



Sayı : 352
Ocak-Haziran 2009
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
Doç.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
Fax: 0.312 433 64 11

HESAP NUMARALARI
POSTA ÇEKİ
341827 Yenişehir-ANKARA

BANKA

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

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

Tasarım: Grafikare

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

Baskı

BaşakMatbaacılık
Macun Mah.Anadolu Bulvarı No: 5/15
Yenimahalle/ANKARA
Tel: 0 312 397 16 17

Baskı Tarihi:
...08.2009

İÇİNDEKİLER

4

Mersin Körfezi' nde Dağılım Gösteren İzmarit Balıklarının (*Maena sp.*) Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Hasan Hüseyin ATAR - Yasemin TEKİN

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Dışkapı/ANKARA

12

Sibirya Mersin Balığının (*Acipenser baeri*) Biyolojisi ve Kültürü

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ATEŞ

Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı

18

Farklı Tuz Oranları ile Sıvı Tütsülenmiş Alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss*) Duyusal Özellikleri ve Et Veriminin İncelenmesi

Zayde ALÇİÇEK - Süleyman BEKCAN - Hasan H. ATAR

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Dışkapı/ANKARA

24

Küresel Kriz ve Gıda Sektörü

Doç. Dr. Erdoğan GÜNEŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Dışkapı/ANKARA

36

Neden Organik Meyve Suları

Doç.Dr. Hamım HALİLOVA¹ - Yaşar EŞMEKAYA²

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Dışkapı/ANKARA

²Elite Naturel Yönetim Kurulu Başkanı

42

Karada Kurulu Alabalık İşletmeleri Çıkış Suyu Yönetimi: Çöktürme Havuzları

Hatice BİLGİN YILDIRIM

Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü ANKARA

48

Balık Yetiştiriciliğinde Bağışıklık Sistemini Düzenleyici Yem Katkı Maddelerinin Kullanımı

Doç. Dr. Yusuf BOZKURT¹ - Araş. Gör. Sertel Faik SEÇER²

¹Mustafa Kemal Üniv. Su Ürünleri Fakültesi

²Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü Dışkapı/ANKARA

52

Nır Analiz Sisteminin Hayvan Beslemede Kullanımı

Turgay YILDIZ¹ - Prof. Dr. Necmettin CEYLAN²

¹Tavukçuluk Arş.Ens. Müdürlüğü

²A.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ YÖNETİM KURULU

Genel Başkan
Fehmi KIRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Sekreter
Dr.Erkan İÇÖZ

Genel Muhasip
Ufuk KALE

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet BİLİR

Üyeler
Üzeyir YÜREKLİ
İsmail AKBULUT
Mustafa BOZKURT
Bayram ÖZDEMİR

Adres
Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

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

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ

ADANA: Halil KILINÇ
Tel 0 505-389 44 81
ANTALYA: Nurettin DEMİRKOL
Tel 0 242-243 43 68
KONYA: Ahmet YILMAZ
Tel 0 332-237 67 68
Ş.URFA: Rüstem COŞKUN
Tel 0 414-313 12 23
SAMSUN: Kudret KEVSEROĞLU
Tel 0 362-457 60 20
İZMİR: İsmail EMETLİ
Tel 0 232-462 45 63
İSTANBUL: Hikmet KARAÇAY
Tel 0 532-331 40 48

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 KIRAZ

Adres:
Sakarya Caddesi No: 30/3
Yenişehir / 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 AKCAY	Prof.Dr.Aziz KARAKAYA
Prof.Dr. Cevdet AKDAĞ	Prof.Dr. Osman KARKACIER
Prof.Dr. Sıtkı ARAS	Prof.Dr. Zekai KATIRCIOĞLU
Prof.Dr. Neşet ARSLAN	Prof.Dr. Orhan KAVUNCU
Prof.Dr. Orhan ARSLAN	Prof.Dr. Mükerrrem KAYA
Prof.Dr. Rıza AVCIOĞLU	Prof.Dr. Tahsin KESİCİ
Prof.Dr. Mehmet BABAOĞLU	Prof.Dr. Semiha KIZILOĞLU
Prof.Dr. Cahit BALABANLI	Prof.Dr. Zahide KOCABAŞ
Prof.Dr. Saim BASTABAN	Prof.Dr. Ali KOÇ
Prof.Dr. Ali BAYRAK	Prof.Dr. N.Kemal KOÇ
Prof.Dr. Feti BAYRAKLI	Prof.Dr. Özer KOLSARICI
Prof.Dr. Nilgün BAYRAKTAR	Prof.Dr. Coşkun KÖYCÜ
Prof.Dr. Neriman BEYHAN	Prof.Dr. Mehmet KURAN
Prof.Dr. Zeki BOSTAN	Prof.Dr. Orhan KURT
Prof.Dr. Saim BOZTEPE	Prof.Dr. Mevlut MÜLAYİM
Prof.Dr. Mustafa CANGA	Prof.Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof.Dr. Muharrem CERTEL	Prof.Dr. Mustafa ÖNDER
Prof.Dr. H. Avni CİNEMRE	Prof.Dr. İbrahim ÖRGÜN
Prof.Dr. Belgin ÇAKMAK	Prof.Dr. Sebahattin ÖZCAN
Prof.Dr. Ergun DEMİR	Prof.Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Prof.Dr. Fikret DEMİR	Prof.Dr. Nuthullah ÖZDEMİR
Prof.Dr. İbrahim DEMİR	Prof.Dr. Burhan ÖZKAN
Prof.Dr. Yusuf DEMİR	Prof.Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Prof.Dr. Rasih DEMİRCİ	Prof.Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Prof.Dr. Hatice DUMANOĞLU	Prof.Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof.Dr. Alper DURAK	Prof.Dr. Ergin ÖZTÜRK
Prof.Dr. Hayrettin EKİZ	Prof.Dr. Cafer S.SEVİMAZ
Prof.Dr. Halil ELEKÇİOĞLU	Prof.Dr. Cengiz SANCAK
Prof.Dr. Yavuz EMEKLİLER	Prof.Dr. Musa SARICA
Prof.Dr. Hakkı EMSEN	Prof.Dr. Kudret SAYLAM
Prof.Dr. Celal ER	Prof.Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU
Prof.Dr. Sezai ERCİŞLİ	Prof.Dr. Hüseyin ŞİMŞEK
Prof.Dr. Yücel ERKMEN	Prof.Dr. Veyis TANSI
Prof.Dr. Zeki ERTUGAY	Prof.Dr. Ömer Faruk TAŞER
Prof.Dr. Hasan FENERCİOĞLU	Prof.Dr. Aziz TEKİN
Prof.Dr. H.Hüseyin GEÇİT	Prof.Dr. M.Turgut TOPBAŞ
Prof.Dr. Ferhat GENÇ	Prof.Dr. Celal TUNCER
Prof.Dr. Sait GEZGİN	Prof.Dr. Avni UĞUR
Prof.Dr. İrfan GİRGİN	Prof.Dr. Sadık USTA
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER	Prof.Dr. Sezgin UZUN
Prof.Dr. Metin GÜNER	Prof.Dr. Saime ÜNVER
Prof.Dr. Bilal GÜRBÜZ	Prof.Dr. Cemalettin Y.ÇİFTÇİ
Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU	Prof.Dr. Telat YANIK
Prof.Dr. Abdülkadir HURŞİT	Prof.Dr. H.Güçlü YAVUZCAN
Prof.Dr. İzzet KADIOĞLU	Prof.Dr. Sadık Metin YENER
Prof.Dr. Mustafa KAPLAN	Prof.Dr. Erol YILDIRIM
Prof.Dr. Kemalettin KARA	Prof.Dr. Nesrin YILDIZ
Prof.Dr. Mehmet KARA	Prof.Dr. Nuri YILMAZ
Prof.Dr. Tahsin KARADOĞAN	Prof.Dr. Mahmut YÜKSEL

- 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 yayın adı, cil di, 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)Yayınlanmakiçin tarafımıza gelen yazıların yayınlanıp yayınlanmamasına ve dergimizde nasıl yer alacağına Yayın Kululumuz karar verir. Yayın Kurulu gerektiğinde yazılarda kısaltma ve düzeltme yapılmasını önerebilir.
- 6) Bilimsel makalelerde faydalanılan kaynaklar metin içinde (1), (2) vb. gibi rakamlarla numaralandırılmalı ve metin sonunda da eser içinde verilmiş sırasına göre yazılmalıdır.
 - a) Kaynak makale ise, yazarın soyadı, adının, baş harfi, makalenin yılı, kitabın adı, yayın yeri, yayın no, yayınlandığı yer, sayfa sayısı,
 - c) Kaynak tebliğ ise, tebliğ sunanın soyadı, adının baş harfi, yılı, tebliğinin adı, kongre, seminer ya da konferansın adı, düzenlendiği yer.
- 7) Yazarın ismi, ünvanı, kuruluşu 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.

Değerli okurlarımız

Sektörün en uzun soluklu yayın organı olan Ziraat Mühendisliği Dergisi 352. Sayısı ile tekrar karşınızdadır. Geçtiğimiz sayıda araştırmanın ve yayımın öneminden bahsetmiş, bilgilerin teknolojilere ve üretime dönüştürüldüğü süreç içerisinde faydalı bilgiler olarak nitelendirilebileceğini ifade etmiştik. Dergimizin de bu süreçte, elde edilen araştırma bulgularını hem muhafaza etmek ve hem de kullanılacak noktalara, ar-ge'lere araştırma ve üretim birimlerine taşıma misyonu ile hareket ede geldiğine değinmiştik.

Bu sayımızda da yine birbirinden değerli sekiz makale ile karşınızdayız. Umarız, yukarıdaki temenniler doğrultusunda, yine okurlarımızın ve bilim dünyasının takdirine sunduğumuz makaleler, faydalı bilgiler haline dönüştürülecek uygun ortamlara ulaşır.

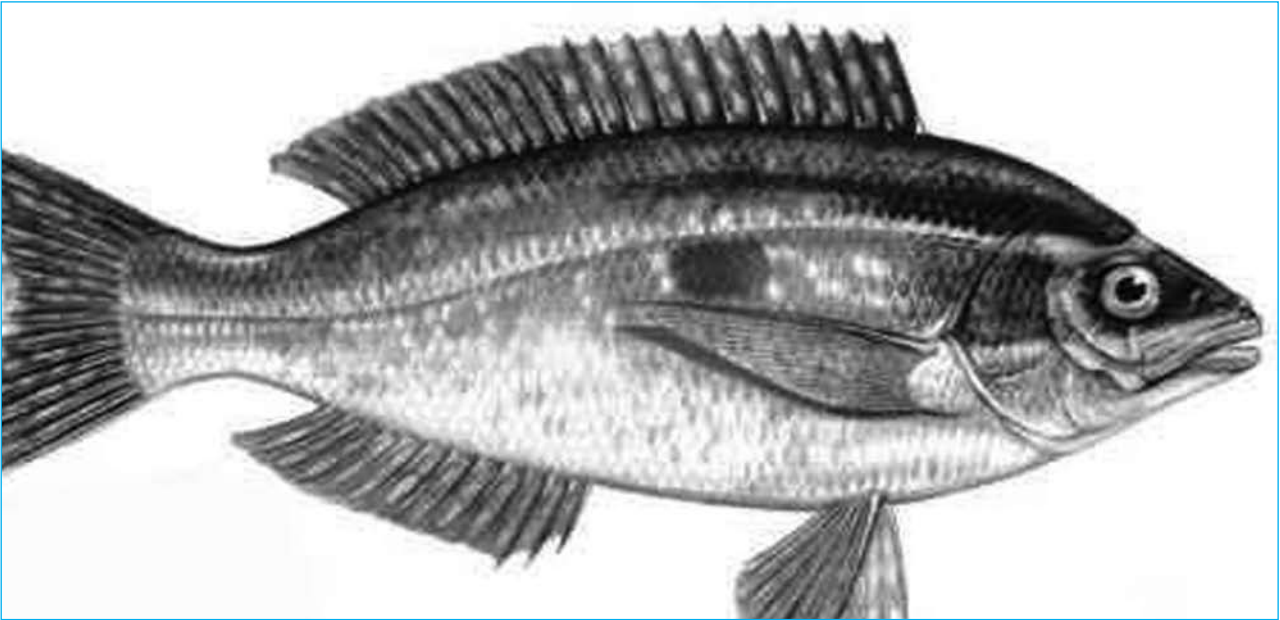
Bu sayımızda konu biraz daha su ürünlerine, denizde veya iç sularda su ürünleri yetiştiriciliğinde yaşanan bazı sorunlara yöneldi. Bu, ülkemiz açısından bugüne kadar yeterince değerlendirilememiş bakir bir alan olan su ürünleri yetiştiriciliğinin avcılıktan, balıkçılıktan ibaret olmadığını çok net bir göstergesidir. Ülkelerinde tarım yapabilmek için yeterli iklimi ve coğrafyayı bulamayan bazı Avrupa ülkelerinin su ürünleri sektöründen ne derecede gelirler elde ettiğini incelediğimizde; bizim üç tarafı denizlerle çevrili, bir çok göl-gölete, balıkçılık yapmaya uygun akarsuya sahip bir coğrafyada bu imkanları en iyi şekilde değerlendirip üretim yapabilmemiz, üretim esnasında yaşanan sorunları da bu tür araştırmalar ile ortaya koyup çözüme gidebilmemiz aklın bize tarif ettiği en kısa yoldur.

Makalelerini göndererek dergimizi zenginleştiren makale sahiplerine camiamız adına teşekkür ederim. Makalelerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve yayına hazırlanmasında başta Doç. Dr. Hasan Hüseyin ATAR olmak üzere emeği geçen hakem heyetine ve özellikle de aramıza yeni katılan fakülte yayın temsilcilerimiz Aslıhan ALTINSOY ve Gürkal ŞERBETÇİOĞLU'na emeklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Son bir not olarak ise siz üyelerimize küçük bir sitemimi iletmek istiyorum. Son sayılarda dergimize gelen makale sayısı oldukça azalmıştır. Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da tüm üyelerimizin dergimize makale temini konusunda gayret göstermelerini talep ediyoruz.

Saygılarımla

Mehmet BİLİR
Genel Yayın Yönetmeni



Mersin Körfezi'nde Dağılım Gösteren İzmarit Balıklarının (*Maena sp.*) Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Doç.Dr.Hasan Hüseyin ATAR - Yasemin TEKİN

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Dışkapı/Ankara

Özet

Bu çalışmada, Mersin Körfezi'nde dağılım gösteren İzmarit balığının bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, 1 Ekim 2004- 31 Mart 2005 tarihleri arasında yakalanan toplam 370 adet balık örneği incelenmiştir. İzmarit balıklarında (dişi+erkek) minimum ve maksimum total boy değerleri 10,5-18,4 cm, ağırlık değerleri ise 13,3-68,47 g olarak tespit edilmiştir. Avlanan balıkların % 52,43' ünün dişi, % 47,57' sinin erkek olduğu ve en fazla balığın 2 yaş grubunda (% 42,70) olduğu belirlenmiştir. Von Bertalanffy' nin boyca ve ağırlıkça büyüme sabitlerinden $L_{\infty} = 21,47$ cm, $K = 0,2298$, $t_0 = -2,442$ ve $W_{\infty} = 72,94$ g, $K = 0,275$, $t_0 = -0,341$ şeklinde, boy-ağırlık ilişki denklemi ise; $W=00759*L^{2,312646}$ şeklinde bulunmuştur. Populasyondaki bireylerin kondisyon faktörleri 1,134 ile 1,740 arasında dağılım göstermektedir.

Anahtar kelimeler: İzmarit balığı, büyüme, kondisyon faktörü, Mersin Körfezi

Giriş

Balıkçılık, insanların en eski mesleklerinden biridir. Balık avcılığının başlangıcı insanlığın tarihi kadar eskidir. İlk insanların balık avlamak için uyguladıkları yöntemler çok daha basittir. İlk balıkçılık kıyıda başlamış, insan oltayı yaptığı sırada ağaç kabuklarından kayık yaparak biraz daha açıkta avlanmayı denemiştir. 19. yüzyıl ikinci yarısında balık avcılığında yelken yerine buhar makineleri

kullanılmaya başlanmıştır. 20. yüzyılın başından itibaren de dizel ve benzin motorları kullanılarak kıyıya yakın ve kıyı şeridinde avcılık önem kazanmıştır (Sarıkaya 1980).

Avcılık ile üretim, değerlendirme ve pazarlama arasındaki dengesizlik, yetiştiricilik ve çevre kirlenmesi konularında yeterince etkili olunamaması, sektörde çalışanların alt yapı ve eğitim eksiklikleri, eğitim faaliyetlerinde görülen dağınıklık nedenleri ile toplumun dengeli beslenmesinde önemli ve ucuz protein kaynağı olan ve ihracat potansiyeli bulunan su ürünlerinde henüz beklenen gelişmişlik düzeyine ulaşamamıştır (Anonim 1989).

Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının genellikle hemen kıyı kesiminde dikleşmesi ve zeminin kayalıklarla örtülü olması gibi nedenlerle, bu kesimin büyük bir bölümü trol avcılığına uygun değildir. Ayrıca Akdeniz oligotrofik karakterli olduğu için, çevirme ağlarıyla avlanan küçük pelajik balıklar ekonomik boyutlarda sürü oluşturamamakta ve dolayısıyla da bölgede gırgır avcılığı da yaygın olarak yapılamamaktadır (Bingel 1987, Bingel vd 1993, Gücü vd. 1994).

Akdeniz'in balıkçılık açısından bir çöl olduğu yani üretim potansiyeli yönünden çok fakir olduğu bir gerçektir. Bunun nedeni bu denizimizde birincil üretimin oluşmasını sağlayan besin tuzlarının eser seviyelerde bulunması ve mevcut olanların da Sahra çölünden gelen kil mineraller tarafından derinlere taşınması sonucudur. Balıkçılık açısından sadece İskenderun ve Mersin Körfezleri ile Göksu'nun denize döküldüğü kısım verimli ve kıta sahanlığının alansal genişliği nedeni ile trol balıkçılığına uygundur. Bu bölgede trol ile yapılan ticari avcılıkta barbunya, mezgit, izmarit v.b. gibi türler yakalanmaktadır (Atay ve Pulatsü 2000, Mater vd 2000).

İskenderun ve Mersin körfezleriyle, Göksu Deltası balıkçılık açısından zengindir. Bu bölgeler, sahip olduğu kıta sahanlığı alansal genişliği nedeniyle, özellikle trol balıkçılığı için, çok uygundur. Ancak uzun senelerden beri buralarda yapılan aşırı trol avcılığının sonuçları ortadadır. Bu denizimizdeki balıklar trol avcılığı, tarımsal ilaçlamalar ve çeşitli organik atıklarla kirlen-

meden korunabilmek için doğal davranışını değiştirerek daha derine doğru kaçma eğilimine girmişlerdir (Atay ve Pulatsü 2000).

Aşırı avcılık sorununun engellenmesi için populasyon dinamiği çalışmalarının çok büyük önemi vardır. Diğer balık türlerinde olduğu gibi aşırı avcılık ve kirlenme gibi nedenlerden ötürü çalışma konumuzu oluşturan Maena sp. türünün Akdeniz'deki üretim miktarı da yıldan yıla azalma göstermektedir. İzmarit balığı 1991 yılında Akdeniz'de 1890 ton olarak avlanırken 2003 yılında 215 ton olarak avlanmıştır (Anonim 2004).

Bu çalışma ile Mersin Körfezi'nde trol ile avlanan izmarit balıklarının (Maena sp.) bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi ve stok yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın daha ileriki yıllarda bu tür yapılacak daha ayrıntılı çalışmalara ışık tutacağını ümit ediyoruz.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma yeri

Örneklemeye, Taşucu (Mersin) balıkçı barınağı ile, Bozyazı (Mersin) balıkçı barınağı arasında kalan bölgede, özellikle balıkçılığın yoğun olarak gerçekleştiği bölgede, su ürünleri avcılığını düzenleyen sirküler esaslarına göre, dip trol ile yapılmıştır (Şekil 3.1.) (Anonim 1999).

Araştırma Zamanı

Araştırma, 2004-2005 av sezonu başlangıcı olan Ekim 2004' de başlamıştır. Örneklemeler 15 günde bir olmak üzere 6 ay devam etmiştir.

Ağ Materyali

Bölgede ticari olarak işletilen dip trol ağları kullanılmıştır. Akdeniz'in endüstriyel balıkçı teknesi olan troller, Akdeniz'in trol av sahalarında 100-400 m. derinliklerinde genelde iki günde bir liman yaparak geceli gündüzlü avlanmaktadırlar. Bu teknelerin bir kısmının teknik donanımları ve seyir olanakları sahil ötesi sularda 4-5 gün liman yapmadan avlanabilecek kapasitededir.

Akdeniz'de av yapan trol teknelerinin % 3,1'i Batı Akdeniz' de, % 96,9' u Doğu Akdeniz'de ulusal ve uluslar arası sularda avlanmaktadır. Akdeniz'in trolle avlanan demersal balık üretiminin % 1,1' i Batı Akdeniz' den, % 98,9' u Doğu

Akdeniz' den sağlanmaktadır (Anonim 2001).

Yöntem

Balıkların ölçümü

Balıkların vücut ölçülerinin belirlenmesi

Tesadüfi örnekleme sonucu elde edilen taze örneklerin, mümkün olduğunca kısa sürede laboratuvar ortamında ölçümleri yapılmıştır. Balıkların bireysel ağırlıkları 0,10 g hassas terazide yapılmış, standart boy, çatal boy ve total boyları tespit edilmiştir (Lagler 1956).

Yaş tayini

Yaş tayininde örneklerden elde edilen pullar kullanılmıştır. Bu pullar % 5' lik KOH çözeltisinde bir süre bekletilip fırçalanarak temizlenmiştir. Temizlenen pullar saf su ile yıkanıp iyice kurutulmuş, iki lam arasına yerleştirilerek preparat haline getirilmiş ve mikroskop yardımıyla yaş okumaları yapılmıştır (Sparre et al. 1996).

Eşey tayini

Örneklerin eşey tayininde, vücudun ventral kısmı sivri uçlu bir makasla kesilerek açılmış ve gonadları çıkarılmıştır. Eşeyssel olgunluğa erişmiş olan bireylerin eşey tayini makroskobik olarak yapılmış, henüz eşeyssel olgunluğa erişmemiş bireylerin gonadları mikroskop altında incelenerek eşeyleri tayin edilmiştir. Granüler yapıdaki, sarımsı turuncu renkte, şişkin ve bol kan damarlı gonad taşıyan bireyler dişi, diğerleri ise erkek olarak değerlendirilmiştir.

Ekolojik özelliklere bağlı olarak üreme Nisan ayından Ağustos ayına kadar gerçekleştiği için yumurtalı bireylere rastlanamamış ve yumurta sayısı ile, yumurta çapı ve gonadosomatik indeks değeri tayin edilememiştir (Slastanenko 1956).

Büyüme ile ilgili değerlendirmeler

Büyüme ile ilgili değerlendirmeler, dişi ve erkek bireyler ayrı olmak üzere yapılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde;

$$W=a.L^n$$

W : Ortalama ağırlık (gr)

a : Kondisyon katsayısı

L : Ortalama boy (cm)

n : Balığın şekline karşılık gelen matematik-

sel değer şeklinde verilen büyüme denkleminin yararlanılmıştır (Sparre et al. 1996).

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, Von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır (Sparre et al. 1996).

Yaş-boy ilişkisi için;

$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ L_t : Balığın herhangi bir "t" yaşındaki boyu (cm)

L_∞ : Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (cm)

k : Büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

t : Yaş (yıl)

t_0 : Balığın boyunun sıfır olarak kabul edildiği andaki teorik yaşı (yıl)

e : Doğal logaritma tabanı

Yaş-ağırlık ilişkisi için;

$$W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^n$$

W_t : Balığın herhangi bir "t" yaşındaki ağırlığı (gr)

W_∞ : Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (gr)

k : Büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

t : Yaş (yıl)

t_0 : Balığın boyunun sıfır olarak kabul edildiği andaki teorik yaşı (yıl)

e : Doğal logaritma tabanı

n : Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı eşitlikleri esas alınmıştır.

Kondisyon faktörü için;

$$K = W * 100 / L^3$$

K: Kondisyon faktörü

W: Balığın ağırlığı (gr)

L: Balığın toplam uzunluğu (cm)

ilişkisi kullanılmıştır.

BULGULAR

Yaş Kompozisyonu

Taşucu (Mersin) balıkçı barınağı ile Bozyazı (Mersin) balıkçı barınağı arasında kalan bölgeden dip trolüyle avlanan 370 adet balığın pul örnekleri incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.

Örneklenen izmarit balıklarının pullarının değerlendirilmesi sonucunda cinsiyet farkı

gözetilmeksizin I ve IV yaşlar arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre I yaş grubuna dahil olan bireyler % 11,08 (41 adet) , II yaş % 42,70 (158 adet) , III yaş % 36,75 (136 adet) ve IV yaş % 9,45 (35 adet) oranı ile temsil edilmişlerdir.

Cinsiyet Kompozisyonu

İzmarit balıklarının cinsiyet oranlarını saptamak amacı ile karın bölgeleri açılarak gonadlar incelenmiş ve cinsiyet tayini yapılmıştır. Bu tespitlere göre; incelenen 370 adet balığın 194 adedi dişi (% 52,43) ve 176 adedinin ise erkek (% 47,57) olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Yapılan istatistik analizinde aradaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır ($p > 0.05$).

Çizelge 1. Mersin Körfezi izmarit balıkları popülasyonunun yaş gruplarına göre erkek ve dişilerin yüzde oranları

YAŞ GRUBU	ERKEK		DIŞI		p 0.05
	n	%	n	%	
I	23	56,09	18	43,91	önemsiz
II	60	39,97	98	60,03	önemli
III	78	57,35	58	42,65	önemsiz
IV	15	42,85	20	57,15	önemsiz
TOPLAM	176	47,57	194	52,43	önemsiz

Boy kompozisyonu

Örnekleme yapılan İzmarit balığı popülasyonunda dişi bireylerin total boyları minimum 10,5 cm, maksimum 17,0 cm olarak, erkek bireylerin total boyları minimum 10,5 cm, maksimum 18,4 cm olarak saptanmıştır. Dişi ve erkek bireylerin boy dağılımlarına bakıldığı zaman en fazla örneğin 13,5-15,5 cm' lik boy sınıfında bulunmuştur ve popülasyondaki dişi bireylerin çoğunluğunun 14,5-15,5 cm' lik bireylerden oluştuğu gözlenmiştir.

Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 370 balıkta vücut ağırlığı 13,3 g ile 68,47 g arasında değişim göstermiştir. Ağırlık kompozisyonu bakımından 33-43 g arasında bulunan balıklar, sayısal olarak popülasyonda en yüksek oranda bulunmuştur. Popülasyondaki dişi bireylerin çoğunluğunun 33-43 g' lık bireylerden oluştuğu gözlenmiştir ve popülasyondaki dişi bireylerin çoğunluğunun 23-28 g' lık bireylerden oluştuğu gözlenmiştir.

Yaş-Eşey Kompozisyonu

Arazi çalışmalarında elde edilen izmarit balıklarının cinsiyet oranları incelenmiştir. Eşey tayini yapılan bireylerin % 52,43' ünü dişi, % 47,57' sini ise erkek bireyler oluşturmuştur. Yaş gruplarına bakıldığında II ve IV yaş grubundaki dişi bireylerin erkeklere oranla daha fazla olduğu, I ve III yaş gruplarında ise erkek bireylerin dişilerden daha fazla sayıda bulunduğu tespit edilmiştir. Hem dişi hem erkek bireylerde

II ve III yaş gruplarında birey sayısı diğer yaşlara oranla fazla bulunmuştur.

Boy-Ağırlık İlişkisi

Araştırmada örneklenen 370 adet izmarit balığının genel olarak boy ve ağırlık ölçümlerinden hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi sırasıyla dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $W=0.0598*L^{2,400622}$, $W=0.0927*L^{2,240279}$, $W=0.0759*L^{2,312646}$ olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

	Log a	b	r	Denklemler
ERKEK	-1,03285	2,240279	0,887866	Log W=-1,03285+2,240279 Log L veya $W=0.0927*L^{2,240279}$
DIŞI	-1,22318	2,400622	0,884073	Log W=-1,22318+2,400622 Log L veya $W=0.0598*L^{2,400622}$
TOPLAM	-1,11921	2,312646	0,885347	Log W=-1,11921+2,312646 Log L veya $W=0.0759*L^{2,312646}$

Yaş-Boy Kompozisyonu

I-IV yaşlar arasındaki bireylerin boy ve

yaşları kullanılarak hesaplanan Von Bertalanffy Büyüme Denklemi; $L_t = 21,47 (1 - e^{-0,2298(t+2,442)})$ olarak bulunmuştur. Bu denklemden yararlanılarak zamanla artan boy, o stoktaki balıkların sonsuzda ulaşabilecekleri boya yaklaşmaktadır. Çalışmada ölçülen boy değerler ve denklemlerden hesaplanan boy değerleri birbirine oldukça yakındır (Çizelge 3).

