



HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ



Cilt / Volume: 14

Sayı / Number : 4

2010



ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
(HARRAN UNIVERSITY)

ISSN-1300-6819

ZİRAAT
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

(Journal of the Faculty of Agriculture)

2010

Cilt

Volume 14

Sayı

Number 4

Sahibi
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Mehmet Ali ÇULLU (Dekan)

Sorumlu Yazar

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAASLAN

Yayın Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Yayın Kurulu

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Prof.Dr.Ramazan SAĞLAM

Prof.Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR

Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

Doç.Dr. Salih AYDEMİR

Doç.Dr. Abdullah CAN

Danışma Kurulu

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

Sekreter : Yrd.Doç.Dr. Ebru SAKAR

Dizgi ve Tasarım: Dr. Yalçın COŞKUN, Dr. Selahattin KİRAZ

Yazışma Adresi

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
63040 Şanlıurfa

Tel: +90 (414) 3440072 **Fax:** +90 (414) 3440073

e-posta: mk385@cornell.edu

Baskı: Özdal Matbaası, Şanlıurfa

Yılda dört kez yayınlanır

Yayınlara erişim adresi: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

Published by
Harran University Faculty of Agriculture
Prof.Dr.Mehmet Ali ÇULLU (Dean)

Editor in Chief

Assist.Prof.Dr. Mehmet KARAASLAN

Chief of Editorial Board

Prof.Dr. Ayhan ATLI

Editorial Board

Prof.Dr. Bekir Erol AK Prof.Dr. Ramazan SAĞLAM
Prof.Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR Assoc.Prof.Dr. İrfan ÖZBERK
Assoc.Prof.Dr. Salih AYDEMİR Assoc.Prof.Dr. Abdullah CAN

Advisory Board

Barbaros ÖZER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi- Bolu
Beny ALONI	Volcani Center, Plant Science- Isreal
Ercan ÖZZAMAK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir
Erhan ÖZDEMİR	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
Georgios ZAKYNTHINOS	Technological Educational Institute of Kalamata- Greece
Geza Hrazdina	Cornell University, Nys Agricultural Experiment Station- USA
Hatice GÜLEN	Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Bursa
John RYAN	ICARDA- Syria
Karl-Heinz SÜDEKUM	Bonn University, Agriculture Faculty- Germany
Levent ÖZTÜRK	Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Istanbul
Manzoor Qadir	ICARDA- Syria
M. Emin ÇALIŞKAN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Hatay
M. Ziya FIRAT	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Antalya
Mustafa PALA	ICARDA-Syria
Salih ÇELİK	Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tekirdağ
Şebnem ELLİALTIOĞLU	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Ankara
Yüksel TÜZEL	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- İzmir

Secretary : Assist.Prof.Dr. Ebru SAKAR
Typesetting and designers: Dr. Yalçın COŞKUN, Dr. Selahattin KİRAZ
Corresponding Address
University of Harran, Faculty of Agriculture
63040, Sanliurfa/TURKEY
Tel: +90 (414) 3440072 **Fax:** +90 (414) 3440073
e-mail : mk385@cornell.edu
Printed in Ozdal Publication, Sanliurfa/Turkey

Published quarterly

Published online at: <http://ziraat.harran.edu.tr/zirfakdergi/arsiv.htm>

Yıl/Year: 2010

Cilt/Volume :14

Sayı/Number : 4

**Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli Olarak
Yayınlanmaktadır**

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler

(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Doç.Dr. Hakan AKTAŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof.Dr. İdris BAHÇECİ

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Prof.Dr. Tülin BAŞ

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç.Dr. Bilal CEMEK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Sevgi DEMİREL

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Ufuk DEMİREL

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Dr. Levent EFİL

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

Prof.Dr. Mehmet Aydın GÜNEY

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Prof.Dr. Rüstem HAYAT

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Mehmet KARAASLAN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof.Dr. Muzaffer TOSUN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Ayşe USLU

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Yrd.Doç.Dr. Hasan VARDİN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof.Dr. Köksal YAĞDI

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yıl/Year : 2010, Cilt/Volume : 14, Sayı/Number : 4

İÇİNDEKİLER CONTENTS

ARAŞTIRMA / DERLEME MAKALELERİ RESEARCH / REVIEW ARTICLES

- Editör'e Mektup: Yayınlarda Atıf Ne Kadar Önemli Bir Kriter?**
Murat DİKİLİTAŞ.....1
Letter to Editor: Importance of Citation for Evaluating Publications
- Yatay Yüzey Altı Akışlı Yapay Sulak Alan Sistemlerinin Kullanılmasıyla Stabilizasyon Havuzu Çıkarış Suyu Kalitesinin İyileştirilmesi**
Güzel YILMAZ, Erkan ŞAHİNKAYA, Sinan UYANIK, Hale URUŞ, İhsan Nur AKYÜZ.....3
Treatment of Stabilization Pond Effluents Using Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetland Process
- Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölgesi ve Civarı İllerde Seraların İklimlendirme Gereksinimleri**
Demet YILDIRIM, Ramazan MERAL.....13
Indoor Climate Requirements of Greenhouses in Southeastern Anatolian Region (GAP) and Neighbouring Cities
- İleri Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi**
Seydi AYDOĞAN, Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Musa TÜRKÖZ23
Assessment of Advanced Durum Wheat Lines for Yield and Quality Traits at Different Environment
- Peyzaj Planlama Ve Tasarım Çalışmalarında Kuşburnu (*Rosa Canina L.*) Bitkisinin Değerlendirilmesi**
Nurhan KOÇHAN.....33
Evaluation of Dog Rose (Rosa Canina L.) Plants on Landscape Planning and Design Work
- Türkiye Pembekurt (*Pectinophora Gossypiella Saund.*) Bibliyografyası**
Levent ÜNLÜ.....39
The Bibliography of Pink Bollworm (Pectinophora gossypiella Saund.) in Turkey
- Mononuclear Leukocyte DNA Damage on Higher Cells Caused by Eco-Friendly Pesticides and Their Analysis Using CASP® Programme**
Murat DİKİLİTAŞ, Abdurrahim KOCYIGIT.....47
Çevre Dostu Pestisitlerin Yüksek Yapılı Hücrelerde Neden Olduğu Tek Hücre Lökosit DNA Hasarı ve Casp Programı ile Analizi

Menengicin Şekerleme Üretiminde Kullanım Olanakları İbrahim HAYOĞLU, Gülşah İZOL, Asliye GÜMÜŞ, Büşra GÖNCÜ, Gülçin Başak ÇEVİK.....57 <i>Possible Use of Terebinth for Confectionery Production</i>	
Kitap Tanıtımı Murat DİKİLİTAŞ.....63 <i>Book Review</i>	
Yazım Kuralları64	

Editör'e mektup:

YAYINLARDA ATIF NE KADAR ÖNEMLİ BİR KRİTER?

Murat DİKİLİTAŞ¹

Kısa bir zaman önce, Thomson Reuters sekiz Hindistanlı bilim adamını dünya bilimine katkılarından dolayı bilimde mükemmelliyet derecesi ile ödüllendirdi. Bu ödülü Hintli bilim adamlarının ilk kez almasının yanı sıra birçok tartışmalar da beraberinde gündeme geldi. Özellikle, kriterlerin seçimi ve ödüle değer çalışmalarının kaliteleri geniş kitlelerde merak uyandırdı. Birçok bilim adamı bu konuya şüpheyle yaklaşarak Hintli bilim adamlarının aldığı ödülün kayda değer çalışmalar ile alınıp alınmadığını sorgularken bir taraftan da Thomson Reuters'in yeni bir sistemi olup olmadığını gündeme getirdiler. Küçük çaplı bir araştırma, Thomson Reuters'in 'Research Front Methodology' yani 'Araştırmada Öne Çıkanlar' adı verilen özel bir yöntem kullandığını ortaya koydu. Bu yöntem, bilim adamları arasındaki yoğun ilişkiyi yani birbirlerinin yayınlarına atıfta bulunan bir yöntemi esas almıştı. Bu sistemle, yirmi iki farklı branşta en çok atıf alan ve yüzde birlik dilime giren yayınlar ve bu yayınların yazarlarının sıralamaya alınması ile kıyaslama yoluna gidilen bir yöntem ortaya çıktı.

Bu yöntem, g-index ya da h-index olarak bilinen yani dergilerin çıkardıkları toplam makalelerin aldığı atıfların, toplam makale sayısına bölünmesi ile elde edilen oranlardan farklı bir yöntemdir. Bir araştırmacının ya da ülkenin bilimsel performansını değerlendirmek o kişi ya da ülkenin toplam yayınlarına bakarak elde edilmekte ancak bu yayınlar çok kaliteli dergilerden çok düşük kaliteye sahip olan dergilere kadar varyasyon gösterebilmektedir. Çünkü bir makale, çok iyi dergilerde yayınlandığı gibi kalitesi çok düşük olan dergilerde de yayınlanmaktadır. Asıl önemli konu, bu dergilerin yukarıda bahsedilen sorunların üstesinden gelebilmek için nasıl bir sıralamaya tabi tutulacağıdır. Burada açığa çıkan en önemli husus atıf almanın yayının kalitesi ile direkt ilgisi olup olmadığıdır. Gerçekte pek de doğru olmayan bu durum, Nobel'e aday gösterilen çalışmalarda atıf konusunun hiç yer almaması ile anlaşılabilir. Ayrıca, çok atıf alan birçok yayının da Nobel'e aday gösterilmemesi de atıf konusunu tartışılır hale getirmiştir. Atıf konusu yayının çeşidi ile (derleme ya da araştırma) ilgili olduğu gibi araştırmacının ya da yayının yaşı ile de ilgilidir. Burada önemli olan yayına atıf yapılan diğer yayının hangi dergide yer aldığıdır. Yani çalışma iyi bir dergiden mi atıf almış yoksa sıradan bir dergiden mi atıf almıştır? Yoksa yazar kendi kendine mi yayınlarda atıfta

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ş.Urfa
Email: m.dikilitas@gmail.com

bulunmuştur? Bu durum, ülkeler için de geçerlidir. Özellikle, Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa Ülkeleri kendi ülkelerinde çıkan yayınlara daha çok itibar ettiğinden Orta Asya ve Orta Doğu Ülkeleri'nin çalışmalarına çok az atıfta bulunmaktadır. Ayrıca, yayına ücretsiz ulaşılabilmemesi konusu da atıf için önemli bir unsurdur. Yine, birden fazla yazarın olduğu çalışmada alınan her atıf her bir yazar için geçerli olacağından, çok yazarlı çalışmalarda elde edilen atıflar için de eleştiriler söz konusudur.

Ancak, Research Front Methodology bu eleştirileri göz önüne alarak; bir yayına, en çok atıf alan bir başka çalışmada atıf edilmesini, yani etki değeri (Impact Factor, IF) yüksek olan dergiler tarafından atıf edilmesini göz önünde bulundurmuş, böylece %1'lik dilime giren dergilerin birbirleri ile ilişkilerini ölçüt olarak kabul etmiştir. Böyle durumda da birbirleri ile iyi ilişkiler içinde olan Hintli bilim adamları, çalışmalarını en iyi dergilere sunmuşlar ancak orada da diğer Hintli bilim adamlarının çalışmalarına atıfta bulunarak hem dergiye hem de yazarlara atıf kazandırmışlardır.

Dolayısı ile atıf konusu yeni haliyle çok tartışılır konu haline gelmiş ve Science Citation Index (SCI) grubunda yer alan dergilerden alınan her atıfın çok geçerli olmadığı hatta orada yayınlanan her çalışmanın da çok değerli çalışmalar olmadığı açığa çıkmıştır. Ayrıca, bir çalışmanın, etki faktörü yüksek dergilerde atıf almasının yanında uluslararası kitaplarda da atıf alması, üzerinde ciddiyele durulması gereken bir diğer konudur.

Kaynaklar

Egghe, L. 2006. Theory and practice of the g-index, *Scientometrics*, 69 (1): 131-152.

Miyairi N. 2009. Research Front Methodology. Thomson Reuters. www.thomsonreuters.com

Tol, R.S.J. 2008. A rational successive g-index applied to economics departments in Ireland, *Journal of Informetrics*, 2: 149-155.

Araştırma Makalesi

YATAY YÜZEY ALTI AKIŞLI YAPAY SULAK ALAN SİSTEMLERİNİN KULLANILMASIYLA STABİLİZASYON HAVUZU ÇIKIŞ SUYU KALİTESİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Güzel YILMAZ^{1*} Erkan ŞAHİNKAYA¹ Sinan UYANIK¹ Hale URUŞ¹ İhsan Nur AKYÜZ¹

ÖZET

Evsel atık su arıtımında stabilizasyon havuzları yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bunun ana nedeni stabilizasyon havuzlarının ekonomik ve kolay işleme sahip olmalarıdır. Ancak özellikle sıcak yaz aylarında stabilizasyon havuzu çıkış suyunda yüksek alg konsantrasyonundan dolayı alıcı ortamda istenmeyen durumlar meydana gelmekte ve alıcı ortamda çürüyen algler oksijen tüketimine neden olmaktadır. Yüksek alg ve kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) içeriği nedeniyle stabilizasyon havuzu çıkış sularının tarımsal sulamada kullanılmaması veya sadece bazı ürünlerin sulanmasına izin verilmesi bu sistemin iyileştirmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla, çalışmamızda stabilizasyon havuzu çıkış sularının iyileştirilmesi için yine işletimi kolay ve ekonomik bir sistem olan yatay yüzey altı akışlı yapay sulak sistemi kullanılmıştır. Pilot ölçekli çalışma sonucunda; stabilizasyon havuzu çıkış suları önemli ölçüde iyileştirilerek, toplam KOİ (TKOİ) giderim verimi %56±15, ortalama çözülmüş KOİ (ÇKOİ) giderim verimi %40±13, ortalama askıda katı madde (AKM) ve uçucu askıda katı madde (UAKM) giderim verimi %90 civarında ve ortalama toplam azot giderim verimi %57±22 olarak tespit edilmiştir. Yatay yüzey altı akışlı yapay sulak alanı çıkış suları kirletici konsantrasyonları deşarj standartlarının altında kalmıştır. Sonuç olarak, yüzey altı akışlı yapay sulak alan sistemlerinin stabilizasyon havuzu çıkış sularının iyileştirilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Stabilizasyon havuzu, Yapay sulak alan, Askıda katı madde, Atık su arıtım

TREATMENT OF STABILIZATION POND EFFLUENTS USING HORIZONTAL SUBSURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND PROCESS

ABSTRACT

Stabilization ponds are commonly used for wastewater treatment purposes in rural small regions due to low-cost and easy operation. But algae blooms in the lagoon cause secondary pollution of following streams, and algae decomposition can deplete oxygen in the receiving environment. High algae and chemical oxygen demand (COD) concentrations in the effluent of stabilization ponds restrict its use for irrigation purposes. In this context, this study aims at evaluating the efficiency of a low-cost horizontal sub-surface flow constructed wetland process to improve the quality of stabilization ponds effluent. The pilot scale constricted wetland removed around 56±15% total COD, 40±13% soluble COD, 90% suspended and volatile suspended solids and 57±22% total nitrogen from stabilization pond effluents. The pollutant concentrations in constructed wetlands effluent were always below the values given in related discharge guidelines. Therefore, it was shown that the constructed wetland systems are effective for polishing stabilization pond effluents.

Keywords: Stabilization ponds, Constructed wetland, Suspended solids, Wastewater treatment

¹Harran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 63300-Şanlıurfa

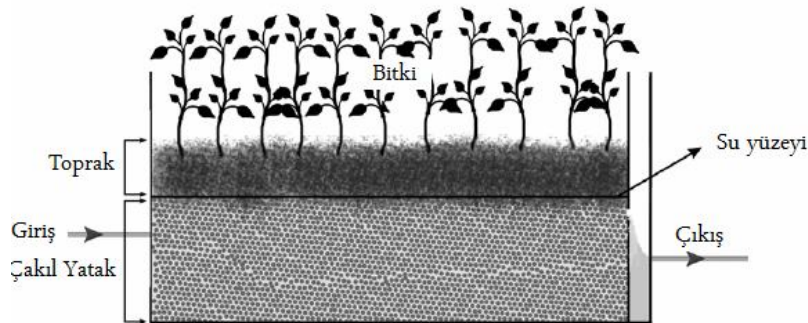
*sorumlu yazar: gyilmaz@harran.edu.tr

GİRİŞ

Stabilizasyon havuzları sıcak iklimlerde, düşük nüfuslu yerleşim yerleri için (<2000) yaygın olarak kullanılan bir atıksu arıtım metodu olmasına rağmen, özellikle yaz aylarında toplam askıda katı madde konsantrasyonunun (genellikle çökmeyen alg nedeniyle) 100 mg l^{-1} 'nin üzerine çıkarak arıtılmış suyun kalitesini bozması sistemin en önemli dezavantajıdır. Daha katı deşarj standartlarının uygulanmaya başlanması veya bu suların sulamada kullanılmasının istenmesi durumunda, stabilizasyon havuzları ihtiyaçları karşılayamamaktadır. Özellikle damlama sulama sistemlerinde, yüksek alg konsantrasyonu sulama sistemlerinin tıkanmasına neden olmaktadır. Bununla beraber, stabilizasyon havuzu çıkışında özellikle yaz aylarında yüksek alg konsantrasyonu sebebiyle alıcı ortamda istenmeyen durumlar oluşturmakta ve deşarj standartlarının sağlanmasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Kurak ve yarı kurak iklimte sahip olan yerleşim alanlarında tarımsal sulama amaçlı atık suların kullanılmak istenmesi durumunda, stabilizasyon havuzu çıkış sularının ilave bir arıtmadan geçirilerek iyileştirilmesi ve en önemlisi de askıda bulunan alg'in giderilmesi gerekmektedir (Naz ve ark., 2009; Reed ve ark., 1995). Literatürde, stabilizasyon havuzu çıkış sularının kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bunlar arasında, santrifüj, mikroelekten geçirme, koagülasyon-flokülasyon en yaygın olarak kullanılan metotlardır (Torrens ve ark., 2009). Fakat kullanılan bu metotlar her ne kadar etkili olsa da işletim veya kurulum maliyetlerinin yüksek olması veya uzman eleman gerektirmesi bu metotların kullanımını zorlaştırmaktadır. Bilindiği üzere, stabilizasyon havuzlarının asıl kullanım amacı düşük maliyetli işletimleri ve uzman eleman gerektirmemesidir. Dolayısıyla, stabilizasyon havuzları yine düşük maliyetli ve

uzman eleman gerektirmeyen bir sistemle revize edilmelidir (Kimwaga ve ark., 2004). Bu bağlamda araştırmada, stabilizasyon havuzu çıkışında yüksek konsantrasyonlarda bulunan alglerin giderilmesi amacıyla inşası ve işletimi ucuz bir sistem olan yüzey altı akışlı yapay sulak alanların (YAYSA) performansı değerlendirilmeye alınmıştır. Yapay sulak alanlar son 30 yılda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemde bitki, toprak ve mikroorganizmaların kullanılmasıyla kirleticiler giderilmektedir. Yapay sulak alanlar da diğer doğal arıtım sistemleri gibi güvenilir, ucuz, enerji ve kimyasal gerektirmeyen, az çamur üreten, uzman personel ihtiyacı olmayan sistemlerdir. Yapay sulak alan arıtım sistemi, sıcak iklimlerde oldukça yaygın olarak kullanılan uygun bir arıtım alternatifidir (Naz ve ark., 2009; Torrens ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2007). Yapay sulak alanlarda arıtım çeşitli fiziksel ve biyolojik prosesler nedeniyle gerçekleşir. Bu proseslerden en önemlileri çökme ve çakıl yüzeyi ile bitki köklerine tutunmuş olarak büyüyen aerobik ve anaerobik bakteriler ile biyolojik parçalanmadır. AKM giderimi esas olarak fiziksel yöntemlerle gerçekleşir. Bunlar, çökme ve filtrasyondur. Yüzey altı akışlı sistemlerde su, çakıl veya kırma taşlarla doldurulmuş bir çanak veya su yatağına akıtılır. Verilen suyun yüzeye çıkmaması esas alınmak suretiyle dizayn edilir. 0.3-0.4 m veya daha derin bir geçirgen ortama sahiptirler (EPA, 2000). Yatay akışlı yapay sulak alanlarda atıksu yatay olarak sistemden akar ve yüzey ile teması yoktur. Suyun yatayda infiltrasyonu sırasında biyolojik ve fiziko-kimyasal metotlar ile atıksuyun arıtımı sağlanmış olur (Şekil 1.)

Bu çalışmada, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde mevcut olan stabilizasyon havuzu çıkış sularının iyileştirilmesi amacıyla pilot ölçekli yapay sulak alan sisteminin etkinliği araştırılmıştır.



