



ZİRAAT

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

Aralık 2017 - Sayı 364

ISSN: 1301-0891





TABIATIN
EN KIYMETLİ VE
EN NADİDE HAZİNESİ

Beyaz İksir
Beyaz Çay





Sayı: 364
Aralık 2017
ISSN: 1301-0891

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ

Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği
Yönetim Kurulu Adına

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

**GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ**
Dr. Yücel KEŞLİ

BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR

EDİTÖRLER

Gökhan BALCI
Engin ULAŞ - Şule AKPINAR
Hasan Hüseyin BAYRAM - Ekrem UZMAN

İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ

Sakarya Caddesi No: 30/2
Kızılay / ANKARA
Tel: 0312 433 59 81 - 433 17 68
Faks: 0312 433 64 11

HESAP NUMARALARI POSTA ÇEKİ

341827 Yenişehir / ANKARA

BANKA

T.C. Ziraat Bankası / Mithatpaşa Şb.
79611756-5001

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

Erol Sili
erolsili@gmail.com

Baskı

Üzel Matbaası
Matbaacılar Sitesi 1515 Cad. No: 17
Yenimahalle / Ankara

Baskı Tarihi
ARALIK 2017

İÇİNDEKİLER

- 4 TÜRKİYE AÇISINDAN ÖNEMLİ BİTKİ HAŞHAŞIN ÖNEMİ VE TARIMI**
Araş. Gör. Yasin ÖZGEN,
Prof. Dr. Neşet ARSLAN,
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara
- 9 BİÇERDÖVER İŞLETMECİLİĞİNDE SAYISAL VERİ ANALİZİ**
Prof. Dr. Mustafa VATANDAŞ
Z. Yük. Müh. Ahmet DİLMAÇ
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları
ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Kayseri-Sarıoğlan
İlçe Müdürlüğü
- 18 AZOTLU GÜBRELEME ESASLARI VE ARPADA AZOTLU GÜBRELEME**
¹ Baran ARAS
¹ Selim UYGUN
¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Yenimahalle/ANKARA
- 30 KENTİÇİ YOL BİTKİLENDİRMELERİNİN FONKSİYONEL - ESTETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE MEVCUT BİTKİSEL TASARIMLARIN İNCELENMESİ: TOKAT ÖRNEĞİ**
Kübra Yazıcı¹
¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe
Bitkileri, Taşlıçiftlik Kampüsü, Tokat
- 40 TR81 İLLERİNDE MEYVE TÜRLERİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**
Öğr. Gör. Şuheda Basire AKÇA¹
Prof. Dr. Bahriye GÜLGÜN ASLAN²
¹ Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım
Meslek Yüksekokulu, Çaycuma, Zonguldak
² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı
Bornova İzmir
- 47 AKUATİK NANOTOKSİKOLOJİ**
Mehmet Ateş¹,
Gül Çelik Çakıroğulları²
¹ Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Biyomühendislik Bölümü Aktuluk Yerleşkesi, 62000,
Tunceli, Türkiye
² Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ulusal Gıda
Referans Laboratuvar Müdürlüğü, 06170, Ankara, Türkiye
*Sorumlu yazar: atesnrg@gmail.com
- 54 TARIMSAL DEĞER BİÇMEDE ŞERHLİ ARAZİLER**
Dr. Yücel KEŞLİ
Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Arazi Edindirme
Daire Başkanlığı
- 60 TÜRKİYE' DE SU ÜRÜNLERİNDE ÖRGÜTLENME**
Zir. Y. Müh. Özge YAZICI*
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR**
*:DEM-BİR, Ankara
**:A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Müh. Böl. Ankara

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
YÖNETİM KURULU

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Üzeyir YÜREKLİ

Genel Sekreter
Fikri kaya

Genel MUHASİP
Dr. Erkan İÇÖZ

Genel Yayın Yönetmeni
Yücel KEŞLİ

Üyeler

Hasan Hüseyin BAYRAM
Gökhan BALCI
Tumuçin ÜNLÜ
Oğuzhan FAKILI

Adres

Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

Tel: 0312 433 59 81 - 433 17 68
Faks: 0312 433 64 11
www.tzymb.org.tr

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ**

ADANA: Celal KARA
Tel..... 0532 230 11 19
ANTALYA: İlyas TEKŞAM
Tel..... 0533 643 18 14
KONYA: Murat AKBULUT
Tel..... 0532 554 02 65
Ş. URFA: M. Rüstem COŞKUN
Tel:..... 0532 362 64 75
SAMSUN Doç. Dr. Hasan ÖNDER
Tel..... 0555 303 24 37
İZMİR: Hüseyin DÜZ
Tel..... 0532 740 23 59
İSTANBUL: Hikmet KARACAY
Tel..... 0532 331 40 48

**TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
VAKFI**

Başkan: Özbay TAŞKIN
Başkan Yardımcısı: Yavuz KOCA
Mali Sekreter: Dursun Murat AKTAŞ
Üye: Nurullah ÖZCAN
Üye: Fehmi KİRAZ
Üye: Selim YÜCEL
Üye: İsmail MERT
Adres:
Sakarya Caddesi No: 30/3
Kızılay / ANKARA
Tel: 0312 430 29 65
Faks: 0312 435 41 11
www.tzymb.org.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU ÜYELERİ

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

Prof Dr. Tahsin KESİCİ
Prof Dr. Semiha KIZILOĞLU
Prof Dr. Zahide KOCABAŞ
Prof Dr. Ali KOÇ
Prof Dr. Özer KOLSARICI
Prof Dr. COŞKUN KÖYÇÜ
Prof Dr. Mehmet KURAN
Prof Dr. Orhan KURT
Prof Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof Dr. Mustafa ÖNDER
Prof Dr. Muharrem ÖZCAN
Prof Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Prof Dr. Nutullah ÖZDEMİR
Prof Dr. Burhan ÖZKAN
Prof Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof Dr. Ergin ÖZTÜRK
Prof Dr. Musa SARICA
Prof Dr. Kudret SAYLAM
Prof Dr. Cafer S. SEVİMAZ
Prof Dr. Hüseyin ŞİMŞEK
Prof Dr. Veyis TANSI
Prof Dr. Aziz TEKİN
Prof Dr. M. Turgut TOPBAŞ
Prof Dr. Celal TUNCER
Prof Dr. Avni UĞUR
Prof Dr. Sadık USTA
Prof Dr. Saime ÜNVER
Prof Dr. Telat YANIK
Prof Dr. Sadık Metin YENER
Prof Dr. Erol YILDIRIM
Prof Dr. Nesrin YILDIZ
Prof Dr. Nuri YILMAZ
Prof Dr. Mahmut YÜKSEL
Prof Dr. İbrahim AYDIN
Prof Dr. Hüsnü DEMİRSOY
Prof Dr. Hayrettin KENDİR
Prof Dr. Alp Önder YILDIZ
Prof.Dr. Ali Kemal AYAN
Prof.Dr. Ahmet BAYANER
Prof.Dr. Necdet ÇAMAŞ
Prof.Dr. Cüneyt ÇIRAK
Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Doç.Dr. İ. Hakkı KALYONCU
Doç.Dr. Ünal KILIÇ
Doç.Dr. M. Serhat ODABAŞ
Doç.Dr. Ferat UZUN
Doç.Dr. İsmail SEZER
Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM

MAKALE YAZIM KURALLARI

1. Ziraat Mühendisliği Dergisinde, Dünyada ve Türkiye’de tarım ve tarımı ilgilendiren ve ayrıca Ziraat Mühendisliği ile ilgili bilimsel makale, araştırma, proje vb. konulara ilişkin yazılara resimlere yer verilecektir.
2. Metin 10 daktilo sayfasını geçmeyen, bir buçuk aralıklı sayfanın bir yüzüne anlaşılır bir dille yazılmış olmalıdır. Biri orjinal biri fotokopi olmak üzere iki adet sunulmalıdır. Türkçe karşılığı olmayan teknik ve yabancı dildeki terimlerin parantez içinde kısa açıklaması yapılmalıdır. Metin 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde özet içermelidir. Yazılarla birlikte mutlaka yazının yer aldığı CD ve mümkünse konuya ilişkin fotoğraf, slayt, resim gönderilmelidir.
3. Tercüme yazılarda, tercümenin yapıldığı yayın adı, cildi, sayısı, sayfası, yazarı ve ülkesi belirtilmeli ve orjinalinin fotokopisi yazıya eklenmelidir.
4. Dergimizde yayınlanan yazılar sadece yazarlarının görüşlerini taşır. TZYMB için bağlayıcı husus ihtiva etmez.
5. Yayınlanmak için tarafımıza gelen yazıların yayınlanıp yayınlanmamasına ve dergimizde nasıl yer alacağına Yayın Kurulumuz 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 veriliş sırasına göre yazılmalıdır.
 - a. Kaynak makale ise, yazarın soyadı, adının baş harfi, makalenin yılı, kitabın adı, yayın yeri, yayının no, yayınlandığı yer, sayfa sayısı,
 - b. Kaynak tebliğ ise, tebliğ sunanın soyadı, adının baş harfi, yılı, tebliğinin adı, kongre, seminer ya da konferansın adı, düzenlendiği yer.
7. Yazarın ismi, ünvanı, kuruluşu makale 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 Meslektaşlarım

Yıllardır bilimsel makalelerle ülkemizin tarımına katkı sağlamaya çalışan bu dergi ile sizlere ulaşmaktan büyük bir mutluluk duyuyorum. Bu günlere gelmemizi sağlayan tüm değerli büyüklerimize saygılarımı sunuyorum.

Bilimsel çalışmalar hayatın kendisi gibi sürekli takip edilmesi gereken bir konudur. Hayatın her alanındaki bilimsel çalışmalarda olduğu gibi tarım sektöründeki çalışmaların da hiç durmadan devam etmesi gerekmektedir. Yaşadığımız çevre sürekli değişim halindedir. Bu nedenle yaşadığımız çevre biz insanları etkilediği gibi tarımsal üretimi de etkilemektedir. Toprağın yapısı, suyun içindeki kimyasal birleşim, atmosferdeki gazların oranı ve benzeri birçok çevre faktörü yıllara göre değişim göstermektedir. Her yıl yeni ıslah çeşitleri değerli araştırmacılarımız tarafından geliştirilmekte ve tarımın hizmetine sunulmaktadır. Bu yeni çeşitlerin değişen çevre koşullarına uyumları da değişiklik göstermektedir. Bundan dolayı gerek ıslah çalışmalarının gerekse yetiştiricilikle ilgili çalışmaların durmadan yapılması ve yararlanıcıların hizmetine sunulması gereklidir.

Bilimsel çalışmaların üretim artışı sağladığı, ideal koşulların tespit edilerek, üretim girdilerinde azalmaya sebep olduğu hatırdan çıkarılmamalıdır. Aynı materyallerle bile farklı yıllarda yapılan çalışmaların farklı sonuçlar verdiği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle bilimsel çalışmaların sürekli olarak yapılarak sonuçlarının kamuoyu ile paylaşılması büyük önem arz etmektedir.

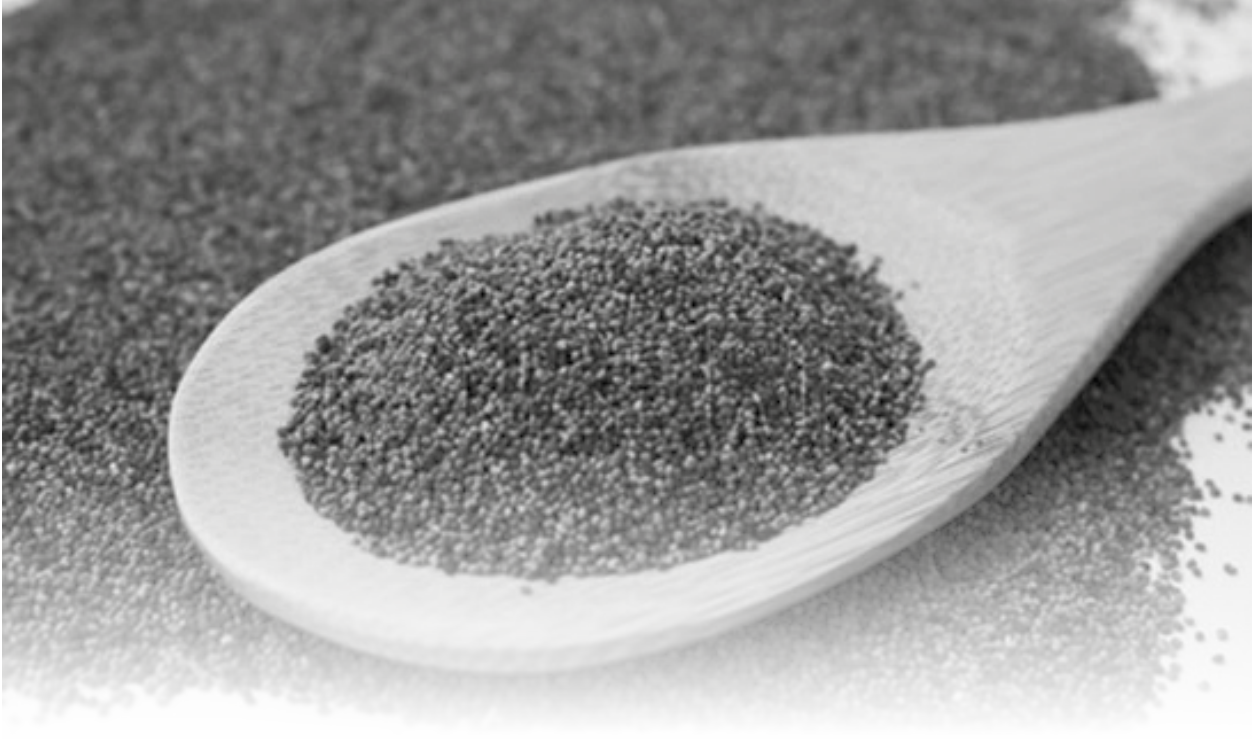
Meslektaşlarımızdan gelen 8 makaleyi yayınlıyoruz. Yayınlanması için gönderilecek makaleleri sırayla diğer sayılarımızda yayınlamaya devam edeceğiz. Dergimize makale gönderen araştırmacılara ve meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu sayıda, tarımsal değer biçmede şerhli arazilerin durumu, önemli miktarda üreticisi olduğumuz haşhaş, tarımsal mekanizasyonun önemli parçası biçerdöver, arpada gübreleme, meyve türlerinin incelenmesi, günümüz teknoloji dünyasında akuatik nanotoksikoloji, kentlerimizi güzelleştiren yol peyzajı ve su ürünleri gibi değişik konulara dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Ülkemizin tarımsal üretiminin kalitesi ve miktarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapan, köylerde kasabalarda gecesini gündüzüne katan tüm meslektaşlarıma saygılar ve selamlarımı sunuyorum.

Ülkemizin başta et krizi olmak üzere tarımsal meseleleri her geçen gün daha da artmaktadır. Bunun sebebi başta liyakata önem verilmemesidir. Diğer önemli konu ise tarımın çok hafife alınması “ne olacak buğday koyun” mantığı ile hareket edilmesidir. Buradan her sorumlu kişiyi uyarıyorum. Tarım bir bilimdir. Bilimin dışına çıkan elbet bir gün duvara toslayacaktır.

Dr. Yücel KEŞLİ
Genel Yayın Yönetmeni



TÜRKİYE AÇISINDAN ÖNEMLİ BİTKİ HAŞHAŞIN ÖNEMİ VE TARIMI

*Araş. Gör. Yasin ÖZGEN,
Prof. Dr. Neşet ARSLAN,
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR*

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara*

ÖZET

Haşhaş, içerdiği alkaloitler bakımından dünyada ve ülkemizde stratejik öneme sahip olan bir kültür bitkisidir. Türkiye, önemli bir haşhaş üreticisi ülke olup, son verilere göre dünya haşhaş ekim alanlarının yaklaşık yarısına sahiptir. Kapsülünden elde edilen alkaloitler, özellikle morfin tıpta önemli kullanım alanına sahiptir. Bunun yanında, morfinin uyuşturucu özelliği ve dolayısıyla bağımlılık yapma yönü de bulunduğu için tarımı izne tabidir. Dolayısıyla ülkemizde şu an itibarıyla 13 il ve bu illere bağlı bazı ilçelerde tarımına izin verilmektedir. Bu çalışmada ülkemiz açısından stratejik önemi olan ve dünyada lider konumda olduğumuz haşhaş bitkisinin önemi ve tarımı üzerinde durulmuştur.

1. BİTKİNİN MORFOLOJİK TANIMI

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.), Papaveraceae (Haşhaşgiller) familyasının Papaver (Gelincik) cinsine ait bir türdür. Dünyada yaklaşık 100 taksonla temsil edilen Papaver cinsi, ülkemizde 15'i endemik olmak üzere 51 taksona sahiptir [10, 11]. Haşhaş, tek yıllık, otsu yapıda, dik gelişen ve toprak üstü aksamı koyu yeşil renkte olan bitkidir. Bitki kazık kök yapısına ve zayıf yan köklere sahiptir. Yapraklar 35 cm uzunluğa ve 20 cm genişliğe kadar değişmektedir. Bitkide genel olarak 2-3 yan dal bulunmakta olup, bazı haşhaş çeşitlerinde bu sayı 8-10'a kadar çıkabilmektedir. Bitki, yetiştirme şartları ve kullanılan çeşitlere göre değişmekle birlikte genellikle 80-110 cm, ekstrem şartlarda 175 cm kadar ulaşabilmektedir. Haşhaşta çiçekler dalların ucunda oluşmakta ve her çiçekte 2 çanak ve 4 taç yaprak bulunmaktadır. Taç yapraklar beyaz, kırmızı ve mor renklerde olabildiği gibi, bunların ara renkleri de görülebilmektedir. Çiçekte 1 dişi organ ve çok sayıda erkek organ bulunmaktadır. Bitki yüksek oranda kendine döllenen bitkidir. Haşhaşın meyvesine kapsül denilmektedir. Kapsül oval, yuvarlak, koni veya küremsi şekillerde olabilmektedir. Kapsülde bin tohum ağırlığı 0,2-0,7 gr arasında değişen 1000-5000 arası tohum oluşmakta olup, tohumlar beyaz, pembe, mavi, gri, kahverengi ve sarı renkte olabilmektedirler [4, 8] (Şekil 1.).



Şekil 1. Haşhaş bitkisinin tarlada genel görünümü (Orijinal).

2.ÖNEMİ

2.1. Kapsül Açısından Önemi

Haşhaş, dünyada ve ülkemizde özellikle içerdiği alkaloidler için yetiştirilen stratejik öneme sahip

bir kültür bitkisidir. Kapsülünden ekonomik öneme sahip alkaloidler elde edilir. Kapsülden edilen afyonda ilk defa izole edilen alkaloid, 1805 yılında morfin olmuştur. O günden bugüne kapsüldeki afyondan 30'dan fazla alkaloid izole edilmiştir. Bu alkaloidlerden afyonda en fazla bulunanı morfin olup, oranı %45-90 arasında değişmektedir [10]. Tıp ve eczacılık sektörü haşhaş alkaloidlerinden; morfin, kodein, tebain, noskapin ve papaverin üzerine yoğunlaşmıştır. Bunlardan morfin, kodein ve tebain uyuşturucu özellikte olmasına rağmen noskapin ve papaverinin uyuşturucu özellik taşımamaktadır. Kapsüldeki morfin oranı son yıllarda yapılan çalışmalarla bazı ülkelerdeki çeşitlerde %2'ye kadar çıkarılmıştır. Ancak ülkemizde uzun yıllardan beri kapsüldeki morfin ortalaması %0,4 civarındadır. Bu durum çiftçilerimizin geleneksel haşhaş tohumlarını üretmesinden kaynaklanmıştır. Çözüm için ülkemizde de ıslah çalışmaları başlatılmış olup morfin oranı %1 üzeri olan çeşitler elde edilmiştir [1, 7]. Ayrıca çiftçilerin yüksek alkaloid oranına sahip çeşitleri ekmelerini teşvik için TMO kapsüllerin morfin oranına göre alınmasına ve %0,6 üzerine %25 ve %0,8 üzerine %40 morfin oranına ilave ücret verilmesine başlanmıştır. Haşhaştan alkaloidlerin elde edilmesi, yaş kapsül döneminde hasadıyla veya bu dönemde kapsüllerin çizilip afyon sakızı çıkarılması suretiyle ve olgunlaşmış (kuru) kapsüllerinden tohumları alındıktan sonra işleme-

si şeklinde yapılmaktadır. Morfin ve türevleri ülkemiz dahil, Avustralya, İspanya ve Macaristan'da kuru kapsülden, Fransa'da yaş haşhaş kapsülü ve Hindistan'da ise afyon sakızı üretimi şeklinde elde edilmek-

tedir. Ülkemizde bitkilerin kuru kapsüllerinin hasadı yapıp tohumları kapsüllerden alındıktan sonra Eylül ayı sonuna kadar mutlak alıcı olan TMO'ya kapsülleri teslim edilmesi zorunludur. Akabinde, kapsül verimine ve kapsüldeki morfin oranına bakılarak fiyatlandırılıp üreticiye bedeli TMO tarafından ödenmektedir. Fiyatlar her yıl düzenli olarak yaklaşık %10 oranında artırılmaktadır. Haşhaş kapsülü 2016 yılı alım fiyatının 4,25 TL/kg olarak belirlenmiştir. Ülkemiz haşhaş kapsülünden elde ettiği morfin ve türevlerinin yaklaşık %5'ini yurt içinde ve geri kalan %95'lik kısmını yurtdışına ihraç etmektedir. 2015 yılı verilerine göre en büyük ithalatçı ülke A.B.D'dir. Morfin ve türevleri ihracatımız 2015 yılı 114,3 ton olarak gerçekleşmiş ve bunun sonucu ülkemize yaklaşık 46 milyon \$'lık bir döviz getirisi olmuştur [1, 2].

2.2. Tohum Açısından Önemi

Haşhaş tohumu, genellikle küçük böbrek şeklinde olup 0,97-1,48 mm uzunluğa ve 0,4-0,8 mm genişliğe sahiptir. Tohum %44-50 sabit yağ, %22,3-24,4 protein, %4,8-5,8 ham lif, %4,3-5,2 nem ve %5,6-6,0 kül içermektedir. Tohumları oleik ve linoleik yağ asitleri bakımından zengindir. Yağının rengi soluk sarı veya altın sarısı renkte olabilmektedir [5, 9]. Haşhaşta tohum rengine göre içerdikleri yağ miktarının da değiştiği bildirilmektedir. Nitekim beyaz ve sarı renkli tohumlarının yağ oranı diğer tohum renklerine göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Diğer yandan, tohumlarında alkaloid (morfin, noskapin...) bulunmamaktadır. İnsan beslenmesinde haşhaş tohumu herhangi bir işlem görmeden unlu mamullerde (pasta, börek, ekmek...) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bunun yanında tohumlar kavrulup ezilerek ya da çerez olarak tüketilebilmektedir. Ayrıca bitkinin yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerde tohumlarından çıkarılan yağı, yemeklik yağ olarak tüketilmektedir. Ayrıca, yağı cildi besleyici özelliğe sahip olup aromaterapide masaj yağı olarak değerlendirilmektedir. Bunlara ek olarak yağı, kozmetik ve boya sanayinde kullanıldığı rapor edilmiştir. Öte yandan yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe hayvancılık sektörü için değerli bir hayvan yemidir [4, 5]. Haşhaşta diğer bitkilere nazaran farklı renklerde tohumları vardır. Bu renkler çiçek rengine göre

değişmekte; beyaz çiçek rengine sahip varyeteler beyaz veya sarı tohum; mor çiçekli varyeteler pembe, kahverengi ve mavi renkli tohumlar elde edilebilmektedir. Bu tohum renklerinden iç ve dış piyasada en çok beyaz ve mavi renkli tohumlar ticarete konu olmaktadır. Ülkemizde haşhaş tohumu üreticiler tarafından serbest piyasa koşullarında yıllara göre değişmekle birlikte yıllık ortalama 20 bin tonu ihraç edilmektedir. Ancak yapılan araştırmalara göre yıllık 40 bin ton ihracat potansiyelinin olduğu ifade edilmektedir. Haşhaş tohumu rengi birden fazla olduğundan ithalat ve ihracatta ülkelerin talep ettikleri tohum rengi değişmektedir. İhracatımızın büyük kısmını Hindistan'a ve talep oldukça AB ülkelerine tohum satışı yapılmaktadır. Hindistan beyaz renkli tohumları tercih etmekteyken, AB ülkeleri mavi renkli tohumlara ilgi göstermektedir. Son yıllardaki verilere göre tohum fiyatları arz-talep dengesine göre ciddi oranlarda değişmekte ve tohum iç piyasada 5-10 TL/kg civarında seyrederken, ihraç edilenler 3-5 \$/kg'dan alıcı bulabilmektedir. 2015 yılı TUIK verilerine göre yurtdışına ihraç ettiğimiz 20 bin ton tohumdan yaklaşık 55 milyon \$ bir gelir sağlanmıştır [1, 2, 3].

3. TARIMI

Haşhaş bitkisinin dünyanın farklı bölgelerinde uzun süredir tarımının yapıldığı ve günümüzde de devam ettiği ifade edilmektedir. Yapılan çalışmalarda M.Ö. 3000 yıllarında Mezopotamya'da yaşamış Sümerlerin kullandıkları dilde afyona ait bazı kelimelere ve Asurlara ait bazı kabartmalarda haşhaş resimlerine rastlanıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca Anadolu'da da Hititler döneminden beri haşhaş tarımının yapıldığı, birçok yazar tarafından belirtilmektedir [1]. Dünyada haşhaş tarımı kapsülünden morfin ve türevleri eldesi ve tohum üretimi için ikisi birlikte veya ayrı ayrı yapılmaktadır. BM Teşkilatı denetiminde Türkiye, Hindistan, Avustralya, Fransa, İspanya ve Macaristan yasal ana üretici ülkeler kabul edilmektedir. Bu ülkelerin dışında Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Almanya, Hollanda, Romanya ve Makedonya gibi ülkelerde az olsa tarımı yapılmaktadır. Ülkemiz 2016 yılı TUIK verilerine göre 616 bin da ekim alanıyla dünya yasal haşhaş ekim alanlarının yaklaşık yarısına sahiptir.

Bu ülkeler içerisinde Türkiye ve Hindistan BM tarafından geleneksel haşhaş üreticisi ülke olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde 1933 yılına kadar haşhaş ekimi, afyon üretimi ve ticareti serbest yapılırken 2253 sayılı kanunla bu yıldan itibaren 17 il olarak sınırlandırılmıştır. Sonraki yıllarda çeşitli sorunlar yüzünden tarımı yapılan il sayısı bir artıp bir azalmış ve son olarak günümüzde izin belgesi karşılığında haşhaş ekimi ve çizilmemiş kapsül üretimi 13 ilde yapılmaktadır. Bu iller ve illere bağlı izin verilen ilçeler; Afyonkarahisar, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak illerinin tamamı ile Balıkesir ilinin Balya, Bigadiç, Dursunbey, İvrindi, Kepsut, Savaştepe ve Sındırgı ilçeleri; Eskişehir ilinin Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, Mahmudiye, Mihalıççık, Seyitgazi ve Sivrihisar ilçeleri; Konya ilinin Ahırılı, Akören, Akşehir, Beyşehir, Derbent, Doğanhisar, Hüyük, Ilgın, Kadınhanı, Seydişehir, Tuzlukçu, Yalılıyük ve Yunak ilçeleri; Manisa ilinin Merkez, Demirci, Gördes, Köprübaşı, Kula, Sarıgöl ve Selendi ilçelerinde izin belgesi karşılığında haşhaş ekimi ve çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi yapılabilmektedir [1].



Türkiye, Birleşmiş Milletler Teşkilatının verdiği 70 bin ha ekim limitine göre, ekiliş ve üretim potansiyeli dikkate alarak illere dağıtımını yapmaktadır. Haşhaş ekimi 3298 sayılı “Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun ve Yönetmelik” çerçevesinde lisansa tabi, kontrollü ve çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi şeklinde çiftçilerimize yaptırılmaktadır. Haşhaş tarımı aile işletmeciliği şeklinde, çiftçiler en fazla 3 tarlasında toplamda 15 da'lık bir haşhaş ekim izni veril-

mektedir. Çiftçiler ekim izinlerini; Kışlık ekimlerde: 1 Temmuz-30 Ekim ve Yazlık ekimlerde: 1 Şubat-15 Mart tarihleri arasında yapabilmektedirler. Ancak haşhaş tarımı için her başvurana ekim izni verilmemektedir. Bu müracaatlar TMO merkezlerinde incelenmekte, yasal sakıncası olmayanlar izin belgesi alabilmektedir. Haşhaşın narkotik bitki olmasından dolayı, kapsüllerinin çizilip afyon sakızı elde edilme imkanı bulunduğundan güvenlik gerekçesi ile ve yoğun işçilik gerektirdiğinden tarımı için çoğunlukla yerleşim yerlerine yakın tarlalar tercih edilmektedir. Bu tarlaların ortalama büyüklüğü 7 da'dır. Çiftçiler haşhaş tarımının %40'ını taban ve sulanan arazilerde yaparken, %60'ını da kıraç ve sulama imkanı olmayan ve alternatif ürün seçeneği olmayan yerlerde yapmaktadır.

Haşhaş ülkemizde kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmektedir. Genelde kışlık ekimlerde verim yüksek olduğundan dolayı, kışlık ekim tercih edilmektedir. Kışlık ekimler Ekim ayı içerisinde ve yazlık ekimler Şubat-Mart aylarında yapılabilmektedir. Haşhaş toprak isteği bakımından pek seçici bir değildir. Bu sebeple hemen hemen her toprak tipinde yetişebilmektedir.

Ancak yüksek verim için alüvyal tınlı topraklar daha uygundur. Tohumlar çok küçük olduğundan toprak işlenmesi ve hazırlığı özenle yapılmalıdır. Ekim işleminden önce haşhaşın iyi büyüme ve gelişme gösterebilmesi için 3-5 kg/da saf azot ve 7-8 kg/da saf fosfor verilmez. Azotlu gürenin yarısı terci-

he göre ilkbaharda da verilebilmektedir. Ekimler elle serpmeye olarak veya makine ile yapılabilmektedir. Serpme ekimde 2 kg/da tohum kullanılırken makinelik ekimde 0,5 kg/da tohum yeterli olmaktadır. Haşhaşta tohum ekim işlemi 1-2 cm derinliğe yapılır. Kışlıklarda bitkilerin çıkışları 3 haftayı bulurken, yazlıklar 2 haftayı bulabilmektedir. Kışlık ekimlerde bitkilerin kışa rozet döneminde girmeli önemlidir. Aksi takdirde kar örtüsüz sert geçen kışlarda kışlık ekimler ciddi zarar görebilmektedir [1, 9] (Şekil 3.).



Şekil 3. Rozet dönemindeki haşhaş bitkileri (Orjinal).

İlkbaharda bitkiler 7-8 yapraklı olduğu dönemde seyreltme ve çapa işlemi yapılır. Bu işlemlerden sonra sulama imkânı varsa ve gerek görülürse sulama yapılabilir. Yazlık haşhaşlar 6 ay, kışlık

haşhaşlarda 9 ayda hasat olgunluğuna gelmektedir. Haşhaş hasadı toprak üstü aksamın kurduğu, kapsüllerin sarı renge dönüştüğü ve kapsüller salındığında tohumlar ses çıkardığı dönemde yapılır (Şekil 4.). Kapsüller çiftçiler tarafından elle toplanıp uygun yerlerde tohumlarından ayrılır. Kapsüller ayrılma işleminden sonra TMO tesislerine götürülür. Burada kapsüller, kapsülün içerdiği morfin oranına göre fiyatlandırılıp bedeli çiftçilere ödenmektedir. Tohumlar serbest piyasa işlem görmek ve rahatlıkla alıcı bulabilmektedir. Ülkemizde haşhaş tarımı çoğunlukla kıraç ve susuz arazilerde yapıldığından uzun yıllar ortalama kapsül verimi 50-60 kg/da düzeyindedir (1, 7). Tohum verimi kapsülden kısmen daha yüksektir. Ancak taban ve sulu arazilerde modern uygulamalarla dekara 100 kg'dan fazla kapsül ve tohum veriminin alınabileceği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.



Şekil 4. Hasat olgunluğuna gelmiş haşhaş bitkileri (Orjinal).

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, 2015. Haşhaş Sektör Raporu 2015, (Toprak Mahsulleri Ofisi).
- [2] Anonim, 2016. <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/>. Erişim Tarihi: 23.11.2016.
- [3] Anonim, 2017. <https://itb.org.tr/YagliTohumlarSalonu>. Erişim Tarihi: 24.01.2017.
- [4] Arslan, N., Büyükgöçmen, Gümüşçü, A. 2000. Türk Haşhaş Populasyonlarının Yağ ve Morfin Muhtevaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (9), 1-2.
- [5] Arslan, Y., Katar, D., Kayaçetin, F., Subaşı, İ. 2008. Afyon (Opium) Alkaloidleri ve Önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 17 (1-2): Derleme.
- [6] Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A. 2015. Açıklamalı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Rehberi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1620.
- [7] Arslan, N., Yılmaz, G., Özgen, Y., Yazıcı, L. 2016. Ankara ve Tokat Koşullarında Yetiştirilen Tescilli Bazı Haşhaş (Papaver somniferum L.) Çeşitlerinin Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması. III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim 2016, Antalya.
- [8] Başer, K.H.C. and Arslan, N. 2014. Opium Poppy (Papaver somniferum L.). Medicinal and Aromatic Plants of the Middle-East. P: 305-332.
- [9] Geçit, H. H., C.Y., Çiftçi, Y. Emeklier, S., İkincikarakaya, S., Adak, Ö., Kolsarıcı, H., Ekiz, S., Altınok, C., Sancak, C.S., Sevimay, H., Kendir. 2009. Tarla Bitkileri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1569, Ders Kitabı: 521, 540 s. Ankara.
- [10] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., (edlr.), (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- [11] Stranska, I., Skalicky, M., Novak, J., Matyasova, E., Hejnak, V. 2013. Analysis of selected poppy (Papaver somniferum L.) cultivars: Pharmaceutically important alkaloids. Industrial Crops and Products, 41:120-126.

BİÇERDÖVER İŞLETMECİLİĞİNDE SAYISAL VERİ ANALİZİ



Prof.Dr. Mustafa VATANDAŞ

Z.Yük.Müh. Ahmet DİLMAÇ

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makinaları ve Teknolojileri
Mühendisliği Bölümü**

**Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Kayseri-Sarıoğlan İlçe Müdürlüğü**

Özet

Bıçerdöver işletmeciliği, tahıl ve baklagillerin üretim ekonomisini doğrudan etkilemesi bakımından önem taşımaktadır. Diğer yandan da tarım makinaları sektörünün önemli bir faaliyet kolunu oluşturmaktadır. Bu denli önemli bir mekanizasyon işletmeciliği alanında, uygulamadan alınan sayısal verilerin değerlendirilmesine ilişkin az sayıda

çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada bıçerdöverlerin işletme koşullarında derlenen sayısal veriler analiz edilerek, işletmecilik ve planlama çalışmalarında kullanılabilecek yaklaşımların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, bulguların ilişkilerin bu amaca dönük olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Bıçerdöver, bıçerdöver işletmeciliği, işletme verileri analizi.

1. Giriş

1.1. Bıçerdöver işletmeciliğinin önemi

Bıçerdöver işletmeciliği, tarım makinaları işletmeciliğinin özel bir alanıdır. Bu durum teknik yönden bıçerdöverlerin kendi yürür bir makine olmalarından, ekonomik yönden ise ilk yatırım maliyeti ve giderlerinin yüksekliğinden dolayı işletmecilik yönünden özel önem taşımalarından kaynaklanmaktadır. Türkiye genelinde yaygın olan bıçerdöver

işletmeciliği, arz (biçerdöver sahibi/işletmecisi) ile talep (çiftçi) arasında piyasa koşullarına bağlı olarak kendiliğinden oluşan bir sistemle (biçerdöver müteahhitliği) yapılmaktadır. Türkiye’de biçerdöverle hasat edilen alanın % 90,2’sinin müteahhitlik yöntemiyle gerçekleştirildiği bildirilmektedir. [1] Bu sistemin arz-talep dengesi içinde yürüyor olması, ekonomik yönden bir avantaj oluşturmakla beraber; yeni teknolojilerin girişi, kayıpların azaltılması ve denetim (izlenebilirlik) gibi konularda sorunları bulunmaktadır. [2]

Biçerdöver işletmeciliği yönünden işletmeci ile çiftçi isteklerinin karşıt olduğu en önemli iki makine parametresi çalışma hızı ve biçme tablasının yerden yüksekliğidir. Söz konusu karşıtlık, işletmecinin hasat-harman işini daha kısa sürede tamamlamak istemesinden; buna karşılık çiftçinin de tane ve sap/saman olarak daha fazla materyal almak istemesinden kaynaklanmaktadır. Bu konuya biçerdöverlerin eskiliği, ilave donanımların yetersizliği ve yanlış kullanımı, ayar ve bakımı gibi konulardaki yetersizlikleri de eklendiğinde; kayıplar artmakta, yakıt ve zaman ekonomisi sağlanamamaktadır. [3]

Biçerdöver işletmeciliğine ait parametrelerin ve bunların etkin değerlerinin bilinmesi, her şeyden önce işlem maliyetinin belirlenmesi için gereklidir. Uygulamada işletmecinin maliyet hesabı yapaması, özellikle sabit yatırım sermayesinin zaman içinde erimesi sonucunu doğurabilmektedir. Bu durum çoğunlukla biçerdöver amortisman süresini doldurduğunda, yenisini alacak kaynağın elde olmaması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak eskiyen biçerdöverin büyük onarımlarla kullanılmaya devam edilmesi, bakım, onarım, yakıt ve işçilik gibi işletme giderlerini artırmaktadır. Söz konusu bu yüksek işletme giderlerinin bedeli de, biçerdöveri kira karşılığı çalıştıran çiftçi tarafından ödenmektedir.