Çizelge 3. İzmarit balıklarında değişik yaşlar için ölçüm ve hesaplama ile bulunan boyların karşılaştırılması

Y A Ş	HESAPLANAN Boy (Lt, cm)	ÖLÇÜLEN Boy (Lt, cm)
1	11,742	11,641
2	13,741	13,838
3	15,33	14,911
4	16,59	16,622
5	17,596	-
6	18,393	-
7	19,02	-
8	19,53	-

Büyüme Sabitleri; $W_{\infty} = 72,94$, $K = 0,275$ yıl⁻¹, $t_0 = -0,341$ yıl olarak bulunmuştur. Bu denklemden yararlanılarak zamanla artan ağırlık, o stoktaki balıkların sonsuzda ulaşabilecekleri ağırlığa yaklaşmaktadır.

Kondisyon Faktörü

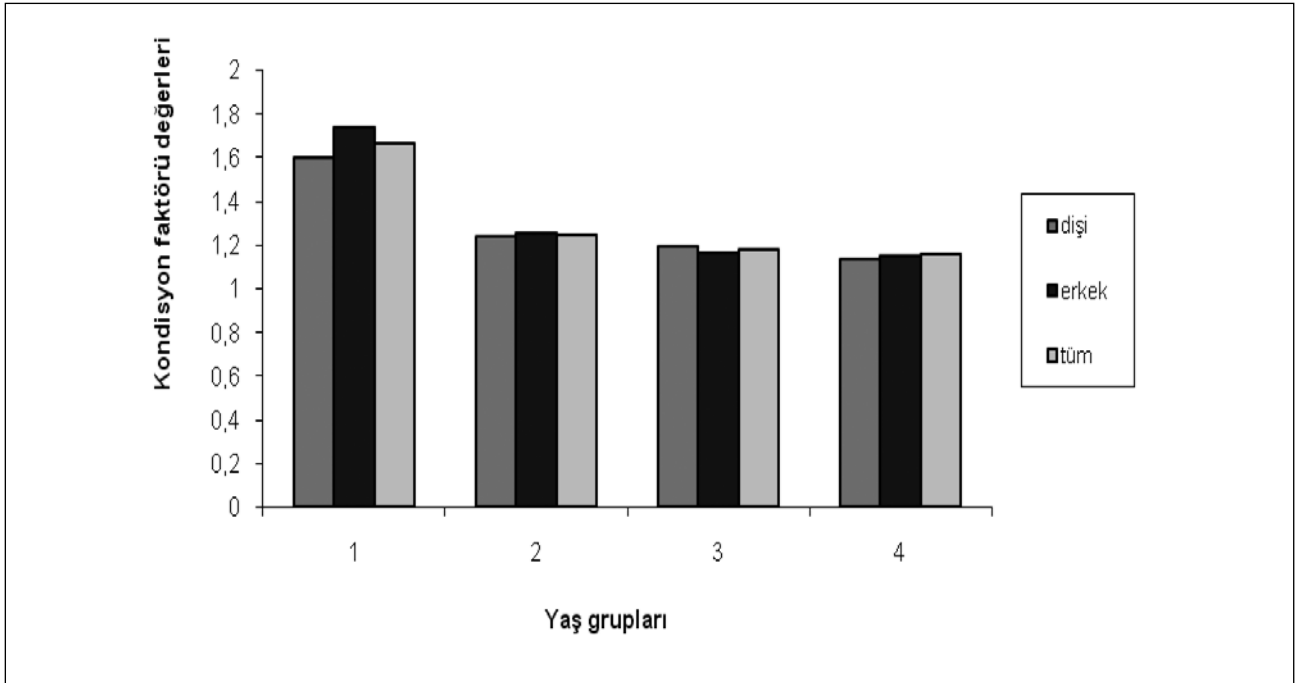
Araştırmada incelenen 370 adet izmarit balığının bireysel boy ve ağırlık ölçümlerinden hesaplanan ortalama Kondisyon faktörleri yaşlara ve cinsiyete göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Çizelge 4 İzmarit balığı populasyonunda cinsiyete ve yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri

YAŞ	DİŞİ	ERKEK	TÜM
1	1,600	1,740	1,671
2	1,241	1,251	1,247
3	1,198	1,168	1,183
4	1,134	1,153	1,155

Yaş-Ağırlık İlişkisi

I-IV yaşlar arasındaki bireylerin ağırlık ve yaşları kullanılarak, hesaplanan Von Bertalanffy



Şekil 1. Tüm bireylerde yaşlara bağlı kondisyon faktörü değerler

Araştırmamanın yürütüldüğü Ekim-Mart ayları arasında kondisyon faktörü dişilerde 1,134-1,600, erkeklerde 1,153-1,740 arasında saptanmıştır. En yüksek ortalama kondisyon faktörü dişilerde ve erkelerde, I yaş grubunda olduğu belirlenmiştir (Şekil 1-Çizelge 4). Kondisyon faktörü erkek bireyler için 1,269 , dişi bireyler için 1,248 olarak bulunmuştur. Erkek ve dişi bireyler arasındaki kondisyon faktörü farkları istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma süresince örneklenen 370 adet izmarit balığının cinsiyetinin % 52,43' ü dişi, % 47,57' si erkek olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, Yeldan vd (2003)' nin aynı bölgede yaptığı araştırmada ise %46,6 dişi, %50 erkek ve %3,4' ü juvenil bireyler olarak belirlenirken, Malkav (2002) tarafından İzmir Körfezi' nde yapılan araştırmada %55,74' ü dişi, % 44,26' sı ise erkek olarak belirlenmiştir. Araştırmada en çok II yaş grubundan (% 42,70) balıkların olduğu, bunu sırasıyla III yaş grubu (% 36,77), I yaş grubu (% 11,08) ve IV yaş grubu (% 9,45)' nun izlediği belirlenmiştir. Aral ve Bircan (1997)' nin yaptığı araştırmada ise yaş gruplarının I-V yaş grupları arasında olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarının yoğunluklarına göre sırasıyla II, III, I, IV ve V olduğu bildirilmiştir. Çalışmada V yaşlı bireylere rastlanmamasına karşın, diğer yaş gruplarının yoğunluk düzeyi bu çalışmanın değerlerine yakın olarak bulunmuştur. Aral ve Bircan (1997) tarafından Sinop Körfezi'nde yürütülen başka bir çalışmada yine yaş gruplarının I-IV arasında değiştiği tespit edilmiştir. Boy ve ağırlık dağılımları incelendiğinde, tüm bireylerde boy 10,5-18,4 cm, ağırlık ise 10,6-68,47 g arasında olduğu belirlenmiştir. Şahin ve Genç (1999) yaptıkları çalışmada, bu değerleri boy için 11,1-22,5 cm, ağırlık için ise 11,8-120,03 olarak belirlemişlerdir. Ancak İzmir balıklarının en fazla total boy değeri 20 cm olarak bildirilmiştir. Boy değerlerinin, fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörlerden, besin, populasyon yoğunluğu ve sıcaklıktan dolayı birinci derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu değeri aşan balıklara rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu bölgede bu etkiler çok fazla görülmemiştir. Aral ve Bircan (1997)' in yaptığı araştırmada boy

11,68-18,28 cm, ağırlık ise 11,65-77,55 g olarak bulunmuştur. Bu değerler, çalışmadaki değerlere oldukça yakın değerler olarak sayılabilir. Dişi bireyler için maksimum boy değeri 17 cm olarak bulunurken, erkekler için maksimum boy değeri ise 18,4 cm olarak belirlenmiştir. Aral ve Bircan (1997) tarafından yapılan araştırmada maksimum boy değerleri dişi bireyler için 16,39 cm , erkek bireyler için ise 18,30 cm olarak saptanmıştır. Slastenenko (1956), erkek bireylerin dişilere oranla daha büyük olduğunu bildirmiştir. Çalışılan örneklerimizde genellikle bu şekilde bir dağılım göstermiştir. Ölçülen boy değerleri dikkate alındığı zaman büyümenin küçük yaşlarda daha hızlı olduğu, ama yaşın ilerlemesine paralel olarak büyümenin üssel bir azalma eğilimi sergilediği görülmüştür. Bu bağlamdan yola çıkarak genel olarak izmarit balıklarının küçük yaş gruplarında, büyük yaş gruplarına nazaran daha fazla büyüme eğilimine girdiğini ve büyümenin bu şekilde seyrettiğini söyleyebiliriz. Sonuçlarımız bu gidişi destekler nitelikte bulunmuştur.

Tüm örnekler üzerinde yapılan total boy ve ağırlık ölçümlerine dayanılarak bulunan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri;

Tüm Bireyler için; $W=0.0759 * L^{2,312646}$ $r=0,885347$,
Erkek bireyler için; $W=0.0927 * L^{2,240279}$ $r=0,887866$,
Dişi bireyler için; $W=0.0598 * L^{2,400622}$ $r=0,884073$
olarak hesaplanmıştır. Bu değerler popülasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında uyumlu sayılabilecek bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Şahin ve Genç (1999)'in bulduğu değerler ise dişi bireyler için; $W=0.00510 * L^{3,22326}$ $r=0.97$, erkek bireyler için; $W=0.00600 * L$ $r=0.93$ şeklindedir. Çalışmada Boy-Ağırlık ilişkisi sabitlerinden "b" üssü, tüm bireyler için 2.3126 olarak bulunmuş, Moutopoulos ve Stergiou (2000), Yunanistan'ın Ege kıyılarında yaptıkları araştırmada tüm bireyler için "b" değerinin 3.096 olduğunu bildirmişlerdir. Valle et al. (1995) ise, Akdeniz'de, 24 tür ile çok geniş bir araştırma yapmış, sonuçta bu değeri izmarit balıkları için 3.2618 olarak bildirmişlerdir. İşmen tarafından (1995) yapılan çalışmada ise "b" değeri 3.1 olarak bulunmuştur. Bu veriler dikkate alındığında, değişik bölgelerde yapılan araştırmalarda izmarit

balığının pozitif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir. Çalışmadan elde edilen veriler ise negatif allometrik bir büyümenin olduğunu çok açık olarak ifade edebilir. Aynı şekilde Yeldan vd (2003)' nin, Babadillimanı Koyu (Silifke)' nda yaptıkları araştırmada da "b" değeri 2.6781 olarak bulunmuştur. Bu verilere dayanarak bu bölgedeki izmarit balıklarının negatif allometrik büyüme eğilimi gösterdikleri açıkça ifade edilebilir. Çalışmada, popülasyondan elde edilen bireylerin Von Bertalanffy boyca büyüme denklemi;

Tüm bireyler için;

$L_t = 21,47 (1 - e^{-0.2298 (t+2.442)})$ $r = 0,885347$ olarak belirlenmiştir.

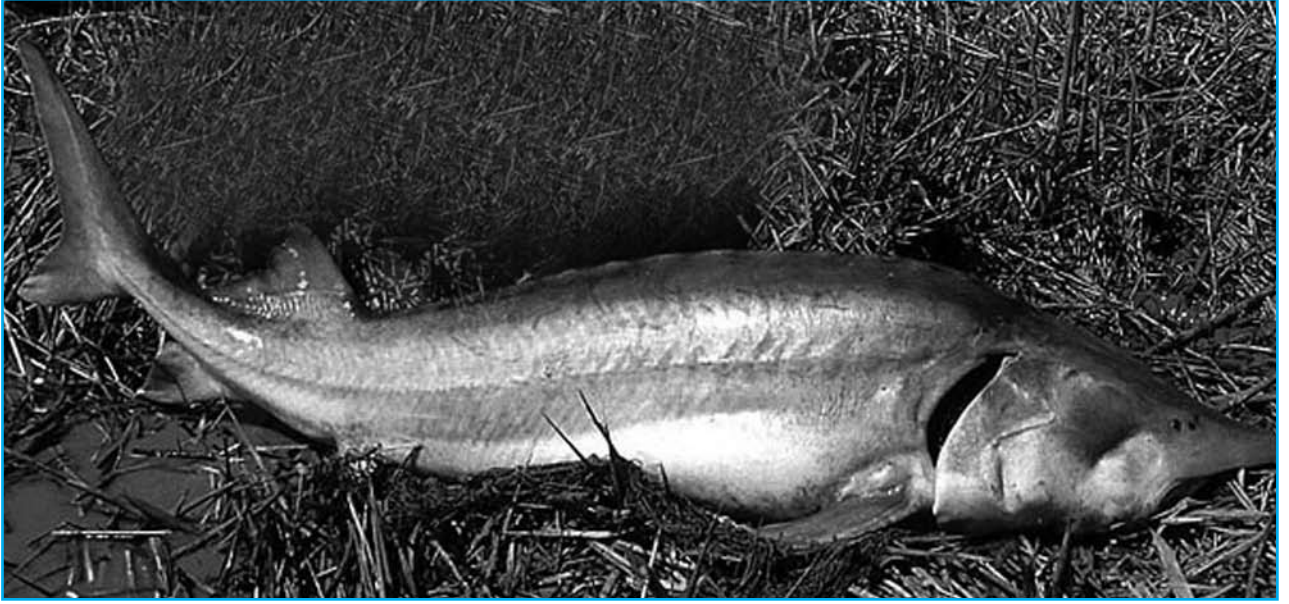
Aynı bölgede Yeldan vd (2000) tarafından yapılan araştırmada;

$L_t = 16,54 (1 - e^{-0.34 (t+1.264)})$ $r = 0,998$ olarak, İşmen (1995)' in bulunduğu değerler $L_t = 20,05 (1 - e^{-0.44 (t+0.01)})$ $r = 0,95$ olarak, Dulcic et al. (2000) Adriatik' de yaptıkları çalışmada; $L_t = 24,82 (1 - e^{-0.532 (t+0.089)})$ $r = 0,99$ olarak bildirmişlerdir. Şahin ve Genç (1999), aynı değerleri dişiler için; $L_t = 33,523 (1 - e^{-0.12534 (t+2.8447)})$ erkekler için ise; $L_t = 27,374 (1 - e^{-0.19299 (t+2.4049)})$ olarak belirlemişlerdir. Vidalis ve Tsimenidis (1996), Yunanistan' ın Girit Adası' nın sularında yaptıkları araştırmada bu denklemi dişiler için; $L_t = 128,4 (1 - e^{-0.921 (t+0.215)})$ erkekler için; $L_t = 192,3 (1 - e^{-0.154 (t+3.522)})$, tüm bireyler için ise; $L_t = 137,8 (1 - e^{-0.393 (t+0.678)})$ olarak saptamışlardır. Bu değerlerin karşılaştırılması sonucunda birbirine yakın L_{∞} değerlerinin bulunduğu fakat t_0 değerlerinin birbirinden çok farklı sayılabilecek şekilde bulunduğu görülmektedir. Çalışmalardaki bu farklılıkların su sıcaklığı, su kalitesi, ortamdaki besin miktarı, popülasyondaki büyüme farklılıkları en önemlisi araştırma bölgelerinin değişikliğinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Yapılan çalışmada Von Bertalanffy ağırlıkça büyüme sabitleri ise; tüm bireyler için $W_{\infty} = 72,94$ g , $K = 0,275$, $t_0 = -0,341$ olarak bulunmuştur. Dulcic et al. (2000) $W_{\infty} = 211,17$ g , $K = 0,504$, $t_0 = -0,099$ olarak, Yeldan vd (2000) bu sabitleri; $W_{\infty} = 37,40$ g , $K = 0,34$, $t_0 = -1,264$ olarak, İşmen (1995) ise; $W_{\infty} = 87,20$ g , $K = 0,44$, $t_0 = -0,01$ olarak belirlemiştir. Aynı

şekilde W_{∞} değerlerinin karşılaştırılması sonucu değerlerin birbirinden çok farklı bulunduğunu söyleyebiliriz. Çalışmadan hesaplanan W_{∞} değerinin İşmen tarafından yapılan çalışmadaki W_{∞} değerine daha yakın çıktığını söyleyebiliriz. Bu sonucun yakın çıkmasının sebebinin aynı bölgede yapılan çalışmaların sonucu olduğunu düşünebiliriz. Kondisyon faktörü yaşlara ve cinsiyete göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yaşlara göre kondisyon faktörü değerlerine baktığımızda I yaş grubu dışında, yaş grupları arasında büyük farklılıklar görülmemektedir. Bu değerlerden, en çok büyümenin I yaş grubunda olduğunu daha sonra II yaş grubunda da büyümenin devam ettiği söylenebilir. Büyüme, özellikle beslenmenin bu dönemlerde olmasından dolayı bu yaşlarda daha hızlı olmaktadır. Bu dönemde beslenme, özellikle erkek bireylerde daha yoğun olarak seyretmekte buna bağlı olarak ta erkek bireyler dişilere nazaran daha çok büyüme göstermektedir. Kondisyon faktörü balığın iyi beslenip beslenmediğinin, dolayısıyla bulunduğu su ortamının besin maddesi bakımından zenginliğinin bir ölçüsüdür (Çelikkale 1986). Kondisyon faktörü değerlerine bakılarak çalışılan bölgenin besin maddesi miktarı bakımından iyi bir durumda olduğu sonucunu düşünebiliriz. Çalışmada dişi bireyler için K değeri 1,248 olarak bulunurken, erkek bireyler için bu değer 1,269 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde Yeldan vd. (2003)' nin Babadillimanı Koyu'nda yaptıkları araştırmada bu değerleri dişi bireyler için 1,03, erkek bireyler için ise 1,06 olarak bildirmişlerdir. Sonuç olarak değerler birbirine oldukça yakın çıkmıştır diyebiliriz. Çalışmada yumurta miktarı, yumurta büyüklüğü ve gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanması planlandığı halde, çalışmanın yapıldığı zamanın izmarit balıklarının üreme zamanı olmadığından, üreme zamanının Mayıs-Eylül ayları (Fischer et al. 1987) veya ekolojik özelliklere göre Nisan'dan Ağustos'a kadar gerçekleştiğinden (Slastenenko 1956, Campbell 1982) ve yumurtalı bireylere rastlanmadığından bu değerler hesaplanamamıştır. Böylece söz konusu yumurtlama ve üreme zamanının araştırmacıların belirttikleri dönemle uyuşmakta olduğu sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

- Aral, O. ve Bircan R. 1997. Sinop Körfezi'ndeki İzmarit (*Spicara smaris* L.,1758) Balıklarının Bazı Populasyon ve Üreme Özelliklerinin İncelenmesi. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 21. 277-282 s.
- Campbell, A.C. 1982. The Hamlyn Guide to the Flora Fauna of the Mediterranean Sea. Published by the Hamlyn Publishing Group Iarn İtea. England.
- Çelikkale, M.S. 1986. Balık Biyolojisi. K.Ü. Deniz Bilimleri Y. Okulu. Trabzon 387 s.
- Dulcic, J., Kraljevic, M., Grbec, B. and Cetinic, P. 2000. Age, growth and mortality of blotched picarel *Spicara maena* L. İn the eastern central Adriatic. Fis. Res. 48, 69-78 p.
- Erkoyuncu, İ. 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. 19 Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fak, yayın no:95
- Fiorentini, L., Caddy, J.F. and Leiva, J.I. 1997. Long and Short-term Trends of Mediterranean Fishery Resources. Rome, FAO. 72 p.
- Gücü, A.C. and Bingel, F. 1994. State of the fisheries along the Turkish Mediterranean coast. Tr. J. of Zoology. 18, 251-258 p.
- Lagler, F.K. 1956. Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Co. Publish Dubugue, Iowa 421 p.
- Livadas, R.J. 1986. A contribution to the Study of the Biology and Population Dynamics of *Maena* sp. in Cyprian Waters Min., Agr. Nat. Res. Dept. Fisher. 25 p.
- Mater, S., Malkav, S. ve Bayhan, B. 2000. İzmir Körfezi (Ege Denizi)' nde Dağılım Gösteren *S.flexuosa* 'nın Yaş ve Büyüme Özellikleri, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi
- Malkav, Sibel. 2002. İzmir Körfezi'nde Dağılım Gösteren İzmarit Balığı'nın Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi. 32-33 s.
- Moutopoulos, D.K. and Stergiou, K.I. 2000. Length-weight and Length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece) J. Appl. Ichthyol. 18 (2002), 200-203 p
- Mytilineou, C. and Papaconstantinou, C. 1991. Age and Growth of *Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) (*Pisces, Centranchidae*) in the Patraikos Gulf (Greece). Sci. Mar. Vol 55, no:3 483-490 p.
- Papaconstantinou, C., Caragitsou, E., Mytilineou, Ch., Petraikas, G., Vassilopoulov, V. Stergiou, K.I. and Panos, Th. 1989. population Dynamics of demersal Fishes in the Patraikos and Korinthiakos Gulfs and the İonian Sea. National Centre for Marine Research, Athens, Special Publication no:16, 275 p.
- Pollard, D.A. and Pichot, P. 1971. The Systematic Status of the Mediterranean Centranchidae Fishes of the Genus *Spicara* and in Particular *S.Chryselis* (Val.) as İndicated By Elektrophoretic Studies of Their Eye-Lens Proteins. J. Fish Biol. 3 59-72 p.
- Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C. 1996. Intoduction to tropical fish stock assesment, Part 1., Manual. FAO fish. Technical Paper. No:306
- Şahin, T. ve Genç, Y. 1999. Some biological characteristics of picarel (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758) in the Eastern Black Sea Coast of Turkey. (İn Turkish). Turkish Journal of Zoology, Vol.23, 149-155 p.
- Transgridis, A. and Filippousis, N. 1994. Use of Lenght Freguency Dta in The Estimation of Growth Parameters of Three Mediterranean Fish Species: Bogue (*Boops boops* L.) Picarel (*Spicara smaris* L.) and Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L.), Fish Res. 12 283-297 p.
- Valle, C., Bayle, J.T. and Ramos, A.A. 1995. Weight-length relationships for select fish species of the western Mediterranean Sea. J. Appl. Ichthyol. 19 (2003) 261-262 p.
- Vidalis, K. 1994. Biology and Population Dynamics of the Picarel (*S.smaris*, L.1758) on the Cretan Continental Shelf. Ph.D.Thesis Universty of Crete 257 p.
- Vidalis, K. and Tsimenidis, N. 1996. Age Determination and Growth of Picarel (*Spicara smaris*) from the Cretan Continental Shelf (Greece). Fish Res. 28, 395-421 p.
- Vidalis, K., Markasis, G. And Tsimenidis N. 1997. Discrimination Between Populations of Picarel (*S.smaris* L.1758) in the Aegean Sea, Using Multivariate Analysi of Phenetic Characters. Fish Res. 30 283-297 p.
- Whitehead. P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tontonese, E. 1986 Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean Volume II p. Paris Unesco
- Yeldan, H., Avşar, D., Özütok, M. ve Erdoğan, Ç.. 2000. Babadillimanı Koyu'ndak (Silifke-İçel) İzmarit Balıklarının (*Spicara smaris*) Büyüme ve Üreme Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi
- Zeï, M. 1941. Studies on The Morphology and Taxonomy of the Adriatic Species of Maenidae. Acta Adriat., 2(4) 189 p.



Sibirya Mersin Balığının (*Acipenser baeri*) Biyolojisi ve Kültürü

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ATEŞ

Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İç Sular Biyolojisi
Anabilim Dalı

Özet

Bu makalede, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son 25 yıldan bu yana hızla gelişmekte olan Akuakültürün genel durumunun açıklanması yanında, nesli koruma altında ve ekonomik değeri yüksek olan Mersin balıklarının genel morfolojik özellikleri belirtilerek ve özellikle Sibirya Mersin balığının dağılımı, ekolojisi, cinsi olgunluk ve yumurtlama, anaç balıkları ve gonad gelişimleri ile inkübasyon ve larval dönemin gelişimi genel hatlarıyla açıklanmıştır. Mersin balığının eti ve özellikle havyarı diğer hayvansal gıdalarla ölçülemeyecek kadar ekonomik değere sahiptir. Ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliği konusunda son yıllarda bölgesinde lider konumundadır. Kültürü ülkemizde yapılabilecek olan yeni türlerin kültüre alınmasıyla ve hayvansal üretim ihracatında en çok paya sahip olan balıkçılık sektöründe, çevreye dost balık çiftliklerin artmasıyla üretimde hızlı büyüme ve gelişme sağlandığında bölge liderliğimiz artarak devam edecektir.

1. Giriş

Kültür balıkçılığı son yıllarda ülkemizde ve dünyada büyüyerek gelişen çok önemli bir sektör haline gelmiştir. Sektörün önemi ve gerekliliği ülkemiz ve dünyadaki nüfus artışına

paralel olarak ortaya çıkan beslenme ihtiyacı probleminden kaynaklanmaktadır. Bu hayati öneme sahip problemin çözümü için su ürünleri sektörüne önemli işler düşmektedir. Şüphesiz ki proteinli besinlerin su ürünleri üretiminden ve deniz mahsullerinden karşılanması gerçeği kaçınılmazdır. Yoğun olarak ortaya çıkan bu ihtiyaç neticesinde avcılıkla birlikte yetiştiriciliğinde önemli ölçüde büyümesi ve gelişmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

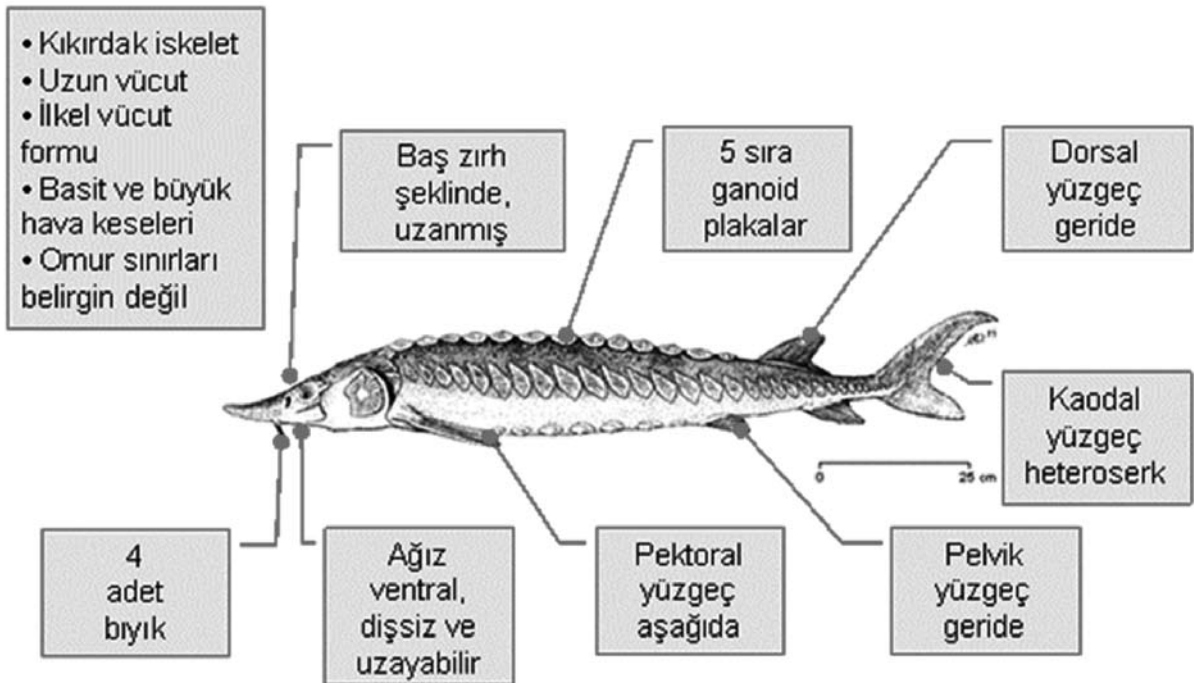
Ülkemizde 1980'li yıllarından başlayan kafeslerde deniz balığı yetiştiriciliği 90'lı yıllarda artarak gelişmiş ve günümüzde Akdeniz havzasındaki en büyük üretici ülke-lerden biri konumuna ulaşmıştır. Ancak bu gelişme potansiyeli artan talepler nedeniyle yetersiz kalmaktadır. Özellikle farklı türlerin üretiminin yapılmaması ve kıyı bölgelerimizde yeni uygulamaya konulan kanunlardan veya çeşitli nedenlerden dolayı istenilen miktar, tür ve kalitede üretime ulaşamamıştır. Çipura ve levrek türlerinde ülkemiz kendi bölgesinde lider konuma

yükselmiştir. Bu sürekliliği sağlamak ve ihracata dönük üretim yaparak dış ticaret açığımızı da kapatmak bağlamında yeni katma değeri yüksek ve yurtdışı ihracat olanakları daha fazla olan türlerde yapılacak üretimle sektördeki büyüme ve gelişme devam etmelidir.

Mersin balıkları dünyada üretimi ender yapılan türlerden olup etinden ve havyarından elde edilecek ekonomik değer diğer hayvansal gıdalarla ölçülemeyecek kadar yüksek rakamlarda meydana gelmektedir. Dünyada sınırlı sayıda üretim tesisi bulunmakta olup, %80'i ilkel olan bu tesislerde üretim yapılmayıp doğadan yakalanan anaçlardan elde edilen yavruların tekrar doğaya bırakılmasını hedeflemektedirler. Kontrollü olarak havyar üretimi ise talebe oranla çok düşüktür.

2. Mersin Balıklarının Genel Özellikleri

Mersin balıkları kıkırdak iskeletli olup, Acipenseridae familyasına mensupturlar. Acipenseridae familyası Acipenser ve



Şekil 1. Mersin balığının morfolojik yapısı

Scaphirhynchi olmak üzere iki alt familyaya ayrılmakta ve bazı araştırmacılarca Scaphirhynchi'nin sadece Kuzey Amerika ve Aral Denizinde bulunan familyaya ait 5 türün olduğunu belirtmiştir. Diğer 21 tür ise Acipenser alt familyasına aittir.