Şekil 1. Yüzeyaltı akışlı sulakalanlar (Naz ve ark., 2009)

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın yürütüldüğü Harran Üniversitesi Osmanbey kampüsünde evsel nitelikli atıksuların klasik ve modern arıtma alternatiflerinden oluşan 5 farklı arıtma yöntemini içeren entegre bir arıtma tesisi bulunmaktadır. Mevcut arıtma tesisinde stabilizasyon havuzu yöntemi ile de atık sular arıtılmakta ve fakültatif havuz özelliğini taşımaktadır. Stabilizasyon havuzunun Proje debisi $35 \text{ m}^3 \text{ gün}^{-1}$, yüksekliği 1 m, uzunluğu 48 m ve genişliği 18 m'dir. BOİ yükü $83,22 \text{ kg ha}^{-1} \text{ gün}^{-1}$, bekleme süresi ise yaklaşık 20 gündür. Hidrolik ve biyolojik yükleme hızları sistem için standartlarda verilen sınırlar dâhilindedir. Sistem BOİ, AKM, mikroorganizma giderimi için tasarlanmıştır. Pilot ölçekli yatay yüzey altı akışlı yapay sulak alanının beslenmesi bu havuzdan yapılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan pilot ölçekli reaktörün uzunluğu 2 m, genişliği 2 m ve derinliği 1 m olup toplam yüzey alanı 4 m^2 'dir.

Sistemde 2-12 mm çaplarında doğal çakıl, kırmızıkahverengi toprak ve *Phragmites australis* bitkisi kullanılmıştır. Pilot ölçekli reaktörü paslanma ve çürümelere karşı korumak için iç kısmı koruyucu boya ile boyanmıştır. Dolgu malzemesi 50 cm yükseklikte olacak şekilde ve 8-12 mm çaplarında doğal ve yıkanmış çakıl serilmiştir. Serilen doğal çakılın üzerine 20 cm kalınlığında kırmızıkahverengi toprak eklenmiştir. Her m^2 'ye 4 kök olacak şekilde *Phragmites australis* bitkisi dikimi yapılmıştır (Şekil 2). Bitki dikiminden sonra toprak su ile doymun hale getirilmiştir ve stabilizasyon havuzunun çıkış suyu ile hidrolik yük $40 \text{ l m}^2 \text{ gün}^{-1}$ olacak şekilde beslenme yapılmıştır. Pilot ölçekli reaktörün hem girişi hem de çıkış sularında haftada üç defa sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen, kimyasal oksijen ihtiyacı, askıda katı madde, uçucu askıda katı madde, toplam azot, amonyum, nitrat ve nitrit azotu standart metotlara göre ölçülmüştür.



Şekil 2. Pilot ölçekli yapay sulak alan sisteminin bitkili (A) ve bitkisiz (B) görünümü

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

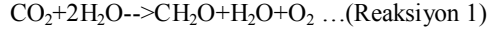
Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinin iklim koşullarının (sıcak ve güneşli) uygun olması nedeniyle, stabilizasyon havuzları bu bölgede yoğun olarak kullanılmaktadır. Şanlıurfa iline bağlı bir çok ilçede stabilizasyon havuzu kullanılmakta olup, ortak sorun yoğun alg içeriğine sahip çıkış suyudur. Yapılan çalışmada, Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesinde bulunan stabilizasyon havuzu çıkış suları pilot ölçekli bir yapay sulak alan reaktörüne verilerek, stabilizasyon havuzu çıkış suyu kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmiştir.

Yapay sulak alan giriş ve çıkışında pH, sıcaklık ve çözülmüş oksijen değişimleri

Bilindiği üzere çevresel koşullar mikroorganizmaların büyüme ve besin kullanım hızlarını önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle; çalışma süresince, yapay sulak alan giriş ve çıkışında arazide taşınabilir cihazlarla pH, sıcaklık ve çözülmüş oksijen değişimleri ölçülerek Şekil 3'de

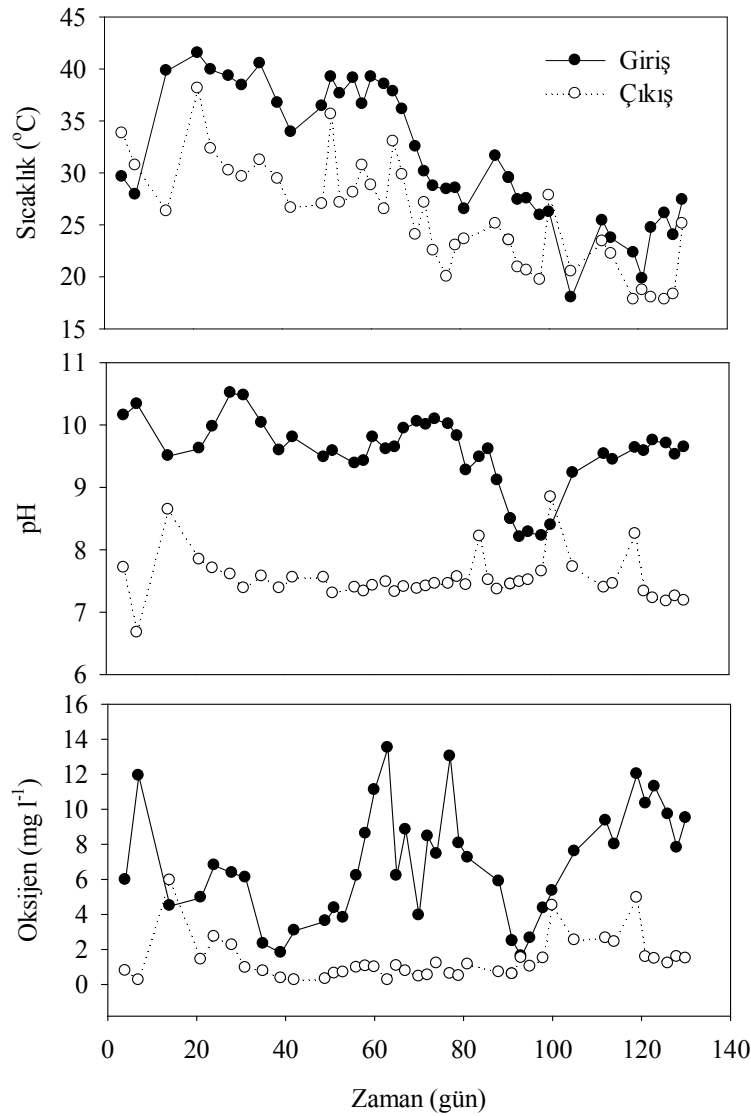
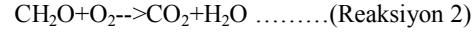
sunulmuştur. Çalışmaya Ağustos 2010'de başlanmış olup, yaz mevsiminde stabilizasyon havuzu çıkış suyu (veya yapay sulak alan giriş suyu) sıcaklığı $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 'yi aşmıştır. Yaz mevsiminin bitmesiyle beraber, sıcaklık zamanla düşmüş ve sonbaharda $30 \text{ }^\circ\text{C}$ civarına, kış mevsiminde ise $20\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$ civarına düşmüştür. Kasım ve Aralık aylarında yapay sulak giriş ve çıkışında sıcaklık önemli derecede değişmemekle birlikte, yaz aylarında yapay sulak alan çıkış suyu sıcaklığı, stabilizasyon havuzu çıkış suyuna göre önemli derecede düşüktür. Zamana bağlı olarak stabilizasyon havuzunda düşen sıcaklıkla beraber, alg faaliyetinde bir düşüş ve bu düşüşe bağlı olarak da, stabilizasyon havuzunda alg, askıda katı madde ve uçucu askıda katı madde konsantrasyonunda düşme beklenmelidir. Ayrıca, azalan alg faaliyeti nedeniyle stabilizasyon havuzu suyunda pH ve çözülmüş oksijen seviyesinde düşme muhtemeldir. Bilindiği üzere, algler, sudaki CO_2 'i aldığından

(Reaksiyon 1), alg faaliyetiyle beraber pH da artmaktadır.



Dolayısıyla sıcaklık düşmesiyle beraber stabilizasyon havuzunda pH seviyelerinin de düşmesi muhtemeldir. Şekil 3'de görüldüğü üzere, yaz aylarında stabilizasyon havuzu çıkış suyu (yapay sulak alan giriş suyu) pH seviyesi 10,5 civarında iken, sıcaklığın düşmesiyle beraber pH değerleri de 9-9,5 civarına düşmüştür. Yapay sulak alanda ise, algler ve partikül halindeki organik maddeler

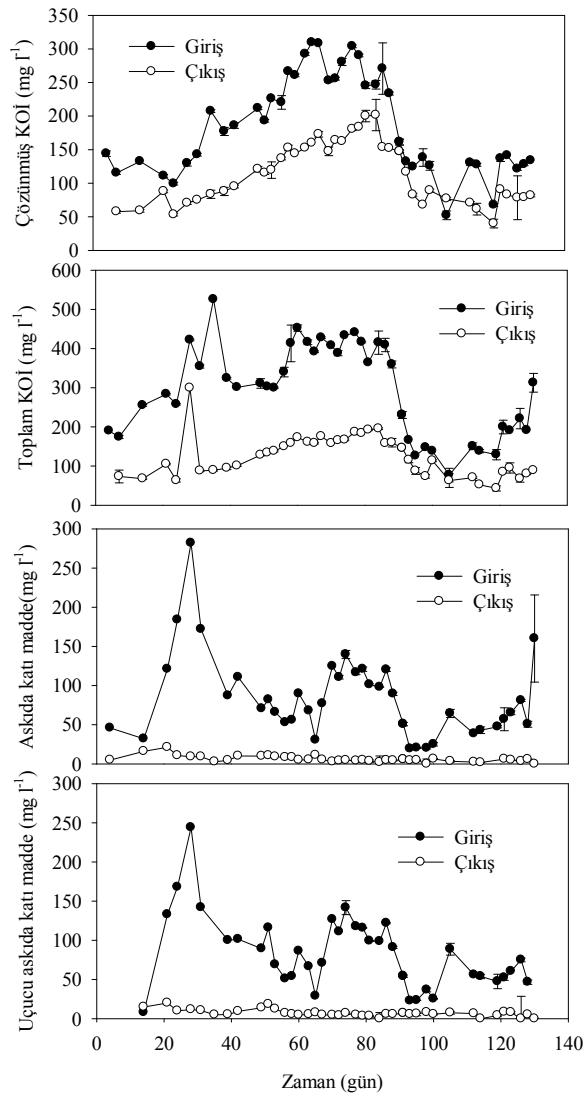
ilk olarak fiziksel olarak süzülmekte, daha sonra biyolojik parçalanmaya uğramaktadır. Ayrıca bir kısım çözülmüş organik maddeler de bakteriyel faaliyet nedeniyle mikroorganizmalar tarafından enerji ve hücre sentezi amacıyla tüketilmektedir. Bilindiği üzere, organik maddelerin aerobik biyolojik aktiviteleri nedeniyle CO_2 üretilmekte ve bu durum pH değerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu durum Reaksiyon 2'de de gösterilmektedir.



Şekil 3. Stabilizasyon havuzu çıkış suyu ile beslenen pilot ölçekli yapay sulak alan giriş ve çıkışında sıcaklık, pH ve oksijen konsantrasyonunun zamana bağlı değişimi

Deneysel sonuçlarda beklentiler ışığında olup, Şekil 3'de görüldüğü üzere, yapay sulak alan girişinde (stabilizasyon havuzu çıkışı) pH değerleri 9-10,5 arasında iken, yapay sulak alan çıkışında pH değerleri genellikle 7.2-7.4 arasındadır. Stabilizasyon havuzunda alg faaliyetiyle oksijen üretilmekte ve üretilen biokütle'nin bir kısmı dibe çökerek fakültatif ve anaerobik bölgede çürümektedir. Dolayısıyla, stabilizasyon havuzundaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu bu iki olay arasındaki dengenin bir fonksiyonudur. Yani tabana çöken organik madde fazla ve çürüme yoğun ise, önemli derecede bir oksijen tüketimi, sıcaklık ve güneş

ışığının artmasıyla da artan bir oksijen konsantrasyonu beklenmelidir. Yapılan çalışmada, stabilizasyon havuzu çıkış suyunda, çözünmüş oksijen konsantrasyonu değişiklik göstermiş olup, yapay sulak alan giriş ve çıkışında ortalama oksijen konsantrasyonu, sırasıyla, $6,90 \pm 3,20 \text{ mg l}^{-1}$ ve $1,40 \pm 1,27 \text{ mg l}^{-1}$ değerlerinde kalmıştır. Yapay sulak alan çıkışında oksijen konsantrasyonunun düşme nedeni, Reaksiyon 2'de de görüldüğü üzere organik maddelerin biyolojik olarak oksitlenmesi sırasında oksijen kullanımı nedeniyledir.



Şekil 4. Stabilizasyon havuzu çıkış suyu ile beslenen pilot ölçekli yapay sulak alan giriş ve çıkışında toplam KOİ, çözünmüş KOİ, askıda katı madde ve uçucu toplam katı madde konsantrasyonlarının zamana bağlı değişimi

Yapay sulak alan sisteminde toplam KOİ ve Çözünmüş KOİ giderim verimleri

Şekil 4.'de yapay sulak alan giriş ve çıkışına ait toplam KOİ (TKOİ), çözünmüş KOİ (ÇKOİ), askıda katı madde (AKM) ve uçucu askıda katı madde (UAKM) konsantrasyonlarının zamana bağlı değişimleri sunulmuştur. Bilindiği gibi yapay sulak alanda algler ve diğer partikül halindeki organikler ilk olarak fiziksel bir süzme ile giderilmekte ve daha sonra tutulan bu organikler biyolojik parçalanmaya uğramaktadır. Böylece, yapay sulak alan kullanarak stabilizasyon havuzu çıkış sularından alg (AKM ve UAKM) ve TKOİ giderimi mümkün olacaktır. Şekil 4A ve B'de görüldüğü üzere, ilk 90 günde giriş TKOİ değerlerinde çok önemli bir değişiklik olmayıp 400 mg l^{-1} civarında seyrederken, stabilizasyon havuzundaki ÇKOİ değerleri sürekli olarak artmış ve 70. günlerde 300 mg l^{-1} seviyelerine ulaşmıştır. Yaz dönemlerinde üniversitenin kapalı olmasından dolayı stabilizasyon havuzuna çok düşük debilerde atıksu gelmiş olmakla birlikte, sıcak hava ve güneşli günlerin fazla olması nedeniyle alg üretimi sürekli artmıştır. Oluşan algler içsel solunum fazına girerek parçalanmış ve ÇKOİ değerlerinin sürekli artmasına neden olmuştur. Üniversitenin açılması ile beraber Ekim ayından itibaren (80. Günden sonra), stabilizasyon havuzuna atıksu verilmeye başlamış olup, hem TKOİ ve hem de ÇKOİ değerlerinde önemli azalmalar gözlenmiştir. Bu

azalmaların diğer bir nedeniyle, mevsime bağlı olarak atıksu sıcaklığının Ekim ayından itibaren düşmesiyle beraber alg üretiminin ve çürüme hızının düşmesidir. Çözünmüş KOİ değerleri 300 mg l^{-1} civarına yükselse dahi, yapay sulak alan sisteminde önemli derecede ÇKOİ giderimleri elde edilmiş olup, gözlenen en yüksek değer 200 mg l^{-1} 'nin altındadır. Toplam KOİ değerlerin de yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı, yükselerek 400 mg l^{-1} değerlerine ulaşmasına rağmen, yapay sulak alan çıkış TKOİ değerleri çıkış ÇKOİ değerlerine benzer sonuçlar vermiş ve çıkıştaki en yüksek TKOİ konsantrasyonu 200 mg l^{-1} olarak belirlenmiştir.

Yapay sulak alan çıkışında TKOİ ve ÇKOİ değerlerinin oldukça benzer olması, çıkış suyunda partikül madde konsantrasyonunun çok az olduğuna bir işarettir. Şekil 5'den de görüldüğü üzere yaklaşık 130 günlük çalışma sonucunda ortalama TKOİ ve ÇKOİ giderim verimleri, sırasıyla, $\%56 \pm 15$ ve $\%40 \pm 13$ olarak bulunmuştur.

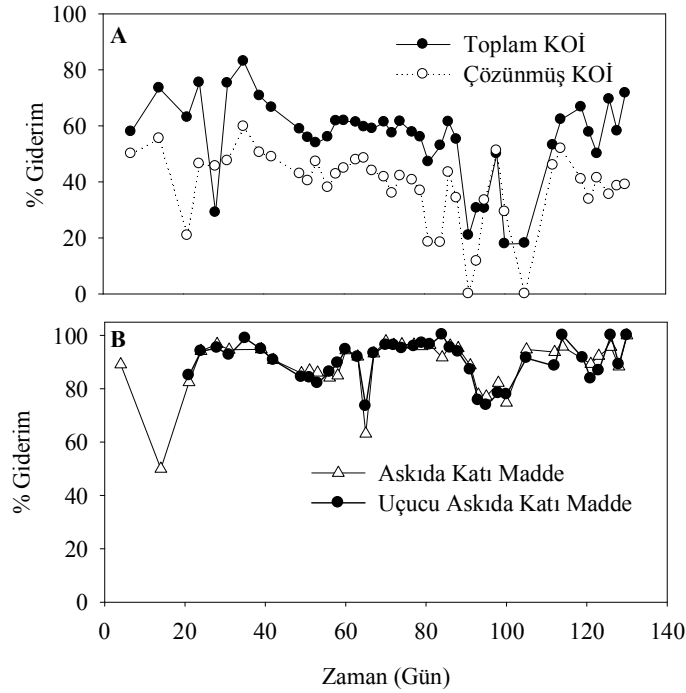
Tablo 1'de çalışma boyunca giriş ve çıkış suyu KOİ değerlerine ait ortalama sonuçlar sunulmuştur. Sonuçlardan görüldüğü üzere, yapay sulak alan sistemleri stabilizasyon havuzu çıkış sularını iyileştirmede oldukça etkili olup, hem TKOİ hem de ÇKOİ değerleri Tablo 2'de verilen Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği sınır değerlerinin altında kalmıştır.

Tablo 1. Yapay sulak alan sistemine ait ortalama performans verileri

Parametre	Giriş (mg l^{-1})			Çıkış (mg l^{-1})			% Giderim
	max.	min.	ort.	max.	min.	ort.	
Toplam KOİ	526.0	77.0	296±117	202.0	43.0	120±45	58±16
Çözünmüş KOİ	310.0	52.0	186±72	196.0	40.0	113±45	40±13
AKM	282.0	19.0	85±53	21.0	2.0	7±4	90±10
Uçucu AKM	244.0	8.0	84±48	20.0	3.0	8±4	90±7
Toplam Azot	15.0	4.0	8.2±3	7.0	1.0	3.4±1,8	57±22

Tablo 2. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre sınır değerler

Parametre	Birim	Kompozit numune 2 saatlik	Kompozit numune 24 saatlik
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (çözünmüş)	(mg l^{-1})	75	50
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	(mg l^{-1})	180	120
Askıda katı madde (AKM)	(mg l^{-1})	200	150
pH	-	6-9	6-9



Şekil 5. Toplam KOİ ve Çözünmüş KOİ giderim verimlerinin zamanla değişimi

Yapay sulak alan sisteminde askıda katı madde ve uçucu askıda giderim verimleri

Yapay sulak alan sisteminin giriş ve çıkışına ait askıda katı madde (AKM) ve uçucu askıda katı madde (UAKM) konsantrasyonları Şekil 4’de verilmiştir. Görüldüğü üzere, giriş AKM ve UAKM konsantrasyonları sırasıyla 300 ve 250 mg l⁻¹ değerlerine kadar yükselmiş olsa da, çıkış AKM ve UAKM değerleri her zaman 20 mg l⁻¹ değerinin altında kalmıştır. Zamana bağlı AKM ve UAKM giderim verimleri ayrıca Şekil 5’de sunulmuştur. Tablo 1’de görüldüğü üzere, giriş AKM ve UAKM ortalama konsantrasyonları yaklaşık 85 mg l⁻¹ iken, çıkış suyunda ortalama AKM ve UAKM konsantrasyonları 7-8 mg l⁻¹ olup, ortalama giderim verimi %90 civarında seyretmiştir. Tablo 2’de Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’ne ait sınır değerler verilmiştir. Stabilizasyon havuzu çıkış suyu değerleri, standartlarda verilen sınır değerlerini zaman zaman aşsa da, yapay sulak alan sisteminden çıkan suda AKM ve UAKM değerleri her zaman sınır değerlerin çok altında seyretmiştir. Sonuç olarak, yapay sulak alan sistemlerinin stabilizasyon havuzu çıkış sularının kalitesinin iyileştirilmesi için oldukça etkili bir yöntem olduğu sonuçlarla da gösterilmiştir.

