinler olan taurin transporter (TauT) aracılığıyla aktif olarak taşınır. TauT 70 kDa molekül ağırlığında, 620 amino asitten oluşan, Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> bağımlı taşıyıcıların yer aldığı geniş bir ailenin üyesidir. TauT'nın taurin afiniteleri hücre tiplerine göre değişiklik gösterir. Bir taurin molekülünün hücre membranından taşınabilmesi için, en az iki Na<sup>+</sup> ve bir Cl<sup>-</sup> iyonuna gereksinim duyulur (Bouckennooghe ve ark., 2006).

TauT cDNA'sı, insan tiroid hücreleri, köpek böbrek hücreleri, insan plasentası, fare retinası, sığır endotel hücreleri, rat ve fare beyini gibi çeşitli memelilerin pek çok hücre ve dokusundan izole edilmiş olup, kodladığı protein memelilerde %90'dan daha fazla oranda homoloji gösterir. TauT geni farede 6. insanda ise 3. kromozomda yer almaktadır. Fare NIH3T3 fibroblastlarıyla yapılan bir çalışmada, TauT'nın hücre membranı, sitoplazma ve nükleusta lokalize olduğu gösterilmiştir. Bu durum, hücrelerin spesifik bir uyarı ile plazma membranına taşınabilen hücre içi bir TauT havuzuna sahip olduklarının göstergesi olabilir (Schuller-Levis ve Park, 2004; Bouckennooghe ve ark., 2006; Han ve ark., 2006).

Taurinin biyolojik etkilerinin çoğu, hücresele konsantrasyonuna bağlıdır ve bu konsantrasyonun kontrol edilmesinde, taurin biyosentezinin yanı sıra ekstraselüler ortamdan taurin taşınmasını sağlayan TauT'nın de büyük rolü bulunmaktadır. Heller-Stilb ve ark. (2002), TauT geni çıkarılmış bir fare modeli geliştirmişler ve taurin düzeylerinin kontrol grubuna göre plazma, böbrek, karaciğer ve gözde %74, iskelet kası ve kalpte %95 oranında azalma kaydettiğini gözlemlemişlerdir (Schuller-Levis ve Park, 2004).

### Taurinin Atılımı ve Geri Emilimi

Taurinin atılımı, idrar ve safra olmak üzere başlıca iki yolla gerçekleşir. İdrarla taurin atılmasında belirleyici faktör B<sub>6</sub> vitamindir. Pridoksin eksikliğinde idrarla taurin atılımının azaldığı tespit edilmiştir. Dokulardaki uygun taurin düzeylerini sürdürmek için, taurinin atılımı ve yeniden emilimi böbrek tarafından sıkı bir şekilde denetlenmektedir. Taurin glomerulusta filtre edilir ve proksimal tübülün fırça kenar membranlarına yerleşmiş olan TauT'ler tarafından geri emilir. Organizmada pek çok amino asit %98-99 oranında geri emilirken, bu oran taurin için %40-99,5 arasında değişmektedir. Taurin insanlar için tek üriner amino asittir. Taurinin idrarla atılımı artsa bile kas, beyin, karaciğer, kalp gibi dokulardaki taurin miktarı değişmemektedir (Chesney, 1985; Lourenço ve Camilo, 2002; Schuller-Levis ve Park, 2004; Han ve ark., 2006).

Günlük atılan taurin miktarı bireyden bireye, aynı şekilde bir birey için günden güne değişiklik gösterebilir. Bu miktar ortalama 0,22-1,85 mmol seklinde belirlenmiştir. Genetik faktörler, yaş, cinsiyet, beslenme şekli, renal fonksiyon ve klinik şartlar gibi bazı faktörler bu oranı etkilemektedir (Lourenço ve Camilo, 2002).

Böbrekte yapılan çalışmalar, renal tübül hücrelerinin taurin taşıma kapasitesinin, diyetle alınan taurin miktarıyla ters ilişkili olduğunu göstermiştir. Diyetle sınırlı miktarda taurin alımını takiben taurin taşınmasının (geri emiliminin) arttığı, aksine taurin açısından zengin diyeti takiben taşınmanın azaldığı gözlenmiştir. Bu durum, böbrekte, taurin alımındaki değişikliklere karşı duyarlı bir renal adaptif yanıtın olduğunu düşündürmektedir (Han ve ark., 2006).

### Taurinin Dağılımı ve Döngüsü

Taurin bir B amino asittir, yani 2. karbon halkasında bir amino grubu (-NH<sub>2</sub>) vardır. Karboksilik asitten daha çok sulfonik (-SO<sub>3</sub>- H<sup>+</sup>) asittir. Sülfür memeli türlerinde, amino asit metabolizmasının son ürünüdür. Herhangi bir proteinin bileşeni değildir. Bu nedenle hücre içi sıvıda serbest olarak bulunur. Taurinin hücre içi konsantrasyonu beyin, miyokardiyum, karaciğer, böbrek ve kas gibi birçok organda oldukça yüksektir. Ortalama 70 kg ağırlığındaki bir insanda yaklaşık 70 g (560 mmol) taurin bulunur. İnsanlarda çeşitli organ ve hücrelerdeki taurin dağılımı Çizelge 1' de verilmiştir. Uzun süren açlıklarda, cerrahi operasyonlarda, travma ve sepsis gibi bazı patolojik durumlarda hem plazma hem de hücre içi taurin konsantrasyonunun azaldığı bilinmektedir (Chesney, 1985; Redmond ve ark., 1998; Lourenço ve Camilo, 2002). Türler ve hücreler arasındaki farklılıklara karşın memeli hücrelerinde genellikle milimolar konsantrasyonlarda bulunur. Retina, lökositler, trombositler, beyin, kalp, iskelet kası ve karaciğer gibi aşırı miktarda serbest radikal üreten dokularda daha yüksek konsantrasyonlarda dağılıma sahiptir. Merkezi sinir sistemindeki tüm hücreler taurin içerir, kalpteki toplam amino asit havuzunun ise %60'ını taurin oluşturur. Memelilerde plazma, BOS ve ekstraselüler sıvılarda 10-100 µmol konsantrasyonlarında bulunur. Retinadaki konsantrasyonu türler arasında değişiklik göstermekle birlikte yaklaşık 29 µmol/gr olup, özellikle fotoreseptör tabakada yoğun halde bulunmaktadır. Pineal bez, hipofiz bezi gibi salgı yapan dokularda 60 µmol/gr gibi yüksek konsantrasyonlardadır (Huxtable, 1992; Lourenço ve Camilo, 2002).

Taurin memelilerin yanı sıra bütün balıklarda bulunur, türlere ve dokulara bağlı olarak büyük bir varyasyon gösterir. Bazı balıklarda oldukça yüksek konsantrasyonlar tespit edilmiştir. Örneğin, sarıkuyruk türü siyah kaslarında 83 pmol/gr, tilapia ise 9,10 pmol/gr taurin içerir. Gökkuşluğu alabalığı ise plazmadaki 0,73 pmol/gr taurine karşın kalpte 48,70 pmol/gr, solungaçlarında 35,20 pmol/gr taurin içerir. Doğrudan belirlenememesine rağmen bu değerler muhtemelen balığın yaş ağırlığına bağlıdır.

Kalpdeki en çok bulunan serbest amino asitlerden ikincisi sadece 2,20 pmol/gr ile glutamattır (Huxtable, 1992).

tüketimine neden olduğunu göstermektedir. Al yanaklı maymunlar düşük kazein içeren yemle beslendiğinde

Dokular	İçerik (µmol/g yaş ağırlık)	Salgılar	İçerik (µmol/l)
Beyin	0,80-5,30	Safra	200,00
Eritrositler	0,05-0,07	Tükürük	16,00-65,00
Kalp	6,00	Süt	337,00
Böbrek	1,40-1,80	Diğer salgılar	5,00-36,00
Karaciğer	0,30-1,80		
Akciğer	1,00-5,00		
Kas	2,20-5,40		
Trombositler	16,00-24,00		
Retina	30,00-40,00		
Dalak	11,40		
Lökositler	20,00-35,00		
Hücreler	20,00-35,00		

Taurinin dokulardaki dolaşım hızı, hem türlere hem de hücre ve organ tipine göre farklılık göstermektedir. Huxtable (1981), ratlarla yapmış olduğu çalışmada, taurin açısından zengin diyetle yarılanma ömrünü tüm visseral organlarda  $4,80 \pm 1,00$ , beyinde  $5,50 \pm 1,00$ , tüm vücutta 11,40 gün; taurin içermeyen diyetle ise, visseral organlarda  $8,70 \pm 2,00$ , beyinde 6,70 ve tüm vücutta 15 gün olarak bulmuştur. Taurin, böbrek, dalak, karaciğer tarafından kalp ve kasa göre daha hızlı alınır. Kalp, akciğer, dalak, kas, beyin ve bağırsakta ise uzun süre kalır (Awapara, 1957; Huxtable, 1981).

#### Taurin Yetersizliğinin Belirtileri

Taurin karaciğerde kolik asit ve kenodeoksikolik asit gibi safra asitleriyle birleşerek yağların sindiriminde rol oynar. Kompleks safra asitleri safra kesesinde depolanır ve bağırsağa gönderilir. Bu safra asitleri yağların emilimini daha etkilenebilir yaparak suda eriyebilir ya da emülsiyeye olabilir hale getirmektedir. Safranın yetersizliği durumunda sindirilemeyen yağlar dışkıya geçer ki, bu durum insanlarda steatorrhea (yağlı dışkı) olarak bilinir (Sturman, 1988).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda kedilerdeki taurin eksikliğinin kardiyomiyopatiyi büyüttüğü ve zamanında tedavi edilmezse beslemeyle yapılan taurin tedavisine cevap vermediği belirlenmiştir. Beyin gelişimi üzerine taurinin rolü hakkındaki bazı bilgiler, üreme zamanı taurin içermeyen yemle beslenen doğum yapmış dişi kedilerden elde edilmiştir. Böyle bir dişi üredikten sonra ceninlerin düşmesi ve doğum zamanında ölü ya da düşük ağırlıklı kedi yavruları olması gibi büyük kayıplar oluşabilmektedir. Yapılan bir çalışmada iki ölü ceninde ciddi hidrosefali ve ölü doğan bir kedi yavrusunda anensefali, canlı kalan bir kedi yavrusunda da hidrosefali gözlenmiştir. Bu tür anormallikler sık sık meydana gelmekle birlikte fark edilememektedir. Çünkü düşük ceninler, ölü doğan kedi yavruları ve anormal kedi yavruları genellikle anneleri tarafından yenilir. Doğumdan önce taurin almamış anne kedilerin yavrularında anormal arka ayak gelişimi ile kısmi felç tarzı yürüyüş görülmektedir. Birçok araştırma sonucu beslenmede taurin eksikliğinin yetersiz protein

yüksek kazein diyetiyle ya da pürifiye olmayan yemlerle beslenen maymunlara göre plazma taurin konsantrasyonları daha düşük olmuştur. Başka bir çalışmada ise sürekli olarak taurin ilaveli düşük proteinli bir yemle beslenen dişi farelerin yavrularının hayatta kalma oranı artmış, normal diyetle beslenen farelerde ise hiçbir etki belirlenmemiştir. Hamile kedilerle yapılan diğer bir çalışmada kediler doğumdan iki hafta öncesine kadar normal taurin içeren bir diyetle beslenmiş, daha sonra hamileliğin kalan günlerinde taurin içermeyen diyetle beslenmiştir. Süt salgılama süresince sütün taurin konsantrasyonunda çarpıcı bir düşüş (normalin %20'si) meydana gelmiş, yavruların büyüme oranı ve beyincik gelişiminde anormallikler ortaya çıkmıştır. Yavrulara ağızdan günlük olarak yapılan taurin takviyesi ile bu anormallikler bertaraf edilebilmiştir (Sturman, 1988).

Yetişkin hayvanlara karın veya damar içine enjekte edilen radyoaktif işaretli taurin yavaş yavaş beyin içindeki taurin ile yer değiştirerek birkaç gün sonra azami miktara ulaşmaktadır. Yeni doğan sıçanlarla ya da sıçan ceninleriyle yapılan benzer çalışmalarda birkaç saat içinde beyinde azami miktarda işaretli taurin bulunduğu ve giderek arttığı izlenmiştir. Sıçanlarda beyine taurin girişi doğumdan sonraki 2 hafta boyunca devam etmektedir. Taurinin hücre gelişimine etkisi sadece sinir sistemiyle sınırlı olmayıp, memeli kalbinde özellikle erken doğum sonrası dönemde yüksek düzeylerde bulunmaktadır. Kalp taurin düzeyleri birinci derecede taşıyıcıyla yapılan sodyum bağımlı taşıma sistemiyle sağlanmakta ve sabit tutulmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan canlıların kalbinde taurin konsantrasyonu ozmotik yolla düzenlenmektedir. Hipernatremi kalp taurin konsantrasyonunu arttırırken hiponatremi kalp taurin konsantrasyonunu düşürmektedir. Taurin bazı dokularda ağır hücre hasarına yol açan oksidanlara ve serbest radikallere karşı başarılı bir koruma sağlayabilmektedir. Örneğin; taurinin hamsterlerin akciğer epitelyumunu azot dioksitin neden olduğu akut hasara karşı koruduğu ve miyeloperoksidaz reaksiyonunda taurin monokloramin halinde üretilen hi-

pokloröz asiti temizlediği gözlenmiştir. Bu olay ile hem membranlar hem de hücresel bileşenler hasardan korunur ve taurinin membranlar üzerinde genel bir korumaya katıldığı düşünülebilir (Sturman, 1988).

### Taurinin Metabolizmadaki Fonksiyonları

DeneySEL ve klinik çalışmalarla büyüme üzerine etkileri kanıtlanmış olan taurinin çeşitli fizyolojik sistemler üzerindeki etkileri de belirlenmiştir. En önemli fonksiyonlarından bazıları aşağıda sırasıyla verilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Taurinin çeşitli sistem ve organlardaki fonksiyonları (Huxtable, 1992)

Sistemler/Organlar	Fonksiyonlar
Dolaşım sistemi	Antiaritmik Düşük Ca <sup>2+</sup> düzeylerinde pozitif inotropik Yüksek Ca <sup>2+</sup> düzeylerinde negatif inotropik Dijital pozitif inotropisinin güçlendirilmesi Kalsiyum paradoksunun antagonizması Hipotansif etki (merkezi ve periferel) Aşırı Ca <sup>2+</sup> yükü kardiyomyopatisinde koruyucu
Beyin	<b>Agrege trombosit direncini artırma</b> Antikonvülzan Nöronal uyarılabilirliğin korunması Serebellar fonksiyonların korunması Kimyasal uyarılara karşı savunma Termoregülasyon Antiagresif etki Kardiyorespiratuar cevapların merkezi düzenlenmesi Öğrenme değişkenliği Motor davranış değişikliği Uyku süresini değiştirme Antitremor etki Yeme ve içmenin baskılanması
Retina	<b>Anoksi ve hipoksiye direnc</b> Fotoreseptör dış segment ve tapetum lüsidumun yapı ve fonksiyonlarının korunması
Karaciğer	Safra tuzu sentezi
Üreme sistemi	Sperm motilite faktörü
Kas	Kas membran stabilizasyonu
Genel	Nörotransmitter ve hormon salınımının düzenlenmesi Ozmoregülasyon Glikoliz ve glikoneogenezin stimülasyonu Hiperkolesteroleminin azaltılması Hücre proliferasyonu ve yaşayabilirliği Antioksidan Fosforilasyonun düzenlenmesi Ksenobiotiklerin konjugasyonu

### Ozmoregülasyon

Taurinin filogenetik olarak en eski fonksiyonu, safra tuzu sentezi yanında ozmoregülasyondur. Hücre içi ozmotik düzenleme tuz ve organik maddeler karışımı ile gerçekleştirilirken, hücre dışı sıvılarda, ozmotik denge primer olarak inorganik tuzlar tarafından sağlanır. Bir hücrenin ozmotik basıncı, sitoplazmik solütlerin total ozmolaritesi tarafından belirlenir. Bu solütler inorganik iyonlardan, düşük moleküler ağırlıklı organik bileşikler-

den ve makro moleküllerden oluşur. Ozmoregülasyon bu ilk iki sınıftaki maddelerin konsantrasyonunun değişimini kapsar. Taurin, biyolojik olarak hemen hemen ideal bir ozmoregülatördür. Taurin, B-amino asitlere özgü bir sistemle taşınır ve bu süreç Na<sup>+</sup>a bağlıdır. Ayrıca lipofobik özelliğinden dolayı, sürdürebildiği hücre dışı konsantrasyona göre oldukça yüksek hücre içi konsantrasyon gradyanı vardır. Ozmoregülatör olarak kullanılması taurini metabolik olarak önemli bir amino asit kılar. Aslında ozmoregülatör etki sadece taurine özgü değildir. Taurinin, bir organik ozmolit olarak önemi türlere göre değişir. Memelilerde organik ozmolit olarak daha az öneme sahiptir. Taurin esas olarak balıklarda ve deniz omurgasızlarında ozmoregülatör olarak görev yapar. Ozmotik

stres, taurin konsantrasyonunda büyük değişikliğe neden olur. Ozmoregülatör hücrelerde taurin konsantrasyonunun değişmesi yeterli olmaz. Taurinin ozmoregülatör görevini gerçekleştirebilmesi için, iyon ve su gibi ozmotik olarak aktif diğer maddelerin hareketlerinde de bir değişiklik oluşturması gereklidir (Huxtable, 1992).

Taurinin ozmoregülasyon üzerine etkisi özellikle merkezi sinir sisteminde detaylı olarak çalışılmıştır. Taurin, beyinde ozmozla ilgili aktif moleküllerin çoğunu temsil

eder ve ozmotik bir dengesizlikte adaptasyon için hücreler tarafından hücre hacmini düzenleyici olarak kullanılır (Bouckennooghe ve ark., 2006).

Deniz omurgasızları ve kıyırdağı balıklarda organik maddelerin toplam hücre ozmolaritesine katkısı yaklaşık %60-70 kadardır. Alınan organik maddelerin kompozisyonu geniş bir biçimde değişebilmektedir. Serbest amino asitler tatlısı balıklarında 44 mmol, çenesiz balıklarda 331 mmol olurken, hücre içi üre çenesiz balıklarda 2 mmol, *Latimeria chalumnae*'de 422 mmol olarak değişmektedir. Türlerle bağlı olarak diğer önemli ozmoregülatörler trimetilamin oksit, sarkozin ve alanindir. Memelilerde bir hücrenin ozmolaritesi için en büyük katkı inorganik iyonlardan sağlanır. Ozmotik düzenleme organik iyonlar tarafından sağlanır ki, toplam hücre içi ozmolariteye katkısı %10-20 kadardır.

Ozmotik dengenin korunmasında taurinin gerekliliği 1915'te derisidikenlilerden *Astropecten aurantiacus*'un yüksek taurin içeriğini açıklamak için önerilmiştir. Taurinin bir ozmoregülatör fonksiyona sahip olduğu ilk defa Krogh tarafından bulunmuştur. Tipik olarak deniz yumuşakçalarında taurin konsantrasyonu yüksek, acı sularda yaşayan yumuşakçalarda düşük ve içsulardaki yumuşakçalarda yoktur. Taurin tarafından hücre hacmi düzenlenmesi örihalin türlerde, kuş eritrositlerinde ve memeli hücre sistemlerindeki çeşitliliği sonradan kanıtlanmıştır.