Türkiye biçerdöver parkının kapasite değeri, tahıl ekim alanlarının tamamını işleyebilecek düzeye ulaşmıştır. Biçerdöverle hasat ve harmanın kolay ve hızlı oluşu, diğer mekanizasyon alternatiflerinin gelişimini de etkileyerek, örneğin Konya yöresinde % 90 gibi yüksek bir orana yükselebilmektedir. [4]

Bu çalışma yukarıda belirtilen sorunlara çözüm bulmak amacıyla karar alma sürecinde gereksinim

duyulan sayısal bilgilerin, uygulama koşullarında belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Biçerdöverlerin işletme parametrelerine ait uygulamadan alınan veriler, istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve modelleme çalışmalarında kullanılacak eşitlikler geliştirilmiştir. Bu yolla biçerdöverle hasat-harman mekanizasyonuna katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

1.2. Biçerdöverlerin işletme parametrelerinin belirlenmesine ilişkin çalışmalar

Biçerdöver işletmeciliğine ait literatürde yer alan çalışmalar yeni olmamakla birlikte sayıca fazla değildir. Bu konuda yapılan yayınların bir bölümü, hasat-harman parametrelerinin belirlenmesine dönük laboratuvar çalışmaları şeklindedir. Daha az olmakla beraber uygulamadan alınan verilerle yapılan araştırma ve analiz çalışmaları da bulunmaktadır. Uygulamaya dayalı olarak yapılan çalışmaların en önemli kısıtını biçerdöver işletmecilerinin bilgi sağlamadaki isteksizlikleri oluşturmaktadır. Bunun nedeni de özellikle kayıpların ölçümünde biçerdöver çalışmasına ara verilmesinin gerekli olması gibi durumların söz konusu olmasıdır.

Cervinka (1974) çalışmasında, biçerdöverlerin tasarım ve işletme parametreleri arasındaki ilişkileri çoklu regresyon analizi yöntemiyle araştırmıştır. [5] Söz konusu tasarım ve işletme parametrelerine ait değişkenleri 3 grup altında toplayan araştırmacı, bunları makine parametreleri, ürün parametreleri ve makine-ürün parametreleri şeklinde vermiştir. Makine parametreleri grubunda sarsak alanı, elek alanı, batör genişliği ve batör çapı yer alırken; ürün parametreleri grubunda ürün cinsi ve nem içeriği bulunmaktadır. Diğer yandan makine-ürün parametreleri grubunda ise materyal debisi, tane kalitesi, sarsak ve elek kayıpları yer almıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak sarsak kayıpları, elek kayıpları, sarsak alanı ve materyal debisi parametreleri kullanılmıştır.

Araştırmacı regresyon analiziyle yapılan modelleme çalışmalarında doğrusal, ters, yarılogaritmik ve multilogaritmik regresyon yaklaşımlarının kullanılabilirdiğini belirterek; en iyi modeli belirlemede korelasyon katsayısı ve olasılık (önem) düzeyi ile regresyon katsayılarına ait varyans analizi sonuçlarını göz önüne aldığını bildirmiştir.

Işık ve Sabancı (1989) biçerdöverle buğday hasadında tarla etkinliği, efektif alan ve materyal kapasiteleri ve değişik zaman dilimlerinin verim ve parsel uzunluklarıyla değişimini inceleyerek; hasatta optimum çalışma koşullarını belirlemeye çalışmışlardır. [6] Araştırmacılar parsel uzunluğuna bağlı olarak efektif materyal kapasitesi ile tarla etkinliği değerlerini tahmin etmek için $y=a.X^b$ formunda regresyon denklemleri geliştirmişlerdir. Araştırmacılar birbirinden farklı iki parsel için bu denklemlere ait çoklu korelasyon katsayısı (belirtme katsayısı, R^2) değerlerinin 0,959 ile 0,964 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Akıncı ve ark. (2002) buğday ve mısır hasadında biçerdöver işletme değerlerini belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. [7] Denemeleri 9 ayrı parselde gerçekleştiren araştırmacılar, ortalama ilerleme hızını 5-7 km/h, efektif alan iş başarısını 1,5-1,7 ha/h ve tarla etkinliğini % 60-70 aralığında belirlemişlerdir. Diğer yandan ürün kapasitesinin buğdayda 3,85 t/h, mısırdaki 15,38 t/h olduğu; saatlik yakıt tüketiminin ise buğdayda 11,8 litre/h, mısırdaki 20,9 litre/h olarak gerçekleştiği bildirilmiştir. Ayrıca hasat ve harman kayıplarının % 1,0-3,0 arasında değiştiği de araştırmacılar tarafından bulgulanmıştır.

Abdi ve Jalali (2013) biçerdöverle hasatta tabla kayıplarının tahmini için bir model geliştirmişlerdir. [8] Biçerdöverle hasat ve harman sırasında oluşan toplam kayıpların yarısından daha fazlasının tablada meydana geldiğini belirten araştırmacılar, tablada yer alan parçaların farklı ayar konumları için regresyon analizine dayalı olarak kayıpları tahmin etmişlerdir. Araştırmacılar tabla kayıplarını $R^2=0,63$ 'lük çoklu korelasyon ve $p<0,01$ önem düzeyinde tahmin etmek amacıyla verdikleri regresyon denklemini ilerleme hızı, dolap devri ve dolap yüksekliği bağımsız değişkenlerini kullanarak oluşturmuşlardır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Kayseri İli'nin Sarioğlan İlçesi ve civarında 2014 yılında tahıl hasat-harmanı yapan 27 adet biçerdöver üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gerçek işletme koşullarında verilerin derlenmesi amacıyla bir form oluşturulmuş ve formda yer alan biçerdövere ait teknik özellikler, işletmeci ya da operatörle yüz yüze görüşülerek belirlenmiştir. İşletme parametreleri içinde yer alan yakıt ve yağ tüketimle-

ri işletmecilerin günlük toplam tüketim kayıtları göz önüne alınarak hesaplanmış, toplam çalışma süresi ve ilerleme hızı değerleri biçerdöverin göstergelerinden okunmuştur. Biçme ünitesi kaybının belirlenmesinde, tanelerin doğal durumdaki dökülmesi de göz önüne alınarak birim alanda ölçümler yapılmıştır. Sarsak ve elekte oluşan toplam kayıpların belirlenmesinde de aynı yöntemden yararlanılmıştır. [9]

Hasat edilen ürünle ilgili özelliklerin bir kısmı (1000 tane ağırlığı, sap/tane oranı, ortalama bitki yüksekliği gibi) belirlenmiş olmakla beraber, bu özelliklerin çok faktörlü olarak değişmesi nedeniyle analizler ürün parametrelerinden bağımsız olarak yapılmıştır. Örneğin çalışmanın yapıldığı hasat döneminde sonbahardaki yağış azlığı, tahılda genel olarak boy kısalığı şeklinde bir sonuç doğurmuş; buna bağlı olarak da sap/tane oranı düşük kalmıştır. Benzer şekilde ürün nemi ve olgunlaşma durumu da her parselde ayrı ayrı ölçülemediği için, genel olarak değerlendirmelerin hasat olgunluğuna erişmiş ürün ve bu ürünün sahip olduğu ortalama nem düzeyi için yapıldığı söylenebilecektir. Söz konusu nedenlere bağlı olarak genelleştirilebilir sonuçlar elde edebilmek için, analizler tüm verilerin birlikte değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Biçerdöverlerin yapısal ve işletme parametrelerine ilişkin olarak derlenen veriler, bilgisayarda istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Verilere ait ortalama değerlerin yanı sıra doğrusal regresyon analizleri de gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerde korelasyon katsayısının $-0,5 > r > 0,5$ aralığında bulunması, ilişkinin var olmasının göstergesi olarak kabul edilerek; elde edilen model varyans analizi sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Çoklu regresyon analizlerinde ise ilişkinin derecesinin değerlendirilmesinde çoklu korelasyon katsayısı (R^2) göz önüne alınmıştır. [10]

Gözlem ve ölçümlerin yapıldığı dönemde ortalama hava sıcaklığı 32,5 °C ve ortalama bağıl nem ise % 44 olmuştur. Biçerdöverlerin çalıştığı toprağın kuru olduğu, gözlemlerin yaklaşık yarısında arazinin düz, kalan yarısında ise hafif meyilli olarak nitelendirilebileceği belirlenmiştir.

Veri derlenen gözlemlerin 14'ünde (% 52) hasat edilen bitki arpa olurken, bunu 12 adetle (% 44) buğday ve 1 adetle (% 4) çavdar izlemiştir. 2014

hasat döneminde doğal durumdaki ortalama bitki yüksekliği buğday ve arpa için 39 cm, çavdar için (1 gözlem) ise 65 cm olmuştur. Diğer yandan biçerdöverlerin hasat yaptığı parsellerde yaygın bir ekin yatıklığına ve yabancı ota rastlanmamıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İşletme parametrelerinin ortalama değerlerine ait bulgular

1. Çalışmada veri derlemek amacıyla materyal olarak alınan biçerdöverlerin modelleri 1975-2013 aralığında değişmekte olup yaş ortalaması 13,4'tür. Biçerdöverler yaşlarına göre gruplandırıldığında, % 40,74'lük oranla 0-5 yaş grubu ilk sırada gelmektedir. Bunu % 29,63'le 21+ grubu ve % 25,93'le 6-10 yaş grubu izlemektedir. En düşük grup ise % 3,7 oranıyla 11-15 yaş grubudur.

2. Örnekteki biçerdöverlerin 21 tanesi (% 78) kredili, kalan 6 tanesi (% 22) peşin olarak satın alınmıştır.

3. Biçerdöverlerin toplam çalışma sürelerinin ortalaması 12 515 h'dir. Bu süre yaş ortalamasına bölündüğünde 934 h/yıl değeri elde edilmektedir.

4. Veri derleme çalışmaları sırasında biçerdöverlerin hasat dönemindeki günlük çalışma süresinin 12 h/gün değerine kadar çıkabildiği belirlenmiştir.

5. Çalışma materyali olan her bir biçerdöver, yılda ortalama olarak yaklaşık 780 ha alanda hasat ve harman yapmaktadır.

6. Örnekteki biçerdöverlerin yıllık çalışma sürelerinin ortalaması 971 h'dir.

7. Biçerdöver işletmecileri 2014 yılı fiyatlarıyla ortalama olarak 1 ha alan için yaklaşık 84.- TL brüt gelir elde etmişlerdir.

8. Örnekteki biçerdöverlerin motorları marka çeşitliliği göstermekle beraber tümü Diesel motoru olup, ortalama anma (nominal) motor gücü 187 BG olarak belirlenmiştir.

9. Örnekte yer alan biçerdöverlerin ortalama tabla genişliği 4,51 m'dir.

10. Harmanlama düzeninde yer alan batörlerin tümünün pervazlı tipte olduğu ve boylarının 1-1,3 m aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

11. Biçerdöverlerin ortalama elek alanı 3,54 m² olarak ölçülmüştür.

12. Biçerdöverlerle yapılan hasat sonrasında ortalama anız yüksekliği 12 cm dolayında gerçekleşmiştir.

13. Biçerdöverlerin ortalama ilerleme hızı arpa hasadı yapılan parsellerde 9,5 km/h, buğday hasadı yapılan parsellerde 9,3 km/h ve çavdar hasadı yapılan parselde ise 10 km/h olmuştur. Buna karşılık ortalama alan iş başarıları arpa hasadı yapılan parsellerde 2,1 ha/h, buğday hasadı yapılan parsellerde 1,83 ha/h ve çavdar hasadı yapılan parselde ise 0,7 ha/h'dir.

14. İşletme değerleri belirlenen biçerdöverlerde birim alana yakıt tüketimi arpa, buğday ve çavdarda sırasıyla 11,3, 11,7 ve 25 litre/ha olarak gerçekleşmiştir. Burada çavdar için kaydedilen değer diğerlerine göre yüksek oluşunun, bu verinin tek gözleme ve 1984 model 30 yaşında bir biçerdövere ait olmasından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir. Nitekim aynı biçerdöver için belirlenen alan iş başarıları da, tüm gözlemler içinde en düşük olanıdır.

15. Biçerdöverlerin işletilmesi sırasında operatör dışında biçerdöver başına 1-2 arası (ort. 1,88) yardımcı işçi çalıştığı belirlenmiştir.

16. Yapılan gözlemlerde 27 adet biçerdöverin ikisinde tarlada çalışma sırasında arıza nedeniyle duraklama olduğu tespit edilmiştir. Bu arızalardan birincisi kayış kopması, diğeri ise bıçak kırılması şeklinde meydana gelmiş olup; söz konusu arızalar nedeniyle oluşan duraklama süreleri sırasıyla 60 ve 45 min olmuştur. Adı geçen arızaların giderilmesi için yapılan yedek parça ve işçilik harcamalarının toplamının sırasıyla 100 ve 60 TL olduğu işletmeciler tarafından ifade edilmiştir.

17. Yapılan ölçümler sonucunda belirlenen ortalama biçme ünitesi kayıpları arpada % 1,5, buğdayda % 1,7 ve çavdarda % 2'dir. Ortalama sarsak+elek kayıpları ise ürünlere göre sırasıyla % 2,0, % 1,6 ve % 1,0 düzeyinde gerçekleşmiştir.

3.2. Tek bağımsız değişkenli regresyon analizi sonuçları

Bağımsız değişken olarak tek bir parametrenin söz konusu olduğu analizlere ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgede p<0,05 olasılık düzeyindeki model denklemleri yer almaktadır.

Çizelge 1 Tek bağımsız değişkenli regresyon analizi sonuçları (p<0,05)

Model	Korelasyon katsayısı (r)	Olasılık düzeyi (p)	Tahminin standart hatası	Bağımsız değişkenin değer aralığı
[Piyasa değeri, TL] = 334317 - 9830,8 * [Biçerdöverin yaşı]	- 0,853	0,000	84773,60	1 - 39
[Piyasa değeri, TL] = 337917 - 35590 * [Son sahibinin kullanım süresi, yıl]	- 0,647	0,000	123876,08	1- 12
[Piyasa değeri, TL] = 348941 - 11,729 * [Toplam çalışma süresi, h]	- 0,880	0,000	76992,32	600-37750
[Piyasa değeri, TL] = - 377037 + 3093 * [Anma motor gücü, BG]	0,861	0,000	82575,12	126 - 230
[Tane deposu hacmi, litre] = 6015,7 - 75,826 * [Biçerdöverin yaşı]	- 0,880	0,000	576,95	1 - 39
[Tane deposu hacmi, litre] = 1344,2 + 19,503 * [Anma motor gücü, BG]	0,727	0,000	835,01	126 - 230
[Toplam çalışma süresi, h] = 1099,5 + 849,11 * [Biçerdöverin yaşı]	0,981	0,000	2340,29	1 - 39
[Toplam çalışma süresi, h] = 56693 - 235,92 * [Anma motor gücü, BG]	- 0,875	0,000	5906,21	126 - 230
[Anma motor gücü, BG] = 225,42 - 2,8384 * [Biçerdöverin yaşı]	- 0,885	0,000	21,10	1 - 39
[Anma motor gücü, BG] = - 5480 + 2,8327 * [Biçerdöverin modeli]	0,879	0,000	21,55	1975-2013
[Alan iş başarısı, ha/h] = 2,4709 - 0,0405 * [Biçerdöverin yaşı]	- 0,549	0,003	0,871	1 - 39
[Alan iş başarısı, ha/h] = 2,5124 - 5 * 10 ⁻⁵ * [Toplam çalışma süresi, h]	- 0,549	0,003	0,871	600-37750
[Alınan tane miktarı, kg/h] = - 3268,5 + 3,4577 * [Ürünün tane verimi, kg/ha]	0,844	0,000	3159,96	800-6000
[Alınan tane miktarı, kg/h] = - 2604,8 + 4403,1 * [Alan iş başarısı, ha/h]	0,778	0,000	3702,35	0,7 - 4,0
[Elek alanı, m ²] = 1,84 + 0,0091 * [Anma motor gücü, BG]	0,772	0,000	0,338	126 - 230
[Elek alanı, m ²] = - 0,4685 + 3,2134 * [Batör uzunluğu, m]	0,713	0,000	0,373	1,01-1,34
[Elek alanı, m ²] = 1,2061 + 0,5176 * [Tabla genişliği, m]	0,563	0,002	0,439	3,6 - 5,5

[Ortalama anız yüksekliği, cm] = $2,5 + 0,75 * [\text{Biçme tablasının yerden yüksekliği, cm}]$	0,826	0,000	1,658	10 - 20
[Yakıt deposu kapasitesi, litre] = $- 87,665 + 2,1038 * [\text{Anma motor gücü, BG}]$	0,919	0,000	40,79	126 - 230
[Tarladaki doldurma /boşaltma işlemleri için geçen duraklama süresi, min/gün] = $35,051 + 0,8088 * [\text{Biçerdöverin yaşı}]$	0,594	0,001	15,31	1 - 39
[Tarladaki doldurma /boşaltma işlemleri için geçen duraklama süresi, min/gün] = $32,934 + 0,001 * [\text{Toplam çalışma süresi, h}]$	0,660	0,000	14,24	600-37750
[Tarlada yapılan standart bakım işlemleri için geçen duraklama süresi, min/gün] = $25,197 + 0,0012 * [\text{Toplam çalışma süresi, h}]$	0,606	0,001	18,71	600-37750
[Birim alana yakıt tüketimi, litre/ha] = $20,686 - 4,5227 * [\text{Alan iş başarısı, ha/h}]$	- 0,811	0,000	3,397	0,7 - 4,0
[Biçme ünitesi kayıpları, %] = $- 1,045 + 0,2793 * [\text{Biçerdöverin ortalama hızı, km/h}]$	0,543	0,003	0,429	7 - 10
[Temizleme ve ayırma kayıpları, %] = $- 4,6926 + 0,0087 * [\text{Vantilatör devri, 1/min}]$	0,525	0,005	0,902	600 -900

Çoklu regresyon analizi sonuçları

Birden fazla parametrenin bağımsız değişken olarak yer aldığı analizlere ait bulgular ise Çizelge 2'de görülmektedir. Bu çizelgede bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki birlikte etkilerinin $p < 0,05$ olasılık düzeyinde olduğu belirlenen model denklemleri gösterilmiştir.

Çizelge 2 Çoklu regresyon analizi sonuçları ($p < 0,05$)

Model	Çoklu korelasyon katsayısı (R^2)	Olasılık düzeyi (p)	Tahminin standart hatası
[Birim alana yakıt tüketimi, litre/ha] = $35,18 - 4,591 * [\text{Alan iş başarısı, ha/h}] - 16,475 * [\text{Batör uzunluğu, m}] + 0,001 * [\text{Tane deposu hacmi, litre}]$	0,675	0,000	3,450
[Biçme ünitesi kayıpları, %] = $- 0,152 - 0,001 * [\text{Yıllık ortalama çalışma süresi, h/yıl}] + 0,002 * [\text{Anma motor gücü, BG}] + 0,225 * [\text{Biçerdöverin ortalama hızı, km/h}]$	0,443	0,003	0,397
[Temizleme ve ayırma kayıpları, %] = $- 0,115 - 0,001 * [\text{Yıllık ortalama çalışma süresi, h/yıl}] - 1,381 * [\text{Batör uzunluğu, m}] + 0,080 * [\text{Biçme tablasının yerden yüksekliği, cm}] + 0,006 * [\text{Vantilatör devri, 1/min}] - 0,175 * [\text{Bir geçişte biçilen sıranın genişliği, m}]$	0,473	0,014	0,840

Yapılan bu çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların bulguları birlikte göz önüne alındığında şu değerlendirmeler yapılabilmektedir:

1. Çalışmada söz konusu olan biçerdöverlerin yaşı Türkiye'nin değişik yörelerinde elde edilen verilere göre daha düşük olmakla birlikte, literatürde verilen ekonomik ömür değeri olan 7-10 yılın üzerindedir. Özellikle 21+ yaş grubunun yaklaşık 1/3'lük bir orana sahip olması ve 11-15 yaş grubunda 1, 16-20 yaş grubunda ise hiç biçerdöverin bulunmaması, parkın yapısı hakkında bazı bilgiler vermektedir. Buna göre düşük maliyetle onarımı ya da revizyonu yapılabilen mekanik ömrünü tamamlamış biçerdöverlerin, yaşına ve yaptığı işin kalitesine bakılmaksızın kullanımına devam edildiği söylenebilmektedir. Tek bağımsız değişkenli regresyon analizlerinde biçerdöverin piyasa değeri ile son sahibinin kullanım süresi arasındaki kuvvetli ilişki de bu sonucu desteklemektedir.

2. Biçerdöverlerin toplam ve yıllık ortalama çalışma süreleri, literatürde verilen mekanik ömür değerlerinin çok üzerindedir. Bu konuda ASABE tarafından ABD koşulları için verilen mekanik ömür 3000 h iken, çalışma sonucunda hesaplanan toplam çalışma sürelerinin ortalaması 12 515 h olmuştur. [11] Bu durum yukarıda yapılan değerlendirmenin sonucu olmakla birlikte, yaş ortalaması ve yıllık kullanım sürelerinin ortalamasıyla uyumludur. Diğer yandan yapılan regresyon analizleri, biçerdöverin yaşının ve toplam çalışma süresindeki artışın, alan iş başarısını olumsuz etkilediğini de ortaya koymuştur.

3. Biçerdöverlerin ortalama ilerleme hızının literatürde belirtilen optimum değerlere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. [12] Bu konudaki bilgiler, hasat sonrası net gelir (\$/ha) değerinin maksimizasyonu için ilerleme hızının 4 – 8 km/h aralığında olması gerektiğini; hız artışının söz konusu geliri azalttığını bildirmektedir. [13] Çalışmada belirlenen değerlerin bu aralığın üstünde olmasının, biçerdöver işletmecilerinin birim zamanda daha çok alanda

hasat yapma isteklerinin ve bunun yanında yağış azlığının ekinde yol açtığı boylanamama ve seyreklik sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. Diğer yandan biçerdöverlerde ilerleme hızının doğal logaritmasının fonksiyonu olarak saatlik yakıt tüketimi yüksek bir korelasyonla artış göstermektedir. [14] Bu sonuca göre ilerleme hızı artırılarak kazanılmak istenen ek alan kapasitesinin ekonomik getirisi, bir anlamda yakıt tüketimindeki artışla kaybedilmektedir. Ayrıca yüksek ilerleme hızının biçme ünitesi kayıplarını artırıcı etki yaptığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

4. Çalışmada yapılan ölçümler sonucunda belirlenen biçme ünitesi kayıpları ile temizleme ve ayırma kayıplarının toplamı hem literatür değerlerinin [15] hem de resmi makamların denetimi esas olarak bildirdiği sınır değerinin (% 2) üzerindedir. Bu sonucun makine, arazi, ürün ve işletmeciler faktörlerinin bileşkesi olarak ortaya çıktığı bilinmekle beraber, daha düşük değerlerin elde edilmesi yoğun çaba gerektirmektedir. Uygulamaya konulacak teşvik politikalarıyla parkın geliştirilmesi, hasat döneminde denetimin etkinleştirilmesi, öncelikle biçerdöverlerin kayıt altına alınması ve uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak izlenmesiyle kayıpları azaltmada başarı sağlanabilecektir. Söz konusu yeni teknolojilerin uygulamada kullanımı amacıyla, hibe ya da kredilendirme şeklinde destekler de yararlı olabilecektir.

5. Alınan tane miktarı ile alan iş başarısı arasında belirlenen $r = 0,778$ 'lik korelasyon katsayısına sahip olan ilişki, Ülger (2011) tarafından verilen formülle uyumludur. [16] Yazar tarafından verilen formülde yer alan ürüne ilişkin parametrelerin, bu çalışmada korelasyon katsayısının tanımlanmayan kısmına ait olduğu düşünülmektedir.

6. Regresyon analizi sonuçları, alan iş başarısındaki artışın birim alana yakıt tüketimini azalttığını göstermiştir. Ancak burada alan iş başarısının bileşeni olan ilerleme hızı, kayıplar göz önüne alın-

rak ve iş genişliğine bağlı olarak optimum değerde (kayıpların minimum olduğu değerde) tutulmalıdır.

7. Birim alana yakıt tüketimi için alınan değerler, arpa ve buğday için Özmerzi ve ark. (2004) tarafından bildirilen ortalama değerlerin biraz üzerinde olmakla birlikte, yüksek olarak verilen değerlerin (13,6 litre/ha) altındadır. [12] Ancak daha önce açıklanan biçerdöverin eskiliği ve tek gözlem olması gibi nedenlerden dolayı, çavdar için elde edilen birim alana yakıt tüketimi değeri bu sınırın üzerindedir.

8. Çalışılan parsellerin düzgün şekilli olmayışı biçerdöverle çalışmada tarla etkinliğini düşürmektedir. Diğer yandan regresyon analizi sonuçları, çeşitli nedenlerden kaynaklanan duraklama sürelerinin biçerdöverin kullanım süresi ya da eskimesiyle orantılı olarak arttığını ortaya koymuştur. Alan iş başarısı üzerinde olumsuz etkisi olan bu iki faktör nedeniyle ortaya çıkan zaman kayıplarının; çalışma hızı artırılarak telafi edilmeye çalışılması ise özellikle tane kayıplarını artırıcı yönde etki yapmaktadır.

9. Biçme ünitesi kayıpları üzerinde en önemli etkenin biçerdöverin ortalama ilerleme hızı olduğu bulunmuştur ($r = 0,543$). Bu konuda yapılan bir araştırmada da biçme ünitesi kayıplarına etkili olan parametreler önem sırasına göre ilerleme hızı, dolap yüksekliği ve devir sayısı olarak bildirilmiştir. [8] Aynı araştırmacılar söz konusu bu üç değişkeni kullanarak geliştirdikleri regresyon denkleminde ait çoklu korelasyon katsayısını $R^2 = 0,6292$ olarak vermişlerdir. Biçerdöverin ilerleme hızı ile dolap devri arasında belirli bir oranın bulunması gerektiği için, yüksek ilerleme hızıyla çalışılması durumunda dolap devri de yüksek olmakta ve özellikle kısa boylu seyrek ekinde biçme ünitesi kayıpları artmaktadır. Diğer yandan parametre sayısının yıllık ortalama çalışma süresi ve anma motor gücü ilave edilerek çoğaltılması durumunda da kullanışlı çoklu regresyon ilişkisi elde edilmiştir. Bu yolla biçerdöverin yıllık ortalama çalışma süresi değerine bağlı eskime durumunun ve motor gücünün etkisini değerlendirme olanağı elde edilebilecektir.

10. Temizleme ve ayırma kayıpları üzerinde en önemli etkenin vantilatörün devir sayısı olduğu bulunmuştur ($r = 0,525$). Bu sonuç Kutzbach ve Quick (1999) tarafından yapılan açıklamalarla uyumludur. [17] Adı geçen araştırmacılar, vantilatör devrinin elekleri etkileyen hava hızını belirlediğini ve bu hızın elek üzerine gelen tane miktarına göre ayarlanması gerektiğini vurgulayarak, vantilatör devrindeki artışın eleklerde oluşan kayıpları artırdığını grafiklerle göstermişlerdir. Eleklerde meydana gelen kayıpları tane miktarına göre grafiksel olarak açıklayan yazarlar, elek üzerindeki tane miktarının az olması durumunu “uçuş”, olması gerekenden fazla olması durumunu ise “yığın” hali olarak tanımlamışlardır. Yazarların belirttiğine göre, eleklerdeki tane kayıpları “uçuş” ve “yığın” halleri için yüksek; bunların arasındaki “akışkan” hali için ise daha düşük olmaktadır. Vantilatör devri konusunda uygulamada en çok karşılaşılan sorunun farklı parseller ve ürünler için sabit bir devir sayısında çalışılması olduğu belirlenmiştir. Bu durum elek üzerine gelen tane miktarı farklı olsa da, aynı hava hızının bulunmasından dolayı her durumda “akışkan” bir tane iletimi sağlanamaması sonucunu doğurmaktadır. Çoklu regresyon analizlerinde ise vantilatör devrinin yanı sıra yıllık ortalama çalışma süresi, batör uzunluğu, biçme tablasının yerden yüksekliği ve bir geçişte biçilen sıranın genişliği parametreleri de kayıp hesabında göz önüne alınmıştır. Bu durumda elde edilen regresyon denkleminin de oldukça güvenli olduğu görülmüştür. Söz konusu ilave parametrelerden yıllık ortalama çalışma süresinin, biçerdöverin kullanım durumunu eşitliğe yansıttığı düşünülmektedir. Ayrıca batör uzunluğu, biçme tablasının yerden yüksekliği ve bir geçişte biçilen sıranın genişliği parametrelerinin de biçerdöverine yedirilen materyal miktarını belirlediği; bunun da temizleme ve ayırma kayıplarını etkilediği düşünülmektedir. Nitekim yedirilen materyal miktarı eleklerin yüklenmesini değiştirdiğinden, temizleme ve ayırma kayıpları üzerinde etkili olduğu Ülger (2011) tarafından bildirilmektedir. [16]

3. Sonuç

Çalışmayla derlenen veriler, ürün, arazi, iklim vb koşullara bağlı olanların çıkarılmasıyla geriye kalan biçerdöver parametreleri için regresyon analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen ilişkilerin

korelasyon katsayısı ve güven düzeyi değerleri, geliştirilen denklemlerin biçerdöver işletmeciliğinde performansın tahmini ve planlama amaçlı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Gümüş, O., 2006. Türkiye’de Biçerdöverle Hasat Mühendisliğinin Teknik ve Ekonomik Analizi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.
- [2] Barutçu, F., ve A., Uyan. 2015. Biçerdöver Kontrol Hizmetlerinin Durumu ve Değerlendirilmesi. 29. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı: 317-325, Diyarbakır.
- [3] Esgici, R., Sessiz, A., ve M.T., Özcan, 2015. Saman Yapma Ünitesi Monteli Biçerdöverin Sulu ve Kuru Koşullarda Buğday Hasat Kayıplarına Etkisi. 29. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı: 326-329, Diyarbakır.
- [4] Eroğlu, C., 2010. Konya Bölgesinde Kullanılan Biçerdöverlerde Hassas Tarım Teknolojileri Yardımıyla Dane Kayıplarının Denetlenmesi İmkanlarının Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.
- [5] Cervinka, V., 1974. Multiple Regression Analysis of Combine Harvester Design and Operational Parameters. Transactions of the ASAE, 1974: 221-224.
- [6] Işık, A., ve A., Sabancı, 1989. Biçerdöverle Hasatta Tarla Etkinliği ve Biçerdöver Kapasitesinin Tarla Koşulları ile Değişimi. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13 (1):25-31.
- [7] Akıncı, İ., Çanakcı, M., ve M., Topakcı, 2002. Determination of Basic Machinery Management Data for a Combine Harvester. Proceedings of the 8th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture: 366-371, Kuşadası.
- [8] Abdi, R., and A., Jalali, 2013. Mathematical Model for Prediction Combine Harvester Header Losses. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5 (5): 549-552.
- [9] Anonim, 1999. Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metodları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [10] Bağırkan, Ş., 1993. İstatistiksel Analiz. Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- [11] Anonymous, 2011. Agricultural Machinery Management Data. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ASAE D497.7, U.S.A.
- [12] Özmerzi, A., Yıldız, O., Kürklü, A., Ertekin, C., ve R., Külcü, 2004. Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- [13] Isaac, N.E., Quick, G.R., Birrell, S.J., Edwards, W.M., and B.A., Coers, 2006. Combine Harvester Econometric Model with Forward Speed Optimization. Applied Engineering in Agriculture, 22 (1): 25-31.
- [14] Spokas, L., and D., Steponavicius, 2011. Comparison of Working Quality of Combine Harvesters Equipped with a Single Threshing Rotor. Engineering and Environment Biosystems, 448-456.
- [15] Erol, M.A., ve M., Dilmaç, 1982. Biçer-döverler. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Ankara.
- [16] Ülger, P., 2011. Tarım Makinaları İlkeleri. Hiperlink Yayınları, İstanbul.
- [17] Kutzbach, H.D., and G.R., Quick, 1999. Harvesters and Threshers: Grain. CIGR Handbook of Agricultural Engineering, 3 : 311-347.



AZOTLU GÜBRELEME ESASLARI VE ARPADA AZOTLU GÜBRELEME

¹ Baran ARAS

¹ Selim UYGUN

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Yenimahalle/ANKARA

Özet

Artan dünya nüfusuyla birlikte, yeterli ve dengeli bir beslenmenin sağlanabilmesi için; üretilen çeşitli gıdaların ve üretimde kullanılan hammadde-lerin doğru olarak değerlendirilmesi ve hem insan hem hayvan beslenmesi için gerekli olan bitkisel ürünlerin üretim miktarlarının artırılması gerekmektedir. Üretim miktarının artırılması da yetiştirilen bitkilerin verimlerinin artırılmasıyla doğru orantılıdır. Bitkisel üretimde, verime etki eden birçok faktör olmakla birlikte; bunlardan en önemlileri uygun çeşit kullanımı ve gübre uygulamalarıdır. Bitkisel üretimde kullanılan ve gübreleme yoluyla eksikliği giderilmeye çalışılan ana besin maddesi azottur. Azot, tabiatta biyokimyasal bir dönüşüm seyri geçirmekte ve bir takım işlemler neticesinde canlıla-

rın gereksinimi için kullanılmaktadır. Bu çalışmada; ana besin maddelerinden olan azotun önemi, döngüsü, rizosferdeki durumu ve bitkideki işlevleri ile birlikte gübre ve arpada azotlu gübreleme konuları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arpa, gübreleme, bitkisel ürün, azot.

Giriş

Arpa, kışlık tahıl olarak da adlandırılan serin iklim tahıllarındandır. Serin iklim tahılları; tüm gelişme devrelerinde diğer tahıl cinslerine göre daha düşük sıcaklık isteği olan, generatif gelişme devresine (sapa kalkma) geçebilmeleri için ilk gelişme (vejetatif) devrelerinde belirli sıcaklık derecelerinde (1-5 °C), belirli bir süre (5-60 gün) vernalize olmaları (soğuklamaları) gereken tahıl cinsleridir. Tamamı uzun gün bitkisi olup vejetatif gelişme dönemlerinde kapalı hava (az ışık), düşük sıcaklık ve yüksek nem; generatif dönemlerinde ise tam tersi koşulları isterler. Kışlık tahıllar içerisinde, tüm gelişme devrelerinde yulaftan sonra en fazla nem isteyen arpa olup soğuğa hassasiyeti de yulaftan sonra gelir. Kurak ve soğuk bölgelerde arpanın hektolitre ağırlığı daha

düşük olmasına rağmen protein oranı daha yüksek olmaktadır. Düşük yağışlı yörelerin topraklarındaki organik madde miktarı (dolayısıyla azot) daha fazla olabilmektedir. Su tutma kapasitesi düşük olan kumlu topraklarda arpa verimi düştüğü gibi, azot-ça zengin topraklarda yetişen arparlar da genellikle yatmakta ve verim düşmektedir. Tahıllar içinde kardeşlenme yeteneği en yüksek olan ve kışlık tahıllar içinde toprak isteği en fazla olan arpa, yüzlek köklü olduğundan dolayı, üst katmanları besin maddelerince zengin olan topraklarda daha fazla verim verir. Arpa; hem dünyada hem de ülkemizde buğdaydan sonra en fazla ekilip üretilen kışlık tahıl cinsidir.

Arpa; genellikle hayvan beslenmesinde, bira ve malt üretiminde kullanılmaktadır. Ekonomik yetiştiriciliği yapılan arparlar iki sıralı (*Hordeum vulgare convar. distichon*) ve altı sıralı (*Hordeum vulgare convar. hexastichon*) arparlardır. Normalde kavuzlu (çiçek kavuzu) olan arpanın, harmanla kavuzu ayrılan çıplak taneli olan çeşit ve formları da vardır. Arpanın başak eksenindeki her boğumdan üç tane başakçık çıkar ve her başakçıkta bir tane çiçek bulunur. İki sıralı arpalarda, bu üç başakçıktan sadece ortadaki tane bağladığı için, taneler daha dolgun ve homojen irilikte olur. Altı sıralı arpalarda ise, bu üç başakçığın çiçekleri de tane bağladığından dolayı taneler farklı irilikte olur (orta başakçığın tanesi daha iridir). Arpada kalite; yemlik ve maltlık oluşuna göre değişir. Maltlık arpada; homojen irilik, yuvarlak, kısa, dolgun ve yumuşak tane, ince kavuz, saflık, parlak renk, unsu görünüşü, düşük olmayan hektolitre ve bin tane ağırlığı ile yüksek nişasta ve uygun düzeyde protein oranı önemlidir. Yemlik arpalarda ise proteinin fazla olması, kavuzun ise fazla olması istenir (1).

Bitki Besin Maddeleri ve Gübreler

Bitkiler büyüyüp gelişmeleri ve hayati faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli besin maddelerini havadan veya yetiştirildikleri ortamdaki elementleri alırlar. Bitkiler için mutlak gerekli olan elementler karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) ile birlikte makro ve bazı mikro elementlerdir. Bitkiler tarafından C havadan, H sudan (çok azı havadan), O ise havadan ve sudan alınır. Baklagiller istisna olmak üzere azot (N) ve diğer elementler ise topraktan alınır. Her dönem tarladan kaldırılan ürünle, yıkama veya erozyon gibi sebepler ile topraktan uzaklaştırılan besin maddelerinin,

günümüzün bilimsel yöntemleri ile tekrar toprağa veya doğrudan bitkiye verilmesi işlemine gübreleme; bu işlem için kullanılan bir veya birden fazla besin maddesi içeren her türlü materyale gübre adı verilir (1). Yetiştirilen bitkiye en uygun gübre cinsinin, uygun zamanda ve miktarda, uygun yöntemle kullanılması neticesinde tarımsal üretimde %50-80 aralığına kadar verim artışı sağlanabilmektedir (2). Birçok gübre çeşidi bulunmakla beraber kaynağına göre; organik ve inorganik gübreler mevcuttur (3;4).