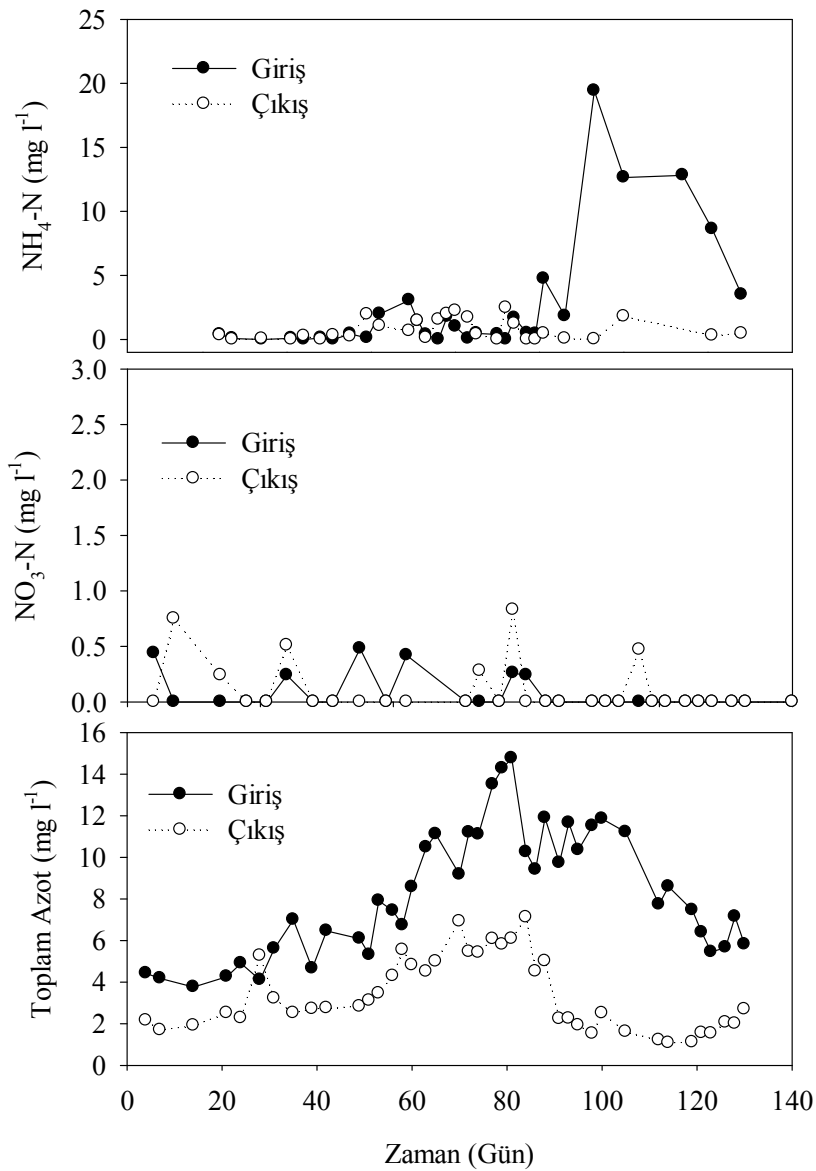
Yapay sulak alan sisteminde azot giderim verimleri

Şekil 6’de yapay sulak alan giriş ve çıkış suyuna ait amonyum, nitrat ve toplam azot konsantrasyonları sunulmuştur. Şekilden de görüldüğü üzere, 90. güne kadar yapay sulak alan sistemi giriş ve çıkışında amonyuma rastlanmamıştır. Bunun nedeni ise, Üniversitenin ekim ayına kadar kapalı olması nedeniyle stabilizasyon havuzuna çok az su gelmesi ve giren atıksudaki tüm azotun alg büyümesi amacıyla hücre içine alınmış olmasıdır. Araştırmanın 90. gününden sonra, stabilizasyon havuzuna atıksu verilmeye başlamış olup stabilizasyon havuzu çıkışında (yapay sulak alan sistemi girişi) 15 mg l⁻¹’nin üzerinde NH₄-N değerleri gözlenmiştir. Yapay sulak alan sistemine 90. günden sonra yüksek konsantrasyonlarda amonyum gelmesine rağmen, çıkış suyunda amonyum konsantrasyonu 2 mg l⁻¹’nin altında kalmış ve giderim verimleri %90’ının üzerinde kalmıştır. Yapay sulak alan sistemi giriş ve çıkışında önemli derecede nitrata rastlanmamıştır (Şekil 6).

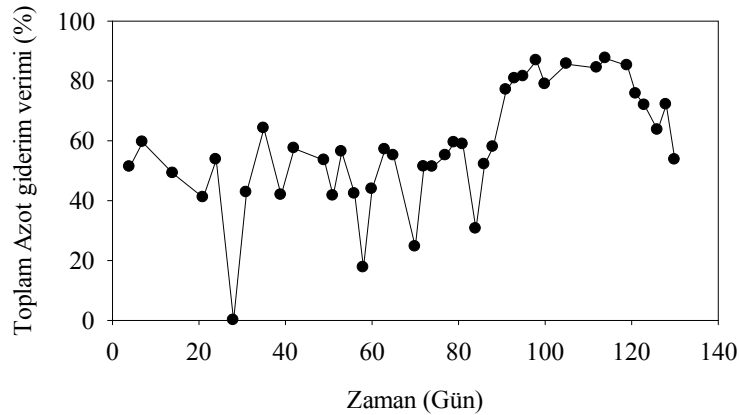
Stabilizasyon havuzu çıkışında ve dolayısıyla yapay sulak alan girişinde, toplam azot konsantrasyonu sürekli olarak artmıştır. Atıksuda 90. güne kadar amonyum ve nitrat konsantrasyonları çok düşük olduğundan;

toplam azotun önemli bir miktarı organik azottan oluşmaktadır. Ekim ayına kadar, stabilizasyon havuzu çıkışında organik azot konsantrasyonunun artma nedeni düşük atıksu debisi ve yüksek sıcaklık nedeniyle alglerin içsel solunuma girmesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. İçsel solunum nedeniyle organik azota benzer olarak TKOİ değeri de (Şekil 4) zamanla artmıştır. Ekim ayından sonra stabilizasyon havuzuna gelen atıksu debisinin artmasıyla alg konsantrasyonun seyrelmesi ve düşen sıcaklık nedeniyle hem alg üreme hem de içsel solunum hızlarının düşmesi

nedeniyle stabilizasyon havuzu çıkış suyunda organik azot konsantrasyonları düşmeye başlamıştır. Toplam azot konsantrasyonlarının 15 mg l^{-1} 'ye ulaşmasına rağmen yapay sulak alan sistemlerinde önemli derecede toplam azot giderimi gözlenmiş olup sistemin ortalama performansı Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü üzere, yapay sulak alan sisteminde toplam azot konsantrasyonu her zaman 7.0 mg l^{-1} değerinin altında kalmış olup, ortalama toplam azot giderim verimi $\%57 \pm 22$ 'dir. Ayrıca, zamana bağlı olarak toplam azot giderim verimleri Şekil 7'da verilmiştir.



Şekil 6. Stabilizasyon havuzu çıkış suyu ile beslenen pilot ölçekli yapay sulak alan giriş ve çıkışında amonyum, nitrat ve toplam azot konsantrasyonlarının zamana bağlı değişimi



Şekil 7. Yapay sulak alan sisteminde toplam azot giderim veriminin zamana bağlı değişimi

SONUÇLAR

Özellikle sıcak iklimlerde düşük nüfuslu yerleşim yerlerinde evsel atıksu arıtımı amacıyla yaygın olarak kullanılan stabilizasyon havuzlarının en önemli problemi, alg üremesi nedeniyle çıkışta yüksek AKM ve KOİ konsantrasyonudur. Stabilizasyon havuzu çıkış suları kimi zaman deşarj standartlarının üzerinde kalmakta ve sulama amaçlı uygun sular olmamaktadır. Stabilizasyon havuzu çıkış sularının iyileştirilmesi amacıyla yine işletimi kolay bir sistem olan yüzey altı yatay akışlı yapay sulak alan sistemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmada, Harran Üniversitesi Kampüsü'nde bulunan stabilizasyon havuzu çıkış suları pilot ölçekli yapay sulak alan sistemine beslenmiş ve performansı irdelenmiştir. Yapılan çalışmada, yapay sulak alan sistemlerinin stabilizasyon havuzu çıkış sularından %90 üzerinde AKM, %60'a varan TKOİ, %40'ın üzerinde ÇKOİ ve %60'a varan toplam azot giderebildiği saptanmıştır. Yapay sulak alan sistem çıkışı, deşarj limit değerlerinin çok altında kalmış olup stabilizasyon havuzu çıkış sularının iyileştirilmesinde kullanılabileceği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 110Y014 nolu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

REFERANSLAR

EPA, 2000. Guiding Principles for Constructed Wetlands. EPA 843-B-00-003, Washington. D. C.

Kaya, D., Dilek, B.F., Gökçay, F.C., 2007.

Reuse of lagoon effluents in agriculture by post-treatment in a step feed dual treatment process. *Desalination*, Volume 215, Issues 1-3, 5, Pages 29-36.

Kimwaga, R.J., Mashauri, D.A., Mbwette, T.S.A., Katima, J.H.Y., Jørgensen, S.E., 2004. Use of coupled dynamic roughing filters and subsurface horizontal flow constructed wetland system as appropriate technology for upgrading waste stabilisation ponds effluents in Tanzania. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, Volume 29, Issues 15-18, Pages 1243-1251.

Naz, M., Uyanik, S., Yesilnacar, M. I., Sahinkaya E., 2009. Side-by-side comparison of horizontal subsurface flow and free water surface flow constructed wetlands and artificial neural network (ANN) modelling approach. *Ecological Engineering*, Volume 35, Issue 8, Pages 1255-1263.

Reed, S., Middlebrooks, E. and Crites, R., 1995. *Natural Systems for Waste Management and Treatment*, McGraw Hill.

Torrens, A., Molle, P., Boutin C., Salgot, M., 2009. Impact of design and operation variables on the performance of vertical-flow constructed wetlands and intermittent sand filters treating pond effluent. *Water Research*, Volume 43, Issue 7, Pages 1851-1858.

Araştırma Makalesi

GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP) BÖLGESİ VE CİVARI İLLERDE SERALARIN İKLİMLENDİRME GEREKSİNİMLERİ

Demet YILDIRIM*¹ Ramazan MERAL**

ÖZET

Bu çalışmada GAP bölgesi ve civarında bulunan illerde, ekonomik seracılık için, iklim özellikleri açısından en uygun yetiştirme periyotlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 14 ilin iklim verileri kullanılmış; ısıtma, doğal havalandırma ve soğutma gereksinimi ile aşırı sıcaklık ortamı oluşan aylar belirlenmiştir. Isıtma ihtiyacı açısından Şanlıurfa ili diğer illerden farklı olarak Nisan-Kasım periyodunda seralarda ısıtmaya ihtiyaç görülmemiştir. Yıl bazında Hakkâri ili en yüksek ve Gaziantep ili ise en düşük ısı gereksinimi belirlenmiştir. Çalışma alanında kış mevsiminde güneşlenme miktarları düşük olup Aralık ve Ocak aylarında yapay aydınlatma yapılması gerekmektedir. Doğal havalandırmanın yetersiz kaldığı dönemlerin de belirlendiği çalışma sonucunda, bölge genelinde erken sonbahar, geç ilkbahar ve yaz yetiştiriciliğinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sera, Havalandırma, GAP bölgesi

INDOOR CLIMATE REQUIREMENTS OF GREENHOUSES IN SOUTHEASTERN ANATOLIAN REGION (GAP) AND NEIGHBOURING CITIES

ABSTRACT

In this study, the most suitable growing period was explored in order to continuation of economically feasible greenhouse production in GAP Region and neighbouring cities, based on their climatic properties. Climatic data gathered from 14 different provinces, the time periods for cooling, natural ventilation, heating and extreme heat were determined and compared with each other. Unlike other cities Şanlıurfa province did not need to warm up greenhouses in terms of heating needs from April to November period. Base on the year, Hakkari province displayed the highest and Gaziantep province displayed the lowest heat requirement. There is low amount of winter sun in the study area and artificial lightning needs to be done in December and January. As a result of this study, it is suggested that in addition to early autumn production, late spring and summer production should also be encouraged in region.

Key Words: Greenhouse, Ventilation, GAP region

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun

** Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bingöl

¹Sorumlu yazar: demet.yildirim@omu.edu.tr

1. GİRİŞ

Sera işletmeciliğinde amaç; dış koşulların bitki yetiştirilmesine olanak vermediği dönemlerde gerekli olan optimum çevre koşullarının ve yetiştirme ortamının sağlanması, tüm yıl boyunca ekonomik olarak en yüksek oranda ürün edilmesidir. Bunun amaçla seralar yöre koşullarına uygun olarak planlanmalı ve yönetilmelidir. Seraların planlanmasında dikkate alınması gereken en önemli etmenler havalandırma, ısıtma, soğutma ve ışıklandırma (Öneş, 1986; Arıcı, 1999).

Ülkemizde seracılık başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere, Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde geniş bir alana yayılmıştır. Seracılıkta yörelere göre değişen en önemli gider ısıtma gideridir. Bu etken seraların kurulma yerlerini saptayan en önemli etkidir. Ilıman bir yörede kurulan seranın yakıt gideri, soğuk yörede kurulan seranın yakıt giderinden önemli oranda azdır. Isıtma giderinin sera gelirini aştığı yörelerde ekonomik bir seracılıktan söz edilemez. Seralar için ucuz enerjinin sağlanması yanı sıra, sulamaya elverişli suyun bulunması, ulaşım ve pazarlama olanaklarının yeterli olması istenilen diğer özelliklerdir (Cemek, 2006).

Herhangi bir alanda seracılık faaliyetlerinin yapılabilmesi için, uygun ekolojik koşulların bulunması gerekmektedir. Seracılığın yapıldığı alanlarda sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde güneşlenme oranlarının yüksek olması, kış aylarının ılık geçmesi, hava neminin az olması gerekmektedir. Seralarda yörenin iklim koşulları üretim ekonomisine etki eden en önemli etmendir. Seracılığın yapılacağı bölgenin iklim değerleri bitki gelişimi için gerekli olan sınır değerlerle karşılaştırılmalıdır.

Seralarda bitki gelişimi için gerekli iklim kriterleri genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir. (Sirjacobs, 1989; Verlodt, 1990; Krug, 1991; Baytorun et al., 1996; Von Elsner et al., 2000; Verlodt, 1990; Cemek, 2005).

(1) Sera içi en düşük sıcaklığın 0°C' nin üzerinde olması zorunludur. Günlük minimum dış sıcaklığın 7°C' nin altında olması durumunda ortaya düşük sıcaklık riskleri çıkmaktadır.

(2) Kontrollü ortam yetiştiriciliğinde, 17-27°C arasındaki sıcaklıklar arasında en iyi verim alınmaktadır. Seralarda ısıtma olmaması koşulunda en elverişli dış sıcaklık değeri 12-22°C olarak kabul edilmektedir.

(3) Ortalama günlük dış sıcaklık değeri 11°C 'nin altında ise, özellikle geceleri seralarda ısıtma gerekli olmaktadır. Ortalama günlük sıcaklık 22°C' nin üzerine çıktığında ise yapay soğutma ihtiyacı vardır. Ortalama sıcaklıklar 12 ve 22°C arasında olduğunda doğal havalandırma yeterli olmaktadır.

(4) Bitkiler için maksimum hava sıcaklığı 35-40°C, minimum toprak sıcaklığı ise 15°C' dir.

(5) Kasım, Aralık ve Ocak aylarındaki minimum güneşlenme süresinin 500-550 saat olması arzu edilir. Etkili bir yetiştiricilik günlük radyasyon toplamı 2300 whm⁻²gün⁻¹, sınır değer ise 1000 whm⁻²gün⁻¹ olarak belirtilmektedir. Yoğun üretimler için yapay aydınlatma kullanılabilir.

(6) Domates, biber, hıyar, kavun ve fasulye gibi bitkilerin sıcaklık ihtiyaçları ortalama 15-18.5°C arasında olduğunu belirtmişlerdir.

(7) Seralarda bağıl nem değeri domates, biber, hıyar, kavun ve fasulye gibi bitkiler için %70-90 arasında olmalıdır.

Bu çalışmada GAP bölgesi ve civarında yer alan iller dikkate alınmıştır. GAP Güneydoğu Anadolu Bölgesinin her alanda kalkınmasını sağlayacak olan çok amaçlı bir bölgesel kalkınma projesidir. GAP sulama projeleriyle bölgenin tarım kültürü, kullanılan tarım yöntemleri, yetiştirilen ürün çeşidi, tarımsal üretim ve verim miktarları önemli oranda değişecek ve sulama projeleri kapsamındaki alanlarda tarımsal faaliyetleri karakteri önemli oranda değişecektir. Bölgede jeotermal kaynaklarının önemli bir potansiyele sahip olması, seracılığın gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir (Yenmez, 2004). Çalışmada, bu alanda yer alan 14 adet iklim istasyonundan alınan iklim verileri incelenmiş ve serada yetiştiriciliği açısından, iklimsel avantaj ve dezavantajların karşılaştırılması yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma GAP bölgesi ve civarında yer alan 14 il için ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık, yağış ve ışınım değerleri ilgili meteoroloji istasyonlarından elde edilmiştir (Anonymous, 2009). Çalışmada, sera yetiştiriciliği açısından iklimsel verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçların ışığında; ısıtma, havalandırma ve

soğutma dönemleri belirlenerek seralarda iklimlendirme istekleri karşılanmıştır.

Havalandırma etkinliğinin belirlenmesinde ısı dengesi eşitliği kullanılarak 1/6, 1/4, 1/2 ve 1/1, 2/1 hacim/dakika hava değişim oranları için, sera iç ortam sıcaklıkları tahmin edilmiştir. Söz konusu ısı dengesi eşitliği; (Hellickson ve Walker, 1983, Ünlükara, 1996, Cemek ve Demir, 1999, Yağanoğlu, 2003);

$$(1-EF)\tau LA_g = U A_c (t_i - t_d) + \frac{M}{v} c_p (t_i - t_d) + 0.5 V_g N (t_i - t_d)$$

Eşitlikte;

E : Evapotranspirasyonun güneş radyasyonuna oranı (0.5),

F : Bitki örtü katsayısını (0.7)

τ : Örtü malzemesi ışık geçirgenlik oranı (%90),

I : Güneş radyasyon yoğunluğu (KW m^{-2}),

A_g : Sera taban alanı (m^2),

U : Sera örtüsü ısı geçirme katsayısı ($\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$),

A_c : Sera örtü yüzey alanı (m^2),

M : Havalandırma miktarı ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$),

v : Havanın özgül hacmi ($\text{m}^3 \text{kg}^{-1}$),

c_p : Havanın özgül ısısı ($1 \text{ KJ kg}^{-1}\text{C}^{-1}$),

V_g : Sera hacmi (m^3),

N : İnfiltrasyonla oluşan hava değişim sayısı (1/h),

t_i : Sera iç ortam sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$),

t_d : Dış ortam sıcaklığıdır ($^{\circ}\text{C}$).

Özgül hacim değerleri psikrometrik diyagram kullanılarak belirlenmiştir. Isı tüketiminin hesaplanması için dış sıcaklık ve güneş radyasyonu göz önüne alınmış ve etkin ısı tüketimi (q_H) aşağıdaki eşitlikle tahmin edilmiştir (Anonymous, 1992).

$$q_H = \left(\frac{A_c}{A_g}\right) \times U \times (t_i - t_d) - q_{GI} \times D \times \eta$$

Eşitlikte; q_H etkin ısı tüketimini (Wm^{-2}), q_{GI} güneş radyasyonu yoğunluğunu (Wm^{-2}), D güneş radyasyonu geçirgenlik oranını (0.6-0.7), η serada radyasyon enerjisinin ısı enerjisine çevirme faktörünü (0.5-0.7) ifade etmektedir (Cemek, 2006).

Seralarda ısı gereksinimi hesabında; sera içi sıcaklığı 17°C , sera dış sıcaklığı aylık

ortalama sıcaklık, güneş radyasyonu geçirgenlik oranı 0.65, radyasyon enerjisinin ısı enerjisine çevirme faktörü 0.6 alınmış ve güneş radyasyonu yoğunluğu ise meteoroloji istasyonlarında ölçülen aylık ortalama veriler kullanılmıştır.

Isıtma gereksiniminin hesaplanmasında, dış sıcaklık olarak aylık ortalama sıcaklık ve sera içi sıcaklığı olarak da sera bitkilerinin çoğunun gereksinimlerini karşılayabildiği 15°C alınmıştır (Anonymous, 1992).

