

Sayı : 353
Temmuz-Aralık 2009
ISSN - 1301 - 0891
www.tzymb.org.tr

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ

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

GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Mehmet BİLİR

BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof.Dr. Hasan H.ATAR

EDİTÖRLER

Gürkal ŞERBETÇİOĞLU
Aslıhan ALTINSOY

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

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

HESAP NUMARALARI
POSTA ÇEKİ
341827 Yenişehir-ANKARA

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

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

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

Baskı

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

Baskı Tarihi:
10.03.2010

İÇİNDEKİLER

4

Türkiye'de Yemelik Baklagiller Üretiminde Gecikmeli Fiyatın Etkisi: Almon Modeli Uygulaması

Yrd. Doç. Dr. Orhan GÜNDÜZ¹
Doç. Dr. Vedat CEYHAN¹
Yrd. Doç. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 55139,Samsun.
² Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü,

12

Su Ürünleri İçin ph'nın Önemi

Murtaza ÖLMEZ
Dilek SARAÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

18

Farklı Sıvı Tütsülerin Buzdolabı Koşullarında Depolanan Vakum Paketlenmiş Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus Mykiss Walbaum, 1792*) Filetoları Üzerine Duyusal Kalite Açısından Etkileri

Zayde ALÇIÇEK
Süleyman BEKCAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü

22

Tıbbi Ve Aromatik Bitki Olarak da Kullanılan Bazı Süs Bitkileri Ve Kullanım Alanları

Yrd. Doç.Dr. Bahriye GÜLGÜN¹
Celal DAĞISTANLI²
Arş. Gör. Erden AKTAŞ¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
²Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü,

28

Farklı Seviyelerde Ak Lüpen (*L. albus*) İçeren Rasyonlara Enzim İlavesinin Yumurtlayan Japon Bildiricilerinde Performansa ve Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi

Hayri KIRIŞCI
Doç. Dr. Alp Önder YILDIZ

S.Ü. Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü,

34

Organik Klorlu İnsektisit Ddt'nin Sucul Sistemlere Etkisi ve Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Dr. Gül ÇELİK ÇAKIROĞULLARI
Prof. Dr. Selçuk SEÇER

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü

40

Dioksin ve Dioksin Benzeri Poliklorlu Bifenillerin Doğaya ve Çevreye Etkisi

Dr. Gül Çelik ÇAKIROĞULLARI¹
Yunus UÇAR¹
Devrim KILIÇ¹

¹Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Dioksin Birimi
²Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Zooteknik Bölümü

44

Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Tarımsal Üretim Karşılaştırması

Gonca GÜL YAVUZ

Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü

52

Suruç Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilen Buğdayın Makro ve Mikro Besin Elementleri ile Beslenme Durumu

İlhan KIZILGÖZ¹
Erdal SAKİN¹

¹Harran Üni. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü,

56

Kurak Bölge Topraklarında Yetiştirilen Asmanın (*Vitis vinifera L.*) Bor Beslenmesi Üzerine Kalsiyum ve Potasyumun Etkisi

İlhan KIZILGÖZ¹
Erdal SAKİN¹
Ece TUTAR¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü,

60

Sürdürülebilir Tarım Açısından Sıfır Toprak İşleme

Faki ERGÜL
Dr. Haydar POLAT

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ YÖNETİM KURULU

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Sekreter
Dr.Erkan İÇÖZ

Genel Muhasip
Ufuk KALE

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet BİLİR

Üyeler

Üzeyir YÜREKLİ
İsmail AKBULUT
Bayram ÖZDEMİR
Fehmi AKGÜL

Adres

Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

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

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ

ADANA: Halil KILINÇ

Tel 0 505-389 44 81

ANTALYA: Nurettin DEMİRKOL

Tel 0 242-243 43 68

KONYA: Ahmet YILMAZ

Tel 0 332-237 67 68

Ş.URFA: Rüstem COŞKUN

Tel 0 414-313 12 23

SAMSUN: Kudret KEVSEROĞLU

Tel 0 362-457 60 20

İZMİR: İsmail EMETLİ

Tel 0 232-462 45 63

İSTANBUL: Hikmet KARAÇAY

Tel 0 532-331 40 48

TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VAKFI

Başkan: Halil BİLİCİ

Başkan Yardımcısı: Erol DOK

Mali Sekreter: Dr. Hayri YÜRÜR

Üye: Dr. Ahmet ERDURMUŞ

Üye: Dr.Hüseyin BÜYÜKŞAHİN

Üye: Dr.Selim YÜCEL

Üye: Fehmi KİRAZ

Adres:

Sakarya Caddesi No: 30/3
Kızılay / ANKARA

Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42
Fax: 0.312 435 41 11
www.tzymb.org.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU ÜYELERİ

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

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

- 1) Ziraat Mühendisliği dergisinde, Dünyada ve Türkiye’de tarım ve tarımı ilgilendiren ve ayrıca Ziraat Mühendisliği ile ilgili bilimsel makale, araştırma, proje vb. konulara ilişkin yazılara resimlere yer verilecektir.
- 2) Metin 10 daktilo sayfasını geçmeyen, bir buçuk aralıklı sayfanın bir yüzüne anlaşılır bir dille yazılmış olmalıdır. Biri orjinal biri fotokopi olmak üzere iki adet sunulmalıdır. Türcçe karşılığı olmayan teknik ve yabancı dildeki terimlerin parantez içinde kısa açıklaması yapılmalıdır. Metin 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde özet içermelidir. Yazılarla birlikte mutlaka yazının yer aldığı CD mümkünse konuya ilişkin fotoğraf, slayt, resim gönderilmelidir.
- 3) Tercüme yazılarda, tercümenin yapıldığı yayın adı, cil di, sayısı, sayfası, yazarı ve ülkesi belirtilmeli ve orjinalinin fotokopisi yazıya eklenmelidir.
- 4) Dergimizde yayınlanan yazılar sadece yazarlarının görüşlerini taşır. TZYMB için bağlayıcı husus ihtiva etmez.
- 5) Yayınlanmak için tarafımıza gelen yazıların yayınlanıp yayınlanmamasına ve dergimizde nasıl yer alacağına Yayın Kululumuz karar verir. Yayın Kurulu gerektiğinde yazılarda kısaltma ve düzeltme yapılmasını önerebilir.
- 6) Bilimsel makalelerde faydalanılan kaynaklar metin içinde (1), (2) vb. gibi rakamlarla numaralandırılmalı ve metin sonunda da eser içinde veriliş sırasına göre yazılmalıdır.
 - a) Kaynak makale ise, yazarın soyadı, adının, baş harfi, makalenin yılı, kitabın adı, yayın yeri, yayın 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 makele başlığının üstünde olacaktır.
- 8) Makalenin ana fikrini oluşturan spot niteliğini taşıyan önemli kısımlarının altı çizilecek ya da koyu yazılacaktır.
- 9) Yayınlanan yazılar için TZYMB’nin önceden belirlediği esaslar dahilinde telif ücreti ödenebilir.
- 10) Dergide makalesi yer alan yazarlara dergi gönderilecektir.
- 11) Dergimiz basın meslek ilkelerine uyar.

Değerli okurlarımız

Ziraat Mühendisliği Dergisi’nin 353. Sayısı ile tekrar karşınızdadır. Geçtiğimiz sayıda gelen makalelere de bağlı kalınarak konu biraz daha su ürünlerine, denizde veya iç sularda su ürünleri yetiştiriciliğinde yaşanan bazı sorunlara yönelmişti. Bu sayıda makale açısından biraz daha farklı konulara temas etme şansı yakaladık. Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Tarımsal Üretim Karşılaştırması gibi güncel bir konunun yanında, Dioksin, Organik Sucul İnsektisitler veya Sıfır Toprak İşleme gibi çevresel konulara, tıbbi ve aromatik bitkilere, hayvan beslenmesinden bitki besleme konularına yer verme şansı bulduk.

Makalelerini göndererek dergimizi zenginleştiren makale sahiplerine camiamız adına teşekkür ederim. Geçtiğimiz aylarda Prof. Kadrosuna atanan Bilimsel yayın Koordinatörümüz Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR’ı ayrıca tebrik eder, makalelerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve yayına hazırlanmasında hocamız Sn. Atar başta olmak üzere emeği geçen hakem heyetine ve özellikle de Fakülte yayın temsilcilerimiz Aslihan ALTINSOY ve Gürkal ŞERBETÇİOĞLU’na emeklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Belki bir sonraki sayıda kongre heyecanı yaşıyor olunuz. Belki de 354. Sayı yetişmez, yeni yönetime kalır. Genel kurul ve seçim sürecinde, olacakları önceden kestirmemiz mümkün olmayacağı için, şimdiden tüm okurlarımızdan helallik istiyorum.

Ülkemiz bir yandan seçim sath-ı mahaline girerken, bir yandan da TBMM’de komisyonlarda Tarım ve Gıda Bakanlığı’nın Yeniden Yapılandırılması kanun tasarısı görüşmeleri devam etmektedir. Tüm meslektaşlarımızı, ülkemiz tarımını ve geleceğimizi çok yakından ilgilendiren bu yeniden yapılandırma tasarısı ile ilgili görüşlerimiz, Birliğimiz tarafından çok defalar kamuoyu ile paylaşılmıştır. Kanun tasarısını hazırlayan Bakanlık yetkililerine görüşlerimiz iletilmiş, kanun yapıcılarla düşüncelerimiz paylaşılmıştır. Tarımsal araştırma enstitülerinin daha özerk bir yapıya kavuşacak olmasına karşılık, tasarının geneli bizleri endişelere sevk etmektedir. Bakanlık bürokratlarınca, AB’ye uyum kapsamında hazırlandığı ifade edilen tasarının, AB normlarına uymak yerine ülkemiz ihtiyaçlarına göre yeniden düzenlenmesi beklentisi içerisindeyiz. Yapı ve işleyişlerde yapılacak değişikliklerin yanında, meslektaşlarımızın, siz araştırmacıların özlük haklarında ve çalışma şartlarında emeklerinizin karşılığını verebilecek düzenlemeler bekliyoruz.

Önümüzdeki sayıdan itibaren dergimizin daha rağbet gören bir yayın haline getirilmesi için farklı fikirler üzerinde çalışmaktayız. Yapmış olduğunuz çalışmalara ve araştırmalara ait bulguların uygulamaya aktarılabilmesi noktasında bugüne kadar yürüttüğümüz köprü görevini daha aktif bir şekilde devam ettirmek azmi ve gayreti içinde olacağız. Siz okurlarımızın dergimiz ile ilgili her türlü görüş ve önerilerinizi info@tzymb.org.tr adresine göndermenizi bekliyoruz.

Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da tüm üyelerimizin dergimize makale temini konusunda gayret göstermelerini talep ediyoruz.

Saygılarımla

Mehmet BİLİR
Genel Yayın Yönetmeni



Türkiye’de Yemeklik Baklagiller Üretiminde Gecikmeli Fiyatın Etkisi: Almon Modeli Uygulaması

Yrd. Doç. Dr. Orhan GÜNDÜZ¹
Doç. Dr. Vedat CEYHAN¹
Yrd. Doç. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 55139, Samsun.

² Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 42075, Konya.

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de yemeklik baklagiller (nohut ve mercimek) üretiminde fiyatın gecikmeli değerlerinin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 1987-2008 yılları arası zaman serisi verileri gecikmeli modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin durağanlığını sağlamak için logaritmik değerlere çevrilerek kullanılmışlardır. Çalışmada, Almon modelini en iyi açıklaması beklenen denklem tipi olarak ikinci dereceden polinomial denklem kullanılmıştır. En uygun gecikme değerinin nohut için 3, mercimek için 5 yıl olduğu bulunmuştur. Tahmin edilen modele göre, nohut üretiminde meydana gelen değişmelerin gecikmeli fiyatlardaki değişme ile açıklanma oranı % 60 iken bu oran mercimekte % 37 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, yemeklik baklagillerin üretimi üzerinde gecikmeli fiyatın önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Üretim kararı üzerinde işletmelerin sermaye yapıları, sermaye miktarları, ekolojik faktörler, pazarlama olanakları ve işgücü imkanlarının etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Yemeklik baklagiller, fiyat, gecikmesi dağıtılmış model.

1.Giriş

Tarım ürünleri üretimi, üretim ve pazarlama sürecinde içsel ve dışsal birçok faktörün etkisi altında gerçekleştirilmektedir. Üreticiler, işletmelerin küçük ölçekli olması, etkin girdi kullanamama, teknik bilgi eksikliği gibi unsurların yanında kendilerinin etki edemeyeceği fiyat, hastalık ve zararlılar ve hava şartları gibi birçok risk kaynağı altında karar almaktadırlar. Bu durum faaliyetlerden her zaman beklenen sonuçlara ulaşmayı güçleştirmektedir.

Tarım ürünleri fiyatları serbest piyasa koşulları altında olduğundan ve işletmelerin rekabet edecek şartları oluşturamamalarından dolayı üreticiler piyasada var olan fiyatı kabullenmek zorundadırlar. Çiftçiler, üretim kararlarını verirken genellikle bir önceki yılın fiyatlarını dikkate almaktadırlar. Fiyatların değişkenlik göstermesi de özellikle tek yıllık tarımsal ürünlerin üretiminde yıldan yıla önemli dalgalanmalara neden olmaktadır. Üretim miktarları yukarıda sözü edilen nedenlerden dolayı yıldan yıla değişkenlik görülen ürünlerden bazıları da baklagillerdir.

Türkiye’de bitkisel ürünler üretimi içerisinde baklagiller, tahıllardan sonra gelmektedir. Yemelik tane baklagiller (Fasulye, Mercimek, Nohut) tek yıllık olarak üretilen ve içerdikleri yüksek protein ve vitaminler nedeniyle hem insan hem de hayvan beslenmesi açısından Türkiye tarımında önemli role sahiptirler. 2008 yılında 98 bin hektar alanda yaklaşık 155.000 ton fasulye, 505 bin hektar alanda yaklaşık 515.000 ton nohut ve 318 bin hektar alanda yaklaşık 540.000 ton mercimek üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye, özellikle nohut ve mercimek gibi baklagillerin yetiştiriciliğinde dünyada da önemli bir yer almaktadır. Dünyada üretilen nohut’un %6’sını, mercimeğin ise %15’ini Türkiye karşılamaktadır. Fasulye üretim alanı ve miktarı ise dünya üretiminin yaklaşık %1’ini oluşturmaktadır. Baklagillerin verim ortalamaları da dünya ortalamasının neredeyse iki katına çıkmıştır (FAO, 2009).

Baklagil üretim miktarlarında fiyatın belirleyici rol oynadığı muhakkaktır. Diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi baklagillerde de, üretimin bir önceki dönem fiyatları dikkate alınarak gerçekleştirilmesine neden olabileceği düşünülmektedir. Bu durum baklagillerin arzı ile fiyatı arasında uzun dönem bir ilişkinin varlığının tespiti ve gelişiminin incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Tarımda ürün arzı ile fiyat arasındaki ilişkilerin, fiyatın gecikmeli değerleri dikkate alınarak yapılması daha iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir.

Zaman serisi verileri kullanılan regresyon modellerinde eğer model açıklayıcı değişkenlerin yalnızca şimdiki değerlerini değil aynı zamanda gecikmeli (geçmiş) değerlerini de içeriyorsa, buna “gecikmesi dağıtılmış model” denilmektedir (Gujarati, 2001). Bu konuyu incelemek için kullanılan en önemli yöntemler Koyck (1954) ve Almon (1965) tarafından geliştirilmiş olan gecikmesi dağıtılmış modellerdir.

Tarımsal ürünlerin üretim ve fiyat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara literatürde sıkça rastlanmaktadır. İşyar (1975), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde önemli tarla ürünlerinin ekim alanı arz duyarlılıklarını ekonometrik bir model yardımı ile incelemiş ve fiyatların tek başına üretim alanları üzerinde etkili olamayacağını ifade etmiştir. Tarımsal üretim ve fiyat arasındaki ilişkinin incelenmesinde fiyatlarının gecikmeli değerlerinin dikkate alınması daha iyi sonuçlar vermektedir. Altundağ ve Güneş (1991) patates ve soğanın üretim ve fiyat ilişkisini cobweb modeli ile incelemiş, soğandaki fiyat dalgalanmasının 2,6 yıl ve patateste 3,3 yıl olduğunu ifade etmiştir. Tanrıvermiş ve Gündoğmuş (1998) cobweb modeli kullanılarak, bazı tarımsal ürünlerin üretim ve fiyatının devresel hareketlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak ayçiçeği ve nohutta iraksak dalgalanma ve diğer tarımsal ürünlerde yakınsak dalgalanma olduğunu tespit etmişlerdir.

Koyck ve Almon tarafından geliştirilen yöntemlerin kullanıldığı, tarım ürünleri ile fiyatları arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda araştırma mevcuttur. Yurdakul (1998) tarafından yapılan çalışmada, 1985-1997 yılları arasında Pamuk üretimi ile Pamuk fiyatları arasındaki ilişki Koyck ve Almon metodu kullanılarak incelenmiştir. Pamuk üretimi ile pamuk fiyatı arasındaki ilişkiyi Almon modeli daha iyi açıkladığı belirlenmiştir. Dikmen (Dikmen, 2005) çalışmasında 1982-2003 döneminde tütün üretimi ile fiyatı arasındaki ilişkiyi Koyck ve Almon metodunu birlikte kullanarak incelemiştir ve Almon Tekniğinin Tütün üretimi - fiyat ilişkisini daha iyi açıklayan bir model olduğunu ortaya koymuştur. Özçelik ve Özer (2006) Türkiye’de buğday üretimi ile fiyatı arasındaki ilişkiyi Koyck modeli kullanarak incelemişlerdir. Gecikme katsayısını 3 olarak belirlemiş ve ortalama gecikme süresinin 0,83 yıl olduğunu ifade etmişlerdir. Erdal (2006), domates üretimi ve fiyatı arasındaki ilişkiyi Koyck modeli ile incelemiştir. Domates üretiminin 3 gecikmeli fiyat değerinden etkilendiğini ve ortalama gecikme süresinin ise 18,23 yıl olduğunu ifade etmiştir. Edirisinghe ve Perera (2007) Sri-Lanka’da kauçuk üretiminde kauçuğun gecikmeli fiyatlarının

etkisini incele kisini incelemek için Almon modelini 1980-2004 dönemi verilerine uygulamıştır. Üretici kararları üzerinde 4 yıl önceki fiyatların etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bayramoğlu ve ark., (2008) Türkiye’de üretilen bazı önemli tek yıllık tarımsal ürünlerin fiyatlarındaki dalgalanmanın üretici kararları üzerindeki etkisini, Koyck modeli kullanarak açıklamaya çalışmışlardır. Araştırma sonucunda ticari özelliği olan ürünlerin t-1 dönemindeki fiyatlarının, yarı ticari özelliği olan ve öz tüketime yönelik üretilen ürünlerle, devlet müdahalesi olan ürünlerde ise fiyatın belirleyici rol oynamadığı tespit edilmiştir. Erdal ve Erdal (2008) çalışmalarında, kuru soğan üretiminde, üretim miktarı - fiyat ilişkisini (1975-2006) Koyck modeli ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda, kuru soğan üretiminin geriye doğru en fazla 5 yılın fiyatından etkilendiği, fiyatların gecikmeli değerlerindeki değişimin üretim üzerinde pozitif etki yaptığı ancak bu etkinin giderek azalan yönde olduğu tespit edilmiştir. Kirani (2008), Pakistan’da tarımsal araştırma harcamaları ve toplam faktör verimliliği arasındaki gecikmeli ilişkiyi Almon modeli kullanarak analiz etmiştir. Araştırmada kullanılan bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin toplam faktör verimliliğini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Tarım ürünlerinin arz ve fiyat ilişkilerinin belirlenmesi ihtiyacından hareketle bu çalışmanın amacı, Türkiye’de büyük miktarlarda üretimi gerçekleştirilen Yemelik baklagiller (Fasulye, Mercimek, Nohut) üretiminde, uzun dönem boyunca üretim - fiyat ilişkisini araştırmaktır. Bu amaçla 1987-2008 yıllarını kapsayan veriler Almon modeli kullanılarak analiz edilmiştir.

Üretim - fiyat ilişkilerinin yönü ve seyrinin bilinmesi üreticilere üretim ve pazarlama aşamasında somut kararlar almalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca, politika yapıcılara politika oluşturmada önemli katkılar sağlayacaktır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada, Yemelik tane baklagiller (Fasulye, Mercimek, Nohut) arzına ilişkin veriler FAO (2009)’dan, fiyat verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB, 2009) kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırma verileri 1987-2008 (22 yıl) zaman dilimini kapsamaktadır.

Analiz aşamasında üretim miktarları bin ton olarak kullanılırken (Şekil 1), fiyat serisinin oluşturulmasında Çiftçi Eline Geçen Cari Fiyatlar esas alınmıştır. Fiyat serisinin enflasyondan arındırılması için Üretici Fiyatları Endeksi (ÜFE)’nden yararlanılmıştır. Cari fiyatlar

1968=100 Üretici Fiyatları Endeksleri dikkate alınarak yeniden bir oranlamaya tabi tutularak seri deflate edilmiş ve reel fiyat serisi oluşturulmuştur (Şekil 2). Ayrıca, zaman serileri kullanıldığından verilerde trend ve diğer faktörlerin etkisini ortadan kaldırmak için serilerin doğal logaritmaları alınmıştır.

Yemelik tane baklagiller (Fasulye, Mercimek, Nohut) üretimi ve fiyatları arasındaki uzun dönem ilişkinin belirlenebilmesi amacıyla veriler gecikmesi dağıtılmış model vasıtasıyla analiz edilmiştir. Gecikmesi dağıtılmış modeller, açıklayıcı değişkenin sadece şimdiki (cari yıldaki) değeri değil, geçmiş yıllardaki değerlerini de kapsamaktadır ve genel formu şu şekildedir (Gujarati, 2001).

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (1)$$

$$\text{ve kısaca } Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^k \beta_i X_{t-i} + u_t \text{ şeklinde yazılabilir} \quad (2)$$

Eğer açıklayıcı değişken için gecikme değeri tanımlanmamışsa “sonsuz gecikmeli model”, tanımlanmışsa “sonlu gecikmesi dağıtılmış model” denilmektedir.

Gecikmesi dağıtılmış modellerde bilinmeyen parametreler ($\alpha, \beta_0, \dots, \beta_k$) klasik en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilebilmektedir (Alt, 1942; Tinbergen, 1949; Gujarati, 2001). Ancak gecikmesi dağıtılmış modellerde modele özgü tahminin bir takım sakıncaları da söz konusudur (Gujarati, 2001). Bu sakıncalardan birisi, modelde gecikmenin en çok ne kadar olacağına ilişkin ön bir bilginin bulunmamasıdır. Diğer bir sakınca, çok sayıda gecikmeyi tahmin edebilecek bir veri seti oluşturulmadığında, parametrelerin istatistiksel anlamlılık testlerinde serbestlik derecesinin gittikçe azalmasıdır. Sakıncalardan bir diğeri ve en önemlisi de açıklayıcı değişken olarak belirlenen değişkenlerin çoklu doğrusal bağıntı içerisinde olmalarıdır. Gecikmesi dağıtılmış modellerde ortaya çıkan bu sakıncaların giderildiği birkaç model geliştirilmiştir. (Koyck, 1954; Almon, 1965).

Araştırmada, Koyck modelinin hata terimlerine ait varsayımları ihlal etmesi ve kabul edilen gecikme sayısının esnek olmamasından dolayı Almon Modeli kullanılmıştır (Almon, 1965).

Almon, 2 no’lu denklemde β_i ’nin, gecikme uzunluğu i ’nin uygun dereceden polinomiali ile yaklaşık olarak bulunabileceğini varsayar.

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \quad (3)$$

i 'nin kareli terimi bu denklemin ikinci dereceden polinomial olduğunu göstermektedir. i 'nin derecesi 3 olsa idi üçüncü dereceden bir polinomial olacağını göstermektedir.

İki numaralı denklemde β_i yerine polinomial değerleri yazdığımızda fonksiyon şöyle olacaktır.

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \quad (4)$$

ve açık olarak şu şekilde yazılabilir.

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 \sum_{i=0}^k X_{t-i} + \alpha_1 \sum_{i=0}^k i X_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} + u_t \quad (5)$$

Buradan, şu tanımlar yapılabilir.

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^k X_{t-i} \quad Z_{1t} = \sum_{i=0}^k i X_{t-i} \quad Z_{2t} = \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} \quad (6)$$

Bundan hareketle 5 nolu denklem şöylece oluşturulabilir.

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 Z_{0t} + \alpha_1 Z_{1t} + \alpha_2 Z_{2t} + u_t \quad (7)$$

Almon dizininde Y 'nin tahmini, X değişkenleri ile değil, (7) no'lu denklemde yer alan ve sıradan En küçük Kareler yöntemine göre tahmin edilen Z değişkenleri ile yapılır. Bu yöntemle tahmin edilen a ile a_i parametrelerinin tahmini, u olasılıklı bozucu teriminin klasik doğrusal regresyon modelinin varsayımlarını yerine getirmesi koşuluyla, istenen bütün istatistik özelliklerini taşıyacaktır (Gujarati, 2001; Greene, 2003). Böylece Koyck modelin de ortaya çıkan varsayım ihlalleri Almon yaklaşımı ile giderilir. Almon tekniği bu bağlamda, Koyck yöntemine göre çok açık bir üstünlüğe sahiptir.

a değerleri tahmin edildikten sonra, 1 no'lu denklemde yer alan β_i 'ler aşağıdaki şekilde tahmin edilir:

$$\begin{aligned} \beta_0 &= \hat{\alpha}_0 & \beta_1 &= \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 & \beta_2 &= \hat{\alpha}_0 + 2\hat{\alpha}_1 + 4\hat{\alpha}_2 \\ \beta_3 &= \hat{\alpha}_0 + 3\hat{\alpha}_1 + 9\hat{\alpha}_2 & \dots & & \beta_k &= \hat{\alpha}_0 + k\hat{\alpha}_1 + k^2\hat{\alpha}_2 \end{aligned} \quad (8)$$

Tahmin edilen β_i 'ler model için oluşturulan denkleme yerleştirilerek Almon modeli sonucu oluşan değerler hesaplanmış olur.

Araştırmada gecikme uzunluğuna bağlı olarak ikinci dereceden polinomial denklem kullanılmıştır.

Gecikmesi dağıtılmış modelin oluşturulabilmesi için serinin gecikmeli değerinin (gecikme uzunluğunun) belirlenmesi gerekmektedir. Gecikmesi dağıtılmış bir modelde gecikme uzunluğunu belirlemek için, dağıtılmış gecikmenin biçimi konusunda herhangi bir sınırlama koymadan, büyük bir k (gecikme uzunluğu) değeriyle başlanarak, bu süre kısaltıldığında mode-

lin önemli bir bozulmaya uğrayıp uğramadığı gözlenir (Davidson and Mackinnon, 1993; Gujarati, 2001). Modelde yüksek F, yüksek R^2 , minimum akaike ve minimum Schwarz değerleri dikkate alınarak uygun gecikme sayısı belirlenebilir (Edirisinge ve Perera, 2007). Ancak yaygın olarak Schwarz kriterinin kullanıldığı bilinmektedir (Dikmen, 2005). Araştırmada gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Schwarz kriteri kullanılmıştır.

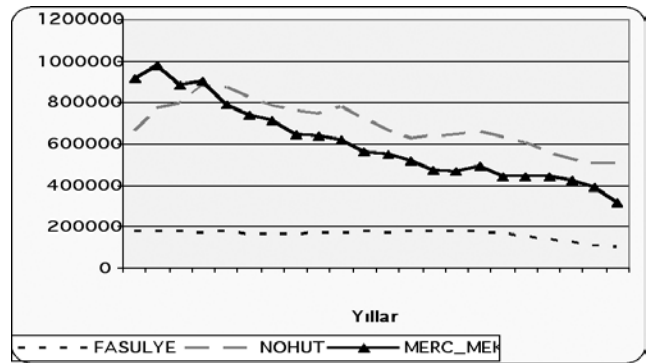
Schwarz şu fonksiyonun en düşüğe indirgenmesini önermektedir:

$$SÖ = \ln \square \square^2 + k \ln n$$

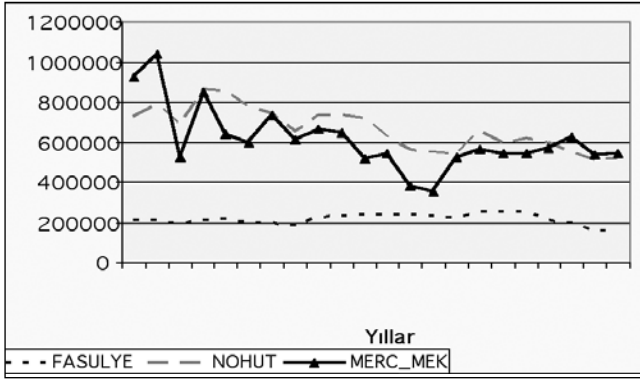
Burada $\square \square^2$, $\square^2 (= KKT/n)$ 'in en yüksek olabilirlik tahmini, k gecikme uzunluğu, n gözlem sayısıdır. Özetle, bir regresyon modeli çeşitli gecikme değerleri ($=k$) ile kullanılmakta, Schwarz Ölçütü değerini en küçük yapan k değeri seçilmektedir (Gujarati, 2001).

3. Araştırma Bulguları

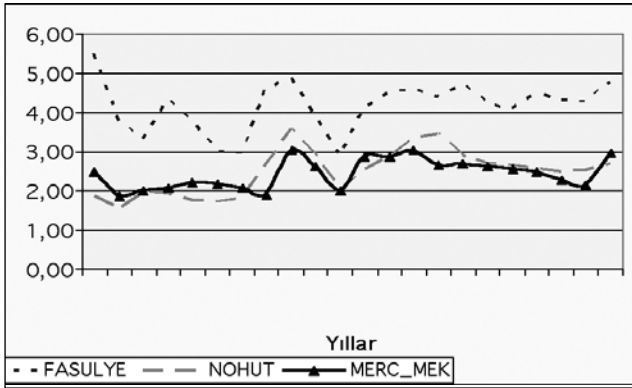
Türkiye'de yıllar itibariyle Baklagiller (Fasulye, Nohut ve Mercimek) üretim alanları, üretim miktarları ve fiyatlarının gelişim seyri Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir. Nohut ve mercimek üretim alanlarında fasulye ekim alanlarına göre yıllar itibariyle aşırı bir dalgalanma göze çarpmakta ve azalışlar görülmektedir. Üretim miktarlarında da dalgalanmalar oluşmakta ve bu dalgalanmalar fiyat dalgalanmalarına paralellik göstermektedir. Ancak fasulye ekim alanları ve üretim miktarlarında dalgalanmalar, fasulye fiyatlarına nazaran çok düşük kalmaktadır. Baklagillerin reel fiyatlarında ise pozitif yönde bir trend gösterdiği görülmektedir.



Şekil 1: Türkiye Baklagiller Üretim alanları (Hektar)



Şekil 2: Türkiye Baklagiller Üretim Miktarları (Ton)



Şekil 3: Türkiye Baklagiller Reel Fiyatları (TL/Kg)

Tarımsal ürünlerde arz miktarlarını sadece fiyatı etkilemediği de bilinmektedir. Fiyat, arzı etkileyen en önemli etken olmakla birlikte talep, hava koşulları, rakip ürünler, girdi kullanımı, ürünün konu olduğu ulusal politikalar v.b birçok faktör de arzı önemli miktarlarda etkilemektedir. Yemelik baklagiller üretiminde incelenen dönemde reel fiyatlar artış eğiliminde olmasına rağmen üretim miktarlarının azalma eğiliminde olması fiyat dışındaki faktörlerin daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Ancak fiyatların gecikmeli değerlerinin üretim miktarları üzerindeki etkisinin olup olmadığı araştırılarak belirlenmelidir.

Araştırmaya konu olan tarımsal ürünlerin, gecikmesi dağıtılmış modellere uygun olup olmadığını anlamak için, değişkenler arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı incelenmiştir. Eğer aralarındaki ilişkinin derecesi kuvvetli ise gecikmesi dağıtılmış modellere uygun bir tarımsal ürün olduğu kabul edilmektedir. (Özçelik ve Özer, 2006). Araştırmada, uzun dönemde fiyat ve üretim miktarının doğal logaritmalarının korelasyon katsayısı belirlenmiş ve tablo 1’de verilmiştir.

Tablo1. İncelenen Ürünlerin üretim ve fiyatı için belirlenen korelasyon katsayıları

	Fiyat
Fasulye	0,02
Nohut	-0,65*
Mercimek	-0,52**

* ve ** sırasıyla 0.01 ve 0.05 düzeylerinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

Elde edilen korelasyon katsayıları incelenen dönem için Nohut ve mercimek üretiminin fiyatlardan önemli oranlarda etkilendiğini, buna karşın fasulye üretiminin fiyatlardan neredeyse hiç etkilenmeden üretildiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle araştırmada, Almon modeli korelasyon katsayısı uygun bulunan nohut ve mercimek için uygulanmıştır.

Nohut ve mercimek için gecikmesi dağıtılmış model aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$LQ_t = \alpha_0 + \beta_i \sum_{i=0}^k LP_{t-i} + u_i$$

Modelde;

Q_t : t döneminde Nohut veya Mercimek üretim miktarını (ton),

P_t : t-i dönemi için Nohut veya Mercimek Reel Fiyatını (TL/Kg) ifade etmektedir. L , doğal logaritma a ve

β_i katsayılarıdır.

Modeli oluşturacak gecikme sayısı için, dönemin uzunluğuna göre tayin edilecek bir gecikme sayısından (k=6 gibi) başlanarak denklemlere ait schwarz değerleri elde edilmiştir. Mutlak değerce minimum schwarz değerini veren gecikme sayısı modelde kullanılmıştır. Bu amaçla elde edilen Schwarz değerleri tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Schwarz Kriterine Göre Gecikme Uzunluğu Değerleri

Gecikme Uzunluğu	Schwarz Kriteri Değeri	
	NOHUT	MERCİMEK
k=6	-3,14	0,29
k=5	-3,11	0,04
k=4	-2,71	-0,15
k=3	-2,69	-0,33
k=2	-2,75	-0,51
k=1	-2,77	-0,16

Schwarz değerleri, üretim ve fiyat arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak en uygun gecikme sayısının nohut için 3, mercimek içinse 5 olduğunu göstermektedir.

Araştırmada 2. dereceden polinomial denklemin modeli oluşturmak için yeterli olacağı düşünülerek önce $\beta_i = a_0 + a_1 i + a_2 i^2$ varsayımından hareketle Z_{0t}, Z_{1t}, Z_{2t} değişkenlerine ait veriler türetilmiştir. Bu değişkenlere ait değerler belirlendikten sonra 7 no'lu denklem sıradan En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak regresyona tabi tutulmuştur. Nohut ve mercimek için regresyon analizi sonuçları tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Nohut ve Mercimek için regresyon analizi sonuçları

	NOHUT		MERCİMEK	
	Katsayı (α)	t değeri	Katsayı (α)	t değeri
Bağımsız Değişkenler				
Sabit	6,07	103,41*	6,17	37,62*
Z0	-0,40	-3,01*	-0,46	-0,74***
Z1	0,66	2,47**	0,22	0,84
Z2	-0,21	-2,49**	-0,03	-0,57
R ²	0,60		0,37	
F	7,55*		2,51***	
dw	0,91		1,52	

*, ** ve *** sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 düzeyinde anlamlı olduklarını göstermektedir.

Her iki ürün için kurulan modeller istatistiksel olarak bütünüyle anlamlı çıkmıştır. Nohut için kullanılan değişkenler üretimi %60 oranında, mercimek için ise %37 oranında açıklamakta yeterlidir. Hesaplanan katsayılar incelendiğinde nohut'un bütün gecikmeli değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Mercimekte ise Z0 değeri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Model istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdiği için 8 no'lu denklem kullanılarak üretim ile fiyat arasındaki ilişkiyi gösterecek olan katsayılar aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Nohut için;

$$\begin{aligned}\beta_0 &= \hat{\alpha}_0 = -0,40 \\ \beta_1 &= \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 = -0,40 + 0,66 - 0,21 = 0,05 \\ \beta_2 &= \hat{\alpha}_0 + 2\hat{\alpha}_1 + 4\hat{\alpha}_2 = -0,40 + 2*0,66 - 4*0,21 = 0,08 \\ \beta_3 &= \hat{\alpha}_0 + 3\hat{\alpha}_1 + 9\hat{\alpha}_2 = -0,40 + 3*0,66 - 9*0,21 = -0,31\end{aligned}$$

Mercimek için;

$$\begin{aligned}\beta_0 &= \hat{\alpha}_0 = -0,46 \\ \beta_1 &= \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 = -0,46 + 0,22 - 0,03 = -0,27 \\ \beta_2 &= \hat{\alpha}_0 + 2\hat{\alpha}_1 + 4\hat{\alpha}_2 = -0,46 + 2*0,22 - 4*0,03 = -0,14 \\ \beta_3 &= \hat{\alpha}_0 + 3\hat{\alpha}_1 + 9\hat{\alpha}_2 = -0,46 + 3*0,22 - 9*0,03 = -0,07 \\ \beta_4 &= \hat{\alpha}_0 + 4\hat{\alpha}_1 + 16\hat{\alpha}_2 = -0,46 + 4*0,22 - 16*0,03 = -0,06 \\ \beta_5 &= \hat{\alpha}_0 + 5\hat{\alpha}_1 + 25\hat{\alpha}_2 = -0,46 + 5*0,22 - 25*0,03 = -0,11\end{aligned}$$

Hesaplanan katsayılar nohut ve mercimek için yeni bir model oluşturma olanağı vermektedir. Oluşturulan yeni modeller aşağıdaki gibidir.

Nohut için üretim ve fiyatın gecikmeli değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren denklem şu şekildedir.

$$LQ_t = 6,07 - 0,40LP_t + 0,05LP_{t-1} + 0,08LP_{t-2} - 0,31LP_{t-3}$$

Mercimek için üretim ve fiyatın gecikmeli değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren denklem şu şekilde bulunmuştur.

$$LQ_t = 6,17 - 0,46LP_t - 0,27LP_{t-1} - 0,14LP_{t-2} - 0,07LP_{t-3} - 0,06LP_{t-4} - 0,11LP_{t-5}$$

Nohut için elde edilen yeni modelin katsayıları incelendiğinde bir ve iki dönem önceki fiyatların üretimi arttırdığı, diğer dönem fiyatlarının ise azaltıcı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bir önceki yılın fiyatları 1 birim arttığında üretimde 0,05 birim artış olacağı ve iki dönem önceki fiyatların bir birim arttığı dönemde ise 0,08 birim artış olacağı ifade edilebilir. Bu durum arz fiyatlara bağlı olarak değiştiğini ortaya koyan arz teorisine uygundur.

Mercimek üretiminde ise fiyatların hiçbir gecikmeli değerinin üretimi arttırıcı yönde etkisi olmadığı, aksine azaltıcı yönde etkilediği görülmektedir. Bu durum arz kanunu ile çelişmektedir. Ayrıca tarım işletmelerinde üretim kararı bir önceki yılın üretim fiyatları dikkate alınmak suretiyle verilmektedir. Bu durumlar dikkate alındığında yıllara ait fiyat değişkenlerinin parametrelerinin negatif değerli olmaması gerekir. Nitekim teorik olarak fiyatlardaki azalma üretim alanlarının daralmasına ve dolayısı ile üretim miktarının azalmasına neden olacaktır.

Reel mercimek fiyatlarının 1987-2007 yılları arasında ki değişimi Şekil 3'te görülmektedir. Reel mercimek fiyatları bu zaman diliminde fazla bir değişiklik göstermemekle birlikte az bir artış göstermektedir.

Reel fiyatlardaki artışa rağmen üretim miktarındaki azalmanın fiyatlar dışında başka nedenlerinin olabileceğini göstermektedir. Nitekim üretim miktarı üzerinde en etkili faktör fiyat ise de, tarımsal üretimin karakteristik yapısı dolayısı ile başka faktörlerde üretim miktarına etki edebilir. Mercimek üretim miktarı ile gecikmeli fiyatlar arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere tahmin edilen Almon modeline ait belirlenme katsayısı (R2) bu durumu açıklamaktadır. Belirlenme katsayısı 0,37 olarak hesaplanmıştır. Bu değer mercimek üretiminde meydana gelen değişmelerin % 37'sinin gecikmeli fiyatlardaki değişme ile açıklanabileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle reel fiyatlardaki az da olsa artışa rağmen üretimin azalması aşağıdaki nedenlere bağlanabilir.