Örihalin sucul organizmalar farklı tuzluluk değerlerine uyum sağlayabilmektedir. Örihalin türler tuzlu sudan acı ve tatlı sulara ya da tam tersi şekilde hareket edebilirler. Bu hareketler hücre bileşenlerindeki ozmoregülatör kayma ile göze çarpmaktadır. Çoğu durumda en büyük kaymaya sahip bileşen taurindir. İstiridyelerden *Noetia ponderosa*'da taurin esas ozmotik amino asittir ve taurin konsantrasyonu addüktör kaslarda 68 pmol/g kuru ağırlıktan solungaçlarda 356 pmol/g kuru ağırlığa kadar değişmektedir. Diğer yapılarda taurin ve hipotaurin serbest amino asit havuzunun %80'ini kapsar. *Noetia ponderosa* deniz suyundan %50 tuzluluktaki deniz suyuna hareket ettiğinde ozmotik değişikliğin %86'sı hücre taurin konsantrasyonundaki düşüş ile sağlanır. Midyelerde de ozmoregüasyonu taurin sağlar. Tuzluluğun artması ile ninhidrin-pozitif havuzu için taurinin oransal katkısı da artar. %5 tuzlulukta taurin saptanamaz. %30 tuzlulukta ninhidrin-pozitif havuzunun %28'ini taurin oluşturur. Kabuklularda, tuzluluk artması ile taurin ve glisin hücre içi konsantrasyonları artmaktadır. Tuzluluk artışına maruz bırakılan çamur salyangozlarında (*Nassarius obsoletus*) ozmotik artışın %50'den fazlası taurince sağlanır. Örihalin kemikli balıklarda, vücut sıvısının ozmolaritesi ortama göre değişmektedir. Yassı balıkta serum ozmolaritesi deniz suyundan tatlı suya geçerken 364 mosmol/kg'dan 304 mosmol/kg'a düşer. *Gasterosteus aculeatus*'ta da benzer bir düşüş (340 mosmol/kg'dan 290 mosmol/kg'a) görülmektedir. Hücre içi izozmotik düzenleme çevresel değişikliklerle meydana gelir. Tipik olarak, taurin içeriğindeki değişme çoğunlukla 50 mosmol/kg olarak ger-

çekleştirilir. Taurin balık kalbinin ozmoregüstasyonunda özellikle önemlidir. Taurin, yassı balık ve tırpana balığı gibi kemikli balıklarda kardiyak serbest amino asitlerin %50'den fazlasını kapsar ve hücredeki ozmolariteyi dengelemeden taurin içeriğindeki değişiklikler sorumludur. Yassı balığın plazmasının ozmolaritesi %17'ye azaldığı zaman toplam ozmotik adaptasyonun %40'ı ventrikular taurindeki düşüş ve K<sup>+</sup> ile sağlanır. Plazma ozmolalitesi değiştiğinde plazma ve eritrositler arasında taurin konsantrasyon oranı ayarlanır. Plazmada 100 mosmol/kg'lık bir düşüş, toplam ozmotik yanıtın %30'u ile eritrosit taurin konsantrasyonunda %80'lik bir düşmeyi beraberinde getirir. GABA'daki düşüş ise iki kat fazla olarak çöze çarpar. Ancak GABA, toplam ozmotik yanıtın %17'si ile sağlanır. Vatozlardan *Raja erinacea*'da boşaltılan taurin hipozmolar durumlarda artırılır. Deniz suyundan %50 deniz suyuna geçince *Raja erinacea* kaslarının serbest amino asit, üre ve trimetilamin oksit konsantrasyonlarında belirgin bir düşme görülür. Özetle, ozmoregüstasyon taurinin tek fonksiyonu değildir. Balık ve deniz omurgasızlarında taurin önemli bir ozmoregülatör görev üstlenir. Örneğin, bir dokunun taurin içeriğindeki değişiklikler o dokunun ozmotik dengesinin önemli bir bölümünü açıklamak için yeterlidir.

### Şeker hastalığı

Diabetes mellitusa bağlı insülin eksikliği olarak da bilinen ikinci tip şeker hastalığı, şeker hastalığının en yaygın şeklidir. İkinci tip şeker hastalığının tedavisinde özellikle taurin detaylı bir şekilde çalışılmıştır. Yüksek fruktoz içeren bir diyetle beslenen sıçanlarda, ikinci tip şeker hastalığı insülin diyetinin karakteristik bir modeli, taurinin insülin direnci, hiperglisemi, hiperinsülinemi, lipit peroksidasyonu, serum glikoz konsantrasyonu, protein glikasyonu ve hemoglobin glikosilasyonunda azalma olduğu tespit edilmiştir. İnsanlarda taurinin temizlenmiş insülin reseptörlerine bağlanan insülinin etki gücünü artırdığı görülmüştür. Bu daha iyi bir metabolik kontrol sonucu olmuştur. Şeker hastası sıçanlarda, obezlerde, şişman gençlerde taurin uygulaması serum yağ konsantrasyonunda düşüşü tetiklemektedir. 7 hafta boyunca günlük 3 g taurin ile beslenen insanlarda obezitenin azaldığı belirtilmiştir (Bouckennooghe ve ark., 2006).

Otsuka'da Long-Evans yağlı şeker hastası sıçanlar ve C57BL/6J fareler yüksek düzeyde yağ içeren bir diyetle beslenmiş, diyetle ve suya taurin eklenen gruplarda iç organlara ait yağ kütleleri azalmış ve anti-obezite etki görülmüştür. Aksine şeker hastası olmayan şişman bireylerde taurin muamelesi üzerine klinik denemelerde insülin hassaslığı veya salgılanmasında, kandaki glikoz ve yağ düzeyinde (yüksek yoğunlukta lipoprotein, düşük yoğunlukta lipoprotein, trigliseritler ve toplam kolesterol) ve plaket kümelerinde herhangi bir değişiklik belirtilmemiştir (Bouckennooghe ve ark., 2006). Doğum öncesi yetersiz beslenme, metabolik değişiklik ve programlanmış bir yatkınlık olarak obezite, hipertansiyon ve şeker hastalığı gibi metabolik hastalıkları tetiklemektedir. Yetersiz



beslenen anneye bağlı mekanizma ve yavrudaki diyabete yatkınlık proteini kısıtlanmış bir anne modelinde araştırılmıştır. Düşük proteinli (%20 protein yerine %8) normal kalorili bir diyetle beslenmiş hamile bir hayvan ve protein kısıtlamasının etkisi yavrularda değerlendirilmiştir (Bouckennooghe ve ark., 2006). Cherif ve ark. tarafından ratlar üzerine yapılan bir çalışmada langerhans adacıklarında taurin bulunmuş ve taurinin in vitro olarak araştırılan fetal B hücrelerinde insülin salgısını uyurabildiği belirtilmiştir. Çeşitli araştırmalar hamilelik süresince düşük proteinli diyetin neden olduğu değişiklikleri taurinin onarma yeteneği olduğunu ispatlamıştır. Emzirme ve süt verme dönemi boyunca içme sularına %2,50 taurin eklenmesi düşük proteinli diyetle beslenen hamile hayvanlarda sitokin zedelenebilirliğine karşı adacıkların korunması, B hücrelerinin çoğalma düzeyi ve apoptozisin normal hale gelmesi, B hücre kümeleri ve insülin salgısının onarılması için yeterlidir. Pankreasın bir parçası olan endokrin zengin bir şekilde damarlanmıştır. Düşük proteinli diyet kan damarlarının miktarı ve hacminde bir azalmaya öncülük eder ki, bu yavrularda taurin eklenmesiyle normale döndürülebilir (Bouckennooghe ve ark., 2006).

#### Antioksidan özelliği

Sülfür içeren diğer amino asitlere benzer şekilde taurinin de antioksidan özelliğe sahip olduğu düşünülmüş ve araştırma sonuçları taurinin bir antioksidan rolü olduğunu ortaya koymuştur. Taurin konsantrasyonu, oksidan üretimi için potansiyel önemi olan dokular ve hücrelerde yüksektir. Örneğin; fotolitik yani aydınlatma yolu ile oluşan oksidanların ve enzimatik olarak çeşitli oksidanların olduğu retinada taurin konsantrasyonu yüksektir. Bu oksidanlar metabolizma süresince duyarlı oksijen türleri (ROS) salmaktadırlar. Taurinin ROS'u doğrudan temizleyemediği, fakat diğer hücresele antioksidan fonksiyonları arttırdığı görülmüştür. Ayrıca nötrofillerde de taurin konsantrasyonu oldukça yüksektir. PMNL veya nötrofiller, dolaşımda bulunan antimikrobiyal, sitotoksik, sitolitik aktiviteye sahip savunma hücreleri olup, hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) oluştururlarken, aynı zamanda ROS salgılamaktadırlar.  $H_2O_2$  ve miyeloperoksidaz enzimi Cl<sup>-</sup> eşliğinde reaksiyona girmekte ve oldukça reaktif olan hipoklorik asidi (HOCl) oluşturmaktadır. Hipoklorik asit ise primer aminlerle reaksiyona girerek kloraminleri (RNHCl) oluşturur. İn vitro, en reaktif aminlerden birisi taurindir ve N-klorotaurin oluşur (Huxtable, 1992; Erdem, 1997; Bouckennooghe ve ark., 2006). N-klorotaurin, redükte sülfüridler ve tiyoeter bağlarını oksitlemek gibi birkaç reaksiyona katılır. Ayrıca taurin kloroamin miyeloperoksidazın katalizlediği reaksiyonları da inhibe eder. Aslında taurin kloroamin bir oksidandır. Ama hipoklorik aside oranla daha az organik molekülle reaksiyona girer. Bu nedenle, taurin kloroamin oluşumu enzimatik, kimyasal, fotokimyasal yolla oluşan hipoklorik asidin biyosidal aktivitesini zayıflatır. Taurinin bu özelliği hücrelerin otolizini önleyebilir. Taurin birçok durumda, doymamış membran lipidlerinden malondialdehit oluşum hızını azaltarak,

hücreleri oksidatif hasara karşı korur. Antineoplastik bir ajan olan bleomisin neden olduğu akciğer fibrozisinde, taurinin inflamasyonu önlediği ve fibrozisi azalttığı bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir. Bleomisin, Fe<sup>2+</sup> ile hücre içi kompleks oluşturur. Taurin bu kompleks tarafından oluşturulan serbest oksijen radikallerini yakalar. Taurin, merkezi sinir sisteminde, enerji üretiminin bozulmasına neden olan aşırı Ca<sup>2+</sup> artışını azaltarak hücreleri hipoksiden korur (Erdem, 1997).

Taurin, direkt antioksidan etkisiyle membran fosfolipitleri ile etkileşerek lipid peroksidasyonunu engeller. Lipid peroksidasyonunun son ürünü ve göstergesi olan malondialdehit (MDA) düzeyini azaltır. Taurinin aynı zamanda sulfonik asit grubuyla, serbest metal iyonları ve oksidan metallerle bağlanarak indirekt bir antioksidan etki de yaratabildiği bildirilmektedir (Huxtable, 1992).

#### Safra tuzu bileşimi ve aterosklerozis

Taurinin en açık biyolojik aktivitelerinden biri safra asitlerinin konjugasyonudur. Taurinin bu özelliği ilk kez 1927'de Tiedman ve Gmelin tarafından bulunmuştur. Karaciğerde kolesterolden sentezlenen safra asitleri, lipitlerin intestinal sindirimi ve absorpsiyonu için gerekli bileşiklerdir. Taurin ve glisin, hepatotoksik etkisini azaltmak ve fizyolojik pH'da çözünürlüğünü sağlamak amacıyla safra asitlerini konjuge ederek taurokolat ve glukokolat oluşturur. Taurokolat insanlarda temel safra tuzudur. Taurin içeriğinin azalması, kolesterol atılımının azalmasına, bunu takiben birikimine ve ateroskleroz riskinin artmasına sebep olur. Özetle taurin, safra akışını hızlandırır, safra asiti üretimini artırır ve kolestazı önler (Lourenço ve Camilo, 2002; Bouckennooghe ve ark., 2006).

#### Kalsiyum dengesinin sürdürülmesi

Taurin düşük kalsiyum şartlarında kalsiyum yararlanımını artırarak veya biyoyararlanımın fazla olduğu durumlarda fazla kalsiyum yüküne karşı hücreleri koruyarak çift yönlü etki gösterir. Kalsiyuma bağımlı çeşitli sistemlerin, kalsiyum hassasiyetini artırır. Sarkoplazmik retikulum, mitokondri ve diğer organellerin kalsiyum depolama kapasitesini artırır. Kalsiyum ile aktive olan ATPaz pompalarının pompalama hızını uyarır. Kalsiyumun membranlardan pasif taşınmasını azaltır (Huxtable, 1992).

#### Merkezi sinir sistemi üzerine etkileri

Taurinin, merkezi sinir sisteminde ve beyin gelişimi esnasında hücre göçünü etkilediği, sinirsel iletimi düzenlediği ve beyin gelişimini hızlandırdığı bildirilmiştir. Taurin eksikliğinin, epilepsi ve alzheimer hastalıklarıyla ilişkili olabileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Alzheimer hastalarının nörotransmitter asetilkolin düzeyleri düşüktür. Hayvan modellerinde taurin uygulamasının, beyin dokusundaki asetilkolin seviyesini arttırdığı ve bu sayede alzheimer hastalığının tedavisinde yararlı olabileceği rapor edilmiştir (Birdsall, 1998; Lourenço and Camilo, 2002).



### Kardiyovasküler etkisi

Kalpdeki serbest amino asitlerin yaklaşık %60'ını oluşturan taurinin, nötrofillerin indüklediği reperfüzyon hasarından ve oksidatif stresten kalbi koruduğu kanıtlanmıştır. Taurin, hücre içi kalsiyum seviyesini düzenlemek suretiyle, hücre ölümüne ve miyokardiyal hasara sebep olabilecek kalsiyum düzensizliğine karşı kalp kasını korur. Kan basıncının düşürülmesinde etkilidir, aynı zamanda cNOS (Nitrik oksit sentaz enzimi) ekspresyonunu düzenlemesi yoluyla endotel koruyucu etki gösterdiği tespit edilmiştir (Birdsall, 1998; Han ve ark., 2006).

### Görme üzerine etkileri

Taurin, omurgalıların retinalarında bulunan en yaygın amino asittir ve normal görüş için mutlaka gereklidir. Retinal taurin, ozmotik basıncı düzenler, membran stabilizasyonunu artırır, lipit peroksidasyonunu önleyerek bir antioksidan olarak etki gösterir. Taurinin esansiyel bir amino asit olduğu kedilerde, taurin eksikliği konik reseptör hücrelerinde daimi hasara neden olur ve bu durum muhtemelen körlük sebebidir. Primatların özellikle genç bireylerinde taurin eksikliğinin retinal lezyonlara ve fotoreseptörlerde dejeneratif yapısal değişikliklere sebep olduğu rapor edilmiştir (Birdsall, 1998; Lourenço and Camilo, 2002).

### Hücre ve hücre zarı üzerine etkisi

Taurinin membran stabilize edici etkisi insan lenfoblast hücre kültürlerinde araştırılmıştır. Hücrelere toksik ajan olarak retinol ve retinoik asit verildiğinde doza ve zamana bağlı olarak hücrelerin yaşayabilirliği azalmakta, taurin eklendiğinde hücre yaşayabilirliği artmakta, retinol hücre boyutlarında artışa yol açarak küresel hale gelmesine neden olmaktadır. Taurin ve çinkonun olması veya B-tokoferol eklenmesi kontrollere benzer şekilde hücre boyutunun normal kalmasını sağlamaktadır. Bu etki lipid peroksidasyonu ile ilgili değildir. Çünkü retinol malondialdehit üretimini artırmamaktadır. Demir-askorbat ise retinoidlerin aksine malondialdehit oluşumunu artırır. Retinoid toksisitesi modelinde de demir-askorbat oksidan modelinde de majör iyon değişiklikleri test edildiğinde, membran hasarının geçirgenlik artışına ve suyun geçişine bağlı olduğu gözlenmektedir. Taurin, membran geçirgenliğini etkileyerek iyon ve su geçirgenliğini azaltıp hücre hasarı ve hücre ölümünü önler. Örneğin taurin, sarkolemmal, sinaptozomal ve retinal subselüler kısımlarda kalsiyum akışını değiştirerek membran koruyucu özellik gösterir (Erdem, 1997).

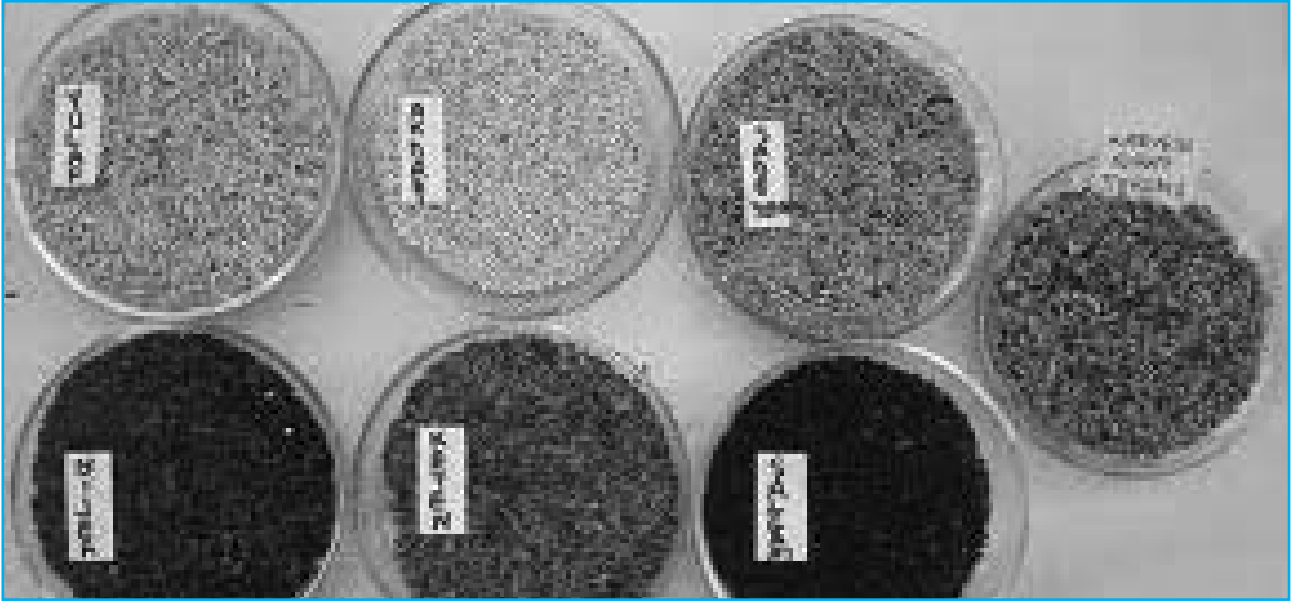
### Sonuç

Taurine gittikçe popülerleşen fonksiyonel beslenme desteği sağlayan aminoasitlerden olup, canlı dokularındaki yüksek miktarları dolayısıyla birçok fizyolojik sistem üzerine geniş kapsamlı etkiye sahiptir. Memelilerde yapılan çalışmalar genellikle taurin ihtiyacını belirlemeye ve eksiklik belirtilerini gözlemeye dayanmaktadır. Su

ürünlerinde taurin kullanımı ise büyüme, üreme, safra asit bileşimi, yem seçimi, beslenme davranışı ve vücut ve dokulardaki birikimini ölçmeye yönelik olmuştur. Birçok çalışmada hazırlanan deneysel yemlere taurin ilavesinin olumlu sonuçları belirtilmiştir. Shao ve Hathcock (2008) insan ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda sindirim yoluyla alınan taurinin sağlık ve performans üzerinde yararları olduğunu, sağlıklı insanlar üzerinde uygulanan klinik araştırmalardaki risk değerlendirmesine göre günde 3 grama kadar taurine alımının belli bir etki yaratmadığını, daha yüksek miktarlarda kullanımın belli bir olumsuz yan etki göstermemekle birlikte araştırma sayısı ve mevcut verilerin uzun vadeli güvenliği kanıtlamaya yetecek düzeyde olmadığını belirtmiştir. Ülkemizde taurin üzerine tıp alanında yürütülen çalışmalar yeni yeni hız kazanmaktadır. Su ürünlerinde taurin kullanımı hakkında ise yeterli bilgi ve araştırmaya rastlanmamıştır. Taurin ve taurinin sentezlenmesine önemli kaynak durumdaki sülfürlü amino asitlerin balık metabolizmasına etkileri konusunda yürütülecek araştırmalar özellikle balık yemlerinin geliştirilmesinde yararlı olacaktır.

### Kaynaklar

- Atmaca, G., (2003). Sarmısağın ve tiol içeren bazı bileşiklerin antioksidatif etkileri, *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 20 (1-3): 54-60.
- Awapara, J., (1957). Absorption of injected taurine-S35 by rat organs. *Journal of Biology and Chemistry*: 225(2); 877-882.
- Bircan F.S., (2007). Endotoksemi oluşturulan kobayların dalak dokusunda 3-nitrotozoin oluşumu ve taurinin antioksidan etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, 71 s, Ankara.
- Birdsall T.C., (1998). Therapeutic applications of taurine. *Alternative Medicine Review*; 3 (2): 128-136.
- Brosnan, T.J., Brosnan, E.M., (2006). The sulfur-containing amino acids: an overview. *Journal of Nutrition*, 136: 1636-1640.
- Bouckennooghe T, Remacle C, Reusens B. (2006). Is taurine a functional nutrient? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2006 Nov; 9 (6): 728-33.
- Chesney R.W., (1985). Taurine: Its biological role and clinical implications. *Advances in Pediatrics*: 32; 1-42.
- Erdem, A., (1997). Böbrek Proksimal tübüllerinde taurin ve N-asetilsistein'in antioksidan etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı Doktora tezi*. Ankara.
- Fürst P., Young, V., (2000). Proteins, peptides and amino acids in enteral nutrition. *Nestle Nutrition Volume 3*. Karger Publishers, p 210 Basel, Switzerland.
- Han X., Patters, A.B., Jones, D.P., Zelikovik, I., Chesney, R.W., (2006). The taurine transporter: mechanisms of regulation. *Acta Physiologica*; 187 (1-2): 61-73.
- Heller-Stilb, B., van Roeyen, C., Rascher, K., Hartwig, H. G., Huth, A., Seeliger, M. W., Warskulat, U., and Haussinger, D., (2002) Disruption of the taurine transporter gene (taut) leads to retinal degeneration in mice, *FASEB J*. 16:231-233.
- Huxtable R.J., (1981). Sources and turnover rates of taurine in nursing and weaned rat pups. *Journal of Nutrition*: 111(7); 1275-1286.
- Huxtable R.J., (1992). Physiological actions of taurine, *Physiological Review*; 72 (1), 101-163.
- Lourenço R., Camilo M.E., (2002). Taurine: a conditionally essential amino acid in humans. *Nutricion Hospitalaria*; 17 (6), 262-270.
- Redmond H.P., Stapleton, P.P., Neary, P., Bouchier-Hayes, D., (1998). Immunonutrition: the role of taurine. *Nutrition*; 14 (7-8): 599-604.
- Schuller-Levis, G.B., Park, E., (2004). Taurine and its chloramine: modulators of immunity. *Neurochemical Research*; 29, 117-126. New York.
- Sturman J.A., (1988). Taurine in development. *Journal of Nutrition*; 118: 1169-1176.



## Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yemlerin Sindirilebilirliği Üzerine Yapılan Çalışmalar

<sup>1</sup>Dr. Gül Çelik ÇAKIROĞULLARI  
<sup>2</sup>Prof. Dr. Selçuk SEÇER

<sup>1</sup>Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı  
<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü

### Özet

Sindirilebilirlik; sindirim işlemlerinin bir ölçümüdür. Hayvana verilen yemin ve besin maddesi bileşenlerinin ne kadarının sindirildiğini ve absorbe edildiğini tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir.

Total ve/veya kuru madde sindirilebilirliği komple rasyon ve/veya bileşenin sindirilebilirlik derecesini belirler. Besin maddesi sindirilebilirliği ise rasyona veya bileşene ait protein, lipid, aminoasit veya karbonhidrat gibi spesifik besin maddelerinin sindirilebilirliğini belirler.

Su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilecek olursa; sindirilebilirliğe ilişkin bilgiler doğrultusunda sindirilebilirliğin fizyolojiye dayalı ve fizyoloji tarafından belirleniyor olmasına karşın; sindirilebilirliğin değerlendirildiği metodlar kültürü yapılan türler açısından yaş, ağırlık, cinsiyet, stoklama yoğunluğu, yemleme zamanı ve frekansı, yem kalitesi ve miktarı gibi bilgiler sindirim fizyolojisine ilişkin bilgilerden daha önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Balık besleme, sindirilebilirlik, krom oksit, su ürünleri yetiştiriciliği, yem

### 1. GİRİŞ

Sindirilebilirlik; sindirim işlemlerinin bir ölçümüdür. Hayvana verilen yemin ve besin maddesi bileşenlerinin ne kadarının sindirildiğini ve absorbe edildiğini tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir. Total ve/veya kuru madde sindirilebilirliği komple rasyon ve/veya bileşenin sindirilebilirlik derecesini belirler. Besin maddesi sindirilebilirliği ise rasyona veya bileşene ait protein, lipid, aminoasit veya karbonhidrat gibi spesifik besin maddelerinin sindirilebilirliğini belirler.

Su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilecek olursa; sindirilebilirliğe ilişkin bilgiler doğrultusunda sindirilebilirliğin fizyolojiye dayalı ve fizyoloji tarafından belirleniyor olmasına karşın; sindirilebilirliğin değerlendirildiği metodlar kültürü yapılan türler açısından yaş, ağırlık, cinsiyet, stoklama yoğunluğu, yemleme zamanı ve frekansı, yem kalitesi ve miktarı gibi bilgiler sindirim fizyolojisine ilişkin bilgilerden daha önemlidir.

Tüketilen yemin yalnızca bir kısmı sindirilir ve besin maddeleri absorbe edilir. Geri kalan kısmı ise dışkı olarak boşaltılır ve belki dışkının bir kısmı küçük miktarlarda endojen enzimler ve mukus membranı hatta bazı nitrojenli boşaltım ürünleri ile kontamine olabilir. Bir organizmanın yetiştiriciliği yapılırken kullanılan rasyonun etkin olabilmesi için kültürü yapılan organizma tarafından iyi derecede asimile edilmesi gerekmektedir. Rasyonun organizmanın besin madde ihtiyaçlarını karşılıyor olması yeterli değildir. Besin maddeleri yönünden dengeli olan bir rasyon eğer kolayca ve etkili bir şekilde sindirilebiliyor ve kullanılabiliyorsa iyi bir rasyon olarak değerlendirilir. Bir rasyonun sindirilebilirliği rasyonda kullanılan bileşenlerin yapısına, tipine ve ürünün en son fiziksel formuna (sertliğine, lezzetliliğine, sudaki stabilitesine) bağlı olarak değişir.

## 2. SİNDİRİLEBİLİRLİK ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Sarı kuyruk balıklarında (*Seriola quinqueradiata*) farklı oranlarda nişasta içeren yemlerle beslemenin protein sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Dondurulmuş balık unu proteinin balık unu proteinlerinden daha yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Azalan protein sindirilebilirliği rasyonda artan nişasta miktarına bağlanmıştır ve belirgin en düşük değer balık unu ve nişasta kombinasyonu ile elde edilmiştir. Diğer taraftan nişastanın sindirilebilirliği de tespit edilerek oldukça düşük değerler bulunmuştur[1].

21 mg.'lık tilapya (*Sarotherodon niloticus*) yavrularında rasyondaki protein seviyesi ve tuzluluğun günlük olarak besin maddelerinin sindirilebilirlik değerleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Rasyonların protein içeriği %9.6'dan %30.4'e kadar değişmektedir. Tuzluluk seviyeleri ise %0, %0.5 ve %1'dir. Besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine dışkılarının gece veya gündüz toplanmış olmasının bir etkisi yoktur. Total sindirilebilirlik (kuru madde sindirilebilirliği) %56.7-69.1, protein sindirilebilirliği %71.7-87.1, enerji sindirilebilirliği ise %73.6-83.9 arasında değişmektedir. Rasyondaki protein içeriğinin %9.6'dan %30.4'e kadar değişmesi ile kuru maddenin sindirilebilirliğinde düşüş gözlenmiştir. Bu konuya ilişkin değişik görüşler vardır: rasyondaki protein seviyesi total sindirilebilirliği etkilemektedir veya rasyondaki dekstrin seviyesi de aynı etkiyi yaratabilmektedir[2]. *S.mossambicus* juvenillerinde protein sindirilebilirliğinin rasyondaki protein içeriğinden etkilenmediğini belirtilirken alabalıkta total sindirilebilirliğin artan karbonhidrat ve düşük protein seviyeleri ile düşüş gösterdiğini tespit edilmiştir. Tuzluluğun sindirilebi-

lirlik üzerine bir etkisi olmamıştır[2].

170-230 gr. arasında değişen yılan balıklarında (*Anguilla anguilla*) jelatin kapsüller şeklinde hazırlanmış yemlerin ham protein ve organik madde sindirilebilirlik değerleri saptanmıştır. Ham protein ve organik madde sindirilebilirlikleri sırasıyla kazein-0.99, 0.98; jelatin-0.94, 0.94; balık unu-0.94, 0.87; bakteriyel protein-0.89, 0.88; konsantre soya proteini-0.96, 0.76; soya fasulyesi unu-0.94, 0.68'dir. Protein yapısında olmayan organik maddenin sindirilebilirliği soya ürünlerinin kullanımını kısıtlamaktadır[3].

165-180 gr. ağırlığında gökkuşuğu alabalıkları (*Salmo gairdneri*) ile yürütülen bir çalışmada  $Cr_2O_3$ , polietilen ve asitte çözülmeyen kül gibi eksternal rasyonel markalayıcılar ile ham lif gibi doğal internal rasyonel markalayıcının saptanabilir sindirilebilirlik değerleri üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Her bir eksternal markalayıcı rasyona 3 ayrı seviyede (%0.5, %1 ve %2) katılmıştır. Dışkılar elle sağım yolu ile toplanmıştır. Yapılan denemeler sonucunda  $Cr_2O_3$  ve ham lifin besin maddelerinin sindirilebilirliğini tespit etmede rasyonel uygulamalarda daha güvenli sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Şu zamanda  $Cr_2O_3$  rasyona ilave edilerek besin maddelerinin sindirilebilirliğini tayin etmede eksternal rasyonel markalayıcılar arasında en çok kullanılan maddedir. Bu 2 eksternal maddeden elde edilen sonuçlar diğer maddelerden elde edilen sonuçlardan daha yüksektir. %2 oranında  $Cr_2O_3$  kullanıldığında diğer oranlar ile (%0.5 ve %1) elde edilen değerlerden daha yüksek değerler elde edilmiş bu durumda  $Cr_2O_3$ 'in %2 uygulama seviyesinde gastrointestinal bölgeden sindirime bağlı olarak daha hızlı oranda geçtiği görüşünü ortaya atmıştır. Dolayısıyla  $Cr_2O_3$ 'in  $\leq$  %1 oranında kullanılması önerilir[4].

Benekli yayın balıklarında (*Ictalurus punctatus*) çeşitli yem hammaddelerinin protein ve aminoasit sindirilebilirlik değerlerini araştırmışlardır. Hayvansal proteinlerin sindirilebilirliği bitkisel proteinlere nazaran daha yüksek olduğu ayrıca protein sindirilebilirliğinin her zaman için esansiyel aminoasitlerin sindirilebilirliğini yansıtmadığını da belirtmişlerdir [5].

Sazan balıklarında (*Cyprinus carpio*) 23 farklı yemde ham besin maddelerinin sindirilebilirliği ve bu yemlerin enerji içeriklerinin tahmini üzerine çalışmışlardır. Yemlerde kullanılan en önemli protein bileşenleri; balık unu, kan unu, et kemik unu, hidrolize tüy unu, patates proteini, mısır gluteni, bira mayası, soya fasulyesi ve keten tohumu ekstrakte unu ve baklagiller (fasulye, acı bakla, bezelye) olup karbonhidrat kaynakları tahıllar (buğday, arpa, yulaf, mısır), un sanayi yan ürünleri, nişastalar (mısır ve patates nişastaları) ve ayçiçeği tohumu unudur. Organik madde ve enerjinin ortalama olarak %72-74'ü sindirilirken, ham protein ve ham yağ ortalama %83 değeri ile daha iyi oranda sindirilmiştir. Total karbonhidrat fraksiyonları (nitrojeniz öz maddeler ve ham lif) yalnızca %56 sindirilebilirliğe sahiptir. Yüksek oranda mısır nişastası içeren karışımlar için sindirilebilirlik %90'a kadar çıkarken ham lif yönünden zengin rasyonların total karbonhidrat sindirilebilirliği %65'in altında saptanmıştır. Aynı zamanda

selüloz, pentozan, hemiselüloz, lignin ve ham lif fraksiyonu ile kısmen birleşen diğer enzimler sazan tarafından sindirilemediği vurgulanmıştır[6].

Ot sazanlarında (*Ctenopharyngodon idella*) %37 protein içeren ve MARDI olarak isimlendirilen yem ile carpet ve napier otlarının besin madde bileşenlerine ilişkin sindirilebilirlik değerlerini tespit ederek düşük maliyete sahip bileşenlerin ot sazanlarının yemlerinde kullanılabilirliğini araştırmıştır. MARDI yeminde balık unu ve soya unu balık tarafından etkin bir şekilde sindirilmiştir. Protein, yağ ve enerji için sindirim katsayıları sırasıyla %90.81-96.21, %100-98.79 ve %83.37-82.71 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç ot sazanı için MARDI yemlerinde balık unu yerine belirli oranda soya ununun kullanımının uygun olduğunu göstermiştir. Mısır ile protein, yağ ve enerjinin balık tarafından zayıf bir şekilde kullanılmasına karşın mısırın kuru madde ve karbonhidrat sindirim katsayıları sırasıyla %64.76 ve %87.85'tir. Kurutulmuş hindistan cevizi iç kütlesi ve pirinç kepeği balık tarafından çok az sindirilmektedir ve bu balığın yem formülasyonunda yer almamalıdır. Napier ve carpet otu unlarının besin maddeleri sindirim katsayıları mısır, kurutulmuş hindistan cevizi kütlesi ve pirinç kepeğinden daha yüksektir ve bu sonuca göre otlardan elde edilen unlar ot sazanlarının intensif yetiştirilişinde rahatlıkla kullanılabilir [7].

Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdneri*) *Hansenula anomala*, *Candida kruzei* ve *Geotrichum candidum* adlı mikroorganizmalar içeren karışık tek hücre proteini biomasını %40 protein içerecek şekilde rasyonlara kazein yerine artan seviyelerde ilave etmişlerdir. Ayrıca ayrı bir deneme olarak bu rasyonlara sülfür amino asit (SAA), L-metionin ilave etmişlerdir. Tek hücre proteini kazeinin %50'si yerine ikame edildiğinde protein sindirilebilirliği %8-13 arasında düşerken tek hücre proteini temel protein kaynağı olarak kullanıldığında ise %40-54 oranında düşmüştür. L-metionin ilavesi alabalıklarda protein sindirilebilirliğini arttırmamıştır[8].

Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdneri*) kloramfenikol, oksolinik asit ve oksitetrasiklin adlı antibiyotiklerin lipidlerin sindirilebilirlikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Antibiyotikler rasyonlara %0.1 ve %0.5 oranlarında katılmıştır. Farklı deneme gruplarında lipidlerin analizleri yapıldığında antibiyotiklerin alabalıkların total lipid içerikleri ve total yağ asitleri üzerine etki yapmadığı tespit edilmiş bununla beraber bütün antibiyotiklerin %0.5 oranında rasyonlara ilave edildiğinde bazı doymamış yağ asitlerinin sindirilebilirliklerini büyük ölçüde arttırdığı belirtilmiştir[9].

Gökkuşluğu alabalıklarının (*Salmo gairdneri*) rasyonlarına ilave edilen farklı alginatların makro besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. 6 farklı alginat gökkuşluğu alabalıklarının rasyonlarına %5.0 oranında ilave edilmiştir. Alginatlardan üçünün (LFM, SFM, HFM) jelleşme özelliği zayıf iken diğer üçünün (LF, SF, HF) güçlüdür. Her iki jelleşme seviyesi için de alginatların düşük, orta ve yüksek viskoziteleri test edilmiştir. Bağ-

layıcı ihtiva etmeyen kontrol rasyonu ile kıyaslandığında 6 alginatın tümünde nitrojen, yağ, kül ve kalsiyumun saptanabilir sindirilebilirliğini düşürürken dışkıının su içeriğini arttırmıştır. Fosforun sindirilebilirliği alginatlardan daha az etkilenmiştir. Zayıf jelleşme özelliğine sahip alginatlar güçlü jelleşme özelliğine sahip olanlara nazaran sindirilebilirlikte daha fazla düşüşe neden olmuştur. Viskozitenin sindirilebilirlik üzerine etkisi belirgin değildir[10].

Deniz karideslerinde (*Penaeus vannamei*) çeşitli yem hammaddelerinin protein ve esansiyel aminoasit sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırmışlar ve hayvansal proteinlerin sindirilebilirliğini bitkisel proteinlere nazaran daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca protein sindirilebilirliğinin her zaman için esansiyel aminoasitlerin sindirilebilirliğini yansıtmadığı da belirtilmiş ve bunun nedeni protein sindirilebilirliğini tayin etmede kullanılan analitik metodlara ve kısmen sindirilemeyen bir yapı olan kitine bağlanmıştır. Bundan dolayı yem formülasyonlarında total veya sindirilebilir protein değerleri yerine yarıyışlı aminoasit değerlerini kullanmanın daha doğru olacağı belirtilmiştir[11].

Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdneri*) rasyonlarına alternatif protein kaynağı olarak farklı oranlarda bakla tohumu ilavesinin rasyondaki protein sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bakla tohumu ununun rasyon proteininin %10, 20, 30 ve 40'ı yerine ilave edilmesi ile (sırasıyla CL-10, CL-20, CL-30 ve CL-40) 4 ayrı rasyon, ısı işlemine tabi tutulmuş bakla tohumu ununun yine aynı seviyelerde rasyona ilave edilmesi ile de yine 4 ayrı rasyon hazırlanmıştır. CL rasyonlarına ilişkin elde edilen saptanabilir protein sindirilebilirlik verileri acı bakla ununun balıklar tarafından etkin bir şekilde kullanıldığını ve elde edilen değerlerin balık unu ve suya fasulyesi gibi bitkisel proteinlerden elde edilen değerlere yakın olduğunu göstermiştir[12].

Fingerling sazanlarda (*Cyprinus carpio*) balık unu, hardal kütlesi, susam ve keten tohumu unları için saptanabilir ve gerçek protein, enerji ve aminoasit sindirilebilirliklerini tespit etmişlerdir. Bu bileşenler %30 protein içeren test rasyonlarına tek protein kaynağı olarak ilave edilmişlerdir. Test edilen 4 bileşen arasında balık unu besin maddelerinin sindirilebilirliği açısından en yüksek değere sahiptir. Susam unu hardal kütlesi ve keten tohumu unundan daha düşük protein ve aminoasit sindirilebilirliğine sahiptir [13].

Avrupa deniz levreklerinde (*Dicentrarchus labrax*) farklı dışkı toplama metodlarının besin maddelerinin sindirilebilirlikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Protein ve lipid sindirilebilirliklerinin araştırıldığı bu çalışmada 6 farklı metod denenmiştir. Bunlar; diseksiyon, sağım, anüsten emme, tank suyundan hemen sifonlama, devamlı filtrasyon ve dekantasyon (boşaltma) yollarıdır. Protein sindirilebilirliği sağım ile elde edilen dışkılarla yapılan analiz sonucunda %82.5 olurken boşaltma yöntemi ile %94.2 olarak bulunmuştur. Lipid sindirilebilirliği ise yine sağımla toplanan dışkılarla yapılan analiz sonuçlarına göre %94.1 olurken sifonla hemen toplama tekniğinde %97.3 olarak



bulunmuştur. Çizelge 4'de yapılan çalışmalar levreklerde sindirilebilirlik denemelerinde kullanılmak üzere dışkı toplama yöntemlerinden en iyisinin devamlı filtrasyon yöntemi olduğunu göstermiştir. Bu metod ile balıklar bütün deneme boyunca rahatsız edilmeden kalabilmektedir, dışkı toplama otomatik bir şekilde devam edebilmekte ve tayinlerin tekrar edilmesine olanak vermektedir. Ancak maliyetinden dolayı bir çok olumlu özelliğine rağmen geniş çaplı bir sindirilebilirlik denemesi planlandığı zaman pratiktir[14].

Antibiyotikler bakteriler üzerinde değişik etki mekanizmaları oluşturarak büyümeyi hızlandırır. Büyüme hızlandırıcı amaçla kullanılan antibiyotikler gastrointestinal bölgeden absorbe edilmemelidir. Antibiyotikler konakçının ihtiyacı olan ve intestinal flora tarafından üretilen bazı B vitaminlerini yedekleme etkisine sahiptir. Antibiyotiklerle beslenen balıklarda yağ asitleri aminoasitler, vitaminler ve mineraller gibi besin maddelerinin vücutta değerlendirme oranı artmaktadır. Ancak yüksek seviyelerde antibiyotik de intestinal mikroflorayı tahrip edeceğinden büyümeyi yavaşlatmakta, besin maddelerinin sindirilebilirliğini ise düşürmektedir[15].

45 gr.'lık alabalıklar (*Oncorhynchus mykiss*) ve yılan balıklarında (*Anguilla anguilla*) yürüttükleri sindirilebilirlik çalışmasında sedimentasyon (çöktürme) yolu ile dışkı toplamak için Guelph sisteminin az da olsa modifiye edilmiş şeklini kullanmışlardır. Denemede 4 ayrı rasyon kullanılmıştır. Sonuç olarak sedimentasyon yolu ile dışkı toplamaya yönelik olan sistemlerin balıklarda sindirilebilirlik çalışmalarında güvenle kullanılabilceği tespit edilmiştir. Ancak görüldüğü üzere değerler çok da iyi değildir. Bu durum da balıkların sindirilebilirlik tanklarına alınması ve farklı boyutta tanklara alıştırılmaya çalışılmasına bağlanmıştır. Deneme sonuçlarına bağlı olarak balıklar kendi aralarında karşılaştırılacak olursa alabalıklarda sindirim işlemleri yılan balıklarına göre daha etkindir. Bu metodla elde edilen protein sindirilebilirlik değerleri benzer kompozisyona sahip yem ile beslenen alabalıklarla intestinal diseksiyon veya sağım metodu ile elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Her iki tür içinde rasyonda protein/karbonhidrat oranı düşüktüçe besin maddelerinin yararlılığı da düşmüştür[16].

Ağırlıkları 120-280 gr. arasında değişen aynalı sazan balıklarının (*Cyprinus carpio*) 16°C, 21°C ve 26°C'de beslenmesinde kullanılan yemdeki proteinin sindirilme düzeylerini tespit etmiştir. Cr2O3'li yemlerle beslenen balıkların dışkıları diseksiyon metodu ile alınmış ve her üç sıcaklık derecelerinde de dışkı analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda yemdeki proteinin balıklar tarafından sindirilme düzeyleri 16°C'de %81.22, 21°C'de %85.84 ve 26°C'de %87.77 olarak saptanmış ve sazan balıklarının yaşadıkları ortamın su sıcaklığı arttıkça beslenmelerinde kullanılan yemdeki proteini daha iyi değerlendirdikleri açıklanmıştır[17].