Seralarda havalandırma sistemiyle yapılacak havalandırma miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$Q = 1.83 A_c [h(t_i - t_d)/(t_d + 273)]^{0.5}$$

Eşitlikte;

Q : Havalandırma miktarı ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)

A_c : Hava çıkış açıklıkları oranı (m^2)

h : Hava giriş ve çıkış açıklıkları arası yükseklik farkı (m)

Hava giriş açıklıkları alanı hava çıkış açıklığının 2/3'ü olarak önerilmektedir (Cemek, 2005).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Isıtma

Çalışma alanında yer alan 14 ilde kurulacak, 600 m^2 yay çatılı seraların ısıtma gereksinimleri (W) hesaplanmış ve aylara göre Çizelge 1 de verilmiştir. Belirtilen literatür ışığında, sıcaklığın 12°C ' nin altına düştüğünde ısıtma yapılması baz olarak alınmış (Sirjacobs, 1989) ve Şekil 1 de bu dönemler verilmiştir.

Şekil 1 ve Çizelge 1 de görülebileceği gibi Şanlıurfa ili diğer illerden farklı olarak Kasım ayında ısınma gereksinimi olmayıp, Nisan ayında da en düşük ısıtma gereksinimine sahiptir. Dezavantajlı olarak, Bingöl, Elazığ, Hakkâri ve Muş illeri Nisan ayında, Bitlis ili ise Ekim ayında ısıtma ihtiyacı göstermiştir. Toplam yıl dikkate alındığında Hakkâri ili en yüksek, Gaziantep ili ise en düşük ısıtma gereksinimine sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Çalışma Alanında Bulunan İllerde Kurulacak 600 m² Yay Çatılı Seraların Isıtma Gereksinimleri (*)

İller	Aylar												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adıyaman	27.90	27.00	13.65	-	-	-	-	-	-	-	8.37	51.31	128.23
Batman	27.07	26.44	13.38	-	-	-	-	-	-	-	12.29	50.13	129.31
Bingöl	26.04	25.24	25.37	5.72	-	-	-	-	-	-	33.77	48.74	164.88
Bitlis	25.84	26.02	16.84	-	-	-	-	-	-	9.22	51.64	49.49	179.05
Diyarbakır	27.63	26.77	18.03	-	-	-	-	-	-	-	26.50	51.99	150.92
Elazığ	26.74	25.56	26.04	4.21	-	-	-	-	-	-	34.47	49.20	166.22
Gaziantep	20.93	20.78	13.58	-	-	-	-	-	-	-	17.34	33.45	106.08
Hakkâri	38.43	38.19	37.27	24.05	-	-	-	-	-	-	42.60	61.60	242.14
K.Maraş	28.28	27.31	13.76	-	-	-	-	-	-	-	12.91	51.28	133.54
Kilis	28.96	28.02	14.11	-	-	-	-	-	-	-	54.52	52.72	178.33
Malatya	27.18	26.31	22.23	-	-	-	-	-	-	-	26.10	52.90	154.72
Muş	26.09	25.23	25.61	12.53	-	-	-	-	-	-	42.68	48.98	181.12
Siirt	27.77	26.92	22.60	-	-	-	-	-	-	-	12.37	50.83	140.49
Şanlıurfa	28.58	27.65	9.23	-	-	-	-	-	-	-	-	43.50	108.96

*Çizelge 1 değerlerinin 1000'e bölünmüş halidir

3.2. Güneşlenme süresi

Seralarda bitki gelişimini etkileyen diğer iklim elemanı güneşlenme süresidir. Yıllık güneşlenme süresi coğrafi bölgelere göre değişmektedir. Türkiye'de yıllık güneşlenme yönünden en önde 3000-3200 saatle Şanlıurfa, Mardin ve Antalya illeri gelirken bunu yılda 2800-3000 saat ile Gaziantep, Adıyaman, Siirt ve Bitlis illeri izlemektedir. Güneşlenme süresi en az olan yerler ise başta Doğu ve Batı Karadeniz bölgeleri olup yılda 1600 saat ile 1800 saat arasında güneş almaktadır. Seracılıkta genel olarak Kasım, Aralık ve Ocak aylarındaki toplam güneşlenme süreleri 500-550 saat olması istenmektedir (Baytorun, 1996).

Çalışma alanındaki illerde günlük toplam radyasyon eşik değeri, Aralık ve Ocak aylarında, Krug (1991) tarafından belirtilen 2-2.3 kWhm⁻²d⁻¹ değerinden daha düşüktür. Şubat – Ekim periyodunda toplam radyasyon değeri 2.3 kWhm⁻²d⁻¹ değerinin çok üstüne çıkmıştır. Kasım ayında ise Batman, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Gaziantep, Malatya ve Muş illerinde toplam radyasyon miktarı istenilen değer in altında bulunmuştur (Şekil 1).

Seralarda ışık ve sıcaklık kış mevsiminde bitkisel üretimi kısıtlayan bir etmen olup bitkisel üretimi optimum seviyede yapabilmek için seralarda yapay aydınlatma yapılması ve seraya ulaşan ışınım düzeyinin artırılması gerekmektedir. Çalışma alanında bulunan illerde kış mevsiminde güneşlenme miktarı

düşük olup Aralık ve Ocak aylarında yapay aydınlatma yapılması gerekmektedir. Aydınlatma için basınçlı sodyum, metal halojen ve civa buharlı lambalar kullanılabilir (Cemek, 2006).

3.3. Doğal Havalandırma

Seralarda doğal havalandırmanın yeterli olması için ortalama günlük sıcaklık 12-22°C arası olması istenmektedir. Ortalama günlük sıcaklık 22°C' nin üzerinde olması durumunda seraların belirlenen dönemlerde boş bırakılması veya soğutma işleminin uygulanması gerekmektedir.

Çalışma alanındaki illere ilişkin ortalama günlük sıcaklıklarına göre havalandırma ihtiyaçları Şekil 1' de gösterilmiştir. Elde edilen bulgulara göre;

- Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Siirt, illerinde,

- Temmuz ve Ağustos aylarında Bingöl, Bitlis, Hakkâri, Muş illerinde,

- Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında Şanlıurfa ilinde doğal havalandırmanın yetersiz olduğu görülmüştür. Bu illerde doğal havalandırmanın yetersiz kaldığı aylarda güneş radyasyonunun en yüksek olduğu zamanlarda mekanik havalandırma sistemlerine ihtiyaç duyulmadan yapay soğutma sistemleri kullanılarak iç ortam sıcaklığı düşürülebilir (Baytorun, 1995).

Seralarda yetiştirilen bitkilerin optimum sıcaklık ihtiyaçları 15–27°C arasında olması isteği göz önüne alınarak iç ortam sıcaklık değerleri belirlenmiştir. Seralarda havalandırma etkinliği hava değişim oranına bağlı olarak Çizelge 2’deki gibi gruplar dikkate alınmıştır. (Anonim, 1992). Günlük ortalama sıcaklık değerlerine göre 600 m² taban alanına sahip yay çatılı plastik seralar için iç ortam sıcaklık değerleri belirlenmiştir (Çizelge 3). İç ortam sıcaklık değerlerinin belirlenmesinde 1/6, 1/4, 1/2 ve 1/1 hacim/dakika hava değişim oranları seçilmiştir.

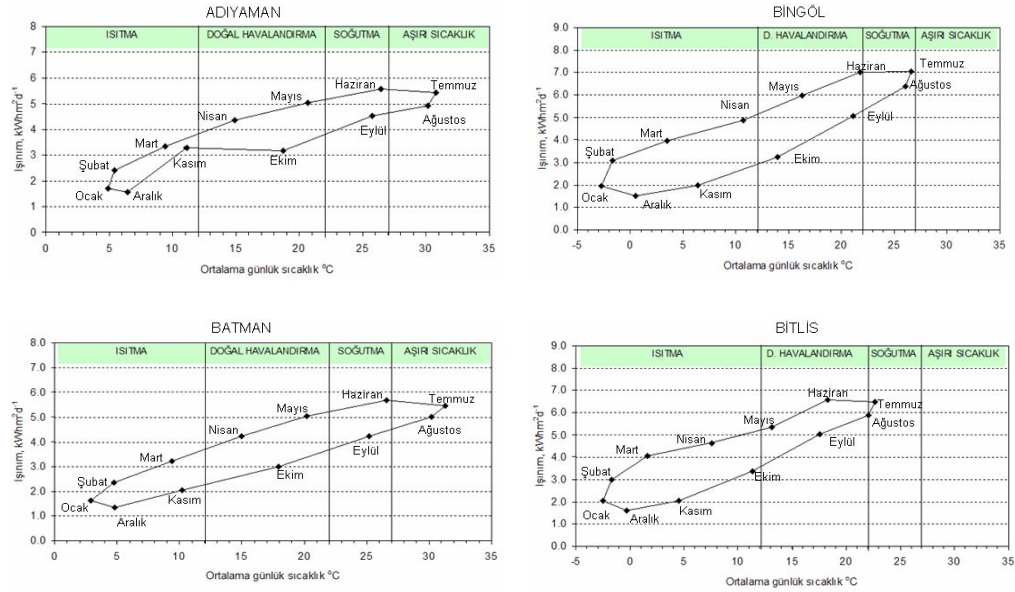
Çizelge 2. Havalandırma Etkinliğine Göre Hava Değişim Katsayısı

Havalandırma Etkinliği	Hava değişim oranı (hacim/saat)
Yetersiz	1-20
İyi	20-50
Çok iyi	50 <

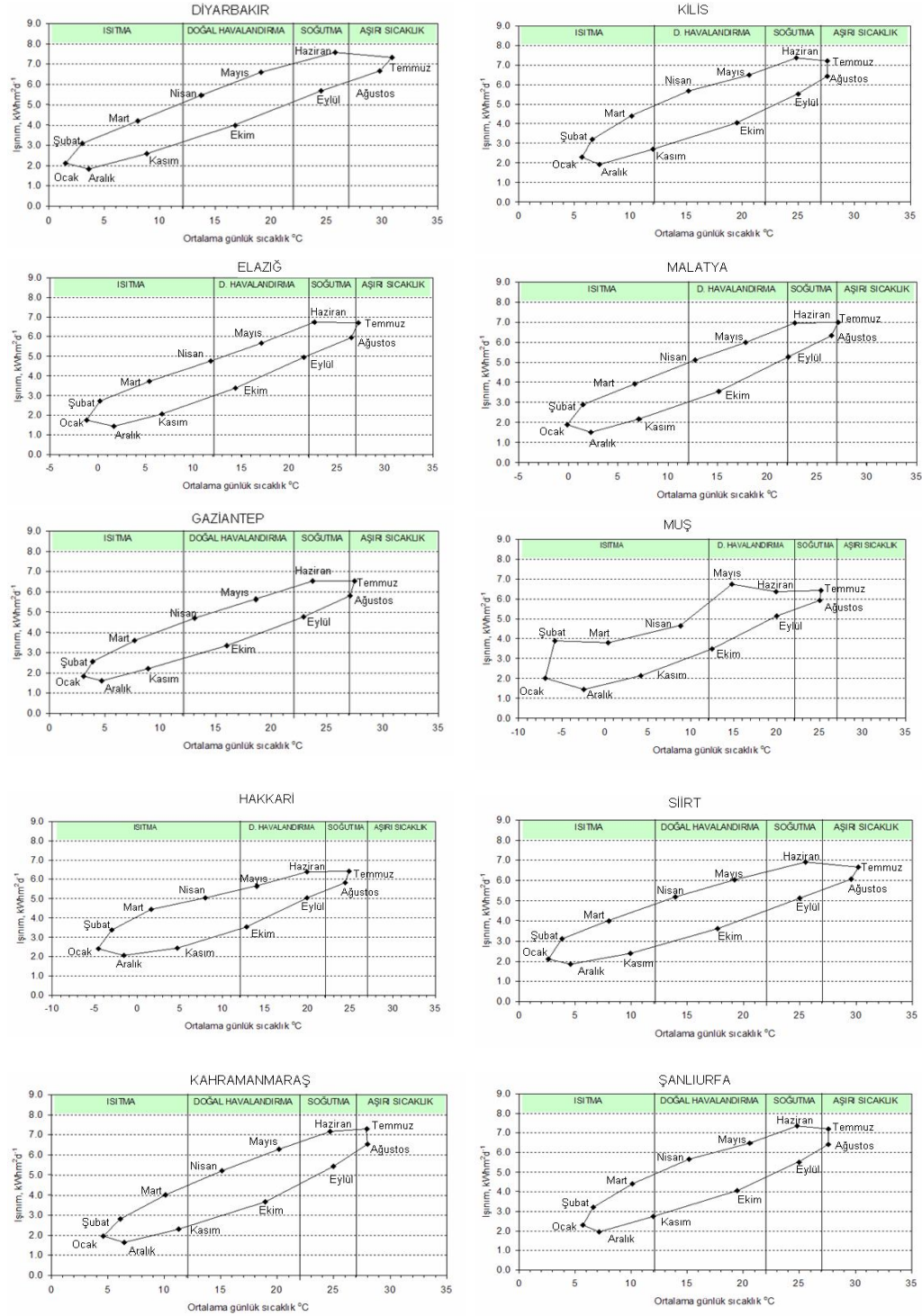
Seralarda yeterli havalandırma sağlanması için hava değişim oranı 60 h⁻¹ olarak alınabilir. Serada dakikada bir hava değişimi olması durumunda, iç ortam sıcaklığı dış ortam

sıcaklığından 5°C daha yüksektir. İç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı 5°C olması genellikle uygun olduğundan, serada dakikada bir hava değişimi olması önerilir (Öztürk ve Başçetinçelik, 2002).

Çizelge 3 incelendiği zaman 600 m² taban alanına sahip serada 1 hacim/dakika hava değişim oranında Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında bazı illerde iç ortam sıcaklıkları 27 °C’ nin üzerine çıkmıştır. Bu değer bitkiler için optimum sınır değer olduğu için bu değer üzerinde sıcaklığa sahip aylarda mekanik havalandırmaya ihtiyaç vardır. 1/6 hava değişim oranında bu bölgedeki iller için mart ve nisan aylarında istenilen eşik değere sahiptirler. Mayıs ayından Ocak ayına kadar olan dönemde sıcaklık değerleri optimum sınırın üzerine çıkmıştır. Genel olarak (birkaç il dışında) 1/4 hava değişim oranında; Nisan, Mayıs, Kasım ve Aralık ayında, 1/2 hava değişim oranında ise Nisan, Mayıs, Kasım ve Aralık ayı için eşik değerlere sahiptir.



Şekil 1. Çalışma Alanında Günlük Sıcaklık ve Işınım Değerlerine Göre Seralarda İklimlendirme İsteklerinin Karşılaştırılması



Şekil 1(devam). Çalışma Alanında Günlük Sıcaklık ve Işınım Değerlerine Göre Seralarda İklimlendirme İsteklerinin Karşılaştırılması

Çizelge 3. Çalışma Alanında 600 m² taban alanına sahip yay çatılı plastik sera kurulması durumunda farklı havalandırma oranlarına göre sera içi sıcaklıkları.

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Havalandırma Oranı 1/6 (Hacim/ Dakika)												
ADİYAMAN	17.0	17.5	21.5	25.3	32.3	36.7	42.4	42.0	36.6	44.8	33.3	29.3
BATMAN	15.0	16.5	21.3	26.3	31.6	37.8	42.7	41.7	37.0	42.5	33.5	27.2
BİNGÖL	9.0	9.7	14.8	21.6	27.2	32.6	37.6	37.1	32.3	38.0	29.0	22.4
BİTLİS	9.6	10.0	13.2	18.8	24.3	29.4	33.9	33.4	29.1	35.7	27.6	22.0
DİYARBAKIR	13.8	15.0	20.0	25.2	30.6	37.2	42.4	41.5	36.4	41.7	32.3	26.6
ELAZIĞ	10.9	11.8	17.1	23.0	28.3	33.8	38.4	37.8	33.1	38.8	29.9	24.0
GAZİANTEP	20.6	21.3	24.6	29.2	34.5	39.5	43.3	43.1	39.6	46.0	37.7	32.7
HAKKÂRİ	12.8	14.2	18.3	24.0	29.7	35.6	40.5	40.3	36.5	42.6	33.3	26.1
K.MARAŞ	17.2	18.2	22.3	26.7	31.8	36.2	39.6	39.8	37.0	44.1	35.5	29.4
KİLİS	18.6	19.0	22.6	27.2	32.5	36.6	39.5	39.6	37.3	45.2	36.1	30.6
MALATYA	12.1	13.3	18.6	24.1	29.1	34.0	38.4	38.0	33.7	39.7	30.3	25.5
MUŞ	5.0	5.6	12.0	20.0	26.0	30.9	36.2	36.2	31.5	36.8	27.1	19.7
ŞANLIURFA	18.5	18.9	22.7	27.9	34.0	39.5	43.4	42.9	39.1	45.6	36.3	30.4
SİİRT	15.0	15.8	20.0	25.4	30.7	36.9	41.7	41.2	36.8	42.5	33.4	27.3
Havalandırma Oranı 1/4 (Hacim/ Dakika)												
ADİYAMAN	14.5	15.0	19.0	23.3	30.0	34.7	40.1	39.6	34.4	39.6	28.8	24.4
BATMAN	12.6	14.2	18.9	24.0	29.4	35.6	40.5	39.4	34.6	37.6	28.8	22.6
BİNGÖL	6.6	7.3	12.5	19.4	25.0	30.5	35.4	35.0	30.1	33.1	24.4	18.0
BİTLİS	7.1	7.6	10.9	16.6	22.0	27.2	31.7	31.1	29.8	30.8	22.8	17.4
DİYARBAKIR	11.4	12.5	17.6	23.0	28.3	35.0	40.2	39.1	34.0	36.7	27.5	22.0
ELAZIĞ	8.4	9.4	14.7	20.8	26.0	31.5	36.2	35.6	30.8	34.0	25.2	19.4
GAZİANTEP	17.0	17.8	21.2	26.0	31.3	36.4	40.2	40.0	36.3	40.0	32.0	30.0
HAKKÂRİ	9.2	10.7	15.0	20.8	26.6	32.5	37.4	37.2	33.2	36.6	27.5	20.4
K.MARAŞ	14.6	15.8	19.8	24.4	29.5	34.0	37.3	37.5	34.6	39.1	30.6	24.7
KİLİS	16.0	16.5	20.0	24.8	30.2	34.3	37.2	37.3	34.9	40.0	31.2	26.0
MALATYA	9.6	10.8	16.1	21.8	26.8	31.7	36.2	35.7	31.4	34.8	25.6	20.8
MUŞ	2.5	3.3	9.6	17.6	23.7	28.7	34.0	34.0	29.2	32.0	22.4	15.2
ŞANLIURFA	15.8	16.4	20.3	25.6	31.7	37.2	41.1	40.6	36.7	40.5	31.5	25.7
SİİRT	12.5	13.4	17.6	23.0	28.4	34.6	39.4	39.0	34.5	37.5	28.7	22.7

Çizelge 3 (devamı). Çalışma Alanında 600 m² taban alanına sahip yay çatılı plastik sera kurulması durumunda farklı havalandırma oranlarına göre sera içi sıcaklıkları.