Hayvansal organik gübreler çiftlik veya ahır gübresi olarak anılırlar. Bitkisel organik gübreler, fotosentez sonucu üretilmiş organik madde içeren gübreler olup, organik gübreler toprağın tüm özelliklerinin tarımsal açıdan daha iyi olmasını sağlayan gübrelerdir. Organik gübrelerde temel besin maddelerinin (azot, fosfor, potasyum vs.) oranları çok düşük olduğundan birim alana çok fazla miktarda kullanılmaları gerekir. Organik gübreler, N başta olmak üzere birçok besin maddesinin -az da olsa- sürekli olarak toprakta bulunan ve kolayca yıkanmayan formunun kaynağını oluşturur. Bu nedenle topraktaki azotun önemli göstergelerinden biri toprağın organik madde içeriğidir. Yapılan çalışmalarda örneğin yeşil gübreleme ile; kullanılan bitkinin azot kapsamına bağlı olarak, toprağa önemli ölçüde azot verildiği tespit edilmiştir. Yeşil gübrelemede özellikle baklagil bitkilerinin kullanılması durumunda bu miktar çok daha fazla olmaktadır. Yeşil gübreleme amacıyla ekilmiş baklagil yem bitkilerinin dekara yaklaşık 10-30 kg N sağladığı tespit edilmiştir (5). Organik gübrenin kalitesini belirleyen ana faktör C/N (karbon/azot) oranıdır. Topraktaki organik maddeyi parçalayan mikroorganizmaların yapı taşı olan ve üreme fonksiyonları için gereken proteinlerin yani azotun, organik maddedeki oranı önemlidir. N miktarı yetersiz olduğunda, hem organik maddenin parçalanması gecikmekte hem de parçalanma sonucu bitkiye zararlı bileşikler ortaya çıkmaktadır. Topraktaki organik maddenin C/N oranının düşük olması, yeterince N bulundurduğu anlamına geldiğinden dolayı istenilen bir özelliktir. Fotosentezle üretilen ilk bitkisel organik maddenin (basit şekerin: $C_6H_{12}O_6$) ağırlık esasına göre karbon oranı ($\frac{72}{72+12+96}$) %40'tır. %12 protein içeren organik maddenin C/N oranı (proteinin yapısında %16 N olduğu varsayılarak) ise; $\frac{40}{12 \times 0.16} = \%20-21$ 'dir. Bu hesap ile %6 protein içeren organik maddenin C/N

oranı yaklaşık; $\frac{40}{6 \times 0.16} = 41-42$ 'dir. Toprağın verimliliği toprağın canlılığına; toprağın canlılığı da içerdiği mikroorganizma sayısına, miktarına ve faaliyetlerine bağlıdır. Mikroorganizma faaliyetleri de topraktaki organik madde miktarına ve organik madde içindeki protein (azot) miktarına bağlıdır. Toprakta ayrışmak üzere olan organik maddenin N içeriği C içeriğinden düşük olduğunda, mikroorganizmalar ihtiyaç duydukları azotu topraktaki inorganik azottan karşıladığından, topraktaki inorganik N seviyesi düşer. Buğday veya arpa sapı gibi C/N oranı yüksek olan materyallerin parçalanması sırasında topraktaki inorganik N, artan mikroorganizma popülasyonunu tarafından hızlıca kullanılır. Genel olarak C/N oranı 30 olan organik materyaller toprağa verilince organik maddenin parçalanması esnasında topraktaki N immobilize olur yani inorganik N organik N'a dönüştürülür. C/N oranı 20-30 arasıysa immobilizasyon ve mineralizasyon olmaz. C/N oranı 20'nin altındaysa organik madde parçalanırken inorganik N açığa çıkar. Anızlı tarlalar sürülmeden önce serpmeye şeklinde azotlu gübre kullanıldıktan sonra anızın bozulması, anızın daha kısa sürede ayrışmasını sağladığı gibi organik maddenin daha yararlı olması sağlar (1;2;4).

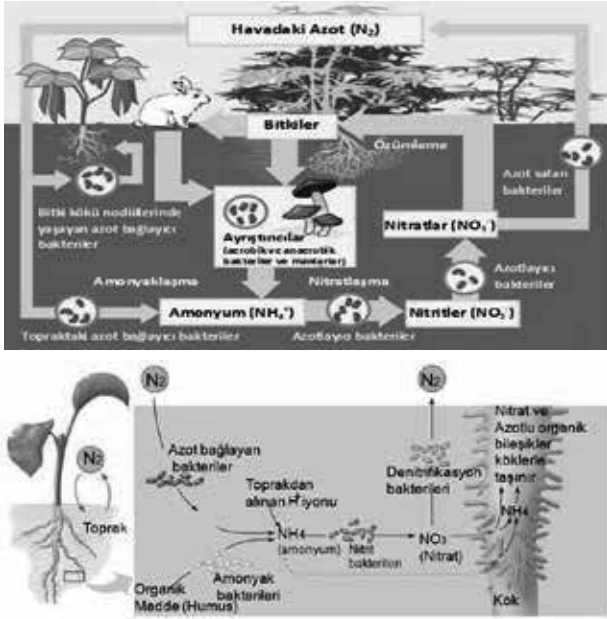
İnorganik gübreler; ticari, kimyasal veya mineral gübre adıyla da anılırlar. Bunlar; ticareti yapılmak üzere kimyasal olarak imal edilen, içinde bir veya daha fazla bitki besin elementlerini yüksek oranda içeren gübrelerdir. Bitkilerin topraktan çok fazla miktarda aldığı azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kükürt (S), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi besin maddelerine makro elementler; topraktan çok az aldıkları demir (Fe), mangan (Mn), bakır (Cu), çinko (Zn), molibden (Mo), bor (B), klor (Cl) ve daha az ihtiyaç duyulan kobalt (Co), sodyum (Na), alüminyum (Al), silisyum (Si) ve nikel (Ni) gibi besin maddelerine de mikro (iz) elementler denilmektedir. Tarla bitkilerinin gübrenmesinde kullanılan üç temel makro element başta azot olmak üzere, fosfor ve potasyumdur. Ticari gübrelerde genelde bu üç elementin oranı ve sırasıyla da N, P, K olarak verilmektedir. Burada azot saf madde (elementel N) olarak verildiği halde fosfor P_2O_5 (fosfor pentaoksit) ve potasyum da K_2O (potasyum oksit) olarak verilir. Bileşiği oluşturan moleküller, elementlerin atom kütleleri kullanılarak yüzdesel ağırlık oranları hesaplandığında; P_2O_5 'i saf P'ye çevirmek için yaklaşık

0.44 ile, K_2O 'yu saf K'ya çevirmek için 0.83 ile çarpmak gerekir. Örneğin: %18.46.0 DAP gübresinin 100 kilogramında 18 kg saf N; 20.2 kg saf P (46 kg P_2O_5) ve 0 kg K bulunur (1).

Azot Çevrimi ve Bitkide Azot Kullanımı

Birçok yaşamsal faaliyet için gerekli olan ve bitki kuru maddesinin içeriğinde %2-4 oranında bulunan azot; protein, DNA, klorofil, nükleik ve amino asitler gibi birçok organik bileşiğin yapısını oluşturur. Bitkisel üretimde eksikliği en çok hissedilen bitki besin maddesi N olup baklagiller dışındaki tarımsal üretimde önemli bir girdidir. Atmosferde bitkilerin yararlanamayacağı formda (N_2) ve yüksek düzeyde (%78) N bulunduğu halde topraklarda bitkilerin yararlanabileceği şekildeki N miktarı çok düşüktür (<%0.02). Toprak organik maddesi yaklaşık %5 N içerdiği halde her yıl bu azotun %1-4'ü mineralize olur. Azot gazının çeşitli şekillerde toprağa bağlanarak inorganik formda (genellikle amonyak ve nitrat) kullanılabilir bileşikler haline dönüşmesi olayına fiksasyon denir. Doğada oldukça hareketli olan N, toprak ile atmosfer arasında canlı organizmalar, endüstriyel faaliyetler ve bazı atmosfer olayları vasıtasıyla sürekli dolanım halindedir (Şekil 1a,b). Fiksasyona uğramış olan azotun, diğer canlılar tarafından kullanılabilmesi için öncelikle bitkiler tarafından alınarak özümlemesi zorunludur. Her ne şekilde olursa olsun, fiksasyona uğrayarak toprağa ve suya karışan nitrat formundaki inorganik azot (NO_3), suda erimek suretiyle bitkiler tarafından alınabilir. Bitkiler tarafından emilen nitrat; protein ve nükleik asit gibi biyomoleküllerin üretiminde kullanılır. Böylece azot, abiyotik çevreden biyotik unsurlara geçmiş olur ve bitkilerden beslenme yoluyla da tüm canlılara ulaştırılır. Azot, bitkiler ve hayvanlar atık ürettiklerinde ya da öldüklerinde, ayrışma ile tekrar toprağa döner. Topraktaki mikroorganizmalar (bakteri ve mantarlar) tarafından sıcaklık, nem ve oksijen gibi faktörler uygun durumdaysa organik N'un mineralizasyonu başlar ve organik N kısa sürede parçalanarak aminlere dönüşürler (aminizasyon). Organik kalıntılardan serbest hale geçen aminler de amonyağa ve sonra da amonyum formuna geçerler (amonifikasyon). Amonyumun da biyolojik oksidasyon ile nitrit ve nitratlara yükseltgenmesi sağlanır (nitrifikasyon). Nitrifikasyon iyi havalandırılan topraklarda gerçekleşir. Yağışlı dönemlerde yıkanma ile nitrat kaybının olmaması için nitrifikasyon isten-

mez. Nitratlar bitkilerce alınabilir, organizmalarca kullanılabilir, kil minerallerince fikse edilebilir (kil tabakalarına hapsedilebilir) veya toprakta bulunan denitrifikasyon bakterilerinin tekrar azot gazına dönüştürülür. Topraklarda, su ile doymuş koşullarda olduğu gibi, oksijen noksanlığında anaerobik organizmalar ihtiyaç duydukları oksijeni nitrit ve nitrattan sağlarlar. Böylece azotun gaz formları tekrar atmosfere karışır (4;6;7).



Şekil 1a,b. Azot Döngüsü (8)

Bitkilerin kökleriyle aldığı temel N kaynağı; nitrat ve amonyumdur. Diğer anyon ve katyonlara göre bitkiler tarafından daha yüksek miktarda alınan azotun anyon ve katyon formu, bitkilerin iyonik dengesi üzerinde son derece etkilidir. Nitrat düzeyi arttıkça bitkinin katyon ve organik anyon miktarı artmakta; inorganik anyon miktarı ise azalmaktadır. Katyon ve anyonlar genelde bitkiler tarafından aynı miktarda alınmazlar. Eşit miktarda alındıklarında ve nitrat azotu organik azota dönüştüğünde, gövdede nitrat ile birlikte alınan Na, K, Ca ve Mg iyonları; malat, sitrat, oksalat ve pektatlar şeklinde birikirler. Nitratın ksilemde (odun boru) hareketliliği yüksek olduğu için, köklerin vakuollerinde, gövdede ve depolama organlarında depolanabilmektedir. Vakuollerde depolanan nitrat, bitkide anyon-katyon dengesi ve bilhassa sebzelerin kalitesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, bitki besin maddesi olarak temel fonksiyonlarını yerine getirebilmek için amonyağa indirgenmek zorundadır. Nitrat önce nitrat redüktaz enzimi ile nitrite; sonra

nitrit redüktaz enzimi ile nitrit de amonyağa indirgenir. Pek çok bitkide köklerde ve gövdede nitrat indirgenmesi gerçekleşir ve kökler tarafından alınan nitratın %5-95'i köklerde indirgenir. Köklerde veya gövdede indirgenen nitratın oranı; bitkinin nitrat ile beslenme durumu, bitkinin çeşidi ve yaşı, mineral beslenme durumu ve karbon içeriği gibi faktörlere bağlıdır. Genellikle bitkinin nitrat absorpsiyonu düşükse, nitratın büyük bir kısmı köklerde indirgenir. Alınan nitrat miktarı arttıkça, köklerin indirgeme kapasitesi üzerindeki nitrat, nitrat formunda gövdeye gönderilir. Nitratın indirgenmesi ve asimilasyonunda bitkilerin enerji ihtiyaçları artar ve özellikle indirgenme köklerde gerçekleşiyorsa enerji ihtiyacı daha da yükselir. Arpada nitratın büyük bir kısmı köklerde indirgenir. Bu indirgenmede kök solunumunda açığa çıkan enerjinin yaklaşık %23'ü tüketilir. Bu enerjinin %5'i nitrat absorpsiyonu, %15'i nitrat indirgenmesi, %3'ü de indirgenmiş azotun asimilasyonunda kullanılır. Bu enerji tüketimi, N kaynağı olarak amonyum ile beslenen bitkilerde ise toplam %14'tür. Düşük ışık koşullarında, nitratın indirgenmesi ve CO₂'nin asimilasyon reaksiyonları arasında bir rekabet oluşması söz konusudur. Diğer taraftan yüksek ışık koşullarında nitrat indirgenmesi ile sadece enerji rezervleri tüketilmez; aynı zamanda yüksek ışık stresinin olumsuz etkileri giderilir. En fazla nitrat redüktaz faaliyeti, yaprak gelişiminin azami durumda olduğu zamanda gerçekleşir. Bu aşamadan sonra faaliyet hızla düşmeye başlar. Bu nedenle gelişimini tamamlamış yapraklarda nitrat redüktaz faaliyeti genellikle azdır; dolayısıyla yaşlı yapraklarda nitrat konsantrasyonu yüksektir. Yeşil yapraklarda ışık intensitesi ile nitrat indirgenmesi arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu nedenle gövdedeki nitrat indirgenme miktarı günün saatlerine göre farklılık gösterse de köklerde fazla dalgalanma olmaz. Nitrat indirgenmesini çoğunlukla yapraklarında gerçekleştiren bitkilerde, nitrat redüktaz aktivitesindeki günlük değişimler, günün ışıklı zamanlarında yaprakların nitrat içeriğinin düşmesine neden olur. Yüksek oranda nitrat depolayan (ıspanak gibi) bitkilerin yaprak saplarında bulunan nitrat miktarları yaprak ayarındaki miktardan çokça fazladır. Düşük ışık koşullarında hasat edilen bitkilerin nitrat içerikleri, yüksek ışık koşullarında hasat edilen bitkilerinkinden daha fazladır. Özellikle yaprak hücrelerinin büyüme ve gelişmesi son bulduktan sonra, yapraklarda nitrat indirgenmesi devam ederse bazı ozmotik (geçişim) problemler oluşabilir (4).

Bitkilerin azot kaynağı olarak amonyum ile

beslenmeleri durumunda rizosfer (kök sistemi çevresi) pH'sı hızlıca düşer. Kökler tarafından alınan amonyumun büyük bir kısmı köklerde organik bileşiklerin bünyesine katılır. Zararlı bir etki oluşturmadan, nitrat vakuollerde depolanabilmesine rağmen, amonyum ve amonyak düşük yoğunluklarda bile toksik etki oluşturur. Aminoasitlerin, amidlerin ve bunlara bağlı diğer bileşiklerin oluşumu; kökler vasıtasıyla alınan amonyum iyonlarının veya nitratın indirgenmesi veya N_2 fiksasyonu sırasında açığa çıkan amonyağın detoksifikasyonunda temel bir reaksiyondur (4). Sitoplazmada bulunan amonyum konsantrasyonları belli bir miktarın üzerine çıktığı zaman, amonyum vakuollerde depolanabilmekte ve bu ortamda pH'nın düşük olması nedeniyle amonyak oluşumu engellenmektedir. Köklerden alınan amonyumun asimilasyonunda temel aşama; amonyumun aminoasitlere ve amidlere dönüşümüdür. Bu dönüşüm nedeniyle köklerden dışarıya proton salgılanmaktadır. Bitki gövdeleri proton salgılanmasında sınırlı kapasiteye sahip oldukları için, alınan amonyumun büyük bir kısmı köklerde asimile edilmektedir. Çeltik gibi bitkilerde ise köklerle alınan amonyumun büyük bir kısmı gövdeye taşınarak asimile edilmektedir. Köklerdeki amonyum asimilasyonunda aminoasit sentezi için karbona çokça ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç, mitokondride gerçekleşen trikarboksilik asit döngüsünden karşılanır. Amonyum azotu ile beslenen çeltik gibi bitkilerde, nitrat azotu ile beslenenlere göre daha fazla karbon fiksasyonu gereklidir. Köklerden gövdeye yapılan taşımada C ihtiyacını asgariye indirebilmek için, köklerde asimile edilen N'un büyük bir kısmı azotça zengin bileşikler (asparagin, glutamin, arginin, allantoinik asit gibi) şeklinde taşınır. Depolanan küçük molekül ağırlığına sahip azotlu bileşiklerin formları, bitki türlerine göre farklılık gösterebilir. Baklagillerde fikse edilen N'un büyük bir kısmı üreid olarak (allantoin ve allantoinik asit) dönüştürülür ve nodül köklerin ksileminde taşınır. Buğdaygillerde ise amid (glutamin ve asparagin) formlarına dönüşür. Amonyak asimilasyonunun gerçekleştirildiği organ (kökler, kök nodülleri veya yapraklar) önemsenmeksizin her durumda asimilasyon, glutamin sentetaz ve glutamat sentaz enzimlerinin reaksiyonları ile gerçekleşir. Bu enzimler köklerde, kloroplastlarda ve N_2 fikse eden mikroorganizmalarda bulunur. Yüksek Mg yoğunluğu ve pH'nın yüksekliği ile ATP nükleotidi (Adenozin trifosfat) tarafından glutamin sentetaz enzimi aktifleşir. Aktifleşmede rol alan bu üç etkenin tamamı kloroplastlarda ışığın etkisiyle stomaların açılmasına bağlı olarak artar. Glutamat

sentaz enziminin reaksiyonu sonucunda ise iki molekül glutamat üretilir. Bu moleküllerden biri amonyak asimilasyon döngüsünün devamı için kullanılır; diğeri de asimilasyon ortamından taşınarak protein biyosentezinin gerçekleştiği kısımlara gönderilir. Eğer amonyak kaynağı yüksek olursa; iki glutamat molekülü de amonyak alıcı molekülü olarak görev yapar ve bir molekül glutamin döngüden ayrılır. Glutamin sentetaz ve glutamat sentaz enzimlerinin haricinde glutamat dehidrogenaz enzimi de mevcuttur. Bu enzim sadece yüksek amonyum ve düşük pH ortamında önem kazanır (4).

Bitkilerin beslenmesinde N kaynağı olarak amonyum veya nitratın hangisinin daha uygun olduğu bitki tercihi başta olmak üzere pek çok faktöre bağlıdır. Genelde kalsifüj (kireçten hoşlanmayan) bitkiler, asit koşullara uyum sağlamış bitkiler ve çeltik gibi redoks (oksidasyon-redüksiyon) potansiyeli düşük olan bitkiler amonyumu tercih ederler. Kalsikol (kireç sever) bitkiler ve alkali toprakta yetiştirilen bitkiler nitratı tercih ederler. Bu iki azot formu; kation ve anyonların alımları, hücre ve rizosfer pH'sı üzerine önemli ve zıt etkilere sahiptirler. Köklerde amonyum asimilasyonu ile ortam pH'sı düşer. Amonyum asimilasyonunda köklerin C ihtiyaçları, nitrat ile beslenen bitkilere göre yüksektir. Amonyumla beslenen bitkilerin birim kök için gereksinim duydukları O_2 miktarı da daha fazladır. Sonuç olarak; amonyum ile beslenen bitkilerin köklerinde, nitratla beslenenlere göre şeker miktarı düşük olup kök bölgesi sıcaklığı azaldıkça şeker miktarı da azalır. Böylece kök bölgesi sıcaklığının düşük, amonyum yoğunluğunun fazla olduğu durumlarda kök gelişmesi zayıflar. Bu zayıflık K eksikliğinde daha da belirginleşir. Amonyumla beslenen bitkilerden yüksek ürün alınması için toprak sıcaklığının yanında yüksek ışık yoğunluğu da (köklerin karbonhidrat ihtiyacı için) gerekir. Amonyum ile beslenen bitkilerde sadece düşük pH kritik olmayıp, yüksek pH'larda da amonyak toksik etki oluşturmaktadır. Amonyumun aksine nitrat; sadece köklerde asimile edilmek zorunda olmayıp alındığı şekliyle depolanabilir. Nitrat rizosfer pH'sını yükseltir. Alkali ortamlarda toksisite riski olmayıp nitratla beslenen bitkilerin C ihtiyaçları da fazla değildir. Bu sebeple düşük ışık yoğunluklarında nitrat kullanarak bitkilerden yüksek verim alınabilmektedir. Ancak nitratla beslenme sonucu ortam pH'sının daha da yükselmesi neticesinde özellikle Fe gibi minerallerin alımı zorlaşır. Tarla koşullarında uygulanan amonyum azotunu toprakta geçici olarak stabil kılmak (N kaybını azaltmak) için nitrifikas-

yon inhibitörleri (Dimethylpyrazole phosphate gibi) kullanılabilir. Böylece nitrifikasyon geciktirilerek bitkinin her iki N formundan yararlanmasını sağlanmaktadır. Diğer bir N formu olan üre, kökler veya yeşil aksam tarafından hızlı bir şekilde alınabilmekte ve kökler tarafından alındıktan hemen sonra üreaz enzimi aracılığıyla hızlıca hidrolize olmaktadır. Bazı bitkilerde ise gövdeye gönderildikten sonra hidrolize olmaktadır. Genel bir kural olarak, bu iki N formunun (amonyum ve nitrat) kombinasyonu ile daha yüksek ürün almak mümkündür (4).

Azot Dengesizliği ve Bitkideki Belirtileri

Çeşide, bitki organı ve gelişme durumuna bağlı olarak, optimum büyüme için bitki kuru maddesinde bulunması gereken N miktarı değinildiği üzere %2-4'tür. Azot eksikliğinde protein ve enzimlerin sentezi yavaşlar, büyüme-gelişme yavaşlar ve durur, bitki küçük kalır, kardeşlenme zayıflar, kloroplastlarda bozulma ve gerileme oluşur, yaşlı yapraklardan genç yapraklara azot taşınır, yaşlı (ilk) yapraklar başta olmak üzere soluk, sararmış ve açık renkli görünüm oluşur, yaprak uçlarından başlayan kahverengi renklenme görülür. Zayıf gövde (sap), gövdede kırmızımsı renklenme görülür. Diğer elementlerin alımı zorlaşır. Sapa kalkma başlangıcında görülürse yapraklar açık yeşil bir renk alır. Başaklar küçülür, kısa kalır. Çiçeklenme, olgunlaşma ve yaşlanma erkenden gözlenir, taneler iyi olgunlaşmaz ve verim düşer. Azotun yeteri kadar ve dengeli bir şekilde sağlanması ile yukarıda belirtilen olumsuzluklar tersi şekilde faydaya döner. Azot eksikliğini gidermek için normalde ayrışma süresi göz önüne alınarak ekimden birkaç ay önce (sıcak ve nemli koşullarda 5-6 hafta yeterlidir) 2-3 ton/da ahır gübresi veya azot içeren kimyevi gübreler kullanılır. Bitkide kloroz belirtisi varsa amonyum formundaki (üre ve amonyum nitrat gibi) azotlu gübreler tercih edilmelidir.

Azot fazlalığında ise maddi kayıp ve çevre kirliliğinin yanında gövdede incelmeye, boyda uzama, bitkilere mekanik destek sağlayan dokularda zayıflama ve yağış sonrası yatma oluşur (amonyum kullanımında yatma daha belirgindir). Vejetatif gelişme artar ve süresi uzar, kardeşlenme artar, buna mukabil kök gelişim oranı düşük kalır, dokular ve hücre zarı gevşek olur, hücre lümenleri genişler, bunların da etkisiyle kurağa, soğuğa, hastalık ve zararlılara dayanım azalır. Bitkiler koyu mavimsi-yeşil renk alır, yaprak kenarlarında kloroz ve nekrozlar görülebilir, yapraklar kenarlarından aşağıya doğru ters bir çanak şeklinde kıvrılır. Çiçeklenme ve hasat gecikir, şeker sentezi azalır, meyveler tatsız, kalitesiz olur ve erken

meyve dökümü görülür. Bazı bitki dokularında bulunan aşırı nitrat düzeyi, bitkinin ihtiyacından fazla N kullanıldığını gösterir. Bu durum hem maddi kayıplara sebep olur hem de sağlık açısından istenmez. Özellikle sebzelerde depolama sırasında, fazla nitrat bitki dokularında nitrite indirgenir ve beslenmede kanserojen etki yapabilir. Otların kuru maddelerinde %1-2'den fazla nitrat bulunursa memeliler için toksik etki oluşturabilir. Bitkiye ihtiyacından fazla N uygulanmaması, az nitrat depolayan çeşitlerin seçimi, hasadın aydınlık saatlerde yapılması ve gübrelemede amonyum ya da organik N uygulanması bahsedilen tehlikelere karşı alınacak tedbirlerdendir. Tahıl tanelerinin yüksek protein içermesi, işleme kalitesi ve beslenme açısından önemlidir. Yüksek miktarda uygulanan N, doğrudan veya dolaylı olarak tanenin N içeriğini etkiler. Buğday ve arpa tanesinin protein içeriğindeki artış, lizin aminoasidinin azalmasıyla ilgili olup bu durumda proteinin besleyici kalitesi düşmektedir. Bitkilerde bulunan N, kök-gövde-kök arasında devamlı bir döngü halindedir. Bitkilerin gelişim dönemlerine göre, farklı organlarındaki N içerikleri de değişir. Olgunlaşma döneminde N, yapraklardan (ağırlıklı olarak kloroplastlarda) tohum veya meyvelere taşınır. Baklagillerin tersine N fikse edemeyen tahıllar ve diğer tek yıllık bitkilerde, vejetatif aksamdan tohumla N taşınımı daha yoğundur. Buğday ve arpada çiçeklenmenin başladığı andan itibaren yapraklardaki N'un taneye yoğun olarak taşınması; bu dönemde tahıl bitkilerinin topraktan aldıkları N miktarının azalmasıyla doğrudan ilgilidir. Tahıllar gereksinim duydukları N'un yaklaşık %90'ını gelişmelerinin orta dönemine kadar alırlar. Bu dönemden sonra da yapraklarda depolanmış proteinler parçalanarak tohumla gönderilir. Çok yıllık bitkilerde ise tohum ve meyvenin ihtiyacı karşılandıktan sonra geri kalan azot (organik N), sonraki gelişme döneminde kullanılmak üzere floem (soymuk boru) vasıtasıyla depolama organlarına gönderilir (2;4;9;10).

Azotlu Gübreler

Ülkemizde şimdiye kadar yaygın olarak kullanılan azotlu gübreler; üre, kalsiyum amonyum nitrat (CAN), amonyum nitrat (AN) ve amonyum sülfat (AS) 'tır. En çok kullanılan azot içerikli kompoze gübreler ise diamonyum fosfat (DAP), 20.20.0 ve 15.15.15 gibi kompoze gübrelerdir.

Üre gübresi amidli gübrelerden olup %45-46 saf N içerir. Bitkilerde boy uzatıcı ve kök geliştirici etkisi vardır. İçerdiği azot organik bünyeli olduğundan, bitkilere daha faydalı olması amacıyla, azotun

bakterilerce parçalanarak amonyum karbonat ve nitrate dönüşmesi gerekir. Bu nedenle diğer azotlu gübrelere nazaran daha erken zamanda uygulamaları gerekir. Konsantre bir gübre olduğundan ekonomik olmakla birlikte, fazla verileceği zaman kısımlara bölünerek verilmeli, tohuma veya bitki köküne doğrudan temas etmemesine dikkat edilmelidir. Az miktarda bir rutubet ile eriyerek bitkiye yarayışlı hale gelir. Toprak pH'sına etkisi hafif asit yöndedir. Pozitif yüklü olduğundan (NH₄)⁺ dolayı negatif yüklü toprak kolloidlerince tutunur ve yıkanma suretiyle N kaybı pek olmaz. Ancak gübrelemeden kısa bir süre sonra yağışın gelmediği sıcak ve güneşli havalarda toprak yüzeyinden % 30'a varan gaz halinde azot (amonyak) kaybı oluşabilir. Bu kayıplar kireçli ve kumlu topraklarda daha da yüksek oranlarda olur (2;9;11).

%26 CAN gübresi %26 N ve az miktarda Ca ve Mg ile bazı iz elementler içerir. Amonyum nitrat'ın olumsuz etkilerini gidermek (amonyum nitratın patlama potansiyelini önlemek ve ürünün fiziki kalitesini artırmak) için imal edilmiştir. Kireç (kalsiyum) içerdiğinden sulanabilen veya yağışı yeterli olan bölgelerde kullanılmalıdır ki içindeki kireç çözünebilir. Bu şartlarda bitki kalsiyumu kullandığı için toprağın kireç miktarı pek artmaz ve toprak pH değeri yükselmez. %33 AN gübresi ise %33 N içerir. Her iki gübrede de azotun yarısı nitrat diğer yarısı amonyum formundadır. Böylece nitrat hemen kullanılabilirken amonyum ihtiyaç duyuldukça tedrici olarak kullanılır. Böylece etkisi hem hızlı hem devamlıdır. Yağışı yüksek olan bölgelerde içindeki nitrat azotunun yıkanmayla kaybolma derecesi ortadır. Nitrat, topraktaki az bir nem ile eriyebileceği için kurak bölgelerde AN kullanımı önemlidir. Nitrat iyonu havasız koşullarda denitrifikasyonla gaz şeklinde kaybolur. Bu nedenle çeltik gibi suyla doymuş koşullarda yetiştirilen bitkilerde kullanılmamalıdır. CAN gübresi nötr karakterde olup AN gübresi uygulanan topraklar ise az da olsa asitleşme eğilimindedir. Nem çekici olduğu için hava nemiyle bile topaklaştığından ve patlayıcı özelliği olduğundan bu konuda dezavantaj oluşturmaktadır (2;9;12;13). Kimyevi gübrelerin ve özellikle nitratlı gübrelerin satışı ve nakli gibi hususlar öteden beri kayıt altına alınmakla birlikte; ülkemizde son zamanlarda, nitratlı gübrelerin artan bir şekilde terör eylemlerinde kullanılması nedeniyle, 2017 yılı başlarında pratik uygulamasına başlanılan düzenleme gereğince, %33 AN gübresinin tarımsal amaçlı kullanımı tamamen yasaklanmış olup CAN gübrelerinin üreticiler tarafından kulla-

nılmasına ise kontrollü olarak izin verilmiştir (14). Bu nedenle, makalenin ilerleyen kısımlarında %33 AN gübresinin tarımsal amaçlı kullanımı hakkında fazla bilgi verilmeyecektir.

AS gübresi %21 N içeren ve şeker gübresi olarak da bilinen ilk sentetik azotlu gübredir. Azotu amonyum formunda olduğundan dolayı topraktaki fosforun alımına da pozitif etki yapar. Kükürt (%24) içeren tek azotlu gübre formudur (sülfat). Kükürt içeriği nedeniyle taban gübre (ekim zamanında) olarak da kullanılabilir. Toprak kolloidlerince tutularak, yıkanması önlediği için çeltik tarımında yoğun olarak kullanılır. Asit karakterli olduğundan dolayı nötr ve alkali-kireçli topraklarda rahatlıkla kullanılabilir. Ancak yağışı fazla olan bölgelerde, amonyum azotu nitrate dönüşürken toprak pH'sı daha da düştüğü için, 1:1.1 gibi bir oran ile kireçleme yapılmadan uzun süre kullanıldığında bitkiye zararlı olabilmektedir (2;9;15).

Kompoze (karışım) gübreler birden fazla besin maddesi içerirler. Bu nedenle uygulamada kolaylık sağlayan ekonomik gübrelerdir. Ancak karışımı oluşturan besin maddelerinin oranı ile bitkinin istediği miktar iyi hesaplanmalı, uygulama zamanı ve şekli de dikkate alınmalıdır. 20.20.0 kompoze gübre %20 N ve %20 P₂O₅ içerir. İçerdiği azot amonyum sülfat formunda olup içerdiği fosforun suda erime derecesi yüksektir. 15.15.15 kompoze gübre sırasıyla %15 N, P₂O₅ ve K₂O içerir. Ayrıca %10 da alınabilir formda kükürt (SO₄) içerir. Potasyum ihtiyacı olan üretimlerde tercih edilmelidir. DAP gübresi ise %18 N (amonyum) ve %46 P₂O₅ içerir. İçerdiği fosforun çok büyük bir kısmı suda eriyebilir özelliindedir. Toprağa verildikten sonra gerekli nemi bulunca bitkiler N ve P'den çok çabuk yararlanır. Erken verilmesi halinde gübrenin içindeki P topraktaki kireç ve diğer maddelerle birleşerek yararsız hale gelir; geç (ekimden sonra) verilirse toprak yüzeyinde kalacağı için bitkiye yararı olmaz. Bu iki kompoze gübrenin haricinde farklı (Zn katkılı vs.) karışımlar da mevcuttur (2;9;16).

Arpada Azotlu Gübreleme Zamanı ve Miktarı

Ekiliştin gelişmeye kadar geçen süre, kimi bitkilerde kısa kimilerinde uzun olup kısa dönem bitkileri çimlenme süresince daha az, gelişme süresince daha fazla besin maddesine gereksinim duyarlar. Azotun her türlü formu toprakta hareketlidir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemden çok önce verilirse yıkanarak veya gaz şeklinde uçarak kayıp oluşur. Kayıp derecesi toprak ve iklim koşullarına göre değişiklik gösterir. Az veya orta yağışlı yörelerde, hızlı

gelişen bir bitkinin ihtiyacı kadar; çok yağışlı bölgelerde ise yavaş gelişen bir bitkinin ihtiyacı kadar ve bölünerek birkaç seferde N verilmelidir. Belirtildiği üzere, bitkiler tarafından azotun amonyum ve nitrat (NH_4^+ ve NO_3^-) formları alınmaktadır. Bitkilerin bünyesinde nitratin konsantrasyonu genellikle amonyumun konsantrasyonundan yüksektir. Bitkinin çeşidi, yaşı ve bazı çevresel faktörlere göre bunları alım tercihleri farklıdır. Bununla birlikte bitkiler için bu iki formun değişik oralarda alınması daha iyi sonuçlar vermektedir. Özellikle düşük pH'larda nitrat alımı, yüksek pH'da ise amonyum azotunun alımı teşvik edilmektedir. Azotun, bitkiler tarafından kullanılmayan kısmı yağış veya fazla sulama suyuyla topraktan yıkanarak uzaklaşmaktadır (özellikle nitrat). Gaz halinde uçarak da kayıp meydana gelebilir (özellikle NH_4^+ amonyumun, NH_4^+ 'e dönüşmesi). Ayrıca topraktaki nitratin havasız koşullarda denitrifikasyon ile nitrit, nitrit oksit ve nihayetinde azot gazına dönüşmesi ile de kayıp oluşur. N vejetatif gelişmeyi de artırdığından, bitkiye gereken zamanda (ilk gelişme ve sonrasında) ve yeteri kadar verilmelidir. Fazla verilmesi sakıncalıdır.

Üst gübreleme, kardeşlenmeden sapa kalkma dönemine kadar yapılan gübreleme olarak bilinmekte olup çim veya yaprak gübre olarak da anılmaktadır. Arpada ekimle birlikte taban gübre olarak verilen azota (özellikle kompoze gübreler veya yıkanarak kaybı daha az olan AS veya üre) ilaveten; ilkbaharda toprak yüzeyine verilecek üst gübrenin yarısı kardeşlenme ortasında mümkünse yağışlardan önce (AN veya üre), diğer yarısı başaklanma öncesinde (sapa kalkma) verilmelidir ki kritik gelişme dönemlerinden evvel N verilmiş olsun. Yağışı az olan yörelerde sulama yapılmaksızın yapılan yetiştiricilikte üst gübresi bir defada, yağışı yeterli olan veya sulama yapılan yörelerde üst gübreleme iki defada yapılmalıdır. Bununla birlikte, yeterli yağış alan veya sulama yapılabilen yerlerde başaklanma döneminde de üst gübre uygulanarak üçüncü üst gübreleme yapılabilir. Bu durumda toplam üst gübre miktarı artırılmadan üç kısma bölünerek uygulanmalıdır. Böyle yörelerde fazla ürün almak amacıyla yapılacak gereğinden fazla azotlu gübreleme bitkinin yatmasına ve pas gibi hastalık etmenlerinin zararının artmasına neden olabilir. Başaklanma öncesi tarlaya girilemediği veya bahsedildiği gibi yeterli yağış alınamayan bölgelerde tek seferde verilecek üst gübrenin tamamı, genellikle kardeşlenme sonuna doğru verilmektedir. Kuru tarım yapılan yerlerde yüzeye serpilerek azotlu üst gübreyi, bitki köklerinin

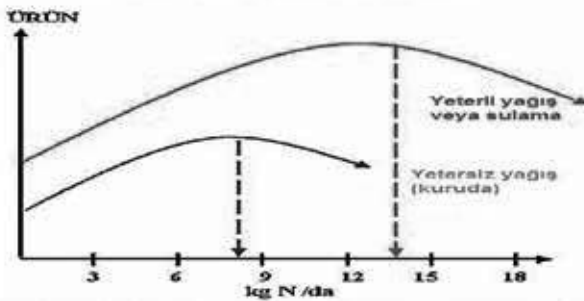
bulduğu kısma taşıyacak kadar yağışın gelmesi de önem taşımaktadır. Sıcaklığın düşük seyrettiği zamanlarda amonyum formunun, yüksek olduğu zamanlarda ise nitrat formunun kullanımı daha uygundur (1;2;4;9;10;13;17;18).

Gübre üreticileri ve araştırmacıların tavsiyeleri doğrultusunda; üst gübreleme bir defada yapılacaksa üre veya % 26 CAN gübrelere birisi, iklim ve toprak şartları da dikkate alınmak suretiyle, kardeşlenme döneminin ortası ile kardeşlenme sonu arasında kullanılabilir. Üst gübreleme iki defada yapılacaksa (yağışı yeterli olan veya sulanan tarlalarda), ilk gübrelemede üre veya CAN; ikinci gübrelemede CAN gübrelere kullanılabilir. Fazla yağış durumunda da % 26 CAN gübresi tercih edilebilir. İkinci üst gübre, kardeşlenme tamamlandıktan sonra sapa kalkma döneminde, ana bitkide ikinci boğum başlarken verilebilir. Bu dönemde, bitkinin çok hızlı gelişerek fazla miktarda azota ihtiyaç duyması nedeniyle ve N kaybının fazla olabilmesinden dolayı üre kullanılmamalıdır. Çünkü ürenin topraktaki bakteriler tarafından ayrışma hızı ve amonyum (NH_4^+) formunda azota dönüşüm hızı yeterli olmayacağından, bitkinin ihtiyacı karşılanamayacaktır. Diğer bir neden de; bu dönemde hızlı gelişen tahılın, azotun en kolay alınan formu olan nitrat (NO_3^-) formunda azotu tercih etmesidir. İkinci üst gübreden sonra (5-10 gün içinde) yağış gelmediğinde sulama yapılmalıdır. Yağışı yeterli olan yörelerde bile bazı yıllar ilkbahar yağışları az olabilmektedir. Bu durumda ikinci üst gübre miktarı azaltılmalıdır. Azaltılmaması durumunda fazla azottan dolayı bitkinin su tüketimi artar, topraktaki su miktarı kısa sürede tükenir ve bitkide yanma oluşabilir. Yağışın gelmeyeceği düşünülüyor ve hava sıcaklığı da yükseliyorsa üst gübrelemede üre ve amonyum sülfat gübresi tercih edilmemelidir. Böyle durumlarda sabah çiği ile üre ve amonyum sülfat eriyerek sıcaklık (güneş) etkisi ile fazla miktarda amonyak (NH_3) olarak N kaybı oluşur. Bu kayıp, CAN gübresinde daha az olur. Sıcaklık düşük, hava bulutlu ve yağmur bekleniyorsa üre veya AS gübrelere kullanılabilir. Kombine mibzerle bant halinde gübreleme yapılacaksa taban gübre miktarı önerilen oranlarda azaltılarak uygulanmalı ve maltlık arpalarda da yemlik arpa için önerilen taban ve üst gübre miktarları bir miktar azaltılmalıdır (13).