- Mercimek yetiştiriciliği kuru tarım alanlarında yapılmaktadır. Kuru tarım alanlarının sulamaya açılması ile kar marjı yüksek ürünlere yer verilmektedir. Türkiye' de de 1980 sonrası sulanan arazi miktarlarında önemli artışlar sağlandığı bilinmektedir. Bu durum, mercimek fiyatlarındaki artışa rağmen üretim alanları ve üretim miktarının azalmasına etkilemiştir.
- Mercimek, ekolojik istekleri ve yetiştiricilik özellikleri itibari ile hassas bir bitki olup, hastalıklardan, zararlılardan ve ilkbahar son donlarından etkilenmekte ve önemli verim kayıpları olmaktadır. Mercimek yetiştiriciliğindeki bu yüksek risk, bu ürüne yer verilmesinde engel olabilir.
- Mercimek yetiştiriciliği emek yoğun bir üretim faaliyetidir. Özellikle hasat döneminde yoğun işgücüne ihtiyaç vardır. Özellik mercimek yetiştirilen kuru tarım bölgeleri gelişmişlik açısından geri olup, aşırı göç vermektedirler. Bu durum işgücü yeterliliğini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle mercimek üretiminin üretim alanı yıllar itibari ile azalmış olabilir.
- Mercimek yetiştiren üreticiler, üretim kararını verirken bir önceki yılın reel mercimek fiyatlarındaki artışı yeterli bulmadıkları için mercimek üretimine yer vermemiş olabilirler.
- Ayrıca kuru tarım alanlarında mercimekle birlikte yetiştirilen ve mercimek üretim faaliyetine rakip olan diğer üretim faaliyetlerindeki reel fiyat, işgücü kullanımı, teknoloji kullanımı ve net gelir değişimleri mercimek üretim faaliyetine göre daha iyi olabilir. Bu durumda reel fiyat artışına rağmen mercimek üretiminin azalmasına neden olabilir.

Elde edilen sonuçlar yemeklik baklagiller üretiminde fiyatın etkisinin çok az olduğunu ortaya koymuştur. Buna en önemli neden olarak, Türkiye'de üretimin sadece fiyatlara bağlı olarak gerçekleşmemesini, diğer faktörlerin etkisinin daha yüksek olması gösterilebilir.

4.Sonuç

Bu araştırmada Türkiye tarımında gerek ekim alanları gerekse de üretim miktarları bakımından önemli bir yer tutan yemeklik tane baklagillerin (fasulye, nohut ve mercimek) üretiminde fiyatın oynadığı rolün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Üretimi etkileyen diğer değişkenlerin dışlandığı, sadece fiyatın gecikmeli değerlerinin üretimi ne yönde ve nasıl etkilediğini belirlemek için 1987-2008 dönemini kapsayan veriler Almon modeli kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmada üretim ile fiyat arasındaki ilişkinin varlığı için yapılan korelasyon analizleri, fasulyede çok düşük çıktığı için analizler fasulye ve mercimek için yapılmıştır. Gecikme sayısının belirlenmesi için Schwarz kriteri kullanılmış ve nohut için 3, mercimek için ise 5 gecikmenin uygun olduğu belirlenmiştir.

Gecikme dönemleri dikkate alınarak Almon modeli oluşturulmuştur. Nohut ve mercimek için oluşturulan modeller bütünüyle istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Nohut için oluşturulan modelde bir önceki ve iki önceki gecikmeli değerlerin üretimi arttırıcı etkiye sahip olduğu, diğer dönemlerin ise azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Mercimek ürünü içinse bütün gecikmeli değerlerin katsayıları negatif çıkmıştır. Bu durum fiyatların gecikmeli değerlerinin dışında kalan faktörlerin üretim kararı üzerinde etkili olduğunu açıklamaktadır.

Genel ekonomik prensipler, fiyat artışlarının üretimi de arttıracığını ortaya koymakta iken çalışmada ulaşılan sonuçlar bu prensibe tam olarak uyumlu sonuçlar vermemiştir. Ancak, özellikle tarımsal ürünlerin üretiminin sadece fiyata bağlı olmadığı, birçok değişkene bağlı olarak gerçekleştiği bilinmektedir. Örneğin, özellikle açıkta yetiştirilen ürünlerde fiyat ne kadar yükselirse yükselsin, iklim şartlarının kötü olduğu yıllarda üretim miktarlarını arttırmanın imkânı olmamaktadır. Buna benzer olarak fiyatlar ile birlikte girdi maliyetleri daha fazla bir yükselme gösterirse veya iç ticaret hadleri sektörün aleyhine gelişmeye devam ederse üretim miktarları istenilen düzeyde ar-

tış göstermeyecektir.

Sonuç olarak, üreticiler üretimlerini sadece fiyatta bağlı olarak gerçekleştirilmemektedirler. Gecikmeli ürün fiyatları üretim kararlarını çok fazla etkilememektedir. Bunun en temel nedeni ise tarımsal üretimin karakteristik özelliği gösterilebilir. Tarımsal ürün fiyatlarında meydana gelen değişimler üretim kararını azda olsa etkileyebilmektedir. Ancak bu etkinliğinin sınırını da tarım işletmelerinin sahip oldukları sermaye miktarları, sermaye yapıları, ekolojik faktörler, pazar yapısı vs. belirlemektedir. Dolayısı ile yalnızca fiyatlardaki değişim üretim desenini değiştirmeye yetmemektedir. Çalışma konusu olan yemelik dane baklagillerin ve diğer tarımsal ürünlerin desteklemesi fiyat üzerinden yapılmaktadır. Nitekim bu desteklemeler sosyo-ekonomik bir özellik taşımaktadır. Burada amaç üretici gelirini korumak olmakla birlikte söz konusu ürünlerin ekilebilirliğini sağlamaktır. Ancak görülmektedir ki fiyatların ekilebilirlik üzerinde çok fazla etkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle gerek yemelik dane baklagillerin gerekse diğer tarımsal ürünlerin üretimlerinin planlanmasında fiyat dışında kalan ve üretim üzerinde etkili olan faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Almon, S. (1965), "The Distributed Lag between Capital Appropriations and Expenditures", *Econometrica*, Vol.30, s.96-178.

Alt, F., 1942, *Distributed Lags*, *Econometrica*, c. 10, pp: 113-128.

Altundağ (Özsoy), S. ve Güneş, T., (1991) *Türkiye'de Patates ve Soğanın Üretim Miktarları ile Fiyat İlişkileri*, TÜBİTAK Türk Tarım ve Orman Dergisi, 15, sf:14,23

Bayramoğlu, Z., Gündoğmuş, E., Gündüz, O., "Tarım Ürünlerinde Üretim ve Fiyat İlişkisi" VIII. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı. Bursa.

Davidson, R., Mackinnon, J.G., 1993, *Estimation and Inference in Econometrics*, New York, Oxford University Pres, ISBN 0-19-506011-3, pp: 675-676.

Dikmen, N. (2005) *Koyck - Almon Yaklaşımı ile Tütün Üretimi ve Fiyat İlişkisi*, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul

Edirisinghe, J., ve Perera, D., 2007. "Role of Price on Replanting Decisions of Rubber: An Application of Almon Lag Model" <http://www.slageconr.net/sjae/sjae71f/sjae07102.pdf>

Erdal, G., Erdal, H., 2008. *Kuru Soğanda Üretim - Fiyat Etkileşimi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Dergisi, 2008, 25 (1), 33-39

Erdal, G., (2006) *Tarımsal Ürünlerde Üretim Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analizi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), sf:17-14, Tokat

Faostat, 2009. *Food and Agriculture Organization of The United Nations*, <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (erişim tarihi 29.12.2009)

Greene, W. H., (2003) *Econometric Analysis*, New York University, Prentice Hall, pp:565.

Gujarati, D.N., 2001, *Temel Ekonometri*, (Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen) Literatür Yayınları No:33, İstanbul.

İşyar, Y., (1975) *Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Önemli Tarla Ürünlerinin Ekim Alanı Arz Duyarlılıkları - Ekonometrik Bir Yaklaşım*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Serisi, No:131, Erzurum

Kirani, A.K., 2008. *TFP and MIRR Using Almon Distributed Lag Model: A Case Study of Balochistan (1970-2004)*, *European Journal of Scientific Research*, 23:1, 49-60.

Koyck, L.M., 1954, *Distributed Lags and Investment Analysis*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, pp: 21-50.

Özçelik, A. ve Özer, O.O., (2006) *Koyck Modeli ile Türkiye'de Buğday Üretimi ve Fiyat İlişkisinin Analizi*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 12(4), sf: 333-339, Ankara

Tanrıvermiş, H. ve Gündoğmuş, E., (1998) *Türkiye'de Başlıca Tarla Ürünlerinde Arz Duyarlılığı*, *Kooperatifçilik Dergisi*, Sayı:121, Ankara

TCMB, 2009. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Elektronik Veri Dağıtım sistemi* <http://evds.tcmb.gov.tr/> (Erişim tarihi:30.12.2009)

Tinbergen, J., 1949, *Long-Term Foreign Trade Elasticities*, *Macroeconomica*, c 1, p:174-185.

Yurdakul, F., (1998) *Pamuk Üretimi ile Pamuk Fiyatları Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: Koyck - Almon Yaklaşımı*, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), Adana



Su Ürünleri İçin pH'nın Önemi

Murtaza ÖLMEZ
Dilek SARAÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

Özet

Bu makalede, suların kimyasal özelliklerinden olan ve suyun kimyasal bileşimini önemli ölçüde yansıtabilen parametrelerden biri olan pH'nın tanımı, pH'yı düşürüp artıran çeşitli parametrelerle etkileşimi, pH'nın dengelenmesi için kullanılacak maddeler ve izlenecek yöntemler ile buldukları ortamın pH değişikliklerine göre farklı komüniteler oluşturan belli sınırlar arasındaki pH değerlerine optimum uyum sağlayan su ürünlerine olan etkileri derlenerek sunulmuştur.

Giriş

pH suyun kimyasal bileşimini yansıtan en önemli parametredir. Akarsularda pH'nın bulunuşu ve yoğunluğu suyun akışına biyolojik olaylara ve kimyasal yapısına bağlıdır. Aynı zamanda suyun verimliliğini göstermesi açısından da büyük önem taşımaktadır. Asit karakterdeki (pH 5 civarı) suların verimliliğinin düşük, alkali karakterdeki suların ise daha verimli olduğu bilinmektedir. Akıntı akarsuların kimyasal yapısını düzenleyici ve iyileştirici bir etkiye sahiptir. Akarsularda pH'nın, çözülmüş karbondioksit ile ters, bikarbonat ile doğru orantılı olarak değişim gösterdiği bilinmektedir. Mineral içeren kayalar bölgeden akan nehir sularının kimyasal içeriğini önemli

ölçüde etkileyerek pH'nın değişmesine neden olur. Genel olarak doğal suların pH'sı 4 ile 9 arasında değişim gösterir. Yeraltı sularında pH 7 den düşük ve asidik özellikte olup, çözülmüş karbondioksit ile yapısındaki karbonat ve bikarbonat bileşiklerin arasındaki dengeye bağlı olarak değişim gösterir. Bu dengeyi sıcaklık ve basınç değişimlerinin etkilediği bilinmektedir. Kireçli kayaların bulunduğu bölgelerde akan nehir sularının, magnezyum ve karbonat elementlerinin yoğunluğuna bağlı olarak sertliklerinde ve pH değerlerinde bir yükselme olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında silisyumca zengin volkanik bölgelerde akan nehir suları ise yumuşak sular olup, pH'sı genellikle nötr veya daha düşük seviyededir.

Akarsuların eğimi fazla olan bölgelerde genellikle yüzey sularındaki pH'nın kısmen yüksek olduğu bilinmektedir. Bunun yanında eğimin azalarak akarsu yatağının genişlediği alt bölgelerde ise akarsuyun kıyı kesimlerinde sel sularının oluşturduğu materyalin (çamur, mil) etkisi ile pH'da bir düşmenin ve asidik bir özelliğinin olduğu belirlenmiştir. Nehir sularında hızlı akıntının pH artışının geçicidir olsa durdurucu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Akarsuların bağlı olduğu bataklık alanlar ve durgun bölgelerde sıcaklığın arttığı yaz aylarında pH'nın asidik bir özellik gösterme eğilimi vardır. Kurak dönemlerde bataklık alanlar ile siyah suların oluşturduğu orman nehirlerinin pH'sıyla asidik özellik gösterir

Sucul canlıların, buldukları ortamın pH değişikliklerine göre farklı komüniteler oluşturdukları ve 5-9 arasındaki pH değerlerine optimum derecede uyum sağladıkları bilinmektedir. Sucul ortamlarda pH'nın 5'in altına düşmesinin; verimliliğin büyük oranda azalmasına, büyümenin durmasına ve hastalıklara karşı direncin azalmasına neden olduğu bilinmektedir. Akarsulardaki pH'nın gece ve gündüz dalgalanmaları sucul canlıların solunum ve fitoplanktonların fotosentetik aktivitelerinden kaynaklandığı ve gece ile sabahın ilk saatlerinde öfatik zonda bir pH azalması görüldüğü belirtilmektedir.

2. pH NEDİR?

Latince "potentia hydrogenii" kelimesinin baş harflerinden alınmış olan pH kavramı, çözeltideki hidrojen iyonu miktarını gösterir. Matematiksel olarak; $pH = -\log [H^+]$ şeklinde tanımlanır. Nötr suda pH 7 olup, eşit miktarda hidrojen ve hidroksit iyonu içerir. Minerallerin ve kimyasal maddelerin çözülmesi nötr sulardaki iyon dengesini değiştirir. Hidrojen iyonları miktarındaki artış suyu daha asidik yapar yani pH düşer. Hidroksit iyon miktarındaki artış ise suyu daha bazik yapar. Bu değerler daha sonraları

yükselir veya düşer ve daha alkali sular oluşur.

Göllerde pH 6-9 arasında değişir. Kireçli bölgelerdeki göllerde çözülmüş karbonat pH'yı artırarak 9 dolayına çıkabilir. Hatta akıntısı olmayan göllerde buharlaşma alkali maddelerin birikmesine neden olduğundan pH 12'ye kadar çıkabilir. Diğer bazı durumlar, volkanik göllerde sülfürik asit gibi asitlerin birikmesi sonucu görülen veya maden yatakları yakınlarındaki göllerde pH 1,7'ye kadar düşebilir. pH=4-6 arasında olan göller ova ve bataklıklarda yaygındır. Bu sularda serbest CO₂ 200 ppm'e kadar çıkabilir. pH düşük olduğundan, karbonat gibi, bağlı CO₂'de az bulunur. Genellikle 9-10 ppm'den azdır. Bu karakterdeki göllere yumuşak sulu göl denir. Göllerin büyük çoğunluğunda pH nötre yakındır, bunlara orta sert göl denir. Bu tip göllerde serbest CO₂ miktarı oldukça değişkendir. Atmosferdeki gazın kısmi basıncına göre doymuş durumdadır ve böyle göllerde bağlı CO₂ 30-35 ppm kadardır. Kolay eriyen minerallerin bulunduğu bölge gölleri sert sulu göllerdir. Buralarda büyük ölçüde bikarbonat çekildiği için CO₂ negatif değerdedir. pH=8,5'e yakındır. Bağlı CO₂ 35-40 ppm'den 20 ppm'e ulaşır. Bu göllerde CaCO₃ ve MgCO₃ olarak dibe çöker. Karbonat yoğunluğu 8500 ppm'in üstüne çıkabilir.

3. pH'YI NELER ETKİLER?

3.1. pH ve Amonyak

Tatlı su akvaryumlarının pH değeri genelde 7,0-7,8 deniz akvaryumlarında ise 8,0-8,5 arasında değişir. Suyun pH değeri yükseldikçe, sudaki amonyum (NH₄) ve amonyak (NH₃) ikilisinde amonyuma göre çok daha zehirli olan amonyağın payı yükselir. Sudaki amonyak konsantrasyonunun 0,01 mg/lit'nin üzerine çıkması, balıklar da dahil deniz canlıları için ölümcüldür. Diğer bir deyişle, amonyak birikimi, pH değeri yüksek tuzlu suda daha ciddiye alınması gereken bir tehittir. Bu nedenle deniz akvaryumlarına, tatlı su akvaryumlarına göre daha az sayıda balık konulabilir. Tatlı su akvaryumları için önerilen ölçü 1 cm balık boyu başına 1 lt su iken, deniz akvaryumları için 1 cm balık boyu başına 10 lt sudur. Akvaryumda yaşayan balık, bitki ve diğer canlıların organik atıklarının parçalanması sonucu amonyum (NH₄) ve amonyak (NH₃) oluşur. Amonyak amonyuma göre çok daha zehirlidir. Sudaki amonyak konsantrasyonu 0,1 mg/lit'nin üzerine çıkarsa akvaryum canlıları için tehlike çanları çalmaya başlar. Suyun pH değeri yükseldikçe, yani su ve sıcaklık yükseldikçe amonyumun amonyağa göre oranı yükselir. Dolayısıyla akvaryumda pH ve sıcaklık yükseldikçe etkin bir biyolojik filtrasyon daha da önem kazanır. Örneğin pH derecesinin yüksek (yaklaşık 8,3) oldu-

ğu deniz akvaryumlarında, bir de deniz canlılarının tatlı su balıklarına kıyasla amonyağa karşı daha hassas oldukları göz önüne alınırsa, amonyum/amonyak bileşiklerinin düşük konsantrasyonda tutulmasına daha fazla özen göstermek gerekir.

Aşağıda pH ve sıcaklığa bağlı olarak sudaki zehirli amonyağın, amonyum/amonyak toplamına oranı görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. pH ve sıcaklığa göre sudaki zehirli amonyağın, amonyum amonyak toplamındaki payı (%)

pH	Sıcaklık (°C)			
	22	24	26	28
7,8	2,8	3,2	3,6	4,0
8,0	4,3	5,0	5,6	6,2
8,2	6,7	7,7	8,5	9,3
8,4	10,2	11,6	12,9	14,0

3.3. pH ve Nitrit-Nitrat

İkinci aşamada aerobik nitrosomonas bakterileri amonyum ve amonyağı nitrite (NO₂) dönüştürürler. Üçüncü aşamada da yine oksijenli solunum yapan nitrobacter bakterileri nitriti nitrate (NO₃) çevirirler. Fazla miktarları balık sağlığını ve gelişimini olumsuz etkilemekle birlikte, nitrat nitrite göre çok daha az zehirli bir bileşiktir. Ayrıca nitrat birçok akvaryum bitkisi tarafından besin maddesi olarak kullanılabilir. Yüksek nitrat konsantrasyonu balıklarda bağışıklık sisteminin durmasına neden olabilir. Bu yüzden özellikle genç balıkların yetiştirildiği akvaryumlarda nitrat konsantrasyonunu düşük tutmak için bitki, etkin anaerobik biyolojik filtrasyon ve düzenli su değişimleri önemlidir. Bazı biyolojik filtre malzemelerinin hem aerobik hem de anaerobik bakteri kolonilerini barındırabilme özellikleri vardır. Genelde filtre malzemeleri arasında su dolaşımının hızlı olduğu oksijence zengin bölgelerde aerobik, su dolaşımının yavaş olduğu oksijence fakir bölgelerde ise anaerobik bakteriler kolonileşirler. Bu anaerobik bakteri grupları nitratı da parçalayarak çoğu uçup havaya karışan azot gazına dönüştürürler. Sudaki amonyak konsantrasyonu 0,1 mg/l'tyi aşarsa balıklarda olumsuz etkileri görülmeye başlanır. Nitrit konsantrasyonu 0,5 mg/l'tnin üzerine çıkarsa balıklar için zehirlidir. Nitrat ise 25 mg/l'tyi aşmamalıdır.

3.4. pH ve Klor

Klorun kullanabilen oranı pH'a bağlıdır. pH yükselirken, klorun kullanılabilen hipokloröz asidinin oranı düşer ve düşük pH'larda yükselir. Yüksek pH'da havuzdaki dezenfeksiyon yetmeyip, düşük pH'da klor çok çabuk tükenir. pH her zaman 7,0-7,6 arasında tutulduğunda klor çabuk bitmez ve çok kalır.

Çizelge 2. pH - klor ilişkisi

pH	Klorun aktif hipokloröz asidi %
6,5	90
7,0	73
7,5	56
8,0	21
8,5	10

4. pH'NIN SU ÜRÜNLERİNE ETKİLERİ

4.1. Alkali pH Değerlerinin Etkileri

Çeşitli balık türlerinin alkali şartlara dayanıklılığı yaşla orantılı olarak artmaktadır. Farklı çözülmüş oksijen seviyelerinde yüksek pH değerlerinin etkisi üzerinde kesin veriler bulunmamaktadır. Genellikle pH 9,5'tan sonra balık ölümlerine rastlanmaktadır. Yumurta embriyo ve genç bireyler de alkali şartlardan etkilenmede daha hassastırlar. Bol güneş ışığı şiddeti, şiddetli fotosentetik aktivite, yüksek sıcaklık ve yüksek bitki yoğunluğu bulunan göl ve akarsularda, kısa sürede suyun pH değerleri yüksek değerlere ulaşabilir. Bunu genellikle geceleyin, özellikle sabaha doğru minimuma yaklaşan düşük pH değerleri takip eder. Bundan başka bu şartlar altındaki muhtemel faktörler sudaki çözülmüş gaz konsantrasyonunun atmosferik basınçtan yüksek olduğunda gaz kabarcıkları artmakta ve alg patlamaları sonucu yan ürünleri toksik etki gösterebilmektedir.

Doğal şartlar altında pH değerleri günün belirli saatlerinde önemli değişim gösterebilmektedir. Derin göllerde yüksek pH değerleri sadece yüzey sularıyla sınırlı olabileceğinden, balık daha düşük pH değerlerinin olduğu derin kısımlarda yaşamını sürdürebilir.

Hidroksil iyonlarını toksit etki sonuçlarından birisi solungaç ve deri epitelini tahrip etmesidir. Dere alabalığında solungaç dokusunun yüksek pH değerlerinden etkilenen en duyarlı doku olduğu belirtilmektedir. pH 7,5'in üzerinde dere alabalığının kornea ve göz lensleri zarar görmektedir. Diğer toksik maddelerin toksiditesi üzerinde düşük pH değerlerinin etkisine benzer etkiler, alkali şartlarda da görülmektedir. Bilindiği gibi toksidite iyonizasyon derecesinden etkilenmektedir. Bu durum özellikle amonyak için önemlidir. Amonyağın toksiditesi artan pH'la artmaktadır. Genel olarak 10'un üzerindeki pH değerleri bütün türler için toksiktir, fakat salmonidler ve bazı türler pH 9'dan da etkilenmektedir. pH su temininde kimyasal koagülasyon, dezenfeksiyon, su yumuşatma ve korozyonu önlemesinde çok büyük önem taşır. Endüstriyel ve evsel atık su arıtılmasında biyolojik yaşamı sağlamak üzere çok iyi bilinmeli ve kontrol edilmelidir. Yine atık su arıtılmasında kimya-

sal pıhtılaştırma-yumaklaştırma, çamur koyultma, özel bazı kirleticilerin giderilmesi gibi işlemler de çok önemlidir.

4.1.1. Toplam alkaliniteyi ayarlamak

Toplam alkalinite suyun baz içeriğinin bir ölçüsüdür. pH'a ilişkili olup pH'tan ayrı olarak ayarlanır. Bu alkalinite pH için önemli görev yapıp pH'ın dengeli olmasını sağlar. Toplam alkalinite aslında en önemli havuz değerlerinden biridir. Toplam alkaliniteyi ayarlamadan pH'yı ayarlamak ve sabit tutmak zor olur, havuzu dengeye getirmek güçleşir. Havuzlarda alkalinite (karbonat alkalinite olarak) 80-120 mg/l arasına istenir. Hem düşük hem de yüksek seviyeler sorunlar yaratır.

4.1.2. Düşük toplam alkalinite

Düşük toplam alkalinite suyun aşındırıcı olmasına sebep olur. Havuzun sıvalı yüzeyleri erir ve lekeleir, metal aksamaları korozyona uğrar. Havuzun suyunun yeşermesine neden olur ve yüzücülerin gözleri yanar. pH'ı ayarlamak çok zor olup, rasgele bir aşağı bir yukarı çıkar.

4.1.3. Toplam Alkaliniteyi Yükseltmek

Sodyum bikarbonat pH'yı fazla etkilemeden toplam alkaliniteyi yükseltir. pH yükseltici olarak bildiğimiz sodyum karbonat da toplam alkaliniteyi yükseltir, fakat aynı zamanda da pH'ı aynı zamanda aşırı derecede yükseltir ve toplam alkaliniteyi ayarlamak için uygun değildir. Sodyum bikarbonat kontrollü olarak havuza ilave edilir; 100 m³ suya en fazla 4 günde 2 kg ilave edilir. Her ilaveden önce, toplam alkalinite ölçülüp sodyum bikarbonat havuza atılır.

4.1.4. Yüksek toplam alkalinite

Yüksek toplam alkalinite suyun kireçlenmesine sebep olur. pH sürekli yukarıya çıkar ve devamlı olarak pH düşürücü ihtiyacı duyulur. Klor etkisini kaybeder, su bulanıklaşır. Toplam alkalinitenin yüksek olması genellikle doldurma suyundan kaynaklanır; o yüzden sık sık kontrol edilip düzeltilmesi gerekir.

4.1.5. Toplam alkaliniteyi düşürmek

"Asit şok" uygulamalar ile toplam alkalinite düşürülebilir. Pompa kapalı iken yavaşça ve havuzun en derin noktasına pH düşürücü ilave edilir. Yarım saat kadar bekletildikten sonra pompa tekrar çalıştırılır. Aynı zamanda pH'ı düşürdüğü için, pH 7,0'nin altına düştüğünde bu işlem tekrar edilemez. Yüksek toplam alkalinite pH'ı yükselttiği için her pH düşürücü ilavesinde yukarıda belirtilen yöntem ile yapılsa toplam alkalinite kontrol altında tutulup tekrar yükselmesine engel olunur.

4.2. Asidik pH Değerlerinin Etkileri

Bir suyun asiditesi, istenilen bir pH'ya düşürmek için kuvvetli bir bazla reaksiyon veren kantitatif kapasitesidir. Ölçüm değerleri, tayinde kullanılan pH dönüm noktasına bağlı olarak değişebilir. Asidite suyun bir agregat özelliğidir. Örneğin, kimyasal birleşimi bilindiğinde belirli bir madde terimi şeklinde ifade edilebilir. Kuvvetli asitler, karbonik ve asetik asit gibi zayıf asitler ve demir veya alüminyum sülfat gibi hidrolizlenen tuzlar, tayin metoduna göre asidite ölçümünde göz önüne alınır. Asitler korozyona neden olabilir. Kimyasal reaksiyon hızlarını etkiler, biyolojik işlemleri etkiler ve su kaynaklarının kalitesinde bir değişimin göstergesidir. Doğal suların pH'sı genellikle 6-9 arasındadır. Organik asitlerin bazıları 4,3'ten aşağı değerler alabilmesine rağmen bu pH'dan düşük değerler genellikle mineral asitliğin göstergesidir. Suyun geldiği, geçtiği ortamlara göre pH'sı da değişebilir. Mesela bataklık veya bitki örtüsünün yoğun olduğu yerlerde pH asidik, kalkerli bölgelerde ise bazik olabilir. pH 4-10 değerleri arasında balık bulunmasına rağmen uygun aralık 5-9 ve maksimum üretim için pH değerleri 6,5 ve 8,5 arasında olmaktadır. Bu değerler genel anlamda kabul edilmektedir. Bununla beraber pH değerleri balık üzerindeki etkisi, arazi yapısı, balık popülasyonu, kimyasal besleyicilerin eksikliği, ağır metallerin bulunması gibi birçok faktörle bağlantılıdır. Aynı şekilde alkali sularda görülen balık ölümleri, hidroksit iyonları konsantrasyonundan ziyade diğer faktörlerine bakılmaksızın verilen bir kirletici veya etken için tek bir su kalitesi kriterinin verilmeyeceği oldukça açıktır. Suyun kimyasal bileşiklerinde ve değişik balık türlerinin duyarlılığındaki farklar herhangi bir etkenin potansiyel etkisini azaltabilir.

Bikarbonat alkaliliği içeren sulara asidik suların boşaltılması sonucu, pH değerleri normal seviyeye düşme bile balıklar için toksik olabilen serbest CO₂ açığa çıkabilir. Gökkuşağı alabalığı için karbon dioksit seviyesi 100 mg/l'tir. Düşük kalsiyum konsantrasyonlarında balıklara asidik pH'nın toksiditesi yükselmektedir. Aynı şekilde daha önce yapılmış olan çalışmalara göre; asidik pH değerlerinin toksik etkisi düşük sodyum ve klor iyonlarında artmaktadır. Balığın büyüklüğünün artmasıyla pH'a olan duyarlılığının azalmadığı fakat genç bireylerin asidik pH'lara daha duyarlı olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda düşük pH değerleri de balık yumurtalarını öldürmektedir. Asidik sularda solunum güçleştiğinde dere alabalığının solungaçlarında mukus birikmesinin

maksimum olduğu görülmüştür. Asidik suların diğer etkileri kanın asidikleşmesi, osmos düzenleme veya ayarlamasının bozulmasıyla (Ca, Na eksikliği) hücrelerin geçirgenliğinin artması şeklindedir. Ayrıca asidik sularda balıkların bakterilere ve hastalıklara karşı direncinin azaldığı görülmektedir. Asidik sularda balığın büyüme hızının alkali şartlar altındakinden daha az olduğu bilinmektedir. Doğal asidik suların fakir üretkenliğindeki başlıca faktör yüzey akışlarından ekosisteme giren çözünmüş mineral besinlerin konsantrasyonunun düşüklüğüdür. Suyun veya havuz tabanının pH değerlerinin oldukça düşük olduğu havuzlara kireç (CaCO₃) ilave etmek kültür balıkçılığında geleneksel bir uygulamadır.

5. HAVUZLARDA pH KONTROLÜ VE ÖLÇÜMÜ

Havuz suyu dengesinin en önemli faktörlerinden biri pH'dır. pH 7,0'da su nötr olup, altında asit ve üstünde baz olduğunu gösterir. Gözlerimizin pH'ı 7,2-7,4 arasında olup, havuz için uygun olan değer bu değerdir. Klorun kullanılabilme oranı pH'a bağlı olduğu için, yüksek pH'larda klorun aktif oranı çok düşüktür ve düşük pH'larda klorun aktif oranı yükseldiği için klor çabuk uçar ve tükenir. Havuzlar için ideal değer 7,0-7,6 arasındadır. Ölçme sıklığı toplam alkalinite ve havuzun dengesine bağlıdır. Eğer toplam alkalinite istenilen değerde ise ve pH pek değişmezse, özel havuzlar için haftada iki kez ölçmek yeterlidir.

5.1 Düşük pH

pH düşük olduğunda;

- Klor çabuk tükenir,
- Sıvalı yüzeyler erir,
- Sülfatlar oluşup lekeler meydana gelir,
- Gözler ve burunlar yanar,
- Cilt kurur ve kaşınır,

5.2. Yüksek pH

pH yükseldiğinde;

- Klor etkisiz kalır ve havuz suyu bozulur,
- Kireç oluşur ve kum filtreleri tıkanabilir,
- Su koyulaşır, bulanır ve parlaklığını kaybeder,
- Gözler ve burunlar yanar,
- Cilt kurur ve kaşınır,

5.3. pH'ı Yükseltmek veya Düşürmek

Genellikle güneşe maruz kalan kapalı bir sistemin suyunun pH'ı yükselme eğilimi gösterir ve doğada pH 8,5 da dengelenir. Havuzda pH'a; çevre koşulları, havuzun kullanımı, doldurma suyu ve kullanılan kimyasalların (klor, yosun, ilaçlar vs.) etkileri vardır.

Havuzlar için ideal değer 7,0-7,6 arasındadır.

pH'ı düşürmek için asit kullanılır.

- Hidroklorik asit - sıvı
- Sodyum bisülfat - toz

Toplam alkalinite normal ise, asitler suyla karıştırılarak havuza ilave edilir. Pompa çalışırken pH düşürücü ilavesi yapılır. Temiz kova yarı yarıya havuz suya ile doldurulup gerektiği kadar kimyasal ilave edilir. Karıştırdıktan sonra yavaşça havuzun her tarafına dökülür. pH çok yüksek ise birden yüklü miktarda asit ilave edilmez; bir kısmı ilave edildikten sonra 4 saat bekleyip bir kez daha ilave edilir. Asit suya ilave edilir, asla su aside ilave edilmez. pH'ı yükseltmek için bir baz ya da alkali ilave edilir. Başlıca pH yükselticiler şunlardır;

Sodyum karbonat - toz

Sodyum hidroksit - toz

Sodyum karbonat; pH düşürücüler kadar yakıcı olmadığı için, özel talimatlar ya da uyarılar bulunmamaktadır. Hidroksit çok yakıcı olduğundan çok dikkatli kullanılmalıdır.

6. pH VE BALIK SAĞLIĞI

Her bir balık türünün tercih ettiği belli bir pH aralığı vardır. Bu aralığın dışındaki pH'larda sağlık sorunları meydana gelebilecektir. Suyun pH'sındaki bir düşüş metabolizmanın azalmasına ve pH'daki artış metabolizmanın artmasına yol açmaktadır (Atay ve Pulatsu, 2000). Bu nedenle düşük ve yüksek pH değerleri balıklar için zararlı ve neticede öldürücüdür. pH değerinin 6,5-8,0 arasında bulunması en uygun yaşama ortamı olarak kabul edilir. Sazan da bu değerler arasındaki sularda en iyi gelişmeyi göstermektedir. 4,5-5,0 arasındaki pH değeri ve 10,8 pH den büyük değerler sazanlarda öldürücü olmaktadır. 5,0-6,5 ve 8,0-10,9 pH değerleri arasında ise sazan rahatsız olmakta, beslenme bozuklukları başlamakta ve buna bağlı hastalıklar meydana gelmektedir. Koi balığı 7,0-8,5 pH aralığını tercih ederken, bazı tropikal balıklar hafif asidik suları tercih ederler (Çizelge 3).

Çizelge 3. Bazı balık türleri için tercih edilen pH değerleri

Balık türleri	pH değeri
Melek balığı (<i>Pterophyllum scalare</i>)	6,5-7,0
Makrakanta (<i>Chromobotia macracanthus</i>)	6,0-6,5
Japon balığı (<i>Carassius auratus</i>)	7,0-7,5
Soytarı balığı (<i>Rasbora heteromorpha</i>)	6,0-6,5
Hatchetfish (<i>Carnegiella strigata</i>)	6,0-7,0
Neon tetra (<i>Paracheirodon innesi</i>)	5,8-6,2
Leopar vatoz (<i>Hypostomus plecostomus</i>)	5,0-7,0
Silver dolar (<i>Myleus rubripinnis</i>)	6,0-7,0
Tetrazona (<i>Barbus tetrazona</i>)	6,0-6,5
Zebra (<i>Danio rerio</i>)	6,5-7,0

pH'nın birçok şekli balık sağlığını etkileyebilir.

a) Yüksek asidik veya alkaliniteye sahip sular direk olarak deri, solungaç ve gözleneklerde fiziksel bir hasara neden olabilir. Uzun süre öldürücü pH seviyesinin altında kalırsa strese neden olabilirler. Mukus üretimi artar epithelial hyperplasia meydana gelir.

b) Balıklar aynı zamanda sürekli kendi pH aralığını tanımak zorundadır. Hatta kan pH'sındaki küçük bir dalgalanma öldürücü olabilir. Sudaki ekstra pH değerleri kandaki pH'yı etkiler ve sonuç olarak ya asidosis ya da alkalosis ile sonuçlanır.

c) Bütün balıklar için gerekli olan normal bir pH yoktur. Farklı pH seviyesindeki göl, nehir, havuz ve okyanus orijinli balıklar olduğu için balıkların ihtiyaçları da farklıdır. Tuzlusu balıkları pH 5,5 ile 7,5 arasındaki nötr ve asidik sularda gelişirler.

d) pH sabit değildir, günlük değişimler meydana gelir. Tipik olarak geceleri düşer, gündüzleri yükselir. Bunun sebebi fotosentez olarak açıklanabilir. Bu büyük dalgalanmalar balık sağlığına zarar verir. Hatta ölümlere neden olabilir. Özellikle hasta ve yavru balıkları etkiler. Bu pH aralığı balıkların tercih ettiği aralıklarda olmasına rağmen balıkların strese girmelerine neden olabilir.

e) pH'daki değişiklikler birçok çözülmüş bileşiklerin toksikliğini etkileyecektir. Ör; pH aralığı arttığı zaman amonyak daha toksik olacaktır.

f) pH'daki değişikliklerin bazı genel hastalık uygulamalarında etkili olduğu görülmüştür. Özellikle tedavi yapılırken (genellikle sert sularda) pH miktarı önemlidir. Ör: Chloramine - T düşük pH'da daha fazla toksik etki yapar. Potasyum permanganat yüksek pH'da daha etkilidir.

Balık ve akuatik yaşamda pH'nın değişen düzeylerinin bazı etkileri aşağıdaki Çizelgede verilmiştir

Suyun pH değeri devamlı sabit kalmaz. Sudaki kireç miktarı ve su bitkilerinin yaşam faaliyetlerine bağlı olarak sürekli değişme gösterir. Aynı zamanda toprağın asitlik derecesi ve su akış miktarı pH değişimleri üzerinde etkindir. Çoğu zaman ilkbaharda su altı bitkileri, fitoplanktonlar ve alglerin havuz suyu içinde çok artması pH değerinin fazlaca yükselmesine neden olmaktadır. Zaman zaman bu bitkisel organizmaların havuzlardan temizlenmesi ve alınması gerekir. Kireç bakımından fakir sularla beslenen ve asitli topraklarda kurulan havuzlarda ise pH değeri sürekli düşmeler göstermektedir. Sudaki çözülmüş kireç miktarı azaldıkça pH değişimleri büyük olacaktır, aksi halde sudaki kireç miktarı fazla ise pH az değişiklik göstermektedir. Sudaki pH değerinin azalması havuzda kireçleme yapılarak düzenlenebilir. Bu nedenle havuz suyunda sürekli olarak pH kontrolünün yapılması gereklidir. Bu amaçta pratik test kağıtlarından ve indikatör çözeltilerden yararlanılabilir. pH ölçümü için küçük taşınabilir elektronik cihazlardan (pH metre) da yararlanmak mümkündür. Bu aletlerin kullanılması oldukça kolay ve pratiktir. Özellikle büyük işletmelerin pH metre bulundurması yararlıdır.

KAYNAKLAR

- ATAY, D., PULATSÜ, S., 2000. Su kirlenmesi ve kontrolü, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın no:1513, Ders Kitabı:406, 292 s, Ankara.
- MUTLUAY, H., DEMİRAK, A., 1996. Su kimyası, 83-84 s, Beta basım yayım dağıtım A.Ş., 1996, İstanbul.
- FAO, 1971 Rep. of the FAO Techn. Conf. on marine pollution and effects on living resources fishing, Rome.
- GESAMP, 1976. Rewiew of harmful substances. Reports and Studies. UN, Rome.
- MASON, C. F., 1981, Biology of freshwater pollution. Longman London.
- NICOL, C. J. A., 1967 Biology of marine animals. Pitman Paperbacks NY
- <http://www.fishdoc.co.uk/water/hardness.htm>

Minimum	Maksimum	Etkileri
3,8	10,0	Balık yumurtaları açılabilir, fakat deforme olmuş yavrular görülür
4,0	10,1	Çoğu balık türleri bu sınırlara dirençlidir
4,1	9,5	Alabalıklar tarafından tolere edilebilir
....	4,3	Sazanlar 5 gün içinde ölebilir
4,5	9,0	Alabalık yumurtaları ve larvalar normal gelişir.
4,6	9,5	Levrekler için sınırdır
....	5,0	Dikence balıkları için üst sınırdır
5,0	9,0	Çoğu balık bu sınırı tolere edebilir
....	8,7	İyi bir balık yetiştiriciliği suyu için üst sınırdır
5,4	11,4	Balıklar için bu sınırın altında ve üstünde olmamalıdır
6,0	7,2	Balık yumurtaları için en iyi aralıktır.
....	1,0	Sivrisinek larvaları bu aralıklarda yaşarlar



Farklı Sıvı Tütsülerin Buzdolabı Koşullarında Depolanan Vakum Paketlenmiş Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhyncus mykiss* Walbaum, 1792) Filetoları Üzerine Duyusal Kalite Açısından Etkileri

Zayde ALÇİÇEK
Süleyman BEKCAN

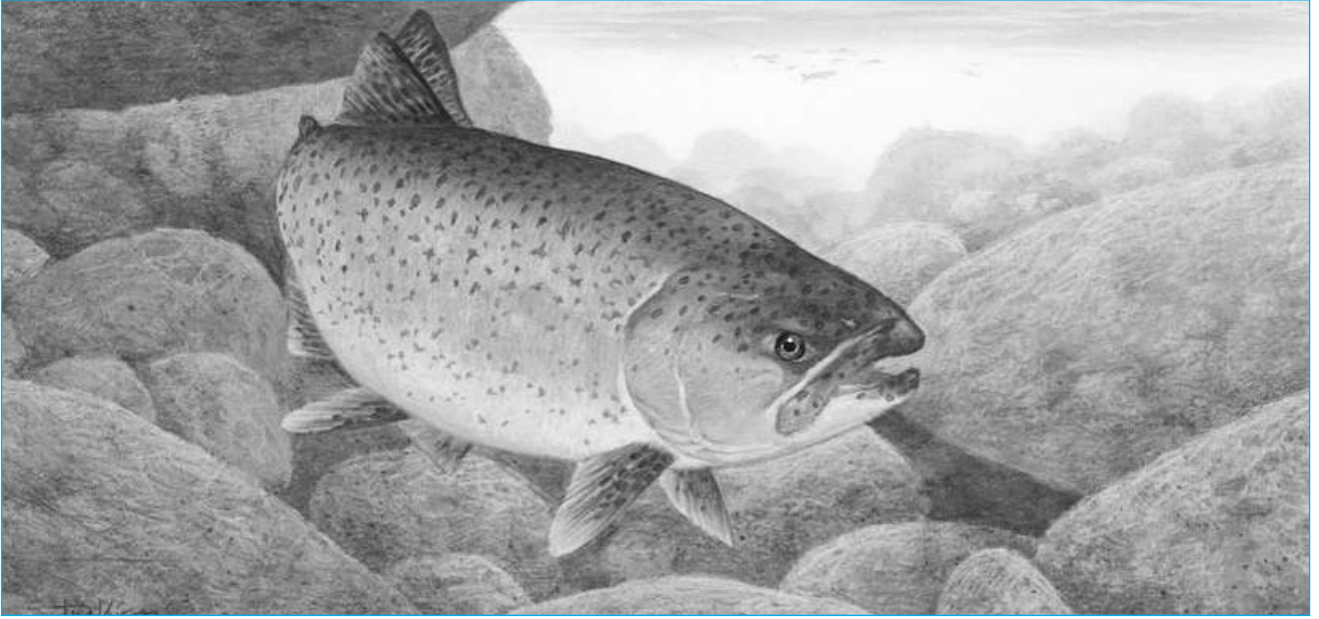
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği
Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada üç farklı ticari sıvı tütsü aroması kullanılarak tütsülenmiş vakum paketlenmiş alabalık filetolarının duyusal analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacı ile tütsülenmiş alabalıkların duyusal değerlendirme sonucunda her aşamada duyusal kabul edilebilirliği düşük olmasına rağmen meşe ağacı ile tütsülenmiş alabalıkların duyusal olarak kabul edilirtliğinin yüksek olduğu ortaya konmuştur.