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Havalandırma Oranı 1/2 (Hacim/ Dakika)												
ADİYAMAN	10.7	11.3	15.4	20.1	26.5	31.6	36.6	36.2	31.2	31.8	22.1	17.7
BATMAN	8.9	10.6	15.3	20.6	26.0	32.3	37.0	36.0	31.1	30.2	21.8	15.9
BİNGÖL	3.0	4.0	9.1	16.1	21.7	27.2	32.1	31.6	26.7	26.0	18.0	11.3
BİTLİS	3.4	4.0	7.4	13.1	18.7	23.8	28.3	27.8	23.4	23.5	16.0	10.6
DİYARBAKIR	7.9	9.0	14.0	19.5	24.9	31.6	36.7	35.7	30.5	29.3	20.5	15.0
ELAZIĞ	4.8	5.9	11.2	17.4	22.7	28.2	32.8	32.2	27.3	26.6	18.2	12.7
GAZİANTEP	11.7	12.5	16.1	21.1	26.6	31.6	35.5	35.2	31.3	31.0	23.2	18.5
HAKKARİ	3.9	5.5	9.8	16.0	21.8	27.7	32.7	32.4	28.5	27.6	18.8	12.0
K.MARAŞ	10.8	12.1	16.1	21.0	26.0	30.5	33.8	34.0	31.0	31.6	23.4	17.8
KİLİS	12.1	12.8	16.3	21.2	26.6	30.7	33.6	33.7	31.2	32.3	24.0	18.8
MALATYA	6.0	7.3	12.5	18.4	23.5	28.5	28.4	32.8	32.3	28.0	27.4	18.6
MUŞ	-1.1	0.0	6.0	14.3	20.4	25.4	30.7	30.7	25.7	24.6	15.5	8.5
ŞANLIURFA	12.0	12.7	16.6	22.0	28.1	33.7	37.6	37.0	33.0	32.9	24.3	18.7
SİİRT	8.7	9.7	14.0	19.6	25.0	31.3	36.0	35.4	31.0	30.1	21.6	15.8
Havalandırma Oranı 1 (Hacim/ Dakika)												
ADİYAMAN	8.1	8.8	12.8	17.8	24.0	29.4	34.2	33.6	28.9	26.2	17.4	12.8
BATMAN	6.3	8.0	12.7	18.2	23.4	29.8	34.6	33.5	28.6	24.9	16.8	11.1
BİNGÖL	0.6	1.4	6.7	13.8	19.4	25.0	29.8	29.3	24.3	20.8	12.7	6.6
BİTLİS	0.8	1.6	4.9	10.8	16.3	21.5	25.9	25.3	20.9	18.2	11.0	6.0
DİYARBAKIR	5.0	6.4	11.4	17.0	22.4	29.1	34.2	33.2	27.9	23.9	25.4	10.2
ELAZIĞ	2.2	3.4	5.7	14.9	20.3	25.8	30.4	29.7	24.8	21.3	13.2	8.0
GAZİANTEP	8.0	8.8	12.5	17.6	23.1	28.3	32.0	31.7	27.7	24.6	17.0	12.6
HAKKARİ	0.2	1.8	6.3	12.5	18.5	24.4	29.3	29.0	24.6	21.3	12.7	6.1
K.MARAŞ	8.1	9.5	13.6	18.4	23.6	28.0	31.3	31.5	28.5	26.1	18.2	12.9
KİLİS	9.3	10.1	13.6	18.6	24.0	28.2	31.0	31.1	28.6	26.8	18.8	13.8
MALATYA	3.3	4.8	10.0	16.0	21.0	26.0	30.4	29.8	25.4	22.1	13.6	8.9
MUŞ	-3.6	-2.6	3.6	12.0	18.0	23.0	28.3	28.2	23.3	19.4	10.6	3.7
ŞANLIURFA	9.3	10.0	14.0	19.5	25.6	31.2	35.0	34.5	30.5	27.4	19.1	13.7
SİİRT	6.0	7.2	11.4	17.2	22.5	28.8	33.5	32.9	28.4	24.8	16.6	11.0

Yay çatılı 600 m² taban alanına sahip seralar için belirlenen farklı hava değişim oranlarına göre havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları Çizelge 4' de verilmiştir. 1 hacim/dakika hava değişim oranında hava

çıkış açıklığı aylara göre 80 ile 125 m² arasında farklılık göstermektedir. Hava giriş açıklığı yaklaşık 50 ve 84 m² arasında farklılık göstermektedir.

Çizelge 4. GAP bölgesinde bulunan illerde 600 m² taban alanına sahip yay çatılı plastik sera kurulması durumunda farklı havalandırma oranlarına göre havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları (m²).

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Havalandırma Çıkış Açıklıkları												
1/6	9.8	10.0	10.1	10.6	10.6	11.2	10.8	10.8	11.0	7.1	7.4	7.3
1/4	16.7	17.0	17.2	17.8	17.9	18.7	18.0	18.0	18.3	12.0	12.4	12.2
1/2	42.7	43.2	44.2	44.6	45.0	47.2	45.8	45.6	46.2	30.6	31.7	41.8
1	112.3	115.2	116.0	119.6	120.0	124.7	121.0	120.4	121.9	80.9	83.6	83.3
Havalandırma Giriş Açıklıkları												
1/6	6.6	6.7	6.8	7.3	7.0	7.5	7.1	7.1	7.3	4.7	4.9	4.9
1/4	11.1	11.3	11.5	12.2	12.0	12.5	12.0	12.0	12.2	8.0	8.3	8.2
1/2	28.4	28.7	29.1	30.8	30.3	30.6	30.3	30.4	30.8	20.3	21.0	21.0
1	75.5	76.5	76.5	79.7	80.0	83.1	80.6	80.3	81.3	53.9	55.7	54.7

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye seracılığın yaygın olarak yapıldığı ülkelerden biri olup özellikle ekolojik koşulların uygunluğu nedeniyle önemli bir seracılık potansiyeline sahiptir. GAP bölgesinde yapılan seracılık faaliyetlerinde özellikle alternatif kaynakların kullanılması seracılığın gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bugün Türkiye'de seracılığın yoğun olarak başladığı yerlerden biri de Harran ovası olup farklı jeotermal kaynaklardan yararlanılmaktadır. Bölgede bu fırsatlar altında iklim özelliklerine bağlı olarak; ısıtma, havalandırma ve soğutma dönemleri belirlenerek seralarda iklimlendirme isteklerinin sağlanması seracılığın gelişmesine büyük katkı sağlayacaktır. Seracılığın bitki yetiştirme tekniği ile ilgili tarımsal ve ekonomik sorunları yanında; mühendislik yönünden çözüm bekleyen çeşitli sorunları vardır, bunlar seraların planlanması yanında ısıtma, soğutma, havalandırma olarak sıralanabilir. Seralarda yapılacak bitkisel üretimin ekonomik anlam taşıyabilmesi için gerek seranın yapımı ve gerekse sera içi çevre koşullarının düzenlenmesi sırasında, teknik ve agroteknik gereklerin, pazar koşullarını da dikkate alan bir denge içinde ele alınması ve sorunların bu görüşle çözülmesi gerekir.

Bu nedenle sera tipinin, şeklinin, yapı malzemesinin belirlenmesinin yanı sıra ısıtma, havalandırma, serinletme, nemlendirme, sulama, ekim, bakım, hasat vb. uygulamalar için gerekli düzenler, işin başında doğru seçilmeli ve seranın gelişme olanakları iyi planlanmalıdır. Bunlar göz önüne alınarak bölge için en uygun yetiştiriciliğin ve ekonomik seracılığı yapılmasına katkı sağlamak amacıyla ve gelecek de yapılacak olan çalışmalara alt yapı oluşturmak için yapılmıştır.

Bu çalışma sonucunda, GAP bölgesi ve civarında bulunan illerde seracılık açısından iklim değerleri dikkate alınarak yapılan değerlendirme de birkaç il dışında;

-Sonbahar döneminde Eylül ve Ekim aylarında, ilkbahar döneminde Nisan ve Mayıs aylarında, yaz döneminin Haziran ayında veya

-Yaz döneminde Temmuz ve Ağustos aylarında, Kış döneminde Aralık, Ocak ve Şubat aylarında seracılık yapmak da avantajlı olduğu görülmüştür.

Yeni teknolojilerin kullanılarak ihtiyaç duyulan sera iklimlendirme isteklerinin sağlanması hem GAP bölgesi hem de Türkiye seracılığının gelişimi için büyük önem taşımaktadır. Bu bölgenin ekolojik

koşullarından dolayı biber, kayısı gibi sebze ve meyvelerin yetiştiriciliği önem taşımaktadır. Yaz döneminde seralarda soğutma masraflarının yüksek olması durumunda seralar sadece yetiştiricilik değil kurutma amaçlı olarak da kullanılması önerilir. Bu konuda özellikle yörede kendini gösteren yetiştirici bilgi eksikliğinin araştırmalar ve eğitim programlarıyla giderilmesi gerekmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1992. Heating, Ventilating and Cooling Greenhouses. American Society of Agricultural Engineering Standarts, USA, 500-505.
- Anonymous, 2009. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Arıcı, İ., 1999. Sera Yapım Tekniği,. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları, 44, Bursa.
- Baytorun, N., 1995. Seralar (Çeviri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları No:110, Adana.
- Baytorun, N., Abak, K., Üstün, S., İkiz, Ö., 1996. GAP Alanında Sera Tarımı Potansiyeli Sahil Bölgeleri ile Karşılaştırılması. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu. 7-10 Mayıs, Şanlıurfa.
- Cemek, B., Karaman, S., Ünlükara, A., 2006. Tokat Yöresinde Seraların İklimlendirme Gereksinimleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 23 (1), 25-36, Tokat
- Cemek, B., 2005. Samsun İl ve İlçelerinde Seraların İklimsel İhtiyaçlarının Belirlenmesi, OMÜ.Zir.Fak. 20 (3):34-43, Samsun (Basımda).
- Cemek, B. and Y. Demir, 1999. Prevailing conditions, problems and development possibilities of greenhouses in the Black Sea Region. Tr.J.of Agriculture and Forestry , 23(29), 431-439.
- Hellickson, M.A., Walker, J.N., 1983. Ventilation of Agricultural Structures. Published by: ASAE, 372 pp., American Society of Agricultural Engineers 2950 Niles Road, St. Joseph, Michigan, 49085-9659 USA.
- Krug, H., 1991. Gemueseproduktion (Vegetable production) Parey, Berlin, Hamburg, Germany.
- Öneş, A., 1986. Sera Yapım Tekniği 2.Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 1165, Ankara.
- Öztürk, H.H., Başçetinçelik, A., 2002. Seralarda Havalandırma., Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın No: 227, Ankara.
- Sirjacobs, M., 1989. Greenhouses in Egypt, Protected Cultivation in the Mediterranean Climate. FAO, Rome, Italy.
- Ünlükara, A., 1996. Tokat merkez İlçede bulunan çelik konstrüksiyonlu cam seraların iklimsel ve yapısal yönden incelenmesi ve geliştirme olanakları üzerine bir araştırma. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Ens. Tarımsal Yapılar ve ve Sulama Böl.A.B.D.Erzurum.
- Verloot, H., 1990. Greenhouses in Cyprus, Protected Cultivation in the Mediterranean Climate. FAO, Rome, Italy.
- Von Elsner, B., Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Mistriotis, A., Von Zabeltitz C., Gratraud, J., Russo, G., Suay-Cortes, R., 2000. Review of structural and functional characteristics of greenhouses in European Union countries, part I. design requirements. Journal of Agricultural Engineering Research, 75 (1), 1-16.
- Yağanoğlu, V., 2003. Sera Yapım Tekniği. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:200, Erzurum.
- Yenmez, N., 2004. Harran Ovasında Seracılık Faaliyetleri ve Sorunları, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi, Sayı 12, Sayfa 97-104, İstanbul.

Araştırma Makalesi

İLERİ MAKARNALIK BUĞDAY HATLARININ FARKLI ÇEVRELERDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Seydi AYDOĞAN^{1*}, Mehmet ŞAHİN¹, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹, Musa TÜRKÖZ¹

ÖZET

Bu araştırma, 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme periyodunda 13 makarnalık buğday genotipinin (4 çeşit ve 9 hat) verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Konya ve Çumra lokasyonlarında kuru şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Verim ve kalite özellikleri; genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonundan etkilenmektedir. Araştırmada çeşit ve hatların incelenen özelliklerinin çevre şartlarından önemli derecede etkilendikleri görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre genotiplerin iki yıl ve dört çevredeki tane verimi 266.06-329.47 kg/da, bin tane ağırlığı 30.31-37.88 g, hektolitre ağırlığı 74.37-74.95 kg/Lt, protein oranı % 14.51-16.21, mini SDS sedimantasyon 5.18-7.93 ml ve irmik rengi (b) değeri 17.11-22.40 arasında değişmiştir. Verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Makarnalık buğday, Tane verimi, Kalite özellikleri

ASSESSMENT OF ADVANCED DURUM WHEAT LINES FOR YIELD AND QUALITY TRAITS AT DIFFERENT ENVIRONMENT

ABSTRACT

This research was carried out with aiming to determine yield and some quality parameters of 13 durum wheat genotypes (4 varieties and 9 lines) in the growing period of 2007-2008 and 2008-2009 under rainfed conditions in Konya and Çumra location in randomized complete block design with 4 replicates. Genotype, environment and genotype x environment interaction influence yield and quality traits. It has been observed that the characteristics of line and varieties are significantly affected by conditions of environment. According to the results including two years and four location averages ranged between; 266.06-329.47 kg/da in grain yield, 30.31-37.88, in thousand kernel weight, 74.37-74.95 kg/Lt in test weight, 14.51-16.21 % in protein content, 5.18-7.93 ml in mini SDS sedimentation and 17.11-22.40 in color value of semolina (b). Correlations among yield and quality traits changed under different locations.

Key Words: Durum wheat, Grain yield, Quality characteristics

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ereğli Yolu 2. Km Pk: 125 420020/ KONYA
Sorumlu yazar: seydiaydogan@yahoo.com

GİRİŞ

Makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) makarna, irmik ve bulgur sanayinin vazgeçilmez hammaddesidir. Makarnalık buğdayın, ekmeçlik buğdaya göre daha özel iklim ve toprak isteklerinin olması dünyanın her yerinde yetiştirilmesini engellemektedir. Önemli makarnalık buğday üreticisi ülkelerden biri olan Türkiye’de toplam buğday ekim alanının yaklaşık % 30’unu makarnalık buğday ekim alanı oluştururken, 1990’lı yıllardan sonra bu oran belirgin bir şekilde düşmüş ve 2007 yılında % 15’lere kadar gerilemiştir (Anonim 2007). Bu nedenle bir bölgede tarımsal araştırmalar yapılırken, öncelikle yöreye uygun çeşitlerin tespit edilmesi ve kaliteli ürün elde edebilmek için gerekli kültürel yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Bugüne kadar farklı ekolojilerde makarnalık buğdayla ilgili olarak bir çok çalışma (Öztürk ve Çağlar, 2001) yapılmış olup, tane verimi ve incelenen karakterler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu karakterlere ilişkin değerlerin ekolojik şartlara göre önemli derecede farklı oldukları belirlenmiştir. Konya şartlarında yapılan bir araştırmada (Sade ve ark. 1999), tane veriminin 342.3-563.2 kg/da, bin tane ağırlığının 38.9-46.1 g, hektolitre ağırlığının 79.09-81.6 kg/lt arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Çukurova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin tarımsal özelliklerini araştıran Genç ve ark. (1987), bin tane ağırlığının 44.1-56.8 g, hektolitre ağırlığının 79.5-83.9 kg/lt, tane veriminin ise 587-651 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yılmaz ve Dokuyucu (1994) tarafından Kahramanmaraş koşullarında yürütülen diğer bir araştırmada çeşitlere ait bin tane ağırlıkları 33.7-44.9 g, hektolitre ağırlıkları 78.8-82.5 kg/lt, tane verimleri ise 468-566 kg/da arasında bulunmuştur. Öztürk ve Çağlar (2001), bazı makarnalık buğday çeşitleri ile ekolojisi biraz daha farklı olan Erzurum da yaptıkları bir başka araştırmada ise bin tane ağırlığını 35.5-45.3 g, hektolitre ağırlığını 74.5-79.9 kg/lt, tane verimini ise 68.4-175.6 kg/da arasında bulmuşlardır. Kaliteye önem veren makarna sanayicileri, protein miktarı yüksek, protein kalitesi iyi, renk bakımından yeterli ve pişme kalitesi uygun çeşitler istemektedir.

Bu çalışma ile Konya koşullarına uygun makarnalık buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek, kalite özellikleri yönüyle üstün performans gösteren

genotipler tespit edilerek ülke ekonomisine önemli katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın tarla denemeleri 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, laboratuvar çalışmaları ise 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kuru makarnalık bölge verim denemesinde (KMBVD) 9 hat ve 4 standart (Kızıltan-91, Kunduru-1149, Mirzabey ve Altıntaş) makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Ekimle birlikte her parsele 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Lokasyonların toprak özellikleri; Konya-merkez; killi aluviyal pH 8.2 ve Çumra killi hidroformik aluviyal pH 7.8 aralığında değişmektedir. 2007-2008 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış miktarı lokasyonlara göre, Konya-merkez 290.6 mm ve Çumra 294.2 mm olarak belirlenmiştir. 2008-2009 yılında düşen yağış miktarı lokasyonlara göre, Konya-merkez 324 mm ve Çumra 310 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmada çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, mini SDS sedimentasyon değeri ve irmik rengi (b) değeri) incelenmiştir. Protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 metoduna göre (Anon. 1990), mini SDS sedimentasyon (ml) Pena ve ark. 1990’a göre yapılmıştır. Laboratuarda analize tabi tutulan buğday örnekleri, AACC metot 26-95’e göre (% 16 rutubet olacak şekilde) tavlansarak, AACC metot 26-50’ye göre Braubender Junnior değirmende öğütülmüş olup elde edilen irmik renk analizleri Hunterlab marka Mini Scan XEplus isimli cihazla renk okumaları yapılmıştır (Anon. 1996). Bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10, hektolitre ağırlığı(kg/lt) AACC metodu 55-10 (Anon. 1990) metoduna göre yapılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP 7 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar, LSD çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

İki lokasyon üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Altı özellik için de genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonlarına ilişkin kareler ortalamaları istatistiki olarak bulunmuştur (P≤0.01). Buna göre çevre ve genotip ortalamaları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 1. 2007-2008 ve 2008-2009 Yetiştirme sezonunda dört çevrede denenen genotipler.

Sıra No	Pedigriler	Sıra No	Pedigriler
1	TA=TRANSVAAL AFRIKCA/BERK469/GERARDO516	8	WALNOVA GE 598(ITALIA)/YUMA/FATO"S"/3/TWWOH84-32
2	AKBUĞDAY"S"/RUGBY NEW.N.DURUM/BD2777//SARI BUĞ.	9	BERK469//68140/WARD/ÇKM79"S"
3	61-130/ÜVY162/64140/WARD (BDKM 99-0132 10F5BD)	10	KIZILTAN-91
4	HARA456/4/61-130/414- 44//68111/WARD/3/69T02/69T11/ZF7113	11	KUNDURU-1149
5	61-130/ÜVY162/64140/WARD (BDKM 99-0132 D69 19F5BD)	12	MİRZABEY
6	61-130/ÜVY162/64140/WARD (BDKM 99-0132 29F5BD)	13	ALTINTAŞ
7	ÇKM79/KOBAK/LEEDS//6783		

Çizelge 2. 2007-2008 ve 2008-2009 Yetiştirme sezonunda dört çevrede denenen 13 makarnalık buğday genotipinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.

Kaynak	SD	Tane Verimi	Bin tane Agr.	Hektolire Agr.	Protein oranı	Mini SDS	Renk (b)
Yıl	1	36090.7**	2121.89**	790.9061**	160.709**	18.846	393.395**
Çevre	1	22788.8**	1.923.584	847.644**	209.876**	11.634	0.25305
Çeşit	12	29899.6	486.535**	179.3838**	253.345	55.000**	209.640**
Tekerür	1	365.3	0.4038	51.753	35.890	11.634	0.94431*
Yıl*Çeşit	12	19894.6	143.691*	386.438	265.707	123.653	59.50289**
Yıl*Çevre	1	130901.1**	432.153**	257.35**	130.278	107.115	0.10791
Çeşit*Çevre	12	3642.4	69.771*	282.053	194.052	23.0865**	754.799
Hata	63	132785.1**	399.628**	146.019**	728.128	39.6250**	139.1349**
DK		14.9	7.39	2.04	6.99	4.35	7.14
R ²		0.916343	0.896107	0.924472	0.859867	0.726724	0.82837
Ortalama		307.9	34.06	74.55	15.36	6.75	20.78

*, **: Sırasıyla P ≤ 0.05 ve P ≤ 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

Çizelge 3. 2007-2008 Yetiştirme sezonunda iki çevrede denenen 13 makarnalık buğday genotipinin tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ortalama değerleri.

Genotipler	Tane verimi (kg/da)			Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (%)		
	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama
1	390.84	198.38	294.61	36.36	35.78	36.07	77.40	79.00	78.20
2	370.76	173.76	272.26	35.50	37.78	36.64	76.70	79.30	78.00
3	379.84	148.46	264.15	38.90	38.48	38.69	78.50	80.20	79.35
4	378.46	220.23	299.34	40.38	44.72	42.55	75.00	78.10	76.55
5	357.23	210.84	284.03	34.42	35.12	34.77	75.90	79.00	77.45
6	397.00	209.30	303.15	42.64	40.48	41.56	78.50	78.90	78.70
7	430.61	186.07	308.34	41.72	39.64	40.68	79.70	80.80	80.25
8	437.46	223.76	330.61	43.80	37.52	40.66	77.90	77.70	77.80
9	429.38	192.84	311.11	38.16	37.42	37.79	74.30	73.90	74.10
Kızıltan-91	376.23	198.69	287.46	40.68	35.08	37.88	76.10	76.70	76.40
Kunduru-1149	382.61	181.07	281.84	35.44	31.54	33.49	76.30	76.90	76.60
Mirzabey	335.30	173.76	254.53	38.32	38.38	38.35	74.80	76.00	75.40
Altıntaş	360.84	177.30	269.07	44.08	40.82	42.45	76.30	76.30	76.30
G. Ortalama	386.66	191.88	289.27	39.26	37.90	38.58	76.72	77.90	77.31
AÖF_{0.05}			58.69			2.60			0.95
DK_(%)			13.84			4.61			7.50

Çizelge 4. 2007-2008 Yetiştirme Sezonunda iki çevrede denenen 13 makarnalık buğday genotipinin protein oranı, mini sds sedimantasyon ve renk (b) değeri ortalama değerleri.