4.65 gr.lık juvenil karidesleri (*Penaeus monodon*) balıklık yan ürünlerinden hazırlanan deniz hayvanları pro-

tein kaynaklarının farklı kombinasyonlarını ihtiva eden ve %40 ham proteine sahip dört ayrı izonitrojen yem ile beslemenin saptanabilir kuru madde ve protein sindirilebilirliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Test edilen rasyon formülasyonları mollusk ve krustasea artık unları (tarak ve karides kafası, rasyon D1) ve balık veya krustasea artık unları (sardalya ve istakoz, rasyon D2: sardalya ve karides kafası, rasyon D3) ihtiva etmektedir. Rasyon D4 ticari olarak mevcut balık ve krustasea unları (ançuez ve karides) ihtiva etmektedir. Buna ilave olarak bitkisel protein kaynağı olarak D3 rasyonu hariç bütün rasyonlar soya fasulyesi unu, buğday unu ve pirinç ihtiva etmektedir. D3 rasyonu ise bitkisel protein kaynağı olarak acı bakla unu ihtiva etmektedir. D1, D2 ve D4 rasyonlarının saptanabilir kuru madde ve protein sindirilebilirlikleri sırasıyla %75.8-78.1 ve %92-92.8'dir. Sardalya ve karides kafası unlarının acı bakla unu ile kombine edildiği rasyon (D3) diğer 3 rasyona göre daha düşük sindirilebilirlik değerleri göstermiştir, kuru madde ve protein için sırasıyla %53.2 ve %85.4. Elde edilen sonuçlar balıklık yan ürünlerinden hazırlanan balık unlarının ticari balık unları kadar iyi sindirildiğini göstermiştir ve karides rasyonlarında alternatif hayvansal protein kaynağı olarak kullanılabilir olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber bitkisel protein kaynağı olarak acı bakla ununun kullanımı P.monodon'da besin maddelerinin sindirilebilirliğini düşürmüştür[18].

Levrek balıklarının (*Dicentrarchus labrax*) dekantasyon (boşaltma) metodu kullanılarak dışkılarının toplanması ile farklı protein kaynaklarının sindirimini araştırmışlardır. 142 g. ağırlığındaki levrek balıkları farklı oranlarda balık unu ve soya unu içeren 3 farklı deney yemi ile beslenmişlerdir (balık unu - soya unu oranı: %50/20, %35/35, %20/50). Sonuçlara göre sindirim oranı en yüksek %50 balık unu, %20 soya unu içeren yemde bulunmuştur[19].

Benekli yayın balıklarının (*Ictalurus punctatus*) rasyonlarına 0, 50, 100, 200, 400, 1000, 5000 ve 10000 mg/kg oranında Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ilavesinin glukoz kullanımı ve vücutta krom tutulumu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Değişik oranlarda Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ilave edilen rasyonlara karbonhidrat kaynağı olarak glukoz ilave edilmiştir. Kontrol rasyonu ise Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içermemektedir ve karbon kaynağı olarak da dekstrin ihtiva etmektedir. Sonuç olarak rasyondaki Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> seviyesinin glukoz kullanımı üzerine etki yapmadığı ve benekli yayın balıklarının enerji kaynağı olarak glukozu; dekstrin kadar etkili bir şekilde kullanamadıkları ve nişastaya dayalı rasyonlarda Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'in küçük miktarlarda güvenle kullanılabilceği tespit edilmiştir[20].

Gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) rasyonlarına soya unu ilave etmiş ve soya ununun besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Soya unu kullanılan yemlerin sindirilebilirlikleri oldukça iyidir ve gökkuşuğu alabalıklarında güvenle kullanılabilir. Fakat bu sonuç her soya unu için geçerli değildir. Yalnızca iyi kalitedeki soya unları için geçerlidir. En iyi sindirilebilirlik değerleri protein için %91 ile %60 soya unu ilavesinde, enerji için %86 ile balık ununda elde

edilmiştir[21].

Yedi ayrı besleme seviyesinin 8.29-11.02 gr.lık Nil tilap-yalarının (*Oreochromis niloticus*) besin madde sindirilebilirliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Besleme seviyeleri açlık, %0.5, %1, %2, %3, %4 vücut ağırlığı ve elle doyuncaya kadardır. Kuru madde ve protein sindirilebilirliği artan besleme seviyeleri ile düşüş gösterirken; enerjinin sindirilebilirliği besleme seviyesinden etkilenmemiştir. Aynı zamanda besleme seviyesi de %2'den fazla olduğu zaman artan besleme seviyesi ile birlikte büyüme de yavaş ilerlemektedir. Bu durum tilap-yalar için sınırlı tutulan bir besleme rejiminin elle doyuncaya kadar yapılan beslemeden daha ekonomik olduğunu göstermiştir[22].

Fingerling Coho salmonlarının (*Oncorhynchus kisutch*) rasyonlarına ilave edilen yağı alınmış soya ununa ısı uygulanmasının besin madde sindirilebilirlikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bazal rasyon buğday glutenine bağlıdır. Çiğ soya, ısı uygulanmış soya ve soya proteini konsantresi test edilmiştir. Her bir test bileşeni bazal rasyona 30:70 (standart oranda) veya 60:40 (yüksek oranda) oranında ilave edilirken  $Cr_2O_3$  ve  $SiO_2$ 'de kilogram rasyona 5'er gram olarak ilave edilmiştir. Isı uygulanmış ve hekszanda ekstrakte edilerek yağı alınmış soya ununun proteininin sindirilebilirliği (%90.8) ısı uygulanmamış soya ununun proteininin sindirilebilirliğinden daha yüksek (%74.3) olurken buğday glutenine dayanan bazal rasyonun sindirilebilirliğinden daha düşüktür (%98.2). Hem kuru madde hem de proteinin sindirilebilirliği en yüksek bazal rasyonda en düşük ise ısı uygulanmamış %30 soya ununda bulunmuştur. Isı uygulanmamış %60'luk soya unu hem kuru madde hem de protein açısından %30'luk soya unundan daha yüksek sindirilebilirlik değerlerine sahiptir. Isı uygulanmış soya unu ve soya proteini konsantrasyonu protein sindirilebilirliği açısından benzer değerlere sahiptir. Aynı zamanda bu değerler bazal rasyondan elde edilen değerler ile benzerdir. Kuru maddenin sindirilebilirliği bazal rasyon ile kıyaslandığında diğer bütün muamelelerde oldukça düşüktür. %60 ısı uygulanmamış soya unu ilave edilen rasyondan elde edilen değerler düşük yem alımından dolayı güvenilir değildir. Üç test bileşeni içinde fitik asidin protein sindirilebilirliğini düşürdüğü ve minerallerin biyolojik yararlılığını sınırladığı belirtilmiştir. Isı uygulanmış soya proteini ve soya protein konsantresinin ilave edildiği rasyonlarda elde edilen düşük protein sindirilebilirliği soya bileşenlerindeki fitat seviyesine bağlanabilir[23].

3 gr.lık gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) ile yürüttükleri sindirilebilirlik çalışmalarında  $Cr_2O_3$ 'e alternatif olarak ham lif ve asitte çözünmeyen kül kullanmışlardır. Denemede 6 ayrı rasyon kullanılmıştır. Kontrol rasyonu balık unu ihtiva ederken diğer 5 rasyonda balık unu proteininin %40'ı yerine mısır gluteni unu (CGM), pamuk tohumu unu (CSM), bakla tohumu unu (LSM), soya fasulyesi unu (SBM) veya ayçiçeği unu (SFM) ikame edilmiştir. Bütün rasyonlar için asitte çözünmeyen kül markalayıcı olarak kullanıldığı zaman ham protein, nitrojen-siz öz maddeler, kuru madde ve enerjinin saptanabilir

sindirilebilirlik katsayıları  $Cr_2O_3$  ile elde edilen değerlere nazaran daha yüksek olarak bulunmuştur. Kontrol, mısır gluteni unu, pamuk tohumu unu ve bakla unu rasyonları için ham lif ile hesaplanan bütün saptanabilir sindirilebilirlik katsayıları  $Cr_2O_3$  ile elde edilen değerlere benzerdir. Ancak ham life dayalı olarak hesaplanan soya fasulyesi unu ve ayçiçeği unu rasyonlarına ilişkin elde edilen değerler  $Cr_2O_3$  ile elde edilen değer ile kıyaslandığında düşüktür. Sonuçlar değerlendirildiğinde; asitte çözünmeyen külün  $Cr_2O_3$  ile kıyaslandığında gökkuşağı alabalığı ile yürütülen sindirilebilirlik çalışmaları için uygun olmadığı bununla beraber rasyonda mevcut olan ham lifin türüne bağlı olarak etkili bir markalayıcı olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir [24].

200 gr.'lık Avrupa deniz levreklerinde (*Dicentrarchus labrax*) yem işleme teknolojisinin sindirilebilirlik üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede 4 ayrı rasyon kullanılmıştır: rasyon1 E0 (ekstrude bazal balık unu rasyonu); rasyon2 P0 (peletlenmiş bazal balık unu rasyonu); rasyon3 E30 (ekstrude %70 bazal rasyon+%30 buğday gluteni) ve rasyon4 P30 (pelet, %70 bazal rasyon+%30 buğday gluteni).  $Cr_2O_3$  rasyona %1 düzeyinde katılmıştır. Peletlenmiş ve ekstrude edilmiş rasyonlara buğday gluteni ilavesi sonucunda protein, enerji ve organik maddenin sindirilebilirliği artmıştır. Fakat besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine yemin pelet veya ekstrude olmasının bir etkisi olmamıştır[25].

Karideslerin (*Penaeus monodon*) rasyonlarına acı bakla türleri ve farklı unların ilavesinin kuru madde ve protein sindirilebilirliği üzerine etkisini araştırmışlardır. 5 ayrı rasyon hazırlanmıştır. 1 nci ve 2 nci rasyon Lupinus albus tohumu ununun bütün ve kabuğu çıkarılmış şekli (sırasıyla WAD ve DAD ) içerirken 3 ncü rasyon kabuğu çıkarılmış *L.angustifolius* ununu (DND), 4 ncü rasyon *L.angustifolius* protein konsantrasyonunu (LPCD) ve 5 nci rasyon ise yağı alınmış soya fasulyesi ununu (SBD) içermektedir. SBD, DND, LPCD ve DAD rasyonlarının kuru madde sindirilebilirlik değerleri (%68.3-71.4) WAD rasyonuna göre (%64.4) daha yüksektir. Bütün rasyonların protein sindirilebilirlik değerleri benzer olmasına karşın; küçük olmakla beraber istatistiki açıdan önem taşıması bakımından en yüksek değer DND rasyonu ile elde edilirken en düşük değer ise WAD rasyonu ile elde edilmiştir. Bakla tohumunun kabuğunun çıkarılması veya bakla proteininin konsantre edilerek *P.monodon*'ların rasyonlarına ilave edilmesi besleyici değerlerini arttırmamıştır. *P.monodon*, *L.angustifolius* ununu *L.albus*'a nazaran daha iyi değerlendirmiştir. *L.angustifolius* rasyonunun besleyici değeri soya unu (kontrol) rasyonu ile eşittir[26].

Gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) ile 3 ayrı deneme yürütmüştür. 1 nci denemede %50 protein ve %16 yağ içeren ticari bir ekstrüde yeme dışarıdan 3 farklı oranda balık yağı ilave etmiş, 2. denemede 4 farklı protein ve sabit yüksek oranda yağ ihtiva eden yemler kullanmış ve 3.denemede ise tamamen kontrollü şartlar altında (*sabit su sıcaklığı*) 2. denemede kullanılan yemleri

kullanmış ve bu denemelerde kullanılan yemlerin besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri tespit edilmiştir. 2. denemede protein sindirilebilirliği yemdeki protein oranı arttıkça az da olsa artmaktadır[27].

3 gr.lık hibrit tilapyalarda (*O.niloticus* x *O.mossambicus*) değerlendirilmeyen tatlı patates ve ölü kümes hayvanları silajı karışımının (ESFPF) ekstrüzyon yöntemi ile un haline getirilip besin madde sindirilebilirlikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. ESFPF rasyonlara %0, %11, %22 ve %33 oranlarında ilave edilmiştir. Rasyonda artan ESFPF seviyeleri ile lineer olarak kuru madde, enerji ve ham protein sindirilebilirlik katsayıları düşmüştür. Bununla beraber ESFPF ununun rasyona katılması ile organik maddenin sindirilebilirliği etkilenmemiştir. Gözlemlenen bu düşüşün iki nedeni olabileceği belirtilmiştir. Birinci neden tatlı patates ununda kalıntı olarak bulunan tiripsin inhibitör aktivitesi olabileceği gibi, ekstrüde olarak hazırlanmış karışımın içinde mevcut bulunan proteaz enzimine karşı dirençli, teorik olarak sindirilemeyen Maillard komplekslerinin (polimerlerinin) bulunması da olabilir. ESFPF ununun tilapya rasyonlarına %33'e kadar ilavesinin kont üldüğü üzere yurt dışında bu konuya ilişkin bir çok çalışma mevcut olmasına karşın ülkemizde yapılan çalışmalar son derece azdır. Bu nedenle;

- ✓ Balık beslemede kullanılan yemlerin ne kadarlık bir kısmının balık tarafından kullanıldığını tespit edecek ve tespiti yarayacak uygun metodolojiyi geliştirecek,
- ✓ Sindirimi artırmayı sağlayacak iç ve dış faktörleri belirleyecek,
- ✓ Balık besleme araştırmalarında sindirilebilirlik çalışmalarına aktiflik kazandıracak
- ✓ Üretici-tüketici araştırmacı işbirliğini artıracak projeler hazırlanmalı ve hayata geçirilmelidir.

#### KAYNAKLAR

1. Kitamikado, M., Takahashi, T., Noda, H., Morishita, T., Tachino, S., (1965). Digestibility of dietary components in young yellow tail. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 31 (2);133-137.
2. De Silva S.S. and Perera M.K., (1984). Digestibility in *Sarotherodon niloticus* fry: Effect of dietary protein level and salinity with further observations on variability in daily digestibility. *Aquaculture*, 38; 293-306.
3. Schmitz, O., Greuel, E., Pfeffer, E., (1984). Digestibility of crude protein and organic matter of potential sources of dietary protein for eels. *Aquaculture*, 41; 21-30.
4. Tacon, A.G.J. and Rodrigues, A.M.P., (1984). Comparison of chromic oxide, crude fibre, polyethylene and acid-insoluble ash as dietary markers for the estimation of apparent digestibility coefficients in rainbow trout. *Aquaculture*, 43;391-399.
5. Robinson, E.H. and Wilson R.P., (1985). Nutrition and feeding. In: C. S. Tucker (Editor), *Channel catfish culture*. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
6. Kirchgessner, M., Kürzinger H., Schwarz, F.J., (1986). Digestibility of crude nutrients indifferent feeds and estimation of their energy content for carp. *Aquaculture*, 58;185-194.
7. Law, A.T., (1986). Digestibility of low cost ingredients in pelleted feed by grass carp. *Aquaculture*, 51;97-103.
8. Murray, A.P. and Marchant, R., (1986). Nitrogen utilization in rainbow trout fingerlings fed mixed microbial biomass. *Aquaculture*, 54; 263-275.
9. Cravedi, J.P., Choubert G. and Delous G., (1987). Digestibility of

*chloramphenicol, Oxolinic Acid and Oxytetracycline in Rainbow trout and influence of these antibiotics on lipid digestibility. Aquaculture*, 60; 133-141.

10. Storebakken, T., Austreng, E., (1987). Binders in fish feeds II. Effect of different alginates on the digestibility of macronutrients in rainbow trout. *Aquaculture*, 60; 121-131.
11. Akiyama, D.M., Coelho, S.R., Lawrence, A.L. and Robinson, E.H.,(1988). Apparent digestibility of feedstuffs by the marine shrimp *Penaeus vannamei* Boone. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 55(1):91.
12. Higuera, de la M., Garcia-Gallego, M., Sanz, A., Cardenette, G., Suarez, M.D. and Moyano, F.J., (1988). Evaluation of lupin seed meal as an alternative protein source in feeding of rainbow trout. *Aquaculture*, 71; 37-50.
13. Hossain, M.A. and Jauncey, K., (1989). Studies on the protein, energy and amino acid digestibility of fish meal, mustard oilcake, linseed and sesame meal for common carp. *Aquaculture*, 83; 59-72.
14. Spyridakis, P., Metailler, R., Gabaudan, J. and Riaza, A., (1989). Studies on nutrient digestibility in European sea bass. 1. Methodological aspects concerning faeces collection. *Aquaculture*, 77; 61-70.
15. Woolcock, J.B., (1991). Microbiology of animals and animal products. Elsevier Science Publishers B. V., 278 p., Amsterdam, Netherlands.
16. Bazoco J., Garcia-Gallego M., Suarez M.D., Sanz A. and Cardenette G., (1993). Application of a settling column system to studies of digestibility in the eel. In fish nutrition in practice:4th international symposium on fish nutrition and feeding, June 24-27, 1991, Les colloques de l'INRA, no.61; 437-441 p., Biarritz, France.
17. Çakmak N., (1993). Farklı sıcaklıklarda beslenen aynalı sazanın proteinden yararlanma oranının belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
18. Sudaryono, A., Tsvetnenko, E., Evans, L., 1996. Digestibility studies on fisheries by product based diets for *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 143;331-340.
19. Hoşsu, B., Korkut, A.Y., Gamsız, K. ve Altan, Ö., (1997). IX. Ulusal su ürünleri sempozyumu. 17-19 Eylül. Egridir/Isparta.
20. Ng, W.K. and Wilson, R.P., (1997). Chromic oxide inclusion in the diet does not affect glucose utilization or chromium retention by channel catfish. *Journal of nutrition*, 127; 2357-2362.
21. Refstie, S., Helland, S.J., Storebakken, T., (1997). Adaptation to soybean meal in diets for rainbow trout. *Aquaculture*, 153; 263-272.
22. Xie, S., Cui, Y., Yang, Y., Liu, J., (1997). Energy budget of Nile tilapia in relation to ration size. *Aquaculture*, 154; 57-68.
23. Arndt, E.R., Hardy, R.W., Sugiura, S.H., Dong, F.M., (1999). Effects of heat treatment and substitution level on palatability and nutritional value of soy defatted flour in feeds for Coho Salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Aquaculture*, 180; 129-145.
24. Morales, A.E., Cardenete, G., Sanz, A., Higuera, M., (1999). Re evaluation of crude fibre and acid-insoluble ash inert markers, alternative to chromic oxide, in digestibility studies with rainbow trout. *Aquaculture*, 179; 71-79.
25. Robaina, L., Corraze, G., Aguirre, P., Blanc, D., Melcion, J.P., Kaushik, S., (1999). Digestibility postprandial ammonia excretion and selected plasma metabolites in European sea bass fed pelleted or extruded diets with or without wheat gluten. *Aquaculture*, 179; 45-56.
26. Sudaryono, A., Tsvetnenko, E., Hutabarat, J., Supriharyono, Evans, L.H., (1999). Lupin ingredients in shrimp diets: influence of lupin species and types of meals. *Aquaculture*, 171;121-133.
27. Özdemir A., (2000). Gökkuşluğu alabalığı beslenmesinde yüksek enerjili yemler ve protein enerji metabolizması. Yayımlanmamış Doktora tezi. Ege üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
28. Middleton, T.F., Ferket, P.R., Boyd L.C., Daniels, H.V., Gallagher, M.L., (2001). An evaluation of co-extruded poultry culled jewel sweet potatoes as a feed ingredient for hybrid tilapia. *Aquaculture*, 198; 269-280.





## Su Sümbülü Bitkisi (*Eichornia crassipes*) ve Atıksu Arıtımında Kullanımı

<sup>1</sup>Doç.Dr.Bahriye GÜLGÜN  
<sup>2</sup>Nazlı KESKİN  
Arş.Gör.Erden AKTAŞ  
Yrd.Doç.Dr.Hasan KÖSE

<sup>1</sup>E.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.  
C.B.Ü.Alaşehir M.Y.O.Peyzaj ve Süs Bitk.Bl.

### Özet

Günümüzün ve geleceğimizin önemli sorunlarından olan susuzluğa, çare bulmanın önemli yollarından birisi de biyolojik yöntemlerden olan atık su arıtımında bitki kullanımıdır. Bu çalışmada, bu biyosistemde yer alan önemli bitkilerden biri olan su sümbülünün, (*Eichornia crassipes*) atıksu arıtımında kullanımının olumlu ve olumsuz yönleri ele alınmış ve konu ile ilgili sorunların yanı sıra çözüm önerilerine de değinilmiştir.

### Giriş

Canlılar dünyasının iki büyük grubundan biri olan bitkiler, insan ve hayvanların temel besin kaynağıdır. Ayrıca bitkiler, ilaç sanayinden parfümeriye, kağıt sanayinden tekstil sanayisine pek çok alanda kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, başta fotosentezle havanın CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> dengesini koruması gibi dünyamızın ekolojik dengesine de çok çeşitli yararları vardır. Son yıllarda insanlığın en büyük sorunlarından biri olan çevre kirliliği ile mücadelede de bitkilerden yararlanılmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışmada, su bitkilerinden biri olan ve henüz ülkemizde yeterince tanınmayan, su sümbülü (*Eichornia crassipes*) bitkisinin genel olarak incelenip tanıtılması hedeflenmiştir.