1. GİRİŞ

Haftalık diyetle en az üç kez bulundurulması önerilen su ürünleri sağlık için pek çok yarara sahiptir. Ancak su ürünleri içerdiği su oranı ve düşük bağ dokusu nedeni ile diğer et ürünlerine nazaran daha hızlı bozulabilmektedir. Bu bozulmayı yavaşlatmak için pek çok su ürünleri işleme tekniği uygulanmıştır. Bu işleme teknolojileri ilerleyen bilgi ve birikimler aracılığı ile çeşitlendirilerek artmaktadır. Ancak bu artış gerçekleştirilirken geleneksel yöntemler tamamen terk edilmemekte aksine geliştirilerek değerlendirilmektedir. Bu olumlu yaklaşımdan oldukça fazla yararlanan işleme teknolojilerinden biri olarak tütsüleme tekniği gösterilebilir. Tütsüleme dünyanın pek çok yerinde, uzun yıllardan beri



yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bunun nedenleri arasında, başta koruyucu özelliği olmak üzere lezzet ve renk özellikleri sayılabilir (Varlık vd. 2004). Ancak tüm bu yararlı etkilerinin yanında tütsülenmiş ürünler duman bileşiminde yüksek oranda bulunan, tütsüleme esnasında balık etine nüfuz eden ve kanserojen maddelerden olduğu bilinen PAH (polisiklik aromatik hidrokarbonlar) bileşenlerini de içermektedir (Alçıçek vd. 2009). Bu bileşenlere özellikle uzun süreli prosese sahip olduğundan soğuk tütsülenmiş ürünlerde daha fazla rastlanmaktadır. PAH bileşenlerinin tütsüleme esnasında uzaklaştırmak geleneksel anlamda mümkün olamamaktadır. Son yıllarda bu dezavantajı ortadan kaldıran sıvı tütsüleme adında yeni bir teknik uygulanmaya başlanmıştır. Bu teknikte kullanılan sıvı tütsünün elde edilmesi dumanın sıvılaştırılıp damıtılması prensibine dayanmaktadır. Böylece elde edilen sıvı tütsü, geleneksel tütsülemenin ürüne kazandırdığı renk, koku, aroma, antibakteriyel ve antioksidatif etkileri sağlayan fenoller, kroseller ve diğer maddeleri yitirmez, PAH bileşenlerini ya hiç ihtiva etmez ya da iz miktarda ihtiva eder. Sıvı tütsü aromaları kullanıldığı ülkenin şartlarına bağlı olarak farklı ağaçlardan elde edilebilir. Yaygın olarak kullanılanlar ise kayın, karaağaç, Kuzey Amerika ceviz ağacı, elma ağacı ve meşedir. Sıvı tütsüler hem kullanım kolaylıkları, iş gücü tasarrufu ve çevre ile dost bir ürün olma gibi avantajlara da sahiptir (Erkan 2000). Uygulama şekilleri ürünün sıvı tütsüye daldırılması, sıvı tütsünün ürüne püskürtülmesi, tuz solüsyonuna sıvı tütsünün katılması ya da ürünün sıvı tütsü buharında bekletilmesi gibi farklı bi-

çimlerde olabilmektedir (Dimitridau 2008).

Bu çalışmada farklı ağaçlardan elde edilen sıvı tütsüler ile tütsülenmiş vakum paketlenmiş alabalık filetolarının duyu analizler açısından kabul edilebilirliği ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

2.1.1 Balık Materyali

Çalışmada kullanılan 200-250 g ağırlığındaki 90 adet alabalık, Aydın'da bulunan Kemer Barajı'ndaki ticari bir kafes işletmesinden elde edilmiştir. Bu balıklar Aydın-Bozdoğan'da bulunan ALBA Su Ürünleri Ltd. Şirketi'nin tütsüleme fabrikasına fiberglas tanklar içerisinde getirilmiştir.

2.1.2 Sıvı Tütsüler

Çalışmada kullanılan ticari Kuzey Amerika ceviz ağacı tütsü aroması Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan bir şirketten (Şekil 1), kayın ağacı ve meşe ağacı tütsü aroması ise yerel gıda katkı maddeleri pazarlayan yerel firmalardan elde edilmiştir.

2.2 Metot

2.2.1 Örneklerin Hazırlanması

Kullanılan balıkların ilk önce iç organları uzaklaştırılmıştır. Temizlenen örnekler 180g/L NaCl içeren tuz solüsyonlarında 10 saat +40C'de bekletilmişlerdir. Tuzlama işlemi tamamlanan balıklar her birinde 30 adet balık bulunacak şekilde 3 gruba ayrılmışlardır. Her bir grupta kendi içinde üç tekerrürlü olacak biçimde 10'arlı gruplara ayrılmışlardır. Farklı kaplarda bulunan üç ayrı ticari sıvı tütsü solüsyonu hazırlanmış ve her grup daldırma yöntemi ile her tekerrürde sıvı



Şekil 1: Sıvı Tütsülenmiş Alabalık Örnekleri



Şekil 2 Balık örneklerinin iki parça filetoya ayrılması



Şekil 3 Derinin uzaklaştırılması



Şekil 4: Örneklerin Vakum Paketlenmesi

tütsü solüsyonu değiştirilmek sureti ile tütsülenmiştir. Sıvı tütsüde daldırma süresi firmaların kullanma talimatında belirtildiği şekilde 60-120 saniye arasında değişmiştir. Tütsülenen örnekler kurutulmak üzere 20 dakika boyunca oda 26 oC'de bekletilmişlerdir. Kurutma işlemi tamamlanan balıklar 120-130 oC'de termovantilatörlü fırınlarda pişirilmiş ve soğuması için bekletildikten sonra (Şekil 1) fileto çıkarma işlemi uygulanmış (Şekil 2-3) ve vakum paketlenerek (Şekil 4) depolanmışlardır.

2.2.2 Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirme, örneklerin depolandıkları buzdolabından uygun sayıda çıkarılarak her bir grubun vakum ambalajı açılıp servis tabaklarına konularak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölüm Kütüphanesinde panelistlerin katılımı ile yapılmıştır. Panelistlerden, gruplar ve farklı uygulamalar hakkında bilgi verilmeden, örnekleri görünüş, tekstür, koku, lezzet ve genel beğeni kriterlerini esas alarak 9 puan üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Puanlar 7-9: çok iyi, 4-6: iyi ve 1-3: kötü, olarak sınıflandırılmıştır (Kolsarıcı ve Özkaya 2008).

3.BULGULAR

Çalışmaya ait duyusal analizler ile ilgili ortalamalar Tablo 3.1'de verilmiştir. Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacı sıvı tütsü aromaları ile tütsülenmiş örnekler, analizlerin 1. ve 30. günlerinde düşük puanlar almış ancak analizlerin devam ettiği 60. ve 90. günlerde tüketimi reddedilmiştir. Meşe sıvı tütsü aroması ile tütsülenmiş örnekler analiz süresi boyunca tüketilmemiş ancak 90. günde yapılan analizlerde düşük puanlar almıştır. Ayrıca bu gruba ait örnekler analizlerin ya-

Tablo 3.1 Duyusal analizlere ait ortalamalar

Günler	Kuzey Amerika Ceviz Ağacı					Kayın Ağacı					Meşe Ağacı				
	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni
1	3,56	3,45	2,31	1,23	3,25	3,59	4,25	2,31	1,45	3,86	8,36	8,45	8,96	8,9	8,4
30	2,51	2,12	1,23	1,47	1,5	2,13	3,17	1,42	1,14	1,45	8,64	8,17	8,84	8,75	8,16
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,12	8,17	7,14	6,35	7,16
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,01	7,86	5,87	5,74	5,3

pıldığı süre boyunca görüntü ve koku değerlendirmeleri açısından kabul edilebilir sınırlarda olduğu tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı sıvı tütsü aromaları ile tütsüleme işlemi uygulanarak vakum paketlenmiş alabalıkların duyu kabul edilebilirliğinin araştırıldığı çalışmaya göre Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacından elde edilen sıvı tütsü aromaları ile muamele edilen alabalıklar oldukça düşük puanlar alırken meşe ağacından elde edilen sıvı tütsü aroması ile muamele edilenler duyu olarak kabul edilebilir değerlerde puanlar almışlardır. Bu araştırma sonuçları Cardinal et.al. (2001) ve Muratore et. al. (2007) ile uyum göstermektedir.



Kaynaklar

Muratore, G., Mazzaglia, A., Lanza, C.M. and Licciardello, F. 2007. Effect of process variables on the quality of swordfish fillets flavored with smoke condensate. *Journal of Food Processing and Preservation*. 31: 167-177.

Cardinal M. Knockaert C. Torrisen O. Sigurgisladottir S. Morkore T. Thomassen M. and Vallet JL. 2001. Relation of smoking parameters to the yield, color and sensory quality of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, 34. 537-550.

Varlık, C. (2004) Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Matbaası, İstanbul.

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

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

Dimitridau D., Zotos A., Petridis D. and Taylor A.K.D. 2008. Improvement in the production of smoked trout fillets steamed with liquid smoke. *Food science techniques int.* 14:1, 67-77.

Alçıçek Z, Bekcan S ve Atar H. 2009. Farklı tuz oranları ile sıvı tütsülenmiş alabalıkların duyu özellikleri ve et veriminin incelenmesi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*. Sayı:352 sayfa: 18.

<http://www.colgin.com/public/default.aspx>, Erişim tarihi: 12.10.2009.





Tıbbi Ve Aromatik Bitki Olarak da Kullanılan Bazı Süs Bitkileri Ve Kullanım Alanları

Yrd. Doç. Dr. Bahriye GÜLGÜN¹
Celal DAĞISTANLI²
Arş. Gör. Erden AKTAŞ¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

²Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Eğirdir-Isparta

İnsanlar, bitkileri önceleri beslenme, korunma gibi yaşamlarını sürdürme ve temel ihtiyaçlarını gidermek amacıyla kullanmış olsalar da zaman içerisinde görsel ve estetik duygulara hitap etmek amacıyla da yetiştirmeye başlamışlardır. Hatta XV. yy. dan sonra bahçe ve sarayları süslemede büyük ölçüde bitkilere yer vermişlerdir.

Ancak giderek artan nüfus, plansız yapılaşma ve günümüz koşulları nedeniyle bahçeli evlerde oturmak adeta bir lüks haline gelmiştir. Yine de insanoğlu en azından göz zevkini tatmin için balkonda ya da evinin bir köşesinde de olsa küçük bir saksıda bitki yetiştirmek suretiyle bu özlemini gidermektedir.

Yetiştirme koşullarına göre bitkiler iç ya da dış mekânda kullanılabilir. Örneğin; Bahçe çiçeği olarak bilinen lale, nergis gibi soğanlı bitkiler, çakıllarla düzenlenmiş bir saksı içinde iç mekânda da değerlendirilebilmektedir.

Bitkiler, gürültüyü filtre etme, akustik kontrolü, tozu tutmala, parlamayı ve yansımayı önleme ile ışığı kontrol altına alma ve havayı oksijen üreterek temizleme gibi ekolojik işlevlere de sahiptir. Özellikle ev, okul, hastane ve büro gibi mekânlarda kullanılması önerilen bitkiler, estetik katkıları ile birlikte sağladıkları oksijen ile daha az stresli mekânların oluşturulmasına yardımcı olur. Bitkiden beklenen işlevin gerçekleşmesi için bitkide birtakım özelliklerin olması gerekir (1).

Türkiye, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle, bitki türlerinin çokluğu bakımından dünyanın en zengin ülkeleri arasında yer almakta olup pek çok bitkinin de gen merkezi konumundadır.

Bugün Türkiye florasında 9000'in üzerinde bitki türü olduğu kabul edilmiştir. (Bu bitkilerin 1000 kadarı tıbbi ve aromatik kökenli bitkilere (2). Bu rakam, Avrupa'nın tümünde yetişen bitki sayısına (yaklaşık 12000) yakındır. Ülkemizin sahip olduğu Floranın 1/3'üne yakını da endemik bitkilere (yaklaşık 3000) (3).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanlarının artması, iç ve dış pazarlarda bu bitkilere olan talebi de artırmaktadır.

Dünyanın gelişmiş ülkeleri özellikle tedavide bitkisel kaynaklara yönelmiş durumdadırlar. Tedavide kullanılan ilaçların önemli bir kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmaktadır.

Doğal kaynaklı ilaçların kullanım oranı gelişmiş ülkelerde %60, gelişmekte olan ülkelerde ise %4 civarındadır (2).

Bugün dünyada tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılan bitki sayısı Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre 20.000 civarındadır. Bunlardan 4000 drog yaygın bir şekilde kullanılırken yaklaşık %10'nun ticareti yapılmaktadır. Ülkemizde tıbbi olarak kullanılan bitkilerin sayısı 500 civarında olup bu bitkilerin neredeyse tamamı doğal olarak yetişmektedir. Çok az bir kısmı kültüre alınmış olup bunların üretimleri de çok dar bir alanda yürütülmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler, ilaç sanayi yanında, gıda ve meşrubat, parfüm ve kozmetik endüstrisi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (4).

Tıbbi bitkilerdeki etkili maddelerin sentetik yolla elde edilenlere nazaran etkisinin çok yönlü olması, bu bitkilerin ilaç sanayi yanında, gıda ve meşrubat, parfüm ve kozmetik endüstrisi gibi pek çok alanlarda kullanım tüketimini hızlandırmış, buna bağlı olarak da üretim zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır (3).

Tıbbi ve aromatik bitkilerden faydalanma, insanlığın var oluşu ile başlayıp günümüze kadar devam etmiştir. İnsanların faydalandığı

çeşitli bitkilerin belli bir güzelliği, hoş görüntüsü, ilaç olarak kullanılması, sofralarda çeşni olarak kullanılması, hatta iştah açıcı olması gibi özellikleri bulunmaktadır.

İnsanların bitkilerle hastalıkları iyileştirmesi, çok eskilere dayanır. Günümüz modern ilimlerinin keşfettikleri yeni kimyasal maddelerin büyük bir çoğunluğu bitkisel kaynaklıdır. Her geçen gün tıp dünyasında birçok hastalığın tedavisine imkân sağlayan ilaçlar, yine bitkisel kaynaklı maddelerden üretilip geliştirilmektedir (5).

BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ TÜRLERİ

FESLEĞEN

Familiya: *Labiata*

Botanik Adı: *Ocimum basilicum L.*

Diğer Adları: Reyhan, Fesliğen, Peslan



Şekil 1. Fesleğen (Orijinal).

Kökene ve Yayılış Alanı: İran, Güney Asya ve özellikle Hindistan kökenli olan fesleğen bitkisi Akdeniz iklimi ve sıcak iklime sahip yerlerde doğal yetiştiği gibi, daha çok Fransa, İtalya ve İspanya'da kültürü de alınmaktadır (6,7). Türkiye'de ev bahçelerinde ve saksılarda yetiştirilen fesleğen (*Ocimum basilicum L.*), İstanbul, Elazığ, Mardin, Denizli, Maraş ve Hatay illerinde seyrek olarak bulunmaktadır (8).

Botanik Özellikleri: Tek yıllık, otsu, 20-60 cm boyunda beyaz mor çiçekli, çeşide göre değişmekle be-

raber yaprakları genellikle yumurta- tamsı, uzun, alt kısmı küt, az dışı ve saplıdır. Sapın ucunda bulunan çiçekler genelde altısı bir arada bulunan başak görünümündedir. Meyveler yumurta şeklinden uzunumsu eliptik şekle kadar değişir. Uzunluğu 1,5-2,5 mm, kalınlığı ise 1 mm. civarındadır (6,9).

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı: Fesleğen bitkisinin çiçekli dallarından elde edilen uçucu yağı, tıpta mide rahatsızlıklarında, yatıştırıcı, idrar söktürücü, gaz söktürücü, idrar yolları antiseptiği, ağrı dindirici, balgam söktürücü, solucan düşürücü, sakinleştirici, öksürük kesici, ağız ve diş şikâyetlerinde, ishal ve kronik dizanteride, solunumla ilgili rahatsızlıklarda ve mantar hastalığının tedavisinde etkilidir. Burun kanamasını kesici olarak kullanılır, kabızlığı önler, yorgunluk ve uykusuzluğa iyi gelir, sürmenajda, sarıda, migrende, felçte, aybaşı azlığında, nefes yolları hastalıklarında kullanılır (10, 5). Ayrıca canlandırıcı banyolarda, diş macunlarında, ağız gargaralarında ve böceklerden korunmak amacıyla insektisit olarak kullanılır, antimikrobiyal, antifungal etkiye de sahiptir. (11). Parfümeri sanayinde de kullanılır (6).

ORKİDE

Familiya: *Orchidaceae*

Botanik Adı: *Orchis L.*

Diğer Adları: *Salep*



Şekil 2. Orkide (12).

Kökeni ve Yayılış Alanı: Batı Asya kökenli bir bitki olup, Avrupa ve Batı Asya'da çoğunlukla yabani, nadiren kültür formunda süs bitkisidir (6). Çoğunlukla Batı, Güneybatı, Güney ve Kuzey Anadolu olmakla beraber Anadolu'nun birçok yerinde yetişir (13).

Botanik Özellikleri: Salepgiller familyasından; tel köklü otsu bir bitkidir. Kökünde 2 tane yumru vardır. Bunlardan biri ana yumrudur ve o senenin gövdesini verir. Diğeri ise gençtir (hemşire veya kardeş yumru) ve gelecek yılın yumrusunu verir. Salep elde edilen türlerin hepsi yumruludur. Gövdesi, dik ve silindirisidir. Çiçekleri salkım veya başak şeklindedir. Kullanılan yeri kök bölgesindeki yumrularıdır. Yurdumuzda birçok çeşidi vardır. Salep yumruları müsilaaj, glikoz ve uçucu bir yağ taşır. Ormanlık bölgelerde yetişen saleplerin yumrusu iri olur. Çayırarda yetişen saleplerin yumrusu ise daha zayıftır. Anadolu'da salep genellikle Orchis ve Ophrys türlerinden elde edilir (13).

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı: Bileşiminde nişasta, şekerler, müsilaaj ve azotlu maddeler vardır. Bilhassa çocuklarda ishal kesici, kuvvet verici ve gıda olarak kullanılır. Barsak nezlesinde soğuk algınlıklarında ve öksürüğe karşı halk arasında çok kullanılmaktadır. Afrodizyak etkisi vardır (13). Ayrıca göğsü yumuşatır. Öksürük ve bronşitte faydalıdır. Kabızlığı giderir. Basura karşı faydalıdır. Zihnin çalışma gücünü artırır. Kalbi kuvvetlendirir. Bağırsak solucanlarının düşürülmesine yardımcı olur.(14).

Günümüzde salep, sıcak içecek ve dondurma yapımında da kullanılmamasından dolayı ekonomik değer taşımaktadır. Salep, daha çok *Orchis*, *Ophrys*, *Serapias*, *Himantoglossum*, *Barlia*, gibi ve *Dactylorhiza* gibi parçalı yumru olan orkidelerden elde edilir (15, 16).

SÜSEN

Familiya: *Iridaceae*

Botanik Adı: *Iris germanica L.*

Diğer Adları: Süsen



Şekil 3. Süsen (17).

Kökeni ve Yayılış Alanı: Kuzey yarımküre'de tropikal ve subtropikal bölgelerde yayılış gösteren *Iridaceae* familyası yaklaşık 70 cins ve 1800 tür içeren oldukça büyük bir familyadır (18). Günümüzde Akdeniz ülkelerinden kökenini almış olan mor süsen süs bitkisi olarak birçok ülkeye yayılmış durumdadır.

Botanik Özellikleri: *Iris L.* türleri rizomlu, yumru, kormlu ve soğanlı çok yıllık otsu bitkilerdir (18).

Kökleri yüzeysel olup, toprak üstü aksamı 30-100 cm yükseklikte bulunmaktadır. Yapraklar kılıç şeklinde sırt tarafı hafif büküktür. Uç kısmı sivridir. Çiçekleri violeden maviye kadar değişir, hoş kokuludur. Tohumu büyük bir kapsül içinde bulunur (9).

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı: Bazı *Iris L.* türlerinin rizomları, safra artırıcı ve tohumları gaz söktürücü etkilere sahiptir. Ayrıca rizomlar halk arasında mayasıl hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. Yine bazı türlerin (*I. pseudacorus L.*) tohumları kavru olarak kahve olarak tüketilmektedir. *I. histrioides* Foster (nevrüz) ve *I. persica L.* çiçeklerinin perigon parçaları dışında kalan kısımları, *I. nectarifera* Güner'nın ise perigon parçaları besin olarak kullanılmaktadır (19). *I. pallida* (mavi çiçekli), *I. floren-*

tina (beyaz çiçekli) ve *I. germanica L.* (mor çiçekli) drog elde edilen türlerdir. Drog, rizom temizlenip yıkandıktan sonra kabukları soyularak elde edilir. Droglar sonbaharda hazırlanır. Rizomlardan elde edilen bu droglar, üst solunum yolu hastalıkları tedavisinde, yeni diş çıkaran çocukların damak kaşıntılarını hafifletmede kullanılmaktadır. Ayrıca günümüzde bu drog, parfümeri endüstrisinde büyük kullanım sahasına sahiptir (18).

NERGİS

Familiya: *Amarylidaceae*

Botanik Adı: *Narcissus sp.*

Diğer Adları: Nergis



Şekil 4. Nergis (20).

Kökeni ve Yayılış Alanı: Anavatanı Avrupa olan bu bitkinin en fazla tür zenginliğine İspanya ve Portekiz'de rastlanmaktadır. Ancak doğal olarak tüm Akdeniz kıyılarında, hatta bunun uzantısı olarak Japonya'ya kadar aynı enlem dereceleri arasında görülmektedir. Yurdumuzda Ege Bölgesinde özellikle Karaburun yöresinde yetiştirilmektedir (9).

Botanik Özellikleri: Nergis, *Narcissus* cinsinden, hoş kokulu çiçekler taşıyan 43 kadar soğanlı bitki türünün adıdır. Bu bitkilerde sap 20-80 cm kadar yükseklikte bulunur. Soğanlı olan bitkilerde taç yaprakları beyaz veya sarının karışımı şeklindedir (9).

Tıbbi Özelliği

Kullanım Alanı: Kusturucu, ishal edici, yatıştırıcı ve ateş düşürücü etkilere sahiptir. Parfüm ve kozmetik sanayinde de çok önemlidir. Çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ çok pahalı doğal bir parfüm hammaddesidir (9).

ÇUHA ÇİÇEĞİ

Familiya: *Primulaceae*

Botanik Adı: *Primula sp.*

Diğer Adları: Çuha çiçeği, marul çiçeği



Şekil 5. Çuha Çiçeği (Orijinal).

Kökene ve Yayılış Alanı: 200 civarında türü olan çok yıllık bir bitkidir. *Primula vulgaris*'in anavatanı Güney ve Batı Avrupa diğerlerinin ise Çin'dir (21).

İç mekan süs bitkisi olarak kullanılan bazı çuha türleri ve yayılış alanları şunlardır;

- *Primula acualis*; Vatanı Güney ve batı Avrupa'dır.
- *Primula auricula*; Buna Avrupa da "Ayı kulağı" da denilmektedir.
- *Primula spectabilis*; Vatanı Doğu Alpler'dir. İngiltere'ye 1879'da gelmiştir.
- *Primula vulgaris*; Vatanı Güney ve Batı Avrupa'dır (22).

Botanik Özellikleri: 30 cm kadar uzayıp çevresine 25 cm kadar yayılabilen çuha çiçeklerinin rozet oluşturan kökten sürmeli, tüylü, açık yeşil renkli yaprakları; gevşek şemsiyeler oluşturarak açan güzel kokulu turuncu, sarı, beyaz, pembe, kırmızı veya mor çiçekleri vardır. Çuha çiçekleri toz gibi küçük olan tohumlarıyla çoğaltılır. Bazı türleri, alerjisi olan kişiler için rahatsız edici olabilir.

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı:

Primula veris L.'nin kurutulmuş kökleri balgam söktürücü, idrar artırıcı, yatıştırıcı ve göğüs yumuşatıcı etkiye sahiptir (23). Çiçekler eskiden göz hastalıklarına karşı kullanılırdı. Taze yaprakları çıban tedavisinde kullanılır (24).

Ayrıca Çuha çiçeğinin tohumlarının preslenmesi sonucu elde edilen çuha çiçeği yağının birçok faydası vardır. Bağışıklık sistemini güçlendirir. Bayanların özel günlerindeki baş ve karın ağrılarının ve düzensizliklerinin giderilmesine yardım eder. Menopoz semptomlarını azaltıcı etkisi vardır. Egzama ve sedef hastalarının ciltlerini sağlıklı bir görünüme kavuşturmaya yardımcı olabilir. Çinko (*mineral*) ile birlikte alındığında ergenlik sivilcelerini (*Akne*) iyileştirebilir. Aşırı alkol ve sigara kullanımı sonucu oluşan toksik (zehirli) etkileri azaltır. (Anti-oksidant etki) Yaşlılık etkilerinin geciktirilmesine faydalıdır. (*Anti-aging etki*) Romatizma ve mafsal (*eklem*) iltihabı ağrıların azaltılmasına yardımcı olabilir. Kireçlenme sonucu meydana gelen bel, sırt, diz, omuz ve boyun ağrılarına karşı faydalı olabilir. Yorgunluğu azaltmak ve çalışma isteğini artırmak için yararlıdır. Güçsüz ve kırılğan tırnakları güçlendirir (13).

KARDELEN

Familiya: *Amaryllidaceae*

Botanik Adı: *Galanthus nivalis L.*

Diğer Adları: Kardelen



Şekil 6. Kardelen (25).

Kökene ve Yayılış Alanı: Avrupa ortasından doğu Türkistan'a kadar, Türkiye'nin ise Marmara ve kuzey bölgelerinde özellikle de nemli ormanlar, mineral bakımından zengin topraklarda yayılır (26).

Botanik Özellikleri: Kökleri yumru şeklinde bir soğan olup üç yaprak tarafından ve kuru bir kabukla sarıdır. Yaprakları iki adet sağlıklı soltu cetvel gibi derimsi, koyu yeşil renkli, etli 10-20 cm uzunluğunda 0,5-2 cm. genişliğinde ve uca doğru dil şeklindedir. Çiçek sapı 15-25 cm uzunluğunda, bir boru şeklinde olup çiçek bunun ucuna çan şeklinde asılı vaziyettedir. Taç yaprakları üç dış ve üç iç olmak üzere ikiye ayrılır, iç taç yaprakları birbirine sarılarak geriden boru görünümü verir ve uca doğru yeşil grimsi beyaz renklidir. İç taç yaprakların içinde altı adet sarımsı döllene tozluğu ve göbekte ipliğimsi bir iğnesi vardır. Dış taç yaprakları beyaz, oval, gerisine doğru sivri (26).

Tıbbi Özelliği

Kullanım Alanı: Kardelenin yumrularında galanthamin denilen bir madde bulunur. galanthamin den de sentetik olarak galanthamin hyrobromid (nivalin) üretir. Bu da mide, bağırsak, mesane, kas ve rahim gibi organ veya dokuların gerginliğini kaybederek sarkmasına ve Alzheimer hastalığına (yaşlılık bunaması) karşı kullanılır. Yumruları lapa halinde çıbanları olgunlaştırıcı olarak kullanılır. Yumruların dahilen kullanışı tehlikelidir. Kusma ve ishal yapar (24,15)

SÜMBÜL

Familiya: *Liliaceae* (*Zambakgiller*)

Botanik Adı: *Hyacinthus orientalis L.*

Diğer Adları: Sümbül



Şekil 7. Sümbül (27).

Kökene ve Yayılış Alanı: *Hyacinthus* cinsine ait soğanlı bitkilerden olup daha önce zambakgiller (Liliaceae) familyasının üyesi olarak kabul edilmekte iken şimdi yeni bir familya olan Hyacinthaceae altında incelenmektedir. Sümbüllerin anayurdunu doğuda İran ve Türkmenistan'a kadar dağılım gösteren doğu Akdeniz bölgesi oluşturmaktadır. Ülkemizde *H. orientalis* türü doğal olarak Güneydoğu Anadolu dağlarında yetişir (24,28).

Botanik Özellikleri: Sümbül, 15-20 cm. yükseklikte, çok yıllık, otsu bir bitkidir. Çiçekler 6 parçalı, kuvvetli kokulu, açık veya koyu mavi ve kısa saplıdır (24,29). 5-15 çiçek gövde üzerinde seyrek bir salkım yapar. Ülkemizde iki alttürü vardır. Bunlardan alttür "orientalis" içel, Hatay, özellikle Osmaniye ve çevresinde yaygındır. Diğer alttür olan "chionophilus" ise Kayseri, Sivas, Kahramanmaraş ve Tunceli çevrelerindeki dağlarda yabancı olarak yetişir ve endemiktir (5).

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı: Yumruları haricen yumuşatıcı ve çıban açıcı olarak kullanılır. Tohumları iştah açıcı ve sarılık tedavisi için dahilen kullanılır (24).

SARI SABIR

Familya: *Liliaceae*

Botanik Adı: *Aloe sp.*

Diğer Adları: Sarı sabır, Öd ağacı



Şekil 8. Sarı Sabır (Orijinal).

Kökene ve Yayılış Alanı: Kurak bölgelerde yetişen, çok yıllık, yaprakları dikenli, sukulent bitkilerdir. Daha çok Afrika, Suriye, Arabistan ve Güney Avrupa'da yayılış gösterir. Türkiye'de yetiştiği yerler, Güneybatı Anadolu (Demre) dur. Memleketimizin Güneybatı kesiminde de Romalılar döneminde kültürden kalmış, yabanileşmiş türü yetişmektedir.

Botanik Özellikleri: Bitkinin yaprakları birer rozet görünümünde, alttan yayvan bir şekilde çıkarak yukarı doğru bükülürler. Çiçek durumu dik bir salkımdır. Çiçekleri sarı veya kırmızıdır.

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı: Bitkinin yapraklarından çıkarılan usare (özsü) nin, güneşte veya ısıtılarak yoğunlaştırılmasıyla elde edilen bakiye, siyah parlak kütleler hâlinde kalır. Bu madde sarı sabır adını alır. Antrasen türevleri taşır. Kalın barsağa etkili bir müshildir. Sıvısı, pigment ve haşerat ilaçları yapımında kullanılır. Yanıkların sebep olduğu ağrıları keser. Sirke ile karıştırılıp saç diplerine sürülürse dökülmelerini önler.

KEKİK

Familya: *Labiatae*

Botanik Adı: *Thymus vulgaris*, *Thymus zygoides*, *Thymus serpyllum*,

Diğer Adları: Yabancı Kekik, Sater Otu, Nemamul Otu.



Şekil 9. Kekik (Orijinal).

Kökene ve Yayılış Alanı:

Çimentlik tarla kıyılarında, orman kıyılarında, ve çayırlardaki karınca yuvalarının üstünde yer almaktan hoşlanır. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelerde çoğalır.

Botanik Özellikleri:

Güneşli öğlen sıcaklarında menekşe renkli çiçeklerinden yayılan güzel koku, arıları ve böcekleri kendisine çeker.

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı:

Ülkemizde kekik adı altında *Origanum* (Mercanköşk türleri) türlerinden elde edilen drogun satışı yapılmaktadır. Gerçek kekik, burada bahsettiğimiz ve Avrupa'dan ithal edilen drogdur.

Bileşimi; Eterli uçucu yağ; Thymol (%50 civarında), Carvacrol, Borneol, Cymol, Pimen, Tanen ve flavonlar içerir.

Öncelikle baharat olarak kullanılır. Yağlı ve ağır yemeklerin tadını zenginleştirir, sindirimi kolaylaştırır. Şifalı bitki olarak kekik; öncelikle kramp çözücü, dezenfekte edici ve balgam söktürücü olarak kullanılır. Akciğer ve bronşlar, mide ve bağırsaklar, kekiğin başlıca kullanım alanlarıdır. Bitkinin önemli etken maddesi olan eterli uçucu yağlar kana karışıp, bronşiyal kasları etkileyerek, krampları çözebilir. Aynı zamanda o bölgelerde bakteri oluşumunu önler. Öksürük ve üst solunum yolları iltihabında çay içimi ve gargara biçiminde kullanılmalıdır. Kekik iştah açar ve sindirim sistemini uyarır. Sindirim

sisteminde görülen ekşimeler ve kramplı ağrılar bir bardak kekik çayı ile geçiştirilebilir. Boğmaca ve öksürük, sinir sistemi zafiyeti, romatizma ve bağırsak hastalıklarına karşı, çay içiminin yanı sıra, kekik banyoları da çok yararlıdır. Güçsüz, zayıf ve solgun çocuklara da kekik banyosu yaptırılabilir. Ergenlik sivilceleri iyileştirilebilir. Kekik çayı içimi ve kekikle karıştırılmış bal yenmesiyle organizma güçlendirilebilir ve dengeye kavuşturulabilir. Kekik tentürü fraksiyonları ile (ovarak sürme) romatizmal ağrılar, sinirsel rahatsızlıklar ve organ titreklikleri tedavi edilebilir. Sıcak kekik yastıkları ağırlı bölgenin üstüne konularak büyük rahatlıklar sağlanabilir. Bu küçük bitki yastıklarını herkes hazırlayabilir. Kekik, öksürük ve mide rahatsızlıklarına karşı başka bitkilerle karıştırılarak daha da başarılı biçimde kullanılabilir (30).

Kekik çayı, organları temizler. Sabahları kahve veya çay yerine bir bardak kekik çayı içen, etkisini kısa sürede fark edecektir: Zeka keskinliği, midede rahatlık, sabah öksürüğüne tutulmamak ve genel bir rahatlık sağlar (30).

UYARI :

Kekik, içerisindeki en etkili madde olan eterli uçucu yağın (Thymol) yitirilmemesi için hiçbir zaman kaynatılmaz! Hamilelerin (Düşükleri kolaylaştırır ve bebeğin rahimden çıkmasını çabuklaştırır) ve guatr hastalarının kullanmaması tavsiye edilir.

Önerilen dozlar aşılmadığında, bilinen hiçbir yan etkisi yoktur. Fakat kekik yağının içten kullanımında aşırılığa kaçılması, tiroid bezinin işlevini arttırabilir. Kekik çayı içimi ise böyle bir duruma yol açmaz (30).

KUŞKONMAZ

Familiya: *Asparagaceae*

Botanik Adı: *Asparagus acutifolius*

Diğer Adları: Asparagus, kuşkonmaz



Şekil 10. Kuşkonmaz (Orijinal).

Kökü ve Yayılış Alanı:

Asya, Afrika ve Akdeniz bölgesinde yetişen bir bitkidir. Yurdumuzda Tıbbi kuşkonmaz (*Asparagus officinalis*) ve *Asparagus acutifolius* denilen türleri yetişir.

Tıbbi Kuşkonmaz, Trakya ve Doğu Anadolu'da yabancı olarak yetişir. Çiçekleri sarımsı yeşildir. Meyvesi kırmızıdır. Kök ve rizomlarında; şekerler, mannit, koniferin, asparajin A ve C vitaminleri vardır. Hekimlikte toprakta sürünen gövdesi, kökü ve tomurcukları kullanılır, ilkbahar aylarında toplanır, kurutulur.

Botanik Özellikleri: çalı veya yarı çalı halinde odunsu, çoğu sarımsı, bazı türleri de otsu olan

Zambakgiller familyasındandır. Yaprakları pul gibi ve almaşık dizililidir. Çiçekleri küçüktür. Renkleri yeşilimsi veya beyazdır. Meyveleri üzümüsdür. 150 kadar türü vardır.

Tıbbi Özelliği - Kullanım Alanı:

Kalp hastalıklarından doğan ödemleri giderir, idrar söktürür, idrar yollarını temizler. Sinirleri kuvvetlendirir. Kanı temizler. Karaciğer ve böbreklerin muntazam çalışmasını sağlar. Karaciğer şişliğini indirir. Dalak hastalıklarında faydalıdır. Zihin yorgunluğunu giderir. Sivilce ve egzamanın iyileşmesine yardımcı olur. Kandaki şeker miktarını düşürür. El ve ayaklarda görülen şişlikleri indirir. (31).

KAYNAKLAR

- 1-www.bitkihastanesi.com
- 2-TC Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, www.tarim.gov.tr/uretim/bitkisel/yetistiricilik_bilgi/aromatik/aromatik.htm
- 3- Öztürk M., Başer K.H.C., Tınmaz A.B., Karık Ü., XV.Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ile Uçucu Yağ sektörünün dış ticaretindeki yeri ve önemi, *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiri*

Kitabı, Eds. E.Sezick, E.Yeşilada, D.Deliorman, p.311-322, Ankara, 2006

4- Devlet Planlama Teşkilatı, 2001. *Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Raporu. DPT: 2648 . ÖLK: 656, Ankara.*

5-Baytop, T., 1999. *Türkiye'de Bitkiler, ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), 2.Baskı Nobel Tıp Kitapevleri Ltd.Sti. s 3-8, İstanbul.*

6-Akgül, A., 1993. *Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği yayınları No. 15, Ankara.*

7-Özcan, M. and Chalchat, J.C., 2002. *Essential oil composition of Ocimum basilicum and O. minimum in Turkey. Czech. J. Food. Sci. 20 (6): 223- 228.*

8-Nacar, Ş., 1997. *Farklı Yörelere Sağlanan Fesleğen (Ocimum basilicum L.) Bitkilerinde Değişik Dikim Sıklıklarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*

9-Ceylan, A., 1997. *Tıbbi Bitkiler II. (Uçucu yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No: 481.,306 s, İzmir.*

10-Asimgil, A., 1996. *Şifalı Bitkiler, Tımaş Yayınları, 352 s, İstanbul.*

11-Skaltsa, H., Loukis, A., 1985. *Analysis of the Essential Oil of Greek Sweet Basil. Laboratory of Pharmacognosy- University of Athens PH. D Thesis.*

12-www.palmlantations.com.au/.../orchid1lrq2.jpg

13-[www.bitkisel-tedavi.com/bitki/bitki\(s\).htm](http://www.bitkisel-tedavi.com/bitki/bitki(s).htm) Erişim Tarihi: 2008

14-www.draligus.com/1865sb-Salep-sahlep.html Erişim Tarihi: 2008

15-Sezick, E., 1967. *Orkidelerimiz, Sandoz Kültür Yayınları No: 6, İstanbul.*

16-Sezick, E., 1967. *Türkiye'nin Salepgilleri, Ticari Salep Çeşitleri ve Özellikle Muğla Salebi Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, İ.Ü. Eczacılık Fakültesi, İstanbul.*

17- <http://county.ces.uga.edu/cobb/Horticulture/Factsheets/BeardedIris/beard1.jpg>

18-Kandemir, N., 1997. *Bazı Endemik Iris L. (Iridaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 137 s, Samsun.*

19-Baytop, T., 1984. *Türkiye'de Kullanılan Tıbbi Bitkiler, (Geçmişten Günümüze Tıbbi Bitkiler ile Tedavi), İ.Ü. Eczacılık Fakültesi, Yayın No:40, İstanbul.*

20-<http://alternatif-tip.net/sayfalar/nergis1.jpg>

21-www.bitkilerim.net/bitkiler/sus-salonne-bahce-bitkileri/cuha-cicekleri-primula-turleri.html

22-Öge, H. R., 1997. *Çiçekler, Kaktüsler ve Etili Bitkiler, s 176, İstanbul.*

23-Ceylan, A., 1995. *Tıbbi Bitkiler I., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No: 312, 140 s, İzmir.*

24-Özyurt, M. S., 1993. *Ekonomik Botanik, Erciyes Üniversitesi Yayınları, 239 s, Kayseri.*

25- <http://edebiyatsever.blogspot.com/files/2007/12/kardelen30sh.jpg>

26-www.dogaltedavi.net/showthread.php?t=221

27- <http://flora.huh.harvard.edu/Flora-Data/1001/Images/Liliaceae/Liliaceae-Hyacinthus%20orientalis-142.jpg>

28-<http://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCmb%C3%BCl>

29-www.Agaclar.net

30-<http://www.sevgikupu.com/bitkiler/kekik.asp#a1#a1>

31-www.koftik.com/sifali.bitkiler/kuskonmaz.html



Farklı Seviyelerde Ak Lüpen (*L. albus*) İçeren Rasyonlara Enzim İlavesinin Yumurtlayan Japon Bildircinlarında Performansa ve Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi

Hayri KIRIŞÇI
Doç. Dr. Alp Önder YILDIZ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet

Bu çalışma, farklı seviyelerde ak lüpen (*L. albus*) ve enzim (Ronozyme VP + WX) içeren rasyonların yumurtlayan Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) performans ve bazı organ ağırlıklarında etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Denemede, mısır-soya küspesine dayalı basal rasyondaki soya küspesinin % 0, 10, 20, 30 ve 40'ı yerine ak lüpen kullanılmıştır. Denemede kullanılan her rasyona % 0 ve 0.1 seviyelerinde enzim (Ronozyme VP + WX) ilave edilmiştir. Beş lüpen seviyesi ile 2 farklı enzim seviyesinden oluşan 10 farklı muamele 5x2 faktöriyel deneme planına göre 10 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 6 haftalık yaşta 3 adet(erkek/dişi oranı:1/2) bildircin kullanılarak yürütülmüştür. Deneme 70 gün sürmüştür. Deneme boyunca yem ve su ad libitum olarak verilmiştir. Deneme sonunda, muameleler yumurtlayan Japon bildircinlerinin performansını etkilememiştir. Kursak ağırlığı hariç, muamelelerin bazı organ ağırlıkları ve ince bağırsak uzunluğuna etkisi olmamıştır. Lüpen seviyesi kursak ağırlığını önemli olarak etkilemiştir($P<0.05$). Deneme sonunda elde edilen

sonuçlar, yumurtlayan Japon bildircını rasyonlarında soya küspesinin % 40'ı yerine ak lüpen kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Bildircın, enzim, lüpen, organ ağırlıkları ve performans.