Genotipler	Protein oranı (%)			Mini SDS sedimantasyon (ml)			Renk değeri (b)		
	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama
1	14.26	11.27	12.76	6.75	5.75	6.25	19.34	20.23	19.78
2	16.88	13.09	14.98	9.50	7.00	8.25	18.68	19.08	18.88
3	15.62	12.69	14.15	7.25	7.25	7.25	19.85	19.15	19.5
4	16.17	12.45	14.31	7.50	6.25	6.87	17.96	17.87	17.91
5	15.62	12.67	14.14	4.50	4.75	4.62	21.00	19.77	20.38
6	14.34	12.23	13.28	6.00	6.00	6.00	20.77	21.41	21.09
7	14.48	11.60	13.04	7.25	6.50	6.87	17.05	17.39	17.22
8	15.11	11.79	13.45	8.25	7.50	7.87	18.93	19.11	19.02
9	15.24	13.65	14.44	7.75	7.25	7.50	20.09	19.47	19.78
Kızıltan-91	15.86	13.65	14.75	8.25	6.75	7.50	19.71	19.7	19.71
Kunduru-1149	15.23	12.67	13.95	6.75	7.75	7.25	14.41	13.47	13.94
Mirzabey	15.92	13.75	14.83	6.50	5.50	6.00	18.44	18.26	18.35
Altıntaş	15.86	15.05	15.45	8.00	6.50	7.25	19.76	18.98	19.37
G. Ortalama	15.43	12.81	14.12	7.25	6.51	6.88	18.92	18.76	18.84
AÖF _{0.05}			1.03			0.65			0.47
DK(%)			5.08			6.70			1.75

Çizelge 5. 2008-2009 Yetiştirme sezonunda iki çevrede denenen 13 makarnalık buğday genotipinin tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ortalama değerleri.

Genotipler	Tane verimi (kg/da)			Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (%)		
	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama
1	203.95	434.33	319.14	20.60	28.52	24.56	68.20	75.20	71.70
2	195.25	428.33	311.79	28.52	30.92	29.72	68.70	75.50	72.10
3	212.42	418.66	315.54	25.52	31.92	28.72	69.10	76.10	72.60
4	181.50	495.83	338.66	29.96	36.48	33.22	68.00	76.10	72.05
5	176.50	489.83	333.16	24.20	32.72	28.46	65.80	75.90	70.85
6	223.16	456.25	339.70	25.60	33.40	29.50	69.50	76.00	72.75
7	125.81	531.25	328.53	24.24	33.84	29.04	68.90	77.40	73.15
8	229.58	392.16	310.87	25.04	34.64	29.84	66.80	77.30	72.05
9	256.50	439.16	347.83	25.72	33.04	29.38	65.70	73.40	69.55
Kızıltan-91	211.83	397.83	304.83	28.84	34.68	31.76	67.90	74.50	71.20
Kunduru-1149	206.16	477.41	341.79	28.20	30.24	29.22	71.80	75.80	73.80
Mirzabey	150.75	404.41	277.58	24.96	31.16	28.06	65.70	72.60	69.15
Altıntaş	220.56	530.33	375.45	28.56	36.76	32.66	68.70	76.20	72.45
G. Ortalama	199.53	453.52	326.53	26.15	32.94	29.54	68.06	75.53	71.80
AÖF _{0.05}			69.62			4.07			2.90
DK(%)			14.63			7.47			2.70

Çizelge 6. 2008-2009 Yetiştirme sezonunda iki çevrede denenen 13 makarnalık buğday genotipinin protein oranı, mini sds sedimantasyon ve renk (b) değeri ortalama değerleri.

Genotipler	Protein oranı (%)			Mini SDS sedimantasyon (ml)			Renk değeri (b)		
	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama	Konya	Çumra	Ortalama
1	20.66	15.29	17.97	5.25	6.00	5.62	24.28	23.93	24.10
2	17.63	15.81	16.72	6.75	8.50	7.62	23.63	23.87	23.75
3	17.97	15.97	16.97	5.75	7.75	6.750	23.20	24.06	23.60
4	18.04	14.10	16.07	6.25	6.25	6.25	23.37	22.37	22.87
5	17.57	14.67	16.12	5.25	6.25	5.75	24.09	24.76	24.42
6	17.42	14.05	15.73	6.50	6.75	6.62	20.57	22.54	21.56
7	18.66	14.00	16.33	6.25	6.50	6.37	22.11	21.77	21.94
8	18.64	14.04	16.34	5.25	7.00	6.12	22.75	22.08	22.41
9	18.02	15.11	16.56	6.00	8.5	7.25	23.68	23.48	23.58
Kızıltan-91	18.54	16.66	17.60	6.25	7.50	6.87	23.90	22.950	23.42
Kunduru-1149	18.27	15.14	16.71	6.75	8.75	7.75	20.79	19.77	20.28
Mirzabey	16.72	14.88	15.8	5.25	6.50	5.87	19.76	19.07	19.41
Altıntaş	17.67	16.25	16.96	7.00	7.25	7.12	23.59	24.63	24.11
G. Ortalama	18.14	15.07	16.60	6.03	7.19	6.61	22.75	22.71	22.73
AÖF_{0.05}			2.06			1.50			3.33
DK(%)			8.50			8.15			8.26

Çizelge 7. İki yıl ve dört çevrede 13 makarnalık buğday genotipinin ortalama değerleri.

Genotipler	Tane verimi	Bin tane Ağ.	Hektolitire Ağ.	Protein oranı	Mini SDS	Renk (b)
1	306.87	30.31	74.95	15.37	5.93	21.94
2	292.03	33.18	75.05	15.85	7.93	21.31
3	289.85	33.70	75.97	15.56	7.00	21.56
4	319.00	37.88	74.30	15.19	6.56	20.39
5	308.60	31.61	74.15	15.13	5.18	22.40
6	321.43	35.53	75.72	14.51	6.31	21.32
7	318.43	34.86	76.70	14.68	6.62	19.58
8	320.74	35.25	74.92	14.89	7.00	20.71
9	329.47	33.58	71.82	15.50	7.37	21.68
Kızıltan-91	296.14	34.82	73.80	16.17	7.18	21.56
Kunduru-1149	311.81	31.35	75.20	15.33	7.50	17.11
Mirzabey	266.06	33.20	72.27	15.32	5.93	18.88
Altıntaş	322.26	37.55	74.37	16.21	7.18	21.74
Deneme ort.	307.90	34.06	74.55	15.36	6.75	20.78
DK(%)	14.90	7.39	2.04	6.94	4.35	7.14
AÖF(0.05)	45.67	2.48	1.51	0.45	0.77	1.47

Tane Verimi

Tane verimi üzerine etki eden faktörleri belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tane verimi çeşitlerin genetik yapısında saklı olmakla birlikte (Taşyürek ve ark. 1999) ekolojik faktörlere (Siddique ve ark. 1989) ve kültürel işlemlere (Çölkesen ve ark. 1994) göre önemli varyasyonlar gösterebilmektedir. Bu çalışmada genotiplerin tane verimi değerleri yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiş,

2007-2008 yılı ortalama tane verimi 289.27 kg/da olup Konya-merkez ve Çumra çevreleri verim ortalamaları sırasıyla 386.66-191.88 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). 2008-2009 yılı ortalama verim 326.53 kg/da Çumra ve Konya-merkez çevreleri verim ortalamaları sırasıyla 453.52-199.53 kg/da elde edilmiştir (Çizelge 5). Farklı yıllar ve çevreler arasında tane verimi bakımından önemli varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin iki yıllık

ve dört çevredeki tane verimi ortalama değerleri 266.06-329.47 kg/da arasında değiştiği denemede yer alan 13 genotipin verim ortalaması 307.90 kg/da, hatların tane verimi ortalaması 311.82 kg/da ve standartların verim ortalaması ise 299.06 kg/da en yüksek tane verimi 9 nolu hattan 329.47 kg/da elde edilmiş olup, deneme ortalamasını 6, 8, 4, 7 ve 5 nolu hatlar geçmişlerdir (Çizelge 7). Yazar ve ark. (2008) 1999-2001 yılları arasında Ankara ve Haymana lokasyonlarında kuru şartlarda Kızıltan-91, Altıntaş ve Kunduru-1149 çeşitlerinden sırasıyla 302.50, 255.70 ve 268.00 kg/da tane verimi elde etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada çeşitlerin Konya koşullarında tane verimleri yıllara göre değişmiş en yüksek tane verimi 322.26 kg/da ile standart olarak kullanılan Altıntaş çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla Kunduru-1149 ve Kızıltan çeşitleri 311.81 kg/da ve 296.14 kg/da değerleri ile izlemişlerdir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da yapılan tüm uygulamalar aynı olduğuna göre genotipler arasındaki bu farklılığın iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Kalite Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Bin tane ağırlığı

Kalite kriterlerinden olan 1000 tane ağırlığı çevre faktörlerinden etkilenmekle birlikte çeşidin genotipi ile de yakından ilgilidir (Atlı ve ark. 1993). Bu çalışmada genotiplerin bin tane ağırlığının yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiş olup, deneme yılları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 2007-2008 yılı ortalama bin tane ağırlığı 38.58 g olup Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 39.26-37.90 g elde edilmiştir (Çizelge 3). 2008-2009 yılı ortalama bin tane ağırlığı 29.54 g Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 26.15-32.94 g elde edilmiştir (Çizelge 5). Genotiplerin iki yıllık ve dört çevredeki bin tane ağırlığı ortalama değerleri 30.31-37.88 g arasında değişmiş, denemede yer alan 13 genotipin ortalaması 34.06 g hatların ortalaması 33.98 g ve standartların ortalaması ise 34.23 g olarak belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 37.88 g olup 4 nolu hattan elde edilmiş ve 6, 8, 7 nolu hatlar deneme ortalamasını geçmiştir. Standartlar içerisinde Altıntaş çeşidinden en yüksek bin tane ağırlığı (37.55 g) elde edilmiştir (Çizelge 7). Yazar ve ark. (2008) 1999-2001 yılları arasında Ankara ve Haymana lokasyonlarında kuru şartlarda Kızıltan-91, Altıntaş ve Kunduru-1149 çeşitlerinin bin tane ağırlığını sırasıyla 39.60,

43.76 ve 40.35 g olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmamızda ise Kızıltan-91, Altıntaş ve Kunduru-1149 çeşitlerinin bin tane ağırlığı sırasıyla 34.82, 37.55 ve 31.35 g olarak tespit edilmiştir.

Hektolitre Ağırlığı

Buğday bitkisinde generatif devrenin çok kurak ve sıcak geçmesi tanede yeterli besin maddesi birikiminin gerçekleşmesini önlemekte ve hektolitre ağırlığının düşmesine neden olmaktadır. Çalışmada genotiplerin hektolitre ağırlığı yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiş olup, deneme yılları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 2007-2008 yılı ortalama hektolitre ağırlığı 77.31 kg/lt olup Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 76.72-77.90 kg/lt olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). 2008-2009 yılı ortalama hektolitre ağırlığı 71.80 kg/lt olup Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları ise sırasıyla 68.06-75.53 kg/lt olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Genotiplerin iki yıllık ve dört çevredeki hektolitre ağırlığı ortalama değerleri 71.82-76.70 kg/lt arasında değişmiş, denemede yer alan 13 genotipin ortalaması 74.55 kg/lt, hatların ortalaması 74.84 kg/lt ve standartların ortalaması ise 73.91 kg/lt olarak belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 7 nolu hattan 76.70 kg/lt elde edilmiş 3, 6, 2, 1 ve 8 nolu hatlar deneme ortalamasının üzerinde değere sahip olmuşlardır. Standartlar içerisinde en yüksek hektolitre ağırlığı Kunduru-1149 çeşidinden (75.20 kg/lt) elde edilmiştir (Çizelge 7).

Protein Oranı

Protein, makarnalık buğdayda önemli bir kalite kriteri olup, camsılık üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Porceddu ve ark. 1973). Tanede protein miktarının çeşide bağlı olarak % 9.2-16.8 arasında değiştiği (Atlı ve ark. 1993) ve protein oranının çevre şartları ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmada 2007-2008 yılı ortalama protein oranı % 14.12 olup Çumra ve Konya-merkez çevreleri ortalamaları sırasıyla % 12.81-15.43 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). 2008-2009 yılı ortalama protein oranı %16.60 olup, Çumra ve Konya-merkez çevreleri protein oranı ortalamaları sırasıyla % 15.07-18.14 olmuştur (Çizelge 6). Yıllar ve çevreler arasında protein oranı bakımından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, yeni geliştirilen hat veya çeşitlerin kalite performanslarının tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için bunların birden fazla

çevrede denenmesi gerekmektedir (Atlı, 1987). Genotiplerin iki yıllık ve dört çevredeki protein oranı ortalama değerleri % 14.51-16.21 arasında değişmiş, denemede yer alan 13 genotipin protein oranı ortalaması % 15.36, hatların protein oranı ortalaması %15.18 ve standartların ortalaması ise % 15.75 olarak belirlenmiştir. En yüksek protein oranı 2 nolu hattın % 15.85 değeriyle elde edilmiş, 3, 9 ve 1 nolu hatlar deneme ortalamasının üzerinde değere sahip olmuşlardır. Standart olarak kullanılan Altıntaş ve Kızıltan çeşitlerinde % 16.21-16.17 en yüksek protein oranı elde edilmiştir (Çizelge 7). Yazar ver ark. (2008) 1999-2001 yılları arasında Ankara ve Haymana lokasyonlarında kuru şartlarda Kızıltan-91, Altıntaş ve Kunduru-1149 çeşitlerinde sırasıyla % 13.70, 14.20 ve 14.50 protein oranı elde etmişlerdir.

Mini SDS Sedimentasyon

Makarna ve bulgur sanayinin kalite talepleri birbirinden farklı olmakla birlikte (Dalçam 1993) yüksek protein ve SDS sedimentasyon değerine sahip çeşitler her halükarda tercih edilmektedir. Protein miktarı ve kalitesiyle sedimentasyon değeri arasında önemli bir pozitif ilişki olduğu bildirilmiştir (Bushuk ve ark. 1969). Bu çalışmada genotiplerin mini SDS sedimentasyon değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2007-2008 yılı ortalama mini SDS sedimentasyon 6.88 ml olup Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 7.25-6.51 ml olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). 2008-2009 yılı ortalama mini SDS sedimentasyon 6.61 ml Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 6.03-7.19 ml elde edilmiştir (Çizelge 6). Şahin ve ark. (2008), 2002-2005 yılları arasında Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında mini SDS

sedimentasyon değerlerini inceledikleri çalışmada; Kunduru-1149, Yelken-2000 ve Zenit çeşitlerinden sırasıyla 7.6, 5.8 ve 5.6 ml mini SDS değerlerini tespit etmişlerdir. Genotiplerin iki yıllık ve dört çevredeki mini SDS sedimentasyon ortalama değerlerinin 5.18-7.93 ml arasında değiştiği, denemede yer alan 13 genotipin ortalamasının 6.75 ml, hatların ortalamasının 6.65 ml ve standartların ortalamasının ise 6.94 ml olduğu belirlenmiştir. Hatlar içerisinde en yüksek mini SDS sedimentasyon 2 nolu hattın (7.93 ml) elde edilmiş, 9, 3 ve 8 nolu hatlar deneme ortalamasının üzerinde değere sahip olmuşlardır. Standartlar içinde en yüksek mini SDS değeri Kunduru-1149 (7.50 ml) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 7).

Renk (b) Değeri

Genotiplerin irmik rengi (b) değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelendiğinde 2007-2008 yılı ortalama renk (b) değeri %18.84, Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 18.92-18.76 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). 2008-2009 yılı ortalama renk (b) değeri 22.73, Konya-merkez ve Çumra çevreleri ortalamaları sırasıyla 22.75-22.71 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Genotiplerin iki yıllık ve dört çevredeki renk (b) değeri ortalama değerleri 17.11-22.40 arasında değişmiştir. Denemede yer alan 13 genotipin ortalaması 20.78, hatların ortalaması 21.21 ve standartların ortalaması ise 19.82 olarak tespit edilmiştir. Hatlar içerisinde en yüksek renk (b) değeri 5 nolu hatta 22.40 elde edilmiş, deneme ortalamasını geçen hatlar 1, 9, 3 ve 6 nolu hatlar olmuştur. Çeşitler içinde Altıntaş ve Kızıltan-91 21.74-21.56 değerleriyle en yüksek renk (b) değerini vermiştir (Çizelge 7).

Çizelge 8. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları.

	Tane verimi	Bin Tane A.	Hektolitire A.	Protein Oranı	Mini SDS
Bin Tane ağırlığı	0.2585**				
Hektolitire ağırlığı	0.3259**	0.7830			
Protein oranı	-0.0673	-0.6157**	-0.7653**		
Mini SDS	0.3552	0.2545	0.2969	-0.1315	
Renk (b)	0.1309	-0.4507**	-0.4561**	0.4880**	-0.2321

*, **: Sırasıyla P<0.05 ve P<0.01 olasılık düzeylerinde önemli

Özellikler Arası İlişkiler

İslah çalışmalarında seleksiyonda kullanılan tane verimi ve kalite özellikleri arasındaki ilişkinin bilinmesi genotip seçiminde büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırmamızda da incelenen özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile tespit edilmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı pozitif (0.2585**), tane verimi ile hektolitreye ağırlığı arasında pozitif (0.3259**) bir ilişki, protein oranı ile hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında önemli negatif ilişki (-0.7653**), (-0.6157**), renk (b) değeri ile bin tane ve hektolitreye ağırlığı arasında negatif(-0.4507**) ve (-0.4561**) önemli bir ilişki belirlenmiştir. Aydoğan ve ark. (2007), Konya, İçeri Çumra ve Obruk lokasyonlarında 36 ekmeklik buğday genotipinin farklı çevrelerdeki tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, protein oranı ve mini SDS sedimantasyon değeri arasında pozitif (0.68959**) ilişki tespit etmişlerdir.

SONUÇ

Konya koşullarında 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme döneminde farklı çevrelerde yürütülen bu çalışma sonucunda; genotipler arasında verim ve kalite özellikleri yönüyle dikkati çeken hatlar tespit edilmiştir. İncelenen özellikler yönünden en yüksek tane verimi 9 nolu hatta, bin tane ağırlığı 4 nolu hatta, hektolitreye ağırlığı 7 nolu hatta, protein oranı ve mini SDS sedimantasyon değeri 2 nolu hatta ve renk değeri 5 nolu hatta belirlenmiştir. Standartlar içerisinde ise en yüksek tane verimi, bin tane ağırlığı, protein oranı, mini SDS sedimantasyon ve renk değeri bakımından Altıntaş çeşidi öne çıkmıştır. Tane verimi ve kalite özellikleri arasındaki farklılığın iklimin değişken olmasından kaynaklandığı bu hatların ıslah çalışmalarının ileri kademelerine aktararak araştırmaların devam etmesi gerektiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2007. Türkiye İstatistik kurumu. Tarım/Bitkisel üretim istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.dot>
- Anonim 1990. Approved methods of the american association of cereal chemist, USA.
- Anonim 1996. www.hunterlab.com. CIE (L* a* b*) color scale.
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M. 1993. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Hububat sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s.345-351. Konya.
- Atlı, A. 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine

- araştırmalar, s.443-454. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim 1987, Bursa.
- Aydoğan, S., Göçmen, A., Şahin, M ve Kaya, Y. 2007. Ekmeklik buğday (T. Aestivum L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarla bitkileri merkez araştırma enstitüsü dergisi Cilt 16. Sayı 1-2 Ankara.
- Bushuk, W., Briggs, KG. ve Shebeski, LH. 1969. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Canadian Journal of Plant Science. 49(2):113-122.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H. 1994. Çukurova ve Harran koşullarına uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri kongresi, 25-29 nisan 1994, İzmir, cilt 1, 18-21.
- Dalçam, E. 1993. Makarnalık buğdaylarda aranan kalite kriterleri. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu. 30 Kasım-3 Aralık 1993 Ankara, Sayfa, 307-309.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H. 1993. Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday (Triticum durum Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu kitabı, Sayfa: 127-141, Ankara.
- Öztürk, A. ve Çağlar, Ö. 2001. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 32 (2):117-123.
- Pena, R.J., Amaya, A., Rajaram, S. ve Mujeeb, A. 1990. Variation in quality charactersitics with some spring 1B/1R translocation wheats. J.of cereals science 12:105-112
- Porceddu, E., Pacucci, G., Perrino, P.,Gatta, C.D. ve Maellaro, I. 1973. Protein content and seed characteristics in populations of *Triticum durum* grown at three different locations. pp. 217-222.Proc. of the Symp. on genetics and breeding durum wheat, üniv, di Bari, 14-18 Maggio.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S. 1999. Konya sulu şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla bitkileri kongresi, 15-18 Kasım, 1999, Adana, Cilt 1, 91-96.
- Siddique, K.H.M., Kirby, E.J.M. ve Perry, M.W. 1989. Ear: stem ratio in old and modern wheat varieties: Relationship with improvement in number of grains per ear and yield. Field Crops Res. 21: 59-78.
- Şahin, M., Aydoğan, S. ve Göçmen Akçacık, A. 2008. Orta Anadolu sulu ve kuru koşulları için tescil edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin çok yıllık performanslarının belirlenmesi. Ülkesel tahıl sempozyumu 2-5 Haziran 2008 sayfa no: 859-867 Konya.
- Taşyürek, T., Gökmen, S., Temirkaynak, V. ve Sakin, M.A. 1999. Sivas-Sarkışla koşullarında buğday, arpa ve tritikalenin

- verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 616-620. Konya.
- Yazar., S., Karadoğan., T. 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin orta anadolu bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi Süleyman Demirel üniversitesi ziraat fakültesi dergisi 3(2): 32-41, 2008
- Yılmaz, H. A. ve T. Dokuyucu. 1994. Kahramanmaraş koşullarına uygun ve yüksek verimli makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt 1, 9-12.