Kullanılacak gübre miktarını belirleyen esas faktör; bitkinin gelişme devresine ve büyüme hızına göre ihtiyaç duyduğu besin maddesinin, çevresel faktörleri de dikkate alarak bitkinin alabileceği ve optimum gelişmeyi göstereceği miktar olarak top-

rakta bulundurmaktır. Etkili maddesi yüksek olan gübrelerin kullanılması daha riskli olduğu halde; birim maliyeti daha düşük olduğu ve birim alana daha az gübre kullanıldığı için konsantrasyonu yüksek olan gübreler tercih edilmektedir. Yapılan bitki/toprak analizi ve tarladan kaldırılacak ürün miktarına göre gübreleme yapılmalıdır. Özellikle fosfor miktarı belirlenirken, topraktaki toplam miktardan ziyade kullanılabilir formdaki fosfor miktarı belirlenmelidir. Azot miktarı hesaplanırken de toprağa kazandırılan ve topraktan kaldırılan N göz önüne alınmalıdır. Örneğin bir arpa tarlasından % 10 protein içeren 200 kg/da tane ve % 4 protein içeren 250 kg/da sap elde edilmesi bekleniyorsa bu ürünlerle tarladan kaldırılacak N miktarı; $(200 \times 0.1) + (250 \times 0.04) = 3.3 + 1.6 = 5$ kg/da olur. Benzer yaklaşımlarla, her 100 kg üründe yaklaşık 2 kg P_2O_5 ve 2-2,5 kg saf N tüketildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle 300 kg/da tane ürünü elde edilecekse 6-7'şer kg P_2O_5 ve N (üst gübre) verilmelidir. Örneğin 300 kg/da ürün alınan kuru tarım alanında; 14 kg %18-46-0 DAP ve 23 kg %26 AN gübresi verilebilir. Böylece 6.5 kg/da P_2O_5 ve 2.5+6=8.5 kg/da saf N verilmiş olur (1;17). Yağış veya sulanma durumuna göre, verilecek üst gübre miktarı hesabında, topraktan kaldırılacak azot miktarının yükseleceği düşünülmelidir. Çünkü hem tarladan kaldırılan ürün (dolayısıyla besin maddesi) miktarı hem de bitkinin gübreden faydalanma oranı artmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü gibi; yeterli su şartlarında azotun belirli bir noktaya kadar artırılması ile verim de artar, pik noktadan sonra ise fazla azot verimi düşürür (18).

AZOT-SU İLİŞKİSİ



Şekil 2. Buğdayda Azot-Su İlişkisi (18)

Konu hakkında yapılan bazı araştırmaların sonuçları incelendiğinde: Isparta'da iki sıralı bir arpa çeşidinde iki yıl yürütülen çalışma (19) sonucunda; dekara tane veriminin, N dozunun artışına paralel olarak 16 kg/da seviyesine kadar artış gösterdiği ancak bunun üzerinde artan azot dozunun (20 kg/da) verimde düşüşe yol açtığı, Isparta yöresinde yüksek

tane verimi için 8 kg/da P ve 12 kg/da saf N uygulamasının yeterli olduğu bildirilmektedir.

İç Anadolu şartlarında iki sıralı toplam beş arpa genotipi üzerinde yapılan çalışma (20) sonucu; genel olarak 8 kg/da'a kadar artan saf azot dozunun verim ve kalite öğelerinde artış ve iyileşme sağladığı ve uygun doz ve şekilde (yöreye, amaca, yönetime, genotipe ve ekolojiye göre) yapılan azotlu gübrelemenin istenilen özellikte iyileşme sağlayabileceği belirtilmiştir.

Bursa'da iki sıralı 10 arpa çeşidi üzerinde 0-15 kg/da aralığında farklı azot dozlarıyla yürütülen çalışma neticesinde; 1000 tane ağırlığı hariç, azot dozundaki artışa paralel olarak diğer unsurlar (ortalama tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane ağırlığı, protein yüzdesi) artış göstermiş ve en yüksek verim ortalaması 519 kg/da ile 15 kg/da N uygulamasından alınmıştır (21).

Erzurum'da ön bitkisi nadas olan parsellere yazlık olarak ekilen ve iki defa sulanan (sapa kalkma ve başaklanmada) iki sıralı üç arpa genotipinde, tamamı ekimle birlikte uygulanan 0-8 kg/da aralığında farklı N (%26 AN) dozları ile yapılan araştırma (22) sonucunda; tane veriminin 6 kg/da N dozuna kadar önemli oranlarda arttığı, 8 kg/da N dozunda ise 6 kg/da N dozuna göre önemsiz oranda azaldığı, artan N dozlarının tane verimini ve ham protein oranını artırdığı ve dolayısıyla malt kalitesinde azalmaya neden olduğu, tane verimi ve malt kalitesi birlikte düşünüldüğünde benzer yetiştiricilik koşullarında ekimle birlikte 6 kg/da N uygulamasının yeterli olacağı bildirilmektedir.

Eskişehir'de kuru koşullarda, yarı taban ve taban alanlara tavsiye edilen iki sıralı beş arpa çeşidi ile yapılan çalışma (23) sonucu; artan N dozlarıyla verim öğelerinde (bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, hektolitre ağırlığı, klorofil miktarı) artış gözlemlendiği, artan N dozları bakımından 10 kg/da'da en yüksek sonuçların alındığı ve bu sonuçlara göre yapılacak N'lu gübrelemenin 10 kg/da'dan düşük olmaması gerektiği ancak gübrelemenin ekonomik optimum noktasının 8.7 kg/da olduğu bildirilmektedir.

Isparta ekolojik koşullarında (kaydedilen yıllık toplam yağış 616 mm) iki sıralı kışlık bir arpa çeşidi ile yürütülen, yarısı ekimle (amonyum sülfat) diğer yarısı sapa kalkma döneminde (amonyum nitrat) verilen 0-20 kg/da aralığındaki N dozlarının uygulandığı çalışmada (24); süt olum, sarı olum ve tam olum dönemlerinde alınan bitki örneklerinde yapılan inceleme sonucunda; N dozlarının bitkideki kuru

madde üretimini önemli ölçüde etkilediği, artan N dozlarına paralel olarak bitkinin toplam kuru madde üretiminin bitki aksamalarına göre değişmekle birlikte arttığı, tanenin N içeriğine katkısı bakımından bayrak yaprak, diğer yapraklar ve başakların önemli yer tuttuğu, tane dolum dönemlerinde fotosentetik ürünlerin miktarının N dozlarına bağlı olarak değiştiği ve 16 kg/da N uygulamalarından sonra fotosentetik ürünlerin tane tarafından yeterince değerlendirilemediği bildirilmiştir.

Yukarıda değinilen ve benzer amaçla yürütülen diğer araştırma sonuçları ile birlikte gerek gübre üreticileri gerekse ilgili birimlerce tavsiye edilen gübre ve besin maddesi miktarlarını gösterir çizelgeler (Çizelge 1,2,3,4) incelendiğinde; kullanılan gübre cinsi, uygulama yapılan bölgeler, uygulama zamanı ve yöntemi, toprağın besin maddesi içeriği ve yapısı, üretim miktarı, sulanma ve yağış durumu, yetiştirilen çeşit ve kullanım amacı gibi hususlara göre kullanılacak gübre miktarının farklılık göstereceği durumu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1. Arpada Bölgelere Göre Gübreleme Tavsiyesi (kg/da) (2)

Bölge	%21 AS	%26 AN	%46 ÜRE	20.20.0 KOMP.	18.46.0 DAP
İç An. (kuru)	30	23	13	35	15
İç An. (sulu)	50	38	22	35	15
Göller B.	35	27	15	35	15
Trakya	40	31	17	40	17

Çizelgedeki üst gübrelere biri tercih edilebilecektir.

Çizelge 2. Yemlik Arpada Gübreleme (kg/da) (25)

Tarım Şekli	Ekim	Mart Başı	Ot İlaçlama (holder deposuna)	Nisan Başı + Mayıs (yağmurlamayla)
Kuru	10 DAP	10 ÜRE	0.5 ÜRE / 100 L'ye	-
Sulu	14 DAP	10 ÜRE	0.5 ÜRE / 100 L'ye	10 %33 AN + 10 %21 AS

Çizelge 3. Arpada Bölgelere Göre Saf N Önerisi (kg/da) (26)

Bölgesi	Tarım Şekli	Toprağın Organik Madde İçeriği (%)			
		0-1	1.1-2	2.1-3	>3
Orta Anadolu	Sulu	15	14	13	11
	Kuru	8	7	6	5
Trakya	Kuru	10	9	8	7
Güneydoğu A.	Kuru	8	7	6	5
Doğu Anadolu	Sulu	12	10	8	6
	Kuru	8	7	5	4
Ege B.	Sulu	16	15	14	10
	Kuru	10	9	8	7
Göller B.	Sulu	9	8	7	6
	Kuru	10	9	8	7
Akdeniz	Sulu	14	13	12	10

Çizelge 4. Yemlik Arpada Gübreleme Önerisi (13)

Alınan Ürün kg/da	Taban Gübre Cinsi	Taban Gübre Miktarı kg/da	Üst Gübre Miktarı (kg/da)		
			Kardeşlenme Sonu - Sapa Kalkma Başı		
			%26 CAN	%33 AN	ÜRE
250-300	DAP veya 20.20.0+Zn	9-11 22-25	20-22	15-17	11-12
			14-16	11-12	7-8
300-400	DAP veya 20.20.0+Zn	11-13 25-28	22-24	17-18	12-13
			16-18	12-14	9-10
400-500	DAP veya 20.20.0+Zn	13-14 28-32	24-26	18-19	13-14
			18-20	14-15	10-11

- Alınacak fazladan her 100 kg tane ürün için taban gübre 2 kg, üst gübre 3 kg artırımlı uygulanmalıdır.

- Çizelgedeki üst gübrelerden biri tercih edilebilecektir.

Sonuç

Ana bitki besin elementlerinden olan azotun, bitkinin ihtiyaç duyduğu miktar ve zamanda, bitkinin faydalanabileceği şekilde verilebilmesi arpa gübreleme programı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Bunun için öncelikle ve mutlaka toprak analizi yapılmalı, yetiştirme sezonu içinde de gerekiyorsa bitki analizleri yaptırılarak besin maddesi içerikleri tespit edilmelidir. Yetiştirilen çeşit için yapılmış agronomik çalışmalar varsa, bu araştırma sonuçları ve çeşit bazındaki gübreleme

önerileri dikkate alınarak, elde edilmesi beklenen veya elde edilen (toprakta kaldırılan) ürün miktarı da hesaba katılarak azot ihtiyacı belirlenmelidir. Taban gübre ekimle verildiği için, daha çok üst gübreleme zamanı önem arz etmektedir. Yağışı az ve sulama imkânı olmayan yerlerde üst gübre tek seferde kardeşlenme döneminde; yeterli yağış veya sulama imkânlarında ise şartlara göre toplamda iki veya üç seferde (ikincisi sapa kalkma başında ve üçüncüsü başaklanmaya yakın) verilebilecektir. Kullanılacak gübre cinsini belirlemede; toprak ve iklim koşulları ile yetiştirilen bitki ve kullanılacak gübrenin özellikleri dikkate alınmalıdır. Makale boyunca bahsedilen şartlara ve bölgelere göre değişmekle birlikte genel olarak arpada, bir yetiştirme sezonunda 8-16 kg/da saf N dozu tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

1. Geçit H.H., Kolsarıcı Ö., Çiftçi C.Y., Emekler H.Y., İkincikarakaya S.Ü., Adak M.S., Ekiz H., Altınok S., Sancak C., Sevimay C.S. ve Kendir H., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1569, 521. 540 s, Ankara
2. Anonim, 2016a. http://www.kutahyaazot.com/gub-releme_rehberi.html (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
3. Anonim, 2016b. <http://www.drt.com.tr/TeknikBilgi.aspx> (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
4. Güneş A., Alpaslan M. ve İnal A., 2007. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1551, 504. 576 s, Ankara
5. Karakurt E., 2009. Toprak verimliliği yönünden yeşil gübreler ve gübreleme. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18(1-2):48-54
6. Anonim, 2016c. https://tr.wikipedia.org/wiki/Azot_döngüsü (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
7. Anonim, 2016d. <http://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=4338&azot-fikssyonmekanizmasi> (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
8. Anonim, 2016e. <http://www.biyolojiokuryazari.com> (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
9. Anonim, 2016f. <http://www.igsas.com.tr/tr/default.asp?rsm=141511000> 000&Kimyevi-Gubre-ve-Kullanimi (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
10. Anonim, 2016g. <http://www.drt.com.tr/TeknikBilgi.aspx?page=Azot> (Erişim Tarihi: 16.12.2016)
11. Anonim, 2016h. <http://www.egegubre.com.tr/ure.html> (Erişim Tarihi: 17.12.2016)
12. Anonim, 2016i. <http://www.egegubre.com.tr/tedarik.html> (Erişim Tarihi: 17.12.2016)
13. Anonim, 2016j. http://galeri.toros.com.tr/kutuphane/gubrelemerehberi_files/assets/common/downloads/publication.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2016)
14. Anonim, 2017. <http://tekirdag.tarim.gov.tr/Duyuru/113/Nitratli-Gubrelerin-Kullandirilmasina-Iliskin-Talimat> (Erişim Tarihi: 25.01.2017)
15. Anonim, 2016k. <http://www.egegubre.com.tr/as.html> (Erişim Tarihi: 21.12.2016)
16. Anonim, 2016l. <http://www.egegubre.com.tr/urunler.html> (Erişim Tarihi: 22.12.2016)
17. Anonim, 2016m. <http://www.agrosym.com/teknikbilgiler.asp> (Erişim Tarihi: 22.12.2016)
18. Anonim, 2016n. <http://www.cankiritb.org.tr/TarimsalBilgilendirme/tabid/4243/Default.aspx> (Erişim Tarihi: 22.12.2016)
19. Akman Z., Karadoğan T. ve Çarkçı K., 1999. Farklı azot ve fosfor dozlarının arpa (*Hordeum vulgare*)'nın verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(1-2):17-27
20. Gürsoy M., 2011. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) hat ve çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite öğelerine etkileri. e-Journal of New World Sciences Academy, Ecological Life Sciences, 5A0066,6(4):114-123
21. Budaklı E., Bayram G., Türk M. ve Çelik N., 2005. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2):1-11
22. Kartal G., Öztürk A. ve Çağlar Ö., 2003. Erzurum koşullarında farklı azot dozlarının arpanın maltlık özelliklerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1):9-16
23. Ertürk T., 2014. Orta Anadolu koşullarına uyumlu bazı arpa çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) farklı azot dozlarının verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Eskişehir
24. Akman Z., 2001. Azot dozlarının arpanın (*Hordeum vulgare*) değişik olum dönemlerinde bitkinin azot alımı ve kuru madde dağılımına etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(2):36-41
25. Anonim, 2016o. http://www.igsas.com.tr/tr/default.asp?rsm=1416180_00000&Arpan%FDn%20G%FCbrenmesi (Erişim Tarihi: 22.12.2016)
26. Anonim, 2016p. <http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/SagMenuVeriler/ToprakSuGubreTavsiyeVerileri.pdf> (Erişim Tarihi: 22.12.2016)



KENTİÇİ YOL BİTKİLENDİRMELERİNİN FONKSİYONEL - ESTETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE MEVCUT BİTKİSEL TASARIMLARIN İNCELENMESİ: TOKAT ÖRNEĞİ

Kübra Yazıcı¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri,
Taşlıçiftlik Kampüsü, Tokat

Özet

Yeşil alanlar içinde pasif olarak kullanılan cadde ve bulvarlardaki orta refüj, kavşaklar kent kimliğinde önemli yere sahiptirler. Özellikle tarihi ve kültürel zenginliği olan kentlerde yol güzergahında yapılan bitkilendirme çalışmaları kent peyzajına önemli katkıda sağlamaktadırlar. Bu çalışma ile tarihi ve kültürel zenginliğe sahip Tokat kentinin yol peyzajında ana bulvarlar ve caddeler üzerine yapılan bitkilendirme çalışmalarının mevcut durumunun belirlenmiştir. Sonuç olarak Tokat kentinde yapılan bitkilendirme çalışmaları ile kente kimlikli yollar kazandırılmaya çalışılmış fakat yapılan uygulamalarda

yanlış tür seçimi, hatalı dikim teknikleri ve tekrarlar tespit edilmiştir. Bu bağlamda kentiçi yol peyzajında süs bitkilerinin önemi ve bitkilendirme çalışmalarında bitki çeşitliliğinin geliştirilmesine öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentiçi yol peyzajı, Pasif yeşil alanlar, Tokat

Giriş

Kentlerde insan ve doğa arasındaki ilişki göz önüne alındığında çevre düzenlemelerinde yol park ve bahçeler önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle planlı ve sağlıklı kentsel alanların oluşturulmasında açık ve yeşil alanların önemi büyüktür. Kentsel açık ve yeşil alanlar; doğal kaynakların korunması, konut alanları ile sanayi alanları arasında tampon bölgeler oluşturması, yaya ve taşıt trafiğini kolaylaştırması, yoğun kent yaşamının baskısı altında bulunan kent insanının psikolojik açıdan dinlenmesi ve sosyo-kültürel açıdan gelişmesi gibi birçok işlevi yerine getirmektedir (Gülgün ve ark., 2016a). Dolayısıyla açık ve yeşil alanlar işlevlerinin çeşitliliğiyle önem kazanırlar. Bu işlevler kentsel yaşamda fiziksel, estetik, psikolojik, ekonomik ve ekolojik işlevler olarak ortaya çıkmaktadırlar ve açık yeşil alanlar

için önemlidirler (Gülgün ve ark., 2014). Kentlerin iskeletini oluşturan gelişim yönünü belirleyen yollar, geniş bulvarların ana işlevini; yayaların ve taşıtların rahat, güvenilir kolay ve konforlu kullanması oluşturmaktadır. Özellikle planlı gelişen kentlerde yollar çeşitli kentsel kullanım şekillerini birbirine bağlama ve kentsel alanlarda kırsal alanlar arasında bağlantı görevi yapmaktadır (Söğüt, 2005). Yollardaki bitkiler belirli standartlara ulaşmada önemli roller üstlenir. Sürücüler için geçip gidilen mekanlar olan yollarda ağaçlar ve diğer bitkiler, özellikle yolu belirginleştirip yönlendiren işlevleri ile büyüklüklerini algılamaları ile yer belirlemede etkilidir. Yayalar için de ulaşım dışında iş, alışveriş ve rekreasyonel amaçlar taşır (Aslanboğa, 1997).

Kentin doğal alanlarla da bağlayan yollarda yapılan bitkilendirmeler, görsel ve fonksiyonel birçok etkinin ortaya çıkmasına neden olur. Kentler; özellikle yollar, hava kirliliğinin yüksek olduğu alanlardır. Havadaki kirli gazlar kentsel alanlarda çevredeki kırsal alanlara göre 5-25 kez, toz yoğunlaşması ve partiküller de 10 kat daha fazladır (Harris ve ark., 2004). Yollarda her altyapı için ayrı kanallar açılması ve verilen diğer fiziksel zararlar da bitkileri olumsuz etkilemektedir (Aslanboğa 1997). Başarılı bir kent içi yol ağaçlandırmasında gerekenleri; kent imar planlarında ağaçlandırılacak yollar ve refüjler amaca uygun tasarlanmalı, altyapı bu amaca göre konumlandırılmalıdır; ağaç türlerinin seçiminde estetik ve işlevsel kaygıların yanı sıra, yetiştirme ortamı koşulları da dikkate alınmalıdır.

Bu araştırmada Orta Karadeniz bölgesi geçit kuşağında bulunan tarihi ve kültürel zenginliğe sahip Tokat kentinin kentiçi yol peyzajında ana bulvarlar ve caddeler üzerine yapılan bitkilendirme çalışmaları irdelenmiştir. Tokat kentinde yol peyzajında kullanılan bitki türlerinin ortaya konularak bitki çeşitliliğinin geliştirilmesine öneriler getirilmiştir.

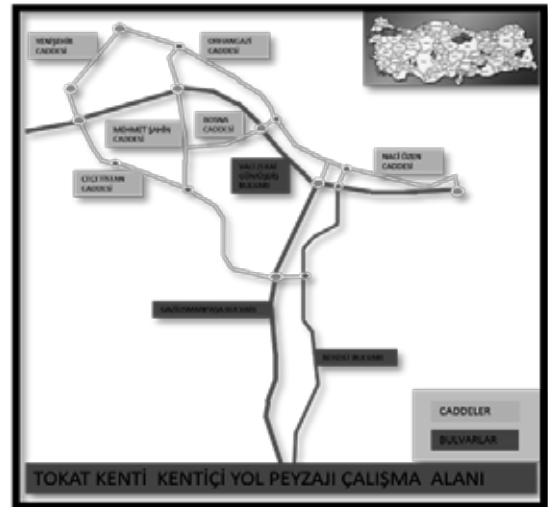
Materyal Yöntem

Çalışmada Tokat ili mücavir alan sınırları içerisindeki ana ulaşım arterlerinde yürütülmüştür. Bu kapsamda (1) Gaziosmanpaşa Bulvarı (2) Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarı (3) Behazat Bulvarı (4) Naci Özen Caddesi, (5) Yenişehir Caddesi (6) Orhangazi Caddesi (7) Bosna Caddesi (8) Mehmet Şahin Caddesi (9) Çeçenistan Caddeleri incelenmiştir (Şekil 1; Şekil 2). Çalışmanın yöntemini yerinde gözlem, değerlendirme ve büro çalışmalarında kullanılmak üzere alanın ve bitkilerin fotoğraflanması oluşturmaktadır (Aklıbaşında ve Erdoğan, 2016).

Belirlenen güzergahlara gidilerek orta refüj, kavşak ve yol kenarlarındaki bitkiler tek tek incelenmiş, türleri tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra numaralandırılmış her bir güzergahın uzunluğu, yol, kaldırım ve orta refüj genişlikleri ölçülmüş; yaygın olarak kullanılan bitki türleri, herdem yeşil ve yaprağını döken türlerin genel dağılımı ve yapılan bitkilendirme çalışmaları peyzaj tasarım ilkeleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda her bir yol için ayrı ayrı oluşturulan haritalar ile yolun genel özellikleri ile kullanılan ağaç, ağaççık ve çalı türleri verilmiştir.



Şekil 1 Çalışma alanı uydu görüntüsü



Şekil 2 Çalışma alanı haritası

Bulgular

Gaziosmanpaşa Bulvarı

Sivas- Tokat illerini bağlayan D850 karayolunun Tokat çevreyolu kavşağından başlayarak Taşköprü kavşağına kadar devam eden kısımdan oluşmaktadır. Bulvar 4.36 km uzunluğundadır. Yolun şerit genişliği 4-6 m olup çift şerit şeklindedir. Bulvarın her iki tarafında konutlar, alışveriş mağazaları, resmi kuruluşlar yer almaktadır. Yol boyunca iki taraflı kaldırım bulunmaktadır. Bulvar boyunca bazı noktalarda orta refüj yerine plastik refüj ayırıcı kullanılmıştır. Trafik yoğunluğundan dolayı bulvarın orta refüjünde plastik saksıda *Petunia sp.* (petunya) çiçeği ile bitkilendirme çalışması yapılmıştır. Tokat

Valiliği binasından başlayarak tarihi Taşhan binası önüne kadar olan orta refüjde doğal taş döşemeleri üzerinde beton saksılarda *Tulipa* (lale), *Viola tricolor* (hercai menekşe), *Evonymus japonica* (taflan), kullanılmıştır. Niksar kavşağından başlayarak Taşköprü kavşağına kadar olan kısımda ise hercai menekşe ve petunya kullanılmıştır. Güzergah boyunca ana arterleri bu caddeye bağlayan faklı obehelerin bitkisel tasarım ve su ile desteklediği sürücülerini uyarıcı kavşak düzenlemeleri de bulunmaktadır. Yapılan bitkilendirme çalışmalarında hem sürücülerini hem de yayaları yönlendirmesinde eksiklikler bulunmaktadır.

Çizelge 1. Gaziosmanpaşa Bulvarında kullanılan bitkiler

Gaziosmanpaşa Bulvarı		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
<p><i>Platanus orientalis</i> (Doğu Çınarı) <i>Cedrus libani</i> (Lübnan sediri) <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> <i>Parthenocissus quinquefolia</i> <i>Berberis thunbergii</i> <i>Juniperus chinensis</i> <i>Juniperus sabina</i> <i>Pyracantha coccinea</i>, <i>Hibiscus syriacus</i></p>	<p><i>Viola wittrockiana</i> (Menekşe) <i>Thuja orientalis</i> <i>Petunia sp.</i> <i>Evonymus japonica aurea</i> <i>Evonymus japonica</i> <i>Thuja orientalis nana</i> <i>Rosa sp.</i></p>	<p><i>Viola wittrockiana</i> (Menekşe) <i>Thuja orientalis</i> <i>Evonymus japonica aurea</i> <i>Tulipa</i></p>



Şekil 3. Gaziosmanpaşa Bulvarından görüntüler

Behzat Bulvarı

Tokat –Sivas illerini birbirine bağlayan D850 karayolunun çevreyolu girişi kavşağından başlayarak Şeyh meknun zaviyesine kadar olan kısmı kaplamaktadır. Bulvar 4.72 km uzunluğundadır. Yaklaşık olarak şerit genişliği 4-6 metre olan yolun orta kısmından bulvar boyunca kanal geçmektedir. Bulvarın

her iki tarafında da resmi kurumlar, konutlar ve iş merkezleri bulunmaktadır. Tokat ili trafiğini ciddi anlamda rahatlatıcı etkiye sahip olan bu bulvar kampüs dolmuşlarının geçiş güzergahıdır Bulvar boyunca iki taraflı kaldırım bulunmakta ve genişliği yaklaşık olarak 1-3 metre arasındadır. Bulvar üzerinde bulunan kavşaklarda *Evonymus japonica* (Taflan),

Thuja orientalis (Mazi) , Viola tricolor (Hercai menekşe) yoğun olarak kullanırken ,çekenli iş merkezinin bulunduğu noktada özellikle Tulipa sp. (Lale),

Evonymus japonica Aurea(Alacalı taflan) ,Viola wittrockiana (Hercai menekşe) kullanılmıştır.

Çizelge 2. Behzat Bulvarında kullanılan bitkiler

Behzat Bulvarı		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
Platanus orientalis (Doğu Çınarı) Cedrus libani (Lübnan sediri) Cupressus sempervirens Robinia pseudoacacia Pinus nigra Cupressoparis leylandii Rosa sp.	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis Petunia sp. Evonymus japonica aurea Evonymus japonica Thuja orientalis nana	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis Evonymus japonica aurea Tulipa sp.



Şekil 4. Behzat Bulvarından görüntüler

Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarı

Tokat-Amasya illerini bağlayan D180 karayolunun taş köprü kavşağından başlayarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi şehitler köprüsüne kadar olan yol güzergahıdır. Bulvar 6.50 km yolun şerit genişliği 5-7 m olup kavşaklara yaklaştıkça 10 m 'ye kadar genişlemektedir. Bulvarın her iki tarafında konutlar

iş merkezleri hastane ve alışveriş merkezi bulunmaktadır. Yol boyunca dimes kavşağını geçinceye kadar iki taraflı kaldırım bulunmaktadır Bulvarın yeşil ırmağa kenar olan kısmında yol boyunca yeşil alanlar parklar ve yürüyüş yolu bulunmaktadır. Yolun orta kısmında çok yıllık sınır bitkileri hakimken kavşaklarda mevsimlik çiçekler kullanılmıştır.

Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarı		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
Platanus orientalis, Canna indica (Tespah çiçeği) Cedrus libani (Lübnan sediri), Cupressus sempervirens, Robinia pseudoacacia (top akasya), Catalpa bignonioides Arbutus unedo, Aesculus, cipocastanum thunbergii 'Atropurpurea', Pinus nigra, Ailanthus altissima, Syringa Tilia tomentosa Catapa bignonioides, Prunus cerasifera, Acer negundo 'variegatum'	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis Juniperus horizontalis Petunia sp. Evonymus japonica aurea Evonymus japonica Thuja orientalis 'Pyramidalis Aurea'Berberis thunbergii 'Atropurpurea', Cotoneaster dammeri	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis nana Evonymus japonica aurea Tulipa Evonymus japonica aurea Acarus calamus

Çizelge 3 Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarında kullanılan bitkiler



Şekil 5 Vali Zekai Gümüşdiş bulvarından görüntüler

Orta kısımda *Viola tricolor* (hercai menekşe), *Thuja orientalis* (Mazı), *Petunia sp.* (Petunya), *Evonymus japonica* (Taflan), *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea' (Altuni mazı), *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' (Kadın tuzluluğu), *Robinia pseudoacacia* (Top akasya) bitkileri kullanılmıştır. Kavşaklarda *Viola tricolor* (Hercai menekşe), *Thuja orientalis nana* (Mazı), *Evonymus japonica aurea* (Alacalı

taflan), *Tulipa* (Lale), *Pleioblastus fortuneia* (Alacalı sasa bambu) yol kenarlarında ise; *Platanus orientalis* (Doğu Çınarı), *Canna indica* (Tespah çiçeği), *Cedrus libani* (Lübnan sediri), *Tillia domentosa* (İhlamur), *Cupressus sempervirens*, *Catalpa bignonioides* (Katalpa), *Arbutus unedo* (Kocayemiş), *Prunus cerasifera*, *Aesculus hippocastanum* (At kestanesi) kullanılmıştır.

Orhangazi Caddesi

Yenişehir Caddesi imalât caddesi, Vali Ayhan Çevik caddesi ve Orhangazi Caddesini bağlayan 600 evler kavşağında başlayarak pervane köprüsüne kadar olan yol güzergahıdır. Orhangazi Caddesi 1.8 km uzunluğunda ve cadde güzergahında dört kavşak bulunmaktadır. Orta refüjde herdem yeşil mazı (*Thuja orientalis*), Gül (*Rosa sp.*), Kadıntuzluluğu (*Berberis thunbergii*), Hercai menekşe (*Viola wittrockiana*) taflan (*Evonymus japonica*) kullanılmıştır. Cadde boyunca konutlar ve Yeşilimak kenarında

26 Haziran Atatürk Kültür Sarayı, Şehitler Parkı, Yunus Emre Parkı ve yürüyüş yolu bulunmaktadır. Yol kenarlarında *Platanus orientalis* (Doğu Çınarı), *Cedrus libani* (Lübnan sediri), *Cupressus sempervirens*, *Cupressus arizonica* 'Glaucâ', *Robinia pseudoacacia* (Top akasya), *Aesculus hippocastanum* (At kestanesi), *Campsis radicans* (Acem borusu) orta refüjde *Rosa sp.*, *Cupressoparis leylandii*, *Cedrus libani*, kavşaklarda ise *Viola wittrockiana* (Menekşe), *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea'dır.

Çizelge 4. Orhangazi Caddesi kullanılan bitkiler

Orhangazi Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
<p><i>Platanus orientalis</i> (Doğu Çınarı), <i>Cedrus libani</i> (Lübnan sediri) <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Cupressus arizonica</i> 'Glaucâ' <i>Robinia pseudoacacia</i> (top akasya), <i>Aesculus hippocastanum</i> (At kestanesi) <i>Campsis radicans</i> (Acem borusu)</p>	<p><i>Rosa sp.</i> <i>Cupressoparis leylandii</i> <i>Cedrus libani</i> <i>Evonymus japonica</i></p>	<p><i>Viola wittrockiana</i> (Menekşe) <i>Thuja orientalis</i> 'Pyramidalis Aurea'</p>



Şekil 6. Orhangazi Caddesinden görüntüler

Yenişehir Caddesi

Vali Gümüşdiş Bulvarı ile Çeçenistan Caddesini bağlayan kavşaktan başlayarak Vali Erhan Çevik caddesine bağlayan 600 evler kavşağına kadar olan yol güzergahıdır. Yaklaşık olarak 730 m

uzunluğundaki cadde çift şeritten oluşmakta ve şerit genişliği 7 m'dir. Sağ şeritte araçlar park halinde bulunduğundan dolayı trafik bazı yerlerde tek şeritten devam etmektedir.

Çizelge 5. Yenişehir Caddesinde kullanılan bitkiler

Yenişehir Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
<p><i>Platanus orientalis</i> (Doğu Çınarı) , <i>libani</i> (Lübnan sediri) <i>Tillia Domentosa</i> (Ihlamur), <i>Cupressus sempervirens</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i> (top akasya), <i>Catalpa bignonioides</i>, <i>Prunus cerasifera</i></p> <p><i>Aesculus cipocastanum</i> (At kestanesi), <i>Parthenocissus quinquefolia</i></p>	<p><i>Rosa sp.</i></p> <p><i>Cupressoparis leylandii</i></p> <p><i>Cedrus libani</i></p>	<p><i>Viola wittrockiana</i> (Menekşe)</p>



Yol güzergahında 600 evler kavşağı dışında Barbaros cad ile Yeni şehir caddesini bağlayan bir kavşak bulunmaktadır cadde boyunca orta refüjde çok yıllık, mevsimlik ve soğanlı bitkiler kullanılmıştır orta refüj yaklaşık 2-5 m arasında değişmektedir. Yol kenarlarında *Platanus orientalis* (Doğu Çınarı) ,

Libani (Lübnan sediri) *Tillia tomentosa* (Ihlamur), *Cupressus sempervirens*, *Robinia pseudoacacia* (top akasya), *Catalpa bignonioides*, *Prunus cerasifera* *Aesculus cipocastanum* (At kestanesi), *Parthenocissus quinquefolia* Orta refüjde *Ligustrum vulgare* kavşaklarda ise *Viola wittrockiana* kullanılmıştır.

Mehmet Şahin Caddesi

Vali Zekai Gümüşdiş bulvarından Çeçenistan caddesine bağlayan kavşağa kadar olan yol güzergahıdır. Cadde yaklaşık 700 m uzunluktadır. Yolun

şerit genişliği ortalama 3,5-5 m'dir. Yol güzergahı üzerinde sanayi sitesi ve konutlar bulunmaktadır. Çizelge 6. Mehmet Şahin Caddesinde kullanılan bitkiler

Mehmet Şahin Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
Platanus orientalis (Doğu Çınarı)	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis Ligustrum vulgare Evonymus japonica Berberis thunbergii 'Atropurpurea' Juniperus horizontalis Cotonaester horizontalis	Viola wittrockiana (Menekşe) Berberis thunbergii

Şekil 7 Mehmet Şahin Caddesinden görüntüler



Yer yer ağaçlar ve sınır bitkileri kullanılmıştır. Orta refüjde Viola tricolor (Menekşe) Thuja orientalis (doğu mazısı) Ligustrum vulgare(-kurtbağrı)Evonymus japonica (Taf-lan) Berberis thunbergii 'Atropurpurea'(kırmızı yapraklı kadın tuzluğu), Juniperus horizontalis (Ardıç) Cotonaester horizontalis (dağ muşmulası) kavşaklarda Viola wittrockiana (Menekşe), Berberis thunbergii yol kenarlarında bunlara ek olarak Platanus orientalis (Doğu Çınarı) kullanılmıştır.

Bosna Caddesi

Vali Gümüşdiş Bulvarı ile Mehmet Şahin caddesini bağlayan noktadadır. Bosna Caddesi 530 m uzunluğunda ve Sıtkı Ulaşoğlu Caddesine bağlayan

bir kavşak bulunmaktadır. Orta refüj 3-8 m arasında değişmektedir bitkilendirme çalışmaları yönünden zengin çeşitliliğe sahip olan bir caddedir. Cadde boyunca her iki tarafta konutlar bulunmaktadır.

Çizelge 7. Bosna Caddesinde kullanılan bitkiler

Bosna Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
Platanus orientalis (Doğu Çınarı) ,Catalpa bignonioides, Cedrus libani (Lübnan sediri) Tilia domentosa (Ihlamur), Cupressus sempervirens, Robinia pseudoacacia (top akasya), Catalpa bignonioides, Arbutus unedo(Kocayemiş),Prunus cerasifera , Aesculus cipoastanum (At kestanesi),Prunus cersifera, Rosa hp.,Betula verrucosa, Acer negundo, Hibiscus syriacus	Viola wittrockiana (Menekşe) Thuja orientalis Ligustrum vulgare Evonymus japonica Berberis thunbergii 'Atropurpurea' Juniperus horizontalis Berberis thunbergii (adi kadın tuzluğu), Prunus cerasifera , Ligustrum vulgare, Cedrus libani (Lübnan sediri), Evonymus japonica, Cotonaester horizontalis Arbutus unedo	Viola wittrockiana (Menekşe) Berberis thunbergii



Şekil 8 Bosna Caddesinden görüntüler

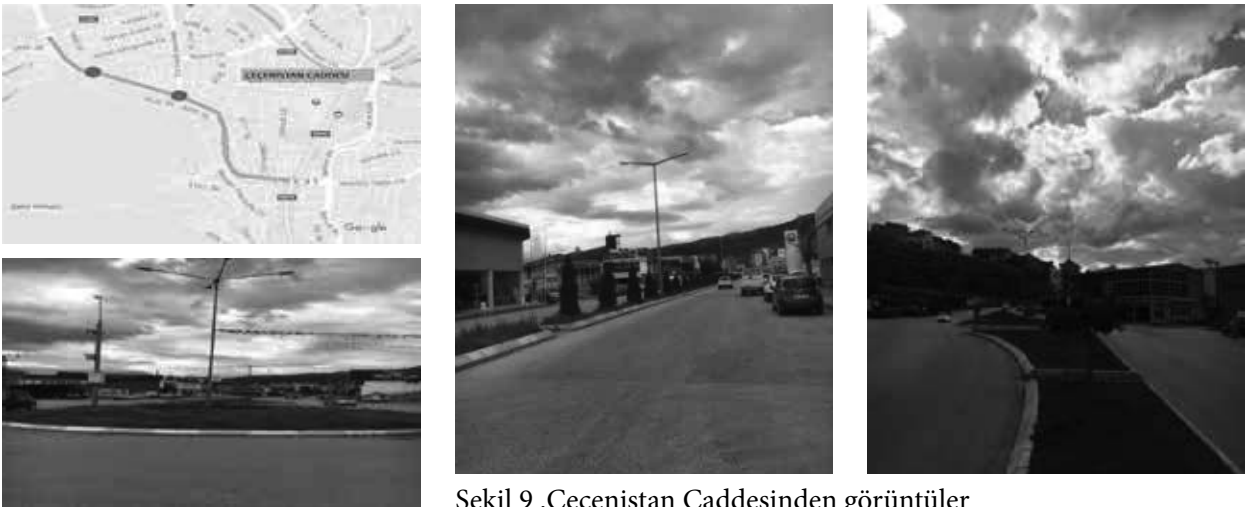
Çeçenistan Caddesi

Vali Zekai Gümüüşdiş bulvarından Gaziosmanpaşa bulvarında bulunan Niksar kavşağına kadar olan yol güzergahıdır. Çift şeritten oluşan yolun şerit genişliği 4- 6 m'dir. 1.91 km uzunluğundadır Caddenin boyunca iki tarafta konutları hastane ve iş merkezleri bulunmaktadır.