Giriş

Klasik protein kaynaklarının hem aşırı pahalı hem de kıt olması araştırmacıları alternatif protein kaynakları arayışına yöneltmiştir. Baklagil ailesinin önemli bir üyesi olan lüpen (*Lupinus ssp.*), son zamanlarda üzerinde önemle durulan alternatif protein kaynaklarından birisidir. Lisin amino asidi bakımından zengin olan lüpen daneleri, özellikle Akdeniz ülkelerinde, insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Soya fasulyesinin yetişmediği toprak ve iklim şartlarında yetiştirilebilmesi lüpenin hayvan beslemedeki önemini bir kat daha artırmaktadır. Lüpen hayvan beslemede önemli bir protein kaynağı olmakla beraber bu materyalin kullanımını sınırlayan en önemli iki etken içerdiği alkaloid ve glikozitlerdir. Bu bileşikler, lüpen danelerinin lezzetinin acı olmasına sebep olurlar. Bununla birlikte lüpen tohumlarında acılık arttıkça protein seviyesi azalmaktadır. Bazı lüpen varyetelerinin alkaloid ve glikozit içerikleri yüksek olduğu için, hayvan beslemede ham olarak (çiğ) kullanımları sınırlıdır. Genel olarak lüpen danelerinin protein seviyesi % 35- 45 arasındadır (1,2). Kanatlı rasyonlarında lüpen tohumlarının kullanımını sınırlayan faktörlerden birisi de içerdiği yüksek seviyedeki nişasta olmayan polisakkaritlerdir (NSP). Lüpen tohumları diğer protein ek yemlerine göre iki kat daha fazla NSP içermektedir. Kanatlı hayvanların sindirim sistemlerindeki endojen enzimler NSP'yi sindiremezler ve bunun sonucu olarak yem tüketimi ve besin maddelerinin sindirimi olumsuz etkilenir (3,4). Son yıllarda, lüpen gibi alternatif protein ek yemlerinin kanatlı rasyonlarında soya küspesi yerine kullanılabilmesi için rasyonlara çeşitli enzimlerin ilavesi gündeme gelmiştir.

Kanatlı hayvanlar, sindirim için gerekli bazı enzimlerin salgılanamaması veya yetersiz olması nedeniyle yemlerde oldukça yüksek düzeylerde bulunan bazı besin maddelerini sindirememektedir. Bu nedenle, kanatlı hayvanların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan ve sindirilemeyen bazı yemlerin değerini artırmak ve bu yemlerden daha yüksek düzeyde yararlanmak

amacıyla yemlere çeşitli enzimler ilave edilmektedir. Ayrıca, son yıllarda yemlerde bazı katkı maddelerinin kullanımının yasaklanmasından sonra, eksojen enzimlerin kanatlı yemlerinde kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Son 25-30 yıl içinde, lüpenin farklı çeşitleri kullanılarak yumurta tavuklarında (5,6,7,8,9), broylerlerde (2, 10,11,12,13), hindilerde (14) kazlarda (15) ve bildircınlarda (16) çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, soya küspesi yerine ak lüpen ikamesi yapılan rasyonlara enzim ilave ederek yumurtlayan Japon bildircınlarında performans ve bazı organ ağırlıklarına etkisini tespit etmektir.

Materyal ve Metot

Denemede, 6 haftalık yaşta 200 adet dişi ve 100 adet erkek olmak üzere toplam 300 adet Japon bildircını (*Coturnix coturnix japonica*) ve ticari adı Ronozyme VP+ WX olan (DSM, Inc.) olan enzim kullanılmıştır. Enzim preparatı her 1 kg'ında 1,3: 1,4 β - Glucanase 12500 FBG, Xylanase 150000 FXU içermektedir. Bu çalışmada, 2900 kcal/kg ME, % 20 HP, % 1.25 lisin ve % 0.55 metiyonin içeren temel damızlık bildircın rasyonundaki soya küspesi yerine % 0(L₀), 10(L₁), 20(L₂), 30(L₃) ve 40(L₄) seviyelerinde ak lüpen ikame edilmiş ve her bir rasyona % 0(E0) ve 0.1(E1) seviyelerinde enzim katılarak 10 farklı deneme rasyonu hazırlanmıştır. Denemede kullanılan ak lüpen (*Lupinus albus*) acılığı geleneksel metodlardan birisi olan kaynatma metodu ile giderildikten sonra rasyonlarda kullanılmıştır (17). Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları Çizelge 1'de verilmiştir. Denemede 5 lüpen ve 2 enzim seviyesinden oluşan 10 farklı deneme rasyonu, 10 tekerrürlü olarak her alt grupta 3 adet (2 dişi, 1 erkek) olmak üzere toplam 100 alt grupta denenmiştir. Denemede, "16 saat aydınlık- 8 saat karanlık" aydınlatma programı uygulanmış ve bildircınlara 70 gün boyunca yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

Deneme süresince günlük olarak toplanan yumurtaların ağırlıkları (YA) ve sayıları kaydedilmiştir. Deneme boyunca bildircınların yem tüketimleri(YT) grup şeklinde haftalık olarak belirlenmiş ve aynı gün ve zamanda YT hesaplanırken, ölümler göz önünde bulundurulmuştur. Yemden yararlanma katsayısı (YYK), yumurta kitesi (YK), günlük ortalama yumurta verimi

¹Hayri Kirişçi'nin Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu

Rasyonlar	Soya Fasulyesi Küspesi Yerine İkame Edilen Lüpen Oranı				
	% 0	% 10	% 20	% 30	% 40
Mısır	57.00	55.10	53.00	51.00	49.00
SFK ¹ % 47.6	30.00	27.00	24.00	21.00	18.00
Lüpen % 35	0.00	3.00	6.00	9.00	12.00
ATK ² % 36	1.76	3.40	5.20	7.00	8.70
Bitkisel Yağ	3.44	3.68	3.93	4.14	4.40
Mermer Tozu	5.54	5.51	5.50	5.44	5.43
DCP ³	1.20	1.22	1.26	1.28	1.31
Premiks ⁴	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Lisin	0.22	0.25	0.27	0.30	0.32
Metiyonin	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Toplam	100	100	100	100	100
Hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu					
ME, kcal/kg	2902	2903	2902	2900	2902
HP, %	20.02	20.01	20.01	20.03	20.01
Ca, %	2.50	2.50	2.51	2.50	2.51
KP, %	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Lisin, %	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Metiyonin, %	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Metiyonin + Sistin, %	0.88	0.88	0.88	0.89	0.89

¹:Soya fasulyesi küspesi, ²: Ayçiçeği tohumu küspesi, ³: Dikalsiyum fosfat (% 26 Ca ve % 18.5 P), ⁴: Premiks rasyonun 1 kg'ında; 12000 IU A, 1500 IU D3, 30 mg E, 5 mg K, 3 mg B1, 6 mg B2, 5 mg B6, 0.03 mg B12, 40 mg Nikotin amid, 10 mg Kalsiyum D- Pantotenat, 0.75 mg Folik asit, 375 mg Kolin Klorid vitaminlerini; 10 mg Antioksidant, 100 mg Manganez, 60 mg Demir, 10 mg Bakır, 0.20 mg Kobalt, 1 mg İyot ve 0.15 mg Selenyum sağlar.

(YV) ve günlük ortalama YT değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Yumurta Kitlesi = (Toplam Yumurta Ağırlığı/Gün/ Dişi Hayvan Sayısı);

Yemden Yararlanma Katsayısı = (Toplam Yem Tüketimi/Toplam Yumurta Ağırlığı); Günlük Ortalama Yem Tüketimi = (Toplam Yem Tüketimi/Hayvan Sayısı/7);

Günlük Ortalama Yumurta Verimi = (Toplam Yumurta Verimi/Dişi Hayvan Sayısı/7).

Muamelelerin organ ağırlıklarına etkisini tespit etmek amacıyla deneme sonunda her gruptan 10 erkek ve 10 dişi olmak üzere 20 bıldırcın kesilerek kursak, ön mide, taşlık, karaciğer, pankreas ağırlıkları ve ince bağırsak ağırlık ve uzunlukları tespit edilmiştir. Araştırma, tesadüf parsellerinde, 5 x 2 faktöriyel deneme planında yürütülmüştür. Denemeden elde edilen

verilerin istatistik analizi Basit Varyans Analizine göre (18), grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testi ile belirlenmiştir (19).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Muamelelerin, deneme gruplarının YV, YA, YK, YT, YYK'ya etkileri Çizelge 2'de gösterilmiş olup, artan düzeylerde ak lüpen ilavesinin ve enzim uygulamasının YV, YA, YK, YT, YYK'ya önemli bir etkisi olmamıştır (P>0.05). Muamelelerin, ince bağırsak uzunluğu ile ince bağırsak, kursak, ön mide, taşlık, karaciğer ve pankreas ağırlıklarına etkisi Çizelge 3'de gösterilmiştir. Rasyon lüpen seviyesinin kursak ağırlığına etkisi hariç, muamelelerin deneme gruplarının ortalama organ ağırlıkları, ince bağırsak uzunluğuna etkileri önemsiz olmuştur (P>0.05). Literatürde lüpen tohumları ve çeşitli enzim preparatlarının birlikte kullanıldığı çalışma sayısı yok denecek kadar az olduğundan, burada

Çizelge 2. Yumurtlayan Japon bildircinlerinde farklı seviyelerde lüpen içeren enzim katılmış rasyonların performansa etkisi (6-16 hafta)

	Yumurta verimi,%	Yumurta ağırlığı, g	Yumurta kitlesi, g	Yem tüketimi, g/gün/ bildircin	Yemden Yararlanma Katsayısı, g/g
Lüpen					
L ₀	84.64±2.22	12.70±0.15	10.75±0.31	34.50±2.14	4.91±0.35
L ₁	84.44±1.25	12.52±0.15	10.50±0.18	32.03±0.25	4.62±0.11
L ₂	86.94±1.79	12.48±0.10	10.79±0.28	32.43±0.15	4.66±0.22
L ₃	87.23±1.34	12.64±0.13	10.89±0.37	31.93±0.15	4.46±0.13
L ₄	80.52±3.26	12.52±0.13	9.94±0.41	32.24±0.21	5.06±0.25
Enzim					
E ₀	86.09±1.00	12.53±0.08	10.74±0.16	32.31±0.12	4.60±0.10
E ₁	83.41±1.62	12.61±0.09	10.41±0.21	32.94±0.87	4.88±0.40
Lüpen*Enzim					
L ₀ E ₀	86.21±2.83	12.77±0.24	11.04±0.49	32.46±0.21	4.50±0.17
L ₀ E ₁	83.07±3.51	12.64±0.19	10.46±0.36	36.54±4.30	5.31±0.66
L ₁ E ₀	85.66±1.16	12.54±0.18	10.61±0.21	31.71±0.43	4.52±0.11
L ₁ E ₁	83.21±2.21	12.49±0.24	10.39±0.30	32.34±0.22	4.71±0.16
L ₂ E ₀	87.59±1.99	12.44±0.12	10.78±0.42	32.54±0.17	4.76±0.39
L ₂ E ₁	86.29±3.09	12.51±0.16	10.80±0.41	32.31±0.26	4.57±0.23
L ₃ E ₀	85.93±2.09	12.46±0.13	10.71±0.28	32.17±0.17	4.54±0.13
L ₃ E ₁	88.53±1.69	12.81±0.22	11.07±0.44	31.69±0.23	4.38±0.23
L ₄ E ₀	85.07±2.99	12.43±0.20	10.57±0.40	32.66±0.25	4.70±0.19
L ₄ E ₁	75.96±5.61	12.61±0.16	9.31±0.67	31.83±0.30	5.43±0.43

diğer bazı enzim çalışmalarına yer verilmiştir. Ayrıca, yumurta kitlesi üzerine lüpen ve enzimin etkisinin araştırıldığı çalışmalara literatürde rastlanılmamıştır. Ancak, amino asitlerce zenginleştirilmiş rasyonların YK üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Rasyon triptofan seviyesinin artışına bağlı olarak yumurta tavuklarında YK'nın da arttığı (20); yine, yumurta tavuklarında mısır- soya küspesi ağırlıklı rasyonlarda treonin seviyesinin artışına bağlı olarak YK'nın arttığı bildirilmiştir (21). Mevcut çalışmada, rasyona katılan farklı enzim ve lüpen seviyelerinin grupların ortalama YK'sine etkisi önemsiz olmuştur. Sentek ve ark. (5), rasyona soya küspesinin % 10'undan daha fazla lüpen tohumu ilave edildiğinde yumurta tavuklarında YT ve YYK'nın arttığını, YA'nın kontrol grubuyla aynı olduğunu ve YV'nin azaldığını ifade etmişlerdir. Larbier (6), rasyonda % 23 seviyesinde bulunan soya küspesinin % 50'si yerine kaynatılarak işlem görmüş lüpen tohumları ikame edildiğinde yumurta tavuklarında YT'nin etkilenmediğini, % 30 seviyesinde ikame edildiğinde YA'nın kontrol grubundan düşük olduğunu ve YV'nin ise düştüğünü belirtmişlerdir. Lora ve ark.

(11) ise, rasyona % 2.5'dan fazla acı lüpenin ilave edilmesiyle YT'nin düştüğünü saptamışlardır. Vogt ve ark. (8), yumurta tavuğu rasyonlarına % 0, 8 ve 16 seviyelerinde acı lüpen tohumları ilave ederek yaptıkları çalışmalarında, rasyonda artan lüpen seviyesine bağlı olarak YA'nın da azaldığını bildirmişlerdir. Vogt ve ark. (9), yumurta tavuğu rasyonlarında % 24.5 seviyesinde bulunan soya küspesinin % 16'sı yerine L. albus ve L. mutabilis varyetesi tohumları ikame edildiğinde, YYK, YA ve YV'nin kontrol grubuyla aynı olduğunu ifade etmişlerdir. Pan ve ark. (22), buğday ve çavdar ağırlıklı rasyonlara değişik seviyelerde enzim ve inorganik P ilave edildiğinde yumurta tavuklarında YT ve YV'nin önemli derecede arttığını ifade etmişlerdir. Jackson ve ark. (23) ise, mısır ve soya küspesine dayalı yemlere iki düzeyde β-mannanaz ilavesinin yumurta tavuklarında YT'ni, pik döneminde YA'nı ve YV'ni arttırdığını saptamışlardır. Ergün ve ark. (24), % 16 arpa ve % 25 buğday bulunan yumurta tavuğu rasyonlarına % 0.05 ve 0.1 düzeylerinde enzim ilavesiyle, YYK'nın kontrol grubuyla aynı olduğunu ifade etmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonucu ile yapılan diğer çalışmaların sonuç-

Çizelge 3. Yumurtlayan J n bildircinlerinde farklı seviyelerde lüpen içeren enzim katılmış rasyonların ortalama

	İnce bağırsak uzunluğu, cm	İnce bağırsak ağırlığı, g	Kursak ağırlığı, g	Ön mide ağırlığı, g	Taşlık ağırlığı, g	Karaciğer ağırlığı, g	Pankreas ağırlığı, g
Lüpen							
L ₀	75.50 ±2.95	9.10 ±0.92	1.00 ±0.07 ^{ab}	1.30±0.12	4.49 ±0.28	6.71 ±0.61	0.78 ±0.10
L ₁	72.40 ±2.21	8.73 ±0.48	0.79 ±0.07 ^{ab}	1.10 ±0.11	4.51 ±0.12	6.62 ±0.29	0.97 ±0.10
L ₂	72.50 ±1.51	8.62 ±0.37	1.04 ±0.05 ^a	1.20 ±0.08	5.10 ±0.15	6.36 ±0.17	1.05 ±0.10
L ₃	73.91 ±2.83	8.75 ±0.47	1.08 ±0.16 ^a	1.15 ±0.06	4.93 ±0.21	6.54 ±0.22	0.86 ±0.08
L ₄	72.00 ±3.18	8.48 ±0.48	0.65 ±0.09 ^b	1.13 ±0.05	5.00 ±0.27	5.98 ±0.29	0.93 ±0.09
Enzim							
E ₀	72.41 ±1.82	8.65 ±0.39	0.82 ±0.06	1.14 ±0.06	4.81 ±0.14	6.46 ±0.26	0.84 ±0.05
E ₁	74.12 ±1.36	8.82 ±0.32	0.97 ±0.02	1.22 ±0.05	4.80 ±0.14	6.43 ±0.38	1.00 ±0.06
Lüpen*Enzim							
L ₀ E ₀	78.20 ±4.83	9.27 ±1.48	0.86 ±0.13	1.32 ±0.17	4.60 ±0.51	6.92 ±1.20	0.66 ±0.08
L ₀ E ₁	72.80 ±2.45	8.93 ±1.26	0.96 ±0.07	1.28 ±0.18	4.38 ±0.29	6.49 ±0.46	0.90 ±0.16
L ₁ E ₀	72.80 ±4.04	8.99 ±0.86	0.88 ±0.11	1.01 ±0.20	4.34 ±0.08	6.36 ±0.42	1.00 ±0.15
L ₁ E ₁	72.00 ±2.34	8.46 ±0.51	0.70 ±0.07	1.19 ±0.09	4.68 ±0.20	6.88 ±0.41	0.94 ±0.15
L ₂ E ₀	70.60 ±2.20	8.25 ±0.57	0.91 ±0.05	1.06 ±0.01	5.18 ±0.23	6.16 ±0.31	0.96 ±0.10
L ₂ E ₁	74.40 ±1.88	9.00 ±0.48	1.16 ±0.06	1.35 ±0.13	5.03 ±0.20	6.56 ±0.13	1.15 ±0.17
L ₃ E ₀	71.23 ±4.70	8.99 ±0.58	0.88 ±0.20	1.17 ±0.07	4.96 ±0.18	6.83 ±0.28	0.79 ±0.10
L ₃ E ₁	76.60 ±3.18	8.51 ±0.79	1.29 ±0.24	1.13 ±0.10	4.90 ±0.40	6.25 ±0.31	0.93 ±0.13
L ₄ E ₀	69.20 ±4.48	7.78 ±0.79	0.59 ±0.13	1.13 ±0.07	4.96 ±0.37	6.01 ±0.33	0.79 ±0.13
L ₄ E ₁	74.80 ±4.62	9.18 ±0.42	0.71 ±0.14	1.14 ±0.07	5.05 ±0.44	5.96 ±0.52	1.06 ±0.12

^{a-b}: Aynı sütunda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

larına bakıldığında, performans kriterleri bakımından genelde Sentek ve ark. (5), Larbier (6), Vogt ve ark. (8), Lora ve ark. (11), Pan ve ark. (22), Jackson ve ark. (23)'ünün yaptıkları çalışmalar ile uyumlu olmadığı, Ergün ve ark. (24)'ünün yaptığı çalışma ile YYK bakımından uyumlu olduğu, yine, YA bakımından Sentek ve ark. (5) ve Vogt ve ark. (9)'ünün çalışmaları ve YV bakımından ise Vogt ve ark. (9)'ünün çalışması ile mevcut çalışma arasında bir uyum olduğu söylenebilir. Denemede kullanılan hayvan materyallerinin, deneme sürelerinin, kullanılan enzim ve lüpen çeşitleri ve seviyeleri ile çevresel faktörlerin farklı olmasının uyumsuzluğun muhtemel sebepleri arasında olduğu söylenebilir.

Mevcut çalışmada, rasyona katılan farklı enzim seviyelerinin grupların ortalama organ ağırlıklarına etkisi önemsiz bulunmuş ve rasyon lüpen seviyesi, sadece kursak ağırlığı üzerine etkili olmasına rağmen diğer organ ağırlıklarına rasyon lüpen seviyesinin herhangi bir etkisi olmamıştır. En düşük kursak ağırlığı en yüksek lüpen içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Yıldız ve Yazgan (16), farklı seviyelerde ak lüpen içeren rasyonların Japon bildircinlerde karaciğer ağırlığını etkilemediğini bildirmiştir. Kursak ağırlığını göz önünde bulundurmazsak, Yıldız ve Yazgan (16)'ın yaptığı çalışma ile mevcut çalışma arasında uyum vardır.

Kanatlı hayvanların beslemesinde lüpen tohumlarının kullanımı ile ilgili mevcut problemlerin başında, lüpen tohumlarındaki yüksek manganez seviyesi ile alkaloit ve glikozit içeriği gelmektedir. Lüpen tohumlarındaki manganez seviyesi azaltılıp, alkaloit ve glikozitler elemine edildiğinde veya alkaloit muhtevası düşük varyeteler geliştirilip üretildiklerinde besin değeri ve kalitesi soya fasülyesi kadar iyi ve diğer baklagil türlerinden daha üstün bir bitkisel protein kaynağı elde edilebilecektir. Böylece, bu tür lüpen varyetelerinin kanatlı rasyonlarında kullanılmasıyla daha iyi sonuçlar elde edilecektir. Ayrıca, lüpenin sadece Konya bölgesinde tarımının yapılabiliyor olması bölgeye ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Konyada, -yöresel olarak "termiye" diye bilinen- ve sadece insan gıdası olarak kullanılmaktan ileri gidemeyen lüpen; hem ucuz hem de kaliteli protein kaynaklarının bulunmasının zor olduğu son yıllarda hayvan beslemede kullanım imkânlarının artırılması ve gerek bölgede gerekse ülkemizin diğer bölgelerinde üretilen miktarının artırılarak ülke ekonomisine katkı sağlayacak olması konunun önemini bir kat daha artırmaktadır. Denemeden elde edilen sonuçlardan, yumurtlayan Japon bildircini rasyonlarında soya küspesinin % 40'ına kadar kaynatılarak işlem görmüş ak lüpen

tohumlarının enzim ilavesi yapılmadan kullanılabilceği ve fiyatı uygun olduğunda ise % 0.1 seviyelerinde enzim ilave edilebileceği, ancak mevcut çalışmanın daha farklı kanatlı türlerinde de denenmesi gerektiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Hernandez, M. P., 1981. *Effect of Broiler Chickens of Diets with Sweet Lupin (L. albus Neuland) Seed Meal*. *Archivos de Zootecnica*. 30: 35- 53.

2. Erkek, R., Kırkpınar, F., 1988. *Kasaplık Piliçlerin Beslenmesinde Protein Kaynağı Olarak Lüpenden Faydalanma Olanakları*. *E. Ü.Ziraat Fak. Dergisi*. 25 (3): 23- 29.

3. Naveed, A., Acamovic, T., Bedford, M.R., 1999. *The influence of carbohydrase and protease supplementation on amino acid digestibility of lupin-based diets for broiler chicks*. *Proc. Aust. Poult. Sci. Symp.* 11, 93-96.

4. Steinfeldt, S., E. González, K.E. B. Knudsen, 2003. *Effects of inclusion with blue lupins (Lupinus angustifolius) in broiler diets and enzyme supplementation on production performance, digestibility and dietary AME content*. *Animal Feed Science and Technology*, 110: 185-200.

5. Sentek, W., Kaniok, R., Roskosz, S., 1979. *Feed Mixtures with No Animal Protein for Laying Hens*. *Roczniki Naukowe Zootechniki*. 6: 205- 216.

6. Larbier, M., 1980. *Feeding Value of Sweet Lupins for Laying Hens*. *Archiv für Geflügelkunde*. 44: 224- 228.

7. Cubillos, V., Cubillos, A., Garrido, O., Moreira, M., 1982. *Histopathological and Ultra structural Study of the Livers of Laying Hens Fed on Different Percentages of Lupin in Total Amount; 49 and 76 Weeks of Age*. *Proceeding IIIrd International Lupin Conference*. *Torremolinos*. May, 1982: 310- 315.

8. Vogt, H., Harnisch, S., Krieg, R., Rauch, H. W., Karara, H. A., 1983. *Partly Debittered Defatted Lupin Meal in Feeds for Laying Hens*. *Landbauforschung- Volkenrode*. 33:27- 30.

9. Vogt, H., Harnisch, S., Krieg, R., Rauch, H. W., Naber, E. C., 1987. *Feeding Debittered Lupins to Laying Hens*. *Landbauforschung- Volkenrode*. 37: 245- 248.

10. Cubillos, A., Oelckers, E., Ulloa, G., 1976. *Ground Sweet Lupin Grains of 1. albus cv. Astra and 1. luteus cv. Aurea instead of Sunflower Meal in Rations for Broilers*. *Archivos de Zootecnica*, 25: 369- 377.

11. Lora, C., Urbina, R., Lizarraga, M., Tuesta, L., 1980. *Test with Non- Debittered L. mutabilis as a Substitute for Soy Meal in Balanced Rations for Fattening Broiler Chickens*. *Proceeding 1st.International Lupin Conference*. *Lima*. April 1980: 604- 619.

12. Bekric, V., Bozovic, I., Pavlovski, Z., Masic, B., 1988. *Crushed seeds of White Lupin, Peas, Field Beans and Heat Treated Soya Bean in Combination With Maize as Feed for Broiler Chickens form 21 to 52 days Old*. *Peradarstvo*, 23: 81- 84.

13. Bekric, V., Bozovic, I., Pavlovski, Z., Masic, B., 1990.

Lupin, Field Pea, Horse Bean and Soya Bean in Combination With Maize as Feed for 21 to 52 Days Old Broilers. *Option -Mediterranean's*, 7: 103- 106.

14. Halvorsan, J. C., Waibel, P. E., Shehata, M. A., 1988. *Effects of White Lupine in Diets of Growing Turkeys*. *Poultry Science*. 67: 596- 607.

15. Birlinski, K., Skarzynski, L., Pakulska, E., 1982. *Field Beans, Peas and Sweet Lupins, and Linseed ve Rapeseed Oilmeals as a Source of Protein for Geese*. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 9: 247- 262.

16. Yıldız, A. Ö. ve Yazgan, O., 1999. *Farklı Seviyelerde Ak Lüpen (Lupinus albus) İhtiva Eden Besi Rasyonlarının Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Besi Performansı ve Karkas Karakterlerine Etkisi*. *S. Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13 (20): 121- 129.

17. Akyıldız, A.R., 1986. *Yemler Bilgisi ve Teknolojisi*, A.Ü.Z.F. Yayın No:974, A.Ü. Basımevi, II. Baskı, S.130, Ankara.

18. Minitab, 1990. *Minitab Reference Manuel (release 10.1)*. Minitab Inc. State University, Michigan, USA.

19. Duncan, D. R., 1955. *Multiple Range and Multiple F Tests*. *Biometrics*. 11: 1- 42.

20. Akiba, Y., Takahashi, K. and Horiguchi, M., 1981. *Research Note: Production Performance of Laying Hens Fed L- Tryptophan*. *Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tohoku University, Sendai 981, Japan*.

21. Faria, D. E., Harms, R. H. and Russell, G. B., 2002. *Threonine Requirement of Commercial Laying Hens Fed a Corn- Soybean Meal Diet*. *Poultry Science* 81: 809- 814.

22. Pan, C. F., Igbasan, F. A., Guenter, W. and Marquardt, R. R., 1998. *The Effects of Enzyme and Inorganic Phosphorus Supplements in Wheat- and Rye- Based Diets on Laying Hen Performance, Energy and Phosphorus Availability*. *Poultry Science*. 76: 83- 89.

23. Jackson, M. E., Foge, D. W. and Hsiao, H. Y., 1999. *Effects of J3- mannanase in Corn- Soybean Meal Diets on Laying Hen Performance*. *Poultry Science*. 78: 1737- 1741.

24. Ergün, A., Yalçın, S., Çaplan, İ. ve Muğlalı, H., 1993. *Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Kenzyme Dry' ın Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri*. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.* 40: 371- 378.



Organik Klorlu İnsektisit Ddt'nin Sucul Sistemlere Etkisi ve Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Dr. Gül ÇELİK ÇAKIROĞULLARI¹
Prof. Dr. Selçuk SEÇER²

¹Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuar
Müdürlüğü

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği
Bölümü

Pestisitlerin sulara bulaşması değişik yollarla gerçekleşmektedir. Bunlar tarımsal alanlardan yağmur suları, rüzgar veya sel gibi olaylarla taşınma, zararlılarla mücadele için gerçekleştirilen sprej yoluyla ilaçlama işlemleri, endüstri kuruluşlarının atıkları veya kuruluşlardan sızma yoluyla, kanalizasyon kanalları, sığırlara uygulanan sprej yoluyla ilaçlama işlemleri ve son olarak toz ve yağmurla taşınma gibi olaylardır. Sularda pestisitler ve pestisitlere ilişkin parçalanma veya dönüşüm ürünlerine ilişkin kalıntılar çözünmüş formda bulunabilecekleri gibi, sedimentlerde, bentik omurgasızlarda, sucul bitkilerde, planktonlarda, sucul omurgasızlarda, askıdaki detrituslarda ve balıklarda birikim yaparlar. Pestisitler sucul sistemlerden; buharlaşma, süzülme, pestisit içeren balıkların veya kabuklu su ürünlerinin insanlar, kuşlar ve hayvanlar tarafından tüketilmesi, parçalanma, sedimentte alt tabakalara doğru ilerleme veya dışarı başka sistemlere akış yoluyla uzaklaşabilir (Robinson et al. 1982a, b). Yüzey sularında DDT konsantrasyonu topraktaki ve yağmur sularındaki DDT konsantrasyonuna bağlıdır (Anonymous 1979).

Bütün dünyada en yaygın şekilde kullanılmış olan organik klorlu insektisit DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis (p-ch-

lorophenyl)ethane)'dir. İlk defa 1874 yılında Zeidler tarafından sentezlenmiş olmasına rağmen, insektisit olarak özellikleri 1939 yılına kadar bir İsveç şirketi olan J.R. Geigy'de Paul Mueller tarafından keşfedilinceye kadar bilinmiyordu. DDT, 2. Dünya Savaşı esnasında askeri personelde ve sivil halkda sıtma ve tifo gibi hastalıkları kontrol altına almak için kullanılmıştır. Savaştan sonra tarım ve orman zararlıları için yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. DDT'nin ve metabolitlerinin çevreye, dolayısıyla insan sağlığına zararları keşfedilince kullanımına yönelik yasaklamalar 1960'lı yılların sonunda başlamıştır (Walker 2001). DDT'nin bütün izomerleri beyaz, kristal şeklinde, tatsız ve kokusuz katılardır. Kimyasal formülü $C_{14}H_9Cl_5$ olup molekül ağırlığı 354.5'dir. Sudaki çözünürlüğü çok düşüktür. p,p' -DDT, erime noktasından daha yüksek sıcaklıklarda özellikle bir katalizörün varlığında ve ışık altında p,p' -DDE'ye dehidroklorlanır. Organik çözücülerdeki çözeltiler alkali veya organik bazlarla dehidroklorinasyona uğrar. Diğer DDT formülasyonları çok stabildir. Bileşik aynı zamanda toprakta ve yüksek organizmalarda bulunan enzimler tarafından parçalanmaya karşı da direnç göstermektedir. DDE daha kalıcı özelliğe sahiptir. Simüle edilmiş atmosferik koşullar altında hem DDT hemde DDE karbondioksit ve hidroklorik asit oluşturmak üzere dekompoze olurlar. DDT'nin ticari isimleri Anofex, Cezarex, Dinocide, Gesarol, Gueaspon, Guesarol, Gyron, Ixodex, Neocid, Neocidol ve Zerdane'dır. p,p' -DDT ve metabolitlerinin kantitatif ve kalitatif tayininde en çok kullanılan ve en doğru sonuçları veren sistemler elektron yakalayıcı dedektör ad apte edilmiş gaz-likit kromatografi ve kütle seçici dedektör adapte edilmiş gaz-likit kromatografidir (Anonymous 1979). Teknik olarak kullanılan DDT'nin en önemli bileşeni p,p' -DDT'dir. Teknik DDT'nin kompozisyonu her parti ile değişmekle beraber genellikle p,p' -DDT toplamın %70'ini oluşturur. o,p' -DDT teknik DDT'nin ikinci önemli bileşeni olup toplamdaki payı %20'dir. o,p' -DDT, p,p' -DDT'e göre daha kolay parçalanabilir ve insektlere ve omurgalılara daha az toksiktir. Teknik DDT'de yer alan p,p' -DDD aynı zamanda piyasada Rhothane adıyla tek başına satılmıştır. p,p' -DDT 108°C erime noktasına sahip son derece stabil, beyaz kristal bir tozdur. Suda çözünürlüğü çok düşüktür ve lipofiliktir (log Kow=6.36). Li-

pofilik özelliğinden ötürü biyolojik konsantrasyon ve biyolojik birikim özelliği çok fazladır. Düşük buhar basıncına sahiptir, yüzeylere uygulandığında süblimleşme hızı oldukça yavaştır. p,p' -DDT kimyasal olarak reaktif değildir. En önemli kimyasal reaksiyon p,p' -DDE'i oluşturmak için dehidroklorlanma reaksiyonudur. Bu reaksiyon KOH (potasyum hidroksit), NaOH (sodyum hidroksit) ve diğer alkali bileşiklerin varlığında gerçekleşir. p,p' -DDT'nin redüktif deklorinasyon olayı indirgenmiş demir porfirinleri ve yavaş gelişen fotokimyasal parçalanma ile gerçekleşir. p,p' -DDT kimyasal olarak ne kadar stabilse biyokimyasal olarak da o derecede stabildir. Yavaş gelişen biyolojik dönüşümüne bağlı olarak birçok türde ciddi anlamda kalıcılık gösterir. p,p' -DDT'nin metabolizması oldukça karışıktır ve halen daha açıklığa kavuşmamış noktalar vardır (Walker 2001).

Hayvanlarda biyolojik dönüşümün en önemli yolu; stabil, lipofilik ve yüksek derecede kalıcı bir metabolit olan p,p' -DDE'ye dehidroklorinasyondur. p,p' -DDE, p,p' -DDT'den daha stabildir. Dolayısıyla dehidroklorinasyon olayı, vücuttan atılımı hızlandırmaz ancak genellikle detoksikasyon ile sonuçlanır. Bunun nedeni oluşan metabolitin ana bileşik kadar toksik olmamasıdır. Bununla beraber p,p' -DDE'nin subletal etkileri vardır. Anaerobik koşullar altında p,p' -DDT redüktif deklorinasyon yoluyla p,p' -DDD'e dönüşür. Karaciğer kası gibi omurgalılara ait dokularda ölüm sonrasında dahi anaerobik mikroorganizmaların varlığında biyolojik dönüşümün gerçekleştiği Walker and Jefferies (1978) tarafından tespit edilmiştir. p,p' -DDT'nin biyolojik olarak dönüşümünün gerçekleşmediği durumlarda p,p' -DDT'nin omurgalılarda atılımı son derece yavaştır. Dişiler, süt yoluyla veya gelişmekte olan embriyoya plasenta ile aktarmak suretiyle (memelilerde) veya yumurtlama yoluyla (balıklar, kuşlar, sürüngenler, amfibiler) insektisitlerin bir kısmını vücutlarından atabilirler. Teknik DDT'nin çevreye verdiği zararda en büyük pay p,p' -DDT'de olmakla birlikte bu maddenin kullanımı ile doğaya o,p' -DDT ve p,p' -DDD'de bulaşmaktadır. o,p' -DDT akut toksik özellik göstermez ve kalıcılığı da çok uzun süreli değildir. o,p' -DDT'nin p,p' -DDT'e göre daha kolay parçalanmasının nedeni oksidatif saldırıya açık bir klorlanmamış para pozisyonunun mevcudiyetidir. Teknik DDT'nin bir diğer bileşeni ise p,p' -DDD'dir (Walker

2001). p,p' -DDD'nin suda direkt olarak fotolize maruz kaldığı durumda yarılanma ömrü > 150 yıldır. Benzer şekilde DDT'de sulu solusyonda direkt fotolize maruz kaldığında yarılanma ömrü > 150 yıldır (Anonymous 2006). p,p' -DDD tek başına da kullanıldığı gibi ayrıca p,p' -DDT'nin de bir metabolitidir. Bu nedenle dünyada en yaygın ve baskın bir şekilde bulunan DDT kalıntıları p,p' -DDT, p,p' -DDD ve p,p' -DDE'dir. DDT yaygın bir şekilde kullanılmakta iken DDT'nin doğaya yayılması için birkaç temel yol vardı. Tarla ve bahçelerdeki ürünlerin ilaçlanması, insektlere bağlı hastalıkların yayılmasını önlemek ve korunmak için su yüzeylerinin ve karaların ilaçlanması en önemli yollardır. DDT'lerin kullanıldığı veya üretildiği fabrikalardan akan kanallarla su kanalları kontamine olmuştur. DDT taşıyan gemiler atıklarını denizlere boşaltmışlardır. Bu nedendir ki savaştan sonraki yıllarda DDT kalıntılarının bu denli yayılmış olması sürpriz değildir. Kalıcılığından ötürü dünyanın birçok yerine taşınmış olup Antartika'nın karında dahi çok düşük seviyeler tespit edilmiştir. Toprak kolloidlerine adsorbe olduklarında özellikle de organik madde yönünden zengin topraklarda yarılanma ömürleri çok uzun yıllar sürebilmektedir. Kalıcılık süresi toprağın özelliğine ve sıcaklığa bağlı olarak değişir. En yüksek yarılanma ömrü organik madde yönünden zengin ılıman topraklarda elde edilmiştir. p,p' -DDE'nin organizmalardaki kalıcılığı diğer p,p' -DDT ve p,p' -DDD'den daha fazladır. Bu durum p,p' -DDT'nin yaygın bir şekilde kullanılmasından sonra neden halen daha p,p' -DDE'yi diğer DDT'lere göre daha sıklıkla ve yüksek konsantrasyonlarda bulduğumuzu açıklamaktadır. 1960 ve 1970'li yıllarda DDT'nin kullanımına getirilen yasaklardan sonra p,p' -DDT seviyeleri biyotada çok düşük seviyelere düşmüştür. Ancak p,p' -DDE karasal ve sucul gıda zincirlerinde halen daha yüksek miktarlarda tespit edilmektedir. p,p' -DDE'nin bu kalıcılığı ve yaygınlığı gıda zincirinde en üstte bulunan organizmalardaki birikimini gittikçe arttırmaktadır. Farne Adasında 1962-1964 yılları arasında deniz ekosisteminde gerçekleştirilen bir çalışmada p,p' -DDE konsantrasyonunun besin zincirinin en üstünde bulunan balıkla beslenen kuşda, zincirin en altında bulunan makrofitlere oranla 1000 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir. Sucul sistemlerde düşük trofik seviyelerde bulunan organizmalarda kalıntıların birikimi için

en önemli yol sudan veya sedimentten direkt olarak alımdır ki bazı durumlarda bu yollar gıda ile direkt alımdan daha önemli olabilir.

Genel olarak p,p' -DDE, p,p' -DDT'den daha az toksiktir. p,p' -DDT'nin redüktif deklorasyonu detoksikasyon ile sonuçlanmış olmasına rağmen metabolit ana bileşiğe göre daha fazla kalıcılık göstermiştir (Walker 2001). DDT bütün dokularda ve özellikle yağda yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır (Mars and Ballantyne 2004). Tekrarlanan alımlara bağlı olarak DDT'nin organlarda ve diğer dokularda depolanması dokuların nötral yağ içeriği ile orantılıdır. Bununla beraber DDT'nin yağ tarafından alımı yavaştır, tek büyük bir dozdan sonra DDT diğer dokulara dağılırken, birbirini takip eden küçük dozlar sonrasında adipöz dokuda birikir. Birbirini takip eden dozlar sonrasında adipöz dokudaki depolanma ilk başta hızla artış gösterse de daha sonra sabit bir seviyeye gelinceye kadar yavaş yavaş artış gösterir. Her türde sabit seviye, dozla orantılı olmakla birlikte, yüksek dozlarda depolanma kısmen daha azdır. Bunun nedeni bu durumda boşaltımın yani vücuttan atılımın daha fazla olmasıdır (Anonymous 1979).