Bitkinin genel yapısı incelendiğinde, köklerinde biofilm tabakasındaki bakteriler ile organik maddeyi giderirken, su içerisindeki katı maddelerin filtrasyon ve absorpsiyonu için



de iyi bir ortam sağladığı ve böylece ağır metallerin % 85-95 verimle ayrılabilirdiği anlaşılmış ve bu nedenle atıksu arıtımında kullanılması için yöntemler geliştirilmiştir.

Su sümbülünün, bunun dışında kağıt-fiber levha-sepet örgü imalatı, kömür briketleme, biyogaz üretimi, hayvan yemi ve balık yemi olarak tüketim, gübre olarak kullanım gibi birçok yararlı özelliğe sahip olduğu, bitkinin canlı olarak sağladığı katkıların ardından tekrar doğaya başarılı bir geri dönüşümü olduğu görülmektedir.

#### Su Sümbülü

##### Bitkisinin Genel Tanıtımı

Pontederiaceae familyasına ait ve latince adı *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms. olan su sümbülünün orijini Güney Amerika kaynaklı Amazon Nehri'dir. Bitki tropik, subtropik, ılıman iklimlerdeki durgun ya da hafif akıntılı sularda görülmektedir (Auld and Medd 1987).



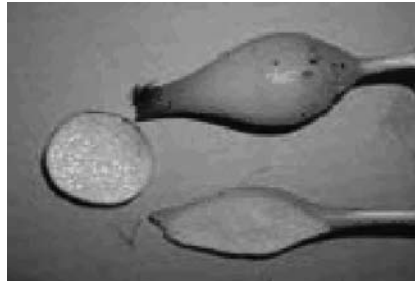
Şekil 1. Su sümbülü (Water Hyacinth) (17)

Pasifik'in kuzeybatısındaki göletlerin etrafında özel olarak bu amaçla yetiştirilmektedir. Bunların yanı sıra kök sisteminin bazı omurgasızlara ve böceklere yuva olması da su ekosistemi içerisinde bitkiyi daha yararlı kılmaktadır. Ayrıca yaprak ayası ve petiolleri gibi çeşitli kısım-

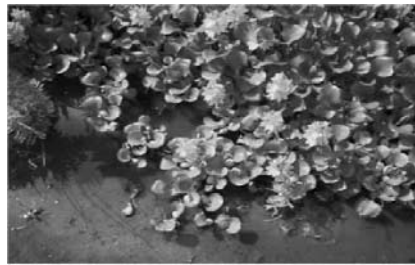
ları, bazı yaban ördekleri tarafından tüketilmektedir. (3).

#### Botanik Özellikleri ve Çoğaltım Şekilleri

Çok yıllık bir su bitkisidir. 1 m.'ye kadar erişen gövde, çiçekler ile yatay olarak gelişen stolonları taşımaktadır. Yapraklar, düzgün ve oluklu olan yaprak saplarından çıkmaktadır. Oksijenin bu oluklu yapı içerisinde dolması ile saplar şamandıra görevi gördüğünden, yaprak ve çiçeklerin su üzerinde kalmasını sağlamaktadır. (2,4,5).



Şekil 2. Petiollerin boyuna kesiti (5)



Şekil 3. Su sümbülü dokusu (4)

Çiçeklerinin etrafında parlak sarı bir ton bulunmaktadır. Bu sarı tonun böcekleri kendisine çektiğinden ve bu sayede tozlaşmanın sağlandığından söz edilebilir. Meyvelere bakıldığında ise, içerisinde 450 adet girintili çıkıntılı yapıda tohumlar bulunan üç karpelli bir kapsül olduğu görülmektedir (2,4).

Su sümbülü uygun koşullar olduğu takdirde her 5-10 günde bir kendi büyüklüğünü iki katına çıkarmaktadır. Stolonları ile hızlı bir şekilde ana bitkiden vejetatif olarak 50000 yavru bitki üreyebilmekte ayrıca 20 yıl bo-

yunca çimlenme gücünü koruyabilen tohumlarıyla da çoğalabilmektedir (Dyason 1999). Suda aşırı yayılıcı özellikte olduklarından pek çok ülke bu bitki tohumlarının dışarıdan getirilmesini yasaklamıştır. (2,4,5).

#### Atık Su Arıtımında Kullanımı

##### Genel Bilgiler ve Dünyadaki Örnekler

Çevre kirliliği ile mücadele etmek ve toplumların hayat kalitesini iyileştirmek amacıyla pahalı teknikler ve prosesler yerine, doğadaki mevcut biyolojik sistemlerin kullanılabilirliği düşüncesi son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Kirlenmiş sulardaki ağır metallerin uzaklaştırılabilmesi için, metalleri köklerinde ve rizomlarında depolayan bitkiler önem kazanmıştır. Bunlar içerisinde su sümbülü (*Eichornia crassipes*) muazzam bir gelişme ve kirlenmiş çevrelerde hızlı bir yayılma göstererek, inorganik maddeler ile bazı organik maddelerin su içerisinde temizlenmesinde daha fazla kullanılmaktadır (6,7,8). Dünyada yapılmış olan bazı bilimsel araştırmalar örnek olarak açıklanabilir: NASA tarafından Mississippi'de yapılan ön laboratuvar denemeleri, bitkinin evsel atık sulardan organik maddeleri büyük bir hızla absorplayıp metabolize edebildiğini göstermiştir. Ardından bu atık organik maddeleri, hücre materyali sentezinde kullanılmaktadır (6,7).

Wolverton ve McDonald, Florida gibi iklimi daha uygun bölgelerde bitkinin büyüme hızının, günde bitki yüzey alanının % 15'ine kadar çıkabileceğini göstermiştir. Hesaplamalar, evsel atıklar içeren bir gölü temizleyebilmek için gölün toplam alanının % 30'u kadar bir su sümbülü ekim alanının yeterli olacağını ortaya çıkarmıştır. Su sümbülleri ile yapılan bu çalışmaların ışığında, California'da 6500 nüfuslu bir yerleşme merkezinde doğal biyolojik sistemlerin kulla-

nıldığı bir arıtma tesisi kurulmuştur. 1981 yılından beri kentin tüm atık suları bu yolla arıtılmaktadır. (6,7).

U. S. Shetty ve arkadaşları (2005), su sümbülünün kontrollü koşullarda, çevresindeki demir, manganez, çinko, bakır gibi ağır metalleri alarak bünyesinde biriktirebilmesini ve bu özelliği ile atık suların arıtımındaki etkisini araştırmışlardır. Hindistan'daki Loni village tatlı su göllerindeki su sümbülleri, belirlenen ağır metallerin bitki bünyesinde hangi organlarda daha yoğun olarak birikim gösterdiğinin tespiti amacı ile ele alınmıştır. Deney sonuçlarında, her bir bitki kısmında elementlerin farklı yoğunlukta absorbe edildiği, köklerin en fazla birikimin yapıldığı organ olduğu, törlerinin de bitkinin krom absorbe etmesini etkilediğini göstermiştir. (10).

R.O. Artan (2007), Su sümbülü sistemlerinin, biyolojik oksijen ihtiyacı, askıda katı madde ve azot gideriminde yüksek bir kapasiteye sahip olduğu ve ağır metalleri, toksik maddeleri, organik maddeleri, herbisitler ile iz organikleri önemli ölçüde giderebildiğini belirtmiştir. Fosfor giderimi, bitkinin ihtiyacı ile sınırlı olmakla beraber, genellikle %50-70'i geçmemektedir. (Schwitzgubel, 2001). Organik maddelerin parçalanmasının ve azotun mikrobiyal denitrifikasyonunun, aynı zamanda gerçekleştiği birleşik ikincil ve üçüncül arıtma sistemleridir. Su sümbülü ile oluşturulan sistemlerde askıda katıların büyük bir kısmı çökeltme ve sonrasında havuz içerisinde parçalanma ile giderilir (Schnoor, 1997). Atık su önce stabilizasyon havuzlarında veya havalandırılmış lagunlarda arıtılır; daha sonra su bitkileri havuzuna verilir. Bu havuzdan çıkan suyla birlikte sistemi terk eden yüzen cisimleri tutmak için, özel bir ızgara kullanılır. Arıtılmış atık su, ızgaralardan geçirildikten sonra alıcı ortama deşarj edilir (Arceivala, 2002) (11).

Ayrıca farklı olarak su sümbülü destile su, Nil nehri suyu, atık su ve farklı ağır metal konsantrasyonlardaki sularda yetiştirilerek bu şartlar altında yaşam ve davranışları incelenmiştir. Deneyin başında, sonunda ve deney süresince farklı ağır metallerin (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb ve Zn) konsantrasyonları, pH ve iletkenlik değerleri ölçülmüştür. Su sümbülünün en çok köklerinde, 100 mg/L Pb çözeltilisinde, destile su ve Nil suyunda oldukça sağlıklı olduğu görülmüştür. 5, 7, 10, 50, 100 mg/L ağır metal çözeltilerinde konsantrasyon artışına paralel olarak zamanla artan solmalar olmuştur. 100 mg/L Cd çözeltilisinde de bitkinin fazla yaşayamadığı gözlenmiştir. Atık suda ise bitkinin fazla yaşayamadığı, bunun sudaki yüksek amonyak ve pH ile çözülmüş oksijen azlığından gerçekleştiği tahmin edilmiştir (12).

### Ülkemizde Kullanım Olanakları

Denizleri kirleten birincil kaynak kanalizasyon ve sanayi atık suları özellikle büyükşehirlerde büyük sorun oluşturmaktadır. Kanalizasyon atıklarına karşı özellikle "Su Sümbülü" bitkisinin Karadeniz'e akan dereler ile İstanbul'un Anadolu ve Avrupa yakasındaki derelerde kullanılması, atık sular için ümit verici olabilecektir. Pratik olarak ise Anadolu ve Avrupa yakasındaki derelerin başlangıç noktalarından denize yakın kısımlarına kadar bu bitkilerin donatılması doğal yöntemlerle arıtma sağlayacağı ve suya bırakılmaları dışında başka bir masrafa ihtiyaç duymayan doğal arıtma mekanizmaları olduğundan dolayı hem ekonomik hem de denize akan atık suların kalitesinin yükseltilmesi açısından faydalı olabilecektir. Ayrıca su sümbüllerinin kışın üst kısmı kurusa da kök kısmı arıtma görevini yerine getirmeye devam edeceğinden Türkiye iklimine uygun olduğu belirlenen pilot bölgelerde denenebilir (13).

Örnek olarak Bursa'nın ilk doğal arıtma tesisi Eskikaraağaç Köyünde kurulmuştur. İl Özel İdaresi tarafından Ulubat Gölü kenarına kurulan tesis, köyün atık sularını toplayıp, bitkiler tarafından zararlı bakteriler emildikten sonra arıtılmış olarak geri vermektedir. Arıtılan bu atık sular içilecek seviyede olmasa bile en azından tarımda sulama suyu olarak kullanılabilir niteliktedir. Bu durum özellikle su sıkıntısının olduğu bölgelerde suyun geri kazanılmasını sağlayacaktır. İl Özel İdaresi, sistemi en az 10 köyde daha uygulama amacındadır. (13,14).

### Su Sümbülünün Yarattığı

#### Sorunlar ve Kontrol Yöntemleri

Su sümbülü, dünyanın en zararlı su bitkisi olarak tanımlanmaktadır. Çok hızlı bir şekilde gelişme yeteneğinde olup, insanlar, hayvanlar ya da tohumları vasıtasıyla kontrolsüz bir hızla yayılan bu bitkiye, su kanallarını tıkaması nedeniyle 70'li yıllara kadar zararlı bir su otu gözü ile bakılmaktaydı. (Parsons and Cuthbertson 2001). 1994 yılında Avustalya'nın Moree yakınlarında başlayan çok fazla tahribata yol açmış olup, barajlara, göllere, nehirlere ve sulama kanallarına zarar vererek, her yıl kontrol harcamaları ya da ekonomik kayıplar adı altında milyarlarca dolarlık harcama yapılmasına neden olmuştur (Dyason 1999). Dünya genelinde koordineli bir çalışma programı ile kontrol altında tutulmadığı takdirde, birçok bölgedeki su kaynaklarında su sümbülü istilası görülmeye devam edecektir (2,5).

Şekil 4 Su sümbülü su yollarında birçok probleme yol açmaktadır (1)

Su sümbülü, doğal ekosisteme ve bunu destekleyen endüstriye önemli etkilerde bulunmaktadır. Bu şekilde de, kara ya da su faunasına, aquatik bitkilere, rekreasyon

yonel amaçlara (yüzme, kayıkla gezme), sosyal hayata (estetik görüntü, koku etkileri, insan hareketi) ve daha birçok sosyo-ekonomik faaliyete olumsuz etkileri gün geçtikçe artmaktadır. Dere ve ırmaklarda olduğu gibi barajlarda da bu hızla yayılmaya devam ederse, içme suyuna, tarıma ve çevreye büyük etkileri olacaktır (2).



Örneğin; Amerika kıtasının en yoksul ülkelerinden biri olan Haiti'de yaşanmakta olan ve buradaki yoksulluğun esas sebebi gösterilen su kıtlığının kaynağı olarak su sümbülü gösterilmektedir. Bu probleme çözüm olarak ise biyolojik kontrol yöntemlerinin uygulanması ile sulama kanallarında ve su yollarında bitkinin normal üstü popülasyonunun azaltılması önerilmektedir. (15). Yaptığı diğer zararlı etkiler ise şunlardır:

Su sümbülünün istila ettiği yerlerde limanlara ve yerleşim alanlarına erişimde problemler gözlenmektedir. Ayrıca Victoria Gölü'ndeki göl taşımacılığında ciddi bir tehlike haline gelmiş, yüzen büyük su sümbülü adaları nedeniyle iç Güney Doğu Asya suyolları terk edilmiştir (15).

Birçok büyük hidroelektrik planı su sümbülünün etkilerinden dolayı sıkıntı ile karşılaşmaktadır. Jinja'da Viktorya gölünde bulunan The Owen Falls hidroelektrik planı bitkilerin istilası altındadır. Burada güç kesintilerini önlemek ve türbinlere bu otların girişini engellemek için büyük

yatırımlar ve zaman tüketilmektedir. Bu etkilerine paralel olarak kanalların ve nehirlerin tıkanması da sellere yol açmaktadır (1).

Su bitkilerinin varlığına bağlı birçok hastalığı barındıran az gelişmiş tropik ülkelerde önemli sağlık sorunları gözlenmektedir (sistozomyas, sıtma, lenfatik filaryaz...) (1).

Su sümbülünün diğer zararlı etkilerinden birisi de, evapotranspirasyonu hızını neredeyse iki katına artırarak ciddi boyutlarda su kaybını yol açmasıdır. Bundan dolayı da, su sümbülü sıtma gibi birçok hastalığa ev sahipliği yapmaktadır (1).

Su sümbülü balıkçılar için pek çok sorun oluşturabilir. Bitki istilası olduğu takdirde balıkçılık için uygun bölgelere erişim zor olmaktadır. Ağlar ve borular bitkilerin kök sistemleri ile karıştığı zamanda ise birçok ekipman zarar görmekte ya da kullanılmaz hale gelmektedir (1).

Su sümbülü sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunu azaltarak, çözünmüş CO<sub>2</sub> oranını arttırarak ya da pH ve sıcaklıkta değişimler yaparak, su ekosistemini etkilemektedir (Dyason 1997 and Parsons and Cuthbertson 2001). Kokuya yol açmaları, organik maddeleri absorbe etmeleri ve sulardaki akıntıyı yavaşlatması da diğer zararlı etkileridir (Ensbey 2000).

Su sümbülünün yoğun olarak bulunduğu bölgelerde diğer su bitkileri yaşamakta zorluk çekmektedir. Bu durum akuatik mikro ekosistem içerisinde dengesizliklere sebep olmaktadır ve çeşitliliği bitkilerin varlığına bağlı olan fauna ise tükenmekle karşı karşıya kalmaktadır. Buna bağlı olarak balık stoklarının çeşitliliği, su sümbülünün yayılmasından zarar görmektedir (2).

Su sümbülü bitkisinin zararlarından ötürü tamamen yok edilebilme-

si için ya da yayılışını önleyebilmek için uygulanabilecek birçok popüler kontrol mekanizması vardır. Aşağıda kısaca bu üç metot açıklanacaktır. Ancak bu metodlarda unutulmaması gereken esas amaç, biyokütlenin farklı şekillerde değerlendirilebileceğidir ki bu seçenekler de aşağıda belirtilecektir.

**Biyolojik kontrolde**, çok sayıda doğal düşman kullanılmaktadır. Su sümbülünde kontrol ajanı olarak kullanılabilir çeşitli böcek ve mantar türleri belirlenmiştir. Kontrol ajanlarının küçük bir grup halinde uygulanmasının yeterli oluşu bu yöntemi masrafsız göstermektedir. Örneğin; Florida'da birkaç yıl önce, yaklaşık 125000 dönüm su yolu, su sümbülünün istilasına uğramışken, burada biyokontrol amaçlı weeviller kullanıldığında, beklenen başarı elde edilmiştir (15).

Güney Amerika'da su sümbülüne karşı kullanılabilecek weevil (buğdaybiti gibi zararlı örümceklere verilen genel ad), mantar, güve gibi birçok doğal predatör bulunmaktadır. Dr. Ogwang ve arkadaşları, iki farklı weevil türünü kullanarak şaşırtıcı sonuçlar elde etmiştir. Weevillerin hem olgunları hem de larvaları, su sümbülü yapraklarına tutunarak, bitkinin yavaş yavaş su içerisine doğru aşağı inmesine, dolayısıyla doğal bakterilerin ve fungal faktörlerin bitkiyi çürütmesine yol açmaktadır. Bu durumdan sonra da, makinayla ya da el gücü ile artık bitkiler uzaklaştırılabilir. Bu yöntemle 2000 yılından bu yana, su sümbülü bitkisinin %90'ı gölden uzaklaştırılabildiği (15).

Kenya'daki çalışmalar, bölgede yerel olarak bulunan mantar patojenlerinden biyolojik herbisitlerin geliştirilmesi üzerine yürütülmektedir. Esas olarak biyolojik kontrolün tercih sebebi, Haiti ya da Afrika gibi fakir ülkelerde, kimyasal ya da fizik-



sel metodların pahalı oluşudur. Aynı zamanda geçimini su ürünleri ile sağlayan halkın, diğer kontrol yöntemleri ile suların daha da kirletilip satacakları ürünlerinin tahribatına yol açabilme riskidir (1,15).

Güney Avustralya'da (NSW) su sümbülünün biyolojik kontrolünde iki böcek türü kullanılmaktadır. Bunlar *Neochetina eichhorniae* (1975'ten itibaren), *Sameodes albiguttalis*'dir (1977'den itibaren). Böceklerin larvaları bitkilerdeki petioller içine yuvalanmaktadır. Bu ortam aynı zamanda su ve bakteri girişine de izin vermektedir. Sonucunda bitkinin kökleri ölmekte ve su içerisinde batmaktadır (2).

**Kimyasal kontrolde**, herbisit uygulamaları uzun yıllardır devam etmektedir. En yaygın olan herbisitler; 2,4-D, Diquat ve Glysophate'dir. Küçük alanlarda yapılan uygulamalarda daha başarılı olunmuştur. Uygulamalar yerden ya da havadan olmak üzere, vasıflı operatörlerin kontrolünde yapılmalıdır. Bu yöntemin en büyük problemi, özellikle insanların su depolayıp kullandığı yerler başta olmak üzere sağlık ve çevre üzerine ciddi etkilerinin olmasıdır (1).

**Fiziksel kontrol**, kısa dönemde etkin olabilmektedir. Çift çeneli kepçeler, taraklar ya da orak, ağıl kepçe, özel olarak su bitkilerini toplamak amaçlı üretilmiş makineler kullanıldığı için uygulama masraflı olmaktadır. Bunun gibi yöntemler daha çok küçük arazilerde kullanılmaya uygundur. Yöntem çok da etkin değildir (Harley, Julien and Wright, 1997) (1).

Bu yöntemlerden başka su sümbüllerinin elle uzaklaştırılabilmesi ancak çok küçük alanlarda mümkündür. Bu işlem hem zordur hem de yoğun işgücü gerektirmektedir. Bununla birlikte çalışan işçiler için hayati riskler taşımaktadır (Örneğin; timsahlar, hipopotamlar, bilharziolar Viktorya gölünde zor koşullar yaratmaktadır). (1).

#### **Su Sümbülünün Diğer Amaçlarla Değerlendirilmesi**

Su sümbülleri birçok probleme sebep olmasına rağmen, birçok kurum ve kuruluş, bitkinin en iyi şekilde değerlendirilme imkanlarını etraflıca görmektedir. Aşağıda bu uygulamalara bazı örnekler verilmektedir. Bunların bazıları işlevsel olup, bazıları ise henüz düşünce aşamasındadır.

**Kağıt**; Bangladeşte bulunan Menonite Merkez Komitesi kağıt üretimi için denemelerde bulunmaktadır. Bu amaçla iki farklı proje geliştirmişlerdir. İlk proje geniş bir uygulama sahasına sahiptir. Hamur üretiminde kullanılan ekipmanlar nispeten daha gelişmiş olup, elde edilen son ürün daha kalitelidir. İkinci projede ise, hamur üretimi için pirinç değirmeni kullanılmaktadır. Kağıt kalitesi daha

düşük olmakta ve daha çok klasör, kutu gibi materyallerin yapımında kullanılmaktadır (1).