Mersin balıkları anadrom balıklar grubundandır. Az tuzlu denizler, tuzlu okyanus sularından nehirlere, serin göllere ve ırmaklara kadar, çok değişik su koşullarına girebilmekte ve adapte olabilmektedir. Mersin balıklarında yüzgeçler kıkırdak ışınlarla desteklenmekte ve kuyruk yüzgecinin üst lobu uzamıştır. Burun uzamış, ağız yuvarlak, dişsiz ve aşağı bakışlıdır. Bıyıklar bazı türlerde düz, yuvarlak, bazı türlerde üzerinde küçük püsküller bulunur. Baş kemiksi bir deriyle zırh şeklinde kaplanmıştır. Sırtta bir, yanlarda birer ve karında iki sıra olmak üzere beş sıra kemik plaka bulur (Şekil 1).

3. Sibirya Mersin Balığı (Acipenser baeri)

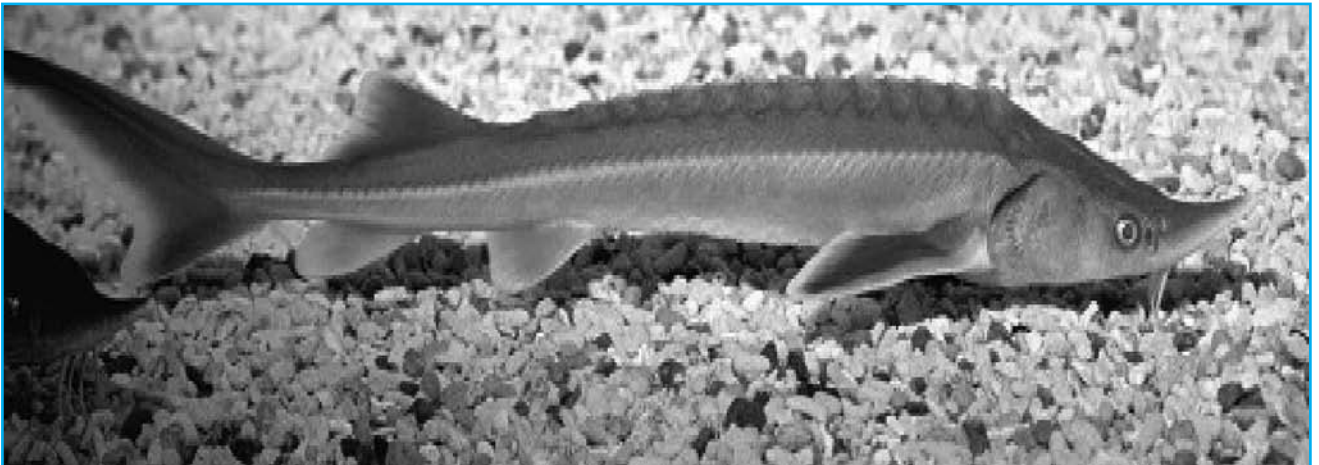
Vücut, yıldız şeklinde küçük kemiksi plakalarla kaplıdır. Alt dudak derin yarık şeklinde, üst dudak hafif kavisli ve bıyıklar saçaklıdır. Renk kahverengimsi griden siyaha kadar değişir, karın tarafı beyazdır ve bazen gri beneklidir. Pullar, çevresindeki deriyle aynı renktedir (Şekil 2).

3.1. Dağılımı

Sibirya mersin balığı, Kuzey Sibirya'daki tüm büyük nehir sistemlerinde bulunur. Dağılım batıda Ob nehrinden başlayıp Jenissej, Yana, Payashina, Khatanga, Anabar, Olanek, Lena, Indigirka ve Alezeya üzerinden uzak doğuda Kolyma'ya uzanır. Sibirya mersin balıkları deniz suyuna nadiren girerler. Genellikle nehirlerin orta ve aşağı kesimlerinde bulunurlar. Bir iç türe ait popülasyon Baykal Gölü'nde bulunur. Sibirya mersin balığı 1957'den beri Petschora nehri, Finlandiya Körfezi ve Riga Koyu'na aşılacaktır. Buna ek olarak Ladoga Gölü ve diğer birçok su alanına bırakıldığı bildirilmiştir.

3.2. Ekolojisi

Besinleri temel olarak chironomidler ve crustaceanlardan (Pontopreia, Mysis, Corophium, Saduria) oluşur. Sibirya mersin balığının maksimum 2m uzunluk, 200kg ağırlık ve maksimum yaş ise 60 yıl olarak olduğu belirtilmiştir. Lena ve Jenissej'deki balıkların 10 ila 20 kg ağırlığa ulaştığı bildirilmiştir. Popülasyonların yaş kompozisyonu genç balıklar tarafından domine edilir. Ortalama yakalama yaşı, Ob ve Jenissej için 10-29 yıl, Baykal Gölü'nde 15-29 yıl ve Lena nehrinde 10-19 yıldır. Büyüme oranı besinin bulunabilirliği ve sıcaklığa bağlıdır. İki ekotipi bulunur ve bunlar göç modeli ve habitat



Şekil 2. Sibirya Mersini (Acipenser baeri)

seçiminde farklılık gösterir. Bir formu nehir ağzlarında ve iç kıyasal alanlarda yaşar ve yumurtlama göçlerinde nehirlerle çıkar. İkinci form yerleşiktir, nehirlerin orta ve üst kesimlerinde bulunurlar ve kısa mesafelerde göç ederler.

3.3. Cinsi Olgunluk ve Yumurtlama

Yetiştiricilik koşullarında erkekler cinsi olgunluğa 3-5 yılda ulaşırken, dişiler 5-8 yıla ihtiyaç duymaktadır. Üreme döngüsü erkeklerde 1 yılda, dişilerde 2-3 yılda tamamlanmaktadır. İlk iki kiloda büyüme oranı hızlıdır ve 18 ayda ulaşılır. Bundan sonra büyüme yavaşlar ve bu dönemde kas dokunun yağlanması kaçınmak gerekir. Sibirya mersin balığının (*Acipenser baeri*) farklı gelişme dönemlerindeki en iyi büyüme için sıcaklık 18°C'de 24°C'den daha iyi büyür (Tablo 1.).

Tablo 1. Farklı gelişme dönemlerindeki optimal sıcaklıklar

Dönemler	Su sıcaklığı °C
Yumurtalar	14-16
Larvalar	15-17
Yavru balıklar	16-18
1 yıllık balıklar	18-20
Yetişkin balıklar	20-22
Damızlıklar	doğal sıcaklık döngüsü

Yumurtlama sezonu Mayıs'tan Haziran'a kadar 9-18 °C su sıcaklığında olur. Sıcaklığın erken artmasına bağlı olarak yumurtlama sezonu batıda doğuya göre daha erkendir. Her kg vücut ağırlığına düşen yumurta sayısı 13000-20000 arasında değişirken Lena nehriindeki balıklarda en yüksek, Ob nehriindeki balıklarda en düşüktür. Olgun yumurtalar 2,5-2,8 mm çapında ve 18,5-20 mg ağırlığındadır. Yumurtlama 1,4 m/s akıntıda çakıllı ya da taşlı zeminde 6-8 m derinlikte gerçekleşir. Yumurtanın döllemeden açılmaya kadar gelişimi 160

gün-derece sürer. Yeni açılan larvalar 10-11 mm uzunlukta ve yaklaşık 14 mg ağırlıktadır. Dış beslenme 22 mm uzunluk ve ortalama 35 mg ağırlıkta başlar. Bu boya 150 gün-derecede ulaşılır.

4. Anaçlar Balıklar

Sibirya Mersin Balığının (*Acipenser baeri*) anaçları doğadan temininin mümkün olmadığı durumlarda kontrol altında bir anaç stoku yetiştirilmesi uygun bir alternatif olacaktır. Bu tür bir uygulama yetiştiricilikte öncelikli bir tercih değildir ancak gelecekte anaç sıkıntısı çekilecek olursa stoklama aktiviteleri için alternatif olabilir. Yurtdışından CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora- Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) izinleri alınarak ithal edilecek anaç adaylarının, anaç ünitesinde adapte edilerek stoklanması yapılmalıdır.

4.1. Anaçlarda Gonad Gelişimi

Gonadal, gelişimin sadece yaşa değil aynı zamanda büyüklüğe de bağlı olduğunu ispatlamıştır. Bu nedenle anaç olarak ayrılacak balıkların büyümesini maksimize etmek için ilk 2-4 yıl yüksek su sıcaklıklarında tutulmalıdır. Daha sonra bu balıklar olgun gonadların gelişmesi için sıcaklık ve gün uzunluğu açısından mevsimsel değişikliklere maruz bırakılmalıdır. Gonadların nihai olgunluğu için bir kışlama periyodu (10°C'nin altında 1-2 ay) önemlidir. 6°C'nin altında ya da 18°C'nin üstündeki sıcaklıklara uzun süre maruz kalan balıklar üreme olgunluğuna ulaşmaz ya da yumurtalarını eritir. Mersin balıklarının yapay koşullar altında genellikle doğadakinin

1/3 ya da 1/2'si kadar sürede yumurtlama olgunluğuna ulaştığı belirlenmiştir. Şartlara bağlı olarak erkekler her yıl, dişiler ise her iki ile dört yılda bir üreme aktivitesine katılırlar. Havuzlarda erkek dişi cinsiyet oranı 1:3 olmalıdır. Cinsiyet ürünlerinin gelişimi için ergin balıklara en uygun yemleme rejimi uygulanmalıdır. Açlığa maruz kalan ya da yeterli enerji deposuna sahip olmayan balıklar vitellogenesis'e ulaşmaz ve bu nedenle olgun gonadlar geliştiremezler.

5. İnkübasyon

Kuluçka süreci, patojenler ve stresten uzak bir ortamda erken embriyogenesis'in kontrol edilmesidir. Kuluçka süresince yumurtalara yeterli oksijen sağlanmalı, uygun sıcaklık için ısıtma-soğutma üniteleri, mekanik ve biyolojik filtrasyon ile UV sterilizasyon üniteleri olmalıdır. Holoblastic özelliğe sahip mersin balığının yumurtaları, kuluçka sisteminin yumurta kümeleri arasında bulaşmaları engellenmelidir. Geçen yüzyılın ortalarından sonuna kadar en eski başarılı kuluçka uygulaması Seth Gren tarafından geliştirilen yüzen kutulardır. Nehirdeki alanlarda kullanılan bu sistemler genellikle altlarında mekanik olarak hareket eden ve periyodik olarak üzerindeki 2-3 kg yumurta ile kalburun altında akan suyu aparatın içine alan metal kutulardan (50x60x20 cm) oluşmuştur.

Başka bir uygulama sistemi ise yumurtaların elek üzerinde durduğu metal kutulardan oluşan Osetra-Kuluçkalıklarıdır. Elekler, bir sistem yardımıyla periyodik olarak hareket ederek kutuya giren suyu kullanır. Mersin balığı yumurtalarının kuluçkasında Zougg şişeleri Avrupa'da sıkça kullanılırken Amerika'da yaygın olarak MacDonald şişeleri kullanılır. Her iki sistemde de yumurtalar aşağıdan yukarı doğru su akışıyla sürekli olarak hareket ettirilir. İlk 2-3

gün su akışı oldukça düşüktür ve yumurtalar hafifçe hareket eder. Daha sonra su akışı yumurtalar şişeden taşmayacak şekilde artırılır. Kuluçka sıcaklığı türlere göre değişir ve gelişme için limitler türler arasında oldukça geniştir. Genel olarak 15°C farklı türler için pratik bir değer olarak verilebilir. Sıcaklık arttıkça normal gelişen embriyo oranı azalır. Çözünmüş oksijen 8 mg/l ve pH 6,5-8,0 civarında olmalıdır. Açılma periyodu farklı yumurta kütleleri arasında değişiklik göstermektedir. Bu süre yalnızca su sıcaklığına değil, aynı zamanda yumurta kalitesine, kuluçka sistemindeki yüke ve kısmen oksijen içeriğine, su akış miktarına ve açılmadan hemen önce yumurtaların çalkalanma yoğunluğuna bağlıdır.

5.1. Larval Dönemi ve Gelişme Evreleri

Genellikle vitellüs keseli larvaların çıkışı önce kuyrukla başlar. Larvalar bu evrede su akıntısı ile yüzdüklerinden çıkış suyunda yakalanmaları çok kolaydır. Larvaları kuluçkadan tank veya havuzlara aktarılması uygun bir sistemle dizaynı sağlanmalıdır. Bunlar prelarva olarak kabul edilir çünkü henüz kapsamlı bir organ gelişimi başlamamıştır. Takip eden günlerde embriyoda yüzgeç katları oluşur ve sonrasında tek ve çift yüzgeçlerle birlikte kemik yapılar gelişir, gelişme boyunca pigmentasyon koyulaşır, gözler gelişir ve bıyıklar uzar. Asıl gelişme iç organlarda ve özellikle de fonksiyonel organlara dönüşen sindirim organlarında olur. Uygun ısıda yumurtadan çıkışta vitellüsü saran doku bağırsak epitelinin koyu renkli bir uzantısı şeklindedir. Açılmadan yaklaşık 2 gün sonra bağırsak içinde spiral valf ve karaciğer gelişmeye başlar. Açılmadan 3 gün sonrasına kadar larvalar aktif şekilde yüzeye ve pasif

şekilde dibe doğru dikey hareket ederler.

Pelajik davranıştan bentik davranışa geçiş açılmadan sonraki 4 ve 5. günler arasında olur ve açılmadan 5-6 gün sonra larvalar akıntıya karşı pozitif tepki gösterir. Açılmadan 6-8 gün sonra mide ve bağırsaklar ayrılır ve ağız mideye bağlanır. Açılmadan 7-8 gün sonra larvalar tabanda toplanıp gün ışığı boyunca sürüler oluşturur. Bu davranışın yetersiz yetiştirme koşullarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Uygun zemin yapısı sağlandığında larvalar bu tür davranışlar göstermez. Açılmadan 9-10 gün sonra sindirim kanalındaki bezler iyi gelişmiş ve fonksiyoneldir, dışarıdan yem alımı ile birlikte sürü oluşturma davranışı kaybolur ve aktif yüzmeye başlarlar. Balıklar tank içerisinde serbest yüzmeye başladığında sergilediği yüzmeye tarzı tüm su alanını kullanma, dibe yada yüzeye yakın yüzmeye türlerine göre değişiklik gösterir. Türlerine göre değişimle birlikte çoğu larva, ön larva gelişim sırasında pozitif fototaksi gösterir ve açık renk zemini tercih eder. Açılmadan 13 gün sonra pozitif fototaksi davranışı azalır, açılmadan 20 gün sonra balıklar koyu renkli zemin yüzeyini tercih ederler ve metamorfoz neredeyse tamamlanmıştır.

Sonuç

Dünya nüfusunun artışı karşısında gıda yetersizliğinin çözümlenmesi için karadan elde edilen gıdaların yanı sıra, denizlerden ve tatlı sulardan elde edilen ürünlerin de önemli bir yeri olduğu kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de su ürünleri üretimi hızlı bir artış göstermektedir. Zengin su kaynağına sahip olan Türkiye su ürünleri üretimi açısından Avrupa’da ve Ortadoğuda önemli bir yere sahiptir.

Mersin balıkları nesli ikinci derecede tehlikede olan balık türleri arasında

bulunmaktadır. CITES sekreteryası son dönemde mersin balıklarının stoklarının izlenmesi, üreme alanlarının korunması, avlanması ve uluslar arası ticaretinin bilimsel temellere dayandırılması gayreti içindedir. Dünyada sayılı denizlerde yaşayan mersin balıkları ülkemizde bazı türlerin bulunması büyük bir şanstır. Havyar ve eti bakımından katma değeri yüksek olan bu türün nesli tükenmekte olduğundan koruma altına alınmıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kültür balıkçılığın gelişmesi sayesinde bu türlerin yapay yavru üretimi ve bu yavruların doğal ortamlara stoklanmasını hedefleyen uluslararası proje ve programlar kapsamında desteklenmelidir. Mersinbalığı akuakültürü yeni gelişmekte olan bir endüstridir. Çiftlik uygulamaları ve kullanılabilen türler açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Eldeki tüm sonuçlar önemli bir adaptasyona tabi tutulmamış yabancı hayvanlardan elde edilmiştir. Bir dişi ve farklı birkaç erkeğin döllerini ile yapılan karşılaştırmalı araştırma sonuçları ciddi farklılıklar göstermiştir. Bu nedenle eldeki sonuçlar gelişimin sadece ilk basamağını yansıtmaktadır ve gelecekte ciddi miktarda artacaktır.

Kaynaklar

1. Hochleithner, M. and Gessner, J. 2001. The Sturgeons and Paddlefishes of the World: Biology and Aquaculture, 207 p. ISBN: 3950096809 Aqua Tech Publication.
2. Dettlaff, T.A., Ginsburg, A.S. and Schmalhausen, O.I. 1993. Sturgeon Fishes, Developmental Biology and Aquaculture. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
3. Gisbert, E. and Williot, P. 2002. Advanced in Larval Rearing of Siberian Sturgeon, Journal of Fish Biology, no: 60.
4. Atay, D. ve Bekcan, S. 2000. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Ankara.
5. Memiş, D. 2007. Sturgeon Aquaculture, Marine Aquaculture in Turkey, p:49-59. ISBN: 978-975-8825-18-9, Turkish Marine Research Foundation, publication number:27 İstanbul
6. CITES, 2004. The CITES Appendices. (www.cites.org/eng/append/appendices.shtml)



Farklı Tuz Oranları ile Sıvı Tütsülenmiş Alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss*) Duyusal Özellikleri ve Et Veriminin İncelenmesi

Araş.Gör. Zayde ALÇİÇEK
Yrd.Doç.Dr.Süleyman BEKCAN
Doç.Dr. Hasan H. ATAR

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Dışkapı/ANKARA

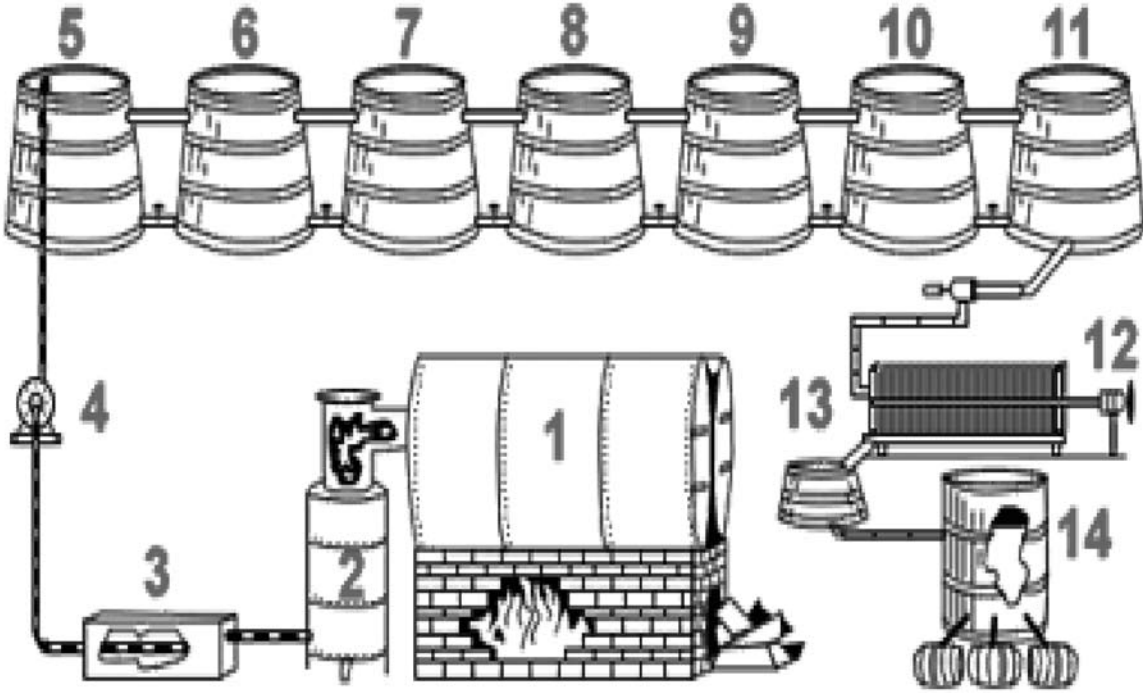
Özet

Önemli bir besin maddesi olan balıketi, çeşitli yöntemlerle işlenerek tüketicilerin beğenisine sunulmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de balıkların tütsülenmesidir. Tütsüleme tekniği ete kendine özgü bir renk, koku ve tekstür kazandırmaktadır. Ancak tütsüleme esnasında duman içeriğinde bulunan PAH bileşikler balıketine bulaşmaktadır. Bu maddelerden uygun düzeylerde arındırılmış olan sıvı tütsü ise son yıllarda oldukça yaygın kullanılmaktadır. Bu uygulamalar sonucunda elde edilen ürünün et verimi de işleme tekniğine göre farklılıklar göstermekte ve işletmenin karlılığının ortaya konulabilmesi için önceden bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada farklı tuz oranlarında hazırlanmış tuz sirkesi ve sıvı tütsü karışımına alabalık filetoları daldırılarak sıvı tütsüleme işlemi yapılmış ve elde edilen ürünlere duyusal analizler uygulanarak farklı tuz oranının sıvı tütsüleme tekniği ve et verimi ile ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda farklı tuz içeriğinin et verimini ve duyusal beğeniye doğrudan etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıvı tütsü, tuzlama, alabalık, et verimi

1. Giriş

Son yıllarda yanlış beslenmeye bağlı hastalıkların artması nedeniyle doğru beslenme ile ilgili pek çok araştırmalar yayınlanmış ve toplumun bilinçlendirilmesi ön plana çıkmıştır. Sağlıklı beslenme konusunda yapılan tüm araştırmalar haftalık diyetlerde balığın en az üç kez yer alması gerekliliğini vurgulamaktadır.



Resim 1. Sıvı tütsü hazırlama düzeneği (1- Odun talaşının yakımı, 2- Duman ayrımı, 3-4 -Kondenser 5-11- Dumanın dinlendirilmesi ve sıvılaştırmaya hazırlama 12-13- Damıtma 14- Son ürün) (Alçıçek ve Atar, 2009).

(Atar ve Alçıçek, 2009). Bu denli önemli bir besin maddesi olan balıketi çeşitli yöntemlerle işlenerek tüketicilerin beğenisine sunulmaktadır. Bunlardan biri olan tütsüleme tekniği uzun yıllardır balıketinin lezzetliliğini artırmak ve raf ömrünü uzatmak için kullanılan bir işleme tekniğidir (Gülyavuz ve Ünlüsayın 1999). Bu teknikle balıketi dumanın içinde bulunan maddelerin çeşitli aktivasyonları sonucunda farklı bir lezzete ve renge sahip olmaktadır. Bunun yanı sıra işleme tekniği uygulanırken yapılan ön tuzlama işlemi ile balıketi tuz lezzeti kazanır ve kurutma işlemi ile birlikte ette bulunan suyun önemli bir kısmı uzaklaştırılarak mikroorganizmaların gelişebilmesi için gerekli olan ortam sınırlandırılmaktadır. Böylece bileşimi nedeniyle hızlı bozulan bir gıda maddesi olan balıketinin raf ömrü uzatılabilmektedir (Varlık 2004). Tüm bu olumlu etkilerinin yanı sıra tütsüleme tekniği uygulanırken kullanılan dumanın bileşiminde kanserojen maddelerden olduğu bilinen PAH bileşenleri balıketine bulaşmaktadır. Sağlık için oldukça zararlı olan bu bileşiklerin dumanlama esnasında uzaklaştırılması mümkün değildir. Son yıllarda bu zararlı bileşikler kabul edilebilir

düzeyleme ya da hiç bulundurmaman bir işlem olan sıvı tütsüleme tekniği uygulanmaktadır. Sıvı tütsüleme tekniği tütsüleme tekniğinde kullanılan dumanın defalarca damıtılarak hazırlandığı bir duman kondensatıdır (Resim 1). Sıvı tütsüleme uygulamalarının tütsüleme tekniğine (dumanla tütsüleme, füme, sıcak veya soğuk tütsüleme) göre fırına ve ekipmanına ihtiyaç duyulmaması, birkaç kez kullanılabilmesi, çevreyi kirletmemesi gibi bazı üstünlükleri olduğunu ortaya koymuştur (Erkan 2000). Ancak lezzetlilik, tütsüye özgü renk ve et kompozisyonuna ulaşıp ulaşılamadığı tam olarak ortaya konulamamıştır.

Ticari işletmelere, bütün halde gelen balıklar işleme tekniğine bağlı olarak çeşitli işlemlere (kafa kesimi, iç organ çıkarma, pul çıkarma, deri uzaklaştırma, yüzgeç uzaklaştırma, tuzlama, pişirme vs.) tabi tutulurlar. Bu işlemler sonucunda balık ağırlığı azalmaktadır. Ancak işletmenin karlılığının ortaya konulabilmesi için hangi işlem sonucunda balıktan ne kadar ağırlık kaybı olduğunun önceden bilinmesi gerekir. Bu konu ile ilgili farklı balıklarda çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Samsun ve ark. 2005; Karaton 2008; Bozkurt ve ark. 2006; Özcan ve Balık 2006; Samsun ve ark.

2006; Duman ve ark. 2003; İlhan ve ark. 2006). Ancak yeni ve ekonomik bir işleme tekniği olan sıvı tütsüleme uygulaması ile muamele edilmiş balıklarda et verimi bilinmemektedir.

Bu çalışmada sofralık boya ulaşmış alabalıklara farklı tuz oranları ve sıvı tütsü uygulanarak duysal beğenisi ve et verimi değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metod:

2.1. Balık materyali

Çalışma için gerekli olan gökkuşağı alabalıkları ticari bir alabalık işletmesinden temin edilmiştir. Toplam 60 adet balıktan her bir grup için 20 adet balık örneği rasgele seçilerek hazırlanıp 3 gruba ayrılarak tartım tezgâhına soğuk zincir bozulmadan getirilmiştir.

2.2. Tütsüleme ve Et veriminin belirlenmesi

2.2.1. Pişirilmeden önce yapılan ölçümler:

Her gruptaki örnek ağırlıkları laboratuvar ortamında 0,001 g hassas elektrikli dijital terazi ile ve boyları 1 mm ölçekli ölçüm tahtası ile belirlenmiştir. Tartılan her bir balığın sırasıyla kafa ağırlığı, iç organ ağırlığı ve karaciğer ağırlığı belirlenmiştir. Bu tartımların ardından balıklar yıkanarak markalanmış ve bu muameleler esnasında soğuk zincirin bozulmamasına dikkat edilmiştir.

2.2.2. Sıvı Tütsüleme

Araştırmada kullanılan ticari sıvı tütsü ABD Dallas'ta üretim yapan Colgin Şirketin'den temin edilmiştir. Ticari tütsünün bileşiminde yağ, sodyum, karbonhidrat ve protein bileşimi bulunmazken su, doğal Kuzey Amerika cevizi sıvı tütsüsü, sirke ve karamel renklendirici bulunmaktadır.

2.2.3. Tuzlama

Tartım işlemlerinin sona ermesinin ardından her bir gruba ait tuz sirkesi hazırlanmıştır. Birinci grup için %12'lik (1000 ml suya 120 g. tuz), ikinci grup için %36'lık (1000 ml suya 360 g. tuz) ve üçüncü grup için %70'lik (1000 ml suya 700 g. tuz) tuz sirkesi hazırlanmıştır (Kolsarıcı ve Özkaya (1996); Goulas ve Kontaminas (2005), Sigurgisladottir ve ark. (2000)). Hazırlanan her bir grup tuz sirkesine 10 ml sıvı tütsü eklenmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra kafası ve içorganları alınmış balıklar yıkanıp markalanarak 4 saat bekletilmek üzere hazırlanmış solüsyonlara yerleştirilmiştir.

2.2.4. Kurutma

4 saat, +4 °C'da bekletilen örnekler fırın tepsilerine yerleştirilerek 35°C de kuru hava ile 2,5 saat boyunca kurutma işlemine tabi tutulmuştur.

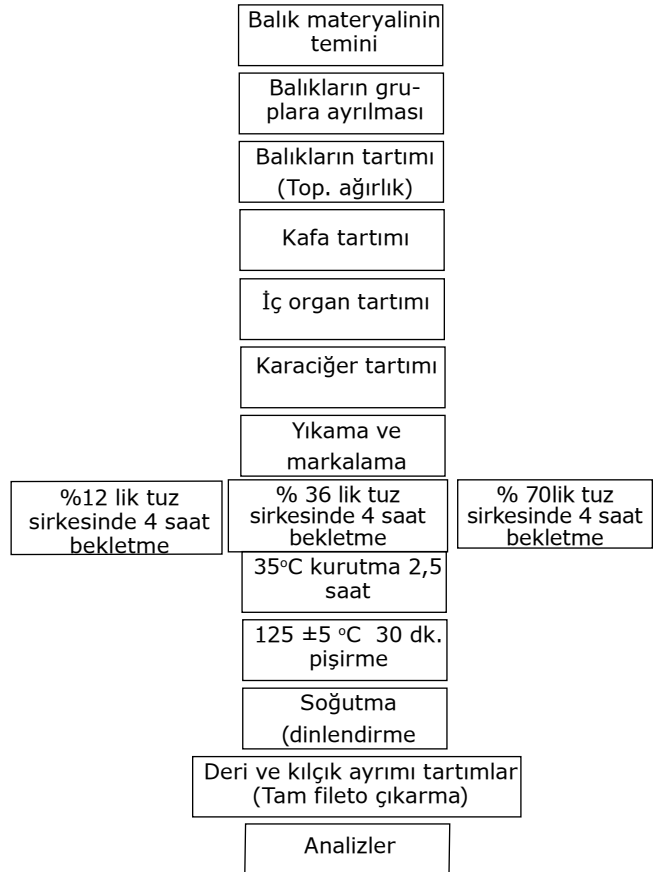
2.2.5. Pişirme

Kurutma işlemi tamamlanmış olan örnekler 125± 5 °C' de 2,5 saat fırında pişirilmiştir.