Türkiye'de DDT'nin çevreye olan etkisine ilişkin yapılan çalışmalar:

Baştürk et al. (1980), Türkiye'de Doğu Akdeniz sahilinden yakaladıkları balık (kas dokusu) ve kabuklu örneklerinde ve sedimentte DDT konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Total DDE ve total DDT konsantrasyonları Altınbaş Kefal (*Mugil auratus*)'de sırasıyla 5-173 ng/g (yaş ağırlık), 8-324 ng/g, Çizgili Kefal (*Mullus barbatus*)'de 2-122 ng/g, 9-257 ng/g, Tekir balığı (*Mullus surmuletus*)'nda 7-35 ng/g, 20-49 ng/g, Barbunya (*Upeneus mollucensis*)'da 31-69 ng/g, 49-94 ng/g, karides (*Parapaneus kerathurus*)'de 3-61 ng/g, 4-65 ng/g ve salyangoz (*Patella caerulea*)'da ise 1-4 ng/g, 2-7 ng/g olarak bulunmuştur. Sediment örneklerinin total DDE, total DDT konsantrasyonları sırasıyla 2-5 ng/g (kuru ağırlık) ve 3-21 ng/g olarak bulunmuştur.

Ayas et al. (1997), Göksu Deltası-Taşucu'ndan, 1991-1993 yılları arasında topladıkları su ve sediment örneklerinde, Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*), Has Kefal (*Mugil cephalus*) ve Sazan balıklarının (*Cyprinus carpio*) adipöz dokularında (deri altındaki ve gastro-

intestinal bölgedeki DDT konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Bölgede DDT konsantrasyonlarının metabolitlerinden daha yüksek seviyelerde tespit edilmiş

Analiz edilen diğer balık türlerinde (bütün balık) total DDT konsantrasyonları Avrupa Hamsi'sinde (*Engraulis encrasicolus*) 170 ng/g, Mezgıt balığında (*Merlangius*

Çizelge 1. Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nden toplanan su ve sediment örneklerinde DDT ve metabolitlerinin konsantrasyonları ($\mu\text{g/g}$) (Barlas 2002)

DDT bileşenleri		<i>o,p'</i> -DDT	<i>p,p'</i> -DDT	<i>o,p'</i> -DDD	<i>p,p'</i> -DDD	<i>p,p'</i> -DDE
Tuz Gölü	Su	tedb*	0.181 - 1.955 (0.831)	tedb-2.412 (1.236)	0.301-1.169 (0.682)	tedb-0.429 (0.283)
	Sediment	1.010 - 3.540 (2.244)	0.042 - 2.93 (1.307)	tedb-1.798 (0.527)	0.153-2.66 (0.969)	tedb-2.309 (1.421)
Hirfanlı Baraj Gölü	Su	tedb	tedb - 0.224 (0.098)	tedb-1.446 (0.793)	tedb-0.311 (0.132)	tedb-0.784 (0.212)
	Sediment	tedb	tedb - 0.375 (0.254)	0.088 - 3.99 (1.389)	tedb-0.567 (0.296)	tedb-1.443 (0.677)
Eşmekaya Gölü	Su	tedb - 0.415 (0.284)	0.148 - 1.184 (0.633)	0.213 - 0.47 (0.391)	tedb-0.311 (0.273)	0.128-1.115 (0.881)
	Sediment	tedb - 0.554 (0.251)	0.147 - 1.224 (0.55)	tedb	tedb-0.741 (0.47)	0.006-0.278 (0.11)
Tersakan Gölü	Su	tedb	tedb - 0.425 (0.226)	tedb-0.487 (0.193)	tedb-0.402 (0.29)	tedb-0.35 (0.265)
	Sediment	tedb	tedb-0.385 (0.37)	tedb	tedb-0.294 (0.152)	tedb
Bolluk Gölü	Su	tedb - 0.312 (0.026)	tedb-0.198 (0.08)	tedb	tedb	tedb
	Sediment	tedb	tedb - 0.616 (0.384)	tedb - 0.06 (0.007)	tedb-0.542 (0.36)	tedb
Kulu Gölü	Su	tedb	tedb - 0.415 (0.303)	tedb - 0.14 (0.08)	tedb	tedb
	Sediment	tedb	tedb - 1.748 (0.828)	tedb-0.494 (1.115)	tedb-0.293 (0.147)	tedb-0.397 (0.282)
Kozanlı Gölü	Su	tedb	tedb - 1.588 (1.039)	tedb-1.144 (0.75)	tedb	tedb
	Sediment	tedb	tedb - 0.339 (0.245)	tedb-0.475 (0.118)	tedb-0.305 (0.156)	tedb-1.492 (0.76)
Samsam Gölü	Su	tedb	tedb	tedb-0.297 (0.154)	tedb-0.153 (0.587)	tedb
	Sediment	tedb	tedb - 1.955 (1.152)	tedb	tedb-1.764 (0.967)	tedb
Çöl Gölü	Su	tedb	tedb - 0.458 (0.254)	tedb	tedb	tedb
	Sediment	tedb	tedb	tedb - 1.032 (0.826)	tedb-0.417 (0.311)	tedb
Uyuz Gölü	Su	tedb-0.5 (0.324)	tedb-0.79 (0.53)	tedb-0.408 (0.289)	tedb-0.439 (0.195)	tedb-2.858 (0.519)
	Sediment	tedb	tedb - 0.492 (0.482)	tedb - 0.35 (0.266)	tedb-0.718 (0.599)	0.043-0.2 (0.09)

*tespit edilebilir düzeyde bulunamamıştır

olması bölgede halen daha DDT kullanımının söz konusu olabileceğine ve araştırılan bölgenin çevresel faktörlerine bağlanmıştır. Balıkların adipöz dokularında tespit ettikleri konsantrasyonların beklenen bir sonuç olduğunu ve bu durumun DDT'nin adipöz dokuda değişmeden kalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Tanabe et al. (1997), Karadeniz'de 1993 yılında ölüm nedeni bilinmeksizin ağlara yakalanan Yunus balıklarında (*Phocoena phocoena*) ve değişik balık türlerinde DDT konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Yunus balıklarının Σ DDT konsantrasyonları 8.3-180 $\mu\text{g/g}$ (yaş ağırlık) olarak bulunurken, DDT ve metabolitlerinin kompozisyonunun sırası *p,p*-DDE (%46), *p,p'*-DDD (%34), *p,p'*-DDT (%16) ve *o,p'*-DDT (%4) olduğu bulunmuştur.

merlangus euxinus) 280 ng/g, Tekir balığında (*Mullus surmuletus*) 250 ng/g, İstavrit balığında (*Trachurus mediterraneus*) 490 ng/g, Tirsi balıklarında ise 370 ng/g, Kaya balıklarında (*Gobius türünde*) 30 ng/g ve son olarak Kömürcü kaya balıklarında (*Gobius niger*) 17 ng/g olarak elde edilmiştir. *p,p'*-DDE/DDT oranının düşük olmasından ötürü bölgeye yeni DDT girdilerinin olduğu düşünülmektedir.

Tuncer et al. (1998), 1993 yılında Karadeniz sahili boyunca nehirler, akarsular, endüstriyel ve evsel deşarj noktalarını kapsayan 42 noktadan örnek almışlar ve bu su örneklerindeki DDT miktarını saptamışlardır. Her bir kaynaktan Karadeniz'e deşarj olan kirleticilerin yıllık yükünü bulmak üzere elde edilen konsantrasyonlar su deşarj verileri ile birleştirilmiş-

tır. Türkiye'deki kaynaklardan yıllık olarak 500 ton DDT'nin Karadeniz'e deşarj edildiği tespit edilmiş olup, araştırılan su kaynaklarının hepsinde DDT'nin tespit edilmiş olması bu bileşimin tarımda kanunsuz yollardan kullanıldığını göstermiştir. Sakarya, Kızılırmak ve Yeşilırmak Nehirleri en yüksek DDT konsantrasyonuna sahip nehirlerdir.

Uluocak (2000), İzmir ve Aliğa Körfezi'nde mevsimsel olarak avlanan bazı ekonomik balık türlerinde (Kefal, Barbun, Çipura, Dil) organik klorlu pestisit kalıntılarını araştırdığı çalışmasında, tüm örneklerde DDT'nin metaboliti olan DDE'nin bulunduğunu belirtmiştir.

Küçüksezgin et al. (2001), MED-POL II projesi kapsamında 1995 yılında Mayıs ve Eylül aylarında Ege Denizi'nden topladıkları Çizgili Kefal (*Mullus barbatus*) örneklerinde (kas dokusu) DDT konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Total DDD konsantrasyonları 0.86-4.5 µg/kg yaş ağırlık, total DDE konsantrasyonları ise 10-118 µg/kg yaş ağırlık olarak elde edilmiştir. Balıkların yağ içeriği ve boyları ile DDT konsantrasyonları arasında pozitif bir ilişki olduğunu ancak balıkların besin veya buldukları ortam yoluyla maruz kaldıkları DDT miktarının da vücutlarında biriken miktar üzerine direkt olarak etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Barlas (2002), Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nde yedi ayrı gölden aldığı su ve sediment örneklerinde 1980 yılında ülkemiz tarafından yasaklandığı belirtilen organik klorlu bileşikler ve degradasyon ürünlerini (*o,p'*-DDT, *o,p'*-DDD, *p,p'*-DDT, *p,p'*-DDD, *p,p'*-DDE) tespit ettiğini belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Fillmann et al. (2002) Karadeniz'de 1995 yılında Türkiye, Romanya, Ukrayna ve Rusya Federasyonu sahillerinden toplanan yüzey sedimentlerinde DDT konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Total DDT konsan-

trasyonları 0.06-72 ng/g (kuru ağırlık) olarak tespit edilirken, elde edilen konsantrasyonların dünyanın diğer bölgelerinden elde edilen konsantrasyonlara göre oldukça düşük olduğu belirtilmiştir. DDE/DDT oranı düşük olarak bulunmuş ve bu sonuç Karadeniz'e yeni girdiler olmasına ve DDT'nin bu bölgede halen daha kullanımda olmasına bağlanmıştır.

Çizelge 1. Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nden toplanan su ve sediment örneklerinde DDT ve metabolitlerinin konsantrasyonları (µg/g) (Barlas 2002)

Turgut (2003), 2000-2002 yılları arasında Türkiye'de Küçük Menderes Nehri'nden topladıkları yüzey sularında total DDT (DDT, DDD, DDE) konsantrasyonları tespit edilmiş ve elde edilen konsantrasyonların örneklerin alındığı mevsime göre değiştığı ve bu değişimin her pestisit için aynı yönde olmadığı belirtilmiştir. Kasım-2001 yılında *p,p'*-DDD, *p,p'*-DDT, *p,p'*-DDE, konsantrasyonlarına ilişkin elde edilen minimum-maksimum (ortanca) değerler sırasıyla, tespit edilemedi-71 (23) ng/L, tespit edilemedi-34 (21) ng/L, tespit edilemedi şeklinde bulunurken, Ocak-2002 yılında elde edilen değerler ise sırasıyla 38-62 (52) ng/L, 34-58 (50) ng/L, tespit edilemedi şeklinde bulunmuştur.

Bakan and Arıman (2004), Orta Karadeniz'in sahil bölgesinden ve Karadeniz'e dökülen ırmaklardan 1998-2000 yılları arasında topladıkları su ve yüzey sediment örneklerinde DDT konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Yüzeyden toplanan sediment örneklerine ilişkin olarak Karadeniz sahili boyunca ve ırmaklardan elde edilen değerler sırasıyla, *p,p'*-DDT için tespit edilemedi-31 ng/g (yaş ağırlık) ve tespit edilebilir düzeyde bulunamazken, *p,p'*-DDD için sahil boyunca, tespit edilemedi-24 ng/g ve ırmaklardan, tespit edilemedi-71 ng/g şeklinde, *p,p'*-DDE için ise sahilden toplanan örneklerde tespit edilebilir düzeyde bulunamazken, ırmaklardan toplanan örneklerde tespit edilemedi-7 ng/g şeklinde bulunmuştur. Analiz edilen su örnek-

Çizelge 2. Sir Baraj Gölü'nden yakalanan balıklardaki DDT konsantrasyonları (ng/g yaş ağırlık) (Erdogru et al. 2005)

DDT	Acanthobrama marmid		Cyprinus carpio		Chondrostoma regium		Siluris glanis	
	Ortanca	Min-Max	Ortanca	Min-Max	Ortanca	Min-Max	Ortanca	Min-Max
<i>p,p'</i> -DDE	73.5	22.1-273	13.3	4.0-156	32.3	7.7-233	50.2	20.2-901
<i>p,p'</i> -DDD	5.3	1.9-16.6	0.82	0.35-13.0	2.3	0.65-12.1	3.2	1.3-54.3
<i>p,p'</i> -DDT	0.13	tedb-0.55	0.08	tedb-1.23	0.09	tedb-0.74	0.62	0.02-4.5
ΣDDT	77.4	24.1-290	14.4	4.5-170	34.8	8.4-246	53.8	22.1-960

*tespit edilebilir düzeyde bulunamamıştır

lerinin hiçbirisinde tespit edilebilir düzeyde DDT ve metabolitlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.

Erdogru et al. (2005), Türkiye’de Kahramanmaraş bölgesinde Sir Baraj Gölü’nden topladıkları 4 ayrı balık türünde (kas dokusunda) DDT (*p,p'*-DDE, *p,p'*-DDD, *p,p'*-DDT, *p,p'*-DDT) konsantrasyonlarını araştırmışlardır (Çizelge 2).

Koç vd. (2005), Türkiye’de yetiştirilen kültür balıklarında organik klorlu bileşiklerden-DDT, *p,p'*-DDE maddelerinin kalıntı düzeylerini araştırmışlardır. Araştırmada, Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde yetiştirilen Levrek ve Çipura türü balıklar toplanarak gaz kromatografi-kütle spektrometresi (GC/MS) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonunda balıklarda Türk Gıda Kodeksinde belirlenen tolerans düzeylerinin üzerinde kalıntıya rastlanmamıştır. Ancak üç adet numunede (2 Levrek ve 1 Çipura) tolerans düzeyinin altında ve tespit limitinin üzerinde *p,p'*-DDE kalıntısına rastlanmıştır. Bu numunelerden 3’ünde sırasıyla 18, 25 ve 200 ppb düzeyinde *p,p'*-DDE kalıntısı olduğu belirlenmiştir. Kalıntı tespit edilen bu numuneler genellikle Ege ve Batı Akdeniz bölgelerindeki illerden toplanmıştır. Bu sonuçlar toplumun hala organik klorlu bileşiklerin kalıntılarına maruz durumda olduğunu gösterdiğinden, özellikle balık tüketimi yüksek olan kişilerin risk potansiyelinin daha yüksek olduğu sonucuna gidilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca kalıntı tespit edilen numunelerin Ege ve Batı Akdeniz gibi birbirine yakın bölgelerden olması da bu bölgelerde kirlenmelerin daha fazla olduğunun göstergesi olduğu belirtilmiştir.

KAYNAKLAR

Anonymous. 1979. DDT and its Derivatives. *Environmental Health Criteria* 9. 193 p. United Nations Environment Programme and The World Health Organization, GENEVA.

Anonymous. 2006. <http://www.speclab.com/compound/c72548.htm>. Erişim Tarihi: 07.07.2006.

Ayas, Z., Barlas (Emir), N. and Kolankaya, D. 1997. Determination of organochlorine pesticide residues in various environments and organisms in Göksu Delta, Turkey. *Aquatic Toxicology*, 39; 171-181.

Bakan, G. and Arıman, S. 2004. Persistent organochlorine residues in sediments along the coast of mid-Black Sea region of Turkey. *Marine Pollution Bulletin*, 48; 1031-1039.

Barlas, N. E. 2002. Determination of organochlorine pesticide residues in water and sediment samples in Inner Anatolia in Turkey. *Bulletin Environmental Contamination and Toxicology*, 69; 236-242.

Baştürk, Ö., Doğan, M., Salihoğlu, İ. and Balkas, T. I. 1980. DDT, DDE and PCB residues in fish, crustaceans and sediments from the Eastern Mediterranean Coast of Tur-

key. *Marine Pollution Bulletin*, 11; 191-195.

Erdogru, Ö., Covaci, A. and Schepens, P. 2005. Levels of organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls and polybrominated diphenyl ethers in fish species from Kahramanmaraş, Turkey. *Environment International*, 31 (5); 703-711.

Fillmann, G., Readman, J. W., Tolosa, I., Bartocci, J., Villeneuve, J. P., Cattini, C. and Mee, L. D. 2002. Persistent organochlorine residues in sediments from the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 44; 122-133.

Koç, F., Gürel, Y., Yiğit, Y., Daş, Y. K. and Kısa, F. 2005. Türkiye’de yetiştirilen kültür balıklarında bazı organik klorlu pestisitler ve poliklorlu bifenillerin araştırılması. Birinci Ulusal Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Kongresi. Uluslararası katılımlı. Editör Doç. Dr. Ender Yarsan. Kongre kitabı. 22-24 Eylül 2005 Ankara. Medisan yayınevi. 332 s.

Küçüksezgin, F., Altay, O., Uluturhan, E. and Konaş, A. 2001. Trace metal and organochlorine residue levels in red mullet (*Mullus barbatus*) from the Eastern Aegean Turkey. *Water Research*, 35 (9); 2327-2332.

Mars, T. C. and Ballantyne, B. 2004. Pesticide Toxicology and International Regulation. John Wiley and Sons Ltd. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, 554 p., England.

Robinson, J. W., Chau, A. S. Y. and Afghan, B. K. 1982a. Analysis of pesticides in water. Volume I. Significance, Principles, Techniques and Chemistry of Pesticides. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, 202 p., United States.

Robinson, J. W., Chau, A. S. Y. and Afghan, B. K. 1982b. Analysis of pesticides in water. Volume II. CRC Press Inc., 2000 N. W. 24th Street, Boca Raton, Florida, 33431, 238 p., United States.

Tanabe, S., Madhusree, B., Öztürk, A. A., Tatsukawa, R., Miyazaki, N., Özdamar, E., Aral, O., Samsun, O. and Öztürk, B. 1997. Persistent organochlorine residues in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 34 (5); 338-347.

Tuncer, G., Karakas, T., Balkas, T. I., Gökçay, C. F., Aygün, S., Yurteri, C. and Tuncel, G. 1998. Land-based sources of pollution along the Black Sea Coast of Turkey: Concentrations and annual loads to the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 36 (6); 409-423.

Turgut, C. 2003. The contamination with organochlorine pesticides and heavy metals in surface water in Küçük Menderes River in Turkey, 2000-2002. *Environment International*, 29; 29-32.

Uluocak, H. B. 2000. İzmir ve Aliağa Körfezi’nde mevsimsel olarak avlanan bazı ekonomik balık türlerinde organik klorlu pestisit kalıntılarının araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü / Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı. 78 s. Doktora tezi (Basılmamış).

Walker, C. H. 2001. Organic Pollutants. An Ecotoxicological Perspective. Taylor and Francis Inc., 282 p, London, Great Britain.



Dioksin ve Dioksin Benzeri Poliklorlu Bifenillerin Doğaya ve Çevreye Etkisi

Dr. Gül Çelik ÇAKIROĞULLARI
Yunus UÇAR
Devrim KILIÇ

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvar
Müdürlüğü Dioksin Birimi

Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler (PCDD'ler), dibenzofuranlar (PCDF'ler) ve bifeniller (PCB'ler), Stockholm Sözleşmesinde belirtilmiş olan kalıcı organik kirleticiler arasında yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) Kalıcı Organik Kirleticilere (KOK'lara) ilişkin Stockholm Sözleşmesi, 17 Mayıs 2004 tarihinde yürürlüğe giren küresel nitelikli bir anlaşmadır. Bu sözleşmenin amacı, insan sağlığını ve çevreyi Kalıcı Organik Kirletici Maddelerden korumaktır. Sözleşmeye taraf bir ülke olarak, Türkiye'nin bir Ulusal Uygulama Planı (NIP) geliştirmesi ve yürütmesi yükümlülüğü bulunmaktadır. Türkiye Büyük Millet Meclisi kalıcı organik kirleticilere ilişkin Stockholm Sözleşmesinin onaylanmasının uygun bulunduğuna dair 5871 numaralı kanunu 2 Nisan 2009'da onaylamış ve 14 Nisan 2009'da Resmi Gazete'de yayınlamıştır. Bu sözleşme;

* Ülkelere KOK'ların üretimi, kullanımı, ithalat ve ihracatı, çevreye bırakılması ve bertaraf edilmesi hususlarında yükümlülükler getirmekte,

* Ülkelerin birtakım yakma ve kimyasal prosesler ile istemeyerek ürettikleri KOK'ların azaltılması ve/veya ortadan kaldırılması için mevcut en iyi teknikleri ve en iyi çevresel uygulamaları kullanmaları hususlarında teşvik etmekte, bazı hallerde ise zorunlu kılmakta,

* Yeni KOK'ların geliştirilmesinin önlenmesi ve sözleşmeye gelecekte diğer POP'lerin de dahil edilebilmesi hususlarında hükümler içermektedir (Acara 2006).

Dioksinler, furanlar ve PCB'ler doğadaki kalıcılıklarının çok uzun süreli olması açısından tehlikelidirler. Kanserojen, mutajen ve teratojen etkileri mevcuttur. Doğal olarak oluşmazlar ve insan yapımı olarak üretilmezler. Klor atomlarının sayısı 1-8 arasında olabilir. 210 farklı dioksin bileşiği içinde

yalnızca 17 tanesi toksikolojik olarak önem taşımaktadır. Dioksinin en çok çalışılan ve en toksik formu 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin olup 2,3,7,8-TCDD olarak isimlendirilmektedir ve ppt düzeyinde ölçülmektedir (Anonymous 2001). PCDD'lerin 75, PCDF'lerin ise 135 izomeri vardır (WHO 1989).

PCDD ve PCDF'lerden kaynaklanan kontaminasyonun en temel kaynakları:

- * Kontamine ticari kimyasal ürünler örneğin klorlu fenoller ve türevleri ve PCB'ler

- * Atıkların ve lağım pisliklerinin yanması

- * Fosil yakıtların yanması

- * PCB ihtiva eden yangınlardan kaynaklanan aşırı ısınma ve emisyonlar

- * Klorofenol ve türevlerinin üretimi esnasındaki işlemlerden kaynaklanan endüstriyel atıkların imhası, elektriksel ekipmanlarda PCB sıvılarının kullanımı, kağıt endüstrisinin atıkları (WHO 1989).

- *Metal üretimi ve metalin geri dönüşümü tekrar kullanılması işlemleri (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

- * Volkan patlamaları ve orman yangınları gibi doğal olaylar (Anonymous 2001).

Dioksinler suda çözünmez ve yağda ise yüksek derecede çözünürlük. Çevrede organik maddeye ve sedimente bağlanırlar; hayvanların ve insanların yağlı dokularında absorbe edilirler. Ayrıca biyolojik olarak parçalanamazlar, çok kalıcıdır ve gıda zincirinde biyolojik olarak birikim yaparlar (Anonymous 2001).

PCB'ler bifenillerin doğrudan klorlanması ile sentezlenmiş klorlu aromatik hidrokarbonlardır. 209 adet PCB bileşeni mevcut olup, 4 non-ortho ve 8 mono-ortho PCB bileşeni toksikolojik yönden dioksinlere benzemektedir ve dioksin benzeri PCB'ler (koplanar PCB'ler) olarak ifade edilmektedir (Anonymous 2001).

Poliklorlu bifenillerin PCDD/F'lerden farkı insan yapımı olarak ticari amaçla endüstride kullanılmak üzere üretilmiş olmalarıdır. 1970'li yıllarda üretimi yasaklanmıştır. Günümüzde yeni PCB üretimi olmamakla beraber, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin endüstride kullanmaya çok elverişli olmasından dolayı, geçmişte dünyada yaygın bir şekilde kullanılmışlardır ve halen elektrik ekipmanlarında, özellikle kondensatör ve transformatörlerde soğutma sıvısı olarak kullanılmaktadır (WHO 1992). Diğer kullanım alanları inşaat malzemeleri, yağlayıcı maddeler, kaplama malzemeleri, plastik maddeler ve mürekkeplerdir (Anonymous 2001).

Dioksinler üzerine olan ilgi ilk olarak 2,3,7,8 TCDD bileşeninin bazı laboratuvar hayvanlarında yüksek toksik etki göstermesi ile başlamıştır. Toksikite, klor atomlarının sayısı ve pozisyonu ile bağlantılıdır. Bununla beraber 4 lateral pozisyon olan 2,3,7,8 pozisyonlarında klor ihtiva etmeyen bileşenler TCDD'den daha az toksiktir. Buna ilaveten lateral pozisyonda klor ihtiva eden bileşenlerin hayvansal dokularda daha fazla birikim yaptığı ve insanların zehirlendiği vakalarda daha çok yer aldığı bulunmuştur (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

Avrupa hükümetleri, gözlemlenen toksikolojik so-

nuç noktalarına göre tolere edilebilir günlük alım (TDI) aralığı geliştirmişler ve sonuç noktasında güvenlik faktörlerini uygulamışlardır. Çeşitli ülkeler günlük alım limitleriyle ilgili değişik öneri ve uygulamalarda bulunmuşlardır. Mevcut bilimsel bilgi ışığında 1 pg I-TEQ/kg/gün değerinden daha düşük maruziyetin insan sağlığı açısından olumsuz etkiler yaratmadığı varsayılabilir. 1998 WHO konsultasyonu tavsiye edilen maruziyet aralığı olan 1-4 pg I-TEQ/kg/gün değerini en düşük seviyeye düşürmek için her türlü eforun sarfedilmesi gerektiğini önermiştir (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

Dioksinler üzerine olan epidemiyolojik veri şimdiye kadar olan kazaların kurbanları, meslek icabı bu maddelere maruz kalanlar ve Vietnam savaşında herbisitlerin yayılması (dağıtılması) operasyonları ile ilgilenen eski askerlerden toplanmıştır. Furanlarla insanların zehirlenmesi vakaları ise Japonya ve Tayvan'da yemeklerde kullanılan yağların kontaminasyonu sonucu gelişmiştir (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

Yetişkinlerdeki epidemiyolojik çalışmalar ve deneysel hayvanlarda gerçekleştirilen karsinojenite testlerine dayalı olarak Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi (IARC) ve Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Ajansı (USEPA) PCB'lerin insanlarda karsinojen etkilerinin olduğu kararına varmışlardır (Wigle et al., 2007).

Şubat 1997 yılında IARC kuruluşu 2,3,7,8-TCDD maddesini "bilinen" insan karsinojeni olarak sınıflandırmıştır, fakat 2,3,7,8-TCDD'e benzer etki mekanizması göstermesine karşın diğer PCDD/PCDF'leri ise "sınıflandırılmayan" grupta değerlendirmiştir. İnsanlarda karsinojenik etkilerinden hariç diğer etkileri 1996 yılında Berlin'deki Toksikoloji Forum'unda tartışılmıştır. Kaza yoluyla dioksine maruz kalan kişilerde gözlemlenen akut etkiler klorakne, porphyria (somaki) cutanea, karaciğer fonksiyon bozuklukları, solunum ve nörolojik düzensizlikler, artan diabet hassasiyeti ve kanda lipid parametrelerinde değişikliklerdir. Mevcut epidemiyolojik çalışmalar anti-östrojenik etki ile bebek ve çocuklarda hemen göze çarpmayan sinsi bir şekilde ilerleyen ve geri dönüşümü olmayan gelişim etkileri üzerine odaklanmıştır (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

İnsanlarda ve hayvanlarda dioksin toksisitesi arasındaki karşılaştırmaların çoğunluğu Ah reseptöre bağlanmaya dayalı etki mekanizmasını referans alır. Ah reseptörün aktivasyonu, endokrin ve parakrin rahatsızlıkları, büyüme ve farklılaşma gibi hücre fonksiyonlarındaki değişiklikleri ile sonuçlanabilir. Bu etkilerin bazıları hem insanlarda hem de hayvanlarda gözlemlenmektedir ve bu durum benzer etki mekanizmalarının mevcudiyetini göstermektedir. Bununla birlikte insanlarda Ah reseptörünün TCDD'e bağlanma afinitesi rodentlerden daha düşüktür. Bu durum insanların fare ve ratlara kıyasla TCDD'e daha toleranslı olduğunu göstermektedir. TCDD'e maruz kalan insanların lenfositlerinde CYP1A induksiyonu, yüksek yanıt verenler ve düşük yanıt verenler olmak üzere bimodal dağılım göstermiştir. CYP1A induksiyonu için yüksek

oranda tetiklenebilir fenotip, akciğer kanserine karşı artan hassasiyetle ilişkilendirilebilir. Bu noktalar TDI hesaplanmasında güvenlik faktörünün seçimi için çok önemlidir (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

Her ne kadar 2,3,7,8-TCDD Ah reseptöre bağlanma açısından en potansiyel bileşen olsa da bu reseptör ile ilişkide olan diğer bileşenler de yüksek dozlarda da olsa benzer etkiler göstermektedir. Bu rölatif etkiler toksik eşdeğerlilik faktörü (TEF) olarak ifade edilmiştir. Farklı PCDD ve PCDF'lerin kanser, üreme etkileri, ağırlık kaybı, hücre transformasyonu, immunotoksikite ve Ah reseptör bağlantısı gibi çeşitli in vivo ve in vitro sonuç noktaları için rölatif etkilerini test ettikten sonra bir grup TEF geliştirilmiştir (<http://www.coe.fr/soc-sp>). Bu TEF değerleri 1997 yılında WHO'nun birinci toplantısında hem insan (WHO-TEFs) hem de balık ve yabancı hayatta risk tayini için PCDD, PCDF ve dioksin benzeri PCB'ler üzerine oy birliği ile geçici TEF değerleri olarak tayin edilmiştir (EFSA 2004).

Dioksin benzeri PCB'lerin toksisitesi, dioksinlerle benzer bir mekanizma göstermektedir. Bu nedenle bu maddelerin insan sağlığı için oluşturduğu risklere de dikkat edilmelidir. Hayvansal yağda PCDD/PCDF ve PCB'lerin bulunması arasında korelasyon bulunmasına karşılık, PCB karışımlarında koplanar bileşenler düşük seviyededir ve koplanar olmayan PCB'ler bazı toksikolojik sonuç noktaları açısından (thyroxin taşınması ve beyin gelişimi üzerine olan etkileri) koplanar bileşenlerden daha yüksek toksisite göstermektedir (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

Son 30 yılda bu maddeler yönünden insanların vücut yükünde önemli derecede azalmalar olmuştur. Bu durumda en etkili mekanizmanın yayımları azaltmaya yönelik olan yasal düzenlemeler olduğu düşünülebilir. Ayrıca 1990'ların ikinci yarısında uygulanan kaynak kontrol ölçümlerinin bir sonucu olarak yayımlılarda ileride azalmanın oluşması beklenmektedir. Ancak mevcut vücut yükleri çok önemli ölçüde azalmıştır; dolayısıyla bu maddelerin yayılımındaki azalmalar yakın gelecekte insanların vücut yükleri üzerine daha küçük mutlak etkiler yaratacaktır. 2030 yılında bu maddelere maruziyette 10 kat azalma olacağı düşünülmektedir. Görülmektedir ki yasal düzenlemeler bilinen en büyük dioksin kaynaklarını kontrol etmektedir, dolayısıyla dioksin yayılımını ve maruziyeti azaltmada çok etkilidir (Hays and Aylward 2003).

İnsanların dioksin maruziyeti, dioksinin istenmeyen ürün olarak meydana geldiği endüstrilerde çalışan insanlarda olduğu gibi, endüstriyel kazalar sonrası, gıda, anne sütü ve içme suyu yoluyla da oluşmaktadır. Deri yoluyla ve solunum yoluyla maruziyet, total maruziyet içerisinde çok küçük bir paya sahiptir. Çevrenin dioksinlerle kontaminasyonu temel olarak havayla taşınma ve farklı kaynaklardan (atıkların yanması, kimyasalların üretimi, trafik vb.) yayımların birikmesi sonucu olmaktadır. Kimyasalların kullanımı ve imhası, çok daha ciddi, lokalize olmuş kontaminasyona katkıda bulunmaktadır (Anonymous 2001).

Toprak dioksinler ve PCB'ler için doğal bir rezervuardır. Atmosferik birikimden (taşınmayla gerçekleş-

şen birikim) farklı olarak topraklar, lağım pislikleri ve mekanik olarak taşınmayla gelen kompozitler, kazara dökülen sıvılar ve yakın çevredeki kontamine alanlardan erozyonla taşınım yoluyla da kirlenmektedirler. Topraktaki bulaşı direkt olarak veya sebzeler üzerindeki toz birikintileri yoluyla indirekt olarak serbest gezinen ve otlayan hayvanlar tarafından alınmakta ve vücutlarında birikmektedir. Bitki yaprakları serbest olarak gezinen ve otlayan hayvanlar tarafından tüketildiği gibi ürün olarak toplanmakta ve daha sonra kuru formda veya silaj olarak da muhafaza edilmektedir. Lağım pisliğinin vejetasyona yayılması çiftlik hayvanlarının maruziyetini sınırlı bir boyutta arttırabilir (Anonymous 2001).

Dioksinler ve dioksin benzeri PCB'ler suda çok az çözünmektedirler fakat sudaki suspans haldeki organik partiküller veya mineraller üzerine adsorbe olmaktadır. Dioksin yayımları hava yoluyla okyanusların ve denizlerin yüzeyine taşındığında sucul gıda zincirinde her basamakta birikim yapmaktadır. Vücutta birikim yapmaları sebebiyle, gıda zincirinde insanlar açısından son nokta olan ve direkt tüketilen, midye ve balık gibi organizmalarda çok fazla birikim yapmaktadır. Ayrıca balık ve kabukluları yiyen kuşların insanlar tarafından avlanması ve tüketilmesi sonucu tehlikenin boyutları daha da artmaktadır. Çünkü besin zincirindeki her basamakta bu toksik maddelerin konsantrasyonu katlanarak artmaktadır (Anonymous 2001).

Dioksinler su ürünlerinin, büyük ve küçükbaş hayvanların, kümes hayvanlarının ve domuzların yağlı dokularında birikmektedir. Teorik olarak; hayvanın yaşam süresi uzadıkça adipöz dokusunda dioksin birikimi artmaktadır. Kontaminasyon gıda ürününün orijinine bağlı olarak geniş anlamda farklılık göstermektedir. Et, yumurta, süt, çiftlik balıkları ve diğer gıda ürünleri yemlere bağlı olarak ortalama seviyelerden daha kontamine olabilir. Bu tarz bir kirlenme lokal çevresel kontaminasyona da bağlı olabilir. Örneğin, lokal bir atık yakma tesisi veya 1999 yılında Belçika'da meydana gelen kazaya benzer bir kaza sebebiyle kontamine olmuş bölgelerden yakalanan balıklar da dioksin yönünden kirlidir (Anonymous 2001).

2,3,7,8-TCDD'nin riskini tayin ederken USEPA güvenlik dozu olarak 6 fg/kg vücut ağırlığı/gün olarak belirlemiştir. Aynı zamanda tolere edilebilir günlük alım ise 1-4 pg I-TEQ /gün/kg vücut ağırlığı olarak belirlenmiştir (Kulkarni et al. 2008).

Et ve et ürünleri, süt ürünleri, balık ve diğer deniz ürünleri, PCDD/F'ler ve PCB'lere total maruziyetin en az % 90'nını oluşturmaktadır (Domingo and Bocio 2007). İnsanların dioksine maruziyetinde en büyük payı su ürünleri tutmaktadır (Kulkarni et al. 2008).

İnsanlar dioksini genellikle dioksin yönünden kontamine olmuş gıdaları tüketme yoluyla alır ve biriktirir. Dioksin hayvanların ve insanların adipöz dokularında depolanmaktadır. Hayvansal yağ oranı yüksek diyetlerle beslenen veya dioksin salınımının olduğu bölgelere yakınlığından dolayı kontamine gıdalarla beslenen kişilerde dioksine maruziyet daha fazladır.

Dioksinlerin toksisitesi yaşam süresi boyunca biriken miktarla direkt olarak ilgilidir. Bu miktar vücut yükü olarak isimlendirilir. Vücut yükü dioksinlerin toksik etkilerinin tayininde kullanılır ve günlük alımdan ziyade devamlı bir maruziyeti ortaya koymada daha iyi bir tahmindir (Anonymous 2001).

Vietnam savaşında kullanılan Portakal gazı, en toksik dioksin bileşeni olan TCDD içermektedir. Dioksinler, 1976 daki patlamadan sonra Times kıyılarındaki, Missouri de, Sevgi kanalında ve Seveso İtalyada bulunmuştur. 1968 yılında Japonyada pirinç yağı zehirlenme olayında PCDF ve PCB'ler bulunmuştur ve Yusho olarak adlandırılmıştır. Hemen hemen aynı olay Tayvan'da 1979 yılında yaşanmış ve Yucheng olarak adlandırılmıştır. Dioksinler son olarak Başkan Viktor Yuçenko'nun 2004 yılında zehirlenme haberlerinde geçmiştir (Schecter et al. 2006).

Dioksin kontaminasyonuna ilişkin en iyi bilinen örnek, yakın zamanda gerçekleşen, Belçika'da yemlerin dioksin yönünden kontamine olması olayıdır. Belçika'daki dioksin kontaminasyonu izleme programı ile değil, kümes hayvanlarının sağlığı üzerine biyolojik etkileri ile direkt olarak ortaya çıkmıştır. Dioksin kontaminasyonuna ilişkin dört diğer olay ise (turuncgillere ait meyve eti, kaolinitik kil, suni olarak kurutulmuş ot unu ve kolin klorür) Avrupa'da 1997 yılından beri lokal olarak gerçekleştirilen izleme programlarıyla tespit edilmiştir. 1999 Belçika dioksin krizi sonrası Avrupa Birliği, süt ve süt ürünleri, sığır eti, domuz, kümes hayvanları, yumurta ve yumurta türevleri (mayonez vs.) ile sığır yemlerinin iç ve dış ticareti üzerine geçici yasaklamalar getirmiştir (Anonymous 2001).

Gıdalarda dioksin ve PCB'ler düşük seviyelerde bulunurlar ve tüketimden yıllar sonra ve vücutta belli bir seviyeye geldikten sonra (biyolojik olarak birikim) insan sağlığına zararlı olurlar. Bu nedenle bu tarz kontaminantlar için TDI değerinin geçip geçmediğini tespit ederken, uzun süreli bir periyotta ortalama tüketim göz önünde bulundurulmalıdır. Balık ve kabuklu ürünler yoluyla kontaminantlara maruz kalmayı tahmin ederken başka bir faktör de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu faktörde ürünün gerçek tüketilme miktarıdır (Pompa et al. 2003).

Analiz edilen örneklerde PCDD/F bileşen dağılımı dioksin oluşum kaynağına bağlıdır. Çoğu atmosferik örnek için bileşen dağılımı tipik yanma modeline benzemektedir. PCDD profillerinde octa ve hepta-CDD'ler baskındır ve PCDF'ler arasında ise tetra ve penta-CDF'ler yaygındır. Bitki ekstraktlarında da benzer dağılımlar tespit edilmiştir. Buna karşılık, hayvansal örneklerde yalnızca 2,3,7,8 pozisyonundaki PCDD'ler ve PCDF'ler tespit edilmiştir. Ayrıca OCDD genellikle en baskın bileşen olarak bulunmaktadır. 1990 yılında belediyelerin atık yakma tesisleri atmosferde dioksin kontaminasyonunun en büyük kaynağı olarak tanımlanmıştır (Almanya'da % 47'den Hollanda'da % 82'e kadar). Önceki yıllarda poliklorlu aromatik kimyasalların üretimi en temel kaynak olmuştur (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

PCDD ve PCDF'lere insanların maruziyeti birçok yolla olmaktadır. Kontamine partiküllerin yenmesi ve solunumu yoluyla alım, kontamine olan gıdalarla alımla kıyaslandığında oldukça azdır. Gıda kontaminasyonunun en temel yolu, kontamine ot (üzerine yapışmış toprakla birlikte) ve yemin sığırlar tarafından tüketilmesi ve bu durumun et, süt ve türevi ürünlerin kontaminasyonuna yol açmasıdır. Süt ve süt ürünlerindeki konsantrasyonlar 0.4-27 pg I-TEQ/g yağ aralığında değişmektedir. Kontamine çiftliklerden alınan örneklerdeki ortalama seviye 3-27 pg I-TEQ/g yağ olarak bulunmuştur. Süt ve süt ürünlerinden PCDD ve PCDF alımı total alımın % 25-45'i arasında değişmektedir. Benzer şekilde et ve et ürünleri (yumurta ve yağ dahil) total alımın yaklaşık % 25'ini oluşturmaktadır. Balık, Baltık çevresindeki populasyonlar için dioksin ve furanların besin yoluyla alımda en büyük kaynağı olarak rapor edilmiştir (% 60'lara varacak kadar). Meyve, sebze ve tahıllardaki PCDD ve PCDF konsantrasyonları oldukça düşüktür. Avrupa ülkelerinden elde edilen vücutta alım verilerine dayalı olarak PCDD/PCDF'lerin alımı yetişkinlerde (70 kg) 1-5 pg I-TEQ/kg/gün iken, bebeklerde (13 kg) 3-12 pg I-TEQ/kg/gün olarak tahmin edilmiştir (<http://www.coe.fr/soc-sp>).