Mehmet Şahin caddesi, Hilal caddesi, Sıtkı Ulaş caddesini birbirine bağlayan üç kavşak bulunmaktadır.

Çizelge 8. Çeçenistan Caddesinde kullanılan bitkiler

Çeçenistan Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
Platanus orientalis Cedrus libani (Lübnan sediri), Robinia pseudoacacia (top akasya), Catalpa bignonioides Arbutus unedo (Kocayemiş), Prunus cerasifera Fraxinus excelsior, Picea orientalis Picea pungens 'Glauca'	Thuja orientalis Ligustrum vulgare, Evonymus japonica aurea Platycladus orientalis, Morus alba L. "Pendula (Ters dut), Rosa sp., Arbutus unedo	Viola wittrockiana (Menekşe)



Şekil 9 .Çeçenistan Caddesinden görüntüler

Yol kenarında Platanus orientalis (Doğu Çınarı) ,Catalpa bignonioides, Cedrus libani (Lübnan sediri) Tillia domestosa (Ihlamur), Cupressus sempervirens, Robinia pseudoacacia (Top akasya), Catalpa bignonioides, Arbutus unedo (Kocayemiş),Prunus cerasifera, Aesculus hippocastanum (At kestanesi),Prunus cerasifera, Rosa sp., Orta refüjde Berberis thunbergii (adi kadın tuzluluğu), Prunus cerasifera , Ligustrum vulgare, Cedrus libani (Lübnan sediri), Evonymus japonica, Berberis thunbergii 'Atropurpurea' kavşaklarda ise; yoğun olarak Viola tricolor (Hercai Menekşe) kullanılmıştır.

maktadır. Orta refüj genişliği 4- 7m arasındadır. Yol kenarında Platanus orientalis (Doğu Çınarı), Cedrus libani (Lübnan sediri), Robinia pseudoacacia (Top akasya), Catalpa bignonioides, Arbutus unedo (Kocayemiş),Prunus cerasifera orta refüjde Thuja orientalis, Ligustrum vulgare, Evonymus japonica aurea, Platycladus orientalis, Morus alba L. "Pendula (Ters dut) kavşaklarda Viola wittrockiana (Menekşe) kullanılmıştır.

Naci Özen Caddesi

Yeşilirmak güzergahında bulunan caddenin Yeşilirmak caddesi ve Orhangazi caddesine bağlantısı bulunmaktadır. Cadde boyunca Tokat il jadarma komutanlığı İtfaye Tokat Bel. Park ve Bahçeler Mü-

dürlüğü bulunmaktadır. 3 km uzunluğundadır. Tek şerit olan toplam 4 m genişliğindedir. Caddede orta refüj bulunmamaktadır. Viola wittrockiana (Menekşe), Thuja orientalis nana kullanılmıştır.

Çizelge 9. Naci Özen Caddesinde kullanılan bitkiler

Naci özen Caddesi		
Yol kenarında kullanılan süs bitkileri	Orta Refüj kullanılan süs bitkileri	Kavşak kullanılan süs bitkileri
	Thuja orientalis Viola wittrockiana (Menekşe)	Viola wittrockiana (Menekşe)



Şekil 10 .Naci Özen Caddesinden görüntüler

Sonuç ve Öneriler

Kentler tabiat şartları, yapıları ve beşeri yönleriyle muhtelif karakter özellikleri gösterip birbirlerinden ayrılmaktadır. Bu durum kentlerde estetik ve görsel etkisi süs bitkilerinin seçimini de etkilemektedir. Bir kenti, öbüründen ayıran ve farklı kılan her şey onun kimlik unsuru sayılır. Kentleşme, kentsel dönüşüm, turizm gibi konular gündeme geldikçe, kent kimliği de ön plana çıkmakta ve yapılacak faaliyetlerin planlanması ve uygulanması üzerinde etkili olmaktadır. Kent içi yollar hem kentte yaşayanların hem de kentten geçen yolcuların dikkatini çekmektedir. Bu bağlamda Tokat kentinde kent içi yol bitkilendirmesinin kent kimliğinde önemli bir rolü vardır. Tokat ilinin iklimi, Karadeniz bölgesi iklimiyle İç Anadolu bölgesi iklimi arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Bu çalışmada Tokat kentinin önemli niteliğindeki 9 ana yol güzergahında yapılan bitkilendirme çalışmaları estetik ve fonksiyonel yönden değerlendirilmiş, kullanılan bitki türleri tespit edilmiştir.

Gerek kentsel gerekse kırsal peyzaj planlamada yer alan elemanlar arasında ana yapıyı bitki materyali oluşturur (Altınçekiç ve Altınçekiç, 1996; Acar vd., 2003; Gülgün ve ark., 2016b). Bitkilendirme çalışmalarında bitkilerin boyut, biçim, doku, renk, hareket, ışık ve gölge gibi unsurları tasarımcıya çeşitli seçenekler sunmaktadır (Aslanboğa, 1997). Yol peyzajı çalışmalarında kullanılacak bitkilerin seçimini etkileyen en önemli özellik olan bitkide ölçü, doğrudan doğruya alanların ölçeğini etkiler ve tasarımın çatısını oluşturur (Çelem ve Şahin, 1997). Refüjlerde

bitkilendirme yapılırken refüj genişlikleri ve bitki türlerinin gelecekte alacakları en son tepe genişlikleri dikkate alınmalıdır (Karaşah ve Var, 2012). Form, bitkisel tasarımda önemli bir estetik kriterdir. Görsel gücü ya da önemi, ölçü kadar önemli olmasa da bir bitki kompozisyonu kurulurken bitki formu yine de anahtar faktördür. Genel olarak bir bitkinin formu, kalıtsal etkilerin ve ekolojik koşulların etkisi ile ortaya çıkar (Korkut vd., 2010). Bitkinin dal, yaprak gibi organlarının seyrek, sık, parlak ya da mat olması durumu bitkinin doku özelliğini ortaya koymaktadır. Bitkinin bu özelliklerini ortaya koyması, ince, orta ve kaba dokulu olması olarak adlandırılmaktadır (Gültekin, 1994).

Örneğin Vali Zekai Gümüşdiş Bulvarı ve Bosna Caddesi haricindeki diğer yollarda orta refüj genişliği 1-7 m arasında değişmektedir. Bu genişlik kullanılan bitkilerin formlarını ortaya koyabilmelerine ve estetik bir görüntü sunmalarına olanak sağlamaktadır.

Küçük ve Gül (2005)'e göre 3m'den dar refüjlerde ağaç türleri yerine çalı ve yer örtücü türler tercih edilmesi gerekirken gözlem yapılan yollarda refüj genişliğinin 1.5 m'nin altına düştüğü yerlerde bile ağaç, ağaçlık ve yoğun çalı grubu birlikte kullanılmıştır. Sürücüler trafik işaretlerinden önce bitkiler tarafından uyarılırlar ve hızlarını zamanında ayarlama olanağı bulurlar (Aslanboğa, 1986; Çelem ve Şahin, 1997). Özellikle kavşak, köprü, üst geçit gibi yerlerde yapılacak farklı karakterdeki bitkilendirmeler, yolu kullananları önceden haberdar edici etki yaratır (Altınçekiç ve Altınçekiç, 1999). Tokat ken-

tinde de yolların kesişim noktaları olan kavşaklarda sürücülere yön saptamada kolaylık sağlamak ve sürücülerini uyarmak amacıyla çalı ve yer örtücü türler kullanılarak kademeli bitkisel tasarımlar yapılmış ve çeşitli objelerle bu tasarımlar desteklenmiştir. Kentlerde araç trafiğine yönelik yapılan düzenlemelerin yanı sıra oluşturulan yeterli genişlikte, nitelikli yaya mekanlarıyla yaya trafiği desteklenmelidir. Çalışma alanı genelinde ana arterlerde oluşturulan kaldırımlarla yaya trafiği desteklenmiş, özellikle Orhangazi ve Yenişehir Caddesi'nde yayalara rahat hareket etme olanağı sunan geniş kaldırımlar bırakılmıştır. Bununla birlikte bazı kaldırımlarda yürüme alanını artırmak amacıyla mevcut bitkilerin kök boğazına kadar zemin döşeme elemanlarıyla örtüldüğü gözlemlenmiştir. Bu, ağaçların kök gelişim alanını sıkıştırmakta, toprağın hava ve su kapasitesini azaltarak ağaç gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Demir (2004) bordür taşı ile ağaç gövdesi arasında en az 1m mesafe olması gerektiğini ifade ederken Beatzky (1978) ise caddelere dikilecek ağaçların dikim çukurları boyutlarının 3x3x1 m tercih edilmesinin daha uygun olacağını ifade etmektedir. Çalışma alanı genelinde ara caddelerin kaldırım ağaçlandırmalarında bu mesafe 1m altına düşmüştür.

Kök yayılma alanı üzerinde korunması gereken toprak yüzeyi en az 1x1m boyutlarında olmalı, hatıta, 2x2m, 3x3m ebatlarında çanaklar oluşturularak, ağaçların topraktan yeterince faydalanması sağlanmalıdır. Sonuç olarak Tokat kentinde bitkisel tasarım ilkeleri ışığında yol bitkilendirme çalışmalarına özen gösterildiği fakat bitki türü seçiminde ve dikim tekniğinde hatalı uygulamalar olduğu gözlemlenmiştir. Kentlerde yollar planlanırken bitkiler yolun ana unsuru olarak ele alınmalıdır. Bu bağlamda yapılacak bitkilendirme çalışmalarında bitkilerin estetik ve fonksiyonel özellikleri kadar ekolojik istekleri de göz önünde bulundurularak yöreye uygun doğal türler tercih edilmelidir.

Kaynaklar

- Acar, C., Demirbaş E., Dinçer, P., Acar. H. 2003. Anlamsal Farklılaşım Tekniğinin Bitki Kompozisyonu Örneklerinde Değerlendirilmesi. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 1:15-28.
- Akpınar, N., Karadeniz, N., Talay, İ. 1992. Ülkemizde Çim Tohumculuğunun Durumu ve Geleceği. Peyzaj Mimarlığı, 92/2: 25-26. Ankara.
- Altınçekiç, Ç., Altınçekiç, S. 1996. Karayollarında Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Bitkilendirme Esasları. Kentel ve Kırsal Bölgelerde Karayolu Peyzajı Paneli. Bildiriler Kitabı. s: 59-68. İstanbul.
- Aklıbaşına M., Erdoğan, A., 2016. Nevşehir Kenti İçerisinde Bitkilendirmelerinin Estetikfonksiyonel Yönden Değerlendirilmesi ve Kullanılan Bitki Türlerinin Tespiti. Bartın Orman Fakültesi Dergisi ISSN: 1302-0943 EISSN: 1308-5875.
- Aslanboğa, İ., 1997. Kentlerde Yol ve Meydan Ağaçlarının İşlevleri, Ağaçlamanın Planlanması, Uygulaması ve Bakımıyla İlgili Sorunlar, Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s7-12, İstanbul.
- Aslanboğa, İ., 2002. Odunsu Bitkilerle Bitkilendirmenin İlkeleri. T.C. Orman Bakanlığı, Ege Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, İzmir, 111s. o Balkan, K., 1987. Türkiye'de Kentel Dış Mekanların Düzenlenmesi. TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Bilgili, B.C., Çorbacı, Ö. L., Gökyer, E., 2012. Çankırı Kent İçerisinde Ağaçlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2):98-107.
- Çelem, H., Şahin, Ş. 1997. Kent İçerisinde Ağaçlarının Görsel ve İşlevsel Etkileri. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul Sempozyumu Bildiriler Kitabı. s: 41-54. İstanbul.
- Demir, M., 2004. İstanbul'da Yol Ağaçlandırmasının Peyzaj Teknikleri Açısından İrdelenmesi ve Ağaç Bilgi Sistemi Oluşturması. Agabis; Şişli-Cumhuriyet Caddesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, A., 2009. Kayseri Kenti Yol Ağaçlarının Estetik ve Fonksiyonel Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gül, A., ve Küçük, V., 2001. Kentel Açık Yeşil Alanlar ve İsparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, A(2):27-48.
- Gülgün, B., Güney, M., Aktaş, E., Yazıcı, K., 2014. Role of the Landscape Architecture in Interdisciplinary Planning of Sustainable Cities, Journal of Environmental Protection and Ecology, 15/4 syf.1877-1880 2014.
- Gülgün, B., Yazıcı, K., Dursun, Ş., Tahta, Türkyılmaz, B., 2016a. Earthquake Park Design and Some Examples from the World and Turkey. J. Int. Environmental Application & Science 11/2, 159-165.
- Gülgün, Aslan, B., Yazıcı, K., Dursun, Ş., Mankolli, H., 2016b. The Importance Of Planting Design In School Gardens And Recommendations For The Case Of Tokat Province In Turkey 69-75
- Karavaş, B., Var, M., 2012. Trabzon ve Bazı İlçelerinde Kent Dokusundaki Bitkilendirme Tasarımlarının Ölçü-Form Açısından İrdelenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Özel Sayı, 1-11.
- Küçük, V., Gül, A., 2005. Isparta kent içi yol ağaçlandırmaları üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (3), 111-118.
- Öztürk, B., 2004. Kentel Açık ve Yeşil Alan Sistemi Oluşturulması:Kayseri Kent Bütünü Örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. o Söğüt, Z., 2005. Kentiçi Yeşil Yollar ve Adana Örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 113-124.
- Söğüt, Z., 2005. Kentiçi yollar ve Adana Örneği, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi;18-1 syf:113-124



TR81 İLLERİNDE MEYVE TÜRLERİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Öğr. Gör. Şuheda Basire AKÇA¹
Prof. Dr. Bahriye GÜLGÜN ASLAN²

¹ Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu, Çaycuma, Zonguldak

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bornova İzmir

Anahtar Kelimeler: Meyve sektörü, TR81 bölgesi, SWOT analizi

Giriş

Türkiye, dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu itibarıyla birçok meyve türünün yetiştiriciliğinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ülkemiz, ekolojik üstünlükleri ve verimli toprakları sayesinde meyve yetiştiriciliği potansiyeli yüksek bir bölgedir. Tarımsal üretimin doğal koşullara bağlılığı nedeniyle yurdumuz, tropik meyveler dışında tüm meyve türleri için oldukça elverişlidir. Sahip olduğu bu özellikleri ile birçok meyve türünün anavatanı olmuştur. Türkiye’de görülen büyük tür zenginliğinin yanı sıra yine çok fazla çeşit bolluğu ile de karşılaşmaktadır. Nitekim elmada çeşit sayısı 500’ü, armutta 600’ü, erikte 200’ü, şeftalide 100’ü ve üzümde 1200’ü aşmıştır (Ağaoğlu, 1987).

Türkiye’de yaklaşık 24 milyon hektar tarım alanının %13,5’lik kısmında meyve tarımı yapılmaktadır (Tablo 1). Türkiye’nin meyve üretim miktarlarına bakıldığında ilk sırada 4,1 milyon tonluk üretim ve %24,75’lik payla üzümü meyveler grubu gelmektedir. Elma (Malus communis) ise 2,4 milyon ton üretim ve %14,6’lık pay ile üzüm (Vitis vinifera) sonra en çok üretilen ikinci meyve olmaktadır. Ülkemiz, birçok meyve türünde dünyada en büyük üretici konumundadır. Bunların başında fındık (Corylus avellana) %64’lük pay ile ilk sırada yer alırken bunu %26’lık pay ile incir (Ficus carica), %21’lik pay ile kiraz (Prunus avium) izlemektedir.

Çizelge 1. Türkiye meyve tarım alanları

Yıllar	Tarım alanı (Meyve)	
	Bin ha	%
2012	3.201	13,5
2013	3.232	13,6
2014	3.238	13,5
2015	3.284	13,7
2016	3.329	14,0

Meyvecilik sektörü, insan beslenmesi için önemli olduğu kadar ekonomik anlamda da ülkelere değer katmaktadır. Ülkemizde üretimi yapılan yaklaşık bütün meyve türlerinde kendi gereksinimimizi karşılamamızın yanı sıra dış

Özet

Dinamik bir sektöre sahip olan tarıma, son yıllarda ekonomik sıkıntılar ve krize bağlı olarak sanayi, inşaat, ulaşım, turizm gibi birçok tarım dışı sektörden yönelme başlamıştır. Bu durum, tarımın gücünü ve dengeli yapısını göstermesi bakımından önemlidir. Ülkemizde nüfus artışına paralel olarak meyvelere de olan talep giderek artmaktadır. Bu bağlamda meyve üretimlerini, girdi sağlayan kanalları, üretimi, ürünlerin pazara hazırlanması, muhafazası, işlenmesi, soğuk zincirde dağıtımı ile bir bütün olarak değerlendirmek gerekmektedir.

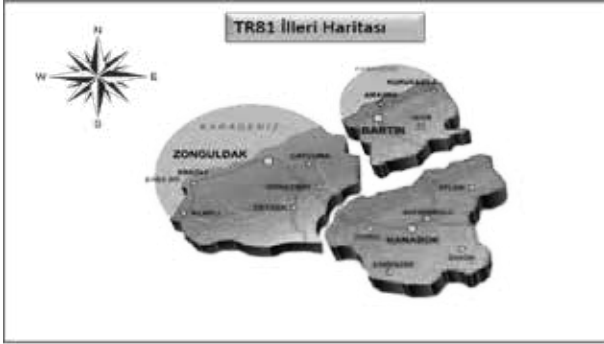
Bu çalışmada, 2011-2016 yılları arasında TR81 (Zonguldak-Karabük-Bartın) illerindeki, meyve üretimleri açısından gelişmeler ve mevcut durum hakkında veriler temin edilmiştir. Bu veriler ışığında SWOT analiziyle bölgenin meyvecilik sektörü değerlendirilmiştir. Sonuç olarak TR81 bölgesinde meyve üretiminde; Zonguldak ili, meyve üretimi açısından (%55) birinci sırada yer almaktadır. Bartın % 35 ve Karabük % 10 meyve üretimine sahiptir. Üretim miktarı bakımından meyve türleri incelendiğinde; elma (Malus communis), armut (Pyrus communis), kiraz (Prunus avium), erik (Prunus domestica), dut (Morus alba), fındık (Corylus avellana) ve cevizin (Juglans regia) ön plana çıktığı görülmektedir. Bartın ilinde armut (Pyrus communis) elma (Malus communis) ve erik (Prunus domestica) üretim miktarı, Zonguldak ve Karabük’e göre daha fazladır. Zonguldak ilinde ise Kiraz (Prunus avium), erik (Prunus domestica), kızılcık (Cornus mas), dut (Morus alba), fındık (Corylus avellana) ve ceviz (Juglans regia) üretim miktarı Bartın ve Karabük illerine göre daha fazladır. Fındık (Corylus avellana) üretimi Bartın ve Zonguldak’ta yapılırken ceviz (Juglans regia) üretimi de Karabük ve Zonguldak ilinde yapılmaktadır.

ticarete de önemli katkılar sağlanmaktadır. Günümüzde ılıman, sert çekirdekli, sert kabuklu, üzüm suyu ve subtropik meyve dış satımları, giderek daha büyük boyutlara ulaşmaktadır. Hemen her mevsimde, birçok meyve çeşidi birçok ilde yetiştirilebilmektedir. Meyve yetiştiriciliğine dayalı katma değeri yüksek ürünler, hem ülke ekonomisine hem de yetiştiriciliği yapılan yöreye katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışmada TR81 (Zonguldak-Karabük-Bartın) illerindeki mevcut meyve alanları tespit edilerek Türkiye'nin ekonomisine katkısı ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yörede yetiştiricilik yapılan alanların doğru kullanılması, verimli tarım yöntemlerinin uygulanması ve tarımsal ürün çeşitlendirilmesi gibi reformlarla tarımsal yapının daha etkin kullanılması hedeflenmiştir. Bölgenin sosyo-ekonomik özellikleri incelenmesinin yanı sıra SWOT analizi ile meyve sektörünü geliştirme olanaklarının ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Materyal –Yöntem

TR81 bölgesi; Batı Karadeniz'de yer alan bölge, 9 499 km²'lik yüzölçümü ile Türkiye yüzölçümünün %1,2'sine denk gelmektedir. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (2010 Sonuçları) verilerine göre bölgenin kilometrekareye 109 kişi olan nüfus yoğunluğu, 96 olan ülke nüfus yoğunluğunun üstündedir(Tüik,2010). Bölge genellikle bol yağışlı bir iklime sahiptir. Çalışmada TR 81 (Zonguldak-Karabük-Bartın)illerindeki mevcut meyve türleri ve tarım arazi varlıkları, tarım il müdürlüklerinden edilen bilgilerle belirlenmiştir. Elde edilen verilerle TR 81 illerdeki meyvecilik sektörünün SWOT analizi yapılmıştır.



Şekil 1. TR81 bölgesini kapsayan illerin haritası

TR81 bölgesi, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz bölümü içinde yer almaktadır ve bu bölge Bolu, Düzce, Kastamonu ve Çankırı illeri ile komşudur.2016 yılı verilerine göre TR81 illeri arasında Zonguldak 597.524 kişiyle en fazla nüfusa sahiptir. Bunu 242.347 kişi ile Karabük ve 192.389 kişi ile Bartın ili izlemektedir. TR 81 bölgesi içerisinde; Zonguldak İli Merkez, Ereğli, Çaycuma, Devrek, Alaplı, Gökçeşey ilçeleri; Bartın İli, Merkez, Amasra, Kurucaşile, Ulus İlçeleri; Karabük İli Merkez, Eflani, Eskipazar, Ovacık, Safranbolu ve Yenice ilçeleri bulunmaktadır.Zonguldak, Karadeniz'e batı ve kuzeyden kıyısı olan bir ildir.Çok engebeli bir arazi yapısına sahip olan ilin; % 56'sı dağlarla, %31'i platolarla ve %

13'ü ovalarla kaplıdır. Bol yağışlı bir iklime sahip olan Zonguldak, ılıman Karadeniz ikliminin etkisi altındadır. Denizden iç kesimlere doğru gidildikçe iklim biraz daha sertleşmektedir. Karabük yöresinde ise Karadeniz iklimi ve İç Anadolu iklimi arasında geçiş özellikleri (yazları sıcak, kışları soğuk) görülmektedir. Dağların geniş yer kapladığı ilde orman alanları yaygındır. Kuzeyini sahil şeridiyle Karadeniz çevreleyen olan Bartın'da yaz-larısıcak, kışları serin geçen ılıman deniz iklimi (Karadeniz iklimi) hâkim olmaktadır. Dağlar yüksek olmamakla birlikte oldukça dik, sahillere doğru sarp kayalık bir yapıdadır.Bartın'daki ormanlık alanlar, bitki ve ağaç türü zenginlikleri ile yaban hayvanları yönünden Türkiye'nin en ilginç ve en zengin ormanlık alanlarından dır(Tüik,2010).

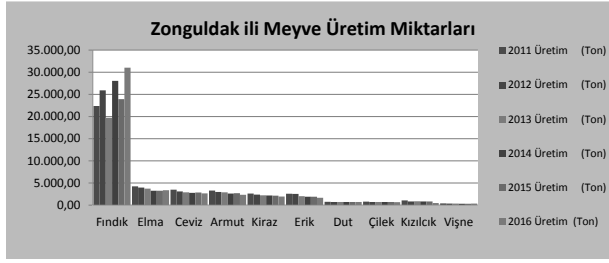
Zonguldak ilinin ekonomik kaynakları değerlendirildiğinde; özellikle yer altı kaynakları açısından zengin olan ilde taşkömürü, alüminyum(boksit), demir, mangan, barit, dolomit, kalker yataklarına sahip olduğu görülmektedir. İlin tarımsal potansiyelini ise hububat yetiştiriciliği, meyve (fındık, çilek, elma vb.) yetiştiriciliği ve sebze yetiştiriciliği yanında sanayi bitkileri oluşturmaktadır. Karabük'ün sosyo-ekonomik yapısını oluşturan faktörlerin içinde en önemlisini demir-çelik işletmeleri ve bunun dışında orman emval gelirleri oluşturmaktadır. İlçelerin ekonomik yapısı daha ziyade ormana bağlıdır. Bartın ilinde bitkisel üretim anlamında en çok yem bitkileri ve hububat üretimi yapılmakta olup, bunu meyve ve sebze üretimi takip etmektedir. Yörede hâkim ekonomik sektör olan kömür, tarımdan gelir elde etmeyi etkileyen temel faktör olmaktadır(Tüik,2010).

Çalışma yöntemini; SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) analizi oluşturmaktadır. SWOT analizi bir ülkenin, bölgenin veya kurumun iç ve dış durum analizini içeren ve analize konu olan faktörlerin geniş çaplı araştırılmasına olanak sağlayan bir analiz tekniğidir(Aktan,2007; Gülgün Aslan ve Yazıcı, 2016; Yazıcı ve Gülgün Aslan, 2016). İlk olarak 70'li yıllarda iş yönetimi amacıyla kullanılmaya başlanan SWOT analizi, ileriki yıllarda farklı uygulama alanları içinde bir analiz ve planlama aracı olarak ele alınmıştır (Uçar ve Doğru, 2005). Tarım il müdürlüklerinden edilen bilgiler ışığında, bölge alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilerek SWOT analizi ortaya çıkarılmıştır. İllerdeki meyve sektöründeki gelişmeler incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Bulgular

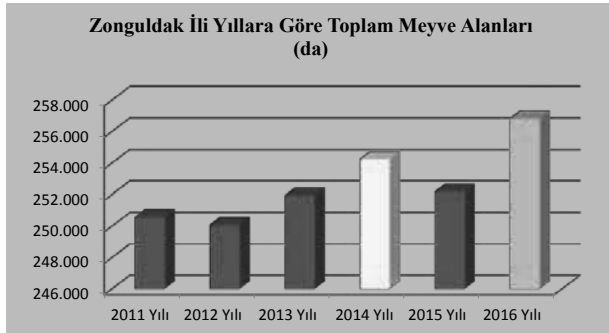
Zonguldak İlinde MeyvecilikSektörü

Çalışmada Zonguldak ilinin 2010- 2016 yılları arasındaki meyvecilik sektörü incelenmiştir. Zonguldak ilinde, 2016 yılı verilerine göre toplam 256.858 dekar alanda meyve üretimi yapılmaktadır. İl de üretimi en fazla yapılan meyve, fındık (Corylus avellana) ve sırasıyla bunu elma(Malus communis), ceviz (Juglans regia), armut (Pyrus communis), kiraz(Prunus avium) izlemektedir.



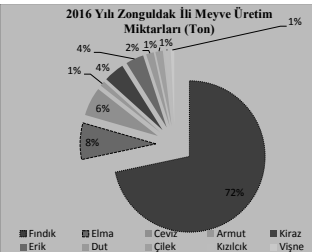
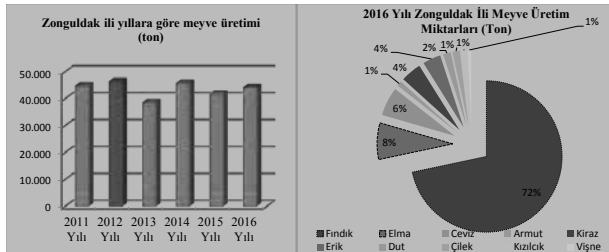
Şekil 2. Zonguldak ili meyve türlerine göre üretim miktarları (ton)

Zonguldak ilinde yıllara göre toplam meyve alanları incelendiğinde; en fazla üretim alanına 2016 yılının da (256.858 da olarak) rastlanmaktadır (Anonima, 2017). 2012 yılı üretim alanlarına bakıldığında 2011-2016 yılları arasında en az miktara sahiptir (Şekil 3). 2012 yılından sonraki yıllarda üretimde artış olmasına rağmen 2015 yılında tekrar 252.206 dekar alana düşmek suretiyle üretim miktarının azalmış olduğu saptanmıştır. Özellikle üretim alanlarının istikrarsız bir şekilde artış ve azalış göstermesi, meyve üretiminin pazar arayışı, çiftçinin mahsulden elde ettiği gelir ve ekonomik sebepler ile doğru orantılıdır (Şekil 3).



Şekil 3. Zonguldak ili toplam meyve alanları (da)

Zonguldak ilinin meyve sektöründeki üretim miktarı 2011-2016 yıllarına göre incelendiğinde; 2012 yılında en fazla ürün (46.471 ton) ve üretim alanlarındaki artışın olduğu yıl olmasına karşın bu durumun meyve miktarına yansımadağı görülmektedir (Şekil 4). Bu durum, meyve üretimi için kurulan alanlarda meyve fidanın ilk yıl verimi ile ilişkilidir. 2016 yılında meyve türlerine göre üretim miktarı incelendiğinde, en fazla üretim yapılan meyvenin %72 oranıyla fındık (*Corylus avellana*) olduğu görülmektedir (Çizelge 5).

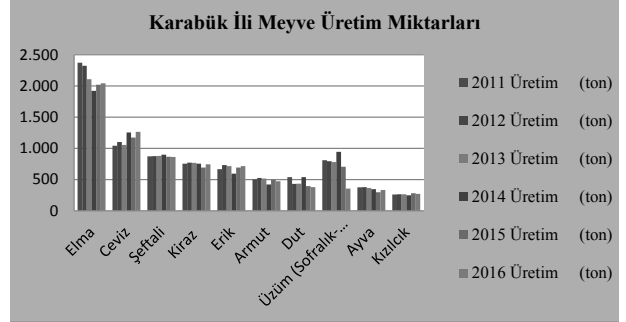


Şekil 4. Zonguldak ili yıllara göre meyve üretimi.

Şekil 5. Zonguldak ili 2016 yılı meyve üretim dağılımı

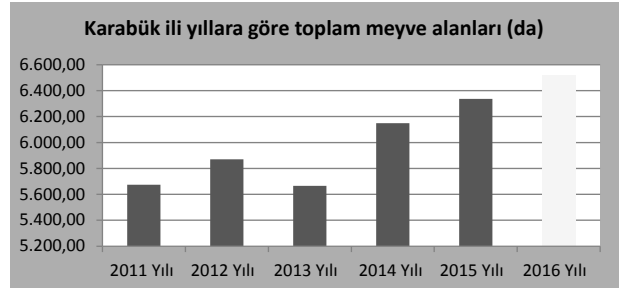
Karabük İlinde Meyvecilik Sektörü

Karabük ilinde, 2016 yılı verilerine göre toplam üretim alanı 6.520 (da)'dır. İlin toplam tarım alanı 513.581 da ve meyve üretimi en fazla elma (*Malus communis*) ve bunu sırasıyla ceviz (*Juglans regia*), şeftali (*Prunus persica*), kiraz (*Prunus avium*) izlemektedir (Şekil 6.) (Anonimb, 2017).



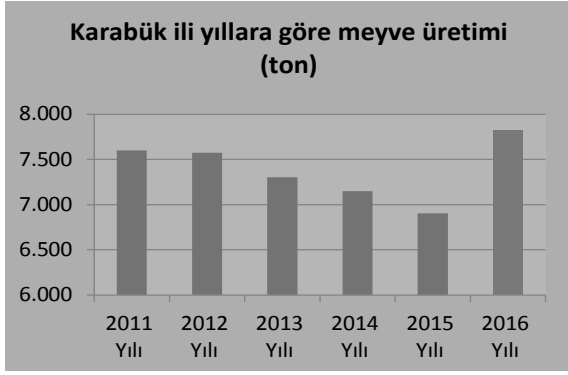
Şekil 6. Karabük ili meyve türlerine göre üretim miktarları (ton)

Karabük ilinde yıllara göre toplam meyve alanları incelendiğinde; en fazla üretim alanının 2016 yılında 6.520 da. olduğu görülmektedir. 2011-2016 yılları arasındaki dağılımda 2013 yılı en az üretim alanına sahiptir (Şekil 7). 2013 yılından sonra üretimde artış olduğu görülmektedir. 2015 verilerine göre, İl de ÇKS'ye kayıtlı 1.466 çiftçi bulunmaktadır. Karabük'te modern meyve bahçeleri oldukça azdır. Özellikle Safranbolu ilçesinde yaygın olarak meyvecilik ve bağcılık yapılmaktadır.

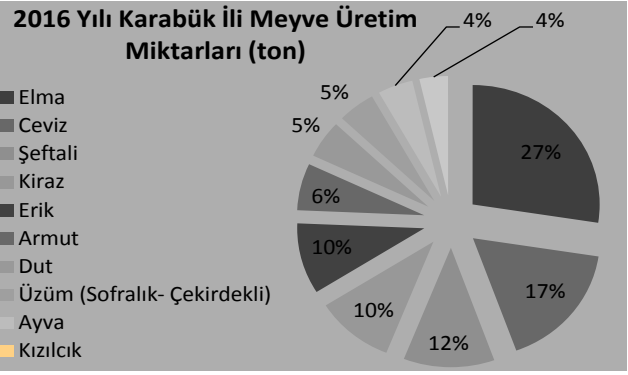


Şekil 7. Karabük ili toplam meyve alanları (da)

Karabük ilinin meyve sektöründeki üretim miktarının 2011-2016 yılları verilerine bakıldığında; 2016 yılında en fazla ürün (7.823 ton) elde edilmiştir. 2016 yılında meyve türlerine göre üretim miktarı incelendiğinde, en fazla üretim yapılan meyve oranına bakıldığında %27 ile elma (*Malus communis*) olduğu görülmektedir (Çizelge 9).



Şekil 8. Karabük ili yıllara göre meyve üretimi Şekil 9. Karabük ili 2016 yılı meyve üretim dağılımı

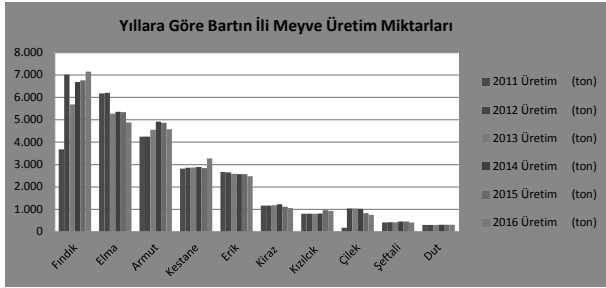


2011-2016 yılları arasında Bartın ilinin meyve sektöründeki üretim miktarlarıyla alındığında; 2012 yılında en fazla ürün (28.278 ton) elde edilmiş olduğu görülmektedir (Şekil 12). 2016 yılında meyve türlerine göre üretim miktarı incelendiğinde, en fazla üretimi yapılan meyvenin, %28 oranı ile fındık (Corylus avellana) olduğu saptanmıştır (Şekil 13).

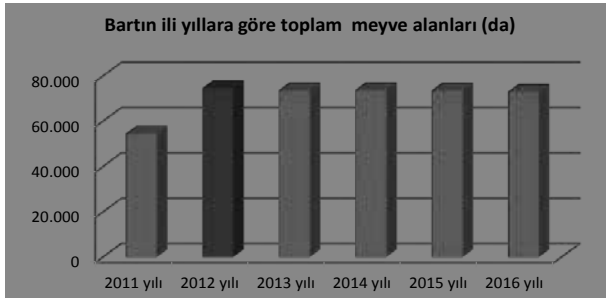
Bartın İlinde Meyvecilik Sektörü

Bartın ilinde, 2016 yılı verilerine göre toplam 28.278 dekar alanda meyve üretimi yapılmaktadır. İl de üretimi en fazla yapılan meyve fındık (Corylus avellana) ve bunu sırasıyla elma (Malus communis), armut (Pyrus communis), kestane (Castanea sativa) izlemektedir (Şekil 10) (Anonim, 2017).

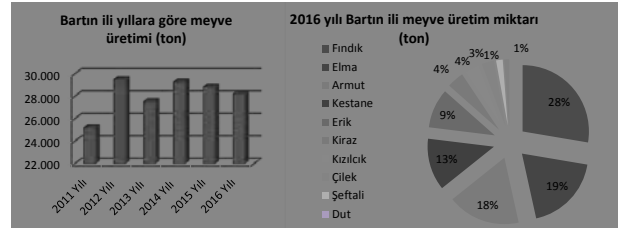
Şekil 10. Bartın ilinde yetişen meyve türlerinin yıllara göre üretim miktarları (ton)



Bartın ilinde yıllara göre toplam meyve alanları incelendiğinde; en fazla üretim alanına 2012 yılında (28.278 dekar) rastlanmaktadır. 2011-2016 yılları arasındaki üretim alanlarına bakıldığında en az miktara 2011 yılı üretim alanlarının sahip olduğu Şekil 11'de görülmektedir. 2012 yılından sonra yıllara göre üretimde çok fazla değişiklik olmamaktadır. Bartın, ılıman iklim tarımı için çok uygundur ve birçok meyve türü yetişebilir. Ancak tarım arazilerinin küçük parçalar halinde dağınık ve engebeli olması, makinele tarım yapılmasını zorlaştırmakta, bu da tarımın yeterince gelişmesini engellemektedir. Makinele tarımın yapılamayışı verimi düşürmekte ve maliyeti artırmaktadır.

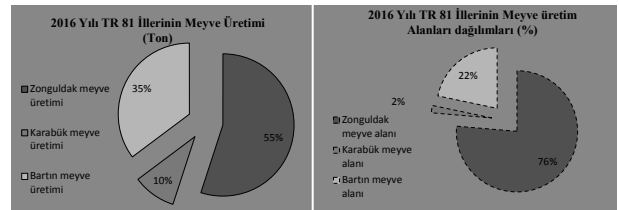


Şekil 11. Yıllara göre Bartın ili toplam meyve alanları (da)



Şekil 12. Bartın ili yıllara göre meyve üretimi Şekil 13. Bartın ili 2016 yılı meyve üretim miktarı

Elde edilen bilgiler ışığında; TR81 bölgesinde 2016 yılındaki meyve üretimi incelendiğinde, Zonguldak (%55) ile birinci sırada yer almaktadır. Sırasıyla Bartın % 35 ve Karabük % 10 oranında meyve üretimine (ton) sahiptir (Şekil 14). Şekil 15 incelendiğinde; 2016 yılında bölgesel olarak meyve alanı bakımından Zonguldak ilinin % 78 paya sahip olduğu görülmektedir. Bartın % 22 ve Karabük % 2'lik meyve üretim alanına sahiptir.