2.2.6. Pişirildikten sonra yapılan ölçümler

Balıklar pişirilip dinlendirildikten sonra her bir gruptaki balıklar markalandıkları sıraya göre bütün olarak tartılmış, derisi ve yüzgeçleri ile kılçık kısmı çıkarılarak herbiri 0,001 g hassasiyetteki dijital terazi ile tartılmıştır.

Tablo 1: Uygulama Akım Şeması



2.3. Analizler:

2.3.1. Tuz analizi

Tuz miktarının hesaplanabilmesi için çözeltiye geçen sodyum klorür, serbest klorür iyonlarının ölçülmesi prensibine dayanan MOHR yöntemi uygulanmıştır (Vural ve Öztan, 1996).

2.3.2. Duyusal Analiz

Duyusal analizleri 15 kişiden oluşan panelistler

değerlendirmiştir. Herbir deneme grubuna ait balık örnekleri tattırılarak renk, koku ve lezzetlilik açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme 5 puan üzerinden yapılmıştır (5: çok iyi, 4: İyi, 3: Orta, 2: Kötü, 1: Çok Kötü).

2.3.3. İstatistikî analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA), grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testi (MSTAT-C paket programı) kullanılmıştır. Yüzde değerler arcsin transformasyonu yapılarak analiz edilmiştir.

Tablo 2: Pişmeden önceki ağırlıklar ve ortalamaları

Ağırlıklar	Gruplar	Ortalama	SE ±	En az	En çok
Toplam Ağırlık	1. Grup	229,93 ^a	5,13	201,30	278,80
	2. Grup	222,43 ^a	6,30	192,30	282,10
	3. Grup	225,91 ^a	6,27	184,30	265,40
Toplam Boy	1. Grup	25,153 ^a	0,236	23,700	27,200
	2. Grup	24,987 ^a	0,238	22,700	27,000
	3. Grup	24,927 ^a	0,280	22,600	26,700
Kafa Ağırlığı	1. Grup	23,807 ^a	0,482	20,200	27,700
	2. Grup	23,227 ^a	0,503	20,000	27,700
	3. Grup	23,180 ^a	0,717	19,000	27,600
İç Organ Ağırlığı	1. Grup	26,233 ^a	1,03	18,30	33,50
	2. Grup	27,827 ^a	1,32	21,30	39,50
	3. Grup	29,213 ^a	1,44	23,30	43,10
Karaciğer Ağırlığı	1. Grup	2,547 ^a	0,160	1,800	4,200
	2. Grup	2,367 ^a	0,109	1,900	3,400
	3. Grup	2,393 ^a	0,131	1,800	3,700

* Farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0,05)

Biyolojik araştırmalarda en fazla kullanılan (P=0,05) önem seviyesi seçilmiş ve hesaplamalar-

da Minitap paket programından yararlanılmıştır.

3. Bulgular

Gruplara ait pişmeden önceki ağırlıklar ve istatistikî ortalamalar Tablo 2 de verilmiştir. Değerler arasında istatistikî olarak fark bulunmamıştır (P>0,0 5).

Piştikten sonraki ağırlıklar Tablo 3'de verilmiştir. Kılçık ağırlığı, piştikten sonraki ağırlık ve kalan et değerleri arasında istatistikî olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Bunlardan kılçık ağırlığında 2. Grup ile diğer gruplar arasındaki

fark önemli bulunurken, piştikten sonraki kayıpta 1. ve 2. gruplar ile 3. grup arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kalan et değerlerinde ise bütün

Tablo 3: Piştikten sonraki ağırlıklar ve ortalamaları

Ağırlıklar	Gruplar	Ortalama	SE ±	En az	En çok
Pişmiş Son Ağırlık	1. Grup	152,76 ^a	3,44	135,30	189,20
	2. Grup	142,99 ^a	4,88	114,90	186,30
	3. Grup	142,07 ^a	3,99	113,10	176,20
Pişmiş Deri Ağırlığı	1. Grup	26,800 ^a	0,624	23,300	31,700
	2. Grup	27,487 ^a	0,967	20,600	33,300
	3. Grup	26,207 ^a	0,715	20,700	31,200
Kılçık Ağırlığı	1. Grup	7,973 ^a	0,450	5,100	11,200
	2. Grup	6,573 ^b	0,321	4,900	9,600
	3. Grup	8,133 ^a	0,404	5,800	10,600
Pişmeden Önceki Ağırlık	1. Grup	177,35 ^a	4,10	154,40	216,20
	2. Grup	169,01 ^a	5,09	140,70	214,60
	3. Grup	172,71 ^a	4,48	139,20	206,00
Piştikten Sonraki Kayıp	1. Grup	24,587 ^b	0,965	18,400	31,600
	2. Grup	26,027 ^b	0,845	20,400	32,300
	3. Grup	30,633 ^a	1,64	24,30	48,30
Kalan Et (Deri-Kılçık)	1. Grup	117,99 ^a	2,82	104,20	147,40
	2. Grup	108,93 ^{ab}	3,85	89,00	143,70
	3. Grup	107,73 ^b	3,16	84,30	135,90

* Farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0,05)

gruplar arasında ki fark önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Toplam fire oranının karşılaştırılmasında pişmeden önceki ağırlık piştikten sonraki ağırlık ve kalan et değerleri göz önüne alınarak toplam fire oranı her bir grup için hesaplanmıştır (Tablo4).

Tablo 4: Toplam fire oranının karşılaştırılması

	TA	Pişmeden Önceki Ağırlık	Piştikten Sonraki Ağırlık	Kalan Et	Toplam Fire (%)
1. Grup	229,93 ^a	177,35 ^a	24,587 ^b	117,99 ^a	48,684
2. Grup	222,43 ^a	169,01 ^a	26,027 ^b	108,93 ^{ab}	51,141
3. Grup	225,91 ^a	172,71 ^a	30,633 ^a	107,73 ^b	52,290

* Farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir ($P<0,05$)

Pişmeden önceki ağırlıkların tüm vücut ağırlığına oransal değerlendirilmesi Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Pişmeden önceki ağırlıkların tüm vücut ağırlığına oranı

	1.Grup (%)	2.Grup(%)	3.Grup(%)
Kafa Ağırlığı	10,378	10,504	10,257
İç Organ Ağırlığı	11,402	12,495	12,910
Karaciğer Ağırlığı	1,1002	1,0604	1,0546

Örneklere uygulanan tuz analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Bu değerler tuzlama işlemi esnasında eklenen tuz oranına bağlı olarak değişim göstermiştir.

Tablo 6: Tuz Analizi Ortalamaları

Gruplar	Etteki tuz oranı (%)
1.Grup (Ort.)	1,34
2. Grup (Ort.)	3,5
3 Grup (Ort.)	5,36

Panelistlerin katılımı ile elde edilen duyusal analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo7: Duyusal Analiz Ortalamaları

D u y u s a l Analizler	1. Grup	2.Grup	3.Grup
Renk	4,5	3,9	3,3
Koku	3,5	3,5	3,5
Lezzet	3,8	3,0	3,3

4. Tartışma ve Sonuç

Gruplara ait pişmeden önceki ağırlıklar istatistik olarak değerlendirildiğinde gruplar arasında fark görülmemiştir ($p>0,05$). Sıvı tütsüleme ve tuz sirkeli uygulaması sonrası tuzun et verimini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu etki tuz oranının artışıyla ters orantılı bulunmuştur. Tuz oranı arttıkça et ve

rimi azalmıştır. Sigurgisladottir ve ark. (2000)'in farklı tütsüleme ve tuz oranları tekniği ile ilgili yaptığı çalışmada sıcak tütsülenmiş salmonlarda tuz oranı azaldığında et veriminin arttığını vurgulamıştır.

Çalışmamızda toplam fire oranı incelendiğinde %12'lik tuzlamaya tabi tutulmuş olan alabalık filetolarının %48'lik fire oranı gerçekleşirken, %36'lık tuzlamaya tabi tutulan alabalık filetolarında %51 ve %70'lik tuz oranına tabi tutulan alabalık filetolarında ise %52'lik fire oranı görülmüştür. Bu durum tuzun hücre içine

girişi ve hücre içi suyunun dışarıya çıkabilme oranıyla ilişkili olduğu söylenebilir. Tuz oranının değiştirilmesi ile et veriminin değişimi hakkında

yapılan çalışmalar (Goulas ve Kontaminas (2005), Sigurgisladottir ve ark. (2000), Siskos ve ark. (2005)) ile bulgularımız paralellik göstermektedir. FAO'nun bildirdiği alabalıklarla ilgili randıman oranları Tablo 6'da verilmiştir.

Çalışmamızda alabalıklarda iç organ ağırlığı %10-12 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kafa ağırlığına göre (% 10) daha fazla fire oranına neden olmaktadır. Ancak alabalıktaki et verimi diğer pek çok balıktan daha uygun sayılabilir (Çaklı, 2008). Pişmeden önceki ağırlık değerlerine bakıldığında grupların ortalamaları sırasıyla 177,35, 169,01 ve 172,71 bulunmuştur. Bu değerler istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak piştikten sonra yapılan tartımlar sonucunda elde edilen ortalamalar bize göstermiştir ki tuzluluk oranı et ağırlığını önemli oranda etkilemektedir ($p<0,05$).

Tablo 8: Alabalıkta randıman (Çaklı, 2008).

	Balığın Boyutu (Kg)	İşlenmiş Balığın Şekli	Randıman (%)
Alabalık	>0,35	İç organları çıkarılmış	74-82
Alabalık	>0,35	Kafası ve iç organları çıkarılmış	62-74
Alabalık	>0,35	Derili Fileto	50-55

Tuz analizleri sonucunda elde edilen veriler gruplar için sırasıyla 1,34, 3,5 ve 5,36 olarak belirlenmiştir. Türkiye de kabul edilen tütsülenmiş ürün porosesine göre tütsülenmiş ürünün tuz oranının mikrobiyal faaliyetlerin azaltılması için en az %3 'lük bir tuz içeriğinde olması gerekmektedir (Anonim 2000). Bu durumda her ne kadar günümüzde bilinçli tüketim için tuz oranı azaltılmış ürünler tercih edilse de tuz içeriği açısından en uygun gruplar 2. ve 3. gruplardır. Bu gruplar arasında 2. grup tuz oranının 3. gruba göre daha az olması nedeniyle tuz içeriği açısından diyetetik bir özellik taşımaktadır.

Duyusal olarak da değerlendirdiğimiz örneklerden 1. ve 3. Grubun genel olarak lezzetli bulunduğu tespit edilmiştir. Tütsüye özgü renk ise daha çok 1. Grup balık örneklerinde gözlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre bütün gruplar yenilebilir düzeyde lezzetli bulunmuştur.

Çalışma sonucunda tuz oranlarının farklı kullanılmasının fire oranını önemli düzeyde etkilediği ve sıvı tütsüleme tekniği uygulanmış balıkların duyusal olarak kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir.

5. KAYNAKLAR

Sigurgilsladottir S. Sigurdardottir SM. Torrissen O. Vallet JL. and Hafsteinsson.(2000). Effects of different salting and smoking process on the microstructure, the texture and yield of Atlantic salmon fillets. *Food Research International*, 33. 847-855.

Siskos, I., Zotos, A. ve Taylor, K.D.A. (2005). The effect of drying, pressure and processing time on the quality of liquid-smoked trout (*Salmo gairdnerii*) fillets. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:2054-2060.

Goulas E.A. ve Kontominas G.M. (2005).Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): biochemical and sensory attributes. *Food Chemistry*, 93 (2005) 511-520.

Gülyavuz, H. ve Ünlüsayın, M. (1999). Su ürünleri işleme teknolojisi. *Şahin Matbaası*, Ankara.

Erkan, N. (2000) Su ürünlerinde sıvı duman kullanımı. *Dünya Gıda Dergisi*, 2000-5.

Varlık, C. (2004) Su ürünleri işleme teknolojisi.

İstanbul Üniversitesi Matbaası, İstanbul.

Kolsarıcı N. ve Özkaya Ö. (1999). Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdnerii*)'nin raf ömrü üzerine tütsüleme yöntemleri ve depolama sıcaklığının etkisi. *Tr. J. of and Animal Sciences*, 22:273-284.

Atar H.H.ve Alçiçek Z. (2009). Su Ürünleri ve Sağlık. *TAF Prev Med Bull* 8 (2): 173-176.

Vural H. ve Öztan A. 1996. Et ve et ürünleri kalite kontrol laboratuvarı uygulama klavuzu. H.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları: 36, Ankara.

Samsun N. Samsun O. ve Kalaycı F. (2005). Sinop Bölgesinde (Karadeniz) Avlanan Kalkan (*Scophthalmus maeoticus Pallas, 1811*) Balığının Et Verimi ile Protein ve Yağ Oranlarının Mevsimsel Değişimi. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der.* 17 (4), 629-635.

Karaton N.(2008). Tatlı su kefalı (*squalius cephalus*)'nin Et verimi ve kimyasal bileşimi. Yüksek lisans tezi, *Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. Elazığ.* 23-30s.

Bozkurt Y. Bekcan S ve Çelik Çakıroğulları G. 2006. İnci Balığının (*Alburnus orontis Sauvage 1882*) Et Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (1) 70-73.

Özcan G. ve Balık S. 2006. Kemer Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma meandrense Elvira, 1987*'nin Et Veriminin İncelenmesi. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23, (3-4): 449-451.

Samsun S. Erdem ME. ve Samsun N. 2006. Mezgit (*Gadus merlangus euxinus Nordmann, 1840*) Balığının Et Verimi ve Kimyasal Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. Science and Eng. J of Fırat Univ.* 18 (2), 165-170.

Çaklı Ş. 2008. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi (Alternatif Su Ürünleri İşleme Teknolojileri). *Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.*

Duman E. Yüksel F. ve Pala M. 2003. *Barbus capito pectoralis* (Heckel, 1843)'in Büyüme Özellikleri ile Et Veriminin İncelenmesi. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 20, (3-4): 391 - 398.

İlhan R. İkiz R. ve Gülyavuz H. 2006. Antalya Körfezi'nden Avlanan *Sardinella aurita*'nin (Valenciennes, 1847) Et Kompozisyonunun Mevsimsel Değişimi. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 23, (1/3): 439-442.

Anonim, 2000. Su Ürünleri Kalite Kontrol El Kitabı. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü*, Ankara.

Alçiçek Z. ve Atar H.H. 2009. Su Ürünleri Sektöründe Sıvı Tütsüleme (Poster Bildiri). 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize.



Küresel Kriz ve Gıda Sektörü*

Doç. Dr. Erdoğan GÜNEŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

1. GİRİŞ

Tarım, hayvancılık ve balıkçılık sektörlerinden elde edilen hammaddelerin endüstriyel olarak dönüşümlerini içeren bir imalat sanayii kolu olan gıda sanayii, 2 trilyon doların üzerinde gerçekleştirilen yıllık satışları ile dünya imalat sanayiinin en önemli koludur. Gıda sanayii, gelişmiş OECD ülkelerinde yarattığı katma değer (dünya çapında toplam işleme sanayii tarafından yaratılan katma değer %15'i) ve istihdam açısından diğer imalat sanayii kolları arasında ayrıcalıklı bir yere sahiptir. **Gıdanın sadece bir ticari meta değil, aynı zamanda insan yaşamının en önemli ihtiyaçlarından biri oluşu, gıda sanayiinin sürdürülebilir ve daimi bir büyüme oranını korumasına neden olmaktadır.** Bu nedenle çokuluslu gıda şirketlerinin, küreselleşme ve dünya ekonomisinin serbestleşmesinde önemli rol oynamaktadırlar¹.

Gıda sektörü, üretim ve pazarlama alanında faaliyet gösteren firmalarıyla Türkiye ekonomisi içinde de önemli yere sahiptir. İmalat sanayiinin tüketim malları üreten grubunda yer alan ve içki sektörünü de içine alan gıda sanayiinin gelişimi, temelde tarım sektörünün gelişimine bağlıdır ve bu yönüyle tarımsal üretimdeki değişimlerden direkt olarak etkilenmektedir.

Günümüzde nüfus artışı ve hızlı kentleşme, beslenme bilinci ve alışkanlıklardaki değişimler, gıda sağlığına ve kalitesine verilen önem, gıda bilim ve teknolojisindeki gelişmeler, dağıtım ve pazarlama sistemlerindeki yenilikler gıda ürünlerine olan talebi artırmıştır. Bu süreç, gıda sektörünün ve

*9 Mayıs 2009 tarihinde düzenlenen EKONOMİK KRİZİN TARIMA ETKİLERİ konulu panelde bildiri olarak sunulmuştur.

gıda piyasalarının gelişimini hızlandırmış, talep elastikiyeti düşük olan temel ihtiyaç maddelerinin tüketicinin hizmetine sunulmasını sağlamıştır. Ancak son yıllarda önceleri küresel iklimsel değişimlerden kaynaklanan krizler, sonraları da enerji krizi, gıda -açlık- krizi ve nihayet küresel finansal kriz tüm sektörler gibi gıda sektörünü de bütünüyle etkilemeye başlamıştır.

Bu çalışmada tarım ile sanayi arasında yer alan ve kırsal alanda kalkınmayı gerçekleştirmede ilk akla gelen Türkiye gıda sanayinin, küresel krizden etkilenmesi **üretim, istihdam, yerli ve yabancı yatırım, iç ve dış ticaret, kapasite düzeyi, finansman yönleriyle ortaya konulacaktır.** Krizden etkilenen diğer sektörlerin özellikle de tarımın gıda sanayi üzerine etkileri, kriz ortamında tüketici alım gücü ve davranış değişimi ile gıda piyasalarındaki yapısal durumun gıda üretim ve perakendecilik sektörünü de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle gıda ürünlerine yönelik talep ve sanayinin arz yapısının ortaya konulması da çalışmanın temel amaçları arasında yer almaktadır.

hızlı bir gelişme eğilimindedir. Tarım-sanayi sektörlerinin etkileşimi ve birlikte kalkınması, gıda sanayinin gelişimine bağlıdır. Son yıllarda azalma eğilimine girmesine karşın, GSYİH içinde sanayinin son 15 yıllık dönemde büyüme hızı %4,6-4,8 arasında gerçekleşmesine karşın², bu oran son 8 yıl ortalamada %3,3 düzeyindedir.

Ekonomide imalat sanayinin tüketim malları grubunu üreten gıda sanayi 2008 yılında 140.570 milyon TL değerle GSYİH'nın %19,2'sini oluşturmaktadır (Çizelge 1). Sektörde yer alan işletme sayısı giderek azalmakta, 2008 yılı sonunda 22.092 adet olarak gerçekleşmektedir. Sektör özellikle 2000'li yılların sonunda yaşanan özelleştirmeler ile büyük çoğunluğu özel sektör işletmelerine ait olarak faaliyette bulunmaktadır. TOBB veri tabanından elde edilen kayıtlara göre 186,4 milyon tonluk üretim kapasitesi ile faaliyette bulunan gıda sektörü, 2008 yılında 6.474 milyon dolar ihracat, 3.763 milyon dolar ithalat hacmi ile dış ticarete pozitif değere sahiptir.

Bu genel bilgi ve verilerden sonra, bu aşamada Dünya ekonomik krizinin Türkiye

Çizelge 1. Türkiye Ekonomisinde Gıda ve İçki Sektörü ve Büyüme Oranı (%)

Yıllar	Büyüme Oranları (%)		GSYİH içinde Gıda ve İçecek Oranı (%)
	GSYİH	Gıda-İçecek Sektörü	
2001	-5,7	1,3	20,3
2002	6,2	-0,3	20,8
2003	5,3	6,8	21,6
2004	9,4	1,7	20,3
2005	8,7	8,4	20,1
2006	6,9	3,9	19,2
2007	4,6	1,6	19,0
2008	3,0	2,8	19,2
Ortalama	4,8	3,3	20,1

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008.

2. TÜRKİYE EKONOMİSİNDE GIDA SEKTÖRÜ, GELİŞİMİ VE KÜRESEL KRİZDEN ETKİLENMESİ

Türkiye'de gıda sektörü avantajlı hammadde kaynakları ve işgücü yapısı ile Cumhuriyetin ilk kurulan sanayilerini oluşturmaktadır. Türkiye'nin ihracata yönelik büyüme sürecinde gıda sanayi

gıda sektörü üzerine etkilerini, işletme arz ve talep yapısı, yatırım düzeyi, finans piyasalarıyla ilişkiler, dış ticaret değişimi açılarından incelemek mümkündür.

Ekonomik kriz ülkemizdeki gıda işletme sayısının ve bu alanlarda çalışan işgücünün azalmasına neden olmuştur. Türkiye'de

sınıflama farklılıklarına göre değişmekle birlikte farklı ölçekte olan ve kayıt altında olmayan işletmeler de dikkate alındığında 25-30 bini aşkın gıda işletmesi faaliyette bulunmaktadır. TOBB veri tabanı kayıtlarına göre son yıllarda azalmasına karşın sayıları 20 bine yakın olan işletmeler içerisinde modern teknolojileri uygulayan büyük kapasiteli tesislerin sayısı fazla olmayıp toplam işletmelerin ancak %10'unu bulmaktadır. Türkiye'de gıda sektöründe yer alan işletmelerin büyük çoğunluğu, KOBİ niteliğinde ve ölçeğindedir. Sektörde irili ufaklı işletmelerin varlığı her biçimde hijyenik koşullarla üretimini, kalite kontrolünü, standart ürün ve hizmeti güçleştirmektedir. İlkel üretim yapan firma ile ileri teknolojiyi kullanan firmalar arasında haksız rekabet olmaktadır.

Türkiye gıda sektörünün 2006-2009 Mayıs ayı

Çizelge 2. Türkiye'de Gıda ve İçki Sektöründe İşletme Sayısının Gelişimi

Sanayii Alt Dalları	Yıllar				Değişim (%)		
	2006*	2007	2008	2009**	2006/07	2007/08	2008/09
İşlenmiş unlu ürünler	5.795	5.559	4.723	-	-4,1	-15,0	-
Sebze ve meyve işleme san.	4.070	4.449	4.381	-	9,3	-1,5	-
Süt ve süt ürünleri sanayii	2.255	3.301	3.250	-	46,4	-1,5	-
Bitkisel ve hayvansal yağ san.	1.259	2.075	2.041	-	64,8	-1,6	-
Diğer gıda sanayiileri	1.995	1.850	1.777	-	-7,3	-3,9	-
Un ve unlu ürünler	1.850	1.766	1.725	-	-4,5	-2,3	-
Şekerleme, kako, çikolata	1.546	1.616	1.553	-	4,5	-3,9	-
Et ve et ürünleri sanayii	806	972	959	-	20,6	-1,3	-
Yem sanayii	0	738	745	-		0,9	-
Şeker üretimi ve artımı	369	365	357	-	-1,1	-2,2	-
Su ürünleri Sanayii	170	204	196	-	20,0	-3,9	-
Maden suları	134	150	149	-	11,9	-0,7	-
Alkollü içecek sanayii	0	138	141	-		2,2	-
Gazozlar	115	93	95	-	-19,1	2,2	-
Toplam	20.364	23.276	22.092	14.878	14,3	-5,1	-32,7

Kaynak: TÜİK ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-200-2008

* 2006 yılı Ekim ayına aittir. ** 2009 Mayıs başına ait veridir.

işyeri sayısındaki değişime bakıldığında, sayısal olarak işletmelerin azaldığı görülmektedir. Krizin en son etkilenebileceği varsayılan bu sektörde işletmelerin kapanmaya başlaması, temel gıda maddeleri üretiminin geleceğini tehlikeye sokmaktadır. Özellikle krizin etkilerinin iyice hissedildiği son dönemde hemen hemen

tüm işletmelerde kapanma ciddi bir sorundur (Çizelge 2). Tarımsal ürünlerin önemli ölçüde pazarlandığı sanayideki bu değişim, tarım sektörünü de olumsuz etkileyecektir.

Benzer şekilde kapanan gıda işletmelerinde istihdam düzeyinde de gerilemeler görülmekte, işçi çıkartılmaları artmaktadır. Öyleki 2006 yılında 400 bine yakın istihdamın olduğu sektörde bu değer 2007 yılında 640 bine yükselmiş, 2008 yılında ise 470 bine düşmüştür. 2007/2008 dönemindeki istihdam azalışı %26,3 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Bu değer 2009 yılında daha da azalacağı belirtilmektedir. Sektörde ücretle çalışanların yaklaşık olarak %39'unun İstanbul, İzmir, Bursa, Kocaeli, Ankara gibi kentleşme oranının yüksek olduğu illerde yoğunlaştığı gözlenmektedir³.

Yaşanan ekonomik sorunlar nedeniyle

sektörün üretim yapısında da gerilemeler gözlemlenmiş, bunun bir sonucu olarak üretim endeksi ve kapasitesi istenilen oranda kullanılmayarak, kapasite kullanım oranı düşüş eğilimine girmiştir. Çizelge 4'de Türkiye'de 2005-2008 döneminde %13 oranında artış gösteren üretim endeksi,

Çizelge 3. Türkiye’de Gıda ve İçki Sektöründe İstihdam Düzeyi ve Gelişimi

Sanayii Alt Dalları	Yıllar			Değişim (%)	
	2006*	2007	2008	2006/07	2007/08
İşlenmiş unlu ürünler	83.305	98.429	65.431	18,2	-33,5
Sebze ve meyve işleme sanayii	113.203	134.457	117.408	18,8	-12,7
Süt ve süt ürünleri sanayii	27.778	63.337	28.543	128,0	-54,9
Bitkisel ve hayvansal yağ san.	26.451	44.327	23.746	67,6	-46,4
Diğer gıda sanayiileri	-	77.214	75.817	-	-1,8
Un ve unlu ürünler	29.769	27.990	24.572	-6,0	-12,2
Şekerleme, kako, çikolata	38.742	55.541	38.048	43,4	-31,5
Et ve et ürünleri sanayii	27.807	37.522	23.805	34,9	-36,6
Yem sanayii	-	26.149	22.800	-	-12,8
Şeker üretimi ve arıtımı	29.102	49.308	29.847	69,4	-39,5
Su ürünleri Sanayii	11.203	10.303	6.429	-8,0	-37,6
Maden suları	4.540	6.381	6.500	40,6	1,9
Alkollü içecek sanayii	2.217	3.886	3.949	75,3	1,6
Gazozlar	4.366	4.303	4.181	-1,4	-2,8
Toplam	398.483	639.147	471.076	60,4	-26,3

Kaynak: TÜİK ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008

2009 Ocak-Şubat ayları ortalamasında endeks altına düşmüştür. Sektör üretiminde görülen bu değişim, Türk gıda sektörünün yapısı ve ekonomideki önemi düşünüldüğünde istenilen düzeyde değildir. Özellikle son dönemlerde üretim endeksinin azalması, küresel krizin sektör üzerine etkilerini göstermektedir. Diğer yandan incelenen dönemdeki yıllık üretim endeksi tek hanelerde gerçekleşmiştir.

Türkiye’de gıda sektöründe üretim kapasitesi de 180 milyon ton düzeyindedir. 2006-

2007 yılları arasında üretim kapasitesi ortalama olarak %32,8 oranında azalma göstermiştir (Çizelge 5).

Ancak sektörün üretim kapasitesi dalgalanmalar göstermektedir. Hayvansal ürün işleyen sanayilerde bu dalgalanma daha hissedilebilir düzeydedir. Bu nedenle günümüzde bu alanda ürün fiyatı ve giridilerden kaynaklanan maliyet ve fiyat sorunları bulunmakta, sanayilerin gelişimi durma aşamasına gelerek, küçülme hızlanmaktadır.

Çizelge 4. Gıda ve İçecek İmalat Sanayi Üretim Endeksi (2005=100)

Aylar	Yıllar					Değişim Oranı (%)			
	2005	2006	2007	2008	2009	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09
Ocak	76,2	82,0	90,0	96,5	97,4	7,6	9,8	7,2	0,9
Şubat	68,9	80,9	86,9	89,0	87,3	17,4	7,4	2,4	-1,9
Mart	82,8	91,0	98,3	99,6	-	9,9	8,0	1,3	-
Nisan	78,1	86,6	92,0	97,2	-	10,9	6,2	5,7	-
Mayıs	85,9	96,5	99,9	111,2	-	12,3	3,5	11,3	-
Haziran	93,8	102,0	103,4	107,5	-	8,7	1,4	4,0	-
Temmuz	87,0	96,6	104,3	109,3	-	11,0	8,0	4,8	-
Eylül	122,6	126,7	124,4	118,2	-	3,3	-1,8	-5,0	-
Ekim	147,7	140,2	144,6	146,0	-	-5,1	3,1	1,0	-
Kasım	134,9	143,2	146,2	155,7	-	6,2	2,1	6,5	-
Aralık	127,1	121,0	103,5	118,0	-	-4,8	-14,5	14,0	-
Ortalama	100,0	106,0	109,0	113,0	92,0	7,1	3,0	4,8	-0,5

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı Rakamlarından Yararlanılarak Hesaplanmıştır.