KAYNAKLAR

- Acara, A. 2006. Türkiye'nin Kalıcı Organik Kirlenici Maddelere (POP'ler) İlişkin Stockholm Sözleşmesi İçin Taslak Ulusal Uygulama Planı. UNIDO-POP'ler Projesi. Proje No: GF/TUR/03/008. 237 s.
- Anonymous. 2001. Brussels, 20 July 2001. Fact sheet on dioxin in feed and food
- Domingo, J. L., Bocio, A. Levels of PCDD/PCDFs and PCBs in edible marine species and human intake: A literature review. 2007. *Environment International*. 33, 397-405.
- EFSA. 2004. EFSA Scientific Colloquium Summary Report. Dioxins. Methodologies and principles for setting tolerable intake levels for dioxins, furans and dioxin-like PCBs. 28-29 June 2004, Brussels, Belgium. European Food Safety Authority-December 2004. 130 pp
- Hays, S. M., Aylward, L. L. 2003. Dioxin risks in perspective: past, present and future. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 37; 202-217.
- <http://www.coe.fr/soc-sp>. 2000. Dioxin contamination in foodstuffs. Report prepared by Jean-François Narbonne, rapporteur for the Committee of experts on nutrition, food safety and consumer health. Council of Europe. Health protection of the consumer. Council of Europe Publishing. Partial agreement division in the social and public health field. Directorate General III-Social Cohesion F-67075 Strasbourg cedex. Erişim tarihi: 01.02.2009.
- Kulkarni, P. S., Crespo, J. G., Afonso, C. A. M. 2008. Dioxins sources and current remediation Technologies-A review. *Environment International*. 34, 139-153.
- Pompa, G., Caloni, F., Fracchiolla, M. L. 2003. Dioxin and PCB Contamination of Fish and Shellfish: Assessment of Human Exposure. Review of the International Situation. *Veterinary Research Communications*, 27 Suppl. 1. 159-167.
- Schecter, A., Birnbaum, L., Ryan, J. J., Constable, J. D. 2006. Dioxins: An overview. *Environmental research*, 101; 419-428.
- WHO. 1989. Polychlorinated dibenzo-para-dioxins and dibenzofurans. *Environmental Health Criteria* 88. 409 p. United Nations Environment Programme and The World Health Organization, GENEVA.
- WHO. 1992. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and Polychlorinated Terphenyls (PCTs) Health and Safety Guide No: 68. IPCS International Programme on Chemical Safety. 52 p. World Health Organization, GENEVA.
- Wigle, T. D., Arbuckle, T. E., Walker, M., Wade, M. G., Liu, S., Krewski, D. 2007. Environmental Hazards: Evidence for effects on child health. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 10; 3-39.



Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Tarımsal Üretim Karşılaştırması

Gonca GÜL YAVUZ

Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü

Özet:

Avrupa Birliği (AB-27)'ne üyelik sürecinde, Türkiye'nin AB-27'nin tarımsal üretim konusunda sahip olduğu potansiyeli ortaya koymak, ayrıca Türkiye'nin AB-27 karşısında ki konumunu belirleyebilmek için hazırlanmış olan bu çalışmada öncelikle iki tarafında tarımsal yapıları genel durumları itibari ile ele alınarak gerek Türkiye ve gerekse Avrupa Birliği hakkında bir ön bilgi edinilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Daha sonra ise bitkisel üretim açısından önemli olduğu düşünülen ayrıca Eurostat tarafından hazırlanan raporlarda da ele alınan ürünler (buğday, mısır, çeltik, şeker pancarı, ayçiçeği, domates, patates, elma, portakal, üzüm ve zeytin) bitkisel üretim başlığı altında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Tarım Sektörünün Yapısı

Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH)

Türkiye'de 2008 yılında cari fiyatlarla 498.397 milyon € olan GSYH AB-27'de 12.504.353 milyon €'dur. Tarımın GSYH içindeki payı incelendiğinde ise AB-27'de %10,1 ile en yüksek payı Romanya'nın aldığı görülmektedir. Romanya'yı sırası ile Bulgaristan ve Litvanya izlerken, GSYH' da tarımın payının en yüksek olduğu ülkelerin son üyeler olduğu da ayrıca dikkat çekmektedir. GSYH' da tarımın payının en düşük olduğu ülkeler ise sırasıyla %0,4 ile Lüksemburg, %0,9 ile Almanya ve %1 ile İngiltere'dir. Türkiye'de ise tarımın GSYH' dan aldığı pay %11,9'dur. Bu da bizlere tarım sektörünün ülke ekonomisinde AB-27'deki diğer ülkelere oranla daha fazla yeri olduğunu göstermektedir.

İstihdam

Türkiye’de toplam nüfus 70,5 milyon kişidir. Avrupa Birliği’nde ise toplam nüfus 471,9 milyon kişidir. Avrupa Birliği’nde 17,9 milyon kişi tarımda çalışırken bu rakam Türkiye’de yaklaşık olarak 6,1 milyon kişidir (15+ yaş). Bu da göstermektedir ki; Türkiye’de 15 yaş üzeri nüfusun %24,53’ü tarımda istihdam edilirken bu oran AB-27’de %8,25’dir.

Avrupa Birliği’nde, aile işletmelerinde, işletme sahipleri ve eşleri iş gücünün temelini oluşturmaktadır. Tarımsal işletmelerde çalışan her 4 kişiden 3’ü ya işletme sahibi ya da işletme sahibinin eşidir. Ayrıca aile işgücünün yaklaşık olarak üçte biri tarımın yanı sıra kazanç getirecek başka işlerle de uğraşmaktadır. Bunlar; turizm, el sanatları, yenilenebilir enerji üretimi ve tarım ürünlerin işlenmesi gibi uğraşlardır. Türkiye’de ise tarım işletmelerinin çoğunluğu aile işletmesi şeklindedir ve işletme sahiplerinin eşleri -ki bu Türkiye’de büyük çoğunlukla kadınlardır- ücretsiz aile işçisi olarak üretimde önemli rol oynamaktadırlar.

Arazi kullanımı

Türkiye’de arazi kullanımı incelendiğinde toplam tarım alanının 39.505 bin ha olduğu görülmektedir.

mektedir. Ancak Birlik içerisinde, kullanılan tarım alanı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir: Örneğin; Finlandiya ve İsveç’te bu oran %7 iken, İngiltere’de %70’tir. Toplam işlenen tarım alanı ve uzun ömürlü bitkilerin kapladığı alan 161.618 bin ha’dır. İşlenen tarım alanı bakımından önde gelen üç ülke Fransa, İspanya ve Almanya’dır. Bu üç ülke toplam işlenen tarım alanlarının %40’undan fazlasına sahiptir. Uzun ömürlü bitkilerin kapladığı alan incelendiğinde ise, İspanya bu alanların tek başına %40’ına sahipken, diğer iki önemli ülke de sırasıyla İtalya ve Fransa’dır. Uzun ömürlü bitkilerin kapladığı araziler ise AB-27 topraklarının sadece %3’ünü oluşturmaktadır. Ancak, İspanya’nın kendi topraklarının %10’undan daha fazlasında kalıcı ürünler ekilidir. Çayır ve mera arazisi ise 50.807 bin ha’dır. Sürekli otlak olarak kullanılan arazi AB-27 toplam tarım alanlarının %25’ini oluşturmaktadır. Ayrıca, Fransa, İspanya ve İngiltere’nin çayır ve mera alanlarının yaklaşık olarak yarısına sahip olduğu bilinmektedir. Ancak bu değerler üye ülkeler arasında oldukça farklılık göstermektedir. Örneğin; İrlanda topraklarının %44’ü otlak olarak kullanılırken, en kuzey ve en güneyde yer alan ülkelerin (Finlandiya ve Kıbrıs) ise %1’den daha az bir bölümü otlaktır.

Tablo 1. Tarım Alanlarının Dağılımı (1000 ha)

Toplam Tarım Alanı (1000 ha)	AB-27	%	TÜRKİYE	%
	198.043		60.694	
1. Toplam İşlenen Tarım Alanı ve Uzun Ömürlü Bitkiler	161.618	82	39.505	65
1a. İşlenen Tarım Alanı	100.117	62	21.979	56
Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler	90.134	90	16.945	77
Sebze Bahçeleri Alanı	1.820	2	815	4
Nadas	7.707	8	4.219	19
1b. Uzun Ömürlü Bitkilerin Alanı	10.498	6	2.909	7
Meyveler, içecek ve baharat bitkileri	2.378	23	1.671	57
Bağ alanı	3.310	32	485	17
Zeytin alanlarının kapladığı alan	4.138	39	753	26
1c. Çayır ve Mera Arazisi	50.807	31	14.617	37
2. Orman Alanı	36.425	18	21.189	35

Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

Toplam işlenen tarım alanı ve uzun ömürlü bitkilerin kapladığı alan ise toplam tarım alanlarının %63’üdür. Uzun ömürlü bitkilerin kapladığı alan, toplam tarım alanı içerisinde %7 pay alırken, büyük çoğunluk %56 ile tarım alanlarına ve özellikle tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin yetiştirildiği alanlara aittir. Çayır ve mera arazisi ise toplam tarım alanlarının %37’sini oluşturmaktadır (Tablo 1).

Arazi kullanımı bakımından Avrupa Birliği ele alındığında; kullanılan tarım alanının 198.043 bin ha ile toplam AB-27 topraklarının %43’ünü oluşturduğu görül-

Tarımsal işletmeler

Tarımsal işletme sayıları dikkate alındığında ise; AB-27’de 7,81 milyon tarım işletmesi olduğu buna karşılık Türkiye’deki işletme sayısının da 3,02 milyon olduğu bilinmektedir. İşletmeler büyüklüklerine göre gruplara ayrıldığında ise; Avrupa Birliği’nde işletmelerin yaklaşık olarak yarısının 5 ha’dan küçük olduğu görülmektedir. Bu işletmelerin yaklaşık beşte biri AB’nin 10 yeni üyesinde ve özellikle Bulgaristan ve Romanya’da bulunmaktadır. İşletmelerin %32,2’si 5-20 ha arası genişliğe sahiptir. 20 ha veya daha geniş olan işletmeler ise

Tablo 2. Tarımsal İşletmelerin İşlenen Alana Göre Dağılımı ve İşletmelerin Payı (%)

Toplam Tarımsal İşletme Sayısı	AB-27		TÜRKİYE	
	13.700.400		3.076.650	
İşletme Genişliği (ha)	İşlenen Alan (%)	Toplam İşletme (%)	İşlenen Alan (%)	Toplam İşletme (%)
< 5	9,43	70,40	21,34	64,82
5 - 19	15,24	18,64	44,49	29,36
20 - 49	14,73	5,87	22,82	5,09
>50	60,60	5,10	11,35	0,73

Kaynak: Eurostat /2007, Tuik/2001

tüm işletmelerin %20'sini oluştururken bu işletmelerin %84'ü eski üye ülkelerdir.

Türkiye'de ki durum incelendiğinde ise; işletmelerin yarısından fazlasının (%64,8) 5 ha'dan küçük olduğu ve neredeyse tamamına yakınının (%94,2) 20 ha'dan küçük olduğu görülmektedir. 50 ha ve üzeri olan işletme sayısı ise toplam işletme sayısının %1'ine ulaşamamaktadır (Tablo 2).

Tarımsal işletmelerin genişliklerine göre dağılımında Türkiye ve AB-27 arasında 50 ha ve üzeri işletmeler hariç çok farklı bir durum gözlenmemektedir. Ancak Türkiye'de toplam işletmelerin sadece %0,73'ü 50 ha ve üzeri genişliğe sahipken AB-27'de bu oran %5,10'dur. Ayrıca burada asıl üzerinde durulması gereken konu işletmelerin genişliğe göre dağılımından çok işledikleri alandır. Nitekim AB-27'ye baktığımızda işletmelerin sadece %5,10'u 50 ha ve üzeri genişliğe sahipken bunların işledikleri alan toplam tarım alanlarının %60,60'ını kapsamaktadır. Oysa Türkiye'de bu oran ancak 20 ha ve altındaki işletmelerin işlediği alan için geçerlidir (%65,83).

Ayrıca ortalama işletme genişlikleri ele alındığında; Türkiye'de ortalama işletme genişliğinin 6,3 ha olduğu, Avrupa Birliği'nde ise ortalama işletme genişliğinin 20,7 ha olduğu bilinmektedir. Birliğe üye ülkelerdeki durum incelendiğinde ise; Slovakya (143 ha), Çek Cumhuriyeti (131,7ha) ve İngiltere'nin (81,6 ha) ortalama işletme genişliğinin en yüksek olduğu ülkeler olduğu, İtalya (5 ha), G. Kıbrıs (4,8 ha) ve Malta'nın (1,2 ha) ise ortalama işletme genişliğinin en düşük olduğu ülkeler olduğu tespit edilmiştir (Grafik 3). Tüm bu veriler, Türkiye'de küçük aile işletmelerinin çokluğunu, AB-27'de ise uzmanlaşmış büyük işletmelerin çokluğunu gözler önüne sermektedir.

Bitkisel Üretim

Bitkisel üretim konusu ele alındığında; AB-27'de, ekilebilir araziler üzerindeki en önemli ürünlerin tahıllar olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, gıda tüketiminde sebze ve meyveler giderek daha önemli ürünler haline

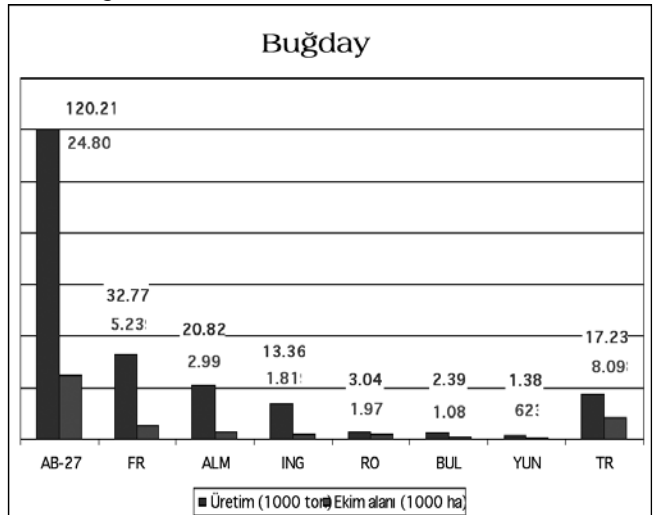
gelmektedir. Bitkisel ürünlerin AB-27 içinde dağılımı çok yaygın ya da belli ülke ve bölgelere özgü olabilir. Bunun nedeni ise, üye ülkelerin kendi içlerindeki önemli farklılıklar, iklim koşulları, üretim ve tüketici davranışlarına göre üretimin çok büyük değişiklik göstermesidir. Örneğin; Güney Avrupa'nın iklim koşulları sebze ve meyve üretimine daha uygun olduğu için bu ürünler genel olarak Akdeniz ülkelerinde yetiştirilmektedir.

Bu çalışmada bitkisel üretim açısından karşılaştırması yapılan ürünler her iki taraf içinde önemli olduğu düşünülen ayrıca Eurostat tarafından hazırlanan çalışmalarda da ele alınan ürünlerdir. Bunlar buğday, mısır, çeltik, şeker pancarı, ayçiçeği, domates, patates, elma, portakal, üzüm ve zeytindir.

Buğday

Buğday yaklaşık olarak %60'luk pay ile gerek Türkiye'de ve gerekse AB-27'de tahıllar içerisinde en önemli üretime sahip olan üründür. AB-27'de ortalama buğday işletmesi genişliği 7,05 ha'dır. Buğday üretiminde 47,60 ha ile İngiltere en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. Türkiye'de ise bu rakam 0,36 ha'dır.

Grafik 1. Buğday Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

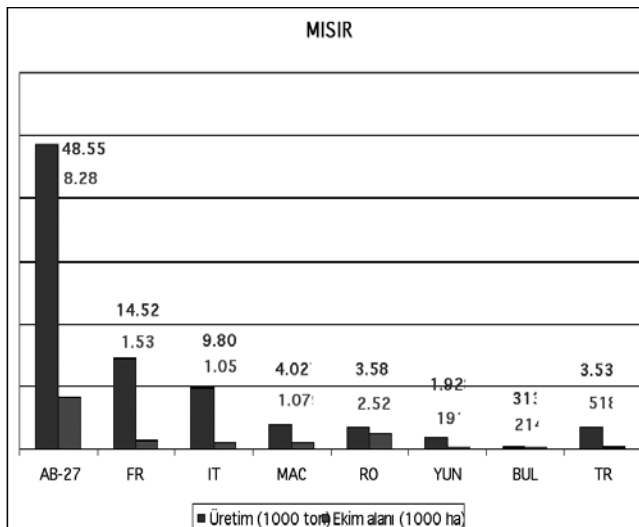
AB-27’de üretilen 120.216 bin ton buğdayda en büyük üretici %27,3 ile Fransa’dır. Fransa, Almanya ve İngiltere AB-27 toplam buğday üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Türkiye’ de buğday üretimi 17.234 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 3. sırada yer almaktadır. Türkiye buğday ekim alanı 8.098 bin ha ile AB-27 buğday ekim alanlarının % 32,7’sini oluşturmaktadır. AB-27’deki en büyük domates ekim alanları 125 bin ha ile İtalya’dadır (Grafik 1).

Türkiye ekim alanı açısından AB-27 sıralamasında ilk sırada yer alırken buğday veriminin düşük olması nedeniyle üretimde bu üstünlüğünü koruyamamaktadır. Nitekim en yüksek verim Almanya’da 626 kg/da iken bu rakam AB-27’ de ortalama 485 kg/da’dır. Türkiye’de ise buğdayın ortalama verimi 213 kg/da’dır. Ayrıca Türkiye buğday veriminde AB-27 sıralamasında 19. sırada yer almaktadır.

Mısır

AB-27’de ortalama mısır işletmesi genişliği 2,42 ha’dır. Mısır üretiminde 59,08 ha ile Çek Cumhuriyeti en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. AB-27’de üretilen 48.551 bin ton mısırdan en büyük üretici üretimden aldığı %30’luk pay ile Fransa’dır. Fransa, İtalya ve Macaristan AB-27 toplam mısır üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Türkiye’ de ise mısır üretimi 3.535 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 7. sırada yer almaktadır (Grafik 2).

Tablo 2. Tarımsal İşletmelerin İşlenen Alana Göre Dağılımı ve İşletmelerin Payı (%)



Kaynak: Eurostat /2007, Tuik/2001

Türkiye mısır ekim alanı 518 bin ha olup AB-2’de en büyük buğday ekim alanları 2.525 bin ha ile Romanya’dadır. Ancak Romanya’da verimin çok düşük olması (362 kg/da) ekim alanları geniş olmasına rağmen üretimde geri sıralarda kalmasına neden olmaktadır. AB-27’de orta-

lama mısır verimi 586 kg/da iken en yüksek verim 949 kg/da ile Fransa’dan alınmaktadır. Türkiye’nin mısır verimi ise 683 kg/da’dır.

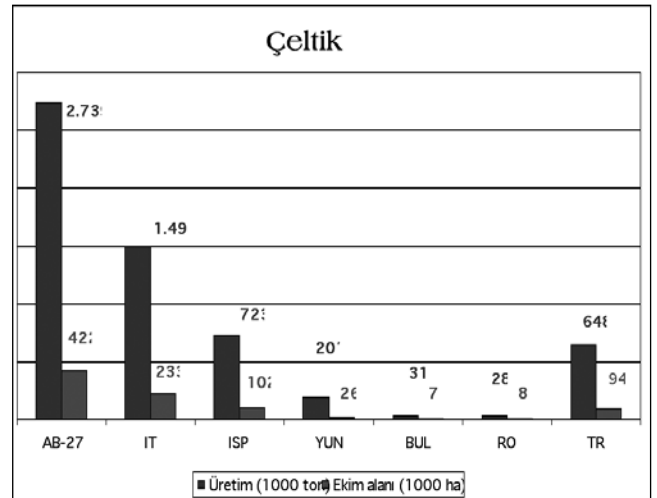
Çeltik

AB-27’de ortalama çeltik işletmesi genişliği 20,25 ha’dır. Çeltik üretiminde 170,8 ha ile Romanya en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir.

AB-27’de üretilen 2.739 bin ton çeltiğin yarısından fazlasını (%54,5) İtalya tek başına karşılamaktadır. İspanya ise üretimden sahip olduğu %26,4’lük pay ile ikinci en büyük üretici konumundadır. Türkiye’ de ise çeltik üretimi 648 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 4. sırada yer almaktadır.

Türkiye çeltik ekim alanı 94 bin ha olup AB-27’de en büyük çeltik ekim alanları 233 bin ha ile İtalya’dadır (Grafik 3). Ayrıca AB-27’de ortalama çeltik verimi 647 kg/da iken en yüksek verim 712 kg/da ile İspanya’dan alınmaktadır. Türkiye’nin Çeltik verimi ise 689 kg/da ile AB-27 ortalamasının üzerindedir.

Grafik 2. Mısır Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

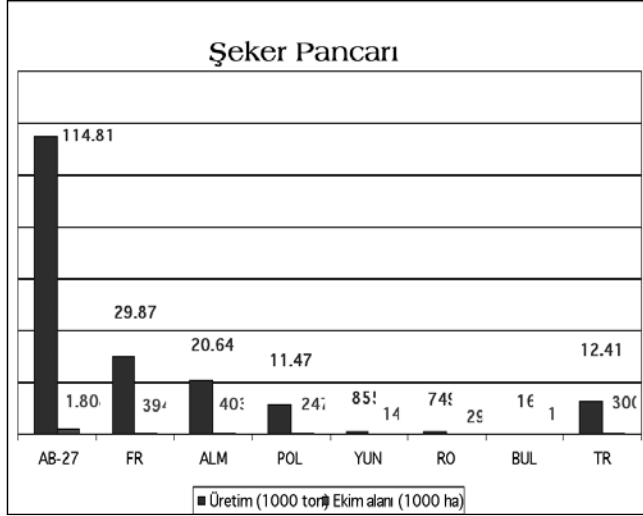
Şekerpancarı

AB- 27’de şeker pancarı işletmesi genişliği ortalaması 6,84 ha’dır. Şeker pancarı üretiminde 82,3 ha ile Slovakya en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. Türkiye’de ise şeker pancarı tarımı ile uğraşan çiftçi başına ortalama arazi genişliği düşük düzeylerde olup şeker pancarı üreticilerinin % 80’i 10 dekarın altında bir alanda şeker pancarı üretimi yapmaktadırlar.

AB-27’de üretilen 114.810 bin ton şeker pancarında en büyük üretici üretimden aldığı %26’lık pay ile Fransa’dır. Fransa, Almanya ve Polonya AB-27 toplam şeker pancarı üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Türkiye’ de ise şeker pancarı üretimi 12.415

bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 3. sırada yer almaktadır (Grafik 4).

Grafik 4. Şeker Pancarı Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

Türkiye şeker pancarı ekim alanı 300 bin ha olup AB-27'de en büyük şeker pancarı ekim alanları 403 bin ha ile Almanya'dadır. Ancak şeker pancarı veriminde Almanya'nın geri sıralarda yer alması, buna karşılık ekim alanı Almanya'dan daha düşük olmasına rağmen veriminin yüksek olması nedeniyle Fransa'yı en büyük şeker pancarı üreticisi yapmıştır. Nitekim AB-27'de ortalama şeker pancarı verimi 591 kg/da iken en yüksek verim 844 kg/da ile Fransa'dan alınmaktadır. Türkiye'nin şeker pancarı verimi ise 414 kg/da olup bu değer ile AB-27 ortalamasının altında kalmaktadır.

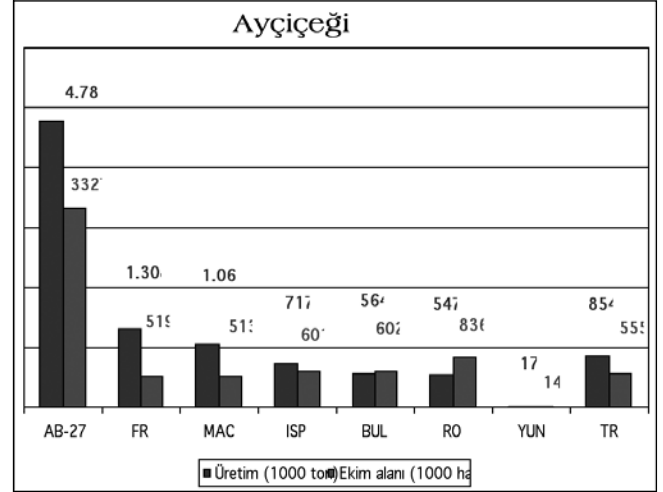
Ayçiçeği

Ayçiçeği üretimi incelendiğinde; AB-27'de ayçiçeği işletmesi genişliği ortalaması 7,39 ha'dır. Ayçiçeği üretiminde 56,31 ha ile Slovakya en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. Türkiye'de ise ayçiçeği tarımı ağırlıklı olarak Trakya bölgesinde yapılmakta olup bu bölgede ayçiçeği üretimi yapan işletmelerin ortalama genişliği 14,7 ha'dır.

AB-27'de üretilen 4.783 bin ton ayçiçeğinde en büyük üretici %27,3 ile Fransa'dır. Fransa, Macaristan ve İspanya AB-27 toplam ayçiçeği üretiminin yarısından fazlasını (%64,5) karşılamaktadır. Türkiye'de ayçiçeği üretimi 854 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 3. sırada yer almaktadır.

Türkiye ayçiçeği ekim alanı 555 bin ha ile AB-27 buğday ekim alanlarının % 16,7'sini oluşturmaktadır (Grafik 5). Türkiye ayçiçeği ekim alanı açısından AB-27 sıralamasında ilk sırada yer alırken ayçiçeğinde veriminin düşük olması nedeniyle üretimde bu üstünlüğü-

Grafik 5. Ayçiçeği Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

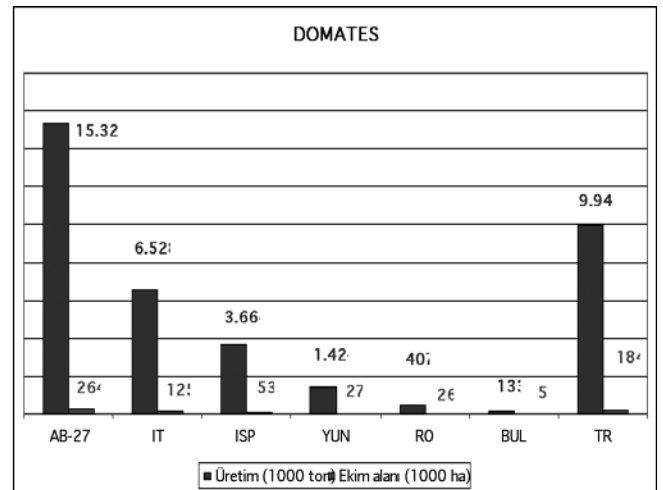
nü koruyamamaktadır. Nitekim en yüksek verim Çek Cumhuriyetinde 267 kg/da iken Türkiye'de ise ayçiçeğinin ortalama verimi 154 kg/da'dır. Ayrıca Türkiye ayçiçeği veriminde AB-27 sıralamasında 11. sırada yer almaktadır.

Domates

AB-27'de 15.323 bin ton domates üretilmektedir. Üye ülkelerde domates üretiminin %60'ından fazlası İtalya ve İspanya'da gerçekleşirken, üçüncü büyük ülke %10 ile Yunanistan'dır. Türkiye'de ise domates üretimi 9.945 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 1. sırada yer almaktadır.

Ekim alanları incelendiğinde ise; Türkiye domates ekim alanı 184 bin ha olup bu rakam ile tek başına AB-27'de domates ekim alanlarının %70'ine sahiptir. AB-27'deki en büyük domates ekim alanları 125 bin ha ile İtalya'dadır (Grafik 6). Ayrıca AB-27'de en yüksek

Grafik 6. Domates Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

verim 766 kg/da ile İspanya'dan alınırken Türkiye'nin domates verimi ise 541 kg/da'dır.

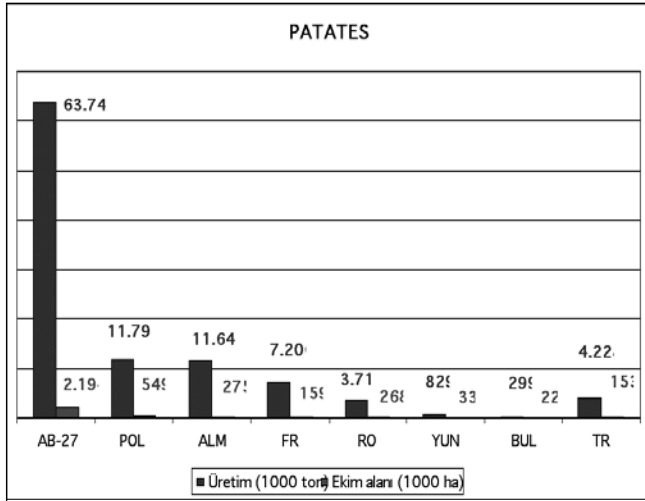
Patates

Bitkisel kaynaklı beslenmede tahıllardan sonra en fazla tüketilen besin maddesi patatestir. Ucuzluğu, birim alandan fazla verim alınması, besin değerinin yüksek olması, sindirimini kolaylığı, kullanım alanının geniş olması ve her çeşit iklimde yetişmesi açısından, hemen hemen bütün dünya ülkeleri tarafından üretilmekte ve tüketilmektedir. Avrupa ülkelerinin beslenme kültürlerinde de önemli bir yeri olan patates üretimi incelendiğinde; AB-27'de patates işletmesi genişliği ortalaması 0,64 ha'dır. Patates üretiminde 19,26 ha ile Danimarka en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. Danimarka'yı sırasıyla Hollanda (16,09 ha) ve İngiltere (11,76 ha) izlemektedir.

Türkiye'de ise hemen hemen her ilde patates üretimi yapılmakta olup patates işletmeleri daha çok, küçük işletmeler niteliğindedir.

AB-27'de üretilen 63.740 bin ton patateste en büyük üretici %18,49 ile Polonya'dır. Patates üretiminde ki diğer iki büyük ülke ise sırasıyla Almanya ve Fransa'dır, Türkiye'de ki durum incelendiğinde ise günümüzde Türkiye, Ortadoğu'nun en büyük patates üreticisi olup, patates üretimi ise 4.228 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile Hollanda'dan sonra 5. sırada yer almaktadır.

Grafik 7. Patates Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

Patates ekim alanları incelendiğinde ise; Türkiye patates ekim alanı 153 bin ha olup AB-27'de toplam domates ekim alanı 2.194 bin ha'dır. AB-27'deki en büyük patates ekim alanları 549 bin ha ile Polonya'dadır (Grafik 7). Ayrıca AB-27'nin ortalama patates verimi 2.721 kg/da iken, en yüksek verim 4538 kg/da ile

Fransa'dan alınmaktadır. Türkiye'nin patates verimi ise 2.771 kg/da'dır.

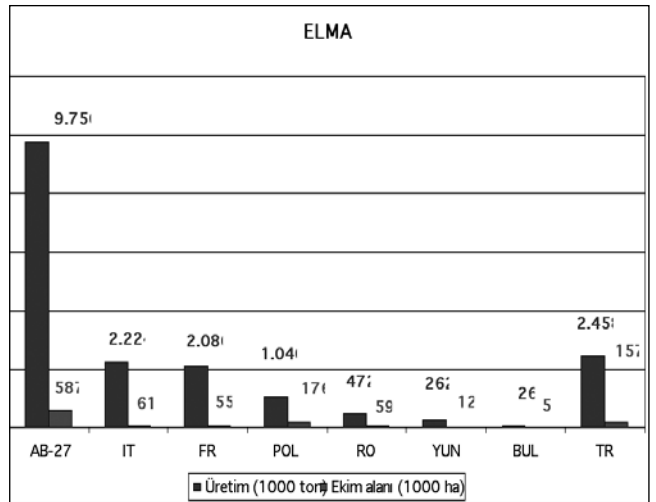
Elma

Elma, dekar alandan alınan ürünün fazlalığı, bol çeşitli olması, soğuk iklimlere dayanıklılığı ve sanayide çok farklı şekillerde değerlendirilebilmesi bakımından önemli bir meyvedir. Ayrıca elma, hasat sırasında düşük işgücü ihtiyacı, kolay tüketimi sebebi ile de önemlidir.

AB-27'de üretilen 9.750 bin ton elmada en büyük üretici %22,81 ile İtalya'dır. Elma üretiminde ki diğer iki büyük ülke ise sırasıyla Fransa ve Polonya'dır, Türkiye'de ki durum incelendiğinde ise elma üretimi 4.228 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 1. sırada yer almaktadır.

Elma alanları incelendiğinde ise; Türkiye elma alanı 157 bin ha olup AB-27'de toplam elma alanı 587 bin ha'dır. AB-27'deki en büyük elma alanları 176 bin ha ile Polonya'dadır (Grafik 8).

Grafik 8. Elma Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



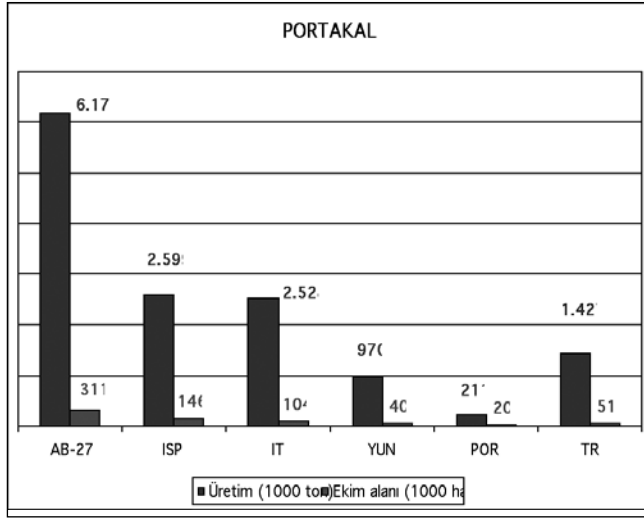
Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

Türkiye elma üretimi açısından AB-27 sıralamasında ilk sırada yer alırken elma veriminin düşük olması nedeniyle üretimde bu üstünlüğünü koruyamamaktadır. Nitekim İtalya 61 bin ha elma alanından neredeyse Türkiye kadar ürün alırken, AB-27'deki en yüksek verim 3.780 kg/da ile Fransa'dan alınmaktadır. Türkiye'de ise elma verimi 1.565 kg/da olup bu rakam ile AB-27 sıralamasında 10. sırada yer almaktadır.

Portakal

Turunçgiller içerisinde önemli bir yere sahip olan portakalın AB-27'de ki toplam üretimi 6.171 bin ton olup bu üretimin %80'i İspanya ve İtalya tarafından karşılanmaktadır. Yunanistan ise üretimden aldığı olduğu %15,71'lik pay ile üçüncü büyük üretici konumundadır.

Grafik 9. Portakal Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

Türkiye’de ise portakal üretimi 1.427 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile Yunanistan’ın önüne geçerek 3. sırada yer almaktadır.

Türkiye portakal üretim alanı 51 bin ha olup AB-27’de en büyük portakal üretim alanı 146 bin ha ile İspanya’dadır (Grafik 9). Ayrıca AB-27’de 2.457 kg/da ile en yüksek verim Yunanistan’dan alınmaktadır. Türkiye’nin portakal verimi ise 2.804 kg/da olup bu miktar ile AB-27 sıralamasında en yüksek verime sahip ülke konumundadır.

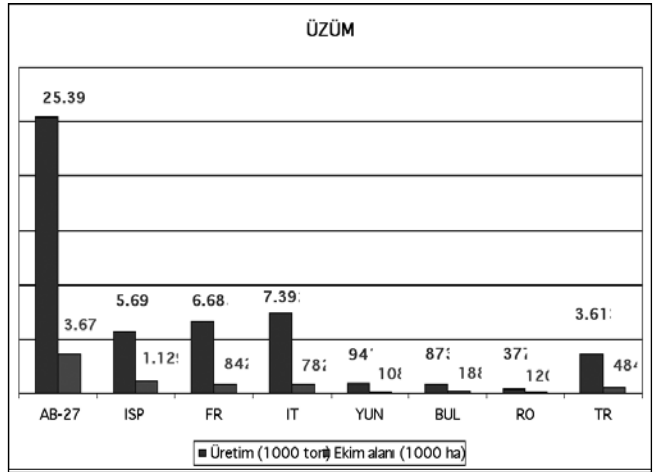
Üzüm

AB-27’de üretilen 25.391 bin ton üzüm üretiminin de İtalya en büyük üretici olup, üretilen üzümün %77,86’sı üç büyük üretici olan İtalya, Fransa ve İspanya’da gerçekleşmektedir. Türkiye’de ise üzüm üretimi 3.613 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 4. sırada yer almaktadır.

Türkiye bağ alanı 484 bin ha’dır. AB-27’de ise toplam bağ alanı 3.671 ha olup, en büyük bağ alanı 1.129 bin ha ile İspanya’dadır (Grafik 13). AB-27 bağlarının %95’ini şarap üretimi için kullanmaktadır ve dünyanın en büyük şarap üreticisidir. AB-27 içerisinde İspanya, toplam bağ alanının %31’ine sahiptir. İtalya ve Yunanistan bağların kuru üzüm ve yaban üzümü üretimi için ayrıldığı en önemli ülkelerdir. Ayrıca AB-27’deki bağların %8’i Bulgaristan ve Romanya’da bulunurken bu iki ülke de önemli şarap üreticilerindedir.

Türkiye’de ise 484 bin ha bağ alanında ilk sırayı 275 bin ha ile sofralık üzüm alırken, bunu ikinci sırada kurutmalık üzüm takip etmektedir. Şaraplık üzüm alanı ise 72 bin ha ile son sırada yer almaktadır.

Grafik 10. Üzüm Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007

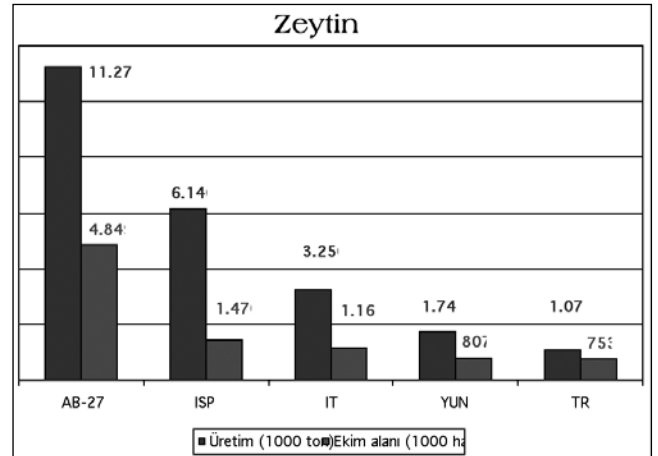
Ayrıca AB-27’de ortalama üzüm verimi 633 kg/da iken en yüksek verim 983 kg/da ile Yunanistan’dan alınmaktadır. Türkiye’nin üzüm verimi ise 752 kg/da ile AB-27 ortalamasının üzerindedir.

Zeytin

Zeytin AB Akdeniz bölgesinin en önemli ürünlerinden biridir. AB-27’de ortalama işletmesi genişliği 2,33 ha’dır. Zeytin üretiminde 5,35 ha ile İspanya en yüksek ortalama işletme genişliğine sahip ülkedir. Türkiye’de ise bu rakam 1,25 ha’dır.

AB-27’de üretilen 11.271 bin ton zeytin üretiminin yaklaşık olarak %90’ı İspanya, İtalya ve Yunanistan tarafından karşılanmaktadır. Bunlar arasında İspanya tek başına üretimin %50’sinden fazlasına sahiptir. Türkiye’de ise zeytin üretimi 1.076 bin ton olup AB-27 sıralamasında bu üretim miktarı ile 4. sırada yer almaktadır. Ayrıca gerek Türkiye’de ve gerekse AB-27’de zeytin üretiminin çoğunluğunu yağlık zeytin oluşturmaktadır.

Grafik 11. Zeytin Üretimi ve Ekim Alanının Üye Ülkeler Arasında Dağılımı



Kaynak: Eurostat, Tuik/2007



Zeytin alanları incelendiğinde ise; Türkiye zeytin üretim alanı 753 bin ha'dır. Bu rakam AB-27'de 4.849 bin ha olup AB-27'de en büyük zeytin üretim alanı 1.470 bin ha ile İspanya'dadır (Grafik 11). Ayrıca AB-27'de ortalama zeytin verimi 185 kg/da iken en yüksek verim 249 kg/da ile İspanya'dan alınmaktadır. Türkiye'nin zeytin verimi ise 143 kg/da ile AB-27 ortalamasının altında kalmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye, iklim ve ekolojik koşulların elverişli olması ve sahip olduğu geniş tarımsal arazi bakımından tarıma elverişli bir ülke konumundadır. Ancak tarımsal işletmelerin aile işletmesi niteliğinde küçük ölçekli işletmelerden oluşması ve ortalama işletme genişliğinin AB-27 ülkelerine kıyasla küçük olması, tarım arazilerinin çok parçalı yapısı ve toplam üretim alanlarının genişliğine rağmen verimliliğin istenilen düzeylere ulaşamaması gibi temel sorunlar nedeniyle sahip olduğu bu elverişli koşulları tam anlamıyla değerlendirememektedir.

Nitekim AB-27 sıralamasında lider konumda olduğumuz domates ve elma üretimini ele alacak olursak, bu ürünlerin üretiminde 1. sırada olduğumuz halde AB-27'nin domates ve elma üretiminde en büyük üretici olan İtalya'nın üretim miktarı Türkiye'nin üretim miktarına yakın olmasına rağmen bu üretim çok daha dar olan ekim alanlarında gerçekleştirilmektedir.