**Fiber levha**; Dhaka'daki enstitüde, su sümbülünden fiber levha ve başka yarayışlı materyallerin yapımı araştırılmaktadır. Genel kullanım amaçlı ve aynı zamanda düşük maliyetli çatı kaplama malzemesi olarak kullanım için değerlendirilmektedir. Doğranmış su sümbülü sapları kaynatılarak küçültüldükten sonra yıkanır ve dövülür. Küspe ağartılır ve filtreden geçirilip pH dengesi sağlanır. Levhalar su dolu fiçılarda yüzdürülür ve son işlem olarak preslenip, asılarak kurutulur (1).

**İplik ve halat**; gövdedeki lifler halat yapımında kullanılmaktadır. Bitki sapları liflerin ortaya çıkarılabilmesi için uzunlamasına dilimlenir ve ardından birkaç gün kurutulmak üzere bırakılır. Uygulanan işlemler, jüt yapımındaki ile benzerdir. İmal edilen halat çürümeye karşı sodyum meta bisülfid ile muamele edilir (1).

**Sepet örgüsü**; Filipinlerde su sümbülleri kurutulmuş, sepet imalatında hasır örgü yapılmaktadır. Kaliteli ürün için, bitki saplarının tamamen kurutulmuş olmasına dikkat edilmelidir. (1).

**Kömür briketleme**; Kenya'da söz konusu olan bu fikirdeki amaç, su sümbüllerine işlemler uygulanarak elde edilen kömür tozlarının briketlenmesi ile yarayışlı bir teknolojinin geliştirilmesidir. Proje henüz düşünce aşamasında olmasına karşın, uygulanabilmesi için gerek sosyo-ekonomik gerekse teknik çalışmalar devam etmektedir. Bu üretim, göl etrafındaki işletmelere birçok yönden fayda sağlayacaktır. Eden (1994), 12 hektarlık bir alandan günde 40 ton briket üretiminin gerçekleştirilebilmesi için, günlük 1300 ton kadar yaş su sümbülü bitkisi gerektiğini belirtmektedir (1).

**Biyogaz üretimi**; uzun yıllardır çalışmalar yapılmaktadır. Çin ve Hindistan başta olmak üzere, gelişmekte olan birçok ülkede, insan ya da hayvan dışkısı gibi çeşitli organik materyallerden biyogaz üretimi için küçük ya da orta ölçekli teknolojiler geliştirilmiştir. Su sümbülü yüksek su içeriği sebebiyle, biyogaz üretimi için düşük miktarda organik madde vermektedir. Çürütme işleminin daha kolay gerçekleşebilmesi ve dokuda bulunan suyun tamamı ile uzaklaştırılabilmesi için muhakkak bazı ön işlemlere tabi tutulmalıdır (ısıtılarak yumuşatmak, doğramak, dövmek) (1,16).

**Hayvan yemi**; Su sümbülleri kurutulup öğütülerek, mineraller ve protein yönünden zengin bir hayvan yemi elde edilir ve elde edilen sonuçlar, bu yemin besin değerinin pamuk tohumu veya soya fasulyesine eş değer olduğunu göstermiştir. Yapılan araştırmalar neticesinde su



sümbülünün sahip olduğu yüksek besin değeri ile istenen verimliliği sağlayabileceği tespit edilmiştir. Malezya'ya baktığımızda, su sümbülleri pirinç kepeği ve balık eti ile pişirildikten sonra, kopra eti ile karıştırılıp; domuzlara, ördeklere ve göl balıklarına besin olarak verilmektedir. Bu ve buna benzer diğer çalışmalar, Endonezya, Filipinler ve Tayland'da sürdürülmektedir (National Academy of Sciences, 1976) (1,18,19).

**Gübre;** su sümbülleri, ya yeşil gübre ya da kompost olarak da değerlendirilebilir. Yeşil gübre olduğu taktirde toprak içerisine karıştırılabileceği gibi malç için kullanılabilir. Bitki kompost olarak idealdir. Bitkiler bu amaçla toplanıp birkaç günlüğüne kurumaya bırakılır, ardından da kül, toprak ve hayvan artıkları ile karıştırılır. Mineral gübrelerin pahalı olduğu gelişmiş ülkelerde, yine toprak kalitesinin de arttırılabilmesi için su sümbülleri en iyi çözüm yoludur (1).

**Balık yemi;** çin ot sazanları, su bitkileri ile beslenir ve hızla büyüyerek 32 kg'a kadar gelişmektedir (National Academy of Sciences, 1979). Lezzetli beyaz eti ile tüketilebilen bir balıktır. Bir günde ağırlığının %18-40 ı kadar beslenebildiği için çeşitli su otlarının kontrolünde bu balık kullanılabilir (Gopal 1987). Tilapia, gümüş sazan balığı, gümüş dolar balığı gibi diğer balık türleri de su bitkileri kontrolünde kullanılabilir. (Gopal 1987) (1).

### Sonuç

Yeryüzünde yaşamın anahtarı olan bitkiler olmasaydı pek çok canlı organizma yaşamını sürdüremezdi. Canlı yaşamının her evresinde yararlanan bitkileri daha iyi tanıyıp yeni yararlanma olanakları geliştirmek gerekmektedir. Nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşme gibi nedenlerle insanlık ve tüm canlı yaşamı için en önemli sorunlardan biri haline gelen su kaynaklarının hızla kirlenmesi karşısında, atık su arıtımı yaşamsal bir önem kazanmaktadır.

İstilacı özelliğiyle hızla çoğalan su sümbüllerinin, hasadı yapılarak pek çok değişik alanda yararlanılabilmesi de mümkündür.

Bitkinin genel yapısı, atık su arıtımında nasıl kullanıldığı, dünyadaki uygulamaları ve bitkiden diğer yararlanma yöntemleri incelendiğinde, "Su Sümbülü" bitkisinin ülkemizde de araştırılmaya ve uygulama projeleri geliştirmeye değer bir bitki olduğu ortaya çıkmaktadır.

### Kaynakça

- 1-[http://practicalaction.org/docs/technical\\_information\\_service/water\\_hyacinth\\_control.pdf](http://practicalaction.org/docs/technical_information_service/water_hyacinth_control.pdf). Erişim Tarihi: 30.11.2009
- 2- Turnbull, I., *Regional Weed Management Plan: Salvinia and Water Hyacinth, plan period: July 2003 - June 2008*. Erişim Tarihi: 09.11.2009
- 3- <http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/weeds/>

*aqua010.html* Erişim Tarihi: 21.11.2009

4- [http://www.comfsm.fm/~dleeing/botany/2000/vhp/eichornia\\_crassipes.html](http://www.comfsm.fm/~dleeing/botany/2000/vhp/eichornia_crassipes.html). Erişim Tarihi: 21.11.2009

5-<http://www.lib.uconn.edu/webapps/ipane/browsing.cfm?descriptionid=124> Erişim Tarihi: 09.11.2009

6-<http://www.genbilim.com>, biyosistem harikası. Erişim Tarihi: 09.11.2009

7-[http://biyologlar.com/index.php?view=article&catid=92%3Aekoloji&id=513%3Acevre-kirliliine-kar-biyolojik-sistemler&format=pdf&option=com\\_content](http://biyologlar.com/index.php?view=article&catid=92%3Aekoloji&id=513%3Acevre-kirliliine-kar-biyolojik-sistemler&format=pdf&option=com_content). Erişim Tarihi: 09.12.2009

8-Kara, Y., 2005. "Bioaccumulation of Cu, Zn and Ni from the wastewater by treated *Nasturtium officinale*" Department of Biology, Faculty of Science and Art, University of Pamukkale, Denizli, 63-67 p.

9-Shetty, S., Sonwane K. D. and Kuchekar S. R., 2005 "Water Hyacinth (*Eichornia Crassipes*) as a Natural Tool for Pollution Control, Ujwala". *Annali di Chimica*, 95, by Società Chimica Italiana, s.4.

10-Faisal, M. and Hasnain, S., 2003,"Synergistic removal of Cr (IV) by *Eichornia crassipes* in conjunction", *Asian Network for Scientific Information*, 264-268 p.

11-Artan R. O., 2007, "Ağır Metal İçeren Atık Suların İleri Artımında Su Mercimeği Bitkisinin Kullanılması", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Tezi, s. 29-30.

12-<http://library.cu.edu.tr/tezler/6551.pdf>. Erişim Tarihi: 09.12.2009

13-[www.balikavi.net/forum/showthread.php?t=25920](http://www.balikavi.net/forum/showthread.php?t=25920). Erişim Tarihi: 12.11.2009

14-[http://www.ngbb.gen.tr/index.php?haber\\_id=35](http://www.ngbb.gen.tr/index.php?haber_id=35), İhlas Haber Ajansı, 16.06.2007. Erişim Tarihi: 13.12.2009

15- [http://www.worldfoodprize.org/assets/YouthInstitute/08proceedings/SpiritLakeHS\\_Webb.pdf](http://www.worldfoodprize.org/assets/YouthInstitute/08proceedings/SpiritLakeHS_Webb.pdf). Erişim Tarihi: 30.11.2009

16- Eyo, A.A., . "Review and Possibilities of Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*) Utilization for Biogas Production by Rural Communities in Kainji Lake Basin", 52-64 p.

17-<http://www.palmiyemerkezi.com/sulakalanbit.htm> Erişim Tarihi: 17.12.2009

18- Thu, V. N., and Preston, T.R. "Rumen Environment and Feed Degradability in Swamp Buffaloes Fed Different Supplements", *College of Agriculture, Cantho University, Vietnam*, Erişim Tarihi: 10.11.2009

19-<http://www.denizce.com/ictigimizsu.asp> Erişim Tarihi: 21.12.2009



## Balık Spermasının Dondurulması

Dr. İlker YAVAŞ

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim dalı

### Özet

Hayvancılık, insanlığın gıda maddeleri talebini karşılayan, bu yüzden de yaşamını doğrudan ilgilendiren ve vazgeçemeyeceği ekonomik bir faaliyettir. Bu nedenle, gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun, bütün insan topluluklarında hayvansal üretim sektörü önemini korumuştur. Hayvansal üretim faaliyetleri içerisinde değerlendirilen balık yetiştiriciliği son yıllarda önemli derecede gelişme kaydetmektedir. Ancak özellikle ıslah konusunda henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bu kapsamda ele alınması gereken konulardan birisi de diğer çiftlik hayvanlarının yetiştiriciliğinde olduğu gibi, dondurulmuş spermanın kuluçkahanelerde fertilizasyon amacıyla kullanılmasıdır. Bu derlemede, ülkemizde balık yetiştiriciliği alanında yeni bir konu olan balık spermasının dondurulması konusu üzerinde durulmuştur.

### 1. Giriş

FAO verilerine göre dünya yıllık su ürünleri üretimi 140 392 858 ton olup, bu üretimin %64'ü avcılık, %36'sı yetiştiricilik yoluyla elde edilmektedir (1). Ülkemizde ise 2007 yılı verilerine göre toplam 772 323 ton olan üretimin % 82'si avcılık, % 18'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir (2). Su ürünlerine olan talebinin artması ve deniz ile iç sularda avcılık yoluyla yapılan üretimin azalması sonucu kültür balıkçılığının önemi giderek bir artış göstermektedir. Balık yetiştiriciliğinde ileri ve yüksek üretim kapasitesi olan birçok ülkede balık üretiminde yeni biyoteknolojik yöntemler özellikle de sperma kriyoprezervasyonu giderek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Sperma, yumurta ve embriyonun dondurularak saklanması

sı ve kullanılması birçok canlı türünde uygulanmaktadır. Akuakültürde bu biyoteknolojinin kullanımı özellikle son yıllarda giderek artmaktadır. Balık spermasının dondurulması ilk başarılı çalışma ise Holtz (1993) (3) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı dondurulmuş ve çözündürülmüş sperma ile Ringa balığı yumurtalarını dölemiştir. Günümüzde alabalık, sazan gibi tatlı su balıklarının yanı sıra çok sayıda deniz balığı türünün de sperması başarılı bir şekilde dondurulabilmektedir (4).

Spermanın dondurulmuş olarak kullanılmasının balık kültüründe birçok avantajı bulunmaktadır. Enfeksiyonların yayılma riskini azaltılması, hibrid (melez) yavru elde edilmesi ve istenen karakterlerde seleksiyon yaparak bir örneğin oluşturulması gibi avantajlara sahiptir (5). Balıklarda dondurulmuş sperma ile fertilizasyon işlemi ülkemizde henüz geniş bir şekilde kullanılmamaktadır.

## 2. Spermanın Alınması ve Değerlendirilmesi

Balıklarda spermanın sağılarak alınması diğer sperma elde etme yöntemlerine göre daha iyi sonuç vermektedir. Bu metotla, hem spermatozoanın aktive edildikten sonraki motilite oranının yüksek olması, hem de motilitenin korunması açısından daha başarılı sonuçlar elde edilmektedir (4).

Üreme sezonu başında, sonuna göre daha uzun süre spermatozoon aktivitesi korunmaktadır. İntratestiküler maturasyon, idrar kontaminasyonu ve spermatozoon yaşlanması sperma kalitesini etkileyen önemli faktörlerdendir. Testis içi gamet yaşlanması birçok balık türünde gözlenmekte ve özellikle üreme sezonunun sonunda sperma kalitesini olumsuz etkilemektedir. Dondurulacak spermada intratestiküler yaşlanma, üre karışması ve spermatazoaların yaşlanması hususlarına dikkat edilmesi gerekmektedir (4).

Balıklarda genital kanal ile üriner kanalın yakınlığından dolayı sperma, sıklıkla idrar ile kontamine olmaktadır. Kalkan balığında yapılan bir çalışmada üre kontaminasyonunun %15.3 olduğu gözlenmiştir. Spermaya idrar karışması spermatozoanın motilitesini, hızını, döleme kapasitesini ve donma kabiliyetini olumsuz etkilemektedir. Spermanın idrar veya mukusla karışması ozmolaritenin ve pH' sının düşmesine neden olmaktadır. Üre kontaminasyonunu önlemek için katater uygulaması yapılabilmektedir (6,7).

## 3. Spermanın Dondurularak Saklanması

Balık spermasının dondurularak saklanmasında başlıca iki teknik kullanılmaktadır. Bu tekniklerden birincisi, spermanın kuru buz üzerinde dondurulmasıdır. İkinci teknik ise değişik hacimlerdeki payetlere çekilen spermanın sıvı azot buharında dondurulmasıdır. Bu tekniklerden gerek laboratuvar ve gerekse işletme koşullarında en yaygın olarak kullanılanı spermanın sıvı azot buha-

rında dondurulmasıdır (8).

Sperm hücrelerinin dondurularak saklanmasında standart bir işlem haline gelen kriyoprezervasyon, spermatozoanın yaşayabilmesi için gerekli olan ideal koşulların sağlanmasını gerektirmektedir (8). Kriyoprezervasyonun ilk aşaması, dondurma işleminden önce kriyoprotektanların hücre içerisine penetre olmalarını sağlamak amacıyla kriyoprotektan içeren sulandırıcılar ile sulandırılmasıdır. Bu amaçla sulandırıcı kompozisyonunun geliştirilmesinde iki yaklaşım bulunmaktadır. İlk yaklaşım, balığın seminal plazma kompozisyonuna benzer kompleks sulandırıcı formülasyonlarının kullanılması, ikinci yaklaşım ise basit sulandırıcı formülasyonlarının kullanılmasıdır (9).

Birçok tatlı su ve deniz balığı spermasının dondurulmasında Mounib sulandırıcısı (10,01 mg/ml  $KHCO_3$ , 1,99 mg/ml glutatyon, 42,78 mg/ml sukroz, 10 mg/ml BSA, %10 DMSO, pH 7.8, osmolarite 310) (10) başarıyla uygulanmaktadır. Pratik olarak 300 mM glukoz ve %10 yumurta sarısı içeren sulandırıcı özellikle gökkuşuğu alabalığı spermasının dondurulmasında başarılı olarak kullanılmaktadır (11). Genellikle sulandırma oranı 1:1 ve 1:20 arasında değişmektedir. Bir çok çalışmada ise sulandırma oranı 1:3 olarak uygulanmaktadır.



Sulandırma ve dondurma sonrası spermatozoanın maruz kaldığı değişikliklerin incelendiği bir çalışmada spermatozoanın özellikle ozmotik basınç değişimlerine ve donmaya karşı oldukça duyarlı olduğu bildirilmektedir (12). Dondurma ve çözündürme sırasında oluşan hücre hasarı özellikle plazma membranı, buz kristallerinin oluşumundan olumsuz etkilenmektedir. Bu etkiyi en aza indirmek için kriyoprotektanlar kullanılmaktadır. Genellikle türe özel kriyoprotektan içeren sulandırıcı formülasyonları hazırlanmaktadır (13). Değişik kriyoprotektanların etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, ör-



neğin etilen glikol, propilen glikol, gliserol, DMSO, DMA ve metanol araştırılmış ve genellikle DMSO'nun çözüm sonu motilite üzerinde en iyi sonucu verdiği görülmüştür (14, 4). Fabbrocini ve ark. (2000) (13) yine kriyoprotektanların etkililiğini araştırdıkları bir çalışmada, etilen glikol, propilen glikol, gliserol, DMSO ve metanol gibi kriyoprotektanlar arasında en iyi motiliteyi %5 DMSO (Me<sub>2</sub>SO)'de gözlediklerini bildirmişlerdir. Yine Akçay ve ark. (2004) (14) kullandıkları sulandırıcılarda %15'er oranda DMSO, DMA ve gliserol ilave ettikleri çalışmalarında en iyi motiliteyi %55 oranında aynalı sazan (*Cyprinus carpio*)'da tespit etmişlerdir.

Kriyoprotektanların etkinliğinin artırılması için, dondurmadan sonra oluşan hasarın plazma membranı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde hipoosmotik ve hiperosmotik solüsyonlar kullanılmaktadır (15). Düşük konsantrasyondaki DMSO) motiliteyi olumsuz etkilese de, diğer kriyoprotektanlara göre daha az toksik ve daha uzun süreli motilite oranları sağlamaktadır. Ancak motilite oranında en az düşüşün gözleendiği kriyoprotektanın ise etilen glikol olduğu belirtilmektedir (13).

Dondurulmuş spermanın taze sperma ile benzer fertilizasyon ve yakın motilite oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (16). Dondurulmuş spermada motilite süresinin daha kısa olduğu, metabolizmasının farklılaştığı ve fertilizasyonda döllen yumurtaların kuluçkadan çıkış oranlarının düşük olduğu belirlenmiştir (10,17). Dondurulmuş spermada hem viabilite (canlılık) oranı düşmekte hemde spermatozoaların fonksiyonları azalmaktadır. Bunun nedenleri arasında, soğuk şokuna uğramaları, osmotik strese maruz kalmaları ve hücre içi kristalizasyonun meydana gelmesi gösterilmektedir (7,5,13).



Dondurulmak üzere kriyoprotektan içeren sulandırıcılar ile muamele edilen sperma, payetlere (0,25-0,5 ml), dondurma tüplerine (1,5 ml) veya makro tüplere (5 ml) çekilebilmektedir. Kullanılan hacme göre dondurma süresi ve sıcaklığı değişmektedir. Payetler sıvı nitrojen buharında (-120 °C), nitrojen seviyesinin 6,5 cm üzerinde 15 dakikada dondurulmaktadır. Dondurulan sperma daha sonra sıvı azota aktarılmaktadır. Balık spermatozoaları küçük yapısından dolayı sulandırma sonrasında penetrasyon hızlıca meydana geldiğinden ekilibrasyon (alışım) safhasına gerek bulunmamaktadır. Nitekim çipura üzerinde yapılan bir çalışmada, DMSO katılan sulandırıcı ile muamele edilen spermanın 2 dakikadan fazla ekilibrasyona bırakıldığında, dölleme oranının daha düşük olduğu gözlenmiştir (10,4 ).

Yapılan araştırmalarda, deniz balıklarının spermalarının dondurmaya karşı daha dayanıklı olduğu, bunun da nedeninin spermatozoon membranındaki kolesterol/ fosfolipit oranının yüksek olması düşünülmektedir. Yine soğuğa karşı dirençte deniz balıklarının spermatozoon membranında bulunan fosfatil kolinin etkili olabileceği vurgulanmaktadır. Levrekler üzerinde yapılan bir çalışmada, üreme sezonu sonunda alınan spermanın soğuğa karşı direncinin düşük olması, hücre içi ATP miktarının düşük olması ile ilişkilendirilmiştir (4).