Sektörde 2006-2008 yılları arasında kapasite kullanım oranı en az %67,1, en yüksek %74,1 oranında gerçekleşmiştir (Çizelge 6). Ancak bu oranın son 3 yıl içindeki değişimi, giderek azalan bir durum ortaya koymaktadır. 2006-2008 yıllarında aylar bazından kapasite kullanımındaki değişim özellikle, bu yılın geçen yılın aynı

dönemine göre azalan oranda kapasitenin kullanıldığını göstermektedir.

Kapasitenin tam olarak kullanımının önündeki temel etkenlerin başında, iç talep yetersizliği gelmektedir (Çizelge 7). Bunun yanında gıda sektöründe düşük kapasitenin başlıca nedeni zamanında, istenilen miktar ve

Çizelge 5. Gıda ve İçecek Sanayinde Üretim Kapasite (1000 Ton)

Sanayii Alt Dalları	Yıllar			Değişim (%)	
	2006*	2007	2008	2006/07	2007/08
İşlenmiş unlu ürünler	9.300	4.506	20.712	-51,5	359,7
Sebze ve meyve işleme sanayii	5.756	9.078	10.420	57,7	14,8
Süt ve süt ürünleri sanayii	4.148	2.694	2.775	-35,1	3,0
Bitkisel ve hayvansal yağ san.	23.981	20.365	20.884	-15,1	2,5
Diğer gıda sanayiileri	-	9.330	10.881	-	16,6
Un ve unlu ürünler	56.775	40.568	41.010	-28,5	1,1
Şekerleme, kako, çikolata	2.501	2.542	2.616	1,6	2,9
Et ve et ürünleri sanayii	75.507	3.162	42.462	-95,8	1.242,9
Yem sanayii	-	22.657	22.770	-	0,5
Şeker üretimi ve artımı	9.812	11.375	11.485	15,9	1,0
Su ürünleri Sanayii	888	428	454	-51,8	6,1
Toplam	188.668	126.705	186.469	-32,8	47,2
Maden suları (milyon lt/yıl)	5.440	6.426	6.619	18,1	3,0
Alkollü içecek sanayii (milyon lt/yıl)	-	1.223	1.005	-	-17,8
Gazozlar (milyon lt/yıl)	2.658	2.715	2.835	2,1	4,4

Kaynak: TÜİK ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008

* 2006 yılı Ekim ayına aittir.

Çizelge 6. Gıda ve İçecek Sanayinde Kapasite Kullanımı ve Gelişimi (%)

Aylar	Yıllar			Değişim	
	2006	2007	2008	2006/07	2007/08
Ocak	67,1	68,7	70,5	2,4	2,6
Şubat	67,3	69,0	70,3	2,5	1,9
Mart	69,6	71,7	72,2	3,0	0,7
Nisan	69,6	72,0	70,8	3,4	-1,7
Mayıs	70,6	72,1	71,2	2,1	-1,2
Haziran	72,8	74,1	71,2	1,8	-3,9
Temmuz	72,7	70,8	71,9	-2,6	1,6
Ağustos	71,3	76,1	72,5	6,7	-4,7
Eylül	74,6	76,4	74,6	2,4	-2,4
Ekim	73,4	76,2	73,1	3,8	-4,1
Kasım	73,9	76,2	71,9	3,1	-5,6
Aralık	71,7	71,7	68,1	0,0	-5,0
Ortalama	71,2	72,9	71,5	2,4	-1,9

Kaynak: TÜİK ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008

kalitede tarımsal ürünün sürekli olmayışıdır. Hammadde üretimindeki dalgalanmalar gıda sanayiini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle tarımsal üretimin sürdürülebilir olması, işlenebilecek kalitede üretimi gerektirmektedir. Tarımsal üretimdeki gerileme ve kalite düşüklüğü direkt olarak gıda işleme sanayinde kapasiteyi düşürerek, birim maliyeti artırmaktadır. Gıda fiyatlarının artışı ile piyasa rekabetinde güçsüzlük, sektörün küçülmesini ve yatırımlarını olumsuz etkilemektedir.

2005-2009 döneminde gıda ve içecek ürünleri ortalamasında fiyat artışları çizelge 8'dedir. Buna göre ülkemizde 2005 yılı temel alındığında, fiyat artışlarının özellikle 2007 yılı ile birlikte hızlı olarak arttığı ve bu artışın 2009 Mart ayında çok hızlı olduğu ve enflasyon üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum tüketicilerin gıda ürünlerine olan taleplerinin giderek azalmasının temel nedeni olarak ifade edilebilir. Nitekim Türkiye'de hanehalkı tüketim harcamalarının gruplarına göre dağılımında,

Çizelge 7. Gıda ve İçecek Sanayinde Düşük Kapasite Nedenleri

Nedenler	Yıllar			
	2005	2006	2007	2008
İç Talep Yetersizliği	57,6	53,7	54,7	54,8
Dış Pazar Talep Yetersizliği	13,9	16,5	14,3	15,0
Diğer Nedenler	10,5	12,0	12,1	11,7
Yerli Hammadde Yetersizliği	11,1	12,3	12,6	11,5
Mali Sorunlar ve Enerji Yetersizliği	3,6	3,4	3,6	4,9
İthal Hammadde Yetersizliği	1,3	0,9	1,0	1,2
İşçi Sorunları	2,0	1,2	1,7	0,9
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaynak: TÜİK ve TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008

Krizin etkisi ile azalan kapasitede çalışma gösteren sektörde üretim maliyetlerinin artışı, tüketici fiyatların yansımıştır. Tüketici satın alma gücünde yaşanan gerileme, nüfusun gıda ürünleri talebini azaltarak tüketim harcamaları içerisinde gıdanın oransal payını düşürmüştür.

gıda ürünlerinin payı da giderek azalmaktadır (Çizelge 9).

Ülkede üreticilerin satın alma davranışlarını etkileyen en önemli faktörlerden biri, talepte bulunan ürünlerin fiyat değişimi ve bu arada kişisel gelir değişikliğidir. Yaşanan krizden olumsuz etkilenmemek için tüketicilerin aldıkları

Çizelge 8. Gıda ve İçekte Tüketici Fiyat Endeksi (2005=100)

Aylar	Yıllar				
	2005	2006	2007	2008	2009
Ocak	112,0	117,6	134,8	147,2	164,2
Şubat	112,9	120,4	136,9	154,7	164,2
Mart	113,0	122,0	137,8	156,3	170,6
Nisan	111,9	122,8	139,1	157,8	-
Mayıs	112,0	123,6	136,8	158,2	-
Haziran	110,1	120,3	134,1	152,9	-
Temmuz	108,9	122,0	133,2	153,5	-
Ağustos	108,8	120,5	135,4	153,5	-
Eylül	110,2	124,0	138,5	153,9	-
Ekim	112,7	124,9	143,3	159,9	-
Kasım	116,4	128,3	144,1	161,0	-
Aralık	116,1	129,1	144,6	161,8	-
Ortalama	112,1	122,9	138,2	155,9	166,3
Endeks	100,0	109,7	123,3	139,1	148,4

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı Rakamlarından Yararlanılarak Hesaplanmıştır.

ilk önlem, tüketim harcamalarının kısılmasıdır.

Gıda sanayiinin yapısını ve gelişme eğilimini saptayan en önemli öğelerinden birisi de taleptir. Tüketim kalıplarının evrimi ve perakende sektörünün yapısı gıda sanayiinin gelişmesini direkt olarak etkilemektedir. Hane halkı gittikçe daha fazla gıda kalitesi ve güvenliğine önem vermeye başlamıştır. Bunun sonucu güvenilen markalar ve paketli ürünlerin tercihi artış göstermiştir. Benzer şekilde son yıllarda öne

ilerlemiştir. Diğer yandan özellikle gençlik çağındaki yaş grubunda fast-food alışkanlığı artmıştır. Ayrıca iş yaşamında kadının yer alması da ev dışı beslenme alışkanlıklarını artırmıştır. Hızlı şehirleşme ve endüstrileşme, batı kültürüne açılma, ev dışında çalışan kadınların artışı, yemek hazırlamaya ayrılan zamanının kısalığı, kitle iletişim araçlarının etkisi, reklamlar ve daha rahat yaşama isteği gıda tüketiminde değişime yol açmıştır. Tüketimde hazır gıdalara talep

Çizelge 9. Türkiye’de Hanehalkı Tüketim Harcamalarının Gelişimi (%)

Harcama Çeşitleri	Yıllar				
	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Gıda ve İçecekler</i>	31,6	30,7	2,90	28,9	28,7
Giyim ve Ayakkabı	6,2	6,5	6,2	5,9	6,0
Konut ve Kira	28,3	27	25,9	27,2	28,4
Ev Araç-Gereçleri	5,7	6,6	6,8	6,2	6,0
Sağlık	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
Ulaştırma	9,8	9,5	12,6	13,1	11,0
Haberleşme	4,3	4,5	4,3	4,2	4,5
Eğlence ve Kültür	2,2	2,5	2,5	2,2	2,1
Eğitim Hizmetleri	2,0	2,1	1,9	2,1	2,6
Lokanta ve Oteller	4,1	4,5	4,4	4,2	4,3
Çeşitli Mal ve Hizmetler	3,5	3,9	4,1	4,0	4,2
Toplam	100	100	100	100	100

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı Rakamlarından Yararlanılarak Hesaplanmıştır.

çıkan bir başka eğilim de organik ya da doğal meyve ve sebzelerde ve bunlardan üretilen ürünlerde görülmektedir. Yüksek gelir grubu artık tarımsal kimyasalların kullanıldığı ürünleri tüketmek istememektedir. Diğer yandan, tüketim harcamaları içerisinde gıda ürünleri ve içeceğe ayrılan paylar, gittikçe artan bir şekilde de yolculuk ve gezi, kültür ve eğlence ve ev dışı yemek harcamalarına kaymıştır. Bu gelişmelere rağmen gıda harcamalarında görülen genel eğilim, fiyat esnekliğinin çok yüksek oranlarda seyretmesidir. Bu gelişmelere rağmen **perakende fiyatlar gıda ürünleri tüketim artışının önündeki gerçek engel olarak** ortaya çıkmaktadır. Mevsimlik ve bölgesel perakende fiyat farklılıkları kişi başına gıda tüketimini nitel ve nicel olarak doğrudan etkilemektedir⁴.

Bunlar yanında günümüzde sosyal ve ekonomik değişim, gıda tüketiminde alışkanlıkları değiştirmiş, iş yaşamı hızla artan yemek fabrikaları, hızlı gelişme gösteren alışveriş mağazaları aracılığıyla toplu beslenme yönünde

giderek artmakta, tüketim ve üretimde çeşitliliğe yönelim fazlaşmaktadır⁵. Bu gelişmeler tüketim harcamaları içinde gıdanın yaşamsal önemini ve vazgeçilmezliğini ortaya koymaktadır. Ancak krizle ortaya çıkan fiyat artışları ve satın alma gücünün giderek azalması, toplam harcamalar içinde gıda harcamalarının payını azaltmaktadır (Çizelge 9).

Türkiye’de 2003-2007 yılları arasında tüketim harcamaları içinde gıda ve içeceklerin payı %31,6’dan %28,7’ye azalmıştır. Her gelir grubu için farklı düzeylerde önemli olmakla birlikte ortalama olarak hane halkı tüketim harcamaları içinde ulaşım, haberleşme, eğitim ve kültür gibi gelişmiş ülke niteliklerini oluşturan harcamaların artışı dikkati çekmektedir. Ancak harcamalar içerisinde gıda ve içেকে olan harcamaları azalması, sadece gıda ürünlerine olan talep ve dolayısıyla üretimi etkilememekte, aynı zamandan beslenmeye verilen önemi de sorgulamamıza neden olmaktadır.

Küresel kriz, Türkiye gıda sektöründe yatırımları ve bu arada yabancı sermaye

yatırımlarını olumsuz etkilemektedir.

Türkiye’de gıda ve içki alanında uygulan-an yatırım teşvikleri 2002 yılında 445 milyon TL iken, bu değer 2004 yılında 1.230 milyon TL’ye çıkarak en yüksek değerine ulaşmış, sonraki yıllarda 1 milyar TL’yi geçmemiş, ancak 2008 yılında 1.202 milyon TL düzeyine erişmiştir⁶. 2008 yılın da uygulanan teşvikler imalat sanayine uygulanan teşviklerin %11,8’ini oluşturmaktadır.

Ülkemizde yabancı sermayeli gıda firmalarına bakmadan önce, bu alanda Dünya’da çokuluslu gıda şirketinin etkinliğini ve Türkiye’ye yönelimini ortaya koymak gerekmektedir. Dünyada gıda alanında faaliyette bulunan gıda şirketleri oligopol yapı içerisinde önemli değişimler yaşamışlardır. Önemli endüstriyel ve mali yapısal değişimlerden geçen çokuluslu şirketlerin sadece %30’u 1974-2005 yıllarında aynı güçle ve boyutlarla en büyük 100 şirket sıralamasında kalabilmeyi başarmıştır. 2005 yılında toplam satıştan elde edilen gelir göz önüne alındığında, Kuzey Amerika (ABD, Kanada ve Bermuda), dünya toplamının %48’i ile en büyük güç olarak ortaya çıkmaktadır. Batı Avrupa (Avrupa Birliği ve İsviçre), bu toplamın %38’ini, Japonya ise %11’ini, diğer ülkeler (Kanada, Meksika, Avustralya, Filipinler) ise %4’ünü ellerinde bulundurmaktadır⁷. Günümüzde gıda şirketlerinin daha da büyümelerini artırmak ve kar hadlerini yükseltmek için birleşme ve satın alma stratejilerini izledikleri ve bunda da başarılı oldukları gözlenmektedir. Bunun yanında işletmelerin isim ve işletme haklarını satın alarak, ortak girişimde bulunarak, lisans ya da dağıtım anlaşmaları yaparak da (franchising) faaliyette buldukları görülmektedir. 2000’li yıllardan sonra düşüş eğilimine geçse de bu alanda hala önemli gelişmeler olduğu bilinmektedir.

Dünya ekseninde faaliyette bulunan yatırımcı gıda çokuluslu şirketlerin çoğu Batı Avrupa, ABD kökenli şirketler olarak gıda piyasalarında yer almaktadırlar. Bu şirketlerin ve firmaların, yatay yayılma sürecinde, ürün farklılaştırması ve pazar bölümlendirmesine önem ve ağırlık verdikleri görülmektedir⁸.

Türkiye’de 1954-2008 döneminde imalat sanayinde faaliyet gösteren yabancı sermayeli

firmaların (3.757 Adet) %10’a yakın bir bölümü (369 Adet) gıda ve içki sanayinde yer almaktadır⁹. Türkiye’nin nüfus ve talep yapısının canlı olacağını bekleyen yabancı yatırımcıların 2007 yılında 37 adedi, 2008 yılında da 33 adedi gıda sektöründe faaliyete bulunmaktadır (Çizelge 10). Türkiye’ye yatırım yapan şirketler arasında dünya çapında 15 çokuluslu gıda şirketi sıralamasına giren 7 yabancı sermayeli şirketin (Nestlé, Kraft Foods, Unilever, Pepsi Co., Cargill, Coca-Cola, Danone) Türkiye’de çok uzun yıllardan beri faaliyette olduğu bilinmektedir. Küresel krizden çok uluslu şirketler de etkilenecek yatırımlarını azaltmaktadırlar. 2009 yılı başında Türkiye’de birçok alanda faaliyet gösteren Unilever, satışların azalması ve maliyet artışı nedeniyle küresel talep azalması sorunuyla karşılaşmış, bu nedenle de karlılık düzeyinde %45 azalma ortaya çıkmıştır. Günümüzde özellikle perakende gıda satışlarında son 30 yılın en düşük satış hacmine ulaşılmış, bu nedenle de birçok firma tüketicinin ilgisini çekmek amacıyla internet pazarlamacılığında indirim kuponları dağıtarak düşen satışların artmasına yönelik çalışmalarda bulunmaktadır. Bu süreçte Eylül 2008 yılında geçen yılın aynı ayına göre %1 oranında azalan gıda satışları, 2009 Ocak ayında %9 düzeyinde artmıştır.

2006-2009 yılları arasında gıda sektöründe faaliyette bulunan yabancı sermayeli firmalar büyük oranda azalmışlardır. Küresel kriz yabancı firmaların ülkemizdeki faaliyetlerini olumsuz etkileyerek, yarıdan daha fazla azalmalarını beraberinde getirmiştir.

Türkiye’de gıda sektörü, kredi ve finansal anlamda sorunlar yaşamaktadır. Özellikle kriz ortamında bu sorunlar iyice belirginleşmiştir. Türkiye’de gıda işletmelerin büyük çoğunluğunun sermaye yapısı yetersizdir ve KOBİ niteliğindedir. Hammade ve ithal girdilerin fiyatlarındaki artışlar, işletme sermayesi yetersizliğini daha da artırmıştır. Mevcut ekonomik kriz işletmelerin kredi taleplerini de etkilemektedir. Sektörün yararlandığı kredilerin tüm krediler içerisindeki oranı giderek azalmaktadır. 2004 yılında gıda sektörü bütün kredilerin %5,7’sini oluştururken, bu oran 2005 yılında %5,5’e, 2006 ve 2007 yılında %4,1’e, 2008 yılında

Çizelge 10. Türkiye’de Gıda ve İçki Sektöründe Yabancı Sermayeli Firma Sayısı

Sanayii Alt Dalları	Yıllar			Değişim (%)	
	2006*	2008**	2009**	2006/08	2008/09
İşlenmiş unlu ürünler	46	9	9	-80,4	-
Sebze ve Meyve İşleme Sanayii	126	32	30	-74,6	-6,3
Süt ve Süt Ürünleri Sanayii	22	2	1	-90,9	-50,0
Bitkisel ve Hayvansal Yağ San.	-	5	5	-	-
Diğer Gıda Sanayiileri	41	14	12	-65,9	-14,3
Un ve unlu ürünler	8	2	2	-75,0	-
Şekerleme, kako, çikolata	-	7	6	-	-14,3
Et ve Et Ürünleri Sanayii	29	4	4	-86,2	-
Yem Sanayii	-	5	5	-	-
Su ürünleri Sanayii	11	3	3	-72,7	-
Malt ve bira	-	1	1	-	-
Alkolsüz içkiler ve maden suları	-	7	7	-	-
Toplam	283	91	85	-67,8	-6,6

Kaynak: Gıda ve İçki Envanteri 2006-200-2008

Not: Burada bir firmanın birden fazla sektörde faaliyette bulunmaktadır.

* 2006 yılı ekim ayına aittir. ** 2008 ve 2009 yılı ocak ayı verileridir.

%3,3’e ve 2009 yılı nisan ayında da %3,1’e gerilemiştir¹⁰. Gıda sektörünün etkin olduğu KOBİ’lerin ticari kredilere olan beklentilerinin sorgulandığı ve Nisan 2009’da yayımlanan “Bankacılık Sektörü Yönetici Ke-simi Beklenti Anketinde”, önümüzdeki dönemlerde küçük ve orta boy işletmelerin ancak %23’ünün kredi talebinde bulunacakları, kalan %77 işletmenin bir kısmının mevcut durumda devam edeceği ve bir kısmının da kredi taleplerini kısacakları bildirilmektedir¹¹. **Bu durum gıda sektörünün mevcut üretimini en iyimser tahminle devam ettireceğini ya da azaltacağını göstermektedir.**

Türkiye’de gıda ve içki sanayi ürünleri dış ticareti sürekli fazla vermektedir. Dış ticaret dengesi 2006 yılı dışında 2 milyar doların üzerindedir. İhracat değerinin ithalat değerine oranı ile belirlenen dış ticaret oranının yüksek olması, sanayinin net ihracatçı olduğunun bir işareti olarak görülebilir ve bu durum gelişim açısından olumlu bir işarettir (Çizelge 11). Türkiye gıda ve içki sanayi içerisinde ihracatta meyve ve sebze işleme alt dalı öncü iken, ithalatta en büyük pay bitkisel ve hayvansal yağlara aittir. Ancak Türkiye’de gıda ürünleri

dış ticaretinde giderek artan bir ithalat hacmi de dikkati çekmektedir. Hatta son yıllarda ithalat oranının ihracat oranındaki artıştan daha yüksek olduğu görülmektedir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünyada etkili olan küresel mali kriz, Türkiye’de gıda sektöründe belli oranda daralma ve küçülmeye neden olmuştur ve bu süreç devam etmektedir. Ülkemizde kriz algısının şiddetlenmeye başladığı 2008 yılı ortası ile birlikte, iç ve dış talep daralması, kredi kaynaklarına erişimde yaşanan sorunlar, kapanan işletmeler ve bunun doğal sonucu olarak da istihdamdaki düşmeler sorunun derinliğini ortaya çıkarmıştır. Ancak gerçek etkiyi 2009 yılı sonunda açıklanacak veri ve bilgilerle ortaya koymak mümkün olacaktır. **Ancak Türk gıda sanayindeki bu değişimi, sadece küresel krize bağlamak, eksik bir değerlendirme olacaktır. Bu etken yanında yakın bir zamanda küresel ısınmaya bağlı olarak oluşan üretim azalmaları ile başlayan gıda krizi, tarımsal ürünlerin beslenme amacı dışında biyodizel, etanol gibi amaçlara yönelik kullanımının artışıyla başlayan**

Çizelge 11. Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dış Ticareti

	Yıllar	Milyon \$	Ortalama	Dış Ticareti Karşılama Oranı	Değişim (%)	Değişim Ortalaması (%)
İhracat	2005	4.272	4.239	202,1		
	2006	4.339		176,9	1,6	
	2007	5.165		194,1	19,0	15,3
	2008	6.475		172,2	25,4	
	2009*	945		218,2		
İthalat	2005	2.114	2.284		16,0	
	2006	2.453			8,5	21,9
	2007	2.661				
	2008	3.760			41,3	
	2009*	433				
Dış Ticaret Dengesi	2005	2.158	1.955			
	2006	1.886				
	2007	2.504				
	2008	2.715				
	2009*	512				

Kaynak: TÜİK Veri Tabanı Rakamlarından Yararlanılarak Hesaplanmıştır.

* 3 aylık verilerden oluşmaktadır.

fiyat yükselişleri de¹² gıda sektörünün gelişimini olumsuz etkilemiştir.

Gıda sektörünün küresel ısınma ve kuraklıkla birlikte ortaya çıkan verim düşüklüğü, sonra da küreseleekonomikkrizdenetkilenmeyebaşlamıştır. Piyasa durgunluğu tüketicilerin harcamalarını azaltarak gıda talebini düşürmektedir. Son zamanlarda büyük market ve alışveriş mağazaları yerine pazardan alışverişin tercih edilmesi de kayıt dışılığı artırmaktadır. Kriz sürecinde gıda alanındaki yatırımlar azalmakta, diğer yandan da yatırım yapanların da daha stratejik planları dikkate alarak dikkatli hareket etmelerini ya da mevcut durumlarını korumayı amaç edindikleri görülmektedir. İşletmeler bu süreçte krizin olası etkilerinin kısa vadeli olacağını düşünerek bir yandan küçülmenin nedenlerini daha objektif olarak araştırırken, diğer yandan içsel yapılarında önlemler almayı ve yeni direnç alanları geliştirmeyi de planlamaktadırlar. Ekonomik kriz döviz kurundaki yükseliş nedeniyle gıda sektöründe en çok ithal ürünlere yansımaktadır. Sektörde görülen küçülme, kullanılan kredilerin geri dönüşünde sorunlar yaratabilir. Krizle artan kredi maliyetleri, krediye olası talepleri de azaltmıştır.

Kendisinden önce haberi ile olumsuzluk yaratan kriz sürecinde **gıda işletmeleri bireysel olarak çeşitli önlemler alarak, olumsuz etkilerinden korunmaya ve hatta yeni fırsatlar yaratmaya çalışmışlardır.** Ancak bu işletmeler genel olarak büyük ölçekte, değişen piyasa koşullarından hemen etkilenmeyen, dış piyasalarda yer alan, üretim ve satış sürecinde yönetim stratejilerini planlayan ve uygulayan işletmelerdir. Bu işletmelerden bazıları krizin olumsuz etkilerini, kendi **"marka olgusuna"** güvenerek ve bunu yayarak fırsata çevirmeyi amaçlamaktadırlar. Bu süreçte işletmelerin yatırımlarını değiştirmedikleri hatta artırdıkları da gözlemlenmektedir.

Kriz süreci tüketici davranış ve satın alma yapısını etkilemektedir. Bu ortamında satın alma gücü yüksek ya da enazından orta düzeyde olan tüketicilere yönelik üretim yapan işletmeler avantajlara sahiptirler. Ancak düşük satın alma gücüne sahip olan ve marka kavramını dikkate almayan-önemsemeyen-tüketicilerin alış-veriş davranışı işletmeleri zora sokabilmektedir. Bu tüketicilerin daha çok ucuz ürünlere kaydıkları ve bu durumun da kayıtdışılığı artırdığı belirtilmektedir. **Bu arada tüketicilerin kriz ortamında daha rasyonel davranış içinde oldukları ve özellikle**

de bilinen, inandığı markayı satın alan tüketicilerin arttığı ve işletmelerin de bu konuya çalıştıkları da gözlenmektedir.

Küresel krizden gıda sektöründe faaliyette bulunan işletmeler farklı farklı etkilenmektedirler. Bu etki işletme ölçekliliği, tanınmışlığı, güvenilirliği, sermayesi, pazarla olan bütünleşme, üretim çeşitliliği ve sektörü, dönemi ve kalitesi, ilgili pazarın yapısı ve büyüklüğü gibi etkenlere bağlı olarak değişim göstermektedir.

Son yıllarda 22 milyar doları aşan ve dünya organik gıda pazarı da *krizden olumsuz etkilenmektedir*. 2002-2006 döneminde iki katından fazla büyüyen **dünya organik gıda pazarı**, 2007'de 22,75 milyar doları bulmuştur¹⁴. "Enerji krizi ve iklim değişikliğine karşı sadece organik üretimle mücadele edilebilir" gibi sloganlarla ayakta kalmaya çalışan pazarda 2007 Aralık ayında büyüme %25,6 iken, aynı dönemde 2008 yılı sonunda bu oran %5,6 olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde Türkiye'de son zamanlarda hızla büyüyen markalaşan **kırmızı et sektörü**, geçen yıl yem fiyatlarındaki artış ve bu yıl da krizle küçülme sürecinde bulunmaktadır. Yine **içecek sektöründe** bu yılın ilk üç ayında toplam pazarda %3'lük bir daralma görülmektedir. Alkollü içecekler 2006/2007 döneminde %1,2 oranında küçülme sürecini yaşamıştır. Bu daralma bu dönemde artarak % 23,8 düzeyinde gerçekleşmiştir. Krizin etkisiyle tasarrufa yönelen tüketici **ambalajlı su yerine musluk suyunu** tercih etmeye başlamıştır. 2008 Eylül-2009 Nisan arasında su talebinde %10 azalma gerçekleşmiştir.

Bunun yanında küresel *kriz ortamında gelişme örnekleri* de mevcuttur. Gıda ürünleri temel ihtiyaç maddeleri olduğu için **sektörel büyümenin özellikle güçlü firmalarda gerçekleştiği** görülmektedir. Et sektöründe küresel ekonomik daralmaya karşın örneğin **Pınar Et**, 2008 yılı brüt satışlarını 2007 yılına göre %9 oranında artırmıştır. **Koç grubu** salça, makarna, yoğurt, süt, meyve suyu gibi gıda ürünlerinde 2009 yılında %19 oranında büyüme hedefi koymuştur¹⁵. Türkiye'deki tesislerde üretilen "halal gıda" sertifikasına sahip yumuşak şekerler sayesinde Almanya'daki Türklere ve

müslüman ülkelere yönelik satışlarını artıran dünyanın en büyük yumuşak şeker üreticisi **Alman Haribo**, Türkiye'de 2006'da %11 olan pazar payını 2009'un mart ayında %30'a çıkarmıştır¹⁶. Türkiye'de gıda sektöründe yer alan Jacobs, Cipso, Patos, Milka, Tank gibi çok uluslu çeşitli şirketler marka tanıtımı ve tüketiciye yönelik promosyon çalışmalarıyla karlılıklarına devam etmektedirler. Özellikle sağlık ve doğal ürünlerle tüketicilere yönelen bu firmalar aynı zamanda son zamanlarda şirket satın almaları da yapmaktadırlar (Örneğin KAR Gıda)¹⁷. Türkiye'de gıda perakendiciliği alanında da önemli yatırımlar yapılmaktadır. Çok uluslu şirketlerin etkin olduğu bu alanda Metro, CarrefourSA, Migros, yanında BİM, Turk, Tasko gibi şirketler faaliyettedirler. Bu 5 zincir gıda perakende firmalar 72,3 milyar dolar değeri ve %40 pay ile pazarda yer alarak gelişimlerini krize rağmen sürdürmektedirler.