Şekil 14. 2016 yılı TR 81 illerinin meyve üretimi Şekil 15. 2016 yılı TR 81 illerinin meyve alanları dağılımları (%)

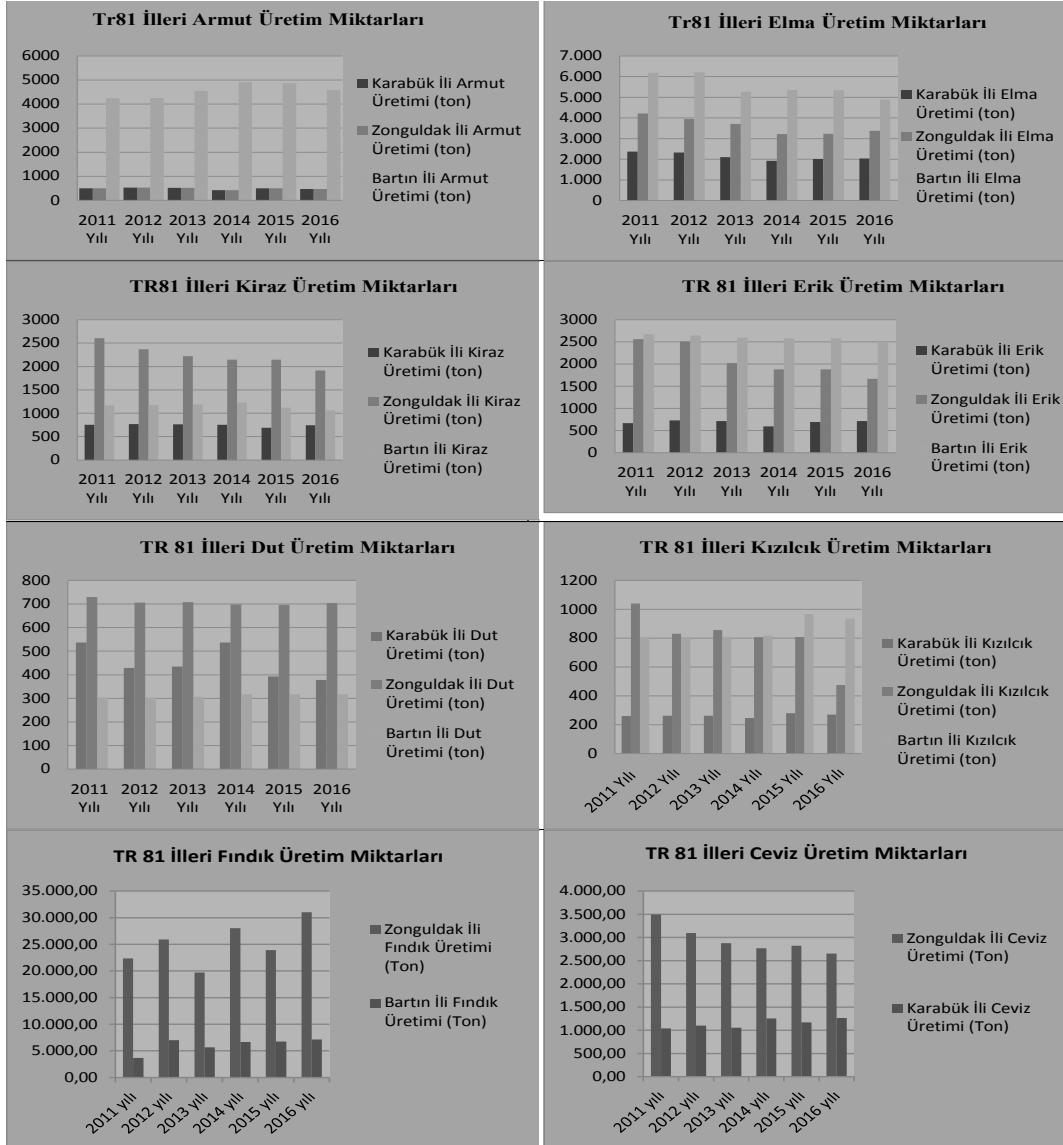
Bölgede üretim miktarı bakımından meyveler incelendiğinde; elma (Malus communis), armut (Pyrus communis), kiraz (Prunus avium), erik (Prunus domestica), dut (Morus alba), fındık (Corylus avellana) ve cevizin (Juglan sregia) ön plana çıktığı görülmektedir. Bartın ilinde armut (Pyrus communis), elma (Malus communis) ve erik (Prunus domestica) üretim miktarı Zonguldak ve Karabük'e göre daha fazladır. Zonguldak ilinde ise kiraz (Prunus avium), erik (Prunus domestica), kızılcık (-

Cornus mas), dut(Morus alba), fındık (Corylus avellana) ve ceviz(Juglans regia) üretim miktarı Bartın ve Karabük illerine göre daha fazladır. Fındık (Corylus avellana) üretimi Bartın ve Zonguldak'ta yapıyorken ceviz (Juglans regia) üretimi de Karabük ve Zonguldak ilinde yapılmaktadır.

Tablo 2'de bölge olarak üç ilde de yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin yıllara göre kıyaslamalı olarak üretim miktarları verilmiştir. Tablo 2'deki grafikler

incelendiğinde; Armut (Pyrus communis) üretiminde; 2011'den 2016'ya kadar olan süreçte Karabük ve Zonguldak sabit olarak artış göstermeden hep düşük seviyelerde üretim gösterirken bölgenin en fazla armut üreten ilinin Bartın olduğu gözlenmektedir. Bu üç ili elma(Malus communis) üretimi açısından ele aldığımızda; Zonguldak ve Karabük, armut üretimindeki kadar olmasa da yine geride kalmakta ve Bartın yine ön plana çıkmakta özellikle 2011 ve 2012 yıllarında daha üst seviyelerde ürün elde edildiği gözlenmektedir.

Tablo 2. TR 81 illerinde yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin 2011-2016 yılları arasında üretim miktarları (ton)



Kiraz (Prunus avium) üretimine bakıldığında ise TR 81 illeri arasında en fazla üretim Zonguldak ilinde yapılmaktadır. Fakat 2011-2016 yıllarındaki üretim periyodunda Zonguldak ili üretiminin de azalma görülmektedir. Çizelge de erik (Prunus domestica) üretim miktarlarına bakıldığında özellikle 2011-2012 yıllarında Zonguldak ve Bartın illeri birbirine yakın ve en fazla üretime sahip olmalarıyla dikkat çekmektedir. 2013 yılından sonra Zon-

guldak'ta erik üretiminde düşüş olmuştur. Karabük ilinde ise yıllara göre üretimde az da olsa dalgalanmalar olmasına karşın en az üretime sahiptir (Tablo 2). Zonguldak ili dut (Morus alba) üretiminde en fazla üretime sahip ve bunu sırasıyla Karabük ve Bartın illeri izlemektedir. Bölgede en fazla kızılcık (Cornus mas) üretimi miktarı 2011 yılında Zonguldak olmasına karşın 2012'den 2016'ya kadar geçen sürede üretim miktarı düşmekte ve bu süreçte

Bartın da ise kızılıncık üretimi giderek artmaktadır. 2011-2016 yılları arasında alınan verilere bakıldığında üretimdeki dalgalanmalara rağmen en fazla fındık(Corylus avellana) üreten ilin Zonguldak olduğu görülmektedir. Ceviz (Juglans regia) üretimini gösteren çizelgeye bakıl-

dığında Zonguldak ilinde yıllara göre üretimin düşmesine rağmen en fazla üretim miktarına sahiptir. Bu süreçte Karabük'te ise sabit oranda devam eden ceviz üretimi gözlenmektedir.

SWOT Analizi

Zonguldak	
<p>Güçlü yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yaklaşık 850 çiftçi ve 15103 da. ekilen alan ile İlde organik tarımın önemli bir noktaya gelmiş olması. • İlde gıda maddesi üreten ve ihrac eden şirketlerin bulunması, • İlde Yetiştirici Birliklerinin Örgütlerinin tamamlanmış olması, • Özellikle Çaycumada meyve üretimine uygun geniş tarım alanlarının varlığı(Anonima, 2015) 	<p>Fırsatlar</p> <ul style="list-style-type: none"> • İlin Filyos ve Güllüç havzası gibi verimli vadilerinde sebzeçiliğin çok gelişmiş olması, • Ereğli Osmanlı Çileği ve Çaycuma Manda Yoğurdu gibi özel ürünlerin ürettiyor olması, • İlin önemli bir gümrük kapısı olması ve demiryolu ve karayolu ile büyük pazarlara bağlanması, • İlde meyvecilik konusunda AB projeleri ve kurslarla çok sayıda çiftçinin eğitilmesi ve bu sayede meyveciliğin gelişiminde adımlar atılması • Coğrafi konumu itibari ile Ankara ve İstanbul'a yakın olması, pazarlama ve lojistik sorununun bulunmaması
<p>Zayıf yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pazar sorunu ve pazarlama kabiliyetinin yetersiz oluşu, • İl genelinde meyve tarımı yapılabilecek alanların küçük ve çok parçalı olması, 	<p>Tehditler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik, mazot, ilaç, gübre, fide, tohum gibi tarımsal girdilerin pahalı olması • Kırsaldaki genç nüfusun göç eğiliminde olması ve tarıma ilgi duymaması, • Türkiye'de belirli illerin meyve pazarını elinde tutması,
Karabük	
<p>Güçlü yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • İlin genel anlamda sanayişehri olduğundan nüfusun büyük bir bölümünün tüketicilerden oluşması • İlin eğitim seviyesi yüksek olduğundan yerli olarak üretilen kaliteli ve güvenli gıdaya talebin fazla olması • İlin yüzölçümünün % 68'nin orman olması nedeniyle ıhlamur, kızılıncık ve kuşburnu üretimi imkânlarının var olması, • Araç ve Soğanlı çaylarının oluşturduğu havzaların örtü altı üretimine ve açıkça sebze yetiştiriciliğine uygun olması, • Zengin doğal florası ile arıcılık için yeterli potansiyele sahip olması, • Altyapı çalışmaları ile sulu tarıma geçebilecek geniş tarım alanlarına sahip olması (Eskipazar İlçesine bağlı Bayındır-Hamamlı Köyleri gibi) (Anonimb,2015), 	<p>Fırsatlar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liman, demiryolu ve havaalanlarına yakın olması • İlde Dünya'nın en pahalı bitkisi olan safranın ve en kaliteli üzüm çeşitlerinden olan Safranbolu Çavuş Üzümü'nün yetiştirilmesi • Coğrafi konumu itibari ile Ankara ve İstanbul'a yakın olması, pazarlama ve lojistik sorununun bulunmaması • Belirli ürünlere verilen devlet destekleri,
<p>Zayıf yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kırsal altyapı yetersizlikleri ve mevcut altyapının modernizasyon ihtiyacı olması • Kırsal kalkınma sürecine STK'ların etkin bir şekilde dâhil edilememesi, • Kırsal alana özgü envanter bilgilerinin yetersizliği 	<p>Tehditler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genç ve nitelikli işgücünün göçü • Geleneksel davranış eğilimleri ve üretim alışkanlıkları,
Bartın	
<p>Güçlü yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarımsal üretim açısından uygun iklim ve arazi varlığına sahip olması, • Ekolojik açıdan organik tarıma ve iyi tarıma uygunluğu • İhtisas bölgeleri olarak belirlenen havzalarda kurulan kapama bodur ve yarı bodur meyve bahçelerinin ekonomik anlamda yığınlaşma göstermesi, • Kestane ormanlarından katma değeri yüksek kestane balı üretimine elverişli zengin doğal floraya sahip olması, • Bartın Irmağının 3 ana kolu etrafında özellikle kışlık ve yazlık sertifikalı sebze üretimi açısından önemli bir potansiyeli bünyesinde bulundurması(Anonimc,2015), 	<p>Fırsatlar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denizyolu, karayolu ve yakın mesafede bulunan Havaalanıyla taşımacılık imkânlarıyla ticari tarımı kolaylaştırıcı ve sanayicileri cezbedici özellikteki coğrafi konuma sahip olması. • Doğadan toplama ürünler açısından oldukça zengin potansiyele ve Küre Dağları Milli Parkı logosuyla marka üretim imkânına sahip olması, • İnşaat ve ihale aşamasındaki baraj inşaatları tamamlandığında sulamaya açılacak 18 bin hektar arazisiyle tarımsal alt yapısının güçlenecek olması,
<p>Zayıf yönler</p> <ul style="list-style-type: none"> • İl genelinde meyve tarımı yapılabilecek alanların küçük ve çok parçalı olması, • Kırsal altyapı yetersizlikleri ve mevcut altyapının modernizasyon ihtiyacı olması. 	<p>Tehditler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kırsal alanlarda, sermaye birikimi eksikliği ve mali kaynak yetersizlikleri, • Elektrik, mazot, ilaç, gübre, fide, tohum gibi tarımsal girdilerin pahalı olması

SONUÇ VE ÖNERİLER

TR 81 illerinin meyve sektörü bakımından mevcut durumunu ortaya koymayı ve her bir ilin mevcut şartlarını, olumlu yönlerini değerlendirerek daha iyi imkanlarla daha verimli sonuçlara ulaşabilmeyi amaçlayan bu çalışma sonucunda; illerin ekolojik koşullar açısından yörede meyveciliğin birçok güçlü yönüne sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ülkemiz de sahip olduğu üretim alanı ve ekolojik yapısı itibarıyla meyve üretiminde önemli bir konuma sahip ülkelerden birisidir. Meyve üretimindeki konumumuzun sürdürülebilirliği açısından dünya üretim ve ticaretindeki gelişmelerin yakından takip edilmesi önem arz etmektedir. Batı Karadeniz bölgesinde bulunan Zonguldak, Karabük ve Bartın illeri; meyve sektöründe en büyük paya sahip olan çeşitler olarak fındık, elma, ceviz, kiraz ve erik üretimi açısından dikkat çekmektedir. Tablo 2 deki verilerden de anlaşılacağı gibi; Zonguldak ili, Türkiye meyve üretimine en büyük katkıyı fındık üretimi ile gerçekleştirmektedir. İl aynı zamanda endemik bitkiler (kocayemiş, dağ çileği, böğürtlen, kuşburnu, kızılçık) açısından da çok zengindir. Karabük ilinde de kiraz ve çavuş üzümü yetiştiriciliği geniş potansiyele sahip olmakla birlikte, il de bu ürünlerin üretimi ve işlenmesine yönelik tesisler için de bu meyveler önem taşımaktadır. Bartın da, organik ahududu, böğürtlen ve iyi tarım uygulamaları içeren sertifikalı kivi yatırımları ile bu ürünlerde üretim ve tüketim bilinci artmaktadır. Özetle TR 81 illerindeki meyve sektöründe Zonguldak ilinde bodur meyve yetiştiriciliği ve üzüm meyve üretimi (Böğürtlen, ahududu) gelişmektedir (Anonima, 2015). Karabük, özellikle il merkezi ve Safranbolu ilçesinde kiraz ve çavuş üzümü yetiştiriciliği konusunda oldukça geniş potansiyele sahiptir (Anonimb, 2015). Bartın ilinde ise, son yıllarda kapama bodur ve yarı bodur meyve bahçe tesisleri ekonomik anlamda hızla yaygınlaşmaktadır (Anonimc, 2015). Bölgede özellikle sektörel gelişimin planlanmasında Coğrafi bilgi sistemi kullanılarak uygun üretim alanları ortaya konulmalıdır (Yazici ve ark., 2016).

KAYNAKLAR

- Aktan CC. 2007. Stratejik Yöntem ve Swot Analizi. http://www.canaktan.org/yönetim/stratejik_yönetim/swot.htm
- Anonima, 2015. Zonguldak İli Tarımsal Yatırım Rehberi –Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, 2015.
- Anonim a, 2017. Zonguldak İli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.
- Anonim b, 2015. Karabük İli Tarımsal Yatırım Rehberi –Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, 2015.
- Anonim b, 2017. Karabük İli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.
- Anonim c, 2015. Bartın İli Tarımsal Yatırım Rehberi –Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, 2015.
- Anonim c, 2017. Bartın İli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.

Üretim parsellerinin küçük ve çok parçalı olması nedeniyle pazarlama ve maliyetlerde sorunlar yaşanabilmektedir. Bunun yanı sıra üreticilerin eğitim düzeyinin düşüklüğü ve modern üretim tekniklerinin yeterince kullanılmaması, sektörü sıkıntıya sokmaktadır. Bu nedenle üreticilerin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

TR 81 illeri meyve üretim potansiyelini artırmak için;

- TR 81 illerinin meyve sektöründeki tercihlerini belirlemek
- TR 81 illerinde yetiştirilebilecek meyve türlerini tespit etmek,
- Uygun meyve yetiştiriciliği yapılabilecek bölgelerin tespit etmek,
- Meyve yetiştiriciliği yapan işletmelerinin bulunduğu yerlerde organize meyve üretimi gerçekleştirmek,
- Batı Karadeniz bölgesi ile sektörün kümelenmesinin olabirliğini araştırmak,
- Bu konuda yatırım yapacaklara yardımcı olmak,
- Kitlese ve düzenli üretim için çalışmalar yapmak,
- İhracata yönelik üretimde ürün çeşitliliğinin sağlanması,
- Yıl boyu üretim ve pazara sunabilmeye yönelik üretim tekniklerinin geliştirilmesi ve başta AB ülkeleri olmak üzere farklı pazar ve pazarlama kanallarını oluşturulabilme olanaklarının araştırılması,
- Kalitenin korunup geliştirilmesine yönelik politikaların uygulanması,
- İstihdam yaratmak için alternatif sektör alanları olabirliğini belirlemek, gerekmektedir.

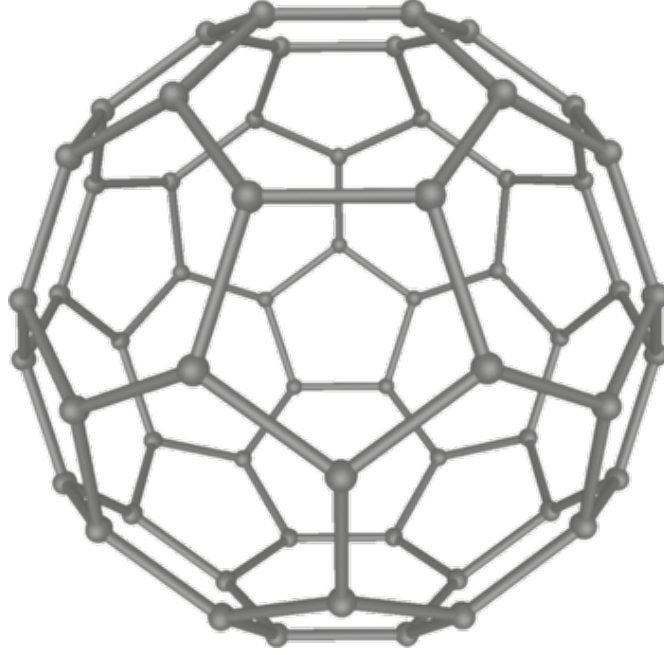
Gülğün, Aslan, B., Yazici, K., 2016. Üretimden Pazarlamaya Türkiye de Süs Bitkileri, TÜRKTOB Sayı 19 Sayfa; 64-69, 2016.

Tüik, 2010. TR 81 (Zonguldak-Karabük-Bartın) Bölgesel Göstergeler. Türkiye İstatistik Kurumu. Mayıs 2011. Yayın no:3559. ISSN: 1307-0894.

Uçar D. ve Doğru A.Ö. 2005. CBS projelerinin Stratejik Planlaması ve SWOT Analizinin Yeri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.

Yazici, K., Gülğün Aslan, B., 2016. TR83 İllerinde Süs Bitkileri Sektörünün Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Yayın Yeri: Selçuk Gıda Tarım Bilimleri Dergisi, Sayı: 1 Cilt 3, Sayfa 18-24, 2016.

Yazici, K., Gülğün, B., Dursun, Ş., 2016. The Importance Of Appropriate Area Planning and Geographical Information Systems In Growing Ornamental Plants In Turkey. 6/2, Sayfa 225-232.



AKUATİK NANOTOKSİKOLOJİ

Mehmet Ateş¹,

Gül Çelik Çakıroğulları²

*¹Munzur Üniversitesi, Mühendislik
Fakültesi Biyomühendislik Bölümü Aktuluk
Yerleşkesi, 62000, Tunceli, Türkiye*

*²Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı,
Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü,
06170, Ankara, Türkiye*

**Sorumlu yazar: atesnrg@gmail.com*

ÖZET

Bu derlemede, akuatik organizmalar üzerine nanopartiküllerin etkileri özetlenmiştir. Nanopartiküllerin akuatik çevredeki davranışları ve akuatik organizmalar üzerindeki etkilerine dair çalışmaların yetersiz olduğu ve yaygın bir şekilde kullanılıyor olmaları ile akuatik çevreye olan salınımlarının yakın gelecekte artacak olmasından ötürü üzerinde daha fazla önemle durulması gerektiği belirtilmiştir.

ABSTRACT

In this review, the effects of nanoparticles on aquatic organisms are summarized. It is clearly stated that, the studies on the behaviour of nanoparticles in the aquatic environment and their effects on aquatic organisms are insufficient and need more attention, since they are being used widely and their release into the aquatic environment will increase in the close future.

1. GİRİŞ

Nanoteknoloji; atomik, moleküler ve makromoleküler vb. seviyede araştırmalar ve uygulamalar yapmaya izin veren ve maddeyi nano ölçeğinde işleme ve kontrol etme sanatı olan bir teknolojidir. Nano seviyedeki çalışmalar, 1-100 nm boyutundaki maddeler ve aygıt geliştirmekle ilgilidir. Nanoteknolojinin uygulanması konvansiyonel materyallerin, boyutları nano ölçeğe dönüştüğü için temel fiziksel ve kimyasal özelliklerinde, değişiklikler yapılmasına olanak tanır. Bir maddenin makro boyuttaki sahip olduğu özellik ve davranışlar nano boyutundakinden farklıdır. Nanoparçacıklar, özellikle 20 nm'den daha küçük boyutlarda eşsiz optik, manyetik ve kimyevi özelliklere sahiptir (1). Nano alanı; son yıllarda yüksek teknoloji gerektiren ekonominin en hızlı büyüyen ve her kesimi kısa veya uzun vade de etkileyen yeni endüstri sektörü olmuştur. Nano boyuttaki materyaller: dolgu malzemesi, katalizörler, yarı-iletkenler, kozmetik, mikroelektronik, gelişmiş tıbbi teşhis cihazları, eczacılık, ilaç taşıyıcıları, veri/enerji depolama, sürtünmesiz kaplama malzemeleri, kirlenmeyen pantolonlar ve yakıt tasarrufu sağlayan otomotiv parçaları gibi ticari amaçlar için gittikçe artan ölçüde kullanılmaktadırlar (2; 3).

Nanometre boyutundaki parçacıklar hem doğada bulunur hem de endüstriyel süreçlerin sonunda ortaya çıkarlar. Nano boyuttaki yapılar özellikleri ve işlevleri bakımından hücresel düzeyde biyolojik sistemler üze-

rindeki olumsuz etkileri sebebiyle kaygı uyandırmaktadır. Buda toksikoloji ve çevresel etkileri konusunda büyük oranda tartışılmalara sebep olmaktadır (4; 5). Nanomateryallerle ilgili bilinen toksikolojik bilgilerin çoğunluğu havadaki nano-büyükölçekteki parçacıklar ve bunların insanlarda solunum yoluyla ortaya çıkan etkileri üzerinedir. Başta akuatik çevre olmak üzere tüm canlılarda tam etkileri bilinmemektedir.

Nanomalzemeler, klasik mikro ölçekli maddelerle karşılaştırıldığında, nanoölçekli yüzey alanları/özellikleri, kimyasal reaktivitesi, fiziksel emilme yeteneği vb. gibi birçok temel özellikle doğrudan ilişkilendirilebileceğinden, bütün bu faktörler canlı organizmada nanotoksikolojik davranışı güçlü bir şekilde domine edebilir ve bu yüzdende biyolojik sistemlerle daha etkili bir şekilde etkileşime girebilir ve daha ağır bir toksisite üretebilir. Fakat geleneksel toksikoloji araştırma yaklaşımları genellikle fiziksel boyut ve yüzey alanının etkilerini göz önünde bulundurmazlar (6).

Yüzey suları, evsel ve endüstriyel kaynaklı tüm atık sular su döngüsüne karıştığı için, nanomateryallere maruz kalan akuatik çevre üzerindeki etkileri konusundaki araştırmalar çok ilgi uyandırmaktadır. Üretilmiş nanomateryallerin toksisitesi ve ekotoksisitesini, hatta bunların endüstride kullanılmalarından önce en aza indirgenmesi veya tamamen ortadan kaldırılması için üretilmiş nanomateryallerin güvenlik meselesine odaklanan farklı çalışmalar yapılmıştır (7; 8; 9; 10). Günümüzde nanomateryallerle ilgili ekotoksikolojik verilerden bahseden bazı literatürler belirlemeye başlamıştır fakat maruz kalmanın ve etkilerinin özellikle tatlısu ve denizsel akuatik ortamdaki mekanistik temeli henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Üstelik ilerde karşılaşılabilecek zorluklar ve tartışmalar da mevcuttur, fakat malzeme ve jeolojik bilimler de dâhil toksikoloji ve kolloid kimyasından transfer edilecek bilgi ekotoksikolojik çalışmaların bu yeni multidisipliner alanda mesafe kat etmesine olanak tanyacaktır. Son zamanlarda, endüstriyel olarak imal edilmiş metal ve metal oksit nanopartiküllerin; çevrede (11), balıklarda (12), omurgasızlarda (13) ve artemia gibi zooplanktonlarda (14) oluşturabileceği toksikolojik etkilerin değerlendirilmesine odaklanan farklı eleştirel incelemeler yayınlanmıştır. Ancak ekotoksikolojik yaklaşımlardaki temel zayıf noktalar tam olarak ele alınamamış ve başta akuatik nano(eko)toksikolojideki ihtilaflı meseleler ile birlikte ekotoksikoloji için referans madde eksikliğini giderebilecek konular belirtilmemiştir.

Nanotoksikoloji, nanoparçacıkların doğrudan veya dolaylı yollarla, yaşayan canlılar üzerinde oluşan etkilerini belirlemektedir. Nanotoksikoloji alanının gelişimini incelediğimizde ise; bilgi boşluklarını ele almak ve özellikle de nanomalzemelerin sebep olduğu

muhtemel olumsuz sağlık etkilerini gidermek amacıyla toksikolojinin yeni bir dalı olarak önerilmiştir (15). Nanotoksikoloji alanı çok geniş bir yelpaze alanı oluşturmakta ve hemen her alanın ya kullanım sürecinde ya da sonucunda etki oluşturduğu görülmektedir. Aşağıda Şekil 1'de (16) belirtilen şemayı incelediğimizde; nanoboyuttaki malzemelere maruz kalma da, biyodagılım, moleküler belirleyiciler, genotoksisite, mevzuat düzenleyici ve fizikokimyasal belirleyiciler ile ilgili konuların ön plana çıktığını ve nanotoksikolojinin çok geniş bir alanı kapsadığını görülmektedir.



Şekil 1. Nanopartiküllerin toksisitesinde rol oynayan faktörler (16)

Figure 1. Factors effective on nanoparticles' toxicity (16)

Toksisite mekanizması tam olarak açıklanamasa da, akuatik omurgalılarda nanoparçacıkların öldürücü olmayan etkileri ile ilgili mevcut ekotoksikoloji verilerinden yola çıkarak, bu toksisitenin ana özelliklerinin oksidatif stres, genotoksisite ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkiler olduğu tahmin edilmektedir (12). Nanoparçacıkların yüzey alanlarının hacimlerine oranı, makro boyuttaki hâllerinden çok daha fazla olduğu için, enerjileri de daha fazladır. Bu enerjinin çoğu, serbest yüzey enerjisi olarak depolandığından daha fazla toksik etki gösterirler. Nanopartiküllerin toksisitesi genel olarak, sıklıkla üretim metodunun bir fonksiyonu olan, parçacıkların farklı formları ile ilgilidir. Bu nedenle nanopartiküllerin çevreye ulaştığı noktada değil, kendi kaynağında kontrol edilmesi gerekir (13).

2. Çevrede Nanoparçacıkların Taşınması

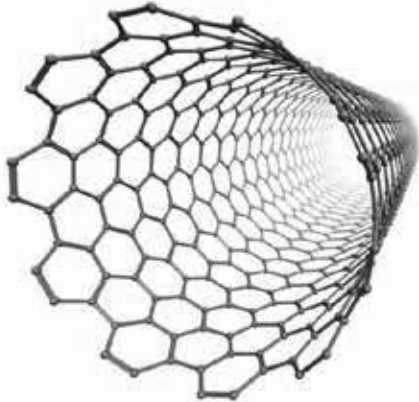
İnsan yapımı nanoparçacıkların davranışları ve akıbeti birçok fizikokimyasal özelliklere ve faktörlere bağlıdır. Çevreye salınan nanopartiküller, atmosferik birikim, yüzey akıntısı, atık-su veya direkt enjeksiyon yoluyla, su ekosistemine ulaşırlar (17). Organizmalara doğrudan ya da abiyotik modifiye edilmiş olarak ulaşan bu nanopartiküller diğer maddeler veya kirleticiler ile etkileşerek, organizmaları ve daha uzun bir sürede de bütün toplulukları ve ekosistemleri etkiler. Agregat

olarak (kümeleşmiş) veya stabil olarak suda kalabilir ya da su ile taşınabilmektedirler. Sonuçta nanopartiküller su kaynakları ile denizlere ulaşmaktadırlar. Fiziko-kimyasal süreçler, akuatik ortamdaki nanopartiküllerin stabilizasyonunu sağlar. Örneğin yüzey kaplama, su sütununda onları kullanılabilir tutar ve su sistemindeki taşınmasını kolaylaştırır. Agregasyon sedimentasyon ile sonuçlanır ve böylece su kolonundan uzaklaştırılmasına ve aynı zamanda bentik organizmaların maruziyetine sebep olur ve potansiyel toksik etkilerin açığa çıkmasını sağlar. Çökelmiş nanopartiküller sediment içinde kalmaya devam edebilir ya da yeniden ayrışma gibi mobilize olabilir.

Üretilmiş nanomalzemelerin çevreye karşı oluşturduğu riskleri daha iyi değerlendirebilmek için, hareketlilikleri, biyoelverişlilikleri ve ekotoksisiteleri hakkında daha fazla bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Nanoparçacıkların çevrede meydana gelme sıklığı ve davranışlarını incelemiştir (18). Mühendislik ürünü olan nanoparçacıkların yüzey özellikleri, birleşme davranışları ve dolayısıyla akuatik veya karasal sistemlerdeki hareketlilikleri başta olmak üzere algler, bitkiler ve mantarlar ile etkileşimleri açısından önemli bir yere sahip olduğu rapor edilmiştir (19). Nanoparçacıklar birçok yolla çevresel ortamda taşınırlar. Örneğin; yemek pişirme, imalat faaliyetleri ve kara/hava ulaşımı gibi birçok evsel ve endüstriyel işlemler atmosfere nanoparçacıkların salınmasında rol oynar. Çevreye salınan nanoparçacıklar ışık, oksidanlar ve mikroorganizmalar gibi çevresel faktörlerden etkilenirler.

3. Karbon Bazlı Nanopartiküller

Nanomateriyallerin önemli bir özelliği de emici madde olarak davranabilme yetenekleridir. Özellikle karbon nanotüpler (Şekil 2) (20); birçok organik bileşiğin, sudan çok güçlü bir şekilde emilmesine olanak sağlamalarından dolayı ilgi uyandırmışlardır. Karbon nanotüpler ve fullerenerler suda son derece çözülemez niteliktedirler (21) ve akuatik ortamda fiziksel karışma meydana gelene kadar muhtemelen su yüzeyinde



Şekil 2. Karbon nanotüp (20)
Figure 2. Carbon nanotube (20)

veya su-tortu arayüzünde bulunurlar. Karbon nanomateriyaller akuatik ortamda çözünmüş organik materiyallerle etkileşime girerek onların su sütünü içindeki varlığını etkilemektedir. Karbon nanotüp ve fullerenerlerin kolay üretilmesive ticari olarak rahatlıkla temin edilmesine rağmen, özellikle akuatik organizmalar olmak üzere canlı organizmalarda bunların nanotoksik etkileri üzerinde hali hazırda çok az bilgi bulunmaktadır. Akuatik organizmalar üzerinde sınırlı çalışmalar mevcuttur (22; 23; 24; 25; 26).

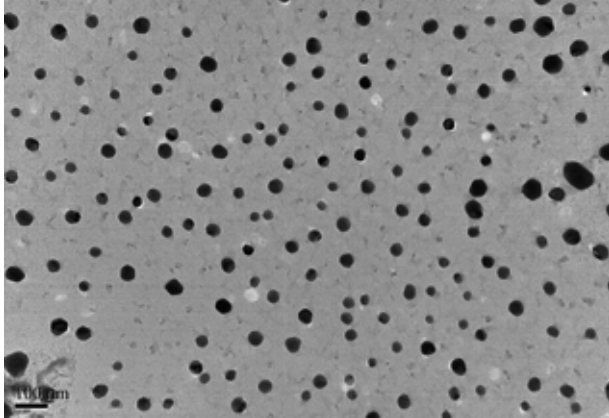
Karbon nanomateriyaller üzerindeki eko(nano)toksikolojik çalışmalar büyük bir zorluk arzeder çünkü karbon nanomateriyaller suda iyi çözünmezler (27) ve bunların sulu çözeltide muhafaza edilebilmesi için kimyasal seyrelticilere, karıştırılmasına veya selenlenmesine ihtiyaç vardır. Seyreltici seçimi de problemli bir meseledir çünkü kimyasal açınsından en iyi seyrelticiler, organizmalar için toksik olabilmektedir.

Karbon nanomateriyallerin balıklarda oksidatif hasara yol açma potansiyeli hala tartışmalı bir konudur. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde; karbon nanotüplere dolaylı spesifik olmayan toksik etkiler fiziksel tahriş, lezyon ve solungaçlarda yüzey dokularının tıkanmasından oluşur, ki bu etkiler, dafnidler üzerine yapılan bazı çalışmalarda kanıtlanmıştır (22). Balık solungaç yüzeyleri belli bir büyüklük aralığındaki veya spesifik boyut veya şekillerdeki nanoparçacıklar tarafından tahriş edilmeye karşı daha duyarlı olabilirler; ve balıkların bazı nanokarbon materyal şekil veya boyutlarını hücre yüzeyinden çıkarması daha zor olabilir. Karbon nanotüplerin gökkuşağı alabalığında solunum yolları için toksik olduğu sonucuna varmıştır (28). Karbon nanomateriyallerin boyut ve şekilleri organizmalarda maruz kalma ve toksisite potansiyelini etkileyebilmektedir. Zebrabalığı embriyolarının karbon nanotüplerin kümeleşimlerinden korunmuş göründüğünü bildirilmiştir, çünkü kümeleşimler daha geniştir ve koryondaki nanometre ölçeğindeki gözeneklere geçemezler (25).

Karbon nanomateriyallerle ilişkilendirilen toksisite hakkındaki yeni bir kaygı da bu materiyallerin biyoelverişliliğini değiştirecek ve ilave toksikolojik kaygılar doğurabilecek kümeleşme yetenekleridir (29). Aslında, karbon nanomateriyallerin analizindeki temel problemler farklı hazırlama metotlarından, nanomateriyallerintoksitesini test edecek kabul görmüş metot eksikliğinden ve standart eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

4. Metal Bazlı Nanopartiküller

Son zamanlarda birçok metal ve metal oksidin nano ölçek versiyonu üretilmekte ve birçok üründe de kullanılmaktadır (Şekil 3). Mesela günümüzde, nano TiO_2 direkt insan kullanımı ve tüketimi için dizayn edilen çeşitli ürünlerde kullanılmaktadır. Örneğin, kozmetik ürünlerinde, güneş kremlerinde, diş fırçalarında ve gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (18). Diğer kullanımları; su ve toprağı dekontamine etmek üzere çevresel iyileştirme (9) ve ilaç endüstrisinde ilaç taşıyan araç olarak kullanılan uygulamalar olduğu gibi boyalarda pigment maddesi ve parlatici olarak da kullanılmaktadır. Nano TiO_2 kullanılan foto kataliz de, son zamanlarda önemli olmaya başlamıştır. Bu nano yapıli materyal yakın UV altında foto aktif olur ve kristalin yüzeyinde reaktif oksijen türleri oluşur. Bu malzemelerin toksik etkileri o malzemenin formuna, kristal yapısına ve akuatik ortamlardaki davranışına bağlıdır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde ayrı bir öneme sahip ve besin zincirinin önemli bir halkasını da teşkil eden Artemia salina zooplanktonu üzerinde yaptığımız TiO_2 nanoparçacık akut toksisite çalışmasında organizmaların %50 ölümüne ulaşamadığı için LC_{50} değerleri belirlenemmiştir (14).



Şekil 3. Bakıroksit (CuO) nanopartiküllerin TEM görüntüleri (Orijinal. M Ateş)

Figure 3. TEM images of copperoxide (CuO) nanoparticles (Original. M Ateş)

Akuatik toksisite verilerinin çoğu tatlısu türleri ve bunlar için düzenlenmiş bazı yönergeler ve uluslararası akut toksisite standartlarında (OECD, ISO ve DIN) belirtilmiş Daphnia magna ve Ceriodaphnia dubia gibi dafnidler (zooplankton) olmak üzere esasen düzenleyici toksikoloji için kullanılan türler hakkındadır. Zooplanktonlar genel olarak algler ve balıklar arasındaki besin ve enerji bağıdır; bu yüzden ekolojik açıdan özel bir anlamı vardır. Omurgalılarda öldürücü olmayan düzeylerde yapılan nanoparçacık toksisite çalışmalarının çoğu tatlısu balıkları üzerine yapılmıştır. İşlenmiş/üretmiş nanoparçacıkların öldürücü olmayan etkileri

yakın zamanlarda çalışılmıştır (12). Bu inceleme de bazı üretilmiş nanoparçacıkların toksik etkileri ve oksidatif stres, karaciğerde tümör oluşumu, bazı organa özgü iyon-düzenleyici rahatsızlıklar ve vasküler yaralanma ile uyumlu hücre patolojileri de dahil bir dizi etki olup-solungaçlar, bağırsaklar, karaciğer ve beyinbalıklardaki muhtemel hedef organlar olarak görülmüştür. Gökkuşığı alabalığında TiO_2 'nin ekotoksiste değerlendirmesi incelenmiştir (30). 2 haftalık bir çalışmada, balıklarda muhtemelen bakır, sodyum ve potasyum iyonları gibi metal iyonlarına bağlanabilecek solunum problemleri ve diğer öldürücü olmayan etkiler bulunmuştur.

TiO_2 nanoparçacık ve fullerener gibi karbon-temelli materyallerin farklı yapıları olmasına rağmen, her ikisi de ortak bir özelliğe sahiptir; bu materyaller redoks aktiftir ve reaktif oksijen türlerinüretmesine neden olurlar. Bu açıdan bakıldığında, genel kimya ile açıklanabilecek benzer toksik etki türlerine sahiptirler. TiO_2 nanoparçacıkları karakteristik toksisite göstermezler. Dolayısıyla, TiO_2 nanoparçacıkları serbest metal iyonundan ziyade düşük akut toksisiteli bir metal oksit gibi davranırlar ve karbon kimyasına bizim beklediğimizden daha yakındırlar. Hem metaloksit hem de karbon-temelli materyaller solungaç patolojisi üzerindeki etkileri bakımından ortak özellikler gösterirler; her ikisi de akut hemolitik olmayıp oksidatif strese neden olurlar. Yaptığımız başka bir çalışmada, TiO_2 nanoparçacıklarının konsantrasyon artışına paralel olarak oksidatif streste de artışa sebep olduğu tespit edilmiştir (14).