Buğday, ayçiçeği ve şeker pancarı üretimi değerlendirildiğinde ise, bu ürünlerin üretiminde AB-27 sırala-

masında Türkiye 3. ülke olduğu halde AB-27 içerisinde en büyük buğday, şeker pancarı ve ayçiçeği üreticisi olan Fransa'nın ekim alanları Türkiye'nin aynı ürünler için ayırdığı ekim alanlarından dardır.

Bu nedenle yukarıda sayılan tarımsal üretim koşullarının iyileştirilmesi ve dolayısı ile de tarımsal verimliliğin artırılması ile AB-27 karşısında lider konumda olduğumuz ürünlerde rekabet gücümüzü daha da artırmamız mümkündür. Yine bu yolla, geri sıralarda yer aldığımız ürünlerin üretimini de ilk sıralara taşımamız mümkün olacaktır.

Ayrıca tarımsal üretim koşullarının yanı sıra üreticilerin en büyük sorunlarından biri olan başta pazarlama ile birlikte depolama imkanlarının iyileştirilmesi, paketlenme, ambalajlama ve sınıflandırma işlemlerinde ki eksikliklerin giderilmesi ile üretim sonrası aşamalarda da daha başarılı bir yapıya ulaşılabileceği ve böylece rekabet gücümüzün daha da artacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

*Eurostat Agricultural Statistics, 2007. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>

*Eurostat Agricultural Statistics Main Results, 2007-2008. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-ED-09-001/EN/KS-ED-09-001-EN.PDF

*Eurostat Economy and Finance, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/national_accounts/introduction

*TUIK, 2001. Genel Tarım Sayımı

*TUIK, 2007. Bitkisel Üretim İstatistikleri

*TUIK, 2007. İşgücü İstatistikleri

*TUIK, 2008. Ulusal Hesaplar





Suruç Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilen Buğdayın Makro ve Mikro Besin Elementleri ile Beslenme Durumu

İlhan KIZILGÖZ¹
Erdal SAKİN¹

¹Harran Üni. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü

Özet

Suruç Ovası (Şanlıurfa) koşullarında yürütülen bu çalışmada; Sovada yaygın olarak yetiştirilen buğdayın sap+yaprak ve tane aksamlarının makro ve mikroelement kapsamı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda sap+yaprak örneklerinin N, P ve K içeriği sırasıyla % 3.24, 1.01 ve 4.44 olarak belirlenirken; dane örneklerinin N, P ve K kapsamı yine sırasıyla % 2.46, 0.27 ve 1.40 olarak arasında değişmektedir. Sap+yaprakın Cu, Mn, Fe ve Zn içeriği sırasıyla 5.6- 25.1, 24.3-82.5, 80.3-190.5 ve 33.2-56.0 mg kg⁻¹ aralığında analiz edilmiştir. Tane örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise sırasıyla 2.3- 5.7, 16.7- 85.5, 12.4-53.7 ve 14.0- 37.1 mg kg⁻¹ aralığında saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları, topraktaki K ile P, yapraktaki N ile tanedeki K, yapraktaki Mn ile danedeki Mn, yapraktaki P ile danedeki Fe, danedeki Mn ile Fe, danedeki Mn ile Zn ve danedeki Zn ile Fe arasında çok önemli (p<0.01) seviyede bir ilişkinin mevcut olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Suruç ovası, buğday, besin elementi, beslenme

1. Giriş

Ülkemiz genelinde ve Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) Bölgesi'nde ham ya da işlenmiş un ve unlu ürünlerin insan beslenmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen buğdayın mikroelement kapsamının yeterli olması dengeli beslenme açısından önemlidir. İnsan vü-

çudunda Ca ve P iskelet sistemi için, Na ve K asit dengesinin sağlanmasında, Cu ve Fe enzim aktivitesinde gerekli olan mikroelementlerdir (Church and Pond, 1988). Ayrıca bitki bünyesindeki mineraller, fizyolojik ve biyokimyasal aktiviteler için bitkilerde önemli rol oynamaktadır. Ca, Zn, Cu, Fe, Mn ve Mo gibi elementler fotosentez, hücrel solunum ve besin maddesi alımı gibi olaylarda aktivite göstermektedir (Sikora and Cieslik, 1999). Arcasoy (1998), günlük çinko alımı 10 mg olan erişkin bir insan vücudunda toplam 2-3 g toplam çinko bulunduğunu; insan hücresi içerisindeki metabolik olaylar sırasında ortaya çıkan ve dokuların hasara uğramasını önleyen katalas, glutathion peroksidas, süper okside dismutas gibi enzimlerin yapısında Zn bulunduğunu bildirmektedir. Bu nedenle buğday, dolayısıyla un, içerdiği çinko sayesinde yeterli ve dengeli beslenmeye önemli derecede katkıda bulunabilmektedir.

Çavdar (1998), hızlı büyüme ve hamilelik gibi önemli yaşam dönemlerinde insan vücudunun Zn'ye olan ihtiyacının arttığını bildirmektedir. Taban ve ark. (1997), tarla denemesi ile değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday verimini %35.6'ya varan oranda artırdığını; kontrol parseline göre topraktan Zn ilavesinin buğday verimini %29.2, yaprakta Zn ilavesinin ise %2 oranında artırdığını ifade etmektedirler. Gezgin (1997), buğday bitkisine ZnSO₄ formunda çinko ilavesinin, uygulanan çinko düzeyine de bağlı olarak dane verimini kontrole göre %25-45.9 arasında azalttığını bildirmektedir.

Ceylan ve ark., (1997), bitkilerce alınabilir çinko düzeyinin yetersiz olduğu topraklarda yaprakta yapılan artan miktarlardaki çinko gübrelemesinin (0, 0.2, 0.4 ve 0.6 kg da⁻¹) Lirasa 92 ve Cumhuriyet 75 buğday çeşitlerinin dane verimini önemli düzeyde artırdığını belirtmektedirler. 0.6 kg da⁻¹ uygulama seviyesinde Lirasa çeşidinde %68.4, Cumhuriyet-75 çeşidinde %96.9 oranında verim artışı sağlanmıştır. Aynı denemede, çinko uygulamaları ile m²'deki başak sayısı ve 1000 dane ağırlığı gibi verim kriterlerinin de önemli derecede arttığı belirtilmektedir. Uluslararası Bahri Dağdaş Enstitüsü'nce yapılan bir araştırmada (Anonim, 2009), uygulanan Zn, Fe ve Cu kombinasyonlarından hububat verimini en fazla artıran %15 ile Zn ve ZnFe kombinasyonu olmuştur. Tek başına yapılan Fe uygulaması verimde %8 artış sağlamıştır. Violeta et al., (2008), yaptıkları bir araştırmada 5 farklı buğday çeşidinde Fe, 25.1-69.2; Cu: 3.0-5.5 ve Zn, 16.0-26.4 mg kg⁻¹ aralığında değişen miktarlarda analiz etmişlerdir.

Isabella and Borkowska, (2002), kışlık buğday çeşitlerine 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ olmak üzere üç farklı azotlu gübre (amonyum sülfat) uygulamışlardır. Uygulamanın 1. yılında tanede en fazla Zn, Mn, Pb ve Ni birikmiştir. 2. yılda ise danede en fazla Cu, Co ve Fe birikmiştir. Aynı araştırmada danede en fazla Cu ve Zn konsantrasyonu 150 kg ha⁻¹ amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Mikroelement noksanlıkları arasında Fe ve Zn noksanlıklarının ciddi sağlık sorunlarına neden olduğunu bildiren Ozkan et al., (2007), einkorn buğday çeşitlerinde Zn kapsamının 0.21-2.16 mg kg⁻¹; Fe içeriğinin ise 0.54-3.09 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini bildirmektedirler. Buğdayın başaklanma döneminde alınacak sap+yaprak örneklerinin optimum besin maddesi içerikleri %2.3-3.80 N, %0.25-0.5 P, %3.3-4.5 K, %0.35-1.0 Ca, %0.12-0.25 Mg, 5-10 ppm B, 0.10-0.30 Mo, 5-10 ppm Cu, 30-100 ppm Mn ve 20-70 ppm Zn olarak bildirilmektedir (Bergmann, 1988). Harran Ova-

sında EGE-88 çeşidi makarnalık buğdayın sap+yaprak örneklerinde %2.52 N, %0.17 P, %2.99 K, 142.7 ppm Fe, 58 ppm Mn, 29.4 ppm Zn ve 8.67 ppm Cu analiz edilmiştir (Kızılgöz, 1997).

Bu araştırmanın amacı, Şanlıurfa'nın Suruç ilçesi topraklarında yetiştirilen buğdayın sap+yaprak ve danesindeki makro ve mikro besin elementlerinin miktarlarını belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada Şanlıurfa ili Suruç ilçesinde sulu koşullarda buğday yetiştirilen tarlalarda 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile numune alınan yerde yetişen buğday çeşitlerinde sap+yaprak ve dane örnekleri alınmıştır.

Araştırma 12 çiftçi tarlasında yürütülmüş, tesadüfi seçilen tarlalarda toprak ve bitki örnekleri eşzamanlı olarak 18/Nisan/2003 tarihinde (çiçek açma döneminde), dane örnekleri ise aynı tarlalardan hasat zamanı (10/Haziran/2003) alınmıştır.

Araştırmada toprak örneklerinde yapılan analizlerden tekstür, hidrometre (Bouyoucos, 1951); katyon değişim kapasitesi, amonyum asetat (Rhoades, 1982); CaCO₃ Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Allison and Moodie, 1965); organik madde, modifiye edilmiş Walkly-Black (Nelson and Sommers, 1982) yöntemlerine göre, pH ve EC ise ekstraksiyon çözeltisinde (Horneck et al., 1989) belirlenmiştir. Toprak örneklerinde potasyum kaynar nitrik asit (Knudsen et al., 1982), Fosfor, Soyum bikarbonat (Olsen et al., 1954) ve azot, Kjeldahl metoduna göre analiz edilmiştir (Chapman and Pratt., 1961).

Bitki örnekleri, toprak yüzeyinden itibaren 5 cm yükseklikten kesilerek, tamamı alınmış ve laboratuara getirilmiştir. Laboratuvarında bir kez çeşme suyuyla, iki kez de saf suyla yıkanan bitki örnekleri, 65 °C'ye ayarlı etüvde 72 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan örnekler ağırlıkta değirmende öğütülmüştür. Bitki örneklerinden 1 g alınarak krozeler içine konmuş, 500 °C'da 5 saat yakılarak kül durumuna getirilmiştir. Çakmak ve ark., (1996)'ya göre, %20'lik HCl çözeltisi ile ekstrakte edilen örneklerde Fe, Mn, Zn ve Cu AAS'de, K fleymfotometrede, P ise Spektrofotometrede ölçülerek belirlenmiştir. N Kjeldahl metoduna göre analiz edilmiştir (Chapman and Pratt., 1961).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu araştırmada toprak, bitki sap+yaprak ve dane örneklerinde bitki besleme açısından gerekli olan temel analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerin topraklara ait bölümü Çizelge 1 ve 2'de, sap+yaprak örneklerine ait olan kısmı Çizelge 3'te dane örneklerine ait analizler ise Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 1'e göre, araştırma topraklarının kil, silt ve kum içerikleri sırasıyla %34.7-58.4, 19.6-35.1 ve 17.1-37.6 arasında değişim göstermiştir. Analiz sonuçlarından, toprak örneklerinin genellikle killi bünyede olduğu anlaşılmaktadır. %20.4-38.1 arasında CaCO₃ analiz edilen toprak örnekleri kireç bakımından "çok zengin"dir (Kacar, 1994). Toprak örneklerinde 7.80-8.15 pH değerleri analiz edildiğinden, toprak örneklerinin tamamı "alkalin" karakterlidir (Jones et al., 1991). Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ise topraklarda tuzluluk sorunu bulunmadığını açık bir biçimde ortaya koymaktadır (Sönmez, 2003).

Buğday çeşitlerinin yetiştirildiği toprakların katyon değişim kapasiteleri 24.4 ile 44.5 cmol kg arasındadır.

Çizelge 1. Toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Sıra no	Tekstür				Kireç %	pH	EC dS m ⁻¹	KDK (cm kg ⁻¹)
	Kil %	Silt %	Kum %	Sınıfı				
1	54	23.6	22.4	C				
2	52.3	26.7	21	C	27.5	8.08	1.09	35.5
3	42.1	24.3	33.6	SC	26.6	7.83	1.16	34
4	53.6	21.5	24.9	SC	27	8.07	1.07	41.8
5	52.3	22.7	25	C	28.6	8.09	1.01	43.5
6	52.2	19.6	28.2	C	21.5	8.07	1.05	42.1
7	44.4	32.6	23	SC	23.2	7.96	1.12	28.7
8	47.8	35.1	17.1	C	28	8.02	1.18	38.6
9	44.1	29.8	26.1	C	36.6	8.04	1.18	31.9
10	47.3	27.1	25.6	SC	26.8	8.07	1.22	26.6
11	45.8	23.7	30.5	C	25.3	8.03	1.23	33.9
12	58.4	22.6	18.8	C	20.4	7.87	1.23	31.9
13	56.1	21.5	22.4	C	38.1	7.99	1.11	39.3
14	52.8	21.7	25.5	C	21.4	8.13	1.16	42.7
15	34.7	27.7	37.6	SCL	22.2	8.02	1.02	42.2
16	40.7	30.6	28.7	C	30.7	7.8	1.06	24.4
17	40.5	27.7	31.8	C	31.5	8.15	1.08	31.5
18	40	31.4	28.6	C	28.7	8.12	1.12	34.6
19	57.6	23.8	18.6	C	23	8.12	1.14	35.1
20	46.4	31.6	22	C	26.7	8.05	1.18	44.5
En az	34.7	19.6	17.1		20.4	7.8	1.01	24.4
En fazla	58.4	35.1	37.6		38.1	8.15	1.23	44.5
Ortalama	48.1	26.3	25.6		27.3	8.03	1.12	35.9

Bu değerler, toprak örneklerinin katyon değişim kapasitelerinin orta ve iyi düzeyde bulunduğunu göstermektedir (Kacar, 1994).

Çizelge 2'ye göre toprak örneklerinin azot içeriği 7, 12, 17 ve 19'uncu bitkilerde düşük değerlerinde yeterli çıkmıştır. Bölge arid ve semi - arid olması nedeniyle organik maddenin hızlı parçalanması, yağışın yetersizliği, gübrelemenin uygun yapılmamasından dolayı N'un düşük çıkmasına neden olduğu tahmin edilmektedir. Fosfor içerikleri ise 4, 5, 12 ve 18'inci bitkiler yetersiz olup, diğerlerde normal düzeylerde çıkmıştır. Bölgede özellikle 2:1 tipi kil minerallerinin baskın olmasından dolayı toprakta ve çiftçiler tarafından uygulanan P gübrelerinin büyük bir kısmını absorbe edilmesine neden olduğu tahmin edilmektedir. Potasyum içeriği tüm numunelerde normal seviyelerde çıkmıştır (Aydeniz, 1985; Ülgen ve Yurtsever, 1988).

Çizelge 2. Toprakların makro besin elementi analiz sonuçları

Örnek no	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)
1	0.21	14	250
2	0.21	34.3	800
3	0.17	19.4	275
4	0.19	10.2	350
5	0.16	8.3	275
6	0.16	29.8	325
7	0.13	16.9	523
8	0.15	18.3	425
9	0.17	17.3	300
10	0.17	13.5	525
11	0.17	18.8	550
12	0.14	12	525
13	0.15	16.1	580
14	0.15	54.9	800
15	0.17	20.5	550
16	0.15	42.7	605
17	0.13	24	600
18	0.16	12.8	610
19	0.14	22.6	500
20	0.18	35.1	600
En az	0.13	8.3	250
En fazla	0.21	54.9	800
Ortalama	0.16	22.1	498

Çizelge 3'te verilen buğday sap+yaprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre bitki örneklerinin "optimum" düzeyde N, P, K, Mn, Cu, Fe ve Zn içeriğine sahip olduğuna

işaret etmektedir (Bergmann, 1988; Kızılgöz, 1997; Jones et al., 1991; Marschner, 1997). Topraktaki düşük azot ve alınabilir fosfor seviyesine karşılık bitkide azot ve fosforun normal sınır değerleri arasında analiz edilmesi, toprağa uygulanan azotlu ve fosforlu gübrelemeye bağlanabilir. Çünkü, azotlu ve fosforlu kimyasal gübrelerin suda eriyebilirliği % 98'in üzerindedir (Tisdale et al., 1993). Bu durum gübre olarak toprağa verilen azot ve fosforun kısa sürede toprak çözeltisine geçebileceğini ve bitki tarafından kolaylıkla alınabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, muhtemelen bitki tarafından alımı nedeniyle toprak çözeltisindeki azot ve fosfor miktarı düşük düzeyde kalırken, bitkideki miktarı normal düzeye ulaşabilmiş olabilir.

Çizelge 4'te verilen değerlere göre, buğday dane örneklerinin N, P, K, Cu, Mn, Fe ve Zn analiz sonuçları literatür değerleri civarında saptanmıştır (Marano and Petruzelli, 1990; Erdal ve Kızılgöz, 2002).

Suruç Ovası sulu koşullarında yetiştirilen buğdayın yaprak ve tanesinde Fe, Mn, Cu, Zn analiz sonuçları esas alınarak istatistik analizlerinde (Minitab 14.00) kullanılmıştır. İstatistik analizlerde topraktaki K ile P, yapraktaki N ile danedeki K, yapraktaki Mn ile danedeki Mn, yapraktaki P ile danedeki Fe, danedeki Mn ile Fe, danedeki Mn ile Zn ve danedeki Zn ile Fe arasında çok önemli (p<0.01) seviyede bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Ayrıca; danedeki N ile topraktaki P ve danedeki K ile yapraktaki Mn arasında önemli (p<0.05); danedeki K ile yapraktaki N arasında ise çok önemli (p<0.01) düzeyde olmak üzere ters (doğrusal olmayan) bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucunda buğday sap+yaprak ve dane örneklerinin N, P, K, Cu, Mn, Fe ve Zn ile beslenme düzeyleri normal değerler arasında saptanmıştır. Bu sonuçlara göre toprak, sap+yaprak ve dane örneklerinin makro ve mikrobesin elementleri içeriği standartlar dahilinde saptanan Suruç Ovasında buğday için araştırmanın yapıldığı yıldan farklı bir gübrelemenin yapılmasına gerek olmayabileceği söylenebilir.

Çizelge 3. Bitki (sap+yaprak) örneklerinin besin maddesi içerikleri

Sıra no	Makroelementler %			Mikroelementler mg kg ⁻¹			
	N	P	K	Cu	Mn	Fe	Zn
1	3.2	1	4.98	9.3	62.5	96.6	44.1
2	2.96	1.08	4.85	8.8	71.1	125	43.3
3	2.72	0.9	4.36	7.8	44.5	85.4	35.5
4	2.63	0.88	4.28	7	58	80.3	35.6
5	2.78	0.87	4.27	10.6	53.4	190.5	39.1
6	3.29	1.14	5.07	6.9	53.5	80.5	56
7	3.01	0.96	3.53	6.8	38.8	136.8	44.1
8	3.04	1.07	4.7	6.4	82.5	105.5	38.2
9	2.88	0.88	4.48	6.3	54.7	94	36.5
10	2.96	0.96	4.92	7	64.3	88.1	40
11	3.96	1.08	4.2	25.1	55.6	112.4	42.8
12	3.51	1.07	4.27	7.8	80.9	88.6	35.9
13	3.38	1.08	4.26	9.8	54.7	108.4	37.1
14	3.87	1.09	3.98	11.4	36.3	150.4	38
15	3.29	0.95	3.85	9.1	51.4	144	33.2
16	3.87	1.07	3.4	9.7	29.5	131.5	48.1
17	3.78	0.99	4.21	8.1	24.3	121.6	40.2
18	3.33	0.87	4	5.6	31.3	118.8	35.4
19	3.16	1.08	6.66	7.5	60.6	108.3	34.9
20	3.24	1.13	5	8.3	33.9	125.2	45.5
En az	2.63	0.87	3.4	5.6	24.3	80.3	33.2
En fazla	3.96	1.14	6.66	25.1	82.5	190.5	56
Ortalama	3.24	1.01	4.44	8.96	52.1	114.6	40.2

Çizelge 4. Buğday tane örneklerinin besin maddesi içerikleri

Sıra no	Makroelementler %			Mikroelementler mg kg ⁻¹			
	N	P	K	Cu	Mn	Fe	Zn
1	2.64	0.26	1.75	4.5	85.5	53.7	37.1
2	2.16	0.26	1.81	2.4	55.5	30.2	22.1
3	2.41	0.27	1.75	3.4	43.7	31.8	20.2
4	2.58	0.25	2	2.3	36.7	22.6	18.1
5	2.53	0.26	1.62	4	52	36.5	23.1
6	2.23	0.25	1.62	3.6	36.9	21.4	25.1
7	2.72	0.26	1.43	2.5	36.7	19.9	19.3
8	2.51	0.27	1.31	4.7	53.6	43.3	24.9
9	2.59	0.28	1.68	5.3	32.5	19	24.8
10	2.9	0.27	1.68	4.7	52	33.3	24.2
11	2.73	0.26	1.18	4	34.5	21.6	15.7
12	2.51	0.27	1.5	5.7	72	43.7	23.7
13	2.25	0.26	0.93	2.9	48.6	49.8	17
14	2.23	0.29	1.2	4.8	47.7	41.2	28.6
15	2.67	0.27	1.31	5.5	51.9	20.6	22.3
16	2.06	0.29	1.12	3.1	24.6	19.8	16.1
17	2.48	0.29	1.12	3.3	33.2	24.1	16.2
18	2.58	0.3	0.93	3.9	33.4	23.6	14.4
19	2.36	0.28	1.5	4.1	34.8	34.4	19.8
20	2.11	0.29	0.69	4.2	16.7	12.4	14
En az	2.11	0.25	0.69	2.3	16.7	12.4	14
En fazla	2.9	0.3	2	5.7	85.5	53.7	37.1
Ortalama	2.46	0.27	1.4	3.9	44.1	30.1	21.6

KAYNAKLAR

- Allison, L. E. and C. D. Moodie. 1965. Carbonate. In: *Methods of Soil Analysis*, Part 2. Edited C. A. Black. Agronomy 9. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA, 1379-1400.
- Anonim, 2009. Çinko ve Bakır Uygulamalarının Orta Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Buğday Verimine Etkisi. *Uluslararası Bahri Dağdaş Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Konya.
- Arcasoy, A. 1997. İnsan Sağlığında Çinkonun Önemi. 1. Ulusal Çinko Kongresi (çağrılı bildirir), 12-16 Mayıs 1998, Eskişehir, Cilt 1:11-19.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, Yay. No. 928, 280s, Ankara.
- Bergmann, W., 1988. Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag-Stuttgart-New York.
- Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, 43, 434-437.
- Ceylan, S., H. Akdemir, M. Oktay., ve M. E. Irget, 1997. Çinko Uygulamalarının Lirasa-92 ve Cumhuriyet-75 Buğday Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Kriterlerine Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, 229-235.
- Chapman, H., and Pratt, P. F., 1961. *Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters*. University of California. Division of Agricultural Sciences. Riverside, California Press, 309p, USA
- Church, D. C., Pond, W. G., 1988. *Basic Animals Nutrition and Feding*. Wiley, New York, USA
- Cakmak, I., Sari, N., Marschner, H., Kalayci, M., Yilmaz, A., Eker, S. and Güllüt, K.Y., 1996. Dry Matter Production and Distribution of Zinc in Bread and Durum Wheat Genotypes Differing in Zinc Efficiency. *Plant and Soil*, 180; 173-181.

Çavdar, A. O., 1998. Hamile Kadınlarda Çinko (Plazma, Eritrosit ve Saç) Düzeyleri ve Beslenmeyle İlgisi (çağrılı bildirir). 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs, Eskişehir, Cilt 1, 1-10.

Erdal, I. and I. Kizilgoz. 2002. Relationship Between Seed and Grain Zinc, Manganese,

Copper and Iron Concentrations of Different Wheat Genotypes. *SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1); 69-73.

Gezgin, S., 1997. Farklı Form ve Dozlarda Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, Cilt 1, 213-223.

Horneck, D. A., J. M. Hart, K. Topper. and B. Koepsell, 1989. *Methods of Soil Analysis Used in the Soil Testing Laboratory at Oregon State University*, Agr. Exp. Sta. Oregon, USA, 386p, USA.

Isabella, J., Borkowska, H., 2002. The Influence of Nitrogen Fertilization on the Content of Trace Elements in Grain of Some Winter Wheat Cultivars. *Annales UMCS, Sec. Ed.*, 57, 87-91

Jones, J. B., Wolf, B., Mills, H. A., 1991. *Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc.* USA

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. *Toprak Analizleri. AÜZF Güçlendirme Vakfı Yayını*, No. 3, 386, Ankara.

Kızılgöz, I., 1997. Harran Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilen EGE-88 Çeşidi Makarnalık Buğdayın (Triticum durum L.) NPK İsteğinin Saptanması. HR. Ü. FBE Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi No, 128, 1-73, Şanlıurfa.

Knudsen, D., Peterson, G. A., and Pratt, P. F., 1982. Lithium, Sodium and Potassium. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA* pp 225-246.

Marano, B., Petruzzelli, L., 1990. Note on Grain Composition in two Wheat Cultivars Differing in Yellow Berry Occurrence. *Agric. Med.*, 120(4), 364-368.

Marschner, H., 1997. *Mineral Nutrition of Higher Plants (second ed.)*. Academic Press Limited

Nelson, D. W., Sommers, and L. E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA*, pp 574-578

Olsen, S. R., Cole, C. V., Waterable, F. S., Dean, L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *USPA Circular No: 939*, Washington DC

Ozkan, H., Brandolini, A., Torun, A., Altıntaş, S., Eker, S., Kilian, B., Salami, F., and Cakmak, I., 2007. Natural Variation and Identification of Microelements Content in Seeds of Einkorn Wheat (Triticum monococcum) Publishing. London-San Diego ISBN: 0-12-473542-8 (HB), 0-12-473543-6 (PB).

Rhoades, J. D., 1982. Cation Exchange Capacity. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second Edition American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA*, pp 149-158.

Sikora, E., Cieslik, E., 1999. Correlation Between the Levels of Nitrates and Nitritens and the Content of Iron, Copper and Manganese in Potato Tubers. *Food chemistry*, 67(3), 301-304

Sönmez, B., 2003. *Türkiye Çoraklık Rehberi. Teknik Yayın No: 33. KHGM, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü*, Ankara.

Taban, S., M. Alpaslan, A. Güneş, M. Aktas, I. Erdal, H. Eyüpoğlu, ve I. Baran, 1997. Değişik Şekillerde Uygulanan Çinkonun Buğday Bitkisinde Verim ve Çinkonun Biyolojik Yarıyılıştığı Üzerine Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, Cilt 1,147-157.

Tisdale, S., Nelson, W. L., Beaton, J. D., and Havlin, J. L., 1993. *Soil Fertility and Fertilizers. (5.th ed.) MacMillan Publishing Company, New York, USA*

Ülgen, N., ve N. Yurtsever., 1988. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 151, Ankara*

Violeta, Z. S., Nada, K. F., and Bogdan, M. J., 2008. Undesirable Metals Content in Wheat of Different Wheat Varieties. *Biblid.*, 39, 69-76



Kurak Bölge Topraklarında Yetiştirilen Asmanın (*Vitis vinifera L.*) Bor Beslenmesi Üzerine Kalsiyum ve Potasyumun Etkisi

¹İlhan KIZILGÖZ
¹Erdal SAKİN
²Ece TUTAR

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Şanlıurfa
² Ziraat Yüksek Mühendisi, Şanlıurfa

ÖZET

Bu çalışma, kurak bölge topraklarında yetiştirilen asmanın bor beslenmesi üzerine kalsiyum ve potasyumun etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, değişebilir kalsiyum toplam kalsiyumun % 7.1'i, suda çözünebilir kalsiyum ise değişebilir kalsiyumun % 2.4'ü düzeyinde bulunmaktadır. Suda çözünebilir kalsiyumun toplam kalsiyuma oranı ise % 0.17'dir. Benzer şekilde değişebilir potasyum toplam potasyumun % 0.2'si, suda çözünebilir potasyum ise değişebilir potasyumun % 6.0'sı seviyesinde bulunmuştur. Suda çözünebilir potasyumun toplam potasyuma oranı % 0.02'dir. Bu sonuçlara göre potasyumun muhtemelen içinde yer aldığı minerallerin yapısından dolayı kalsiyuma göre daha az bir oranda suda çözünebildiği söylenebilir.

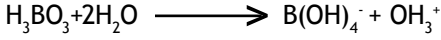
Toprakların alınabilir B kapsamı 0.76-0.92 ppm, bitkilerin B kapsamı ise (ortalama 86.57 ppm olmak üzere) 81.43-97.85 ppm aralığında değişen miktarlarda tespit edilmiştir. Bu duruma göre, kurak bölge topraklarının bulunduğu Hilvan'da (Şanlıurfa) yetiştirilen asma (*Vitis vinifera L.*) çeşitlerinin bor içeriği literatürlerde bildirilen değerlerin oldukça üzerindedir. Topraktaki alınabilir bor düzeylerinin optimum düzeyde analiz edilmiş olması, bitkilerin borla yüksek düzeyde beslenmelerinin bir kanıtı olarak düşünülmektedir.

Yapılan istatistik analizde topraktaki değişebilir Ca ile toplam K, değişebilir K ile değişebilir Ca, suda çözünebilir Ca ile suda çözünebilir K ve alınabilir B ile suda çözünebilir K arasında ($p < 0.001$) önem düzeyinde pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma, toprak, bor, kalsiyum, potasyum

Giriş

Sulanan ve kurak (sulunmayan) toprakların besin maddesi dinamiği ve bitkilerin besin elementlerinden faydalanması ve birbirleriyle olan antogonistik ya da sinergistik etkileşimleri de farklı olabilmektedir. Sulama yapıldığında topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerde birçok değişiklik yaşanabilmektedir. Örneğin, sulama neticesi toprakların hava ile dolu olan boşlukları su ile dolmakta, besin maddeleri toprağın alt profillerine doğru yıkanmakta, ve toprakların CO₂ içeriği azalmaktadır. Sulunmayan koşullarda toprakta bulunan borik asit (H₃BO₃), sulamadan sonra,



denkleme uygun olarak borat formuna dönüşebilmekte ve bitkinin bordan yararlanması engellenmiş olabilmektedir (Marschner, 1997). Belki de bu nedenle dolay bor noksanlığının özellikle sulanan alanlarda ortaya çıktığı bildirilmektedir (Sillanpaa, 1982). Sillanpaa (1982)'ye göre aridisol toprakların alınabilir bor içeriği 1.0-2.0 mg kg⁻¹ aralığında değişmektedir. Kurak bölge topraklarının yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Suruç Ovası'nda sulu koşullarda buğday yetiştirilen topraklarda 0.3-0.5 ppm (Kızılgöz ve Özbek, 2005), Bozova'da sulunmayan koşullarda antepfıstığı yetiştirilen meyve bahçelerinde 0.4-1.0 ppm arasında değişen miktarlarda alınabilir B analiz edilmiştir (Kızılgöz ve ark., 2004a).

Bitkiler için mutlak gerekli olan ve çok önemli fonksiyonel özelliklere sahip olan kalsiyum ve borun metabolik işlevleri birbirine benzerdir. Buna göre kalsiyumun bitkilerde metabolik işlevleri; hücre duvarlarında yer almak, kök uzamasına ve bölünmesine etki yapmak, bitki dokularını donma-çözülme stresine karşı korumak, kation-anyon dengesinin sağlanmasında rol oynamak ve kök salgısı üzerine etki etmek olarak belirtilebilir. Borun şekerlerin taşınması, hücre duvarı sentezi, lignin ve hücre duvarının oluşumu, karbonhidrat, RNA, solunum, IAA (indol asetik asit) ve fenol metabolizmaları ile biyolojik membranların yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerine önemli işlevleri vardır. Potasyumun bitkilerdeki metabolik işlevlerini ise enzim aktivitesinde ve fotosentezde görev almak, fotosentez ürünlerinin taşınmasını sağlamak, hücre büyümesinde ve su bütçesinin denetlenmesinde rol oynamak olarak belirtmek mümkündür (Marschner, 1997; Kacar ve Katkat, 1998).

Bağcılık Türkiye ve Şanlıurfa halkı için önemli bir geçim kaynağıdır. Ancak Şanlıurfa'da çoğunlukla aşısız ve filokseraya dayanıksız yerli çeşitlerle üretim yapılmaktadır. Bu nedenle verim düşüktür. Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü tarafından Harran Ovası sulu koşullarında ve yüksek terbiye sisteminde yetiştirilebilecek verimli ve kaliteli bağ çeşitlerini tesbit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Buna göre Perlette (21840 kg/da), İtalia (19815 kg/da), Horoz Karası (15302 kg/da), Pance Precoce (15135 kg/da), Cardinal (12135 kg/da) çeşitleri ortalama en yüksek verim veren çeşitler olmuştur. Verim ve kalite unsurları göz önüne alındığında Perlette ve İtalia çeşitleri Harran Ovası sulu koşulları için önerilmiştir (Anonim, 2009).

Güneydoğu Anadolu kurak bölge toprakları genel olarak kireç ve potasyum bakımından zengindir. Eyüpoğlu'na (1999) göre bölge topraklarının % 60'ı %5 ve daha fazla CaCO₃ ve %97'si 160 ppm'den daha fazla 1 N HNO₃ ile ekstrakte edilebilir potasyuma içermektedir. Bununla birlikte bitkilerin kalsiyumla beslenmesinde sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin, Şanlıurfa'da yetiştirilen asma çeşitlerinde yaygın Ca ve Mg noksanlığının mevcut olduğu bildirilmektedir (Kızılgöz ve ark., 2004b).

Son yıllarda yapılan pek çok araştırma, bitkilerin kök yüzeyindeki B miktarı ile topraktaki Ca ve K iyonları arasında antagonistik etkileşimin var olduğunu ortaya koymaktadır (Brady and Weil, 2008). Gupta (1972), bitkide Ca/B oranının >697 olması durumunda arpada bor noksanlığı görüldüğünü, Ca/B=260 olduğunda bitkinin yeterli düzeyde B ve Ca ile beslendiğini, Ca/B oranının 7-22 arasında olması durumunda ise, ciddi B toksitesinin görüldüğünü bildirmektedir. Midcap, (1999), bitki yapılarındaki Ca/B oranını 500:1 olarak bildirmektedir.

Tariq and Mott, (2006), Toprak çözeltisindeki Ca/B oranının topraktaki fosfor, demir, bor ve molibdenle negatif; azot, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, çinko, mangan ve bakırla pozitif istatistikli ilişki gösterdiğini bildirmektedir. Turp bitkisinin indikatör bitki olarak kullanıldığı bir çalışmada bitkide Ca/B oranının 500:1-1000:1 arasında bulunduğu durumda bitki besin elementi alımının en yüksek düzeyde olduğu bildirilmektedir (Tariq and Mott, 2007).

Evans et al., (1994), asit topraklara 2.5 ve 5.0 g CaCO₃ kg⁻¹ ilavesinin yonca bitkisi sürgünlerinin gelişimini artırdığını ve kalsiyum ilavesine bağlı olarak bitkideki B ile topraktaki bitkilerce alınabilir B arasında istatistiksel bakımdan doğrusal bir ilişkinin var olduğunu ifade etmektedir. Börekçi (1986), kireçleme ile pH'sı nötr yapılan topraklardaki borun % 90 oranında fiske edildiğini ve bu oranın kireçlenmemiş topraklardaki B fiksasyonunun 4 katı olduğunu bildirmektedir. Kızılgöz ve ark., (2004a) yaptıkları bir çalışmada bitkilerin bor alımı ile toplam ve suda çözünebilir kalsiyum formları arasında istatistiksel açıdan önemli negatif ilişkiler saptamışlardır (p<0.01). Bitkilerin bor alımı üzerine toprak neminin ve transpirasyonun da son derece önemli etkisi bulunmaktadır (Kacar ve ark., 2002; Tisdale et al., 1993).

Bu çalışmanın amacı, kurak bölge topraklarında yetiştirilen asmanın bor beslenmesi üzerine kalsiyum ve potasyumun etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak Şanlıurfa ili Hilvan ilçesi Ovacık Köyü'nde yaygın olarak yetiştirilen asmalarından (*Vitis vinifera L.*) alınan yaprak ve toprak örnekleri kullanılmıştır. Toprak örnekleri her bağ alanının 4-5 ayrı lokasyonundan karıştırılması suretiyle ve 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Örneklerin alındığı bağlar tesadüfi olarak seçilmiştir. Toplam 20 farklı bağdan yaprak ve toprak örnekleri alınmıştır. Örneklerin alındığı alan yaklaşık olarak 1000 da alanı temsil etmektedir. Alan olarak örneklerin alındığı bağlar 30-70 da arasında değişmektedir. Her bağdan 7-8 omca sürgününün orta yaşlı yapraklarından 4-5'er adet yaprak örneği alınmıştır.

Yaprak örnekleri petiol+sap olarak çiçeklenme döneminde (2009 yılı Nisan ayının son haftası) alınmıştır. Örnekler alınan asma anaçları 7-8 yaşında olup, hemen hemen hiç gübre verilmemektedir. Yörenin yıllık yağış miktarı 420 mm civarındadır ve asma anaçlarına sulama yapılmamaktadır.

Yöntem

Araştırmada toprak örneklerinin tekstür Hidrometre (Bouyoucos, 1951), Katyon değişim kapasitesi amonyum asetat (Rhoades, 1982), CaCO₃ Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Alison and Moodie, 1965), Organik madde Modifiye edilmiş Walkly-Black (Nelson and Sommers, 1982), pH ve EC Ekstraksiyon çözeltisinden (Horneck et al., 1989), alınabilir potasyum Kaynar nitrik asit (Knudsen et al., 1982), toplam Ca ve K (Jackson, 1958), değişebilir Ca ve K (Thomas, 1982), suda çözünebilir Ca ve K (Kacar, 2009), alınabilir bor (Bingham, 1982) yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Araziden laboratuara getirilen yaprak örnekleri, bir kez çeşme suyuyla, iki kez de saf suyla yıkanmıştır. Daha sonra 65 °C'ye ayarlı etüvde 72 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan örnekler agat değirmende öğütülmüştür. Bitki örneklerinden 0.5 g alınarak krozeler içine konmuş, 550 °C'da 5 saat yakılarak kül durumuna getirilmiştir. % 3.3'lük HCl çözeltisi ile ekstrakte edilen örneklerde (Çakmak et al., 1996), Ca ve K ICP'de (Perkin Elmer Optima 5300 DV), B ise (Bingham, 1982) tarafından bildirildiği biçimde bitki süzüğünün Azometin-H ile renklendirilmesinden sonra 420 nm'de spektrofotometrede okunmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada, bağ alanlarından alınan ve analizleri yapılan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de, toprak örneklerinin toplam, değişebilir ve suda çözünebilir Ca ve K sonuçları ile bitkilerin B, toprakların alınabilir B analiz sonuçları Çizelge 2'de ve istatistikî analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 1'e göre toprak örnekleri genellikle kil bünyeli, orta kireçli, hafif alkalin reaksiyonlu, tuzsuz, KDK'sı yüksek ve organik maddesi düşüktür (Eyüpoğlu, 1999).

Çizelge 2'den toprakların toplam Ca ve K kapsamları

rının sırasıyla %3.32-7.27 ve %3.21-7.60 aralığında değiştiği anlaşılmaktadır. Kireçli toprakların %1-25 arasında Ca içerdiği bildirilmekte ve topraklarda %3'ten fazla bulunan kalsiyumun topraklarda kalsiyum karbonatın bulunduğu bir kanıtı olarak gösterilmektedir (Kacar, 2009). Yine aynı araştırmacı tarafından toprakların K içeriğinin çoğunlukla %0.5-2.5 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu duruma göre analizi yapılan toprak örneklerinin tamamının oldukça yüksek düzeyde toplam potasyum içerdiği söylenebilir. Toprak örneklerinin değişebilir Ca ve K analiz sonuçları sırasıyla 2946-4844 ppm ve 116-284 ppm arasında değişmektedir. Yapılan bir diğer araştırmada toprakların değişebilir Ca ve K değerleri sırasıyla 1662-8932 ppm ve 46.8-1026 ppm arasında saptanmıştır (Tümsavaş ve Aksoy, 2008).

Suda çözünebilir kalsiyum içeriği 67.6-121.6 ppm arasında değişiklik gösteren toprak örneklerinin suda çözünebilir potasyum içeriği 7.6-13.9 ppm aralığında saptanmıştır. Yukarıda bildirilen analiz sonuçları yörede daha önce yapılan araştırmalarla büyük oranda benzerlik göstermektedir (Kızılgöz ve ark., 2004a).

Analiz sonuçlarına göre, değişebilir kalsiyum toplam kalsiyumun % 7.1'i, suda çözünebilir kalsiyum ise değişebilir kalsiyumun % 2.4'ü düzeyinde bulunmaktadır. Suda çözünebilir kalsiyumun toplam kalsiyuma oranı ise % 0.17'dir. Benzer bir şekilde değişebilir potasyum toplam potasyumun % 0.2'si, suda çözünebilir potasyum ise değişebilir potasyumun % 6.0'su seviyesinde bulunmuştur. Suda çözünebilir potasyumun toplam potasyuma oranı % 0.02'dir. Bu sonuçlara göre potasyumun muhtemelen içinde yer aldığı minerallerin yapısından dolayı kalsiyuma göre daha az bir oranda suda çözünebildiği söylenebilir (Brady and Weil, 2008).