Ancak genel olarak **sektörü bir bütün olarak düşündüğümüzde ve çoğunun Kobi niteliğinde olduğu göz önüne alındığında** krizin etkilerinin Türkiye'de sektörde finans darboğazı yarattığı ve zaman içinde yansımalarının hissedilmeye başladığı söylenebilir. Günümüzde dış piyasalardaki daralma nedeniyle özellikle reel sektörde etkilenmeler başlamıştır. Global ekonomilerde büyümenin %3'e düşeceği beklentisi Türkiye'deki büyümeyi azaltacaktır ve bu gıda sanayine yansımaktır. Likidite miktarındaki azalma Türkiye'de talep daralması yaratacak, dolayısıyla üretimi ve büyümeyi olumsuz etkileyecektir. Küresel ekonomilerdeki olumsuz gelişmeler ve para piyasalarının istikrara kavuşması zamana bağlı olması, ihracattaki daralmanın ve iç talebinin düşmesiyle reel sektörde küçülmeyi de artıracaktır. Bu ortamda **işletmelerin başvurdukları ilk önlemler arasında** yatırım erteleme, borçlanmadan uzaklaşma, zorunlu hallerde borçlanmada döviz tercih etmeme, piyasalarda ürün çeşitlendirmeye yönelim olabilmektedir. Gıda sektöründe işletmeler kendi yapısını koruyarak dengeli büyüme model ve stratejileri belirlemekte, iç piyasa taleplerinin karşılanmasına yönelik arge ve ürün çeşitlendirmesi çalışmalarına ağırlık vermektedirler.

AB ülkeleri kriz sürecinde gıda ve içecek sektörüne çok hızlı ve kapsamlı bir yaklaşımla sahip çıkmaya başlamışlardır. Belçika, bölgesel hükümetlerle birlikte, sanayinin genel maliyetini düşürmek için, vardiyalı çalışan şirketlere vergi indirimi, Gıda Güvenliği Ajansı (EFSA) aidatlarında indirim ve kredi sigortalarında vergilerin kaldırılması gibi tedbirler almaktadır. İngiltere'de ise KOBİ'lerin kredi ve nakit akışı sorunlarını gidermek üzere 14 Ocak 2009 tarihinde bir paket açıklanmış olup, bununla, kredi garantileri ile işletme sermayesi ve yatırım gücünü içindeki KOBİ'lere yardım hedeflenmiştir.

Türkiye gıda sektörünü krizin etkisinden kurtarmada öncelikle alınması gereken temel önlem; sektörün temel alt yapı sorunlarının (Kayıt dışılık, hammadde temini, sermaye kaynakları ve etkin pazarlama) çözümünden geçmektedir. Aynı zamanda AB sürecinde başlayan ve gelişme gösteren gıda güvenliği ve sağlığı alanındaki çalışmalara devam edilmelidir. Tarım-sanayii entegrasyonunun yasal ve örgütsel zeminde etkinleştirilmesi hızlandırılmalıdır. Ar-ge çalışmaları ve mevcut potansiyel durum dikkate alınarak, sanayinin envanteri ve gücü, zayıf yönleri ve gelişmeleri, senaryolarla ortaya konulmalı, bu konuda sektör temsilcileri, akademisyenler, piyasa belirleyiciler ve ülke yöneticileri tarafından politikalar üretilmelidir. Sadece krizden korunma değil, aynı zamanda planlı ve stratejik hareketle krizin fırsatlara dönüşümünü sağlayıcı çözüm alanları ortaya konulmalıdır. Bu süreçte gıda KOBİ'lerinin üretim-pazarlama alanının çeşitli evrelerinde birleşerek hareket etmelerine yönelik çalışmalar ve teşvikler yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

BDDK Yıllık Raporları ve Aylık Bültenleri, Ankara, 2004-2009.

BDDK Bankacılık Sektörü Yönetici Kesimi Beklenti Anketi, Nisan 2009-15, s.22, Ankara.

Güneş, E. Türkiye'de Gıda Üretimi ve Tüketimi, ZMO-GMO ve Kimya Müh. Odası, Dünya Gıda Günü 2005, s.116, Ankara.

<http://www.referansgazetesi.com>, Helal Gıda Üretimi Hariba'ya 300 milyon Tüketicinin Yolunu Açtı, Referans Gazetesi, 05.05.2009, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=122096&KTG_KOD=195

<http://www.referansgazetesi.com>, Kriz organik

gıda sektörünü de vurdu, Referans Gazetesi, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=115762&KTG_KOD=216, 28.01.2009

<http://www.referansgazetesi.com>, Kriz, Gıda Alanında Derinleşmeyecek, Referans Gazetesi, <http://www.kobifinans.com.tr/tr/sector/010601/21061/8>, 27.02.2009

<http://www.referansgazetesi.com>, Kriz organik gıda sektörünü de vurdu, Referans Gazetesi Haberi http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=115762&KTG_KOD=216, 28.01.2009

<http://www.referansgazetesi.com>, Krizde meyve ve sebze tad kaçmayacak, referans gazetesi, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=122131&KTG_KOD=195, 05.05.2009.

<http://www.referansgazetesi.com>, Küresel kriz gıdacıları etkiledi, firmalar hedef revize ediyor, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=109478&KTG_KOD=390, Referans Gazetesi, 30.10.2008.

<http://www.referansgazetesi.com>, Ülker krizde marka kimliğine güveniyor, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=121875&KTG_KOD=195, Referans Gazetesi Haberi, 29.04.2009.

TÜİK Veri Tabanı ve internet sayfaları, <http://www.tuik.gov.tr>

TGFD Gıda ve İçki Envanteri 2006-2007-2008.

Yücecan, S. Gıda Tüketimi ve Yeni Yönelişler, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Gıda Sanayi Kongresi, 239-246 s., 1991. Ankara.

⁵S. Tozanlı ve ark. Uluslararası Rekabet Stratejileri: Türkiye Gıda Sanayii, TÜSIAD Yayın No:10, , s. 17., 2007, İstanbul.

²E. Güneş, Türkiye'de Gıda Üretimi ve Tüketimi, ZMO-GMO ve Kimya Müh. Odası, Dünya Gıda Günü 2005, s.116, Ankara.

³S. Tozanlı ve ark. Age.....s. 25.

⁴S. Tozanlı, age.....s.22.

⁵S. Yücecan. Gıda Tüketimi ve Yeni Yönelişler, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Gıda Sanayi Kongresi, 239-246 s., 1991. Ankara.

⁶Gıda ve İçki Envanteri 2008, s. 47.

⁷S. Tozanlı age,.....s.18.

⁸S. Tozanlı age,.....s.20-21.

⁹Gıda ve İçki Envanteri 2008, s. 17.

¹⁰BDDK Yıllık Raporları ve Aylık Bültenleri, Ankara, 2004-2009.

¹¹BDDK Bankacılık Sektörü Yönetici Kesimi Beklenti Anketi, Nisan 2009-15, s.22, Ankara.

¹²Bu nedenle en fazla fiyat artışı bitkisel ve hayvansal yağlarda %50,9 oranı ile gerçekleşmiştir.

¹³Ülker krizde marka kimliğine güveniyor, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=121875&KTG_KOD=195, Referans Gazetesi Haberi, 29.04.2009.

¹⁴Kriz organik gıda sektörünü de vurdu, Referans Gazetesi Haberi http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=115762&KTG_KOD=216, 28.01.2009

¹⁵Krizde meyve ve sebze tad kaçmayacak, referans gazetesi, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=122131&KTG_KOD=195, 05.05.2009.

¹⁶Helal Gıda Üretimi Hariba'ya 300 milyon Tüketicinin Yolunu Açtı, Referans Gazetesi, 05.05.2009, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=122096&KTG_KOD=195

¹⁷Kriz, Gıda Alanında Derinleşmeyecek, Referans Gazetesi, <http://www.kobifinans.com.tr/tr/sector/010601/21061/8>, 27.02.2009



Neden Organik Meyve Suları

Doç.Dr. Hanım HALİLOVA¹ - Yaşar EŞMEKAYA²

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü
²Elite Naturel Yönetim Kurulu Başkanı

Yaşamımızda elde ettiğimiz başarılar, sevinçler sağlığa bağlıdır. Yaşamsal isteklerin esas temeli sağlıktır. İnsan organizmasının sağlam olması, bünyesinde olan elementlerinin dengesi ile ilgilidir.

Vücuttaki kanda, hücrelerde, dokularda ve vücudun tüm organlarında bu elementlerden-enzimlerden herhangi biri eksik olduğu zaman organizmanın dengesi bozulmaktadır.

Yüzyıllardan beri insanlar gıdaları pişirerek tüketiyorlar. Fakat piştikten sonra yenen gıdanın vücutta toksik dengesini düşürdüğünü çoğu insan bilmemektedir. Gıda 54°C'de pişirildiğinde minerallerin çoğu yok olmakta, elementlerin içerisinde en önemlisi olan oksijen kaybolmakta, enzimler bozularak etkisini göstermemektedir. Aynı zamanda bu elementlerin gıdalarda çok az miktarda bulunuşu insan organizmasını negatif yönde etkilemektedir. Bir yılda milyonlarca tablet ağrı kesici satılmaktadır. Çok sayıda kalp ve şeker hastalığı, kanser ve erken yaşlanma görülmektedir.

Çevremizde bulunan toprak, su, hava, bugün çok ciddi kirlenmektedir. İnsan sağlığına zararlı olan birçok besin maddelerinde ağır metallerin tuzları ve nitratları bulunmaktadır. Bu durumda insanların hastalanması kaçınılmazdır.



İnsanlarda, özellikle mide-bağırsak sistemi, karaciğer, böbrek eklemleri ağrı çekmektedir.

Organizmayı iyileştirmek ve sağlığı korumak için gıdalarda esasen önemli elementlerden ve minerallerden oluşmalıdır. Bu elementler ve mineraller özellikle taze meyvede, pişmemiş sütte, sebze, cevizde bulunmaktadır. Taze, çiğ sıkılmış meyve ve sebze suyu insan organizmasının bütün hücrelerini gerekli elementlerle zenginleştirir. Meyve sularının insan organizmasında temizleyici etkisi bilinmektedir. Farklı meyveler organizmanın şekerlerle ve karboksillerle biriktirir. Birçok insan yalnız meyve suyunu içmesini tercih etmektedir. Sebze suyunu unuturlar. Sebze suyu insan organizması için meyve suları gibi faydalıdır. Meyve suları organizmayı temizler sebze suları ise yeniden kurar ve yenileştirir. Taze, çiğ sebze suyunda insan organizması için çok önemli olan bütün aminoasitler, mineral tuzları ve vitaminler bulunmaktadır.

Meyve ve sebze suları doğanın yarattığı gençlik, güzellik ve sağlamlık iksiridir. İlaçsız hücreleri, organları ve dokuları beslemektedir. Meyve ve sebze

sularının hazırlanması için yalnız 5 dakika zaman harcanır bu ise kan basıncının düzenlenmesine, vücudun vitaminleri biriktirmesine neden olur.

İnsan organizması doğal maddelerden fermentleri daha fazla alırsa, kendisini daha sağlam, daha canlı hissetmektedir. Meyve ve sebze sularının önemi, onlarda bulunan maddelerin % 100 çok kısa bir zamanda, 5-10 dakika içinde benimsenmesidir.

Doğal meyve ve sebze suları ilaç gibidir. Yalnız halk arasında değil, XX. Yüzyılın ortalarında Alman Doktor Hoyn O. klinik şartlarda meyve ve sebze sularının etkisini araştırmış, daha sonra Amerikalı ve Kanadalı doktorlar meyve ve sebze sularının terapininin bir tedavi metodu olarak ortaya koymuşlardır (Uoker, 1972).

Organik-Ekolojik Tarım

İnsan nüfusunun hızla artması, buna karşın tarım alanlarının sabit kalması sonucunda birim alandan daha fazla verim alabilmek için suni gübre ve hormon gibi maddeler tarım alanlarında kullanılmaya başlanılmış, ürünlerin genetik yapılarıyla da oynanmıştır. Yalnız yapılan araştırmalar söz konusu maddelerin insan ve çevre sağlığına

olan zararlarını açık bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Bu nedenlerle orga-nik-ekolojik tarım çok önemlidir.

Organik-Ekolojik Tarım yoluyla yetiştirilen ürünlerde hormon ve kimyasal gübre gibi maddeler kullanılmaz, genetik yapılarıyla oynanmaz. Bunun yerine doğal koruma ve gelişme teknikleri kullanılır (organik gübre vb). Bunun sonucunda insan ve çevre sağlığına dost, hiçbir zararlı kalıntı içermeyen genetik yapısı değiştirilmemiş ürün yetiştirilir.

Organik tarım insanların üzerinden olumsuz etkilerini ortadan kaldırabilen bir yöntemdir. Organik yetiştiriciliğe sadece tarım tekniği olarak değil sağlık ve yaşam reçetesi olarak bakmak gerekmektedir.

Organik tarım toprak başta olmak üzere su, hava, çevre ve doğada yaşayan diğer canlılara zarar vermeyen bir üretim anlamına gelmektedir. İlaçlama ile çevredeki bir göl ve o gölde yaşayan canlılar zarar görebilir. O gölün suyunu kullanan insanların zarar görebileceği gibi gölden avlandığı bir balığı yiyen kuş bambaşka bölgelere hastalık taşıyabilir. Organik tarım kuralları çerçevesinde çevresine duyarlı, sömüren değil sürdürülebilir olan bir üretim sağlar.

Organik tarım yalnızca insan sağlığına değil, aynı zamanda yaşam alanımız olan dünyanın korunmasını da sağlar. Organik tarım topraklarının azalarak çölleşmesini kullanılmaz hale gelmesini ve sömürülmesini de engeller, sağlıklı ve temiz bitkiler yetiştirdiği için insan sağlığınca önemlidir. Bu nedenle organik meyve ve sebze tüketiminin yaygınlaşmasıyla tarım tekniği tüm bu olumsuz durumlarından en az düzeye getirilmesi hedeflenmektedir.

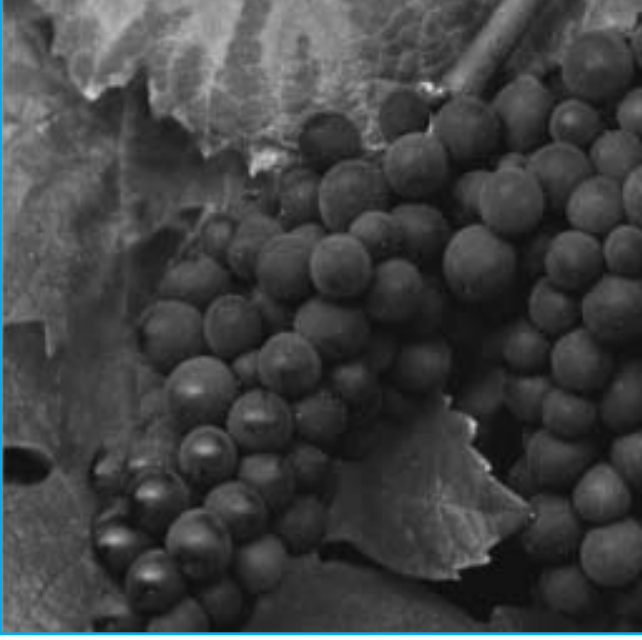
Nar, Üzüm ve Karadut' un Vitamin, Mineral ve Antioksidan Madde İçerikleri

Organik nar, üzüm ve karadut suyu çok zengin vitamin, mineral ve enzim kaynağıdır.

A, C, E ve B grubu vitaminler, Fe, P, Ca, Mg, Na, F, Ba gibi mineraller açısından oldukça zengindir ve güçlü antioksidan kaynağıdır. Antioksidanlar bir başka molekülün oksidasyonunu, yani, yakılmasını direk olarak engelleyen veya oksidasyon zincir reaksiyonunun gelişmesini geciktiren bileşikler olarak bilinmektedir (Temple, N.J. 2000). Bu tür meyve suları vücutta toksik maddeler ile toksik olmayan maddeler arasında bir denge oluşturarak vücudun zararlı etkilere karşı mücadele gücünü arttırmaktadır (Wagner, J.R., Hu C. and Ames, B.N. 1992). Vücutta oksidantların fazlaca üretilmesi, protein, lipid, DNA vb. büyük moleküllerin parçalanması gibi oksidatif streslere neden olmakta, bu durum kanser, kalp damar hastalıkları ve doğum bozuklukları gibi arazların görülme sıklığını arttırmaktadır (Atak, M. 2008). Organik nar, üzüm ve karadut suyu antioksidan özelliği sayesinde vücudun savunma sistemini güçlendirerek hücre yenilenmesine ve kanserojen hücrelerin gelişmesini önlemeye yardımcı olur (Halilova, H. 2008).

Organik nar, üzüm ve karadut meyve suları insan organizmasının bütün hücreleri için gerekli besin elemanlarını içeren zengin bir kaynaktır. Meyve sularının insan organizmasında temizleyici etkisi de bilinmektedir. Bitkilerde bulunan ve çok

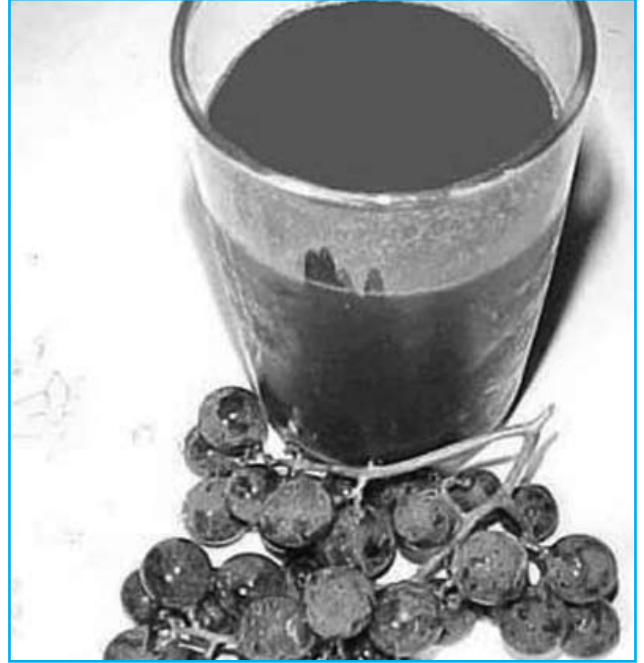




1. Nar suyu insan organizmasını yeniler. Kalp hastalıklarından korunmada yardımcıdır. Kötü kolesterolü (LDL) azaltır. Kanserojen hücrelerin oluşum riskini azaltır. Kan basıncını düzenler. Damar sertliğine karşı koruyucudur. İçerdiği elajik asitler ile cilde parlaklık verir, selülit oluşumunu engeller (Kazmin, V.A. 2004).

özel metabolik reaksiyonları katalizleyen protein komplekslerine enzim denir. Enzimler organizmada, sindirim, solunum gibi süreçlere destek verir. Vücutta kanda, hücrelerde, dokularda ve organlarda bu enzimlerden herhangi biri eksik olduğu zaman organizmanın dengesi bozulmaktadır. Bitkiler güneşten aldıkları enerjiyi enzimler aracılığı ile "besin" adını verdiğimiz enerji depolarına çevirir. Organizmayı iyileştirmek ve sağlığı korumak için gıdalar temel besin öğelerini ve enzimleri içermelidir. İnsanın yaşam faaliyetlerini sürdürebilmesi için organizma farklı makro ve mikro elementler ve vitaminler almalıdır. Besin öğeleri ve mineraller özellikle taze meyvede bulunmaktadır. Meyveler sıkıldığında içerisinde bulunan bütün enzimler, vitaminler, mineraller meyve suyuna geçer. Bu nedenle iyi antioksidan olan 3 meyvenin suyu nar, üzüm ve karadut suyu insan sağlığını etkilemektedir.

Organik nar, üzüm ve karadut suyunda bol miktarda bulunan A ve C vitamini, kalsiyum, kobalt, demir ve potasyum gibi mineraller sayesinde kemik ve kas gelişimine, bağışıklık sisteminin güçlendirmeye yardımcı olur ve kan yapıcı etkisi vardır.



2. Üzüm suyu insan kalbinin dostudur. Vücudun savunma sistemini güçlendirir. Hücre yenilenmesine yardımcı olur. Kan basıncını düzenler, hipertansiyon ve kalp çarpıntısını önler. Kan-ser hücrelerinin oluşumunu engeller. Damar sertliğini önler. Kalp-damar hastalıklarının



önlenmesinde yardımcıdır. Vücudu toksinlerden arındırır. Cildin yaşlanmasını geciktirir. Bol miktarda A ve C vitaminleri ile potasyum mineralleri içerir (Galperine, G.İ., 2007).

3. Karadut suyu enerji deposudur. Anemiye, halsizliği, aşırı yorgunluğu, baş dönmesini ve göz kararmasını giderir. Kan Basıncını düşürür, kronik gastrit ve hepatit tedavisinde yardımcıdır. Ağız enfeksiyonlarına karşı doğal çözümdür. Sindirim sisteminde oluşan kronik hastalıkları giderir (www.elitenaturel.com).

Vitamin ve mineral ihtiyacımızı karşıladığımız organik meyve suları vücut direncinin artmasından sindirim sisteminin çalışmasına kadar çok önemli role sahip olmaktadır. İnsanlığın yeterli sağlıklı ve güvenilir besin kaynaklarına ulaşmasının giderek daha çok risk altına girdiğini görmekteyiz. Kimyasal kullanımın etkileri, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte üretilen gıda maddelerinin çeşit ve miktarında önemli artışlar sağlanmaktadır. Yalnız yüksek kimyasal dış kullanımıyla birlikte birçok sağlık ve çevre sorunlarının da ortaya çıktığı görülmektedir. Tarım da yoğun olarak kullanılan sentetik ilaçların ve kimyasal

gübrelerin etkisiyle uykusuzluk, yorgunluk, baş ağrısı, hafıza kaybı, depresyon, bağışıklık sisteminin zayıflaması sonucunda kanserin oluşmasında neden olmaktadır. Organik tarım ise toprak üzerinde yetişen bitkiyi, suyu ve suyu kullanan insanları, hayvanları, suda yaşayan canlıları yani çevrede bulunan elementlerin biyojeokimyasını olumlu etkilemektedir.

Materyal ve Yöntem

Nar, üzüm ve karadut meyvelerinin yetiştirilmesinde hormon ve kimyasal gübre gibi maddeler kullanılmamıştır. Onların yerine organik-ekolojik tarım yoluyla doğal koruma ve geliştirme teknikleri yani organik vb. gübreler kullanılmıştır.

Bunların sonucunda hiçbir zararlı kalıntılar içermeyen nar, üzüm ve karadut ürünleri yetiştirilmiştir. Bu organik ürünler hem insan sağlığını hem de çevreyi iyi yönde etkilemiştir. Çünkü uygulanan organik yöntemde doğaya aykırı hiçbir madde kullanılmadığı için toprak, su, hava kimyasallar ile kirlenmemiştir.

Nar, üzüm ve karadut meyvelerinin ürünlerinin yetiştiği topraktan başlayıp hasat edilene kadar ürünler denetlenmiştir.



Yapılmış araştırmalar sonucu organik nar, üzüm ve karadut meyve suları uluslararası BCS ÖKO GARANTIE adlı Alman firması tarafından denetlenmiştir. Bu denetimler sonucunda Türkiye (Tarım Bakanlığı), Avrupa Birliği (EU ORGANİK), Amerika (USDA/NOP), Japonya (JAS ORGANİK) geçerli olan organik sertifikası verilmiştir. Pestit analizleri Ege Üniversitesi bünyesinde bulunan Gıda Analizleri laboratuvarında yapılmıştır. Analiz Yöntemi: DFGS-19, kullanılan cihazlar ise GS/MS, GSECD/NPD' dir.

Sonuç ve Öneriler

Sanayileşme ile birlikte oluşan çevre kirliliği, tarımlarında bilinçsizce kullanılan suni gübreler, mikroplara veya böceklere karşı kullanılmış kimyasal maddeler, hormon tarım ürünlerinin bünyesine doğal olarak da ürünlerin tüketimi ile birlikte insan bünyesine de geçebilmektedir. Bu kalıntılar insan organizmasını, özellikle çocukların hassas ve daha gelişmekte olan metabolizmalarını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, hormon kimyasal gübre ve zararlı zirai mücadele ilaçlarının kullanılmadığı uluslararası sertifikasyon kuruluşu tarafından denetlenmiş organik meyve suyu içilmelidir. Çünkü organik meyve suları meyvenin yetiştirilmesi, işlenmesi ve

içilecek hale getirilmesi her aşamasında Tarım Bakanlığınca yetkilendirilmiş., ABD veya bu konuda uzman sertifika kuruluşlarından sertifika almış ürünlerin tüketilmesi yararlıdır.

Bu nedenle kaliteli ve doğal meyve suları tüketilmelidir.

Kaynaklar

- Atak, M., 2008. *Sağlıklı Yaşam Yönünden Tahılların Önemi. Ziraat Mühendisliği Dergisi. S.350 Ocak-Haziran, Ankara*
- Bryngelsson, S., Mannerstedt-Fosselfors, B., Afaf Kemal-Eldin, R.A. and Dimbers, L.H., 2002. *Lipids and antioxidants in groats and hulls of Swedish oats. J. Sci. Agric., 82, 606-614.*
- Galperina, G.I., 2007. *Leçeniye sokami, polezniye svoystva i luçşiye narodniye resepti, Moskva.*
- Emmons, C.L. and Peterson. D.M., 2001. *Antioxidant activity and Phenolic content of as effected by cultivar and location. Crop Sci: 41:1676-1681.*
- Halilova, H., 2008. *Doğadan Gelen Sağlık. Palme Yayıncılık, Ankara.*
- Kazmin, V.D., 2004. *Oçşiye Organizma eto profilatika i leçniye vaşih bolezney. Rostov-naDonu.*
- Peterson, D.M., 2001. *Oat antioksidants. J.Cereal Science, 33: 115-129.*
- Temple, N.J., 2000. *Antioxidants and diglase: More questions than answers. Nutr. Res., 2; 449-459.*
- Uoker, N.V., 1972. *Sıriye ovoşniye soki, izdat. Piramid Buks. Peredov s angliyskogo Geybullayev. G.R. 1999.*
- Wagner, J.R., Hu, C. and Ames, B.N. 1992. *Enologous oxidative damage of deoxycytidine in DNA. Proc.Natl. Acad. Sci. USA 89, 3380-3384.*
- www.elitnaturel.com



Karada Kurulu Alabalık İşletmeleri Çıkış Suyu Yönetimi: Çöktürme Havuzları

Hatice BİLGİN YILDIRIM

Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü ANKARA

Ülkemizde karada kurulu alabalık işletmelerinin üretim kapasiteleri (Çizelge 1) her geçen gün artmaktadır. Artan işletmelerin sayısı ise mevcut su kaynakları üzerinde bir baskıya neden olmaktadır. Yetiştiricilikten çıkan sularda fosfat ve nitrat gibi besin elementleri bulunduğu için ötrofikasyona sebep olmakta ve suyun oksijen dengesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle karada-kurulu balık işletmelerinin çıkış sularının karakterize edilmesi ve atık yönetimi oldukça önemlidir.

Giriş

Midlen and Redding (1998) tarafından bildirildiğine göre, entansif su ürünleri yetiştiriciliğinden ortaya çıkan atık suların niteliği, daha büyük oranda organik madde içeren kanalizasyon atıklarından çok farklıdır. Balık yetiştiriciliği işletmelerinin çıkış suları ise besin elementleri bakımından doğal su kaynaklarına benzediği bildirilmiştir (Çizelge 2)(2).

Akar-su üzerinde kurulu işletmelerde kanallar, yetiştiricilik süresince durmaksızın suyu boşalttığı için balık üretiminden kaynaklanan katılar ve besin elementleri çıkış sularıyla doğrudan dışarıya verilmektedir (3). Yetiştiricilik kaynaklı atıklar; çözünebilir besin elementleri ve biyokatılardan oluşmaktadır. Biyokatılar yenilmemiş yem ve dışkılarından kaynaklanırken besin maddeleri; balık boşaltım ve biyokatılardaki besin elementlerinin erimesiyle meydana gelmektedir (4).

Balık dışkısı, mukusla beraber yemin sindirilmemiş

Çizelge 1 Alabalık üretimi (1)

Yıllar	2003	2004	2005	2006	2007
Alabalık (ton)	39.674	43.432	48.033	56.026	58.433

kısmını, bağırsak hücreleri döküntülerini ve bakterileri içerdiğinden toksik düzeyde metabolik atıktır ve yüksek derecede oksijen-azaltıcıdır (5). Atık yem ise, akar-su sistemlerinde yetiştiricilik uygulamalarından kaynaklanan toplam askıdaki katıların temel ögesidir (6).

katıların % 30-80'inini uzaklaştırabilmektedir (6).

Sedimentasyon; askıdaki katı maddelerin çöktürüldüğü ve ana akıştan ayrıldığı süreçtir. Dört farklı sedimentasyon şekli vardır: 1) Ayrı, 2) Topaklaşmalı, 3) Bölgesel ve 4) Ufaltma-sıkıştırma (8).