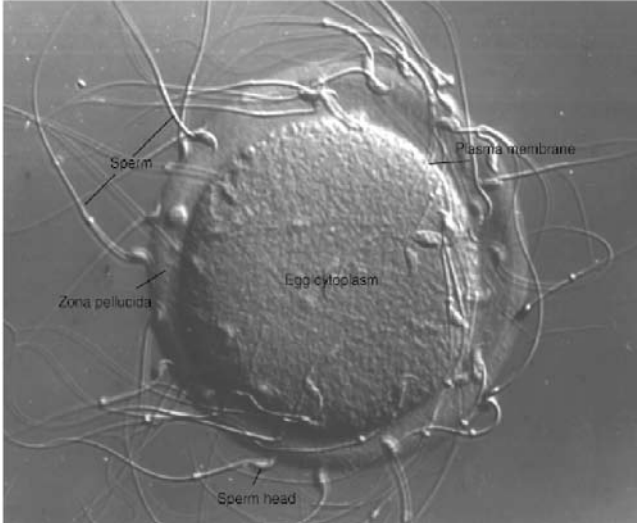
Cabrita ve arkadaşları (2005b) (15) ise, sperm dondurmanın DNA üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada, 5 ml hacimdeki makro tüplerde 1:6-1:20 oranında sulandırılarak yapılmıştır. Çalışmada çözdürmek için makro tüpler 60 °C'de 30sn bekletilmiştir. Çıkan sonuç ise; 1:6 oranında sulandırılan spermanın DNA hasarının en az olduğu, yüksek oranda sulandırılanların ise daha fazla olduğu şeklindedir.

#### 4. Spermanın Çözdürülmesi ve Fertilizasyonda Kullanımı

Spermayı çözdürme işlemi, dondurulmuş payet veya pellet'lerin 5-40 °C sıcaklık aralığındaki su banyosuna farklı sürelerde daldırılması suretiyle uygulanan bir işlemdir. Kriyoprezervasyon işleminden sonra spermatozoaların büyük çoğunluğu hasarlı membran ve mitokondriye sahiptir (18). Bu nedenle çözdürülmüş spermanın hemen kullanılması dölleme oranını artırmaktadır.

Spermanın aktive edilmesinden 10 saniye sonra taze sperma ile dondurulmuş spermanın motilitelerinin birbirine yakın olduğu ancak motilite süresinin taze spermada 50 saniye iken dondurulmuş spermada 40 saniye olduğu belirtilmektedir. Yine taze ve dondurulmuş spermanın yoğunluklarının aynı olmasına rağmen dölleme oranlarının farklı olduğu, aynı yoğunluktaki taze spermanın daha fazla yumurta dölleyebildiği belirtilmektedir (10).





Yapılan bir çalışmada, spermatozoa yoğunluğu ortalama  $50 \times 10^9$  spz / ml olan levrek spermasının yaklaşık olarak 100.000 adet yumurtayı dölleyebildiği, aynı sayıdaki yumurtaları dölleyebilmek için 400 µl taze spermadan elde edilmiş 1,2 ml dondurulmuş sperma kullanılması gerektiği belirtilmektedir. (10).

Cabrera ve arkadaşları (2005a) (7) çipuralar üzerine yaptığı çalışmada natif sperma (%77) ve dondurulmuş sperma (%75) arasında fertilite farkı olmadığını ortaya koymuştur. Bozkurt ve ark. (2005) (19), gökkuşuğu alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)'lerinde payet ve pellet yöntemlerinin fertilizasyon üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, fertilizasyon oranları payet yönteminde %52.3, pellet yönteminde ise %48.4 olarak belirlemiştir. Tekin ve ark. (2007) (20), sulandırıcı-kriyoprotektan interaksyonunun çözüm sonu fertilizasyon üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek fertilizasyon oranını glukoz kökenli sulandırıcıya %15 DMSO ve %1 oranında gliserol ilave edilen grupta %49.3 olarak belirlemişlerdir.

Dondurulup çözdürülmüş spermatozoa progresif motilitesini yani ileri doğru kuvvetli hareketini 4-6 dk sürdürebilmektedir (13,5). Ancak dölleme oranı, progresif motil spermatozoasayısı ile değil, motile özellik gösteren spermatozoa sayısı ile orantılıdır (4).

## 5. Sonuç

Kültür balıkçılığı Türkiye ve Dünya'da yükselen bir değer haline almıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin en önemli geçim kaynaklarından olan Akuakültür sektörü hızla gelişmekte ve büyümektedir. Bu büyüme ve üretim artışının devamı için bir çok bilimsel çalışma yapılmış olmasına karşın, sperm kriyoprezervasyonu biyoteknolojisinin Türkiye'de oldukça yeni bir konu olduğu bilinen bir gerçektir. Bu konuda yapılacak çalışmaların artırılmasıyla ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği gibi akuakültür sektöründe de önemli gelişmeler sağlanabilecektir.

## Kaynaklar

1. Anonymous, (2007). FAO Aquaculture Production Statistics. Rome.
2. Anonim, (2007). Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri. Ankara.
3. Holtz, W. (1993). Cryopreservation of rainbow trout sperm: Practical recommendations. *Aquaculture*, 110: 97-100.
4. Suquet, M., Dreanno, C. Fauvel, C., Cosson, J., Billard R., (2000). Cryopreservation of sperm in marine fish, *Aquac. Res.* 31: 231-243.
5. Chambeyron, F. and Zohar, Y. (1990). A diluent for sperm cryopreservation of gilthead seabream, *Sparus aurata*. *Aquaculture* 90, 345-352.
6. Fauvel C, Savoye O, Dreanno C, Cosson J, Suquet M, (1999). Characteristics of sperm of captive seabass in relation to its fertilization potential. *J Fish Biol*; 54: 356-369.
7. Cabrera, E., Robles V., Cuñado, S. Wallace, J.C. Sarasquete, C. Herráez M.P. (2005a). Evaluation of gilthead sea bream, *Sparus aurata*, sperm quality after cryopreservation in 5ml macrotubes. *Cryobiology* 50 : 273-284.
8. Bozkurt, Y. ve S. Seçer (2005). Balık Spermasının Muhafazası. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*. 345: 38-41.
9. Anonymous, (2009). Lazaron Biotechnologies. What is cryopreservation? <http://www.lazaron.com/lazaroniic.html>. Erişim Tarihi: 25.12.2009.
10. Fauvel C, Suquet M, Dreanno C, Zonno V, Menu B, (1998). Cryopreservation of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) spermatozoa in experimental and production conditions. *Aquat Living Res*; 11:387-394.
11. Tekin N., Secer S., Akçay E. and Y. Bozkurt (2003). Cryopreservation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) semen. *Israeli J. Aquacult.-Bamidgeh*, 55: 208-212.
12. Billard, R. (1983). Effects of coelomic and seminal fluids and various saline diluents on the fertilizing ability of spermatozoa in rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *Journal of Reproduction and Fertility*, 68: 77-84.
13. Fabbrocini, A., Lavadera, L., Rispoli, S., Sansone, G., (2000). Cryopreservation of sea bream (*Sparus aurata*) spermatozoa, *Cryobiology*, 40:46-53.
14. Akçay, E., Y. Bozkurt, S. Seçer ve N. Tekin (2004). Cryopreservation of mirror carp semen. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 28 (5): 837-843.
15. Cabrera, E., Robles V., Cuñado, S. Wallace, J.C. Sarasquete, C. Herráez M.P. (2005b). Evaluation of DNA damage in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) cryopreserved sperm. *Cryobiology* 50 : 144-153.
16. Suquet M, Omnes M.H, Normant Y, Fauvel C. (1992). Assessment of sperm concentration and motility in turbot (*Scophthalmus-maximus*). *Aquaculture*, 101 (1-2): 177-185.
17. Zilli L, Schiavone R, Zonno V, Rossano R, Storelli C, Vilella S, (2005). Effect of cryopreservation on sea bass sperm proteins. *Biology of Reproduction* 72, 1262-1267.
18. Labbe, C., Crowe, L.M., Crowe, J.H. (1997). Stability of lipid component of trout sperm plasma membrane during freezing-thawing. *Cryobiology*, 34: 176-182.
19. Bozkurt, Y., E. Akçay, N. Tekin ve S. Seçer (2005). Effect of freezing techniques, extenders and cryoprotectants on the fertilization rate of frozen rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) sperm. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 57 (2): 125-130.
20. Tekin, N., S. Seçer, E. Akçay, Y. Bozkurt ve S. Kayam (2007). Effects of Glycerol Additions on Post-Thaw Fertility of Frozen Rainbow Trout Sperm, with an Emphasis on Interaction Between Extender and Cryoprotectant. *Journal of Applied Ichthyology*, 23 (1), 60-63.



## Kooperatiflerde Pazarlama

Yrd.Doç.Dr. Haşim ÖZÜDOĞRU

Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi

### ÖZET

Pazarlama, bir ürünün, bir malın, bir hizmetin satışını geliştirmek amacıyla tanıtmayı, paketlemeyi, satış elemanlarının yetişmesini, piyasa ihtiyaçlarını tespit etme ve karşılamayı ihtiva eden etkinliklerin bütünü olarak tanımlamak mümkündür. Kısaca, tüketicinin satın almak istediği ürün veya hizmetin tanıtılması, ulaştırılması ve sunulmasıdır. Kooperatiflerin ürünlerini kendilerinin pazarlamaları halinde bundan en çok üretici ve tüketici istifade edecektir. Ülkemizde ürünler bir kaç el değiştirerek tüketiciye ulaşmaktadır. Bu durum ürün fiyatlarının yükselmesine sebep olmaktadır. Yükselen fiyatlar tüketicinin talebini azaltacaktır. Kooperatifin devreye girmesiyle üretici ve tüketici arasındaki aracılar ortadan kalkacaktır. Bu durum makul fiyat ve daha çok tüketim demektir. Diğer bir ifadeyle üretici için daha çok gelir, tüketici için makul fiyat ve daha fazla tüketim demektir. Üreticilerin hepsinin ürünlerini işleyip, sınıflandırma, ambalajlama, depolama, nakliye gibi imkanlara sahip olmaları, üretim faaliyetlerinin yıl boyunca devam etmesi, pazarlama konusuna yeterli zamanı ayıramamaları kooperatifin önemini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kooperatif, Pazarlama, Pazarlama Fonksiyonları

## GİRİŞ

Günümüz pazar şartlarında işletmeler kar edebilmek ve daha da önemlisi varlıklarını sürdürebilmek için pazarlama faaliyetlerinde bulunmak zorundadır. Pazarlama işletmeler açısından son derece önemli bir işletme fonksiyonudur. Pazarlama işletme ve işletmenin hedef kitlesi olan müşterileri arasında bir köprü görevi görmektedir. İşletme ile tüketici arasındaki iletişimin sağlanması pazarlamamın en önemli görevidir. Tüketici istek ve ihtiyaçlarının tespit edilip işletmeye aktarılması ve tüketicinin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda işletmece üretilen ürünlerin tekrar pazara ulaştırılması pazarlamamın sorumluluğundadır.

İşletmeler için bu kadar önemli olan pazarlama nedir? İktisatçılara göre pazarlama, mülkiyet, yer ve zaman faydası yaratan eylemlerdir. Pazarlamaya dağıtım yönlü bakıldığında ise pazarlama; ürünlerin üreticilerden tüketicilere doğru akışını sağlayan işletme faaliyetleridir. Amerikan Pazarlama Derneği ise pazarlamayı şu şekilde tanımlamaktadır: Pazarlama, kişilerin ve örgütlerin amaçlarına uygun şekilde değişimi sağlamak üzere; ürünlerin, hizmetlerin ve düşüncelerin yaratılması, fiyatlandırılması, dağıtım ve tutundurma çabalarının planlanması ve uygulanması sürecidir (Süer,2009).

Kooperatiflerin kuruluş amaçlarına baktığımızda ortaklarının ekonomik haklarını korumak ve dolayısıyla işletmelerine daha çok kar elde etmesi birincil amaç konumundadır (Mülayim,2006). Bu karı sağlamak; ürünleri kooperatif aracılığıyla daha yüksek fiyatla satmaktan ya da kooperatif aracılığı ile girdilerin maliyetlerini azaltmaktan geçmektedir. Girdileri azaltmak için kurulacak kooperatif maliyetleri azaltma konusunda büyük bir fayda sağlayacağı muhakkaktır. Fakat üretilen ürünün en karlı fiyattan satılması hem daha etkili bir sonuç sağlar hem de kooperatiflerin uzun süreli varlıklarını koruyabilmeleri için gereklidir. Kooperatifler birçok alanda nihai tüketiciye ürünlerini ancak endüstriyel işletmelerin aracılığıyla iletmektedirler. Nihai tüketici pazarında yaşanan ağır rekabetin sonucu endüstriyel işletmeler girdi maliyetlerini azaltabilmek adına satın aldıkları mamulleri en düşük fiyattan alma uğraşındadırlar. Bu şekilde oluşan bir pazarda üreticilerin kooperatifleşmek ve ürünlerini kooperatifler aracılığıyla pazarlamaktan başka bir seçeneği de kalmamaktadır. Kooperatifler aracılığıyla pazarlama, ürünün işlenerek nihai tüketiciye ulaştırılması olabileceği gibi, endüstriyel

alıcılar karşısında birlikte hareket etmenin sağladığı avantaj sayesinde oluşacak fiyattan endüstriyel alıcılara da pazarlama yapılabilir.

## 2. KOOPERATİF İŞLETMELERDE PAZARLAMA

Pazarlarna fonksiyonları, ürün ve hizmetlerin pazarlanması sürecinde yürütülen faaliyetlerdir. Bu fonksiyonlar, ürünü tüketiciye ulaştırmak isteyen her işletme için gerekli olan faaliyetlerdir. Pazarlarna fonksiyonları, pazarlanacak ürünün veya hizmetin türüne tüketicilere, ekonomik ve toplumsal şartlara göre değişir, çeşitlenir. Ancak, şu temel işlemler her zaman yerine getirilmelidir (Süer,2009).

### I. Arzın talebe uyması

- \* Değişim
- \* Fiziksel dağıtım
- \* Pazara ilişkin bilgilerin yayılması

Kuşkusuz bu temel işlemler kooperatifler içinde gereklidir. Kooperatifler üyelerini talebe uygun olarak yönlendirmeli, nihai pazarda oluşan değişiklikleri takip etmeli, ürünleri isterse endüstriyel alıcılar ister nihai tüketicilere ulaştırılacak en uygun fiziksel dağıtım kanalları oluşturulmalı ve pazara ilişkin bilgilerin üyelere aktarımı sağlanmalıdır.

Pazarlarna fonksiyonlarını pazarlama sistemi fonksiyonları ve pazarlama yönetimi fonksiyonları olarak iyi ayrı biçimde gruplandırmak mümkündür (Süer,2009).

### 2.1.Pazarlama Sistemi Fonksiyonları

Pazarlarna sistemi fonksiyonu klasik bir sınıflandırmaya göre; değişim, fiziksel dağıtım ve kolaylaştırıcı fonksiyonlar olarak üç kısımda ele alınmaktadır (Süer, 2009).

Değişim (mübadele) ile ilgili fonksiyonlar, satın alma ve satış gibi faaliyetlerdir.

Fakat bu satış faaliyeti her zaman son tüketici ile olmayabilir. Tüketiciler ile birlikte toptancı, perakendeci, acente vb. gibi araçlar girer. Değişimin gerçekleşebilmesi için ilk olarak talebin arza uyması gereklidir. Alıcı talebine uygun ürünü bulduktan sonra fiyat ve öteki satış şartları üzerinde pazarlık yapmaya hazır olur (Süer,2009). Değişim fonksiyonları, alıcı/tüketici istek ve gereksinimlerinin belirlenmesi, talep elde etme ve talebe karşı tepki geliştirme, talebi yönlendirme, tutundurma, aracı (tedarik kaynağı) bulma, fiyatlandırma, satış ve vade koşulları gibi faaliyetler olarak sayılabilir (Tek,1999).

Fiziksel dağıtım fonksiyonları ise ürünlerin üreticilerden araçlara veya doğrudan tüketicilere doğru yönltilmesi ile ilgili işleme, depolama ve taşıma hizmetleri ile birlikte sipariş işleme, koruyucu ambalajlama, stok yönetimi gibi fiziksel faaliyetlerin tümüdür (İnan, 1998- Süer, 2009- Tek, 1999).

Kolaylaştırıcı fonksiyonlar ise pazarlama faaliyetlerinin yürütülmesini kolaylaştıran yardımcı ve kolaylaştırıcı fonksiyonlardır (Tek, 1999). Bunlar, finansman, derecelendirme ve standardizasyon, kalite kontrolü, risk taşıma, pazar bilgisi toplama ve yayma vb. gibi pazarlama etkinliğini yükselten ve maliyetleri düşüren hizmetlerdir (Süer, 1998 , İnan, 1998).

Pazarlama sisteminin tüm bu fonksiyonlarından da anlaşılacağı gibi küçük miktarlarda üretim yapan üreticilerin etkin ve güçlü bir pazarlama yapabilmesi için kooperatiflere çok önemli görevler düşmektedir. Bir çiftçinin ürettiği mahsulünü, bir orman köylüsünün ürününü, bir küçük esnafın el emeği ile tezgahında ürettiği mamulleri pazarlaması için birleşmesi gerekmektedir. Şuan ki piyasa şartlarında, bir domates üreticisi tek başına iken bir salça fabrikası ile pazarlık yapamaz. Nasıl ki bir süt üreticisi tek başına süt fabrikaları ile fiyat ve ödeme şartları konusunda pazarlık yapamıyor ve ya pazarın yapısını inceleyip ürün şekillendirmesi yapamıyorsa. pazarlığın olmadığı, talebin yapısının incelenip talebe uygun zamanda ve talebin özelliklerine göre üretim yapılamadığında başarılı olunması da beklenemez.

Çağdaş pazarlama anlayışının fonksiyonları tüm işletmeler için olduğu gibi kooperatifler için de geçerlidir. Kooperatif işletmeleri için bu temel fonksiyonların yanı sıra başka fonksiyonların da önemi büyüktür. Kooperatif işletmeleri için pazarlama sistemi fonksiyonları; pazar bilgisi toplama ve yayma, standartlaştırma ve derecelendirme, paketlerle ve ambalajlama, fiziksel dağıtım (toplama, depolama ve taşıma), risk taşıma ve finansman sağlamadır.

Pazarlama anlayışının üretimden tüketiciye doğru değişimi ile birlikte artık her sektörde üretim ve ürün şekillendirmesi talebin yapısına uygun olarak yapılmaktadır. Kooperatifler de ortaklarının çıkarları doğrultusunda pazarı inceler analiz eder ve ürün şekillendirme konusundan, kaliteye, üretimin planlanmasından fiyat tespitine kadar tüm konularda oluşabilecek her türlü değişikliği üyelerine aktarır (İnan, 1998).

İç ve dış piyasalarda istenilen kalite ve sunumun yapılması ürünlerin standardizasyonu ve derecelendirmesi açısından önem kazanmaktadır. Kooperatifler ve üyeleri için özel bir önemi olan standartlaştırma ve derecelerne faaliyetlerinde, kooperatifler talebe uygun ürünün geliştirilmesi için üreticinin ihtiyaç duyacağı iyi cins tohumluk, ilaç vb. en uygun şartlarda temin ederek üretimin en iyi şekilde gerçekleşmesini sağlar. Tarım sektöründe diğer hizmet yoğun sektörlerde olduğu gibi standartlaştırma zor olmakla beraber, rekabette bir adım önde olmanın yolu da standartlaştırma ve derecelendirmeden geçmektedir.

Ambalajlama ve paketlerle benzer ürünlerin tüketiciler gözünde birbirinden ayrılması sağlamaktadır. Ürünün içeriğine uygun olarak paketlenmesi satış için tek başına yeterli olmamaktadır. Pazarda iyi bir konum sağlayabilmek ve sadık müşteriler yaratılmak için kooperatifler ürünlerini ambalajlar iken kullanışlı olması, koruma ve ucuzluk gibi özellikler ile birlikte müşterilerin ilgisini çekecek ve rakiplerinden kendilerini ayıracak farklılaşma yollarına gitmelidirler.

Fiziksel dağıtım fonksiyonu, ürünlerin üreticilerden araçlara, kullanıcılara veya tüketicilere doğru hareket ettirilmesiyle ilgili taşıma, depolama gibi faaliyetlerini kapsar (Süer,2009). Birçok ürünün üretim ile pazardaki talep çok farklı zamanlarda olabilmektedir. Özellikle tarım ürünlerini hasat dönemlerinin dışında da, yıl boyunca talep görmektedir. Kooperatifler pazar analizi sonucunda ulaştıkları bilgiler ışığında üreticilerden aldıkları ürünleri en yüksek fiyata ulaşacağı zamana kadar depolama faaliyetlerini yürütmelidirler. Üreticiden ürünlerin alınıp, bozulmadan ve talebe uygun şekillerde saklanması ve depolanması da kooperatiflerin en önemli görevlerinden biridir.

Tüm bu sayılan fonksiyonların yerine getirilmesi ve üreticilerin araç gereç ihtiyaçları ile birlikte satış gerçekleşene kadar ki süreçte üreticiye ürünün karşılığının verilmesinde ya da ön ödemelerin yapılması için kooperatiflerin finansman sağlama zorunluluğu vardır.

Kooperatifler doğası gereği üyelerinin ihtiyaç duyduğu ürünleri en iyi fiyata en kısa sürede sağlamaya çalışırlar. Fakat tarım ürünleri hem iklim şartlarından kolaylıkla etkilenebilmekte hem de oluşacak talep yapısı ile fiyat sıkıntısı yaşayabilmektedir. Kooperatif üyelerinden aldığı ürünleri en uygun ortamlarda saklayıp pazara ulaştırmada ve aynı zamanda talepte



oluşabilecek değişiklikler karşısında da büyük risk altındadır (Inan,1998).