Zebrabalığı bakır (Cu) nanoparçacıklarına maruz bırakılmış ve maruz kalan balıklar 2 günden fazla süre izlenmiştir (31). Bakır nanoparçacıkları zebrabalığı için çok daha düşük konsantrasyonlarda, su piresi Daphnia da TiO_2 parçacıklarıyla veya yassıkafalı golyan balığında fullerener gibi karbon temelli nano yapılarla yapılan deneylerde olduğundan çok daha fazla akut öldürücüdür. Çözünebilir bakıra maruz bırakılan balıklarla kıyaslandığında, balıklar 100 $\mu g/L$ seviyelerinde nanoparçacıklara maruz bırakıldığında, farklı gen ifadesi biçimleri ve solungaçlarında bazı durumlarda kıyaslanabilir morfolojik değişiklikler göstermiştir.

Gümüş (Ag) nanoparçacıkları gelecekteki uygulamalar açısından en çok umut vaat eden metallerden biridir. Gümüş nanoparçacıkları ilk yardım bandajlarında, besin takviyelerinde, bebek emziklerinde, sabunlarda, tekstil ürünlerinde (kendi kendini temizleyen kumaşlar), çamaşır makinalarında ve prezervatiflerde kullanılacak antibakteriyel, antimikrobiyel, antibiyotik, antifungal ve kısmen antiviral özelliklere sahiptir. Son zamanlarda yapılan iki çalışmada nano Ag ekotoksitesi zebrabalığı modellerinde incelenmiştir (32; 33). Nanoparçacıkların zebrabalığı

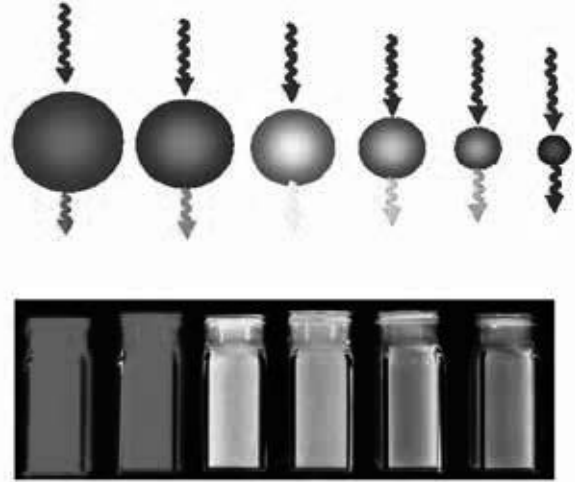
embriyolarının beyin, kalp, embriyo sıvısı ve kanında dağıtılmış olduğu gösterilmiştir (32). Diğer araştırmacı tarafından yapılan çalışmada ise, yumurtadan çıkma hızının nano Ag⁺’ye maruz bırakılmış gruplarda düşüğü gösterilmiştir (33). Bu yüzden, ticari nanometre boyutlu Ag⁺ iyonları akuatik ortamda birikebilmiş ve zebrabalığı embriyolarının gelişimine zarar vermiştir.

Altın (Au) nanoparçacıkları kimyasal kararlılığı sayesinde biyomedikal görüntüleme ve diagnostik testlerde yaygın olarak kullanılabilir. Fakat altın nanoparçacıklarının ekotoksitesisi hakkında çok az veri vardır. Bu anlamda, Daphnia magna’daki altın nanoparçacıklarının yüzeye çıkarılması ve salınması çalışılmıştır (34). D. magna 6, 12 veya 24 saatliğine öldürücü olmayan altın nanoparçacıklarına maruz bırakılmıştır ve altın nanoparçacıkların mevcudiyeti ve dağılımı incelenmiştir. En yüksek nanoparçacık konsantrasyonu 12 saat sonunda bulunmuştur. Parçacıkların tasfiyesi organizmaları tatlı suya koyarak ve parçacıkların bağırsak dokularında tutulmasını zaman içinde gözleyerek incelenmiştir. Başlangıçta ağızda meydana gelen yüksek ve kuyruk bölgesinde düşük seviyelerdeki altın konsantrasyonu tersine çevrilmiştir ki bu da parçacıkların zaman içinde vücuttan atıldığını gösterir. 0.8 ve 15 nm boyut aralığındaki Au nanoparçacıklarının sitotoksitesisi üzerine yapılan bir çalışma da ise bazı insan hücre türlerinin 12 saat içinde hücre ölümü için 30-56 µM arasında değişen EC₅₀ değerlerine sahip en küçük altın parçacıklarına (≤1.4 nm) karşı hassas olduğunu göstermiştir (35).

Yukarıda metal ve metaloksit temelli nanoparçacıkları ile yapılan bazı çalışmalar özetlendiğinde; nanoparçacıkların akuatik organizmalar üzerinde toksik etkilerinin olduğu ve özellikle zooplankton ve balık üzerinde yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Gelecekte nanoteknolojinin daha yaygın kullanılabilir hale gelmesi, insanların nanoparçacıklarla daha fazla teması anlamına gelecektir. Bunun sonucunda besin zincirinin önemli halkasını oluşturan akuatik organizmalar ve bu canlıların yaşadığı sucul ortamın risk altında olduğu açıkça görülmektedir.

5. Yarı-iletken Bazlı Nanopartiküller

Kuantum noktacıkları (QD’ler) biyomedikal araştırmalarda ve mikroelektronikte önem kazanan işlenmiş nanomalzemelerdir (Şekil 4) (36). Kadmiyum-telürid (CdTe) temelli QD’ler en büyük ticari potansiyele sahip yarı-iletken nanokristallerdir. Akuatik organizmalar üzerinde kuantum noktaları ile ilgili çok az çalışma mevcuttur. Örneğin; CdTe QD’lerin tatlısu midyesi *Elliptio complanata* için immunotoksitesisi tarafından incelenmiştir (37). Bu çalışmanın sonuçları CdTe’nin tatlısu midyesi için immunotoksik olduğunu ve solungaçlarda oksidatif strese ve kayda değer dere-



Şekil 4. Yarı-iletken kadmiyum selenür (CdSe) nanokristalleri (Kuantum noktaları nano boyutuna bağlı olarak farklı renklerde görünürler) (36)

Figure 4. Semi-conductive cadmium selenide (CdSe) nanocrystals (Quantum dots are seen in different colours due to nano sizes) (36)

cede düşük DNA sarmal kırıkları düzeylerinden de anlaşıldığı üzere her iki durumda da DNA hasarına neden olduğunu göstermişlerdir. Deney midyelerinde gözlenen genel tepki şekli yüksek CdTe konsantrasyonuna sahip grubun moleküler kadmiyum (CdSO₄) için gözlenen tepki şekline en çok benzediği bir doz-cevap eğilimini takip eder. Bu sonuçlar önceki çalışmalarla uyum göstermektedir. QD’lerin toksitesisini değerlendirmek için bazı in vitro analizler yapılmıştır. Kuantum noktacıkların akuatik organizmalar üzerinde toksikolojik etkilerine ilişkin yakın zamanda yapılan çalışmalar mevcut olup, bu çalışmalarda farklı konsantrasyonlardaki ve özelliklerdeki kuantum dotlara maruz kalan akuatik organizmalarda özellikle CdS kuantum dotlarının toksik etkiler gösterdiği belirtilmiştir (38; 39; 40).

6. SONUÇ

Bu çalışmada sunulan tartışma ve araştırmalardan açıkça görülmektedir ki, üretilmiş nanomateryaller üzerinde daha fazla toksikoloji araştırmaları yapılması gerekmektedir.

Nanoteknoloji artan bir hızla ilerlemektedir ve kuşkusuz sağlık ve çevre üzerinde hem yararlı hem de toksikolojik etkileri ve sonuçları olacaktır. Nanoteknolojilerin insanlığın refahı için önemi tartışılmaz, fakat yine de potansiyel olumsuz etkileri incelenmelidir. Yeni bir disiplin olarak nanotoksikoloji sürdürülebilir ve güvenli bir nanoteknolojinin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır. İnsan vücudu ve ekosistemdeki nanomateryallerle ilişkili risk faktörlerinin iyi anlaşılması çeşitli nanomateryallerin gelecekte geliştirilmesi ve kullanılabilmesini kolaylaştıracaktır. Aslında, insa-

noğlu var oluşundan beri çevresinde mikron-altı ölçekteki parçacıklarla yaşamaktadır. İnsan yapımı nano yapıları ürünlerin ortaya çıkması ile birlikte aslında onların toksik etkileri hakkında çok az şey bilindiği görülmüştür. Her yeni teknolojiye olduğu gibi, bu teknoloji ve ürünlerinin de çevre ve sağlık üzerindeki etkileri merak edilmektedir. İnsanlar yeni veya ortaya çıkmakta olan teknolojilerin denenmiş ve test edilmiş teknolojilere oranla daha yüksek güvenlik gereksinimlerini karşılama beklentisindedir. Bu gereksinimlerin karşılanamaması halkta korkuya ve hatta bireylerin, insan gruplarının ve ulusların hayat kalitelerini iyileştiren nanoteknoloji temelli ürünlerin reddedilmesine yol açar.

Gelecekte nanoteknolojinin daha yaygın kullanılır hale gelmesi, insanların nanopartiküllerle daha fazla teması anlamına gelecektir. Bu teknolojinin muazzam potansiyel yararları olmasına rağmen, nanoparçacıkların benzersiz özelliklerinin insan sağlığı ile ilgili sorunlara da yol açacağı konusunda endişeler bulunmaktadır. Nanopartiküllerin canlılar üzerinde toksik etkilerinin olduğu in vivo ve in vitro araştırma-

larla gösterilmiştir. Ancak son yıllarda, akuatik çevre ve organizmalarda üretilmiş yeni nanomateriyallerin oluşturduğu ekotoksikolojik riski değerlendiren çok az miktarda araştırmalar mevcut olup, bu araştırmalar da hala başlangıç aşamasındadır ve bazı meselelerin çözümü kavuşturulması gerekmektedir.

Kısacası nanomalzemeler; küçük olan daha çoktur yaklaşımı ile genellikle daha iyi ve bazen de zararlıdır ancak en önemlisi tümüyle yenidir. Bu sebeplerden dolayı nanomalzemelerin güvenlik değerlendirmesi sadece eşit miktardaki kitle materyalin toksikolojik profiline dayanmamalıdır. Nano(eko)toksikoloji çalışmaları nanoteknolojiye bakan yönüyle insan sağlığı ve çevrenin korunmasının temelini oluşturmaktadır. Nanoteknolojinin tam potansiyeline ulaşabilmesi ancak toksikolojik çalışmaların ortaya çıkardığı meseleleri ele alarak mümkün olabilir. Uygun nano(eko)ekotoksikite test strateji ve metodlarını oluşturmaya yönelik yapılacak araştırmalar öncelikle gerçekçi koşulları tanımlamalıdır ve sonra bu senaryolar altında ekotoksikiteyi test etmelidir.

REFERANSLAR

1. Huber, D.L. (2005). Synthesis, Properties, and Applications of Iron Nanoparticles. *Small*, 1(5): 482-501. doi: 10.1002/smll.200500006.
2. Goldstain, A. (1997). *Handbook of Nanophase Materials*. New York: Marcel Dekker Inc.
3. Miller, J.C., Serrato, R., Represas-Cardenas, J.M., Kundahl, G. (2004). *The Handbook of Nanotechnology*. New Jersey, Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
4. Oberdörster, G., Oberdörster, E., & Oberdörster, J. (2005). Nanotoxicology: An emerging discipline evolving from studies of ultrafine particles. *Environmental Health Perspectives*, 113: 823-839. doi: 10.1289/ehp.7339.
5. Donaldson, K., Tran, L., Jimenez, L.A., Duffin, R., Newby, D.E., Mills, N., MacNee, W., & Stone, V. (2005). Combustion-derived nanoparticles: A review of their toxicology following inhalation exposure. *Particulate and Fibre Toxicology*, 2. doi:10.1186/1743-8977-2-10.
6. Zhao, Q., Pang, X.F., Liu, L.W., & Deng, B. (2007). The Biological Effect of Iron Oxide and Its Hydrate Nanoparticles. *Solid State Phenomena*, 121-123(2): 735-738. doi:10.4028/www.scientific.net/SSP.121-123.735.
7. Lam, C.W., James, J.T., McCluskey, R., & Hunter, R.L. (2004). Pulmonary Toxicity of Single-Wall Carbon Nanotubes in Mice 7 and 90 Days After Intratracheal Instillation. *Toxicological Sciences*, 77: 126-134. doi: 10.1093/toxsci/kfg243.
8. Hoet, P.H.M., Bruske-Hohlfeld, I., & Salata, O. (2004). Nanoparticles – known and unknown health risks. *Journal of Nanobiotechnology*, 2: 1-15. doi: 10.1186/1477-3155-2-12.
9. Zhu, S., Oberdörster, E., Haasch, M.L. (2006). Toxicity of an engineered nanoparticle (fullerene, C₆₀) in two aquatic species, *Daphnia* and fathead minnow. *Marine Environmental Research*, 62. doi:10.1016/j.marenvres.2006.04.059.
10. Wiesner, M.R., Lowry, G.V., Alvarez, P.J.J., Dionysiou,

D., & Biswas, P. (2006). Assessing the Risks of Manufactured Nanomaterials. *Environmental Science Technology*, 40: 4336-4345. doi: 10.1021/es062726m.

11. Fang, J., Lyon, D.Y., Wiesner, M.R., Dong, J., & Alvarez, P.J.J. (2007). Effect of a Fullerene Water Suspension on Bacterial Phospholipids and Membrane Phase Behavior. *Environmental Science and Technology*, 41: 2636-2642. doi: 10.1021/es062181w.

12. Handy, R.D., Henry, T.B., Scown, T.M., Johnston, B.D., & Tyler, C.R. (2008). Manufactured nanoparticles: their uptake and effects on fish—a mechanistic analysis. *Ecotoxicology*, 17: 396-409. doi: 10.1007/s10646-008-0205-1.

13. Baun, A., Hartmann, N.B., Grieger, K., & Kusk, K.O. (2008). Ecotoxicity of engineered nanoparticles to aquatic invertebrates: a brief review and recommendations for future toxicity testing. *Ecotoxicology*, 17: 387-395. doi:10.1007/s10646-008-0208-y.

14. Ateş, M., Daniels, J., Arslan, Z., Farah, I.O., & Félix-Rivera, H. (2013). Comparative evaluation of impact of Zn and ZnO nanoparticles on brine shrimp (*Artemia salina*) larvae: effects of particle size and solubility on toxicity. *Environmental Science Processes & Impacts*, 15: 225-233. doi: 10.1039/C2EM30540B.

15. Donaldson, K., Stone, V., Tran, C.L., Kreyling, W., & Borm, P.J.A. (2004). Nanotoxicology. *Nanotoxicology Occupational and Environmental Medicine*, 61: 727-728. doi:10.1136/oem.2004.01324.

16. Arora, S., Rajwade, J.M., & Paknikar, K.M. (2012). Nanotoxicology and in vitro studies: The need of the hour. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 258: 151-165. doi:10.1016/j.taap.2011.11.010.

17. Koelmans, A.A., Nowack, B., & Wiesner, M.R. (2009). Comparison of manufactured and black carbon nanoparticle concentrations in aquatic sediments. *Environmental Pollution*,

157: 1110–6. doi:10.1016/j.envpol.2008.09.006.

18. Nowack, B., & Bucheli, T.D. (2007). Occurrence, behavior and effects of nanoparticles in the environment. *Environmental Pollution*, 150: 5–22. doi:10.1016/j.envpol.2007.06.006.

19. Navarro, E., Baun, A., Behra, R., Hartmann, N.B., Filser, J., Miao, A.J., Quigg, A., Santschi, P.H., & Sigg, L. (2008). Environmental behavior and ecotoxicity of engineered nanoparticles to algae, plants, and fungi. *Ecotoxicology*, 17: 372–386. doi: 10.1007/s10646-008-0214-0.

20. Anonymous. (2015a). Retrieved from <http://trading-computersnow.com/the-future-is-set-for-carbon-nanotube-trading-computers/> (27.05.2015).

21. Andrievsky, G.V., Klochkov, V.K., Karyakina, E.L., & Hedlov-Petrosyan, N.O. (1999). Studies of aqueous colloidal solutions of fullerene C₆₀ by electron microscopy. *Chemical Physics Letters*, 300: 392–396. doi:10.1016/S0009-2614(98)01393-1.

22. Oberdörster, E., Zhu, S., Blickey, T.M., Clellan-Green, P., & Haasch, M.L. (2006). Ecotoxicology of carbon-based engineered nanoparticles: Effects of fullerene (C₆₀) on aquatic organisms. *Carbon*, 44: 1112–1120. doi:10.1016/j.carbon.2005.11.008.

23. Oberdörster, G., Finkelstein, J.N. (2006). Letter To The Editor. *Toxicological Sciences*, 94: 439. doi:10.1093/toxsci/kfl099.

24. Templeton, R.C., Ferguson, P.L., Washburn, K.M., Scrivens, W.A., & Chandler, G.T. (2006). Life-Cycle Effects of Single-Walled Carbon Nanotubes (SWNTs) on an Estuarine Meiobenthic Copepod. *Environmental Science Technology*, 40: 7387–7393. doi: 10.1021/es060407p.

25. Cheng, J., Flahaut, E., & Shuk, H.C. (2007). Effect of carbon nanotubes on developing zebrafish (*Danio Rerio*) embryos. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 26: 708–716. doi: 10.1897/06-272R.1.

26. Roberts, A.P., Mount, A.S., Seda, B., Souther, J., Qiao, R., Lin, S., Pu, C.K., Rao, A.M., & Klaine, S.J. (2007). In vivo Biomodification of Lipid-Coated Carbon Nanotubes by *Daphnia magna*. *Environmental Science Technology*, 41: 3025–3029. doi: 10.1021/es062572a.

27. Ham, H.T., Choi, Y.S., Chung, I.J. (2005). An explanation of dispersion states of single-walled carbon nanotubes in solvents and aqueous surfactant solutions using solubility parameters. *Journal of Colloid and Interface Science*, 286: 216–223. doi:10.1016/j.jcis.2005.01.002.

28. Smith, C.J., Shaw, B.J., & Handy, R.D. (2007). Toxicity of single walled carbon nanotubes to rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss*): Respiratory toxicity, organ pathologies, and other physiological effects. *Aquatic Toxicology*, 82: 94–109. doi:10.1016/j.aquatox.2007.02.003.

29. Yang, K., Zhu, L., & Xing, B. (2006). Adsorption of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Carbon Nanomaterials. *Environmental Science Technology*, 40: 1855–1861. doi: 10.1021/es052208w.

30. Federici, G., Shaw, B.J., Handy, R.D. (2007). Toxicity of titanium dioxide nanoparticles to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Gill injury, oxidative stress, and other physiological effects. *Aquatic Toxicology*, 84: 415–430. doi:10.1016/j.aquatox.2007.07.009.

31. Griffitt, R.J., Weil, R., Hyndman, K.A., Denslow, N.D., Powers, K., Taylor, D., & Barber, D.S. (2007). Exposure to Copper Nanoparticles Causes Gill Injury and Acute Lethality in Zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Science and Technology*, 41: 8178–8186 doi: 10.1021/es071235e.

32. Asharani, P.V., Lian, W.Y., Gong, Z., & Valiyaveetil, S. (2008). Toxicity of silver nanoparticles in zebrafish models. *Nanotechnology*, 19. doi:10.1088/0957-4484/19/25/255102.

33. Yeo, M.K., & Kang, M. (2008). Effects of Nanometer Sized Silver Materials on Biological Toxicity During Zebrafish Embryogenesis. *Bulletin of Korean Chemical Society*, 29: 1179–1184. doi: <http://dx.doi.org/10.5012/bkcs.2008.29.6.1179>.

34. Lovern, S.B., Owen, H.A., Klaper, R. (2008). Electron microscopy of gold nanoparticle intake in the gut of *Daphnia magna*. *Nanotoxicology*, 2: 43–48. doi: 10.1080/17435390801935960.

35. Pan, Y., Neuss, S., Leifert, A., Fischler, M., Wen, F., Simon, U., Schmid, G., Brandau, W., & Jahnen-Dechent, W. (2007). Size dependent cytotoxicity of gold nanoparticles. *Small*, 3: 1941–1949. doi: 10.1002/smll.200700378.

36. Anonymous. (2015b). Retrieved from <http://www.nanotech-now.com/2003-Awards/> (22.04.2015).

37. Gagne, F., Auclair, J., Turcotte, P., Fournier, M., Gagnon, C., Sauve, S., & Blaise, C. (2008). Ecotoxicity of CdTe quantum dots to freshwater mussels: Impacts on immune system, oxidative stress and genotoxicity. *Aquatic Toxicology*, 86: 333–340. doi:10.1016/j.aquatox.2007.11.013.

38. Katsumiti, A., Gilliland, D., Arostegui, I., Cajaraville, M.P. (2014). Cytotoxicity and cellular mechanisms involved in the toxicity of CdS quantum dots in hemocytes and gill cells of the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *Aquatic Toxicology*, 153: 39–52. doi:10.1016/j.aquatox.2014.02.003.

39. Vignardi, C.P., Hasue, F.M., Sartório, P.V., Cardoso, C.N., Machado, A.S.D., Passos, M.J.A.C.R., Santos, T.C.A., Nucci, J.M., Hewer, T.L.R., Watanabe, I.S., Gomes, V., & Phan, N.V. (2015). Genotoxicity, potential cytotoxicity and cell uptake of titanium dioxide nanoparticles in the marine fish *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766). *Aquatic Toxicology*, 158: 218–29. doi:10.1016/j.aquatox.2014.11.008.

40. Tang, S., Wu, Y., Ryan, C.N., Yu, S., Qin, G., Edwards, D.S., & Mayer, G.D. (2015). Distinct expression profiles of stress defense and DNA repair genes in *Daphnia pulex* exposed to cadmium, zinc, and quantum dots. *Chemosphere*, 120: 92–99. doi:10.1016/j.chemosphere.2014.06.011.



TARIMSAL DEĞER BİÇMEDE ŞERHLİ ARAZİLER

Dr. Yücel KEŞLİ

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
Arazi Edindirme Daire Başkanlığı

Tarımsal değer biçme yıllardır yapılagelen bir çalışmadır. Özellikle ülkemizde tarımsal değer biçme kavramı ziraat mühendisi meslektaşlarımızın değerlemesi yapılacak tarımsal veriyi o günün koşullarına göre değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkan bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım zaten Ziraat Fakültelerinin Tarım Ekonomisi Bölümü hocalarının ziraat mühendislerine verdiği temel bir yaklaşımdır. Hatta ülkemizde tarımsal değer biçme konusundaki en önemli kaynaklardan birisi olan kitabın adı da bedel takdiri olarak nitelendirilmiştir.

Buradaki takdir kavramı, içinde önemli bir esneklik olduğu gerçeğini ifade etmektedir. Bu nedenle birçok değer biçme sonucuna gerek serbest piyasada gerekse mahkemelerde itirazlar gelmektedir. Yapılan değerlemeler arasında önemli farklar, hatta uçurumlar görülmektedir. Bu çalışmalarda aynı tarımsal veriye çok farklı değerler belirlenebilmektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bedel takdirleri arasındaki önemli farklılıklar halen devam etmektedir. Bu değerler arasındaki derin uçurum daha çok tartışılacak gibi görünmektedir.



Ülkemizde son yıllardaki yasal düzenlemeler yıllardır ağır aksak devam eden tarımsal değer biçme kavramını önemli ölçüde değiştirmeye başlayacaktır. Yeni yasal düzenlemeler özellikle tarım arazilerinin bildiğimiz değer biçme kavramını yeniden sorgulamamızı ve yeni bir bakış açısıyla konuyu ele almamızı zorunlu hale getirmektedir. Özellikle tarımsal bedel takdiri yapan ziraat mühendisi meslektaşlarımızın bu yeni yasal düzenlemeler sonucu ortaya çıkan durumu iyi değerlendirmesi ve buna göre bir sonuca varması gereklidir. Aksi takdirde hak kayıplarına neden olacağı ve adalet duygusunu zedeleyeceği gerçeğini unutmamalıdır. Son yıllarda tarımsal arazilerin kullanımı ile ilgili yapılan yasal

düzenlemeler bildiğimiz tarımsal arazi değerlemesini nasıl etkileyecektir? Dikkat edilmesi gereken nokta burasıdır. Burada 5403 sayılı yasa ile yapılan 6537 sayılı yasa ile ortaya çıkan yeni durum çok karmaşıktır. Bu konuyu, değerlendirme yapacak uzmanların çok iyi bilmeleri gereklidir.

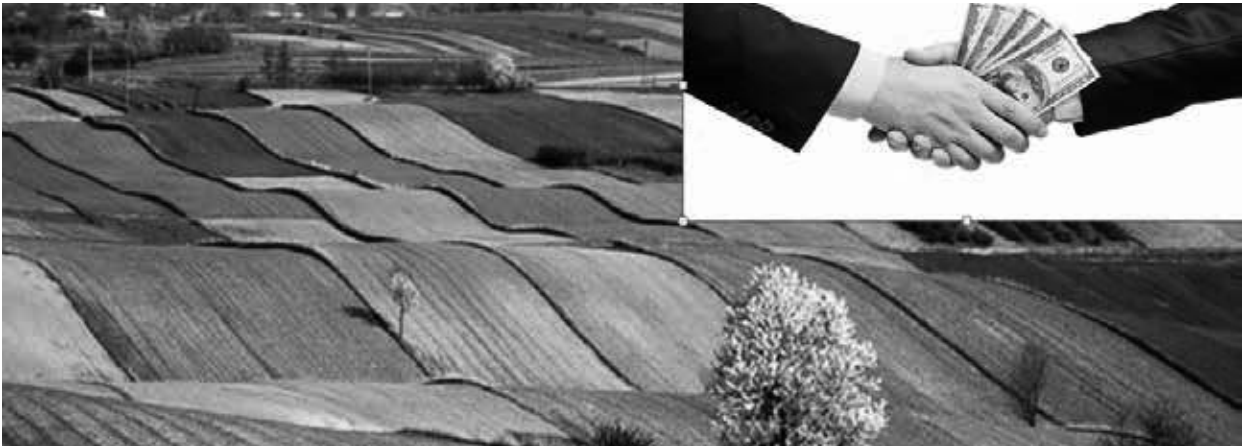
5403 sayılı Toprak Koruma Kanununda 6537 sayılı yasa ile yapılan değişiklik ile özellikle intikal ve miras konusunda çok önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bununla birlikte büyük ova olarak belirlenen ülkemiz tarım arazilerinin durumu değişmiştir. (Tabiki bu yasal düzenlemelerde sonradan başka değişiklikler yapılmazsa.) Değişen bu yeni durumu vatandaşlarımızın tam olarak anlaması ve ne olaca-

ğını kesin olarak bilmesi uzun zaman alacaktır. Bu yeni yasanın tarım arazileri üzerinde nasıl bir etki yapacağı tarımsal arazi sahiplerine ve tarımsal arazi satın alacaklara iyi anlatılmalıdır. Çünkü bu yeni düzenlemeler tarım arazilerinin gerçek değerinin oluşmasına neden olacaktır. Günümüzde hepimizin bildiği gibi tarım arazileri sadece tarımsal üretim yapmak amacıyla alınıp satılmamaktadır. Tarım arazilerine daha farklı amaçlar doğrultusunda yatırım yapılmaktadır. Ülkemizin birçok yerinde tarım arazileri büyük firmalarca satın alınmakta ve gelecekte oluşabilecek sanayi, turizm, konut ve benzeri amaçlar doğrultusunda kullanılmak amacıyla rezerv tutulmaktadır. Büyük firmalar bu tarım arazilerini modern tarımsal çiftlikler kurmak için aldıklarını düşünmüyorum. Mutlaka aralarında tarımsal işletmeler kurmak isteyenler olabilir. Bunun örneklerini en bariz şekilde Bursa, Tekirdağ, Edirne, Kırklareli'de görmek mümkündür. Bunlarla birlikte büyük şehirler başta olmak üzere tüm şehir çeperindeki tarım arazilerinde de bu yaklaşım halen vardır.

Yukarıda bahsedilen tarım arazilerinin tarımsal amaç dışında kullanılabilme ihtimaline karşı oluşan aşırı değer artışları, 5403 sayılı Kanunun bu şekilde uygulanmaya devam edildiği takdirde engellenecektir. Bundan dolayı ziraat mühendisi

meslektaşlarının bedel takdiri yaparken yeni yasal düzenlemeleri dikkate almaları çok önemli görünmektedir.

Tarım arazilerinin bedel takdirleri genel olarak gelirlerin kapitalizasyonu diğer bir ifade ile tarımsal net gelir hesabına göre yapılmaktadır. Tarımsal net gelir hesabında o araziden ortalama olarak elde edilen yıllık gelirinin kapitalizasyon faiz oranına bölünmesi ile elde edilen değer arazinin bedeli olarak bulunmaktadır. Ülkemizde bu yöntem 3083 sayılı Kanun kapsamında topraklandırılan çiftçilere verilen tarım arazisi vafındaki hazine arazilerinde sistimli olarak 1984 yılından bu yana uygulanmaktadır. Bu yöntem değer biçmede diğer birçok tarımsal bilirkişilerce de kullanılmaktadır. Tarımsal net gelir hesabının kullanılması elbette en iyi yöntemlerin başında gelmekteydi. Hatta kıymet takdiri dersini bizzat kendisinden aldığım değerli hocamız Prof. Dr. Ziya Gökalp MÜLAYİM, tarım arazilerinin değerlendirilmesinde ülkemizde kullanılacak en uygun yöntem olduğunu ifade etmiştir (1996). Ancak yukarıda da bahsedildiği gibi yeni bazı yasal düzenlemeler sonucunda, bu yöntemi kullanırken çok dikkatli olunması gereklidir.



5403 sayılı Toprak Koruma Kanununda yapılan son değişiklikler ve büyük ova projelerinin belirlenmesi sonrasında tarımsal net gelirin değerlendirilmesinde kapitalizasyon faiz oranına çok dikkat edilmelidir. Kapitalizasyon faiz oranı neredeyse tüm tarım arazileri için farklılık göstermektedir. Tarım arazilerinin bulunduğu konuma göre değerlendirilmesi, tarımsal amaç dışında kullanılma ihtimaline karşı çok büyük farklılıklar göstermekteydi. Ana yola yakın olan şehre yakın olan tarım arazilerinin değerinin yüksek bulunması için kapitalizasyon faiz oranı en düşük seviyeden alınması alışkanlık hali-

ne gelmiştir. Oysa kapitalizasyon faiz oranı düşük tutularak yüksek değer çıkarmak, arazinin gerçek tarımsal değerinin ortaya çıkmasını engellemektedir. Kapitalizasyon faiz oranı ile takdir edilen değer arasındaki bağlantıyı daha iyi anlayabilmek için, bu orana etki eden faktörleri gözden geçirmek gerekir. Bunun gerekçelerini aşağıda kısaca açıklamaya çalışacağım.

Kapitalizasyon faiz oranını etkileyen faktörler;

***-Arazi üzerinde şerh olup olmaması

***-Kolay alınıp satılabilir olması

***-Arazinin bulunduğu yerin sosyal yapısı

***-Dış göç alıp almadığı

-İklim koşulları

-Toprak verimliliği

-Doğa olayları (sel, aşırı rüzgar, dolu, deprem, erozyon, toprak kayması vb.)

-Konum (kuzey veya güney olması)

-Arazinin eğimi

-Yerleşim yerine uzaklık

-Tarla içi yol durumu

-Arazi genişliği

-Arazinin tek parça olması

-Tarımsal nüfus

-Güvenlik

-Yağış durumu

-Sağlık koşulları

-Vergiler

Yukarıda bahsedilen tüm unsurlar arazinin kapitalizasyon faiz oranını etkilemektedir. Fakat bu etki her tarım arazisi için farklı oranda ortaya çıkar. Örneğin Erzurum Ovasındaki 1. Sınıf toprak özelliklerine sahip bir arazi ile Çukurovadaki 1. Sınıf arazi arasındaki farkı ortaya çıkaran ve kapitalizasyon faiz oranını etkileyen unsurlar aynı değildir. İklim koşulları bu iki örnekte kapitalizasyon oranını çok fazla etkilemektedir. Oysa iklimin benzer olduğu Şırnak ile Gaziantep'te bulunan arazilerin kapitalizasyon oranını etkileyen unsur en fazla güvenlik kısmında ortaya çıkmaktadır. Kapitalizasyon faiz oranına etki eden yukarıda genel hatlarıyla ifade edilen unsurların ne derece etki ettiğine dair detaylı çalışmalar bulunmamaktadır. Zaten bu konu çok net olarak ortaya konulabilmiş değildir. Örneğin güvenlik meselesinin tarımsal değerlemede hesap edilen kapitalizasyon faiz oranına hangi değerler arasında etki ettiği net değildir. Diğer bir ifade ile kapitalizasyon faiz oranına tarım arazisinin güvenlik konusunun yüzde (%) kaç etki ettiği net değildir. Bunun gibi yukarıda genel hatlarıyla ifade edilen kapitalizasyon faiz oranına etki eden faktörlerin, bu değere ne oranda etki edeceğine değerlendirme yapan kişinin tecrübesine kalmıştır. İşte burada tarımsal arazi değerlemesinin bedel takdiri olarak ifade edilmesinin gerçek nedeni olarak ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda kapitalizasyon faiz oranına etki eden faktörler genel olarak sıralanmıştır. Şu ana kadar yapılan gelirlerin kapitalizasyonu yöntemi olarakta adlandırılan tarımsal net gelir yönteminde ***-Arazi üzerinde şerh olup olmaması, ***-Kolay alınıp satı-

labilir olması, ***-Arazinin bulunduğu yerin sosyal yapısı ve ***-Dış göç alıp almadığı gibi konular üzerinde çok fazla durulmamıştır.



Arazi üzerinde şerh yani kısıt olup olmadığı, arazinin gerçek değerinin hesaplanmasında çok önemli bir unsurdur. 3083 sayılı yasa kapsamında topraksız ve az topraklı çiftçilere, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki hazine arazileri 1984 yılından bu yana dağıtılmaktadır. Bu dağıtılan arazilerin bedel takdirleri yapılırken gelirlerin kapitalizasyonu yada tarımsal net gelir hesabına göre bedel takdir edilmektedir. Bu bedel takdirinde kapitalizasyon faiz oranı birçok yerde serbest alınıp satılan tarım arazileri gibi değerlendirilmektedir.

Oysa anayasamızın 44. Maddesinde devletçe verilen araziler satılamaz ve miras hükümleri hariçinde devredilemez ilkesi bulunmaktadır. 3083 sayılı Kanununun 11. Maddesinde de aynı hükümler mevcuttur. Topraklandırılan çiftçilerimize tapuları verilen parseller üzerine 3083 sayılı Kanununun 11. Maddesi gereğinde kısıtlıdır şerhi düşülmektedir. Yani bu araziye alan çiftçilerimiz hiçbir şekilde bu arazileri satamaz veya her ne sebeple olursa olsun devredemez. Bu kısıtlama şerhi kapitalizasyon faiz oranını etkileyen en önemli unsurlardan olan bir arazinin serbestçe alınıp satılmasına engel teşkil etmektedir.

Kapitalizasyon faiz oranı (f)=Arazinin Rantı (R) TL/Arazinin Değeri (K), formülü ile arazilerin kapitalizasyon faiz oranı bulunmaktadır. Burada üzerinde şerh olan bir parselin alınıp satıldığı değerinden bahsetmek mümkün müdür? Aynı özellikteki başka bir parselin değerinin burada değer olarak alınması da uygun değildir. O zaman rantı olan ama değeri yada piyasa değeri tam olarak bilinmeyen bir parselin kapitalizasyon faiz oranı veya bir diğer ifadeyle Prof. Dr. Ziya Gökalp Mülayim hocamızın tabiriyle "araziye yatırılmış sermayelerin faiz oranı" nasıl hesaplanacaktır. Bu gibi farklı durumlara karşı ülkemizde bir çalışmaya rastlayamadım.



Bir başka tanımda ise kapitalizasyon faiz oranı, araziden sağlanan tüm ekonomik yararların peşin sermaye haline dönüştürülmesinde uygulanacak katsayı olarak ifade edilmektedir. Gelirlerin kapitalizasyonu kriterine göre yapılan değerlendirilmede; o malın değeri, o maldan ilerde elde edileceği varsayılan bütün gelirlerin değer biçilen zamana biriktirilmesi olarak kabul edilmektedir.

Normal şartlardaki bir tarım arazisinin, yani kısıtlı olmayan (şerhli olmayan) arazilerin kapitalizasyon faiz oranı % 1,5-12 arasında olabileceği birçok araştırmada ortaya konmuştur. Mahkemelerinde bu konuda bazı kararları vardır. Bu mahkemeler bu oranın tarım arazilerinde % 5 veya % 6 olarak kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Yargıtay uygulamalarında, ülkemizin coğrafi konumu, iklim şartları, topoğrafik yapı, toprak yapısı, verimliliğe etkili olan diğer unsurlar ve bölgenin konumu gibi kriterler dikkate alınarak kapitalizasyon faizi % 3 ile % 15 arasında kabul edilmektedir.

Arazilerin rantının hesaplanmasında başlıca kalemleri bilmek gerekmektedir. Arazi rantı arazisini kendi işleten mal sahibi için aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$R=Gh - (M + Mf + Eü + İü + V)$$

R = Arazi rantını,

Gh= Gayri safi hasılayı,

M = Çiftlik dışından sağlanan üretim araçları (tohum, yem, tarım ilaçları, gübre vb.) ve hizmet masrafları, amortismanlar, sigorta, tamir ve bakım giderleri vb.ni,

Mf = Müstecir sermayesi faizini,

Eü = El emeği ücret karşılığını,

İü = İdare (yönetim) ücret karşılığını,

V = Vergileri ifade etmektedir.

Yukarıdaki formül kullanılırken bir arazinin yıllık ortalama değerleri kullanılmalıdır. Ayrıca

ortalama bir kişi tarafından işletilmesi halindeki değerler kullanılmalıdır. Buradaki çok iyi çiftçi ile araziye gerekli bakımı yapmayan bir çiftçi alınırsa hatalı sonuçlar ortaya çıkar. Yapılan bazı çalışmalarda, arazi rantının bulunmasında masrafların gayrisafi hasılaya oranı yüzde olarak verilmiştir. Bu oluşan yüzdelere çalışmanın yapıldığı sahanın durumu ve çalışmanın yapıldığı yılın iklim koşullarına göre değişebilmektedir. Yağış durumu kötü olan bir yılda bu yüzdelere ciddi oranda değişecektir. Zaten tarımsal üretim kendi elimizde olan faktörlerle birlikte çevre ve iklim koşullarına doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle değerlemede tecrübe gerçekten çok önemli hale gelmektedir.