PEYZAJ PLANLAMA VE TASARIM ÇALIŞMALARINDA KUŞBURNU (*Rosa canina* L.) BİTKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nurhan KOÇAN¹

ÖZET

Ülkemizde peyzaj tasarımı ve onarımı çalışmaları sırasında doğal bitki kaynaklarından yeterli ve bilinçli bir şekilde yararlanılmaması, tasarımlarda daha çok yabancı yurtlu bitkilerin kullanılması peyzaj uygulamalarının maliyetlerini artırmaktadır. Bu çalışma ile Anadolu florasında çok yaygın olan kuşburnu bitkisinin farklı bakış açılarına (süs bitkisi değeri, besin değeri, meyvelerinin sağlık amacı ile kullanımı, adaptasyon özelliği, peyzaj tasarımlarında kullanımı vb.) göre önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda, Türkiye’de doğal olarak yetişen kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin morfolojik özellikleri incelenmiş ardından, bitkinin peyzaj düzenleme çalışmaları ile farklı alanlarda kullanımı irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Peyzaj tasarım, Peyzaj onarım

EVALUATION OF DOG ROSE (*ROSA CANINA* L.) PLANTS ON LANDSCAPE PLANNING AND DESIGN WORKS

ABSTRACT

In the our country processes of landscape design and its restoration, unconscious and inadequate way of using egzotic plant sources increases the cost. In the study, the importance of using dog rose (*Rosa canina* L.) which comes from the Anatolian flora, the variety of usage (value of ornamental plant, nutriment value, usage of fruits for health, adaptation features, using in landscape design etc.) in the design has been described. In this way, the morphological features of dog rose (*Rosa canina* L.) which grows naturally in Turkey were determined then it was investigated using of different aims and landscape design of day rose.

Keywords: Dog rose (*Rosa canina* L.), Landscape design, Landscape restoration

1. GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle doğal ve kültürel çevreye yapılan bilinçsiz müdahaleler, sahip olduğumuz doğal değerlerin azalmasına ve yeni doğal kaynak ihtiyacına neden olmuştur. Ancak doğal kaynakların kıtlığı, insan-doğa ilişkilerinin yaşamsal boyutunun öneminin anlaşılması ve buna bağlı olarak çevre ve doğal kaynakların öneminin vurgulanması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Doğal kaynaklar insanlar için yaşamsal öneme sahiptir. Kaynakların tükenmesi durumunda yeniden kazanılması, hem ekonomik yönden hem de zaman açısından çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir. Bu durum kentsel ve kırsal alanlarda ekonomik değere sahip

doğal kaynakların rasyonel kullanımı ile önlenabilir ve doğal kaynakların korunması ve değerlendirilmesi açısından fayda sağlanmış olur.

Kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması akılcı plan kararları ile mümkündür. Yaşanabilir mekanların oluşturulmasında önem taşıyan peyzaj tasarımı ve onarım çalışmaları da doğal çevrenin sürdürülebilir kullanımını sağlamayı ve doğal kaynakların dengesini korumayı hedeflemektedir.

İnsan yaşamı için önemli olan doğal kaynaklardan birisi bitkilerdir. Bitkilerin toplumsal ve ekonomik kalkınmada önemli payları vardır. Ancak bitkilerin sahip olduğu fonksiyonel, estetik ve ekonomik değerlerden bilinçli ve yeterli düzeyde yararlanılmamaktadır. Oysa doğal bitki örtüsü, yer aldığı peyzajın jeolojik yapısı, iklim ve hidrolojik durumu açısından bütünleyici bir unsurdur. Doğal bitkiler renk, doku, ölçü ve

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Bornova-İzmir
Sorumlu yazar: nurhankocan@mynet.com

şekil gibi estetik ve fonksiyonel özellikleri nedeni ile kırsal ve kentsel peyzaj düzenlemelerinde kullanıldığı gibi tıbbi ilaç maddesi, boya maddesi, parfüm maddesi olarak ekonomik açıdan da değerlendirilebilmektedirler. Bu nitelikleriyle bitkiler, kırsal ve kentsel alanlarda kullanım isteği uyandırır. Peyzaj tasarım ve onarım projelerinin temelinde yer alan bitkiler arasında fiziksel ve biyolojik özellikleriyle ekonomik ve estetik bir öneme sahip olan ve ülkemizde doğal olarak yetişen kuşburnu bitkisi bu amaçlar doğrultusunda kullanılmaya uygundur. Kuşburnu ülkemizin hemen her yerinde doğal olarak yetişmekle birlikte Orta Anadolu, Karadeniz Bölgesinde yoğun olarak bulunmaktadır. Bu bitki 30–1700m. (2500m.) yükseltilerde, ormanlarda, orman açıklarında, kıyılık yamaçlarda, vadilerde, yol kenarlarında, bahçe sınırlarında, fakir, taşlı, verimsiz arazilerde, sıcak güney bakılarda, kalkerli arazilerde, kumlu arazilerde, kurak kesimlerde, humuslu topraklarda doğal olarak yetişebilmektedir (Balci, 1996). En iyi gelişmeyi nehir kenarlarında, besin maddelerince zengin, gevşek topraklarda göstermektedir. Kış soğuklarına isteği fazla olduğu için Akdeniz İklimine sahip olan sahil kesimlerinde yaygın değildir. Kumlu topraklarda, kalkerli killi bölgelerde daha iyi bir gelişme gösterir. Kuşburnu ekstrem toprak şartlarında yetişebilen çok yıllık çalı formu bir bitkidir (Balci, 1996).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Türkiye’de doğal olarak yetişmekte olan kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisi oluşturmaktadır. Çalışmada kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin özellikleri ile ilgili olarak çeşitli makalelerden, kitaplardan ve internet üzerinden literatür taraması yapılmış, alan çalışmalarında



Şekil 1 Kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin çiçeği

kuşburnu bitkisinin çeşitli mevsim ve gelişme dönemlerindeki genel özellikleri incelenmiş, çalışmanın sonucunda bitkinin ekonomik açıdan değeri, peyzaj tasarım ve onarım çalışmalarında kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

3. KUŞBURNU (*ROSA CANINA* L.) BİTKİSİ

3.1 Kuşburnu (*Rosa Canina* L.) Bitkisinin Genel Özellikleri

Kuşburnu Rosaceae familyasından Rosa cinsine ait bir bitki türüdür. Anavatanı Batı Asya, Anadolu, Kuzey ve Orta Avrupa olan kuşburnu çalı formunda, kışın yaprağını döken bir bitkidir. 1,5-3,5 m uzunluğunda dik büyüyen bir çalıdır. 7 m tepe çapı yapar. Dalları çoğunlukla geriye kıvrıktır, sarımsı-tırmanıcı formları vardır (Kutbay ve Kılınç, 1996).

Gövde ve dallar sarkık görünümde olup çoğunlukla sık dikenlidir. Dikenleri oldukça kaba, güçlü, genişlemiş olup kıvrıktır. Yapraklar soluk, koyu yeşil, 5-7 yaprakçıklı tüysü yaprak durumunda, yaprakçıklar 2-4 cm uzunlukta, eliptik, genişçe, oval, bileşik, alt kısmı tüylüdür. Kenarları yalın veya katlı olarak dişli, açık ya da mavimsi yeşil renktedir. Bazen damarların etrafında tüyler vardır (First-nature, 2006).

Çiçekler tek tek veya 2-15 tanesi bir arada, salkım şeklindedir. Brahteler geniştir. Petaller 3 cm.ye kadar beyaz, açık pembe, nadiren koyu pembe (Şekil 1). Çanak yapraklar yuvarlak, uzunca yumurta görünümündedir. Uçları sonradan geriye katlanmış durumda, kenarları bezemsi, kirpikler vardır. Çanak yaprak erken dökülür. Taç yapraklar 20-25 mm.dir. Çiçeklenme 15-25 gün sürmektedir. Çiçeklenme zamanı 5.-7. aylardır (Kutbay ve Kılınç, 1996) (Şekil 2).



Şekil 2 Kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin çiçeği

Meyve şekli basık yuvarlaktan, uzun eliptik şekle kadar değişmekte, sarı, turuncu, kırmızı renktedir (Şekil 3). Vejetasyon döneminde yeterli yağış alması meyve iriliğini artırmaktadır. Meyveleri Eylül-Ekim ayında olgunlaşmaktadır (Güleryüz ve Ercişli, 1996). Kuşburnu meyveleri yüksek oranda birçok vitamin ve mineral madde içerirken diğer bitki organları ise tıbbi özelliğe sahip tanen organik maddeleri içermektedir. Özellikle C vitamini bakımından zengindir. Bitkide en fazla C vitamini olgunlaşmaya başladığı evrede bulunmaktadır. Bu dönem meyvenin parlak kırmızı olmasından anlaşılmakta, koyu kırmızı hale gelip yumuşayınca vitamin oranı



Şekil 3 Kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin meyvesi

düşmektedir. Ayrıca toprakta fosfor eksikliği ve potasyum fazlalığı vitamin oranını düşürmektedir. Yükseklik ve ışıklenme arttıkça meyvenin içerdiği C vitamini miktarı artmaktadır. Bu nedenle meyveleri kuru güneşli havalarda toplanır (Plantes-comestibles, 2006). Kuşburnu karoten, B₁, B₂, E, K, vitaminlerini de içermektedir. Mineral madde yönünden zengin olup yapısında potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, mangan, bakır, çinko gibi katyonlar ve sülfat, klorür, nitrat gibi anyonlar bulunur. (Yıldız ve Nergiz, 1996)



Şekil 4 Kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin formu

Kuşburnu bitkisinin çalı formunda (Şekil 4) ve dikenli olması toplama aşamasında çiftçilerin en büyük problemini oluşturmaktadır. Toplanan kuşburnu meyvesi 15-20 gün kurutulduktan sonra 1 yıl saklanabilmesi meyvenin değişik şekillerde saklanması zorunluluğunu oluşturmaktadır.

Kuşburnu ekstremler iklim şartlarına oldukça dayanıklı bir türdür. Mayıs-Haziran ayları arasında çiçek açtıkları için ilkbahar geç donlarından zarar görme riski yoktur. Kökleri oldukça derine indiğinden kuraklığa karşı son derece dayanıklıdır. Kuşburnu humusça fakir, kumlu balçık, balçık topraklarda iyi gelişme gösterir. Yarı nemli ve nemli topraklar ile bol ışıklı yerler bitki için uygundur (Özer, 2006). Kuşburnu tohum, kök sürgünü, daldırma, çelik ile üretilir. Kuşburnu tohumları Eylül ayı sonunda ekilmelidir. Ekim derinliği 2,5 cm.dir. En uygun tohum alma zamanı meyvelerin sarımsı veya hafif kırmızıya döndüğü dönemdir. Kuşburnu için farklı dikim mesafeleri uygulanmakta genellikle tür özelliklerine göre 1×1,5 m, 1,5×2 m, 3,5×1,2 m veya 3×3 m mesafe ile dikim yapılmaktadır. Bu dikim mesafelerine göre dekara 111-667 adet fidan dikilmektedir. Dikimden önce toprak işlenmelidir. Kışın iklimi sert geçen yerlerde ilkbahar dikimi daha uygundur. Dikimden önce

açılan çukura çiftlik gübresi verilmelidir. Kuşburnu bitkisinde gübre uygulaması yeni sürgünlerin meydana gelmesini, bitki boyunu, meyve eti önemini etkilemektedir (Güleryüz ve Ercişli, 1996).

3.2 Kuşburnu (*Rosa Canina* L.) Bitkisinin Kullanım Alanları

Doğal olarak yetişen, peyzaj tasarım ve onarım çalışmalarında bol miktarda kullanılabilir olan kuşburnunun geniş kullanım alanları vardır.

Kuşburnu, Haziran ayında açan pembe, açık kırmızı, açık sarı ve beyaz renkteki çiçekleri, sonbaharda olgunlaşan ve parlak kırmızı renkteki meyveleriyle süs bitkisi değeri önem taşımakta, konut bahçelerinde, açık yeşil mekan düzenlemelerinde, kırsal rekreasyon peyzaj tasarım çalışmaları, rekreasyonel amaçlı olamayan planlama çalışmaları ve karayolları şev çalışmalarında estetik ve fonksiyonel olarak soliter ya da gruplar halinde kullanılmaktadır.

Kuşburnu tarım, ormancılık, mera amacıyla kullanılışı oldukça güç olan taşlık, kayalık, bataklık, eğimli, kurak ve kalkerli alanlara, erozyon tehlikesi olan alanlarda, 8. sınıf

arazinin ekonomik anlamda değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Kuşburnu demiryollarında, karayollarında trafiği yönlendirmede, yol kenarlarında görsel etki oluşturmada, orta refüjlerin ağaçlandırmalarında, tarla kenarlarında, orman içi açıklıklarda, orman kıyılarında, kar siperi olarak kışın kar fırtınasına maruz kalan alanlarda, 1×1 m aralıklarla 2-3 sıra dikilerek dikenli canlı çit olarak ve tarım bitkilerine rüzgar perdesi olarak kullanılmaktadır (Yamankaradeniz, 1983).

Kuşburnu ekonomik öneminin yanında önemli ölçüde çevresel yararı olan bir bitkidir. Ülkemiz topraklarının büyük bir kısmını tehdit eden erozyonun önlenmesi, ağaçlandırma ve doğa onarım çalışmalarında bitkinin derin kök sistemi, sık dokusu, alttan dallanması, ve ekstrem çevre koşullarına dayanıklı olması özellikleriyle yararlanılmaktadır. Ekonomik önemi gün geçtikçe artan bu bitkinin şevlerde ve erozyon alanlarında değerlendirilmesi ile toprak kayıplarının önenebilmesi mümkündür. Besin değeri ve insan sağlığı açısından ülkemizde son yıllarda gündeme gelen kuşburnu meyvesinden reçel, marmelat, şurup, çay gibi ürünlerle dolaylı bir gelir sağlanmaktadır. Doğal olarak yetişen ve kültüre alınmış bitkiler arasında C vitamini yönünden en zengin olan bitkinin kuşburnu olduğu bilinmektedir. Bu oran bitkinin yetişme yeri iklimi, toprak şartları, rakım ve türe bağlı olarak 100-5300 mg./ 100 gr olarak tespit edilmiştir (Yamankaradeniz, 1983).

Bitkinin kök, gövde, taç yapraklarından elde edilen boya ve tanen maddeleri boya, parfüm ve deri sanayinde, meyvelerinin içerdiği vitaminler, mineral maddeler ile özellikle potasyum ve fosfor elementleri gıda sanayinde, meyve ve sebze sularının zenginleştirilmesinde doğal katkı malzemesi olarak ve ilaç sanayinde çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Çekirdeklerinden hayvan yemi olarak yararlanılmaktadır (Yamankaradeniz, 1983).

Kuşburnu bitkisinin kökleri derine gittiği için peyzaj onarım çalışmaları için avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca bitki kuraklığa karşı dayanıklı olması özelliği ile kesme çiçek gül yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılmaktadır. Bu amaç için en uygun türü *Rosa canina* L. "İnermis"tir.

4. SONUÇLAR

Ülkemizde doğal ve kültürel çevrenin korunması ve geliştirilmesi çalışmalarında

doğal bitki örtüleri tam olarak değerlendirilmemektedir. Yerleşim, tarım, endüstri, rekreasyonel alanların planlaması, doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin korunması, geliştirilmesi, doğal ve kültürel etkiler sonucu bozulan çevrenin korunmasında doğal bitki türlerinin katkıları önemli yer tutmaktadır.

Son yıllarda sosyo-kültürel yapıdaki gelişmelere bağlı olarak planlı kentsel ve kırsal çevrelerin oluşumu ile peyzaj tasarımları ve bitkilendirme çalışmalarının önemi kavranmış, süs bitkilerine yönelik yoğun bir talep ortaya çıkmıştır. Ancak geniş bir alanda ihtiyaç duyulan bitkilerin temin edileceği yeterli sayıda ve uygun fiyatta bitki bulmak güç olmaktadır. Bu noktada düzenlemelerde doğal bitkilerin değerlendirilmesi proje maliyetinin düşürülmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca bitkinin yöre iklim şartlarına adaptasyonu konusunda her hangi bir sıkıntı ile karşılaşmamaktadır. Ancak diğer önemli bir nokta doğal bitki örtüsünün yetiştirilmesi ve çoğaltılması işlemlerinin bir düzen ve politika içerisinde olması sağlanmalıdır. Aksi takdirde bilinçsizce doğadaki türlerin tahribi ve yok edilmesi gibi hiç te istenmeyen durumlar ortaya çıkabilir.

Kuşburnu meyvesi gıda, ilaç, boya, parfüm maddesi olarak kullanılmakta meyvelerinin ve çiçeklerinin görsel ve estetik özellikleriyle peyzaj planlama çalışmalarında, bitkisel tasarımlarda yer almaktadır. Özellikle kentsel peyzajda yapılan düzenlemelerde kuşburnu bitkisinin kullanılması böcek, kuş ve kelebek gibi farklı canlı türlerine yaşam ortamı sağlayacak bu da ekolojik olarak kentsel peyzaja yarar sağlayacaktır.

Kuşburnunun ekonomik ve estetik değerleri bitkinin kullanımının artırılması ile mümkün olacaktır. Bunun için iyi türlerden seleksiyon yapılarak bitkinin kültüre alınması, iyi cins bitki üretilmesi sağlanmalıdır. Kuşburnu üretiminin yoğun yapıldığı bölgelerde kuşburnu işleme sanayi kurulması gerekmektedir.

Bitki kentsel ve kırsal alanlarda boş arazilerde, açık yeşil alanlarda, karayolu peyzaj çalışmalarında değerlendirilmelidir. Su ve rüzgar erozyonunu önleme çalışmalarında, kar-rüzgar perdesi olarak kullanılmalıdır.

Bitkiler ekosistemlerin ve bir bütün olarak biyosferin normal işlevini sürdürmesi için gereklidir. Dünyamızın geleceği için bu kadar önemli olan doğal varlıkların korunması bir o kadar gereklidir. Bu nedenle ekonomik değere sahip tüm doğal bitki kaynaklarının eksiksiz bir

envanter çalışması yapılması, envanteri çıkarılan bitkilerin yerleri ve özellikleri bitki haritalarına işlenmeli, etkin olduğu yerlerde kullanımlarının artırılarak bitkinin tanıtımı, ekonomik değeri ve güncelliği sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Balcı, N., (1996), Toprak Koruması, İst. Ü Yayın No: 3947, Orman Fak. Yayın No: 439, ISBN: 975-404-423-6, İstanbul.
- First-nature.com, (2006), *Rosa canina*-Dog rose, Swyn Esgair, Drefach Felindre, Llandysul SA44 5XG, Wales, UK, <http://www.first-nature.com/flowers/rosa-canina.htm>
- Güleryüz, M., Ercişli, S., (1996), “Kuşburnu Yetiştiriciliği”, Kuşburnu Sempozyumu, s.11, Gümüşhane.
- Kutbay, H.G., Kılınç, M., (1996), “Kuşburnu (*Rosa* L.) Türlerinin Taksonomik Özellikleri ve Türkiye’deki Yayılışı”, Kuşburnu Sempozyumu, s.81, Gümüşhane.
- Özer, A.E., (2006), “Dereden-Tepeden Doğal ve Yapay Alanlardaki Bitkiler”, Türkiye Ormancılar Derneği, Eğitim Dizisi:3, ISBN: 975-93478-5-7, Ankara.
- Plantes-comestibles.com, (2006), *Rosa canina* L., <http://www.plantes-comestibles.com/plantes-comestibles.php>
- Yamankaradeniz, R., (1983), Kuşburnu Değerlendirme Olanakları, Gıda Der.,Yıl:8-4.
- Yıldız, H., Nergiz, C., (1996), “Bir Gıda Maddesi Olarak Kuşburnu”, Kuşburnu Sempozyumu, s.309, Gümüşhane.