Toprakların alınabilir B kapsamları 0.76-0.92 ppm, bitkilerin B kapsamları ise ortalaması 86.57 ppm olmak üzere 81.43-97.85 ppm aralığında değişen miktarlarda tespit edilmiştir. Bu duruma göre, kurak bölge topraklarının bulunduğu Hilvan'da (Şanlıurfa) yetiştirilen asmanın (*Vitis vinifera* L.) bor içeriği literatürlerde bildirilen değerlerin oldukça üzerinde ancak, toksite düzeyinin altındadır (Bergmann, 1988; Jones et al.,

Çizelge 1. Bağ alanlarından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No	BÜNYE				Kireç %	pH	EC dS m ⁻¹	KDK me/100g	Org. M. %
	Kil %	Silt %	Kum %	Sınıfı					
1	49	32	19	C	8.04	7.43	0.28	25.47	1.02
2	51	36	13	C	7.59	7.14	0.31	23.12	1.51
3	59	26	15	C	8.49	7.45	0.29	22.99	1.46
4	63	24	13	C	9.38	7.50	0.32	21.07	1.47
5	51	22	27	C	9.83	7.51	0.20	20.50	1.53
6	42	40	17	SiC	17.86	7.70	0.35	19.71	1.55
7	44	30	25	C	23.22	7.72	0.36	18.92	1.56
8	53	36	11	C	7.15	7.15	0.31	21.88	1.24
9	51	30	19	C	6.25	7.09	0.29	19.59	1.26
10	51	30	19	C	6.25	7.20	0.29	19.51	1.45
11	32	36	31	CL	30.37	7.67	0.37	17.68	1.51
12	44	30	25	C	25.90	7.60	0.36	16.57	1.17
13	40	32	27	CL	31.26	7.71	0.35	16.60	1.44
14	59	26	15	C	8.93	7.49	0.29	18.12	1.44
15	65	26	9	C	5.36	7.21	0.25	20.21	1.39
16	42	36	21	C	16.97	7.68	0.30	18.82	1.09
17	42	36	21	C	16.08	7.65	0.31	21.32	1.52
18	38	42	19	CL	17.86	7.70	0.30	17.74	1.36
19	42	36	21	C	16.97	7.59	0.31	18.19	1.33
20	59	24	17	C	17.42	7.44	0.29	18.46	1.08
Ortalama	49	32	19	C	14.56	7.48	0.31	19.82	1.37

Çizelge 2. Toprak örneklerinin kalsiyum ile potasyum miktarları ve bitki ve toprakların bor durumu

Sıra no	Toplam (%)		Değişebilir (ppm)		Suda çözünebilir (ppm)		Bor (ppm)	
	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Alınabilir	Bitkide
1	4.90	6.80	4844	284	79.4	11.9	0.79	82.55
2	6.70	7.60	4468	233	83.8	10.6	0.83	97.85
3	7.27	5.73	3856	156	72.6	9.8	0.85	92.00
4	5.92	6.06	3938	160	80.8	7.6	0.83	90.86
5	4.00	6.20	3620	160	94.2	10.3	0.84	86.14
6	3.73	5.77	3572	147	94.1	10.2	0.79	88.28
7	6.04	4.78	3180	128	85.5	8.4	0.78	82.71
8	3.32	3.21	3686	216	67.6	9.0	0.84	85.70
9	3.61	4.07	3562	135	74.8	10.3	0.86	84.43
10	5.60	5.12	3496	124	82.9	9.4	0.83	83.71
11	4.74	4.14	3184	116	112.9	11.2	0.86	82.00
12	6.42	3.75	3028	120	90.9	8.0	0.83	81.43
13	6.92	5.29	2946	122	93.0	7.7	0.80	84.00
14	5.21	4.56	3586	171	85.4	9.4	0.90	84.57
15	4.50	4.50	3774	189	81.2	8.8	0.76	82.43
16	6.62	4.32	3250	168	121.6	13.9	0.92	93.00
17	4.58	5.71	3952	148	87.5	9.6	0.78	85.29
18	4.92	5.01	3070	147	75.4	8.9	0.76	86.57
19	3.65	3.69	3068	155	85.6	9.9	0.80	92.28
20	3.56	5.49	3220	168	80.7	11.2	0.92	86.43
Ortalama	5.11	5.09	3565	162	86.5	9.8	0.83	86.57

1991; Marschner, 1997). Topraktaki alınabilir bor düzeylerinin optimum düzeyde analiz edilmiş olması, bitkilerin borla yüksek düzeyde beslenmelerinin bir kanıtı sayılabilir. Toprakların toplam Ca ve K içeriklerinin kurak bölge topraklarında beklenenden daha az bulunması bu durumu etkileyen bir faktör olabilir (Goldberg, 1997; Schachtschabel et al., 1989). Kireçsiz topraklarda B için kritik düzey olan 0.5 ppm'in altında bile bitkilerin bor kapsamı standartlar dahilinde olabilmektedir (Kızılgöz, 2009). Alınabilir bor sonuçları yörede daha önce yapılan birçok araştırma değerinin yaklaşık 3 katı seviyesindedir (Kızılgöz ve Özberk, 2005; Kızılgöz, 2009).

Araştırmada, bitkilerin bor içeriği ile toprakta bulunan kalsiyum ve potasyum formlarının ($p < 0.001$) önem düzeyinde istatistiksel bakımdan analize de tabi tutulmuştur. Yapılan istatistik analizde (Minitab 14.00, Annova çift yönlü test), Topraktaki değişebilir Ca ile toplam K, değişebilir K ile değişebilir Ca, suda çözünebilir Ca ile suda çözünebilir K ve Alınabilir B ile suda çözünebilir K arasında ($p < 0.001$) önem düzeyinde pozitif ilişkiler saptanmıştır. Ancak, yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, bitkilerin bor beslenmesi ile topraktaki kalsiyum ve potasyum formları arasında herhangi bir ilişki saptanamamıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2009. www.gap.gov.tr
 Bingham, F. T., 1982. Boron. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second Edition American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA* pp 431-447
 Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal* 43, 434-437
 Börekçi, M., 1986. Borla Kirlenen Simav Çayının Sulamada Kullanılmasının Toprakta Oluşabilecek Bor Birikmesine Etkileri. KHGM Toprak ve Gübre Araş. Ens. Yayını. No: 113, Ankara
 Blamey, F. P. C. Diana Mould and J. Chapman, 1979. *Critical boron concentrations in plant tissues of two sunflower cultivars. Amer. Society of Agron. Journal.* 71:243-247 USA
 Brady, N. C., and Weil, R. R., 2008. *The Nature and Properties of Soils (14th ed.)*. ISBN: 0-13-227938-X Pearson Education Limited USA
 Çakmak, I., Sarı, N., Marschner, H., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Eker, S. and Gülüt, K.Y., (1996). Dry Matter Production and Distribution of Zinc in Bread and Durum Wheat Genotypes Differing in Zinc Efficiency. *Plant and Soil.* 180: 173-181
 Evans, L. J., T. E., Bates, and G. A., Spiers, 1994. Extractable soil boron and alfalfa uptake: calcium carbonate effects on acid soils. *Soil Science Am. J.* 58: 1445-1450 USA
 Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220 Ankara
 Goldberg, S., 1997. Reactions of boron with soils. *Plant and Soil.* 193 (1-2): 35-48
 Gupta, U. C., 1972. Interaction effects of boron and lime on barley. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 36: 332-334
 Jackson, M. L., 1958. *Soil Chemical*

Analysis. Prentice-Hal, Inc. 6th printing. Wisconsin, Madison USA

Kacar, B., Katkat, A. V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayını No: 127

Kacar, B., Katkat, AV., Öztürk, Ş., 2002. Bitki Fizyolojisi. UÜ güçlendirme Vakfı Yayını No: 198, Bursa

Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri (genişletilmiş 2. Baskı). Nobel Yayınları No: 1387 ISBN: 978-605-395-184-1 İstanbul

Kızılgöz, İ., R. Kızılkaya, İ. Erdal, 2004a. Ca and Mg levels of grape (*Vitis vinifera* L.) and pistacia (*Pistachia vera* L.) varieties grown on calcareous soils. *Int. Soil Congress (ISC) on Natural resource Management for Sustainable Development, Erzurum*

Kızılgöz İ., Erdal, İ., Tutar, E., 2004b. Kireçli topraklardaki toplam, değişebilir ve suda eriyebilir kalsiyumun antepfıstığı ağaçlarının (*pistacia vera* l.) bor beslenmesine etkisi. *SDÜ Fen Bilimleri Dergisi*

Kızılgöz, İ., İ., Özberk., 2005. Sulanan koşullarda makarnalık ve ekmeçlik buğdayın borla beslenme durumunun belirlenmesi. *SDÜ Fen Bilimleri Dergisi.* Cilt 9, Sayı:3 S. 37-42

Kızılgöz, İ., 2009. Karacadağ Yöresindeki Bazaltik Toprakların Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Bitkilerinin Bor Kapsamları Üzerine Etkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 13(2): 15-20 Şanlıurfa

Marschner, H., 1997. *Mineral Nutrition of Higher Plants (second ed.)*. Academic Press Limited Publishing. London-San Diego ISBN: 0-12-473542-8 (HB), 0-12-473543-6

Midcap, J., 1999. University of Georgia. USA (www.canr.org)

Nelson, D. W., Sommers, L. E., 1982. *Total carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA* pp 574-578

Schachtschabel, P., Blume, H. P., Brümmer, G., Hartge, K. H., Schwertmann, U., 1989. *Toprak Bilimi (Çeviri). Çevirenler: ÖZBEK, H., GÖK, M., KAPTAN, H., 1993. ÇÜZF Ders Kitabı.*

Tariq, M., C. J. B., Mott, 2006. Influence of applied calcium-boron ratio on the solubility of nutrient-elements in soil. *Journal of Agricultural and Biological Science.* Vol: 1, No: 3

Tariq, M., C. J. B., Mott, 2007. Effect of calcium-boron ratio on the accumulation of nutrient elements by radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of Agricultural and Biological Science.* Vol: 2, No: 2

Thomas, G. W., 1982. *Exchangeable Cations. Chemical and Microbiological Properties.* Agronomy Monograph No: 9 (2.nd ed). pp 159-165. ASA-SSSA, Madison, Wisconsin

Tisdale, S., Nelson, W. L., Beaton, J. D., Havlin, J. L., 1993. *Soil Fertility and Fertilizers. (5. ed.) MacMillan Publishing Company.* New York USA

Tümsavaş, Z., Aksoy, E., 2008. Kahverengi büyük orman grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. *UÜ Ziraat Fak. Dergisi Cilt: 22, Sayı:1 s. 43-54* Bursa



Sürdürülebilir Tarım Açısından Sıfır Toprak İşleme

Fakı ERGÜL
Dr. Haydar POLAT

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü / ANKARA

Özet

Geleneksel toprak işleme sistemlerinde, toprağı, suyu ve enerjiyi korumaya yönelik olarak hiç bir çalışma yapılmamaktadır. Ayrıca toprağın işlenmesi uzun zaman almakta, yüksek oranda işçilik, yakıt ve makine gibi girdileri gerektirmektedir. Sıfır toprak işleme teknikleri, erozyonla mücadele etmek ve toprak nemini muhafaza etmek için Amerika'da 1930'lu yıllardan başlayarak geliştirilmiştir. Dünyada 100 milyon hektar alanda farklı iklim ve toprak koşullarında kullanılmakta olan bu teknik, Ülkemizde henüz araştırma ve küçük uygulamalar düzeyinde olup, yaygınlaşmamıştır. Sıfır toprak işlemenin temel prensipleri, toprağın bozulmaması (işlenmemesi), sürekli bitkisel toprak örtüsü (malç) ve ekim nöbetidir. Ayrıca bu sistemle işçilik, yakıt ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Ekonomik ve sürdürülebilir bir tarım için sıfır toprak işleme teknikleri ile ilgili araştırma ve uygulama çalışmalarının artırılması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: sürdürülebilir tarım, toprak işleme yöntemleri, sürdürülebilir toprak işleme, geleneksel toprak işleme, sıfır toprak işleme

1.Giriş

Sürdürülebilir tarımın en önemli faktörlerinden biri topraktır. Toprak İnsanoğlunun gıda ihtiyacını karşılamak için yapılan bitkisel üretimin temelini oluşturmaktadır. Toprak olmadan bitki üretimi, bitki üretimi olmadan da hayvansal üretim dolayısıyla insanlığın varlığını sürdürmesi imkânsızdır. **Geleneksel toprak işleme sistemlerinde, toprağı, suyu ve enerjiyi korumaya yönelik olarak hiç bir çalışma yapılmamaktadır.**

maktadır. Ayrıca toprağın işlenmesi uzun zaman almakta, yüksek oranda işçilik, yakıt ve makine gibi girdileri gerektirmektedir (1).

Toprak kayıplarıyla mücadele etmek ve toprak nemini muhafaza etmek için Amerika'da toprak koruma teknikleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda korumalı toprak işleme yağışın erozyona sebep olduğu alanlarda ve düşük yağış sebebiyle topraktaki nemin korunmasının önemli olduğu alanlarda yaygındır (2, 3). Sıfır toprak işleme sürdürülebilir tarım uygulama ve teknolojilerinin örneklerinden biridir ve bu sistemle Brezilya ve Arjantin'de daha iyi girdi kullanımı sağlanmıştır, toprakta su muhafazası sağlanmış, organik madde miktarı artırılmış, erozyon azaltılmış, su kirliliğinin önüne geçilmiş ve verimde artış sağlanmıştır (4).

FAO kaynaklarına göre koruyucu toprak işleme ile topraktaki organik madde düzeyi artırılır, tarla trafiğinin azaltılması sonucu toprak daha az sıkıştırılır, yüzeyde geleneksel toprak işlemeye oranla daha çok bitki artışı kalacağı için su ve rüzgar erozyonu azaltılır. Geleneksel toprak işleme ile bitki artıkları toprağa karıştırılmakta, çıplak kalan toprak yüzeyine daha yüksek bir enerji ile çarpan yağmur damlaları toprak agregatlarını parçalayarak daha fazla miktarda toprağın yüzey akışla taşınmasına neden olmaktadır. Dünyada tarım alanlarının %40'ı su ve rüzgar erozyonu etkisi altındadır. Yapılan araştırmalar yanlış ve bilinçsiz toprak işlemekten kaynaklanan erozyon nedeniyle yılda 150 ton/ha'lık bir toprak kaybının meydana geldiğini ortaya koymuştur. **Bu kayıpları engellemenin en doğal yolu toprağı devirmeden işlemek, işlem sayısını azaltmak ve toprak yüzeyini mümkün olduğu kadar bitki örtüsü ile kaplı bulundurılmaktan geçmektedir.** Bu görüş Güney Brezilya'da, Kuzey Amerika'da, Yeni Zelanda ve Avustralya'da toprağı korumaya yönelik hareket etme, hatta hiç toprak işlememe gibi sonuçları ortaya çıkarmıştır (5). Yeterli bitki artığının (örtüsünün) bırakılabildiği sıfır toprak işleme uygulamaları toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzelterek sürdürülebilir tarımı mümkün kılar (1).

Korumalı toprak işleme; malçlı toprak işleme, azaltılmış toprak işleme, şeritsel toprak işleme ve toprak işlemesiz sistem olarak dört ana grupta sınıflandırılabilir. Korumalı toprak işleme değişik kavramlarla ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları; ekimde toprak işleme (plant-till), şerit halinde toprak işleme (strip tillage), malçlı toprak işleme (mulch tillage), çim ekimi (sod planting), azaltılmış toprak işleme (minimum tillage),

anız engelli toprak işleme (stubble-mulch tillage) ve son zamanlarda güncel olan toprak işlemesiz (no-till), düşük toprak işleme (low till), sıfır toprak işleme (zero till), kimyasal nadas (chemical fallow), eko-nadas (eco-fallow) ve korumalı üretim sistemleri (conservation production systems) gibi (6). Bu makalede toprak işlemesiz (zero till) ya da sıfır toprak işleme (zero till) olarak adlandırılan teknik konusunda bilgi vereceğiz.

2. Sıfır Toprak İşlemenin Tanımı ve Ortaya Çıkış Sebepleri

Toprak işlemesiz tarım (sıfır toprak işleme), tohumun toprakla teması için işlenmemiş toprakta uygun genişlik ve derinlikteki dar açıklıklara, çukurlara veya bantlara tohumun bırakılması ve örtülmesi olarak tanımlanabilir. Böylece, bitkisel üretimde geleneksel pulluk veya diskle toprağın işleme tabi tutulması yerine, yeni ve ilgi çekici bir uygulama ortaya çıkmaktadır. Toprak işlemesiz tarımda, bitkinin gelişme ve olgunlaşma döneminde çapalama amacıyla herhangi bir toprak işleme yapılmaz (6). Bu uygulamada anızın yakılması ya da toprağa gömülmesi yerine bitki örtüsü olarak tarlada bırakılması ve bir sonraki üretim sezonunun başında tarlayı tamamen sürmek yerine özel ekim makinesi ile tohumun toprağa direk ekimi yapılmaktadır. Koruyucu toprak işleme genellikle özel ekim makinesine (anıza ekim mibzeri) ihtiyaç duymasına rağmen, geleneksel mibzerlerin çeşitli şekillerde modifiye edilerek kullanılması da mümkündür. Bu konuda Tarım Bakanlığı tarafından Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklemesi Programı kapsamında işlemesiz tarım makinalarına (direk ekim mibzeri) destek verilmektedir.

Toprak işlemesiz bitki yetiştiriciliği tarihçesi çok öncesine dayanmasına rağmen modern toprak işlemesiz tarım araştırmaları 1940'larda ve çiftçilere adaptasyonu da 1960'lı yılların başlarında olmuştur. 1930'lu yıllarda Amerika'da büyük ovalarda şiddetli erozyon sonucu oluşan toz fırtınaları, pullukla toprak işlemenin sorgulanmasına yol açmıştır. Sıfır toprak işlemenin ortaya çıkış sebeplerinden biri de yağışın yetersiz olduğu yerlerde toprak neminin korunmasıdır (2, 3). Sıfır toprak işleme, başlangıçta etkili toprak koruma metodu olarak düşünülmüştür, daha sonra toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik özelliklerini geliştiren ekonomik ve sürdürülebilir üretim sistemine dönüşmekle birlikte, sera gazlarının salınımını azaltarak aynı zamanda çevreyi de koruyan bir sistem olarak görülmüştür. Paragvay yabancı ot ilacının 1955 de İngiltere'de icadı Avrupa'da ve Dünya çapında modern sıfır toprak işlemenin başlangıcı olmuştur.

Çizelge1. Toprak işleme sistemlerindeki tarım makinalarının kullanımı

İşlem	Makine	Toprak İşleme Sistemi		
		Geleneksel	Azaltılmış	Sıfır
1.Sınıf toprak işleme	Pulluk	+	-	-
2.Sınıf toprak işleme	Diskaro veya kazayağı	+	+	-
2.Sınıf toprak işleme Ekim	Tırmık	+	+	-
Ekim (anıza)	Mibzer	+	+	-
İlaçlama	Mibzer (Özel) Pülverizatör	-	-	+
Hasat	Biçerdöver	+	+	+
		+	+	+

Bu kimyasal ilaç toprak işlemez tarım konusundaki araştırmalara yol açmıştır. Tarihsel gelişimde başarılı uygulamaların sağlanması, farklı agro-ekolojik ve sosyo-ekonomik şartlardaki gerekli bilgilerin mevcudiyeti (araştırma sonuçları ve çiftçilerin tecrübesi), etkili ve düşük maliyetli çeşitli herbisitlerin bulunabilmesi, uygun fiyatta gerekli makinaların (anıza direk ekim mibzeri) olması, yeşil gübre örtü bitkilerini de içerecek şekilde (bu uygulama özellikle Latin Amerika'daki başarılı uygulamaların temelini oluşturmaktadır) ekim nöbetinin uygulanması gibi faktörlerle yakından ilişkili olmuştur (7). Korunmalı toprak işleme Kuzey ve Güney Amerika, Avustralya ve Güney Afrika'da özellikle yarı kurak iklim bölgelerinde yoğun bir şekilde araştırılmıştır (2).

3. Türkiye'deki ve Dünyadaki Durumu

Toprak işlemez tarım Dünya'da başta Güney ve Kuzey Amerika ve artan bir şekilde Afrika ve Asya'da olmak üzere, yaklaşık 100 milyon ha alanda uygulanmaktadır (Çizelge 2). Türkiye'de koruyucu toprak işleme uygulamaları ancak araştırma veya çok küçük uygulamalar düzeyinde olup henüz yaygınlaşmamıştır (8).

Bu sistemin alan olarak çok kullanıldığı yer 25,3 milyon ha ile Amerika Birleşik Devletleri'dir. Daha sonra 23,6 milyon ha ile Brezilya ve 18,3 milyon ha ile Arjantin gelmektedir. Bu sistem Güney Amerika'da Paraguay, Uruguay, Bolivya, Venezuela, Uruguay, Şili ve Kolombiya'da da uygulanmakta ve bölgedeki diğer ülkelerden de ilgi görmektedir. Amerika Birleşik Devletleri alansal olarak bu sistemi en fazla uygulayan ülke olmakla birlikte toplam tarımsal alandaki uygulanma oranı %23 tür. Brezilya ve Arjantin de bu oran %60 civarında iken Paraguay'da %65'tir. Sıfır toprak işleme sisteminin adaptasyonu açısından Paraguay şu an dünyada birinci sıradadır. Sıfır toprak işleme sisteminin dünyada yaklaşık 95 milyon ha alanda uygulandığı hesaplanmaktadır. Bu alanın yaklaşık %47'si Latin Amerika'da, %39'u Amerika ve Kanada'da, %9'u Avustralya'da, %3,9'u da geriye kalan bölgelerde yani Avrupa, Afrika ve Asya'da bulunmaktadır (1).

Başlangıçta sıfır toprak işleme sisteminin sadece belli iklim koşullarında ve belli topraklar için uygun olduğu düşünülürken, bu teknolojinin oldukça değişik iklim, toprak ve coğrafik şartlarda çalıştığı ortaya çıkmıştır. Sıfır toprak işleme sistemi Kenya, Uganda gibi Ekvator Ülkelerinden 40 derece güney enlemindeki Arjantin, Şili'de, 60 derece kuzey enlemindeki Finlandiya'da, deniz seviyesinden, 3000m rakımlı Bolivya, Kolombiya gibi Ülkelere, %90 kum içeren topraklardan(Avustralya, Paraguay), %85 kil içeren topraklara (Brezilya, Paraguay), 200mm yıllık yağış alan Batı Avustralya'dan, 2000mm yıllık yağış alan Brezilya veya 3000mm yıllık yağış alan Şili'ye oldukça değişik iklim, toprak, yağış ve coğrafik şartlara sahip yerlerde başarılı bir şekilde uygulanmıştır (9). Bu sistemin başarılı olamadığı yerler nadirdir ve sınırlayıcı şartlar genelde uygun teknolojiler kullanılarak aşılabilir.

4. Sürdürülebilir Tarım Açısından Sıfır Toprak İşleme

Toprağın yoğun ve sürekli bir şekilde işlendiği bölgelerde toprak hazırlanmasından kaynaklanan toprak bozulması açıkça görülmektedir. Toprak kayıpları bu şekilde devam ederse potansiyel kuru tarım üretiminin 20 yıl içinde Afrika'da %15, Güneydoğu Asya'da %19 ve Güneybatı Asya'da %41'den fazla azalacağı FAO tarafından tahmin edilmektedir. Toprak yüzeyini çıplak bırakan geleneksel toprak işleme tarımsal alanlarda erozyonun başlıca sebeplerinden biridir (1).

Çizelge 2. Dünyada toprak işlemez tarım uygulanan başlıca ülkeler (9).

Ülke	Sıfır Toprak İşleme Uygulanan Alan (ha) 2004/2005
USA	25.304.000
Brezilya	23.600.000
Arjantin	18.269.000
Kanada	12.522.000
Australya	9.000.000
Paraguay	1.700.000
Indo-Gangetic-Ovalar	1.900.000
Bolivya	550.000
Güney Afrika	300.000
İspanya	300.000
Venezuela	300.000
Uruguay	263.000
Fransa	150.000
Şili	120.000
Kolombiya	102.000
Çin	100.000
Diğerleri (Tahmini)	1.000.000
Toplam	95.480.000

Öndüneli topografyadaki eğimli arazilerde ve belli şiddetle yağış alan alanlarda tarım yapılırken, toprak işleme için özellikle pulluk kullanıldığında, toprak yüzeyi çıplak bırakılması neticesinde su erozyonunun kaçınılmazdır. Aynı şekilde şiddetli rüzgar olan bölgelerde de rüzgar erozyonunun olması kaçınılmazdır. Üzerindeki bitki örtüsünden yoksun toprak, yağmurun, rüzgarın etkisine açık hale gelir. Sıfır toprak işlemede bitki artıklarının toprak yüzeyinde bırakılması ile ve agregatların parçalanmaması nedeniyle bu olumsuz etkiler azaltılır ya da ortadan kaldırılır. Toprak bozulmasına sebep olan, yoğun toprak işlemeye dayanan tarımsal sistemlerin malç ve bitki kalıntılarının sürekli toprak örtüsü olarak kaldığı sürdürülebilir üretim sistemleri ile değiştirilmesi gerekmektedir. (1). Toprak kaybının sıfır toprak işlemede diğer toprak işleme yöntemlerine göre çok daha az olduğu birçok araştırmada bulunmuştur. Geleneksel ve sıfır toprak işleme sistemlerinin neden oldukları toprak kaybı Çizelge 4'te verilmiştir (6).

Yoğun toprak işleme, bitki artıklarının ortadan kaldırılması ve inorganik gübrelerin organik gübrelerle yer değiştirmesi sonucu son 40 yılda toprağa dönen organik madde miktarı azalmıştır (2). Organik madde içeriği, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olan etkisi sebebiyle, toprak kalitesi açısından en önemli toprak özelliğidir. **Toprağa organik madde ilavesinin yapılmadığı, aksine yeterli seviyenin altına düşmesine yol açan tarımsal üretim sistem-**

leri, sürdürülebilir tarım açısından uygun değildir. Toprak işleme, toprakta tutulan organik maddenin hızla mineralizasyona uğrayarak toprakta organik madde miktarının azalmasına, bu da toprağın fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerinin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olur, sonuçta zamanla verim azalır (1). Sıfır toprak işleme ile hem anızın tarlada bırakılması hem de toprağın işlenmeyerek organik maddenin parçalanmasının teşvik edilmemesi neticesinde toprakta organik madde miktarı artmaktadır.

Karbondioksit (CO₂) bilindiği gibi küresel ısınmaya sebep olan ve sera gazı olarak ta bilinen bir gazdır. Toprak işleme ile organik maddenin mineralizasyonu teşvik edildiğinden, mineralizasyon sonucu karbondioksit açığa çıkmakta, buda atmosfere dahil olarak küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. Sıfır toprak işleme sisteminde, bitkisel artıkların yakılması ya da toprağa karıştırılması yerine toprak yüzünde bırakılması sonucu, atmosfere bırakılan karbondioksit emisyonu azalır. Pullukla işleme ile karşılaştırıldığında karbondioksit emisyonu % 80'e varan oranlarda azaltılabilir. Buna ilave olarak fosil kaynaklı yakıt tüketimine göre karbondioksit emisyonu % 70'e varan oranda azaltılmaktadır. Yapılan bir araştırmada pullukla işlemeyi takiben 19 gündeki karbondioksit emisyonu sıfır toprak işlemeye göre yaklaşık 5 kat daha fazla olmuştur (12). **Dolayısıyla sıfır toprak işleme küresel ısınmanın etkisini azaltan bir etmendir.**

Sıfır toprak işlemenin ortaya çıkış sebeplerinden biri yağışın yetersiz olduğu yerlerde toprak neminin korunmasıdır. İklim değişikliği ve kuraklık tehdidinin dünyamızı tehdit ettiği günümüzde sıfır toprak işleme alternatif çözüm olarak düşünülecek konulardan birisidir. Sıfır toprak işlemenin yüzey malçı ile buharlaşmayı ve yüzey akışı azaltarak toprakta daha fazla su tutulmasını sağladığı birçok araştırmada bulunmuştur (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21). **Böylece bu sistem, bitkinin kuraklığa direncini artırarak, özellikle kurak yıllarda ve dönemlerde iklim değişikliğinden bitkinin daha az zarar görmesini sağlayabilecektir.**

Sıfır toprak işleme ile yakıt ve işgücü gereksinimi önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Yapılan bir araştırmada yakıt gereksinimi %67 oranında ve işgücü gereksinimi %60 oranında azaltılmıştır (6).

Sıfır toprak işlemenin temel prensipleri, toprağın bozulmaması (işlenmemesi), sürekli bitkisel toprak örtüsü (malç) ve ekim nöbetidir. Bitki örtüsü toprağı fiziksel olarak yağmurun, rüzgarın ve güneşin olumsuz etkilerinden korur. Bitki örtüsü ürün, hasat edilen ürünün artıkları, baklagil ya da baklagil olmayan örtü

bitkisinin yakılmayarak tarlada bırakılması sonucu oluşmaktadır. (22). Sıfır toprak işleme sisteminden en üst düzeyde yarar sağlamak için toprağı sürekli bitki örtüsü altında tutmak ve biyokütle üretimini en üst düzeye çıkarmak çok önemlidir (23). Toprak yüzeyinde bitki artığının olmadığı sıfır toprak işleme kötü bitki gelişimi ve verim düşüklüğüne yol açacağından, bitki gelişimi ve verimi geleneksel toprak işleme uygulanan sistemden daha az olacaktır. Dolayısıyla sıfır toprak işleme toprak yüzeyinde bitki artıklarından oluşan iyi bir örtü tabakası oluşturmak mümkün olmadığı durumlarda uygun değildir. Çünkü sıfır toprak işlemenin faydaları toprak üstünde oluşan bu örtü (malç) tabakasından kaynaklanmaktadır. Geleneksel toprak işleme sistemi ile karşılaştırıldığında sıfır toprak işleme sistemini avantajlı kılan toprağın işlenmemesi değil, toprak yüzeyinde bitki artıklarının olmasıdır.

Çizelge 4. Farklı toprak işleme sistemlerinin neden oldukları toprak kaybı (11)

Toprak işleme sistemi	Toprak kaybı (ton/ha)
Geleneksel toprak işleme	30,9
Sıfır toprak işleme	3,0

5. Dezavantajları

Sıfır toprak işlemeye geçişte ilk 5 yıl başlangıç, 5-10 yıl arası geçiş, 10-20 yıl arası sağlama ve 20 yıldan sonrası oturma yani sistemden beklenen faydala arda verimde biraz azalma, toprakta sıkışma gibi problemlerle karşılaşılabilirse de ilerleyen aşamalarda bu olumsuzluklar sistemin tamamen oturmasıyla ortadan kalkacaktır. Ayrıca üretim masraflarındaki azalma verimle oluşabilecek düşüşleri dengelemektedir. **Toprak işleme yapılmadığı için yabancı otların giderilmesi için Glyphosate bileşimli ilaçlar (Round Up, touch-down, knockout) kullanılmaktadır, bu da ek giderlere neden olur ve çevresel bir olumsuzluk oluşturur.** Ayrıca başlangıçta sıkışmış, aşırı erozyona uğramış ve kötü drenajlı topraklar için uygun değildir. Modifiye edilmiş ya da özel olarak bu sistem için üretilmiş mibzer ihtiyacı olması da bir diğer problemdir. Ancak bu mibzer Tarım Bakanlığının desteklemesi kapsamındadır.

6. Sonuç

Sıfır toprak işleme hem ekonomik üretim, hem toprak koruma, hem de çevreye katkı yönleriyle çok önem kazanmış sürdürülebilir bir tarım tekniğidir. Ancak çiftçiler ve araştırmacılarıdaki önyargılar, sıfır toprak işleme sisteminin adaptasyonunun önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle konu ile ilgili araştırma ve uygulama çalışmalarının artırılması zorunluluk olarak görülmektedir.

Çizelge 3. Toprak yönetiminde toprak işleme ile ilgili eski ve yeni yaklaşımlar (10).

▪ Eski Yaklaşım (Geleneksel Toprak İşleme Sistemi)	▪ Yeni Yaklaşım (Sıfır Toprak İşleme Sistemi)
▪ Toprak işleme bitkisel üretim için kaçınılmazdır.	▪ Pullukla toprak işleme gerekli değildir.
▪ Hedef sadece bitkisel üretimdir.	▪ Hedef toprağı ve suyu koruyarak bitkisel üretimi sağlamaktır.
▪ Hasat sonrası kalan bitki artıkları ya yakılır ya da toprağa gömülür.	▪ Hasat sonrası kalan bitki artıkları toprak yüzeyinde kalır.
▪ Toprak yüzeyi hasat ile ekim arası çıplak kalır.	▪ Toprak yüzeyi, her zaman, bitki artıklarıyla ya da örtü bitkileri ile kaplıdır.
▪ Ekim nöbeti ve örtü bitkileri isteğe bağlıdır.	▪ Ekim nöbeti ve örtü bitkileri üretim sisteminin bir parçasıdır.
▪ Erozyon riski yüksektir.	▪ Erozyon riski

Kaynaklar

1. Derpsch, R. and Moriya, K. 2007. Tillage and No-tillage Effects on Soils, Crops, and Ecosystem. Conference on Conservation Agriculture Russian Field Day, Rostov, Russia July 3, 2007
2. Holland J.M. Agriculture, Ecosystems and Environment 103 (2004) 1-25
3. Unger P.W., Baumhardt, R.L. 2001. Historical development of conservation tillage in the southern great plains. Proceedings of the 24th Annual Southern Conservation Tillage Conference For Sustainable Agriculture. July 9-11, 2001 Oklahoma City, Oklahoma. 1-18.
4. PRETTY, J., 2002: Agri-Culture and Integrated Natural Resource Management. Integrated Natural Resource Management: Putting Practice into Action, Fourth INRM Task Force (September 16-19, 2002), ICARDA, Aleppo, Syria
5. Anonymous. 2006. What is Conservation Agriculture?, <http://www.fao.org/ag>. Erişim tarihi : 12.11.2006
6. Korucu, T., Kirişçi, V., Görücü, S., 1998. Korumalı Toprak İşleme ve Türkiye'deki Uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, 17-18 Eylül, 1998. s:40, Tekirdağ, Türkiye.
7. Derpsch, R. 1998. Historical review of no-tillage cultivation of crops. Proceedings, The 1st JIRCAS Seminar on Soybean Research. No-tillage Cultivation and Future Research Needs, March 5-6, 1998, Iguassu Falls, Brazil, JIRCAS Working Report No. 13, p 1-18, 1998.
8. Yalçın, H., Aykaş, E., Evrenosoğlu, M. 2003. Koruyucu Tarım ve Koruyucu Toprak İşleme Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2003, 40(2):153-160
9. Derpsch, R., 2005: The extent of Conservation Agriculture adoption world wide: Implications and Impact. Proceedings on CD, III World Congress on Conservation Agriculture, 3 - 7 October 2005, Nairobi, Kenya. 1. 10. Blanco, H, Lal, R. 2008. Principles of Soil Conservation and Management. Springer Science+Business Media B.V. 2008
11. Melo, F.J.F., Silva, J.R.C., 1993. Erosion, soil water content and maize yields under no-tillage and conventional tillage in a red yellow podzolic soil in Ceara State, Brazil. Revista Brasileira de Ciencia do Solo. 1993, 17: 2, 291-297; 31
12. Derpsch, R., Moriya, K., 1998. Implications of no-tillage versus soil preparation on Sustainability of agricultural production. Advances in Geoecology. 1998, No. 31, 1179-1186; 33 ref.
13. Blevins, R.L., Phillips, R.E., Thomas, G.W., 1970. Influence of no-tillage cropping on soil moisture. Proceedings, North Central Weed Control Conference. 1970, 24.
14. Dao, T.H. Tillage and winter wheat residue management ef-

fects on water infiltration and storage. 1993. Soil Science Society of America Journal. 57 : 1586-1595.

15. Lindwall, C.W., Larney, F.J., Carefoot, J.M., 1995. Rotation, tillage and seeder effects on winter wheat performance and soil moisture regime. Canadian Journal of Soil Science. 1995, 75: 1, 109-116; 31 ref.

16. Thomas, G.A., Wildermuth, G.B., Thompson, J.P., Standley, nomy Conference, Toowoomba, Queensland, Australia, 30 January-2 February, 1996. 1996, 534-537; 8 ref.

17. O'Leary, G.J., Connor, D.J., 1997. Stubble retention and tillage in a semi-arid environment: 1. Soil water accumulation during fallow. Field Crops Research. 1997, 52: 3, 209-219; 28 ref.

18. Cantero, M.C., O'Leary, G.J., Connor, D.J., 1999. Soil water and nitrogen interaction in wheat in a dry season under a fallow-wheat cropping system. Australian Journal of Experimental Agriculture. 1999, 39: 1, 29-37; 22 ref.

19. Baumhardt, R.L. 2001. Residue management effects on infiltration into semi-arid drylands. Proceedings of the 24th Annual Southern Conservation Tillage Conference For Sustainable Agriculture. July 9-11, 2001 Oklahoma City, Oklahoma.

20. Lampurlanes, J., Angas, P. and Cantero-Martinez, C. 2001. Root growth, soil water content and yield of barley under different tillage systems on two soils in semiarid conditions. Field Crop Research. Volume: 69 Issue: 1 January 2001, Pages 27-40.

21. Fabrizzzi, K.P., Garcia, F.O., Costa, J.L., Picone, L.I. 2005. Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina. Soil and Tillage Research. 2005. 81 : 57-69.

22. Hobbs, P.R., Sayre, K. And Gupta, R. 2007. The Role of conservation agriculture in sustainable agriculture. The Journal of Agricultural Science (2007), 145:2:127-137 Cambridge University Press

23. Godwin, R.J., 1990. Agricultural Engineering in Development Tillage for Crop Production in Areas of Low Rainfall, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

24. Derpsch, R. 2007. The no-tillage revolution in South America. FarmTech 2007 Conference Proceedings. January 24 - 26, 2007, Edmonton, Canada.

(http://www.farmtechconference.com/pdf/2007Proceedings/Derpsch_FT2007.pdf) Erişim tarihi : 01.03.2008

Çizelge 5. Geleneksel ve sıfır toprak işlemenin sonuçları (10).

▪ Geleneksel Toprak İşleme	▪ Sıfır Toprak İşleme
▪ Üretim maliyetlerini artırır (yakıt, işçilik, makine gereksinimi ve zaman).	▪ Üretim maliyetlerini azaltır (yakıt, işçilik, makine gereksinimi ve zaman).
▪ Toprağın fiziksel durumunu bozar	▪ Toprağın fiziksel durumunu korur, geliştirir
▪ Yüzey akışı ve toprak erozyonunu artırır.	▪ Yüzey akışı ve toprak erozyonunu azaltır.
▪ Rüzgar erozyonunu artırır.	▪ Rüzgar erozyonunu azaltır.
▪ Organik maddenin ayrışma hızını ve sera gazlarının salınımını artırır.	▪ Pulluk tabakasındaki organik madde miktarını artırır. Sera gazlarının salınımını azaltır.
▪ Suyun buharlaşma ile kaybına yol açar.	▪ Buharlaşmayı azaltır (örtü tabakası ile).
▪ Toprağın yarayışlı su tutma kapasitesini ve bitkiye yarayışlı su miktarını azaltır.	▪ Toprağın yarayışlı su tutma kapasitesini ve bitkiye yarayışlı su miktarını artırır.
▪ Toprağın strüktürel özelliklerini zamanla bozar.	▪ Toprağın strüktürel özelliklerini (agregat stabilitesi vb.) iyileştirir.
▪ İnfiltrasyon hızını azaltır.	▪ Topraktaki büyük gözenekleri ve infiltrasyon hızını artırır.
▪ Topraktaki organizmaların sayısını ve aktivitesini azaltır.	▪ Topraktaki organizmaların sayısını ve aktivitesini (solucan sayısı ve aktivitesi vb.) artırır.
▪ Yavaş yavaş verimin azalmasına yol açar.	▪ Bitkisel üretimi korur.



TUĞRA

bizim için

önemlisiniz.

Sigorta Hizmetleri ve
Aracılığı Limited Şirketi

- Yangın
- Zorunlu Trafik
- Kasko



- Nakliyat
- Tarım
- Zorunlu Deprem
- Konut & İşyeri



size özel
% 50



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

İNDİRİM
BİZDE



TUĞRA

Sigorta Hizmetleri ve
Aracılığı Limited Şirketi



Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kuruluşudur

Sakarya Cad.No.30 / 3 Yenışehir / Ankara

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

seyhan_grc@hotmail.com



TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI YAYINLARI



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

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

ADRES VE TELEFONLAR

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



TEMMUZ-ARALIK 2009 SAYI: 353

ZİRAAT

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VE VAKFI HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

ISSN:1301-0891



www.tzymb.org.tr

“Başarıya atılan imza...”

TARIMSAL PROJELER
İnşaat Projeleri

ISO 9001
Kalite Yönetimi Sistemi

HACCP
Gıda Güvenliği Yönetimi Sistemi

ISO 14001
Çevre Yönetim Sistemi

OHSAS 18001
İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

CE

YÖNETİM DANIŞMANLIĞI

AB VE DÜNYA BANKASI
DESTEKLİ PROJELER

ÇEVRE PROJELERİ (ÇED)

FUAR VE ORGANİZASYON



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