Arazi satış değerinin iyi tespit edilebilmesi için, o araziye yakın ve benzer özellikteki arazilerin gerçek satış değerlerinin bulunabilmesi gereklidir. Ama özellikle kırsalda bunu gerçekleştirmek oldukça zordur. Arazi alım ve satımı genelde akrabalar arasında yaygın olarak yapılmaktadır. Bu nedenle arazi satış fiyatları arazi alım satımı yapan kişilerin samimiyeti ve akrabalık bağları ile doğrudan bağlantılıdır. Kardeşine bir arazi satan kişinin arazi satış fiyatı gerçek rakam olma ihtimali oldukça düşüktür. Hiç tanımadığı birine arazi satışında oldukça az olmaktadır.

Yukarıda açıklanan nedenlerle ülkemizde tarımsal arazi alım satımları gerçek manada tarım yapmak için yapılan arazi alım satımları değildir. Ülkemizde gerçek anlamda bir tarımsal arazi piyasası henüz oluşmamıştır. Değerleme yapacak kişilerin bütün bu sosyal durumları tarımsal bilgileri ile birleştirerek hakkaniyetli bir sonuca ulaşması gereklidir.

Arazi rantının ve arazinin gerçek alım satım değerlerinin tespit edilmesinde de bu denli güçlükler varken, kapitalizasyon faiz oranının adaletli bir şekilde tespit edilmesi oldukça zor bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Aslında arazi değerlemesi gerçekten kaygan bir zemin üzerindedir.

Ülkemizde gerçek anlamda bir tarımsal arazi piyasasının oluşmamasının temel sebebi, nerenin tarım arazisi ve nerenin tarımdışı amaçla kullanılacak alan olarak belirlenememesinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde halen arazi kullanım planı net olarak ortaya konabilmiş değildir. Bununla ilgili yasal düzenleme olmasına rağmen işin zorluğu ve siyasi tarafı olmasından dolayı bir sonuca ulaştırılmamıştır. Zaten arazi kullanım planlarının tamamlanarak hayata geçirilmesi sadece Tarım Bakanlığının yapabileceği bir olay değildir. Düşünülenden aksine oldukça zor karmaşık ve siyasi sonuçları olacak bir konudur.

Bütün eksik taraflarımıza rağmen yinede 5403 sayılı Kanunda yapılan değişiklik ile 15 Mayıs 2014 tarihinden sonra meydana gelen ölümler sonucunda tarım arazileri yeter gelirli büyüklükler çerçevesinde değerlendirilmeye başlanmıştır. İşletmelerimizin ve tarım arazilerimizin daha da küçülmesi en azından durdurulmuştur. Ancak 2014 yılına kadar olan parçalanmalar ayrı bir araştırma konusudur.

5403 sayılı Kanun çerçevesinde büyük ovaların tespiti ve resmi gazetede ilan edilmesi ile tarım arazileri üzerindeki baskılar ciddi oranda azalmaya başlamıştır. Büyük ovaların tespiti ve uygulamalarına ilişkin yönetmelik çalışması tamamlanmamıştır. Bu nedenle resmi gazetede yayınlanan büyük ova şerhlerinin durumu henüz çok net değildir. Buna rağmen büyük ova tespitlerinin tamamlanarak tarım arazileri üzerine şerhlerinin konulması halinde tarımdışı çıkarılma baskısı zaman içerisinde daha da azalacaktır. Özellikle büyük ovaların resmi gazetede yayınlanması ile tarım arazilerinin tarım dışına çıkarılması oldukça zor bir duruma gelecektir.

İşte tam bu noktada makaleninde başlığında olduğu gibi tarımsal değer biçmede şerhli araziler konusunda yeni bir yaklaşım ortaya konulmalıdır. Daha önce tarım arazileri tarımsal amaç için değil tarım dışı amaçlarla çok yüksek değerlere satılmaktaydı. Artık durum değişti. Çok dikkatli olmak gerek. Arazi değerlemesi yapan ziraat mühendislerinin bu yeni durumu çok iyi değerlendirmesi gereklidir. Yapılan bazı çalışmalarda şehre yakın yerlerdeki tarım arazilerinin değeri, tarımsal gelir yöntemine göre dekara 3 000 TL çıkarken, aynı tarım arazisi rayiç bedel üzerinden dekara 600 000 TL'ye çıkabilmektedir. Buradaki rakamların yanlış yazıldığını düşünmeyin sakın. Ankara Gölbaşı civarındaki tarım arazilerinde durum aynen bu şekildedir. Bu örnekleri başka illerde ve şehir çeperlerinde görmek mümkündür.

Ülkemizin tarım arazilerinin fiyatları bu denli farklılık gösterirken (3 000 TL/da-600 000 TL/da), değerlendirme yapacak ziraat mühendislerinin nasıl bir yol izleyecekleri gerçekten üstesinden gelinebilecek bir durum gibi görünmüyor. Bu nedenle değerlendirme yapan bilirkişilerin kapitalizasyon faiz oranını bulurken ve değerlemede kullanırken kullanacakları % 1,5-15 aralığının hangisinin doğru olacağı daha da önem kazanmaktadır.

Hatta Yargıtay kararlarında değeri çok önemli ölçüde değiştiren kapitalizasyon faiz oranının % 5 veya % 6 alınması yönünde kararlar da mevcuttur. Ancak bu kararlardaki durumlar kendilerine özeldir.



Değerleme yaparken Yargıtay kararlarında bu değerler alınmış diyerek bir genelleme yapmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Yargıtay kararlarındaki bu oranlar davaya konu parselin yukarıda sayılan değerlemeyi etki eden faktörleri göz önüne alınarak verilmiş kararlardır.

Sonuç olarak, 5403 sayılı yasayla değişen tarımsal arazilerdeki intikal ve miras konuları, tarım arazisi algısını değiştirmektedir. Bu değişim yanında büyük ova şerhlerinin de tarım arazileri üzerine konulması çalışmalarıyla birlikte kapitalizasyon faiz oranının en yüksek değer olan % 15 değerine yakın değerler kullanarak arazilerin değerlerinin gerçek manadaki tarımsal arazi değerine indirilmesi gerekmektedir. Birçok değerlemede arazilerin tarımsal değerinin düşük çıkmasından dolayı kapitalizasyon faiz oranı en düşük seviyeden alınarak satış değerine (tarımdışı kullanmak için) yakın değerler çıkarılmaya çalışılmaktadır. Büyük ova şerhi konulan tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı oldukça zor olacaktır artık. Bu gerçeğin farkına varılması gerekiyor. Yani kapitalizasyon faiz oranı arttıkça arazilerin değeri düşmektedir. Tarım arazileri üzerindeki aşırı değer artışı makul seviyelere gelmesi gerekmektedir. Zaten piyasada bu durum kendini satış fiyatlarında gösterecektir. Tarım arazilerinin gerçek değere indirginin tüm toplumda karşılık bulana kadar ki zamanda, yapılacak değerlemelerde bu hususa çok dikkat edilmelidir.

Gelirlerin kapitalizasyonu yöntemine göre (tarımsal net gelire göre) yapılan değerlemelerde arazi üzerindeki şerhin bir diğer ifade ile kısıtlılığın varlığına azami dikkat edilmelidir. Buna dikkat edilmeden yapılan değerlemeler haksızlıklara ve mağduriyetlere yol açmaktadır. Örneğin 3083 sayılı Kanun kapsamında topraksız ve az topraklı çiftçi ailelerine dağıtılan hazine arazilerinin bedel takdirinde kapitalizasyon faiz oranı normal şartlarda alınıp satılabilen arazilere uygulananlarla aynı olarak değerlendirildiği olmuştur. Ancak Anayasanın 44. Maddesinde ve 3083 sayılı kanunda, bu arazilerin miras hükümleri haricinde devredilemeyecek olmasına dair şerh bulunmasına rağmen bedel takdirlerinde kapitalizasyon faiz oranı düşük tutularak arazilerin satış değerleri yükseltilmektedir. Bu du-

rum toprak alan çiftçimizin devlete olan borcunu ödeyememesine sebep olmakta ve sosyal bir proje sıkıntıya düşmektedir. Bu örnekler şu anda yaşanmaya devam etmektedir. Bunun gibi tarım arazilerine yüklenen fazladan değerler alıcıyı veya satıcıya zarar verebilir.

Değerleme yapan ziraat mühendislerinin ülkemizin sosyal yapısı başta olmak üzere, enflasyon beklentisi, büyüme hedefi, arazilerin üzerinde şerh olup olmaması, tarım arazilerinin bulunduğu sosyal çevrenin gelecekte nasıl olabileceği öngörülerinde bulunabilmesi gerekmektedir. Ez cümle, değerlendirme ciddi bir mühendisliktir. Bunu layıkıyla yapmak talep edilen adaletin her kesim tarafından kendi çapında sağlanması ile mümkündür.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. AÇIL, A.F., Demirci, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri, A.Ü.Zir.Fak.Yayınları: 880, Ders Kitabı: 245, A.Ü.Basımevi, Ankara.
2. AKERSON, C.B., 1984. Capitalization Theory and Techniques. American Institute of Real Estate Appraisers, 430 North Michigan Avenue, 18-28, Illinois-U.S.A.
3. AKIN, M.Y., 1991. Kamulaştırmada Bilirkişilik. T.M.M.O.B.Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, Set Ofset Baskı, Ankara.
4. ANONYMOUS, 1994. DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı, Yayın No: 1720, Ankara.
5. ANONYMOUS, 1995. Tarım İl Müdürlüğü, Proje ve İstatistik Şubesi Kayıtları, Tokat.
6. ARCAK, A., 1984. Yeni Kamulaştırma Yasası. Cilt:I, Sevinç Matbaası, Ankara.
7. CİNEMRE, H.A., 1992. Tarım Arazisi Kıymet Takdiri Kavramlar, Metodlar, Problemler ve Çözüm Yolları. Kooperatifçilik Dergisi, Sayı: 95, s.21 - 33, Ankara.
8. ÇAKIR, C. 1971. Ödemiş Ova Köylerinde Sulu Ziraat Yapan İşletmelerin Ekonomik Yapısı ve Faaliyet Sonuçları. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
9. ESENGÜN, K, 1990. Tokat İlinde Meyve Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Ekonomik Durumu ve İşletme Sonuçlarını Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
10. GÜLTEN, Ş., 1975. Kıymet Takdiri. Ata.Üniv. Yayınları: 435, Zir.Fak. Yayınları: 202, Ders Kitapları Serisi No:29, Baylan Matbaası, Ankara.
11. HOWE, H., 1930. Farm Land Values in Kansas. Agricultural Experiment Station, Department of Agricultural Economics, Kansas.
12. KESKİN, G., 1994. Eskişehir İli Tarla Arazilerinde Ortalama Kapitalizasyon Faiz Oranının Bulunması. A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
13. MÜLAYİM, Z.G. ve ark., 1986. Atatürk ve Karakaya Barajları Göl Alanlarında Kalan Taşınmazların Değer Takdirinde Uygulanabilecek Kapitalizasyon Faiz Oranının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Emlak ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
14. MÜLAYİM, Z.G, 1994. Tarımsal Değer Biçme (Genel - Özel - Yasal). Yetkin Yayınları, Ankara.
15. ÖZÇELİK, A, 1983. Kıymet Takdirinde Kullanılan Bazı Faktörlerin Çubuk Ovası Tarla Arazilerinde Saptanması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
16. VURAL, H, 1987. Tarımsal Kıymet Takdirlerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
17. YAMANE, T, 1967. Elementary Sampling Theory Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J, U.S.A.
18. YANG, W.Y, 1964. (Çev. M.TALİM), Zirai İşletmecilikte Tetkik ve Araştırma Metodları, E.Ü. Basımevi, İzmir.

TÜRKİYE' DE SU ÜRÜNLERİNDE ÖRGÜTLENME



Zir. Y. Müh. Özge YAZICI*

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR**

*:DEM-BİR, Ankara

** :A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Müh. Böl. Ankara

Dünya çapında hızla artan nüfusun protein ihtiyacının karşılanması giderek zorlaşmaktadır. Sınırlarına geldiğimiz kısıtlı tarımsal üretim kaynakları nedeniyle su ürünlerinin önemi geçtiğimiz yıllarda hızla artmıştır. Ülkemizde su ürünleri sektöründe üreticilerin kurdukları çeşitli örgütler bulunmaktadır. Tarımın diğer alt sektörlerindeki çiftçimiz gibi balıkçılarımız ve yetiştiricilerimiz de örgütlenmektedir.

Üretici birlikleri, ülkemizin üreten ve ürettiğini değerinde satabilen ve desteklenen üreticiye ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçtan dolayı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının sorumluluğunda iki ayrı kanun ile kurulmuş bulunan üç tip örgüt, su ürünleri üreticilerinin örgütlenmesinde öne çıkmaktadır. Bunlar 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu ile kurulan “Su Ürünleri Kooperatifleri”, 5200 sayılı Üretici Birlikleri Kanunu ile kurulan “Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Birlikleri”, “Su Ürünleri Avcıları Üretici Birlikleri” ve 5253 sayılı dernekler kanununa göre kurulmuş diğer örgütlerdir. Amaçları üreticiyi güçlendirmek ve üreticiyi temsil eden birliklerin olmasıdır.

Hayvan yetiştiriciliği yanında balıkçılık da insan toplulukları için karasal avcılık kadar önemlidir. Balıkçılık her uygarlıkta farklı bir gelişim göstermiştir.

Günümüzde de belirli avlanma teknikleriyle önemi giderek artmıştır. Çok eski zamanlardan beri insanların gıda ihtiyaçlarını gidermek için yapılan balıkçılık, elle tutma usulünden günümüzdeki modern balıkçılık teknolojisine kadar gelişme göstermiştir.

Türkiye’de su ürünlerinin örgütlenmesi deyince tek bir kuruluş akla gelmemektedir. Hizmetler değişik ölçülerde ve konularda, değişik bakanlıklar arasında dağılmış durumdadır. Su Ürünleri Kanunu ile esas yetki Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’na verilmiş olmasına karşın, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Turizm Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve bunların bağlı kuruluşları su ürünleri ile ilgili politikaların belirlenmesinde ve uygulamalarında değişik ölçüde etkili olmaktadır.

Avcılık, yetiştiricilik gibi konuların gelişimi için; Kooperatifçilik, Avrupa’da XIX. Yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkmış, bununla beraber üretici birlikleri de gelişim göstermiştir. 1844 yılında ilk kez bir tüketim kooperatifi kurulmuştur. Bununla birlikte, balıkçılar çok daha eski tarihlerde balıkçılık hakkının düzenlenmesi ve ortak hareket edilmesi gibi amaçlarla kooperatif benzeri oluşumları gerçekleştirmişlerdir. Kooperatiflerin amacı ise Tüzel kişiliği haiz olmak üzere ortaklarının

belirli ekonomik menfaatlerini ve özellikle meslek veya geçimlerine ait ihtiyaçlarını işgücü ve parasal katkılarıyla karşılıklı yardım, dayanışma ve kefalet suretiyle sağlayıp korumak amacıyla gerçek ve tüzel kişiler tarafından kurulan değişir ortaklı ve değişir sermayeli ortaklıklardır.

Üretici birliklerinin amacı da üretimi talebe göre planlamak, ürün kalitesini iyileştirmek, kendi mülkiyetine almamak kaydıyla pazara geçerli norm ve standartlara uygun ürün sevk etmek ve ürünlerin ulusal ve uluslararası ölçekte pazarlama gücünü artırıcı tedbirler almak üzere tarım üreticilerinin, ürün veya ürün grubu bazında bir araya gelerek, tüzel kişiliği haiz tarımsal üretici birlikleri kurmalarını sağlamaktır.

Türkiye’de Su Ürünleri Kooperatifleri ve Balıklar İçin Önemi

Su ürünleri kooperatifleri hemen hemen dünyanın her ülkesinde mevcuttur. Günümüzde bir çok balıkçılık ekonomisti, balıkçılığın içinde bulunduğu durumda en umut verici çözümün, balıkçılıkta özel mülkiyet hakkı temelli sistemleri yaratan yönetim rejimlerinin benimsenmesi olduğu konusunda hemfikirlerdir.

Balıkçı kooperatifleri mülkiyet hakkı sisteminin yerini alabilir ya da bu sistemi temsil edebilir. Bu nedenle kooperatifçilik, balıkçılık yönetimi amaçlarına ulaşmak için en etkili araçlardan biridir. Bu amaçla Türkiye’de su ürünleri kooperatifleri ve balıklar için önemli konusu ele işlenmiştir.

Ülkemiz Su Ürünleri Teşkilat Yapısı Tarihi Gelişimi

Cumhuriyet öncesi balıkçılık konusunda yürürlükteki mevzuat Osmanlı İmparatorluğu idaresinin doğal kaynakları ve idarenin kendi geleceğini korumak amacıyla çıkarttığı nizamnamelerdir. Cumhuriyet Dönemi’nin ilk önemli su ürünleri mevzuatı, 29.04.1926 tarih ve 815 sayılı “Kabotaj Kanunu” dur. Cumhuriyetin ilk yıllarında balıkçılık yönetimi hizmetlerinin değişik bakanlıklara dağılmıştır.

1969 yılında Su Ürünleri Kanun tasarısı hazırlanmıştır. Balıkçılık yönetiminin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı sorumluluğuna verilmesi ve Su Ürünleri Kanununun kabulüyle 1971-1985 yılları arasında balıkçılık hizmetlerinin tek elde toplanmış olduğu görülmektedir. 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu, 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu, 5200 sayılı Üretici Birlikleri Kanunu, 5253 sayılı Dernekler Kanununa Göre Kurulmuş Diğer Örgütler Kanunlarıyla sektörün gelişimi sağlanmıştır ve Ülkemiz Su Ürünleri Teşkilat Yapısı Tarihi Gelişimi konuları ele alınmıştır.

Türkiye’ de Su Ürünleri Sektörü ve Üretici Örgütleri

Su ürünleri yönetimi, su ürünleri potansiyeli, Bakanlıkların teşkilatlandırılması, su ürünleri üretimi ve

su ürünleri üretiminde örgütlenme kooperatifçilik, üretici birliklerinin yapılanması, tanımları, kanunlar, gelişimi, sorunları, amaçları, birlikler ve kooperatif sayıları gibi konular ele alınarak Türkiye’ de Su Ürünleri Sektörü ve Üretici Örgütleri konusu işlenmiştir.

Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada konumunda bulunan Türkiye’ nin 8.333 km’lik kıyı şeridi ve 177.714 km uzunluğunda akarsuları bulunmaktadır. Deniz ve iç su kaynaklarımızın toplam yüzey alanı 26 milyon hektar olup, bu rakam ülkemizin toplam tarım alanlarına yakın durumdadır. Ülkemizin bu potansiyeli dikkate alındığında balıkçılık alanlarının etkin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Su Ürünleri Örgütleri

Su Ürünleri Üretici Örgütleri

Üretici birlikleri, ülkemizin üreten ve ürettiğini değerinde satabilen ve desteklenen üreticiye ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçtan dolayı 2004 yılında 5200 sayılı üretici birlikleri kanunu çıkarılmıştır. Amacı üreticiyi güçlendirmek ve üreticiyi temsil eden birliğin olmasıdır. Kooperatif ve üretici birlikleri gibi örgütlenmeler fiyat ve piyasa düzenleme fonksiyonları ile üreticinin mağduriyetini önlemek, ülkemizin önemli sorunlarından biri olan kayıt dışı ekonominin kontrolü ve pazara geçerli norm ve standartlarda ürün sevk edilmesi gibi görevler üstlenirler. Kooperatifler deniz ve iç su balıkçılığında olduğu gibi su ürünleri yetiştiriciliğinde de aktiftir ve gerek küçük ölçekli balıkçılığın gerekse büyük ölçekli balıkçılığın sürdürülebilirliğinde önemli etkileri vardır. Türkiye’de, ilk kooperatifçilik hareketi, Osmanlı İmparatorluğu zamanında, 1863 yılında Mithat Paşa tarafından ve zirai kredi alanında başlatılmıştır. Su ürünleri ile ilgili ilk kooperatifçilik hareketi ise, 1942 yılında, Halk Bankasının öncülük etmesiyle başlamıştır.

Türkiye’ de su ürünleri sektörünün büyük bir bölümünü küçük ölçekli üreticiler oluşturmaktadır. Avcılık faaliyetleri genellikle kıyı balıkçılığına uygun küçük teknelerle gerçekleştirilirken, yetiştiricilik ile uğraşan işletmelerin önemli bir kısmı aile tipi küçük ölçekli işletmelerden meydana gelmektedir.

Cumhuriyetin ilk yıllarında balıkçılık yönetimi hizmetlerinin değişik bakanlıklara dağılmış olduğu görülmektedir. Cumhuriyet döneminin ilk yıllarında balıkçılık yönetimi ile ilgili belirli bir kuruluş yoktu ve balıkçılık nizamnamelerle yönetiliyordu. Osmanlı İmparatorluğu devrinde tatbik edilen av mevzuatı Cumhuriyet Dönemi’nin ilk yıllarında balıkçılık mevzuatı olarak yürürlükten kaldırılmıştır. Bunlar balık avcılığı ile ilgili sınırlamalar, uygulanacak cezalar ve vergilerle ilgili basit bir mevzuattı.

Cumhuriyet Dönemi’nin ilk önemli su ürünleri mevzuatı, 29.04.1926 tarih ve 815 sayılı “Kabotaj Kanunu (Türkiye Sahillerinde Nakliyatı Bahriye ve Limanlarla Karasuları Dahilinde İcrayı Sanat ve Ticaret Hakkında Kanun)”dur.

İktisat Vekaleti bünyesinde su ürünlerinde bir gelişme sağlamadığından su ürünleri hizmetlerinin ulaştırma ile ilgili olduğu düşünülmüş ve 1939 yılında bu hizmetler Münakalat (Ulaştırma) Vekaletine verilmiştir. Daha sonra da su ürünlerinin Münakalat Vekaleti ile ilgisinin çok sınırlı olduğu anlaşılmış olduğundan ve devlete ait avlanma yerlerinin kiralama işlemini Maliye Bakanlığı yaptığında su ürünleri hizmetlerinin Maliye Bakanlığı'na devredilmesi uygun bulunmuştur. Maliye Bakanlığı'nın su ürünlerine katkısı devlete ait avlakların kiralama işleminden ileriye gidilememiştir. Türkiye balıkçılığı 1950-1970 yılları arasında Ticaret Bakanlığı, Su Ürünleri ve Avcılığı İşleri Müdürlüğü tarafından idare edilmiştir.

1951 yılında Ticaret Bakanlığı'nca düzenlenen Su Ürünleri Kongresi'nde alınan karar gereğince balıkçılık mevzuatının tadili hususundaki tavsiye 1951 yılında hükümete arz edilmiştir. Hükümet Avrupa ülkelerindeki halihazır durumu tetkik etmiş ve 1957 yılında yeni bir balıkçılık kanunu tasarısı hazırlamıştır. Bu kanun tasarısı;

- Su ürünleri üretimi,
- Pazarlama (piyasa, ihracat, kalite),
- Teçhizatın ıslahı (dondurma, depolama, kalite),
- İdari bünyedeki yenilik ve
- Balıkçıların kooperatif halinde teşkilatlandırılması konularını içermektedir.

Bu kanun tasarısı da Meclis'te uygun bulunmadığından reddedilmiştir. Balıkçılık Kanunu konusunda 1969 yılına kadar hiçbir çalışma yapılmamış ve 1969 yılında Su Ürünleri Kanun tasarısı hazırlanmıştır. Balıkçılık yönetiminin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı sorumluluğuna verilmesi ve Su Ürünleri Kanununun kabulüyle 1971-1985 yılları arasında balıkçılık hizmetlerinin tek elde toplanmış olduğu görülmektedir.

Ülkemizde su ürünleri sektörünün mevcut örgütlenme modellerine baktığımızda ise;

3 farklı yasaya göre kurulmuş 3 ayrı örgüt yapısı vardır,

1. 1163 sayılı kooperatifler kanununa göre kurulmuş olan kooperatifler,
2. 5200 sayılı üretici birlikleri kanununa göre kurulmuş olan birlikler,
3. 5253 sayılı dernekler kanununa göre kurulmuş diğer örgütler.

Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği-SÜRKOOP

2004 yılında Doğu Karadeniz, İstanbul, Çanakkale, Balıkesir, İzmir, Muğla ve Mersin Su Ürünleri Kooperatifleri Bölge Birlikleri tarafından kurulmuştur.

Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği Amaçları

- Su ürünlerinin avlanması, üretimi, işlenmesi ve pazarlanması konularında müşterek menfaatlerini korumak,
- Birlik ve kooperatiflerin eğitim ve öğretim çalışmalarında bulunmak,
- Kooperatifçiliği geliştirmek,
- Birlik ve kooperatif çalışmalarını koordine etmek,
- Ulusal ve uluslar arası platformlarda temsil ve işbirliği sağlamak,
- Sektörle ilgili yatırım faaliyetlerinde bulunmak,
- Birlik ve kooperatif ilişkilerini düzenlemek, geliştirmek ve denetlemektir.

Su Ürünleri Yetiştiricileri Üreticileri Merkez Birliği-SUYMERBİR

Çiftçiyi kayıt altına almak ve desteklemek için bir dizi uygulamalar başlatılmıştır. Ülkemizin üreten üreticisini değerinde satabilen ve desteklenen üreticiye ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçtan dolayı 2004 yılında 5200 sayılı kanun çıkartılmıştır. 2009 yılında Suymerbir kurulmuştur. 16 birlik yaklaşık olarak 900 işletme üyesi vardır.

AB yolunda balıkçılık ile ilgili birçok proje duyurusu yapılmaktadır. Bu projelerden yararlanmak için örgütlü olmak şartı aranmaktadır. Teknik ve örgütsel problemlerin çözümünde bu projelerden yararlanmak için üreticinin de bilinçli olması, sorununa sahip çıkması ve gücü diğer üreticilerle birleştirmesi şarttır ve bu bilinçle su ürünleri yetiştiricilik birlikleri kurulmuş ve birçok ilde kuruluş çalışmaları devam etmektedir.

Su Ürünleri Yetiştiricileri Üreticileri Merkez Birliğinin Amaçları

- Üye birliklerinin iş birliğini sağlamak,
- Üyeleri bilgilendirmek ve yönetmek,
- Üye birliklerini yurt içinde ve yurt dışında temsil etmek,
- Sektörün gelişmesine katkıda bulunmak,
- Su ürünlerinin ulusal düzeydeki üretim planlanmasını ve pazarlamasına ilişkin kurallara uyulmasında üyelerine yardımcı olmak.

Su Ürünleri Yetiştiricileri Üreticileri Merkez Birliğinin Görevleri

- Üyelerinin hak ve menfaatlerini korumak,
- Üye birliklerini yurt içinde ve yurt dışında temsil etmek,
- Tarım politikaları oluşturmak üzere oluşturulan konsey ve benzeri kuruluşlara temsilci göndermek,

- AB' ye uyum kapsamında yapılacak çalışmalara katkı vermek,
- Kitap, broşür ve dergi gibi yayınlar yapmak,
- Üyelerin birlik ve beraberliğini sağlayacak toplantı, çalıştay benzeri faaliyetleri icra etmek.

İstanbul Balık Müstahsilleri Derneği

1923 yılında kurulmuştur. Türkiye' de ilk kurulan balıkçılık derneğidir. 817 üyesi vardır.

İstanbul Balık Müstahsilleri Derneğinin Amaçları

- Balıkçılık mesleğinin ilerleyişini yarayacak bilgileri üyelerine öğretmek, dilediklerini yerine getirmek,
- Modern balıkçılığı üyeleri arasında teşvik etmek,
- Üyeleri arasında meslek işlerinde çıkan anlaşmazlıkları çözmek.

Deniz Ürünleri Avcıları Üreticileri Merkez Birliği-DEMBİR

2012 yılında, Türkiye kıta sahanlığı içindeki denizlerde (Karadeniz, Marmara, Boğazlar, Ege ve Akdeniz) ve uluslararası sularda, balıkçı tekneleri ve donanımları ile su ürünleri avcılığı yapan T.C vatandaşı gerçek ve tüzel kişilerce, Deniz Ürünleri Avcıları Üretici Birlikleri arasında kurulmuştur.

Avrupa Birliği standartları kapsamında AB uyumlu olarak ve il bazında balıkçılığı temsil etmektedir.

Deniz Ürünleri Avcıları Üretici Birliği: Üretici Birliklerin asli görevleri, Merkez Birlik tarafından koordine edilen, genel ve üyeler arası avlanma, pazara arz, ticaret, faaliyet çeşitlendirme, standart oluşturma, sosyal-ekonomik koşullarda iyileştirme ve sürdürülebilirlik sağlama amacı ile, her düzeyde planlama ve uygulama politikalarında asli unsur olmalarıdır. Ulusal ve uluslararası bütüncül balıkçılık ve ekosistem yönetimi, Ortak Pazar uygulama ve işleyişlerinde kısa ve uzun süreli av planlamaları, Pazar müdahale araçları, hibe, kredi ve desteklerin koordinasyonu ve kurallara uyumda oto-kontrol ve paydaşlar arası koordinasyon mekanizmaları ön plandadır.

Deniz Ürünleri Avcıları Üretici Birliğinin Amaçları

- Ülkemizdeki deniz ürünleri avcılığı birlikleri ve üyelerinin hak ve ortak menfaatlerini korumak,
- Birlikler arası işbirliği ve koordinasyonu sağlamak,
- Kısa ve uzun süreli av ve avcılık planlamaları yapmak, soğuk taşıma zincirini oluşturmak,
- Ulusal ve uluslararası ölçekte pazarlama gücünü artırmak için gerekli tedbirleri almak,
- Ekosistem dengelerinin ve sürdürülebilir balıkçılık ilkelerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını sağlamak,

- Ulusal ve uluslararası paydaşlar arası organizasyonları kurmak ve bu tür organizasyonlara katılmak,
- İlgili ulusal ve uluslararası kamu ve sivil toplum örgütleri ile koordinasyonu sağlamak,

• Bakanlıkça belirlenecek uluslararası anlaşmalar, ulusal plan ve programlar, ulusal kırsal kalkınma stratejisi ve tarım stratejisinde öngörülen ilke ve hedefler doğrultusunda çalışmalar yapmak,

• Ulusal ve uluslararası dar veya geniş bölgesel danışma konseyleri kurmak ve bu tür ulusal ve uluslararası kurul ve konseylere katılmak,

• Üyelerin deniz ürünleri avcılığına ilişkin üretim, işleme, pazarlama, insan kaynakları ve biyoçeşitlilik önlemleri ve uygulamaları ile ilgili veriler oluşturmak,

• Deniz ürünleri avcılarını her türlü ulusal ve uluslararası ortamda en üst düzeyde temsil etmektir.

Örgütlenmede Yaşanan Bazı Sorunlar

• Su ürünleri alanında kurulan üretici birlikleri incelendiğinde, bu örgütlerin büyük çoğunluğunun yetiştiricilik alanında kurulduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni, bu alanda faaliyet gösteren işletmelerin daha önce herhangi bir şekilde örgütlenmemiş olmaları olarak ifade edilebilir.

• Üretici sayısının az olması nedeniyle de kolaylıkla bir araya gelinip kuruluşun tamamlanmasının da önemli bir faktör olduğu kuşkusuzdur.

Örgütlenmedeki temel sorunlar ise,

- Devlet-Kooperatif ilişkileri
- Yasal sorunlar
- Finansman sorunlar
- Kooperatifler arası işbirliği
- Eğitim-araştırma

dır.

Kooperatiflerde Yaşanan Sorunlar

Türkiye'de su ürünleri kooperatiflerinin yeterince etkin olamamaktadır. Çoğunluğu küçük tekne sahiplerinden oluşan balıkçı organizasyonları;

- Yanlış planlama,
- Haksız rekabet,
- Eğitim eksikliği,
- Birlikte hareket edememe, gibi sorunlarla karşı karşıya bulunmaktadır.

Kooperatiflerdeki temel sorunlar ise

- Bilinçlendirme ve araştırma faaliyetlerinde yetersizlik,
- Sermaye yetersizliği,
- Mevzuat ve uygulamadan kaynaklanan sorunlar.

Mevzuattan Kaynaklanan Sıkıntılar

- İl bazında yada ilçelerde aynı ürün veya ürün grubunda üretim yapan üreticinin bulunmasında sıkıntı yaşanması,
 - Üretici birlikleri ürünleri kendi mülkiyetlerine alamadıkları için ticaret yapamamakta fatura veya fiş kesememeleri,
 - Birlik aracılığı ile pazarlanan ürünlerin satış bedeli üzerinden kesilecek 0,002 hizmet payının yeterli olmadığı,
 - Ticaret yapamadıkları için ürünlerini pazarlamamakta ve üyelerine girdi temini sağlayamamaları,
 - Üreticileri birliği her türlü vergiden muafır, (damga vergisi hariç) KDV'den muaf tutulmaması.
- Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı' nın Desteği
- Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı' nın örgütlü üreticiliğin özendirilmesi ve teşvik edilmesi amacıyla;
- Kooperatiflerin projeli faaliyetlerini düşük faizli ve uzun vadeli krediler kullanarak desteklemekte,
 - Teknik destek amacıyla tip projeler vermekte,
 - Kırsal Kalkınma hibe programlarında birlik ve kooperatif şeklinde örgütlenmiş olan üreticilere öncelik tanımaktadır.
- 2003 yılından beri bakanlık tarafından uygulanmakta olan "Su Ürünleri Yetiştiriciliği Desteklemeleri" inden faydalanmak için kooperatif yada birlik bulunan yerlerde bu örgütlere üye olma şartı bulunmaktadır.

Örgütlerin Beklentileri

- Bakanlık tarafından üreticilerden istenen bazı belgelerin örgütler üzerinden alınması,
- Örgütlere üye olmanın gönüllülük esasından çıkarılıp zorunlu tutulmalı,
- Üreticilere uygun şartlarda yavru, yumurta, yem ve aşı temin etmeleri konusunda yardımcı olunması,

Yapılması Gerekenler

- Örgütlenmeye ilişkin mevzuatın güncel ve uygulanabilir olması,
- Kamunun örgütlenmeyi özendirecek yeni tedbirler alması,
- Ekonomik yapılarının güçlendirilmesi,
- Üyeliğin teşvik edilmesi,
- Örgüt yönetiminin güçlü bir yapıda olması,
- Örgütlerin benzer alanlarda faaliyet gösteren diğer örgütlerle işbirliği içinde olması.

KAYNAKLAR

- Akuademi, 2010, Ege Denizi Balıkçılığı. İzmir.
- BSGM , 2016. Su Ürünleri İstatistikleri. Ankara.
- Deveciyan K. 2011. Türkiye' de Balık ve Balıkçılık. Aras Yayını. 312-396 s., İstanbul.
- Surkoop, 2004. Sürkoop Amaç ve Görevleri . Ankara.
- Suymerbir, 2009. Suymerbir Amaç ve Görevleri . Ankara.
- Uslu N., 2013. Türkiye' de Su Ürünleri Sektörü ve Örgütlenme. Ankara
- Yazıcıoğlu N. 2015, Su Ürünleri Sektörüne Genel Bakış Tüketici Davranışları ve Su Ürünleri Sağlığı Açısından Faydaları. İzmir.

Gelişmekte olan ülkelerde balıkçılar geçimlerini tehlike altında görmektedir. Rekabet, destekleme ve teşvik, eğitimi ve dayanışma, sürdürülebilirlik gibi konularda gelişim sağlamak için kooperatifler, üretici birlikleri, dernekler gibi kuruluşlar altında organize olmuşlardır. Fakat Türkiye'de balıkçılık örgütlenmeleri halen istenilen şekilde organize olamamıştır. Üyelerin beklentilerine net karşılık verilemediği için sayıları sınırlı olarak kalmıştır.

Türkiye balıkçısının ve balık kaynaklarının geleceği de, bir ölçüde, su ürünleri örgütlerinin başarısına bağlıdır. Bu nedenle balıkçılar, kendilerini sömürülme kurtaracak ve sosyo-ekonomik koşullarını düzelterek olan ve etkin bir şekilde ilerlemeye sağlayacak ve örgüt altında toplanacaklardır. Bu konuda hükümete de görevler düşmektedir. Balıkçılık yönetiminde, merkezden yerele doğru gerçekleştirilecek yetki ve sorumluluk aktarımının kanunlarla düzenlenmesi ve iyileştirilmesi balıkçılıkta örgütlenme hareketinin önemini daha iyi anlaşılmasına yardım edecektir. Türk balıkçılık sektörünün AB'ye tam üyelik sürecinde uzun bir yol kat etmesi gerektiği ve yasal uygulamaların etkinliğinin sağlanmasının ancak örgütlü bir balıkçılık sektörü ile mümkün olacağı açıktır. Bakanlık ile balıkçılar arasında organik bağı sağlayacak bir organizasyon modeline ihtiyaç vardır. Bunu en iyi yapacak model örgütlerdir ve hepsinin desteklenmesi, gelişiminin sağlanması, balıkçılık sektörünün geliştirmesi için ayakta durmaları gerekmektedir.

Örgütler, balık ve diğer su ürünlerinin üretme, yetiştirme, avlanma faaliyetlerini düzenlemek ve yönetmek, çevre korumaya yönelik faaliyetlerde bulunmak, ürünlerine pazar bulmak, ürünlerin pazara arzını düzenlemek, çevreyle uyumlu üretim tekniklerini yaygınlaştırmak, ürün kalitesini iyileştirici tedbirler almak ve ürün standartlarını uygulamak, eğitim ve yayım hizmeti vermek, danışman hizmeti sağlamak gibi amaçlarla ilerlemekte ve bu görevleri üstlenebilen üretici örgütleri, gelecek açısından kendi ayakları üzerinde durabilen ve ortaklarına büyük faydalar sağlayan başarılı birer işletme olacaklardır.

Başarılı çalışmalar yaparak halkın desteğini kazanan üretici örgütleri, buldukları çevreye hizmetlerinin yanı sıra birçok sosyal-kültürel etkinlikler de getirmekte ve ülke kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Tarımda dünya çapında var olan potansiyeli ve rekabet gücünü daha da arttırmak üretici örgütlerinin ülke tarımına sağlayacakları katkı oranında olacaktır. Bu nedenle daha güçlü bir Türkiye'nin yolu daha güçlü üretici örgütlerinden geçmektedir.

TZYMB İKTİSADİ İŞLETMESİ



Tarımsal Üretim



Mühendislik/Müşavirlik



Organik Tarım



Çevre Düzenleme



Tarımsal Tesis



Tarımsal Projeler



Sorumlu Yöneticilik



Kongre/Seminer/Çalıştay