Parametre (mg/L)	Nehir suyu	Balık işletmesi çıkış suyu	Kentsel atık
BOİ ₅	1.0-5.0	3.0-20.0	300.0
Toplam azot	1.0-2.0	0.5-4.0	75.0
Amonyak azotu	Veri yok	0.2-0.5	60
Toplam fosfor	0.02-0.1	0.05-0.15	20
Askıda katı madde	Veri yok	5.0-50.0	500

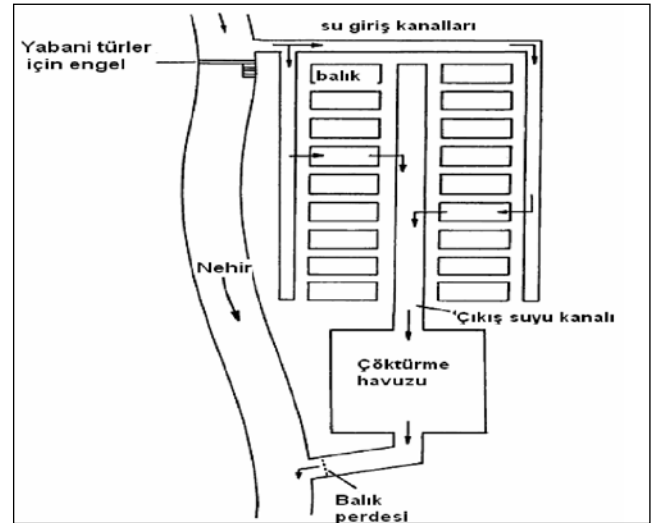
Katıların fiziksel özellikleri onların parçalanmamasını sağlamakta, bu durum onların su ortamından uzaklaştırılmasına ihtiyaç göstermektedir. Etkili katı atık yönetiminin anahtarı, katıların tekrar dağılımlarına yol açmaksızın olabildiğince hızlı bir şekilde çöktürme alanlarından uzaklaştırılmasıdır. (4).

2.Çöktürme Havuzlarının Kullanımı

Su ürünleri yetiştiriciliğinde atıksu arıtım metodlarından birisi, prosesin basitliği ve yapılabirliği açısından çöktürmedir. Çöktürme, akar-sularda salmonid üretimi ile soğuk su ve ılıksu balıkları resirkülasyon sistemleri, kedi balığı ve karideslerin havuzlarda yetiştiriciliği gibi tüm su ürünleri yetiştiricilik faaliyetlerinde kullanılmaktadır (7).

Naylor *et al.* (1999)'a göre su ürünleri işletmelerinin çıkış sularındaki fosforun, organik maddenin ve daha az oranda olsa da balık kaynaklı ortama bırakılan azotun, çökebilir katı fraksiyonda iken çöktürülerek uzaklaştırılmaları mümkün olduğundan çöktürme, işletmelerin atık yükünü azaltmada etkin bir yöntemdir (Şekil 1) (2).

Geleneksel sedimentasyon işlemi 40-100 µ'den daha büyük katıların uzaklaştırılmasında kullanılmaktadır. Tane boy dağılımı ve katıların konsantrasyonlarına bağlı olarak geleneksel sedimentasyon süreci, tipik olarak artılmış akışta



Şekil 1. Karada kurulu işletmeler için çöktürme havuzu (2)

Bu sınıflar parça büyüklüğüne, parça yoğunluğuna, katıların fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişim gösterir. Sedimentasyon oranını kontrol eden faktörler bu dört kategori arasında değişim gösterir (3).

Idaho Çevre Kalitesi Bölümü (1998) ve Hinshaw and Fornshell'e (2002) göre, kanallarda yapılan yetiştiricilikte, katıların çökmesine yönelik üç (3) tip sedimentasyon bölgesi vardır:

- 1) Durgun bölge çöktürme havuzu
- 2) Devamlı-akışlı çöktürme havuzu

3) Uzun-sürelî çöktürme havuzu (9).

Bu sistemlerinde amaç, çıkış suyunda toplam askıda katı maddeyi ve ilgili kirleticileri azaltmaktır (12).

İşleyen tüm çöktürme havuzları; giriş bölümü, çöktürme bölümü, sulu çamur bölümü ve çıkış bölümüne sahiptir (Şekil 2). Her bölümün farklı bir özelliği bulunmaktadır. Giriş bölümü akışı havuzun alanına paylaştırır. Çöktürme bölgesinde sedimentasyon gerçekleşir ve katılar su sütunundan ayrıldığında sulu çamur bölümünde toplanırlar. Çıkış bölümü ise arıtılmış sıvıyı tahliye eder (3).

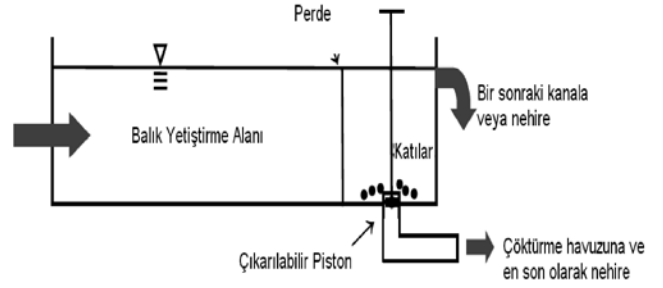


Şekil 2 Çöktürme havuzunun fonksiyonel bölgeleri (3).

1. Durgun bölge çöktürme havuzu

Askıdaki katıları uzaklaştırmanın en basit ve en ucuz yolu sedimentasyondur. Kanallarda çöktürme uygulamaları öncelikle durgun bölgelerde yapılır (11). Durgun bölge üretim kanalının içinde ayrılmış bir bölme olup yetiştirme alanının hemen altında, su akış yönünde, balık bulundurmayan, alabalık dışıkları gibi biyokatırlarla çöktürülebilir diğer katıların orijinal halde, bozulmadan büyük parçalar halinde çöktürüldüğü öncelikli alanlardır (Şekil 3). Tipik olarak durgun bölge çöktürme havuzları, her bir kanalın veya kanalların bir bölümüdür; boyutları taneciklerin çökme hızı göz önünde bulundurularak yapılır (12).

Bu bölgeler, katıların toplanıp Uluslararası Kirlilik Yok Etme Sistemi'nin (NPDES) izin verdiği limitlere uygun olarak yetiştiricilik atıklarının elde edildiği önemli bölgelerdir. Bu bölge (alan), balık üretiminden gelen akıntıdan biyokatının çıkartılmasını kolaylaştırır. Böylece biyokatırlar tesisten çıkan atık suyun alıcı suya karışmasından önce çöktürülebilir (4).



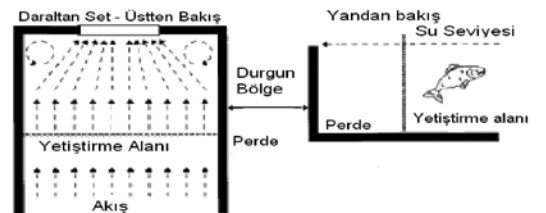
Şekil 3 Kanalların sonundan katıları uzaklaştırma metodu (12)

Durgun bölgeler kanalların sonunda yetiştirme alanlarının hemen altında ızgarayla (perdeyle) çevrilmiş alanlardır. Bu ızgara ahşap iskelet üzerine yapıştırılmış PVC veya alüminyum borulardan oluşmaktadır ve balıkların bu bölüme girişini engellemektedir (Şekil 4). Bu sayede katılar sorunsuz bir şekilde çökerler. Durgun bölgeler her bir havuzun, teknenin ya da kanalın parçası olmak zorundadır. Yetiştiricilik ünitelerinin alıcı ortama çıkış suyunu boşaltmadan önce katıları çöktürmek için durgun bölgelere sahip olmalarının temel bir zorunluluk olduğu bildirilmiştir (3).

Durgun bölgeler katıları birincil olarak çöktürmeye yardımcı olan, kanalın sonunda havuzun yaklaşık % 10'u kadar ve akar-su sistemli işletmelerin yetiştiricilik kanallarında pratik olarak kullanılan bölgelerdir (Şekil 4).



Şekil 4 Ön planda hazne ve ızgaralı durgun bölge (3)



Şekil 5 Yetiştirme alanı ve durgun bölge (4)

Katıların önemli bir kısmı yetiştirme bölgesinde çökerken, bir kısmı akıntı yönünde yavaşça ilerlemekte ve durgun bölgede

kalmaktadır. Parçacıkların durgun bölgeye ulaşmadan çökmesi, balık yetiştirme bölgesinde bulunan parçacıklar açısından bu bölgeleri verimli kılmaktadır (4).

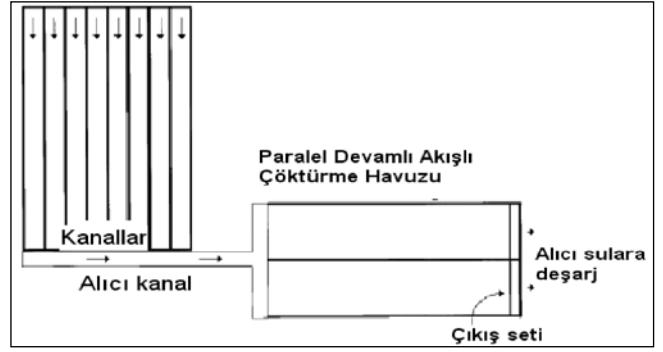
Durgun bölgeler yüzen balıktan ızgarayla ayrılan kanal alanında katıları çöktürmeyi sağlar (Şekil 5). Bölmeler, daha küçük parçalara parçalanmaksızın durgun bölgelere katıların hareketine yardımcı olur. Çöktürülmüş katılar vakumlanarak veya yerçekimiyle durgun bölgeden düzenli olarak uzaklaştırılır. Birçok tesis çöktürme havzasında toplanmış katıları depolar, katıları suyunu giderme (alma) prosesine yollar veya gelecekte satışı için bir depolama havuzunda tutar (12).

Idaho'da Su Ürünleri Yetiştiricilik Uygulamaları için Atık Yönetimi El Kitabı'nda, devlet durgun bölgeleri mümkün olan sıklıkta, işletmenin daha aşağısında bulunan kanalların en az ayda 2 kez, daha üstte bulunan grubunsa ayda 1 kez temizlenmesini tavsiye etmektedir (12).

2. Devamlı-akışlı çöktürme havuzları

Devamlı-akışlı çöktürme havuz kullanımındaki prensip, bir tesisin suyu alıcı ortama verilmeden önce bir çöktürme havuzundan geçişi olayıdır. Devamlı-akışlı çöktürme havuzları toplam tesis akışının saniyede 10 fit^3 ($\approx 0.28 \text{ m}^3$)'den daha az olduğu yerlerde kullanılmaktadır (4).

Devamlı akışlı çöktürme havuzları (Şekil 6) durgun bölgeyi ya da ikinci çöktürme havuzunu içermeyebilir. Bu sistem, bir veya iki büyük çöktürme bölgesine sahiptir. Tüm yetiştirme birimlerinden gelen katı içerikli sular, bir kanalda birleşerek tüm katı maddelerin biriktiği tam akışlı çöktürme havuzuna girer. Bu tür bir sistemdeki katı parçacıkları küçük borulardan geçmeyeceği ya da pompaların türbulansına maruz kalmayacağından daha büyük olacaktır. Bununla birlikte katılar bir yetiştirme biriminden diğerine ya da devamlı-akışlı çöktürme havuzuna girmek için genel biriktirme kanalından geçerken türbulansa uğrarlar, bu nedenle durgun bölge katılarından daha küçüktürler (4).



Şekil 6 Devamlı akışlı çöktürme havuzlarında balık işletmesi boşaltılmadan önce %100 akım gücüne ulaşmaktadır (4).

Devamlı-akışlı çöktürme havuzları, düşük akış hızına sahip daha küçük su ürünleri yetiştiricilik tesislerinde kullanılmaktadır. Bu havuzların dizaynında katıların çıkarılabilmesi için bir geçiş kanalı ile paralel işleyen iki havuz bulunmalıdır. Katı çıkarma esnasında bir havuz aktif durumda olmalıdır. Devamlı akışlı çöktürme havuzları için katı çıkarma işlemi yılda iki kez yapılmalıdır (4).

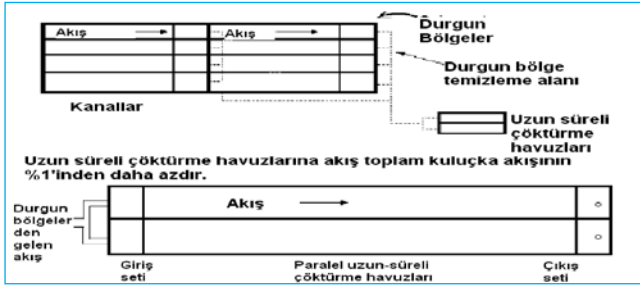
Akar-su sistemli yetiştiricilikte, çıkış suyunda 6 mg/L altındaki toplam askıda katı maddeyi azaltmada devamlı akışlı çöktürme havuzlarının etkisiz olduğu belirtilmiştir (9).

3. Uzun-sürelili çöktürme havuzları

Bu tip çöktürme havuzları, durgun bölgelerden veya yetiştirme alanlarından ayrılan su ve sulu çamurun alındığı çöktürme bölgeleridir (3;4). Genellikle durgun bölgeler ve uzun-sürelili çöktürme havuzlarının kombinasyonu katıların yakalanması ve uzaklaştırılması için kullanılan en yaygın sistemdir (3). Bu tip havuzlarından çıkan sular işlenmiş atık sular olarak kabul edilirler (4).

Uzun-sürelili çöktürme havuzlarındaki toplam askıda katı madde konsantrasyonu genellikle 100 mg/L 'den daha azdır. Ayrılma işlemi esnasında çöktürme işlemi yapılan parçaların boyutları ve şekilleri değişmez. Her bir parça diğer parçalardan "ayrı" bir çökme hızına sahiptir. Bu kadar seyreltik konsantrasyonlarda parçaların birbirine çarparak topaklanma eğilimi söz konusu değildir. Çöktürme havzasının yüzey alanı sedimantasyon oranını kontrol etmektedir (3).

Uzun-sürelili çöktürme havuzlarına giren katı tanecikler boru ve pompalarla durgun bölgelerden katıları taşıırken türbulans oluştuğundan daha küçüktür. Birkaç uzun-sürelili çöktürme havuzuna sahip birçok tesis katıları daha iyi toplamak için seri olarak bağlıdır. Bazı işletme ise yan yana bulunan 2 adet uzun-sürelili çöktürme havuzuna sahiptir (Şekil 7). Bunlardan birinden katı maddeler toplanırken, diğeri durgun bölgelerden katıları alır. Günümüzde en yaygın uygulamanın, seri veya paralel bağlı 2 uzun-sürelili çöktürme havuzunu da eş zamanlı olarak kullanmak şeklinde olduğu bildirilmiştir. (4). Uzun-sürelili çöktürme havuzları topraktan ya da betondandır. Toprak havuzların yapımı daha ucuzdur fakat bu havzalarda katıların uzaklaştırılması daha zordur (12).



Şekil 7 Uzun-sürelili çöktürme havuzları (3)

Durgun bölge ve uzun-sürelili çöktürme havuzu kombinasyonu beton kanallı alabalık işletmelerinin atık sularının arıtımı için en çok kullanılan yöntemdir. Warren-Hansen'a (1982) göre, devamlı akışlı çöktürme havuzları atık suyun tamamının alındığı ve askıda katı maddenin temizlenmesi için gerekli çökeltme şartlarını oluşturabilmek için büyük depolama

hacmi gerektiren havuzlardır. Asıl çöktürme havuzları durgun bölgeler ve uzun-sürelili çöktürme havuzları olmadan tek başlarına çökeltmek arıtma mekanizması olarak çalışır (9).

Güney Idaho'daki akar-su sistemli balık üretme işletmelerinin çıkış suyunun arıtılmasında çöktürme kullanılmaktadır. Katı atıklar öncelikle kanalın akış yönündeki balıksız durgun bölgelerde çöktürülürler. Bu katı maddeler araziye bırakılmadan önce yoğunlaştırılmaları için daha uzakta bulunan bir çöktürme havzasına aktarılır (Şekil 8). Bu atık arıtım sistemini kullanan tesislerde iki farklı deşarj kanalı vardır: ana deşarj kanalı ve uzun-sürelili çöktürme havuzuna ait deşarj kanalı. Ana deşarj kanalı debisi işletmenin toplam debisinin % 85-% 99'udur ve 0,1 mg/L'den daha az toplam fosfor ve 5 mg/L'den daha az toplam askıda katı madde konsantrasyonuyla karakterize edilir. Uzun süreli çöktürme havuzu deşarj kanalı ise, debisi durgun bölgelerdeki temizleme işleminden gelip uzun-sürelili çöktürme havuzuna gelen taşkın sularından oluşur ve toplam debinin kalan % 1 ile % 15'ini oluşturur. İkinci çöktürme havuzu deşarj kanalında, toplam askıda katı madde 100 mg/L'den az, toplam fosfor konsantrasyonu ise 1-30 mg/L arasındadır ve ana kanaldaki suyla birlikte deşarj edilmektedir. Ana deşarj kanalı debisindeki düşük konsantrasyonlara karşın toplam deşarj edilen fosforun % 85'i bu akışla ilgilidir (11).

Uzun-sürelili çöktürme havuzları katılarıyla dolduğundan ortalama toplam askıda katı madde düzeyleri daha yüksek olmaktadır. Temel olarak





Şekil 8 Kanal/çöktürme havuzu kombinasyonu (5).

katıların hızlı bir şekilde çöktüğü ve giren suyun tarafında daha derin olan uzun-sürekli çöktürme havuzları, bazı olumsuz faktörlerle daha az karşı karşıya kalmaktadır. Katıların yüzeye çok yakın olmadığı havuzlarda daha geniş bir aşağı akım alanı olacak, bu nedenle daha az sayıda parça yeniden askıda halde bulunacak ve çöktürme daha verimli olacaktır. Aynı zamanda katıların büyük bölümünün daha küçük bir alanda bulunması katıların havuzdan boşaltılmasına da yardımcı olmaktadır (4)

Atık Yönetim Kılavuzunda, çöktürme havuzlarının çeşitlerine ve bu havuzların nerede kullanıldıklarına, nerede faaliyet gösterdiklerine bağlı olarak değişik alabalık üretim sistemleri tavsiye etmektedir. Bu tavsiyeler tesisten gelen katıların parça büyüklüklerindeki değişimi de hesaba katmaktadır (3).

Tavsiye edilen çöktürme havuzlarının akış hızları şöyledir (3);

- Durgun bölgesi : 0.031ft/s = 0.9144 cm/sn
- Devamlı-akışlı : 0.013ft/s= 0.39624 cm/sn
- Uzun-sürekli : 0.0015ft/s = 0.04572 cm/sn

KAYNAKLAR

1. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Su rünleri Dairesi Verileri

2. Midlen, A. and Redding, T. A. 1998 Environmental management for aquaculture. Web

sitesi. <http://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=wxA7499yx4C&oi=fnd&pg=PR11&dq=Environmental+Management+for+Aquaculture&ots=zWuUd uBimo&sig=YUIZiAR5HPI3OTYwB2z5Mii4dk4#PPR1, M1> Erişim tarihi: 11.03.2009

3. Fornshell, G. 2001. Settling basin design. Western Regional Aquaculture Center. WRAC-106. USA

4. Idaho Waste Management Guidelines for Aquaculture Operations, Web sitesi.

http://www.deq.idaho.gov/water/prog_issues/waste_water/pollutant_trading/aquaculture_guidelines.pdf Erişim Tarihi: 13.02.2009

5. Malison, J.A. and Hartleb C.F.2005. Best Management Practices for Aquaculture in Wisconsin and the Great Lakes Region. Sea Grant Institute Board of Regents University of Wisconsin System,

6. EPA, 2006: Compliance Guide for the Concentrated Aquatic Animal Production Point Source Category, Web sitesi

<http://ag.arizona.edu/azaqua/extension/BMPs/exampleBMPplan.pdf> Erişim Tarihi: 09.03.2009

7. Sindilariu, P.D.,2007. Reduction in effluent nutrient loads from flow-through facilities for trout production, Aquaculture Research, 38, 1005-1036

8. Cripps, S. J. and Bergheim, A. 2000. Solids management and removal for intensive land

based aquaculture production systems. Aquacultural Engineering, 22 (1-2); 33-56 p.

9. Stewart, N.T., Boardman, G.D. and Helfrich L.A.2006. Treatment of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) raceway effluent using baffled sedimentation and artificial substrates. Aquacultural Engineering, 35 (2), 166-178

10. Bozüyük yöresi Gökkuşluğu alabalığı işletmeleri çıkış sularının karasuderesi üzerine etkisi.

Ankara Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri,1 58, Ankara.

11. True, B , Johnson W. and Chen S. 2004. Reducing phosphorus discharge from flow

through aquaculture I : facility and effluent characterization. Aquacultural Engineering. 32(1);

129-144 p.

12. EPA. Web sitesi. <http://www.epa.gov/guide/aquaculture/tdd/ch4.pdf> Erişim Tarihi: 09.03.2009



Balık Yetiştiriciliğinde Bağışıklık Sistemini Düzenleyici Yem Katkı Maddelerinin Kullanımı

Doç. Dr. Yusuf BOZKURT¹ - Araş.Gör.Sertel Faik SEÇER²

¹Mustafa Kemal Üniv. Su Ürünleri Fakültesi

²Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü

Özet

Balık yetiştiriciliğinde stok yoğunluğunun aşırı artırılması, su kalitesinin bozulması ve düşük kaliteli yemlerin kullanılması hastalıklara neden olabilmektedir. Bu yüzden hastalıkların önlenmesi amacıyla enfeksiyonlara karşı gösterilen direncin artırılması büyük önem taşımaktadır.

Bu makalede, hastalıklara karşı bağışıklık sisteminin uyarılmasında önemli bir rol oynayan immunomodulator yem katkı maddelerinin balık yetiştiriciliğinde kullanımı hakkında bazı bilgiler verilmiştir.

1. Giriş

Su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan hastalık problemleri ağır ekonomik kayıpları da beraberinde getirmektedir.

Bu nedenle hastalığı önleyici veya hastalık direncini artırıcı metotlar kullanılarak, hastalıklarla mücadelede etkili bir stratejinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Hastalıkların ortaya çıkışında önemli rol oynayan bakteri, parazit, mantar ve virüsler ancak konakçının savunma mekanizması zayıfladığında etkili olabilmektedir. Hastalıklarla mücadelede antibiyotik ve kimyasal madde kullanımının ekonomik olmadığı ve bu maddelerin konakçı için yararlı olan hedef dışı organizmalara da zarar verdiği belirlenmiştir (1). Bağışıklık sisteminin kuvvetlendirilmesinde hiç şüphesiz beslenme önemli bir rol oynamaktadır. Yem bileşenlerinden birinin eksikliği, rasyondaki dengesizlik veya yem bileşenlerinin düşük kaliteli olması balık ve krustasealarda immun tepkinin baskılanmasına neden olmaktadır (2). Bu durum ise patojenlerin konakçıya enfekte olmalarını ve hastalıkların ortaya çıkışını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle su ürünlerinin genel sağlık durumlarının geliştirilmesi önemli bir profilaktik önlem olarak Araş. Gör. Sertel Faik SEÇER

İmmunomodulasyon, spesifik ve non-spesifik immunolojik tepkilerle yönlendirilebilmektedir. Spesifik patojenlerin hastalığa neden olduğu durumlarda, immunizasyon yoluyla spesifik savunmanın uyarılması artırılabilir. Böyle bir durum söz konusu olmadığında ise, konakçının non-spesifik savunma mekanizmasının geliştirilmesinde immunomodulator yem katkı maddeleri önemli rol oynamaktadır (3).

2. Mikronutrientler

Mikronutrientler; normal büyüme ve fizyolojik kondisyonun sağlanması amacıyla yemlere çok düşük düzeylerde ilave edilen esansiyel besin maddeleridir. Patojen bir organizmanın invazyonu veya arzu edilmeyen çevresel koşullar gibi immunolojik aktivite gerektiren durumlarda bu mikronutrientler vücut direncinin artırılmasına yardım etmektedirler.

Askorbik asit veya C vitamini; balık ve kabuklu su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan esansiyel bir besin maddesidir. Özellikle

genç bireyler C vitamini eksikliğine karşı oldukça duyarlıdırlar. C vitamini, transport esnasında biyolojik metabolizmayı düşürücü madde olarak rol oynamakta, steroid ve kolagen oluşumunun düzenlenmesinde görev almaktadır.

C vitamini eksikliği; büyümenin azalmasına, iştah kaybına, kötü yem değerlendirmeye, deride pigmentasyonun oluşmamasına, anemiye, skol-yozis/lordozis ve çeşitli organlarda hemorajilere neden olmaktadır (1).

Atlantik salmonlarında *Aeromonas salmonicida*'ya karşı, 4 000 ppm dozunda C vitamini içeren yem ile besleme sonucunda lizozom ve tamamlayıcı aktivitenin arttığı saptanmıştır (4). Diğer taraftan 2 000 ppm dozunda C vitamini ile beslenen kalkan balıklarında lizozom ve dalak hücre fagositik aktivitesinin arttığı tespit edilmiştir (5). Yemdeki C vitamini dozunun 1000 mg/kg'a kadar artırılması durumunda gökkuşağı alabalıklarında *Vibrio anguillarum*'dan kaynaklanan enfeksiyona karşı direncin ve anti-kor üretiminin arttığı gözlemlenmiştir.

Yağda çözünebilir özelliğine sahip olan E vitamininin deniz ve tatlı su balıkları için esansiyel bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. E vitamini, doymamış yağ asitlerinin denatürasyonunu engelleyici bir antioksidant özelliğine sahiptir.

E vitamini, immunopoetik organlarda hücre proliferasyonunu uyarmakta, anti-kor üreten plazma hücrelerinin sayısını artırmakta ve yardımcı T lenfositlerini uyarmaktadır. E vitamini, fagositlerin proliferasyonunu, kemotaksisini ve bakteriyel aktivitesini artırıcı özelliğe sahiptir. Humoral ve hücrel immun tepkiler E vitamininden büyük ölçüde etkilenmektedir (6).

Diğer yağda çözünebilir vitaminlerden birisi de A vitamindir. A vitamini eksikliği; deride renksizliğe, kötü yem dönüşümüne, büyümenin azalmasına, böbrek, deri ve yüzgeçlerde hemorajilere neden olmaktadır. A vitamini, humoral ve hücrel aktivitenin sağlanmasına yardımcı olmakta, fagositlerin ve lenfositlerin hematopoesisini etkilemektedir.

3. Karotenoitler

Karotenoitler, yağda çözünebilir lipokromlar olup karotenler ve ksantofiller olarak iki gruba ayrılmaktadır. Balık ve krustasea'lar, karotenoitleri sentezleyememektedir. Karotenoitler, A vitamininin sentezi için gerekli olup krustasea'larda ışığın algılanmasında, yumurtaların güneş ışınlarından ve barsak duvarının sindirim enzimlerine karşı korunmasında görev almaktadır.

Karotenoitler balıklarda antioksidant ve A vitamininin sentezlenmesinde öncü olarak görev almaktadır. Salmon balıklarında yumurtada bulunan astaksantin, spermatozoa'nın kemotaksisini artırmaktadır. Karotenoitler olumsuz oksijen koşullarında hücrel seviyede solunumda görev alabilmekte ve balıklarda büyüme oranını artırabilmekte (7) ve mitogenlere karşı T ve B-lenfositlerin proliferatif tepkilerini artırmaktadır (8,9).

4. Mineraller

Transferrin ve lactoferrin gibi demir bağlayıcı proteinler, non-spesifik savunma mekanizmasında immunolojik tepkiler için gerekli olmaktadır. Demir eksikliği görülen canlılarda anti-kor üretimi ağır bir şekilde bozulmaktadır. Demir ayrıca interferon ve prostaglandin üretiminide etkilemektedir (1). Bakır, çinko ve mangan gibi diğer mineraller; hücrelerin korunmasında rol oynayan çeşitli savunma mekanizmalarında görev almaktadır.

5. Probiotikler

Probiotikler, canlı mikrobiyel yem katkı maddeleri olarak tanımlanmakta olup (10) son yıllarda balık ve karides hastalıklarının kontrol altına alınmasında probiotikler ile ümit verici sonuçlar elde edilmiştir. Hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan probiotikler; *Lactobacillus lactis*, *L. helveticus* gibi laktik asit bakterileri (LAB), bazı *Bacillus* türleri (*B. subtilis*, *B. licheniformes*), *Alcaligenes sp.*, *Saccharomyces cerevisiae* ve bazı *Pseudomonas* türleridir (3).

Probiotikler; organik asit ve antibiyotik madde üreterek patojenik bakterilerin gelişmesini engelleyen ve konakçının sindirim

kanalında yaşayan barsak bakterileridir. Bu organizmalar, bakteriyel toksinleri nötralize edebilecek metabolitleri üreterek konakçıya yardımcı olmaktadır.

Probiotikler kendi enzimlerini kullanarak yemlerin sindirimini ve zararlı metabolitlerin atılımını artırmaktadır. Ayrıca probiotikler non-spesifik immun sistemi uyarmakta ve hastalıklara karşı konakçının direncini artırmaktadır. Probiotik bakterilerin mekanizması dört maddede özetlenebilir (11).

Çizelge1. β -glukan türleri, miktarları ve uygulandığı balık türleri (14).

Glukan	Uygulama (Doz)	Balık Türleri	Patojen
Lentinan Schizophyllan Scleroglucan	IP-enjeksiyon (2-10 mg/kg)	Sazan	<i>E. tarda</i> <i>A. hydrophila</i>
Schizophyllan Scleroglucan	IP-enjeksiyon (2-10 mg/kg)	Sarıkuyruk	<i>Streptococcus sp.</i>
Maya glukan	IP-enjeksiyon (2-100 mg/kg)	Atlantik salmonu	<i>V. anguillarum</i> <i>V. salmonicida</i> <i>Y. ruckeri</i>
Maya glukan	Oral (Yemin %0.1-1)	Atlantik salmonu	<i>V. salmonicidae</i> <i>V. anguillarum</i>
Maya glukan	IP-enjeksiyon (0.5-07 mg/kg)	Kanal Yayını	<i>E. ictaluri</i>
VitaStim-Taito®	IP-enjeksiyon (20 mg/kg)	Coho salmon	<i>A. salmonicidae</i>
VitaStim-Taito®	Oral (Yemin %0.1-1)	Chinook salmon	<i>A. salmonicidae</i>

1. Probiotik bakteriler, patojenik bakterinin oluşmasını doğrudan engelleyebilmekte veya patojenik bakterinin gelişmesini önleyebilen maddeler üretebilmektedir.