## 2.2. Kooperatiflerin Pazarlama Faaliyetleri

### 2.2.1. AB Ülkelerinde Kooperatiflerin Pazarlama Faaliyetleri

AB' de kooperatifler rekabet koşulları içerisinde kendi özerklikleri bulunan ve tüm Birlik ekonomisine önemli katma değerler yaratabilen kurumlardır. Günümüz Avrupa ülkelerinde çok sayıda ve çok çeşitli kooperatif kavramlarının oluşmasında en önemli unsur, 19. yüzyıl başlarında ortaya çıkan farklı ekonomik, sosyal ve politik gelişmelerin yaşanmasıdır (Çıkmın ve Nergis,1999).

Birlik üyesi ülkeler de kooperatiflerin yapısı ve

işleyişi birbirlerinden farklılık göstermekle beraber Roma anlaşmasının bir bütün olarak uygulanması ile bu farklılıklar giderilmeye çalışılmıştır. Roma anlaşmasına eklenen bir madde ile kooperatifçiliğin amaçları ve ilkeleri net olarak belirtilmesi de ortak bir tarım politikasına ulaşmada ve birliğin tarım ürünlerinin pazarlanmasında kooperatifçileri de kapsayan çiftçi kuruluşları ilgili hükümler bulunmaktadır (Çıkmın ve Nergis;1999). 6 Eylül 1958 tarihinde Avrupa Tarımsal Örgütler Komitesi (Committee of Agricultural Organizations) kurulmuş daha sonra 24 Eylül 1959 da Avrupa Topluluğu tarım kooperatifleri Tarımsal Kooperatifçilik Genel Komitesi oluşturulmuştur. Daha sonra COPA ve COGECA birleşerek Avrupa Birliği Tarım Kooperatifleri Konfederasyonunu (COGECA) kur-

**Tablo 1. AB Üyesi Ülkelerde Kooperatiflerin Yapısı ve Pazar Payları (www.aib.org.tr/oroie/kooperatif.doc erişim tarihi: 12 Nisan 2009)**

ÜLKELER	Koop. Sayısı	Ortak Sayısı	Pazar Payları (%)					
			Süt	Tahıl	Et	Meyve Sebze	Diğer	Girdi
Avusturya	1074	2200000	94	65	20		Ş.Pan 100	
Belçika	1265	497915	60		20	70		40
Danimarka	47	137375	95		62	Meyve:40		Yem:87 Gübre: 64 B.unu:99
Almanya	4044	2957000	70		30		Şarap:40	50
Yunanistan	6330	738600	20	49			Şarap:50 Pamuk:20 Z.yağl:60	
Finlandiya	69	234000	96		69		Yumurta:50 Ormancılık:3 Hay.İslahl:33	41
Fransa	3700	1100000	49	74	34		Şeker:28 Su. Tohumlama:98 Tütün: 100	Yem:45
İrlanda	122	185600	97	65	70		Hayvan Isl.:100 Toptancılık: 64	Yem:65
İtalya	8850	1124900	38	17	27	Meyve:41 Sebze: 13	Şeker:7,Tütün:30 Şarap:55	
Hollanda	98000	245600	83	100	35	Şeker:63 Çiçek:95		55
İspanya	5528	1247300		35		Meyve:15 Sebze:45	Şarap:70 Z.yağl:75	70
Portekiz	1072	588000	82			45	Şarap:49	Kredi:66
İsveç	53	300000	95				Ormancılık:60 Yumurta:20	40
İngiltere	565	241000	55	25	35	Sebze:25	Yumurta:15 Balık:30	Gübre: 30

muşlardır.

AB üyesi ülkelerde kooperatiflerin yapısı ve Pazar payları Tablo 1’de verilmiştir. Tabloya göre en fazla kooperatifin 98000 ile Hollanda da olduğu görülmektedir. Kooperatif ortak sayısı bakımından ise Avusturya ilk sırada yer almaktadır.

### 2.2.2. Almanya

Almanya’da Raiffeisen ile başlayan tarımsal amaçlı kooperatiflerin bugün hala varlıklarını devam ettirmektedirler. Almanya’ da sayısı 4044 e ulaşan tarımsal kooperatifler, 2.957.000 ortağa sahiptir. Alman kooperatifleri şarapta %50, et de % 30 ve süt ürünleri %70’lere varan pazar paylarına sahiptir. Ve yine Alman kooperatifleri üyelerinin girdi ihtiyacının %50 sini temin etmektedirler. Almanya tarımsal yapısı itibariyle kullanılan tarımsal alanın toplam yüzölçümü içerisinde yüksek bir yapıda pay sahibi olduğu, bunun doğrultusunda tarımsal üretimin ülke ekonomisine önemli katma değerler yarattığı bir ülkedir. Almanya’ da kooperatifler ortaklarını her alanda temsil edebilme yetkisine sahip olduklarından dolayı, finansal gereksinimleri karşılayabilecek, son derece yüksek iş hacimlerine sahip kredi kooperatifleri mevcuttur. Almanya’ da Alman Çiftçiler Birliği ve Alman Raiffeisen Örgütü olmak üzere iki önemli tarımsal örgütlenme bulunmaktadır (Çıkin ve Nergis,1999).

Almanya kooperatiflerinin denetimi bağımsız denetim birliklerince yapılmakta ve devletin kooperatiflerin kurulması için bağımsız bir denetim birliğine üye olmayı zorunlu kılmaktadır. Yine Almanya’da devlet kooperatif ilişkileri, kuruluşundan beri bağımsız ve müdahaleden uzaktır. Kooperatifler devletten herhangi bir mali destek almazlar ve şirketler gibi özerk ve özelkuruluşlardır (Türkiye Koop Yayınları-10:2003).

Tüm bu tarım kooperatiflerinin dışında ilk kez 1862 yılında Hamburg’da kurulan konut kooperatifi ve Chemnitz ve Eilenburg’da 1845 de kurulan ilk tüketim kooperatifi daha sonra ülke içinde türlerine örnek olmuşlardır. 2001 yılı itibariyle Almanya’da 2000 civarı konut kooperatifi 3.2 milyon ortağı ile faaliyetlerine devam etmektedirler.

### 2.2.3. Fransa

Kooperatifler ortaklarının tarımsal faaliyetleri için gerekli tüm girdi ihtiyaçlarını karşılayacak ve ürünlerini pazarlayacak şekilde hizmette bulunur. Bu hizmetlere kırsal kesimin finansmanı için ban-

cahılık ve sigortacılık hizmetleri de dahildir. Fransa tarım kooperatiflerinin organizasyon yapısında tepe örgütü “Fransa Tarım Kooperatiflerinin Ulusal Konfederasyonu”dur. Konfederasyona bağlı üç büyük federasyon ve bunlara bağlı diğer federasyonlar, birlikler ve bankalar mevcuttur. En alt düzeydeki kooperatifler, uzmanlaşmış bölge federasyonlarına, belirli bir departmanla ilgili uzmanlaşmış federasyonlara ya da çok amaçlı federasyonlara bağlıdırlar.

1997 yılı itibariyle çiftçiler, yaklaşık 3700 adet tarımsal amaçlı kooperatife ve bunlara ait endüstriyel entegre-tarımsal işletmelere sahiptir. Kooperatiflerin ülke çapında 950.000 ortağı vardır. Üreticiler, ortak oldukları kooperatifler aracılığıyla üretiminin % 50’sini yaklaşık 120.000 kişinin çalıştığı kooperatif işletmelerde değerlendirmekte ve pazarlamaktadır.

Fransa’da tarımsal amaçlı kooperatifler kurumlar vergisinden muaftır ve kooperatifçiliğin gelişmesi için 70 civarında ar-ge kuruluşu vardır. Bu kuruluşların geliştirilmesi için kooperatifler yıllık cirolarının % 0.5’ini ar-ge harcamaları için kullanmaktadırlar (Türkiye Koop Yayınları-10,2003 ).

### 2.2.4. İngiltere

İngiltere’de toplam 565 adet tarımsal amaçlı kooperatif faaliyette bulunmaktadır. Bunların % 65’i ortakları olan üreticilerden satın aldıkları tarımsal ürünleri işleyerek ya da paketleyerek pazarlamaktadır. Kooperatiflerin ortak sayısı 241.000’ dir. İngiltere’ de daha çok ürün ya da ürün grubu bazında uzmanlaşmış tarımsal pazarlama kooperatifleri vardır. Bu kooperatifler ürün pazarlarının yanı sıra ortakların tarımsal girdi ihtiyaçlarını da karşılarlar. Kooperatif yapısında ortakların oluşturduğu genel kurulun seçtiği yönetim kurulu yanında atanmışların da yer aldığı bir yönetim biçimi vardır. İç kontrolü ortaklar ve yönetim kurulu yapar. Dış kontrol ise bağımsız bir denetim kuruluşu tarafından yapılır. Kooperatifte ortakların ürünlerinin en az 2/3 ‘ünün kooperatife teslim zorunluluğu vardır. Kooperatiflerin finansmanında ortaklar tarafından ödenen ortaklık payı önemlidir ve bu paya kooperatifçilik ilkeleri dikkate alınarak sınırlı faiz ödenir (Türkiye Koop Yayınları-10,2003).

### 2.2.5. Diğer AB Üyesi Ülkelerde Genel Durum

Avusturya kooperatifçilik modeli Almanya’daki Raiffeisen kooperatifçilik modelinden büyük ölçüde etkilendiği görülmektedir. Bu ülke de kooperatifler özellikle et ve et ürünleri, sebze meyve, şarapçılık

ve hizmet kooperatifçiliği şeklinde gelişmiştir. 1.7 milyon ortağa sahip Avusturya Raifeisen Bankası ülkenin en geniş özel bankacılık grubudur (Çıkın ve Nergis,1999:242).

Avusturya'nın bir diğer özelliği ise Avrupa'daki eko-ürün pazarındaki 285000 üreticiden 35400 ünün bu ülkede olmasıdır.

Hollanda tarım kooperatifleri, ortaklarına kredi ve tarımsal girdi sağlayan ve üreticilerin ürünlerini işleyerek pazarlayan çok amaçlı kooperatiflerdir. II. Dünya Savaşından sonra sayıları azalmış, bu şekilde verimliliği arttırarak birim maliyetlerini düşürmüş ve ortaklarına daha iyi hizmet sunarak iş hacimlerini ve rekabet güçlerini arttırmışlardır (Türkiye Koop Yayınları-10,2003).

Hollanda' da kooperatiflerin en belirgin özelliği hiç devlet yardımı almaksızın, bizzat üreticinin öz kaynağı ile geliştirdiği kendi kredi bankaları ile finansman ihtiyacını giderdiği bir oluşum olmasıdır. Hollanda' da tarımsal kooperatiflerin pazar paylarının oldukça yüksek olması da ayrıca dikkati çeken husus olmuştur. Ülkede üretilen süt ve süt ürünlerinin %83'ü, çiçek ve diğer süs bitkilerinin %95'i, şekerpancarının %65'i, sebze %73, nişasta da %100, gübre ve hayvan yeminde %55'i kooperatifler aracılığı ile pazara sunulmaktadır (Türkiye Koop Yayınları-10,2003).

İtalya' da yaklaşık 8800 tarımsal kooperatif 1.1 milyon üyesi ile faaliyet göstermektedir. Tüm ülkede ve AB genelinde etkin olan 4 kooperatif gurubu bulunmaktadır (Çıkın ve Nergis, 1999).

- FEDERCONSORZI (İtalyan Tarım Kooperatifleri Federasyonu)

- CONFCOOPERA TIVE (İtalyan Kooperatifler Konfederasyonu)

- LEGA (Lega Ulusal Kooperatif ve Yardımlaşma Birliği)

- AGICA (AGCI) ( İtalyan Tarım Kooperatifleri Genel Birliği)

Kooperatif ürünlerinin pazar payları ise %55 lik pay ile ilk sırada şarapçılık, %41 ile meyve ve sebze ve %38 pazar payı ile süt ve süt ürünleri gelmektedir.

### 3. TÜRKİYE'DE KOOPERATİFLERİN PAZARLAMA FAALİYETLERİ

Ülkemizde tarım kesimindeki küçük aile işletmelerinin sayısı toplan işletme satışının büyük bir

kismini meydana getirmektedir. Küçük işletmeler tarımda verimliliği artırma ve ürettiği ürünleri değerlendirmede sermaye imkanlarından yoksun olduğu gibi ürünlerin satışında ve pazarda etkili olamamaktadır (Kılıç;2004). Ülkemizde kooperatifler üyelerinin mallarını satın alarak direk bir pazarlara kanalı kurmaktadır. Bu kanal endüstriyel alıcılara olduğu kadar ürünün işlenerek doğrudan pazara sunulması şeklinde de faaliyet göstermektedir.

Ülkemizde 17 adet Tarım Satış Kooperatifi faaliyet göstermektedir. Bu kooperatifler bölgesel olarak yetiştirilen ürünlerin işlenmesi ve satışının en etkili bir şekilde yapılması için üreticilerin bir-araya gelmesi ile kurulmuşlardır. Tablo 2 de bu kooperatiflerin faaliyet gösterdikleri temel alanlar ve işlemiş oldukları ürünler görülmektedir. Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü 2008

Tablodan da anlaşılacağı gibi birliklerde kütlü pamuk, ayçiçeği, zeytin ve zeytinyağı, incir, üzüm, fındık ve kayısı gibi ülkemiz için stratejik öneme sahip, hatta dünyada üretimi açısından lideri olduğumuz ürünlerin üzerine yoğunlaştıklarını görüyoruz. Birlikler, Türkiye rekoltesinin; kütlü pamukta %14-22 sini, fındıkta %20- 40'ını, çekirdeksiz kuru üzümde %20-30'unu, yağlık ayçiçeğinde %25-50'sini, zeytinyağında %12-20'sini, zeytinde %10-20'sini, soyada %40'ını, yaş ipek böceği kozasının tamamını, gül çiçeği ve tiftikte yarısını alarak işleyip satmaktadır. Bu ürünler ülkemizin ihracatında önemli bir yer tuttıkları açıktır (Kılıç;2004).

Kooperatif birlikleri ürün alımlarım 4527 sayılı kanunun yürürlüğe girmesi ile birlikte kendi kaynakları ile sağlamaya başlamışlardır. Destekleme Fiyat İstikrar Fonu aracılığı ile kredi alarak ürün alımı yapılmakla beraber bu kredi kullanılarak alınan ürünler genele bakıldığında oldukça düşük bir paya sahip oldukları görülmektedir.

### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

AB üyesi ülkelerde kooperatifler, evrensel kooperatifçilik ilkelerine göre örgütlenmiş ve çalışmalarını piyasa ekonomisi üzerine oturtmuşlardır. Bu ülkelerde kooperatifler üyelerinin istek ve ihtiyaçlarına cevap verme faaliyetleri ile birlikte ikincil görev olarak görülen sosyal ve ekonomik bir düzenin kurulmasına da yardımcı olmuşlardır.

AB üyesi ülkeler ile Türkiye'deki kooperatifleri karşılaştırdığımızda temel farklılıklar görmekteyiz.

Birlik Adı	Kooperatif Sayısı	Ortak Sayısı	Temel Ürünler	İşlenmiş Ürünler
Tariş Pamuk	44	46768	Kütlü Pamuk	Pamuk ipliği, pamuk yağı, margarin, sabun
Tariş Üzüm	14	17306	Çekirdeksiz kuru Üzüm Yaş Üzüm.	Pekmez, sirke vb
Tariş İncir	15	5587	Kuru İncir	İşlenmiş İncir Kolonya
Tariş Zeytin ve Zeytinyağı	33	26774	Ham Zeytinyağı	Zeytinyağı vb.
Çukobirlik	35	51663	Kütlü ve Yerfıstığı	Pamuk İpliği Bez Pamuk Yağı
Antbirlik	6	28111	Kütlü Pamuk Narenciye	Pamuk İpliği, Biodizel, Sabun
Fiskobirlik	50	237748	Kabuklu Fındık	İşlenmiş Fındık
Trakyabirlik	48	78273	Yağlı Ayçiçeği Tohumu	Ham ve Rafine Ayç. Yağı, Margarin
Karadenizbirlik	21	66122	Ayç. Toh.	Ham ve Raf. Çiçek Yağı
Güneydoğu Birlik	11	17210	Antep fıstığı, Kırmızı Merc.	İşlenmiş Fıstık Ürünleri
Marmarabirlik	8	30697	Zeytin	Zeytinyağı
Kozabirlik	5	10918	Yaş İpek Kozası	İpek İpliği
Taskobirlik	9	4413	Yaş ve Kuru ÇEK.Üzüm	Sirke
Gülbirlik	6	8067	Gül	Gül yağı
Tiftikbirlik	12	19587	Tiftik	İşlenmiş Tiftik
Kayısbirlik	5	9130	Kurukayısı	İşlenmiş Kurukayısı
Gap Birlik	3	220	Kütlü Pamuk, Antep Fıstığı	

Avrupa'daki kooperatiflerin birçoğu kuruluş yıllarının başlarından beri kamudan ayrı, bağımsız ve özel bir yapıda olmuşlardır. Bu özerklik dolayısıyla herhangi maddi bir destek almamışlar, finansmanlarını kendi öz kaynakları ile yapmışlardır. Finansman sağlamak için kooperatif bankacılığını geliştirmişler, hatta bazı ülkelerde kurulan kooperatif bankaları bankacılık sektöründe lider konuma kadar yükselmişlerdir. Finans sorununu çözen kooperatifler kamu etkisinden kurtulmuş bağımsızlıklarını güçlendirmiş bir örgütlenme modelini geliştirmişlerdir. Ülkemizde ise kooperatifler hem finans ihtiyaçlarını karşılamada, hem de bağımsız bir yapıya kavuşma konusunda sıkıntılar yaşamaktadır.

AB üyesi ülkelerde kooperatifler kendi kültür ve sosyal yapıları ile modern kooperatif ilkelerini birleştirmişlerdir. Ülkemizde ise bu konuda tam bir uyum sağlanmadığı görülmekte, kooperatifleşme ile kooperatifleşmeme arasında bir fark görülmektedir.

Avrupa Birliği üyesi ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerine ayırdığı bütçe ve kooperatifçilik eğitiminin Avrupa'da ki durumu ile ülkemizde ki durum arasında da büyük bir fark vardır.

İmece kültürüne sahip, 125 yılı aşkın bir süredir kooperatifçilik deneyimi olan Türkiye'de yapılabilecek akılcı düzenlemeler ile bu sorunları aşabileceklerdir.

#### 5. KAYNAKLAR

- SÜER, İ.; *Pazarlama Planlama Politikaları: G.Ü. ESEF, Basılmamış Yüksek Lisans Ders Notları*, 2009.
- MÜLAYİM, Z, G., *Kooperatifçilik, Yetkin Yayınları, Ankara, 2006.*
- TEK, B., Ö.,; *Pazarlama ilkeleri, Global Yönetimsel Yaklaşım, Türkiye Uygulamaları, İzmir, 1997.*
- ÇIKIN, A. ve NERGİS, K., *Avrupa Birliği ve Türkiye'de Tarımsal Kooperatifçilik Hareketi*, izmir, 1999.
- İNAN, İ., H, *Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği, Tekirdağ, 1998.*  
www.aib.org.tr/proje/kooperatif.doc erişim tarihi: 12 Nisan 2009
- Türkiye Millî Kooperatifler Birliği Yayınlar; Avrupa Birliğinde Kooperatifçilik, Türkiye Koop Yayınları-10, 2003.*
- KILIÇ, T., *Tarım Satış Kooperatiflerinin Pazarlama Faaliyetleri ve Bir Örnek Uygulama, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004.*
- T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü Sunusu www.orkoop.org.tr/OrkoopDoes/ Activities/ForOrkoop/DGRV/TSKB-Sunum. ppt -" Erişim Tarihi: 10.04.2009





# ZİRAAT

OCAK-HAZİRAN 2010 SAYI: 354

## MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR



[www.tzymb.org.tr](http://www.tzymb.org.tr)





# TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI YAYINLARI



SIRA NO	YAYININ ADI	FİYATI TL
1	HAYVANSAL ÜRETİM .....	1.00
2	TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ .....	1.00
3	ÇAYIR MERA YEMBITKİLERİ 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 ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VAKFI İŞTİRAKİDİR



**BİZİM İÇİN DEĞERLİSİNİZ.  
BİZDEN FİYAT ALMADAN  
KASKO VE TRAFİK SİGORTASI  
YAPTIRMAYIN...**



**TUĞRA SİGORTA'DA SİZ  
DEĞERLİ ÜYELERİMİZE  
VE YAKINLARINIZA BÜYÜK  
İNDİRİM ...**

Sakarya Cad. No: 30/3 Kızılay Çankaya/ANKARA  
Tel : 0 (312) 435 46 42 - 0 (312) 433 69 09 Faks: 0 (312) 435 41 11  
Sigorta Danışmanları : Seyhan GÜRCAN ★ İnci Rüya KADAKOĞLU  
e-posta: seyhan\_grc@hotmail.com ★ ruya.tugrasigorta@hotmail.com

# *“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 BANKASI**  
**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**  
**seyhan\_grc.hotmail.com**