2.Canlı organizmanın besinini zenginleştirmek için gerekli besin maddelerini sağlamaktadır.

3.Besinlerin sindirimini kolaylaştıracak sindirim enzimleri üretebilmektedir.

4. Suyun kalitesini geliştirerek sudaki toksik materyalin veya organik maddenin dekompoze olmasını sağlamaktadır.

6. İmmunostimulantlar

İmmunostimulant; spesifik ve non-spesifik immun sistemi uyaran bir ajan (kimyasal madde, ilaç veya stressör) olarak tanımlanabilir. Yapılan çalışmalar, balıklarda immunolojik tepkilerin geliştirilmesinde lipopolisakkarit, lipoprotein ve polisakkarit gibi

immunostimulantların önemli rol oynadığını göstermiştir.

İmmunostimulantların çevreye zararları ve organizma üzerinde kalıntı bırakma gibi etkileri bulunmayıp çalışmaların çoğu immunostimulantların enjeksiyon yoluyla uygulanarak, yarattığı tepkilerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Burada ise beslenme yoluyla oral olarak uygulanabilen stimulantlar üzerinde durulmaktadır.

6.1. Glukanlar

Glukanlar, besin yoluyla oral olarak uygulanabileceği gibi, vücuda doğrudan enjeksiyon yoluyla uygulanabilmektedir. Glukanlar genellikle aşılamanın etkisini kuvvetlendirmek amacıyla kullanılmaktadırlar. Yürütülen çalışmalar, oral yolla uygulanan glukanın Atlantik salmonlarında *Vibrio anguillarum* ve *Vibrio salmonicida*'ya karşı direnci artırdığını göstermiştir. *Vibrio anguillarum*'a karşı direnç artışı canlı yem yoluyla glukanla beslenen kalkan (*Scophthalmus maximus*) balıklarında da saptanmıştır.

Laminaran (*Laminaria*'dan elde edilen bir glukan)'da ayrı bir potansiyel immunomodulator yem katkı maddesi (12) olup fagositoz işlemi sırasında makrofajları aktive etmektedir. Glukanların oral yolla uygulanmasının Afrika yayın balıklarında NBT pozitif hücreleri artırdığı saptanmıştır (13).

Maya, filamentöz fungi ve mantarların hücre duvarlarındaki önemli yapısal polisakkaritlerden olan β glukanların memelilerde mikrobiyel enfeksiyonlara karşı direnci artırdığı ve anti-tümör mekanizmaları uyardığı anlaşılmış durumdadır (14).

Yapılan çalışmalar sonucunda Scleroglucan, Schizophyllan ve Lentinan gibi β glukanların balıklarda immunostimulant olarak görev aldığına dair kanıtlar elde edilmiş olup özellikle sazan ve sarı kuyruk balıklarında bakteriyel enfeksiyonlara karşı koruma sağladığı bildirilmektedir.

Bakteriyel patojenlerden kaynaklanan enfeksiyonlara karşı non-spesifik direncin artırılması amacıyla kullanılan β glukan türleri, miktarları ve uygulandığı balık türleri çizelge1'de belirtilmektedir (14).

6.2. Mayalar

Mayalar gerek uygun büyüklüğe sahip olmaları ve gerekse su sütununda dengeli bir şekilde dağılmaları nedeniyle suyu süzerek beslenen organizmalar tarafından kolayca sindirilmektedir. Mayalar B vitamini içermeleri, protein ve yağ asitlerinin iyi birer kaynağı olmaları nedeniyle rotiferlerin ve bazı penaid karides türlerinin yetiştiriciliğinde besin maddesi olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca mayalar anti-stres faktörü olarak bilinmekte ve glukan mayalardan ekstrakte edilmektedir (1).

6.3. Lektinler

Lektinler, karbohidratları bağlayabilen proteinler veya glikoproteinlerdir. Lektinler, membranlarında karbohidrat içeren yabancı maddeleri birbirine bağlama özelliğine sahiptir. Krustasealarda lektinler hemositlerin yabancı hücrelere adhezyonuna yardımcı olmakta ve bu nedenle bir nevi antikor vazifesi görmektedir (1).

7. Sonuç

Bağışıklık sistemini düzenleyici yem katkı maddeleri, yetiştiricilerin güvenli bir şekilde kullanabileceği ve hastalıklarla mücadele edebileceği metotlardan birisidir. Bu katkı maddeleri, sağlıklı yetiştiricilik koşullarında ve yeterli beslemenin yapıldığı durumlarda kullanılmalıdır.

İmmunostimulantların oral yolla uygulanmasının yararları henüz tam olarak açığa kavuşmamıştır. Çünkü bunların kan tarafından absorpsiyonu minimal düzeydedir ve enzimatik sindirim nedeniyle özelliklerin kaybı söz konusudur. Bununla beraber, probiotiklerin ve mikronutrientlerin yeme ilave edilmeleri ile deneysel ve kültür koşullarında ümit verici sonuçlar elde edilmiştir. İleri düzeyde yapılacak olan çalışmalar, sağlıklı su ürünlerinin yetiştiriciliğinde immunostimulantların önemini artıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Blazer, V.S. and Wolke, R.E. (1984). The effects of "tocopherol on the immune response and non-specific resistance factors of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson), *Aquaculture*, 37:1-9.
2. Siwicki A.K., M. Morand, P. Klein, M. Studnicka, E. Terech-Majewska., (1998). Modulation of non-specific Defence Mechanisms and Protection against Diseases in Fish. *Acta vet.Brno*, 67:323-328. [<http://www.vtu.cz/acta-vet/vol67/323-398.html>] Erişim Tarihi: 01.07.2001.
3. Waagbe, R., Glette, J., Sandnes K. and Hemre G.I. (1994). Influence of dietary carbohydrate on blood chemistry, immunity and resistance in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J. Fish Dis.*, 17:245-258.
4. Roberts, M. L., Davies, S.J and Pulsford A.L. (1995). The influence of ascorbic acid (vitamin C) on non-specific immunity in turbot (*Scophthalmus maximus* L.) *Fish and Shellfish Immunology*, 5:27-37.
5. Lail, S.P., and Oliver G. (1993). Role of micronutrients in immune response and disease resistance in fish. In *Fish Nutrition in Practice*, INRA (ed), Les Colloques, nB61, Paris, pp 101-118.
6. Tacon, A.G.J. (1985). Nutritional fish pathology. *FAO. Aquaculture Development and Coordination Programme. ADCP/REP/85/22*, 33p.
7. Bendich, A (1992). Physiological role of antioxidants in the immune system. *J. Dairy Sci.*, 76:2789-2794.
8. Chew, B.P. (1995). Antioxidant vitamins affect food animal immunity and health. *J. Nutr.*, 125:1804-1808.
9. Gatesoupe, F.J. (1999). The Use of Probiotics in *Aquaculture*, *Aquaculture Vol 180 (1-2)* pp.147-165.
10. Wang Xiang-Hong, Li Jun, Ji Wei-Shang, Xu Huai-Shu, Application of Probiotics in *Aquaculture*. [<http://www.alken-murray.com/China3.html>] Erişim Tarihi: 29.06.2001.
11. Dalmo, R.A., Ingebrigsten, Horsberg T.E. and Seljelid R. (1994). Intestinal absorption of immunomodulatory laminaran and derivatives in Atlantic salmon, *Salmon salar* L. *J.Fish Dis.*, 17:579-589.
12. Yoshida, T., Kruger, R., and Inglis V. (1995). Augmentation of non specific protection in African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell), by the long term oral administration of immunostimulants. *J.Fish Dis.*, 18:195-198.
13. Rosenberger, R.F. (1976). The cell wall. In: *The Filamentous Fungi, Vol 2, Biosynthesis and metabolism*. Edward Arnold, London pp.328-334.
14. Robertsen, B., Engstad, E. and Jorgensen, J.B. (1994). B-Glucans AS immunostimulants in Fish. In: *Modulators of Fish Immune Responses, Models for environmental toxicology/biomarkers, immunostimulators*. SOS Publications, Fair Haven, NJ, USA.1:83-99.



Nir Analiz Sisteminin Hayvan Beslemede Kullanımı

Turgay YILDIZ¹
Prof. Dr. Necmettin CEYLA²

¹Tavukçuluk Arş.Ens. Müdürlüğü
²A.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü

ÖZET

Yemlerin içeriğini ve besin maddeleri kompozisyonunu bilmek hayvan besleme açısından büyük önem taşımaktadır. Yem içeriğini öğrenmek için insanoğlu birçok laboratuvar metodu geliştirmiştir ve geliştirmektedir. Günümüzde en çok kimyasal muamelelerle besin maddesi analizleri yapılmaktadır; ancak son yıllarda analitik bir yöntem olan NIR (Near Infrared Reflectance) yöntemi özellikle yem fabrikalarında başarıyla kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojik ve bilimsel gelişmeler doğrultusunda ileride bu sistemin çok daha yaygın şekilde kullanılacağı öngörülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Nir, hammadde, beslenme, kalibrasyon, spektrum

GİRİŞ

Tarım insanoğlunun varlığını sürdürebilmesi için gerekli gıda maddelerini üretir. Bilinen tarihin başlarından itibaren tarımsal ürünler kilosu veya miktarı temel alınarak alınıp satılmışlardır. Geçmiş 100 yıl içinde miktar ölçme kadar gıdaların ve yemlerin besleyici içeriği ve özel hayvan besleme programlarında da önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu zaman boyunca, laboratuvar tekniklerinde önemli gelişmeler sağlanmış ve endüstri alanında kullanılmaya



elverişli hale getirilmiştir; ancak geçmişte olduğu gibi günümüzde de ürün analizlerinde laboratuvar metotlarının genellikle pahalı ve zaman alıcı olması bir dezavantaj olarak görülmektedir. Yem üretiminde maliyetin %70-90'nını hammaddeler oluşturmaktadır. Hammaddelerin kalitesine önem vermenin amacı sadece ekonomik düşünceler olmayıp, yemdeki hammadde kalitesine göre besin maddelerinin varyasyon göstermesidir. NIR analiz tekniği yem fabrikalarında yem içeriğini hızlı ve verimli şekilde öğrenebilecek bir analiz olarak göze çarpmaktadır.

NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) Yakın Kızılötesi Yansıtma Spektro-metresinin baş harflerinin birleştirilmesinden oluşur. NIRA (Yakın Kızılötesi Yansıtma analizi), numunelerin ya nicel yada nitel analizini sağlamak için veri kullanımı tekniklerini ve bilgisayar logaritmalarının kullanımını içeren bir terimdir. NIR cihazları eğik filtreli ve çarklı filtreli olmak üzere başlıca iki tip üretilmektedir. Cihazların kısımları genel olarak ışık kaynağı, düzenleyici mercekle, diyafram, filtre, örnek ve standart hücrelerini içermektedir. Yansımalar fotosel ve dedektör taraf inyal olarak bağlı bulunan bilgisayar sistemlerine veya kendi üzerlerine monte edilmiş monitörlere gönderilmektedir. Böylece sonuç kalibrasyon değerleri ve sabitler cihaz tarafından göz önünde

bulundurularak kullanıcıya iletilmektedir.

TARİHÇESİ

NIR teorisini ilk defa 1939'da ortaya atılmıştır (Grody and Martin, 1939). Kaye (1951) NIR'in analizlerde nasıl uygulanabileceği ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Sutherland, (1950) NIR bölgesinde emme bantlarının oluşmasında etkili olan birkaç farklı elementlerin neden olduğu titreşimler dışında hidrojenli esnek titreşimleri keşfetmiştir. Whetsel NIR teorisi ve çalışma prensipleri ilgili yayınları derlemiş ve bu bulgular 1970'da NIR ticari monitör gelişiminde öncülük etmiştir (Whetsel, 1968).

1968'de Karl Norris ve ekibi NIR'i tarım ürünlerine uygulamışlar ve tohumların analizinde NIR bölgesinde ışığın yansıma ve yayılma potansiyelini keşfetmişlerdir. Ayrıca tarımsal materyallerde, NIR alanında özel emme bantlarını bulmuşlardır. Norris NIR cihazının soya fasulyesindeki nemi, yağı, proteini ve buğday tanelerindeki nemi, proteini ölçülmesinde kullanılabileceği fikrini öne sürmüştür. Norris buğday ve soya fasulyesindeki bileşenleri bulabilmek için en az dalga uzunluğunun 1680nm ve takip eden dalga boyu uzunluklarının ise 1940, 2100, 2180, 2230 ve 2310 nm. olması gerektiğini savunmuştur. 1976 yılında Norris tarafından NIRS analizinin tarımsal ürünlerde kullanımına yeni bir boyut kazandırmıştır.

Bu çalışmada yemlerin NIR tarafından analiz edilmesi kanıtlanmıştır. Ticari olarak tarayıcı monokromatorlar olmadığından yem materyalleri için 1672, 1700, 1940, 2100, 2180 ve 2336 nm şeklinde yeni bir takım dalga boyları kullanmışlardır. Bu bilgi genel yem analizi için basit filtre aletlerini yapılmasında kullanılmıştır (Norris et al.1976).

Shenk ve arkadaşları ticari olarak spektro ölçen bilgisayar programını yapmışlardır (Shenk et al. 1977). Bunun sayesinde hızlı ve doğru yem kalite analizi yapılmasına imkan sağlanmıştır. 1978'lerin başında çiftliklere getirilebilen hareket eden ve taşınabilen NIR cihazları geliştirilmiştir (Shenk et al. 1978). Barton ve Burdick filtre kullanarak yemlerin önemli öğelerini analiz edebilen biçimini geliştirmişlerdir (Barton, and Burdick, 1981). 1983'ten itibaren ticari şirketler yem ve besleme analizleri için yazılım ve NIR aletleri satmaya başlamışlardır. Bu gelişmeler doğrultusunda materyallerin karışık emme kalıplarıyla, tarayıcı filtre aletleri, tarayıcı monokromstorları 10'dan fazla filtreyle sabit filtre aletler tarafından sağlanan daha büyük dalga boyları kapsamı ihtiyaç haline gelmiştir. Bu alanda yapılan daha fazla çalışmalar NIR cihazının daha iyi anlaşılmasını ve izleme sistemlerini, aletlerin standartlarını, gelişmiş ayar kavramlarının gelişmesini sağlamaktadır (Shenk, et al.1985).

NIR TEORİSİ VE PRENSİPLERİ

NIR (Near Infrared Reflectance) Yakın Kızılötesi Yansıtmadır.

NIR bir yemin kimyasal kompozisyonunu belirlemek için kullanılan analitik bir teknik olup doğal olarak meydana gelen elektromanyetik spektrumdan faydalanılmaktadır ve yemdeki her bir kimyasal elementin kendine özgü bir NIR spektrumu olduğu ilkesine dayanır. NIR organik materyallerde bulunan başlıca kimyasal bileşiklerin konsantrasyonlarının belirlenmesinde laboratuvar metotlarına alternatif olarak uygulanan hızlı, doğru

ve güvenilir analiz metodu olarak benimsenmektedir.

Kullanılan metot matematik ve istatistik teknikler kullanarak temel spektral datanın kompozisyonel bilgiye dönüştürülmesini gerektirir. NIR'da laboratuvarda yapılan gerçek ölçümlerden ziyade besin madde bileşenleri denklemlerle tahmin edilmektedir. Herhangi bir yem NIR ile analiz edilmeden önce aynı yem çeşidinin yüzlerce örneklerinin standart laboratuvar metotları ile analiz edilir ve elde edilen sonuçlar kalibrasyon denklemleri olarak NIR analizinde kullanılır. NIR;

1-Eğik filtrelili

2-Çarklı filtrelili tiplerde olmak üzere başlıca iki şekilde üretilmektedir ve

a-Işık kaynağı,

b-Düzenleyici mercek,

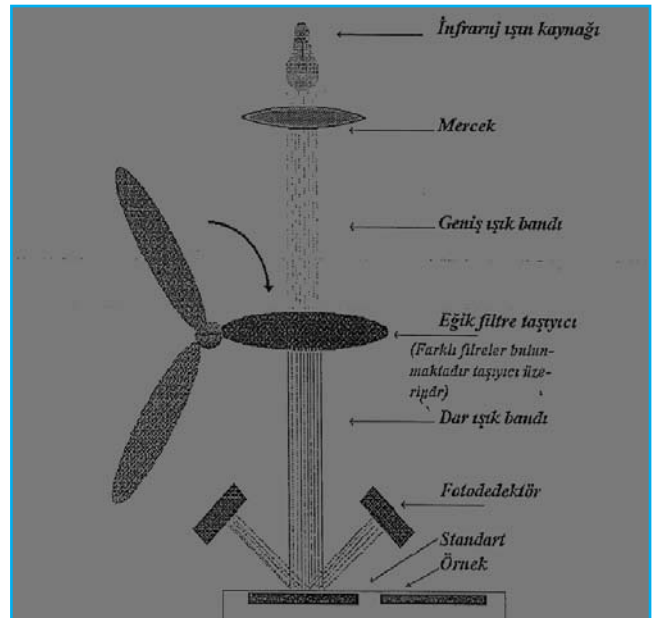
c-Diyafram,

d-Filtre,

e-Örnek ve standart hücrelerinden oluşmaktadır.

NIR ın çalışma prensiplerini anlayabilmemiz için aşağıda belirtilen durumları bilmemiz gerekir

Şekil 1 NIR cihazının çalışma prensibi



Elektromanyetik Spektrum

Elektromanyetik Spektrum (EMS) içerisinde NIR bölgesi 700-2500nm arasında kalan dalga boylarının tanımlandığı spektrum alanıdır ve orta kızıl ötesi ışın (Mid Infra-red, MIR) bölgesi ile gözle görünür bölge arasında bulunmaktadır. Elektromanyetik spektrumun en önemli parçası ışıktır. Işık yeryüzünde yaşam için gerekli olan foton partiküllerinin oluşturduğu bir dalgadır. Biyoloji fonksiyonel olarak EMS'nin varlığına bağlıdır. Her ne kadar EMS kısa fakat yüksek enerjili dalga boylarına sahip radyasyon alanından uzun radyo dalga alanlarına kadar uzansa da 400 – 700 nm'lik radyasyonu kapsar.

Bu spektrum içerisinde gözle görülebilir kısmı menekşe, mavi, yeşil, sarı, kavuniçi ve kırmızı renkleri içerir. Gözle görülebilir ışık şiddeti yansıma ile yalın gözlerle ölçülebilmektedir. Kırmızı renk bandının tam üstündeki EMS, kızıl ötesi radyasyon (Infrared Radiation, IR) olarak bilinmektedir. Her ne kadar bu radyasyon gözle görülme bile güneş tarafından atmosfere yayılmakta ve yaşayan biyolojik organizmalar tarafından absorbe edilmektedir. NIR ile biyolojik materyaller arasındaki bu interaksiyondan edinilen bilgi CH, OH, ve NH moleküler bağlarının bükülmesi ve gerilmesini kapsamaktadır. Bu moleküler bağlar ve bunlara ait ikincil yapılar bütün biyolojik materyallerin yapı taşlarını oluşturur.

Bir nesneden yansıyan ve absorbe edilen NIR radyasyonunu en iyi ölçen cihaz gözlerimizdir. Bu teoriden yola çıkarak çağımız teknolojisi olan bilgisayar ve programlarından yararlanarak NIR spektroskopileri geliştirilmiştir. NIR Spektroskopide dalga sayısı değil dalga boyu kullanılmaktadır. Çoğu NIR spektrometreler 1100-2500 nm arasındaki dalga boyunu ölçebilmektedir.

Spektroskopik Prensipler

Düşük ışık absorpsiyonu NIR ışık enerjisinin örneklerden hızlı bir ışık zayıflaması olmaksızın geçmesi anlamına gelmektedir. Bunun sonucu olarak numuneden geçiş uzunlukları NIR analizi için MIR analizinden daha uzun olmaktadır. Bu da çoğu örneğin öğütülmeden veya çözünür hale gelmeden analiz edilmesini sağlar.

Spektroskopik Prensipler

Bir yem numunesi ışınlandığı zaman ışık enerjisi yem tarafından absorbe edilmemekte ya da yem örnekleri arasında geçip gitmekte ya da yem yüzeyinden geriye yansımaktadır. NIR analizi diğer spektrometrik metotlar gibi kontrol altındaki bir kaynaktan gelen ışık enerjisi bir örnek üzerine yönlendirilir. Bir dedektör vasıtasıyla örneğin spektral absorpsiyonu ölçülür. Analiz edilecek materyalin kimyasal karakteristikleri materyal örneğinin spektrumunun kimyasal kompozisyonu bilinen örneklerin yani referans spektrası ile kıyaslanarak belirlenir.

NIR'in UYGULANDIĞI ALANLAR

- Yemlerin kimyasal kompozisyonlarının belirlenmesinde
- Protein
- Yağ
- Nişasta
- Şeker ve türleri
- Nem
- Selüloz bileşikler gibi temel analizleri yapabilmektedir

Tablo 1 Metabolik Enerji (Kcal/kg) ile ilgili bazı ölçümler (Leeson, 1997)

HAMMADDELER	KİMYASAL ANALİZ	NIR ANALİZ
Mısır	3380	3370
Buğday	3275	3230
Soya Küspesi	2340	2320

Tablo 2 Aminoasitlere (Balık unu %) ait bir analiz (Leeson, 1997)

AMİNOASİTLER	ANALİZ	NIR ANALİZ
Metionin	1,50	1,52
Lisin	0,60	0,60
Sistin	3,70	3,76
Triptofan	0,60	0,59
Treonin	2,20	2,23

NİR'İN AVANTAJLARI

1. Bu analiz tekniği oldukça hızlıdır.
2. Hammadde ve karma yeme zamanında ve etkin şekilde hakim olunur.
3. Formülasyonlar besin maddesi ve hammadde terkihi açısından dengelenir.
4. Karma yemin karışım kalitesi kontrol edilir
5. Beslenmeye bağlı problem yaşanması durumunda, duruma göre tedbirler alınır.
6. Analizleri yapmak kolaydır ve analizde herhangi bir kimyasal madde kullanılmaz.

NİR CİHAZININ DEZAVANTAJLARI

1. Besin madde içeriklerini sadece denklemlerle tahmin eder. Gerçek ölçümlere dayanmaz.
2. Tahmin denklemleri farklı yemler yetiştirme şartları ve bölgelerine göre değişmek zorundadır.
3. Ara ürün yemler için kalibrasyon denklemleri mevcut değildir.
4. Denklemler çok değişken olup doğruluğu test edilen yemin denklemine bağlıdır.
5. Bütün besin maddelerini tahmin için sadece bir ışın kullanılmaktadır. Eğer bir besin maddesi regresyon doğrusunun dışında kalırsa bunun test hatası olup olmadığını belirlemek zordur. (Bozkurt,2000)

SONUÇ

NİR cihazının avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurularak Türkiye'de gerekli çalışmaların yapılmasında fayda vardır ancak henüz literatürlere girecek herhangi bir çalışma yapılmadığı da görülmektedir. AB ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletlerinde 1988 yılından beri yem fabrikaları tahıl analizlerinde NIR cihazını rutin olarak kullanmaktadırlar(Ünal,2005). Teknolojik gelişmelerin ileriki yıllarda NIR cihazlarında da muazzam gelişmelere öncülük edeceği aşikardır.

Sonuç olarak NIR analiz sistemi üzerine

gerekli çalışmaların başlatılması ve bunun tarım sektöründe yaygınlaştırılmasında fayda sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

1-Barton, F.E. and Burdick, D. 1981. Prediction of forage quality with nir reflectance spectroscopy. Proc. 14 th Int grassl. Cong. P 284

2-Bozkurt Y., Ayhan V., 2000 NIRS (Yakın Kızılötesi Yansıtma Spektroskopisi) Teknolojisinin Yem Sanayine Kazandırdığı Yeni Boyutlar. *İnternational Animal Nutrition Congress s:579-583*

3-Grody, W., Martin, P.C.1939. *J.Chem. Phys.,7:99*

4-Kaye W.,Canon C., Danovey R.G.1951 *J.Opt. Soc. Am. Vol. 41 p.658*

5-Leeson S.1997Potential for real time ingredient quality control procedures *J.Appl. Poultry Res. 6: 501-506*

6-Norris, K.H., Barnes R.G., Moore, J.G., Shenk, J.S., 1976. Predicting forage quality by infrared reflectance spectroscopy *J.Anim.Sci., 43:887-889*

7-Ünal Y.,2005. Near İnfrared Reflektans Spektroskopinin Hayvan Besleme Bilim Alanında Kullanım İmkanları *Lalahan Hay.Araş. Dergisi 45: 33-39*

8-Shenk, J.S., Norris K.H., Barnes, R.F.,Fissel, G.W., 1977. Forage and feedstuff analysis with an infrared reflectance spektro-computer system. In: *Proceeding of the XIII th international grassland congress, Leipzig, Germany, pp. 454-563*

9-Shenk, J.S., W esterhaus, O.M., Hoover, M.R. 1978. Infrared reflectance analysis of forages. *Proc. Int. Grain and Forage Harvesting Conf. Amer. Soc. Agr.Eng.p 242*

10-Shenk, J.S., Westerhaus, M.O. and Templeton, W.C. Jnr. (1985). Calibration transfer between near infrared reflectance spectrophotometers. *Crop Science, 25: 159-161*

11-Sutherland G.B.M.M. 1950 *Discuss faraday Soc.Vol:9 p:274*

12-Whetsel, K.B. 1968. Near İnfrared spectrophotometry. *Appl.Spectros.Rev.2:1-67*



OCAK-HAZİRAN 2009 SAYI: 352

ZİRAAT

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

ISSN:1301-0891



www.tzyimb.org.tr

“Başarıya atılan imza...”

TARIMSAL PROJELER
İnşaat Projeleri

ISO 9001
Kalite Yönetimi Sistemi

HACCP
Gıda Güvenliği Yönetimi Sistemi

ISO 14001
Çevre Yönetim Sistemi

OHSAS 18001
İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

CE

YÖNETİM DANIŞMANLIĞI

AB VE DÜNYA BANAKASI
DESTEKLİ PROJELER

ÇEVRE PROJELERİ (ÇED)

FUAR VE ORGANİZASYON



Sakarya Caddesi No: 30 / 4 Yenışehir / ANKARA
TEL : 0.312. 435 46 42 / 433 69 09 Fax : 435 41 11
info@vak-pa.com - www.vak-pa.com
e-mail : tugra@tugrasigorta.com



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 YEMBİTKİLERİ VE KARMA YEM.....	1.00
4	TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ VE GIDA.....	1.00
5	TARIMSAL MEKANİZASYON	1.00
6	TARIMDA ÖRGÜTLENME	1.00
7	BİTKİ SAĞLIĞI	1.00
8	TOHUMCULUK	1.00
9	BİTKİSEL ÜRETİM	1.00
10	SU ÜRÜNLERİ	1.00
11	TARIM İHTİSAS RAPORLARI (TOPLU CİLT HALİNDE).....	5.00
12	TARIMIN YENİDEN YAPILANMASINDA ÇİİFİTÇİ ORGANİZASYONLARININ ROLÜ	1.00
13	ÜLKEMİZDE TARIMSAL MEKANİZASYONUN MESELELERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ (PANEL TEBLİĞLERİ)	5.00
14	2000'Lİ YILLARA DOĞRU TARIMSAL SANAYİLERİMİZİN GELİŞİMİ VE ZİRAAT MÜHENDİSLERİNİN BU SEKTÖRDEKİ YERİ (SEMPOZYUM TEBLİĞİ)	1.50
15	DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ TARIMSAL VE SOSYO - EKONOMİK SORUNLARI VE ÇÖZÜMLERİ	1.50
16	TARIMDA YENİ UFUKLAR	1.50
17	TARIMDA SU KULLANIMI VE YÖNTEMİ	1.50
18	TARIMSAL ÜRÜN BORSALARI SEMPOZYUM TEBLİĞLERİ	1.00

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

ADRES VE TELEFONLAR

SAKARYA CADDESİ.NO: 30/2 YENİŞEHİR / ANKARA
TEL: 0.312. 433 59 81 - 435 17 68 FAX : 433 64 11



TUĞRA

*bizim için
önemlisiniz.*

**Sigorta Hizmetleri ve
Aracılığı Limited Şirketi**

- Yangın
- Zorunlu Trafik
- Kasko



- Nakliyat
- Tarım
- Zorunlu Deprem
- Konut & İşyeri



size özel
% 50



**Türk Ziraat Yüksek
Mühendisleri Birliği
Üyelerine; Konut, İşyeri ve
Araç Kasko Poliçelerinde % 50**

**İNDİRİM
BİZDE**



TUĞRA

**Sigorta Hizmetleri ve
Aracılığı Limited Şirketi**



Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kuruluşudur

Sakarya Cad.No.30 / 3 Yenışehir / Ankara

Tel: 0.312. 433 69 09 • 435 46 42 • Faks: 435 41 11

e-mail: tugra@tugrasigorta.com