Derleme Makale

**TÜRKİYE PEMBEKURT (*PECTINOPHORA GOSSYPIELLA* SAUND.)
BİBLİYOGRAFYASI**Levent ÜNLÜ¹**ÖZET**

Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) pamukta ekonomik zarar oluşturan bir zararlıdır. Türkiye’de Pembekurt üzerine birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Türkiye’de yayınlanmakta olan Bitki Koruma Bülteni, Bitki Koruma Dergisi, Türkiye Entomoloji Dergisi, Bitki Koruma kongre ve sempozyumları, ulusal ve uluslararası dergiler ile diğer yapılan çalışmalar derlenerek hazırlanan bu yayının amacı, bu alanda çalışma yapacak olan bilim insanlarına toplu bir kaynakça bilgisi sunmaktır. Bu derlemede, zararlı ile yapılmış doğrudan ve dolaylı olmak üzere 41 adet yayım tespit edilmiştir. Ayrıca, bu çalışmalardan ulaşılabilenlerin kısa içerikleri de verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Pembekurt (*Pectinophora gossypiella*), Bibliyografya, Türkiye

**THE BIBLIOGRAPHY OF PINK BOLLWORM (*PECTINOPHORA GOSSYPIELLA*
SAUND.) IN TURKEY****ABSTRACT**

Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) economically effects cotton. There are many researches on Pink Bollworm in Turkey. The present paper is intended to review the articles published in scientific journals and papers presented in conferences/symposiums in order to provide a corpus on the scientific researches carried out on Pink Bollworm in Turkey. The sources this study is based on are proceedings of Plant Protection Congress and Symposium of Turkey, Plant Protection Bulletin, Journal of Plant Protection and Turkish Journal of Entomology along with some articles published in some national or international journals. The study revealed that there have been 41 articles, directly or indirectly focused on this pest. Additionally, some articles were summarized.

Key words: Cotton, Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella*), Bibliography, Turkey

¹: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, KONYA.
ulevent@selcuk.edu.tr

GİRİŞ

Dünya’da pamuk yetiştirilen alanların önemli zararlılarından biri olan Pembekurt, (*Pectinophora gossypiella* Saund.) ilk kez Hindistan’da 1843 yılında bulaşık pamuk kozalarından elde edilen larvalardan tanımlanmıştır. Hindistan’dan, Mısır’a ve K.Amerika’da yetiştirilen pamuklara bulaşmıştır (Chu ve ark., 1996). Pembekurt’un orijininin bilinmesine rağmen, parazitoit türleri Pakistan’da bulunmuştur (Cheema et al., 1980). Bununla birlikte, orijininin Hint Okyanusu’nun doğusu, Avustralya’nın kuzeydoğusu, Endonezya ve Malezya’nın çeşitli adaları olduğu savunulmaktadır (Common, 1958). Naranjo et al. (2002), Dünyada Pembekurt ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaları derlemiştir.

Yurdumuzda ilk kez Demokidov (1929) tarafından varlığı bildirilen zararlının, Birinci Dünya Savaşı’ndan sonra güney illerimizdeki pamuk sahalarından, Ege Bölgesi’ne yayıldığı bildirilmiştir (İrtel, 1950; Karman, 1960). Harran Ovası’nda ise 1997 yılında toplanan kör kozalardan varlığı bildirilmiştir (Özpinar ve ark., 1998). Pembekurt, 1843 yılından günümüze kadar pamuk tarımı yapılan dünyanın bütün ülkelerinde ana zararlı durumuna gelmiştir ve %20’den fazla bir oranda zarar yapmaktadır. Bunun yanı sıra, Rusya, bazı Orta Amerika ülkeleri ile Avustralya gibi ülkelerde hala bulunduğu bildirilmemiştir (Ingram, 1994).

Pembekurt, Türkiye’de Çukurova, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilen pamuklarda zarar yapmaktadır. Türkiye’de yayımlanan Bitki Koruma Bülteni, Bitki Koruma Dergisi (1987’ye kadar yayımlanmış olan ve sonradan adı Türkiye Entomolojisi Dergisi olarak değişmiştir), Türkiye Entomolojisi Dergisi, Ziraat Fakültesi Dergileri, Uluslararası alanda yayımlanmış olan dergiler ve araştırmacıların yayımlamış oldukları kitap, broşür gibi yayınlar incelenerek bu eser ortaya çıkarılmıştır.

Bu derlemede, pamuk yetiştirilen alanlarda çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar incelenerek, bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılar ile pamuk konusunda çalışan teknik elemanlar ve pamuk çiftçisine faydalı olabilecek, bilgilerin bir yerde olduğu bir kaynak oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma ayrıca lisansüstü çalışmalar yapan ya da yapacak öğrenci arkadaşlar içinde toplu bir kaynak olma özelliği de taşımaktadır.

Türkiye Pembekurt Bibliyografyası

Birinci Dünya Savaşında ülkemize Mısır’dan gelen pamuk tohumları vasıtasıyla bulaşan Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.), Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde pamuk alanlarında önemli zararlar oluşturmaktadır. Pembekurt’un tespit edilmesinden günümüze kadar, değişik bilimsel dergi ve kitaplardaki çalışmalar incelenerek aşağıda kısa açıklamaları ile birlikte verilmiştir. Bazı çalışmalara ise sadece ismen ulaşıldıklarından, özetleri verilememiştir.

Demokidov (1929), Türkiye’de Pembekurt isimli eseriyle ilk kez zararlının varlığını bildirmiştir.

İrtel (1950), Pembekurt’un Akdeniz Bölgesi’ne ilk kez 1923 yılında Mısır’dan getirilen pamuk tohumlarından bulaştığını bildirmiştir.

Sezer (1957), Saw-Gin (Testereli Çırcır) makinalarının Pembekurt mücadelesinde Roller-gin’e göre çok önemli olduğunu, bulaşıklık oranının Saw-gin makinalarında daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Karman (1960), Ege Bölgesi’nde Pembekurt’un zararı, yayılışı ve mücadele metotları üzerinde çalışmıştır. Bu zararlının Ege Bölgesi’ne, Adana ve Antakya’dan gelen tohumluklardan geçtiğini ve tüm alanlara yayıldığını bildirmiştir.

Özer (1971), Türkiye’de bulunan pamuk zararlısı lepidopter türleri ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Kavut ve ark. (1974), Ege Bölgesi pamuk zararlılarının predatör ve parazitoitleri üzerinde yaptıkları ön çalışmada, 1966-71 yıllarında saptanan zararlılar arasında bulunan Pembekurt’un predatör ve parazitoitlerini tespit etmişlerdir.

Sengonca (1982), Çukurova’da pamuk alanlarında aralarında Pembekurt’un da bulunduğu zararlıları saptayarak bu türlerin ekonomik zarar eşiklerini incelemiştir.

Belli ve ark. (1983), 1980-81 yıllarında Adana’da Pembekurt’un kışlama durumu ve ergin ömrü üzerinde çalışmışlardır.

Dinçer (1984), Pembekurt’un Söke, Milas, Dalaman ve Köyceğiz’de yoğunluk kazandığını, zararlı ile ilgili yönetmeliğin tam olarak uygulanması ve pamuk tohumlarının ekiminin geciktirilmesiyle zararlının sorun olmayacağını bildirmektedir.

Pala (1990), Çukurova yöresinde farklı iki pamuk çeşidindeki zararlıların verim ile olan ilişkilerini incelemiştir.

Tunç ve ark. (1991), ülkemizdeki pamuk zararlılarının mücadelelerinde entegre mücadele yaklaşımlarını anlatmışlardır.

Kişmir ve ark. (1991), Türkiye'deki bitki koruma problemleri arasında Pembekurt'un da bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ghavami and Özgür (1992), Balcalı ve Hacıali (Adana) pamuk alanlarında Pembekurt'un zarar yaptığını, Hacıali'de 15 m pamuk sırası üzerinde zararlının 125 larvasını tespit etmişlerdir.

Ghavami ve Özgür (1996), Çukurova Bölgesi'nde, Balcalı ve Hacıali yörelerinde *Pectinophora gossypiella* (Saund.)'nın ve bu dönemde ortaya çıkan doğal düşmanların popülasyon değişimlerini incelemişlerdir.

Başpınar ve ark. (1996) Aydın ili pamuk alanlarında görülen zararlılar ile bu zararlılardan önemlilerinin popülasyon değişimleri ve doğal düşmanları incelemişlerdir. Saptanan zararlılardan Pembekurt'un yaygın zararlılardan biri olduğunu ama popülasyonunun düşük düzeyde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Kaygısız (1996), Pembekurt'un uzun yıllardan sonra zararının arttığını ve ciddi problemlere sebep olduğunu belirtmiştir.

Özpinar ve ark. (1998), Harran Ovası'nda ilk kez Pembekurt'un varlığını bildirmişlerdir.

Doğanlar (1999) Pembekurt'un Çukurova ve Amik Ovası'ndaki kışlayan popülasyonu, doğal düşmanları ve bunlar arasındaki ilişkileri incelemiştir.

Mart ve Tarla (1999), Amik Ovası'nda Pembekurt'a karşı iletişimi bozma yönteminin uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Eşeyssel çekici bantlar ile iletişimi bozma yönteminin Pembekurt'un sorun olduğu alanlarda başarıyla uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Kaşkavalcı ve Öncüler (1999), Söke Ovası'nda Pembekurt'un popülasyon değişimini ve zarar oranını saptamışlardır.

Mart (2001), Amik Ovası'nda pamuk alanlarında zararlı Pembekurt'un doğal düşmanları, konukçuları ve kışlama durumunu incelemiştir.

Kuşdemir ve ark. (2002), pamukta zarar yapan Pembekurt'un tanınması ve mücadelesi ile ilgili bilgiler vermişlerdir.

Ünlü ve Kornoşor (2002a), Şanlıurfa pamuk ekim alanlarında 1998-2000 yıllarında yürütülen çalışmada, kör kozalarda *Earias insulana* (Dikenlikurt) ve *Pectinophora gossypiella* (Pembekurt)'nın bulaşıklık oranları incelenmiş, Şanlıurfa pamuk ekim alanlarının

tamamının bu zararlılar ile bulaşık olduğu saptanmıştır.

Ünlü ve Kornoşor (2002b), Harran Ovasında 1998-2000 yıllarında yürütülen çalışmada, pamukta zarar yapan, Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hubn.), Dikenlikurt ve Pembekurt'un ışık tuzakları ve feromon tuzaklarıyla popülasyon gelişmesi saptanmıştır.

Mart ve ark. (2002) *P. gossypiella*'nın Amik Ovası'ndaki ergin çıkışlarının tahmininde ve sezon içerisindeki popülasyon değişiminin izlenmesinde feromon tuzaklardan yararlanma olanakları ile bazı biyolojik dönemlerine ait gün-derece değerlerini belirlemeye çalışmışlardır.

Ünlü (2003), Pembekurt'un tanınması, biyolojisi, zararı, ekonomik önemi, mücadele metotları ve Harran Ovası'nda 1999-2000 yıllarındaki feromon tuzaklarıyla saptanan popülasyon gelişmesi ile 1999-2000 yıllarında kör kozalardaki bulaşıklık oranlarını literatür bilgilerine dayanarak vermiştir.

Şahin ve ark. (2004), pamuk tohumluğu olarak kullanılan çigütlerin Pembekurt larvaları ile %30-70 arasında bulaşık olduğunu saptamışlardır.

Ünlü ve Yıldız (2004), Pembekurt mücadelesinde kültürel uygulamaların zararlının bulaşıklık oranına etkisini araştırmışlardır.

Ünlü ve Bilgic (2004), yarı kurak alanlarda Pembekurt ve Dikenlikurt'un bulaşıklık oranının pamuk verimine olan etkisini incelemişlerdir.

Ünlü ve Öztürk (2004), Harran Ovası'nda 1999-2001 yılları arasında kör kozalardaki Pembekurt ve Dikenlikurt'un larva popülasyon değişimini incelemişlerdir.

Ünlü ve Efil (2004), Pembekurt ve Dikenlikurt'un bulaşıklık oranlarını kurak alanlarda karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir.

Ünlü (2004), Pembekurt ve Dikenlikurt'un kör koza bulaşıklık oranını kullanarak, kurulan bir orantı ile zararlıların tarla bulaşıklık oranını tahmin edici çalışma yapmıştır.

Ünlü ve Yanık (2005), Şanlıurfa İli'nde bulunan çırçır fabrikalarındaki pamuk tohumlarının Pembekurt ile bulaşıklık oranlarını belirlemeye çalışmışlardır.

Ünlü ve ark. (2005), Harran Ovası'nda pamukta zarar yapan Pembekurt ve Dikenlikurt'un 2002-2003 yıllarındaki popülasyon gelişimini saptamışlardır.

Ünlü ve Efil (2005), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuklarda zarar yapan

Pembekurt'un farklı lokasyonlarda popülasyon gelişimlerinin karşılaştırmasını yapmışlardır.

Ünlü ve ark. (2006), pamuk tarlalarına yakın ve uzak olan çırçır fabrikalarının Pembekurt bulaşıklık oranına olan etkisini belirlemişlerdir.

Ünlü (2006), Harran Ovası'nın batı kısmının Dikenlikurt ve Pembekurt'un bulaşıklık haritasını çıkarmıştır.

Ünlü (2007), Dikenlikurt ve Pembekurt'un sebep oldukları kör koza bulaşıklık oranını kullanarak, tarla bulaşıklığını tahmini olarak belirlemiştir.

Ünlü ve Öztürk (2007), Pembekurt'un pamuk kozalarında sebep olduğu bulaşıklık oranı ile feromon tuzaklarında yakalanan ergin bireyler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir.

Ünlü ve ark. (2009), yarı kurak koşullarda 10 farklı pamuk çeşidinde *P. gossypiella* ve *E. insulana*'nın pamuk kozalarındaki larva bulaşıklık oranını araştırmışlardır.

Ünlü ve Mezreli (2011), Pembekurt mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) tekniğini kullanarak, zararlının pamuk verimine olan etkisini belirlemiştir.

Pembekurt larvaları bulaşık tohumlar, erginleri ise rüzgâr ile bulaşıp yayılmaktadır. Bu zararlı ile ilgili yurdumuzdaki araştırmacılar tarafından değişik konularda çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bunlar incelendiğinde 41 adet olduğu belirlenmiştir. Naranjo ve ark. (2002), yapmış oldukları Dünya Pembekurt Bibliyografyasında 3000'den fazla çalışmanın olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalar zararlının mücadelesi (kimyasal, biyolojik, biyoteknik yöntemler, kısır böcek salımı vb.), biyolojisi, davranışı, popülasyon gelişimi, örnekleme teknikleri ile ilgilidir.

Zararlının biyolojisinden dolayı kimyasal mücadelesi zor olmakta olup, daha çok kültürel uygulamalara ve biyoteknik mücadele metotlarına öncelik verilmektedir. Bugün hala pamuk alanlarımızda Pembekurt problemi varsa, bunun nedeni zararlının çiftçiler tarafından görülememesi ve çiftçilerimizin basit, kolay metotları (temiz tohum, artıkların yok edilmesi vb.) uygulamamasından kaynaklanmaktadır.

Pembekurt ile yapılan çalışmaların derlendiği bu makalede, ülkemizde bu konu ile yapılmış tüm çalışmaların bir arada bulunması hedeflenmiştir. Naranjo ve ark. (2002), kendi çalışmalarında bazı kurumların elektronik ortamda yayınladıkları makaleleri 2002 yılına kadar olanları kaydetmişlerdir. Bu zamandan sonra yapılan Türkiye'deki çalışmalar ilave

edilerek, "Dünya Pembekurt Kataloğu"na katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Şüphesiz ki, belirlenen çalışmalar Pembekurt ile yapılan çalışmaların tamamı olmayabilir. Ulaşılamayan kaynaklar ya da yayınlanmak üzere olan makaleler veya devam eden projeler olabilir. Bundan dolayı, bir ön çalışma olan bu kataloga ileri yıllarda ilaveler olması olağandır. Makalenin, Pembekurt ile çalışmak isteyen araştırmacılara kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Başpınar, H., Erol, T. ve Öncüer, C. 1996. Aydın İli Pamuk Alanlarında Görülen Zararlılar ile Önemlilerinin Popülasyon Değişimleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde İncelemeler. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 38-43.
- Belli, A., Tunç, A., Turhan, N., Yabaş, M.N. Kışmır, A. ve Kısakürek, N., 1983. Adana koşullarında Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.)'un kışlama durumu ve ergin ömrü üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 23(4): 207-221.
- Cheema, M.A., Muzaffar, N. and Ghani, M.A., 1980. Biology, host range and incidence of parasites of *Pectinophora gossypiella* (Saunders) in Pakistan. *Pakistan Cotton* 24(1): 37-73.
- Chu, C.C., Henneberry, T.J., Weddle, R.C., Natwick E.T., Carson, J.R., Valenzuela, C., Birdsall, S.L., Staten R.T., 1996. Reduction of Pink Bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) populations in the Imperial valley, California, Following Mandatory short-season cotton management systems. *J. Econ. Entomol.* 89(1): 175-182.
- Common, I.F.B., 1958. A revision of the pink bollworms of cotton (*Pectinophora* Busck (Lepidoptera: Gelechiidae)) and related genera in Australia. *Australian Journal of Zoology*, 6:268-306.
- Demokidov, K., 1929. The Pink Bollworm in Turkey. *Khlopkovoe Delo*, 8(10):1081-1093.
- Dinçer, J., 1984. Ege Bölgesi'nde Pamuk Zararlılarına Karşı İntegre Mücadele İmkanlarının Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 24(1): 15-32.

- Doğanlar, O., 1999. Pembekurt (Lepidoptera: Gelechiidae)'un Çukurova ve Amik Ovası'ndaki kışlayan popülasyonu, doğal düşmanları ve bunlar arasındaki ilişkiler. Mustafa Kemal Üniversitesi FBE Master tezi, 66 s.
- Ghavami, M.D. and Ozgur, A.F., 1992. Population development of pests and their interaction with predatory insects in cotton fields [in Turkish; summary in English]. *In Proceedings, 2nd Turkish National Congress of Entomology*, pp. 227-238.
- Ghavami, M.D. ve Özgür, A.F., 1996. Çukurova Bölgesinde, Balcalı ve Hacıali Yörelerinde *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Populasyon Değişimi. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara: 470-478.
- Ingram, W.R., 1994. *Pectinophora* (Lepidoptera: Gelechiidae). "Alınmıştır: *Insect Pests of Cotton* (eds.), G.A. Matthews and J.P. Tunstall, Wallingford, UK: CAB International. pp. 107-149."
- İrtel, H., 1950. Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.). Seyhan Ziraat Mücadele İstasyonu Sayı: 510-9, 12s.
- Karman, M. Ş., 1960. Ege pamuklarında pembekurt zararı, yayılışı ve mücadele metotları üzerinde çalışmalar. Bornova Ziraat Mücadele Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten:1, Gutenberg Matbaası, İzmir, 39 s.
- Kaşkavalcı, A. A. ve Öncüler, C., 1999. Söke (Aydın) Ovası'nda Pamuklarda Zararlı *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Populasyon Değişimi ve Zarar Oranının Saptanması. *Türk. entomol. derg.*, 23 (3):179-189.
- Kavut, N., Dinçer, J. ve Karman, M., 1974. Ege Bölgesi pamuk zararlılarının predatör ve parazitleri üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 14(1):19-28.
- Kaygısız, 1996. Pamukta 20 yıl önceki ciddi problem Pembekurt (*Pectinophora gossypiella*) yeniden hortladı. *Hasad*, 13: 1-6.
- Kişmir, A., Atac, A., Yalcin, E., Tezcan, F., Karcilioğlu A. and Karaat, S., 1991. Plant protection problems of cotton in Turkey. *In Growing Cotton in a Safe Environment: Technical Seminar, Committee on Cotton Production Research, 50th Plenary Meeting of the International Cotton Advisory Committee, Antalya, Turkey*, pp. 20-21. Washington, D.C.: International Cotton Advisory Committee.
- Kuşdemir, A., Aktura T. ve Güneş, M., 2002. Pamukta Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) ve mücadelesi. Bereket Yayınları, No 5.
- Mart, C., 2001. Amik Ovası'nda pamuk alanlarında zararlı Pembekurt, *Pectinophora gossypiella* (Saund.)'un doğal düşmanları, konukçuları ve kışlama durumu. *K.S.Ü. Fen ve Müh. Derg.*, 4(2):156-163.
- Mart, C. ve Tarla, Ş., 1999. Pamuk alanlarında *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae) ile mücadelede iletişimi bozma (Mating disruption) tekniği. *Türk. entomol. derg.*, 23(2): 91-100.
- Mart, C., Doğanlar O.ve Tarla, Ş., 2002. The Possibilities of Using Pheromone Traps and Total Thermal Summation in Estimating Adult Emergence of *Pectinophora gossypiella* (Saund.), a Pest of Cotton Growing Areas in Amik Plain. *Turk J Agric For.*, 26:331-336.
- Naranjo, S.E., Butler, G.D., Hennebery Jr. and T.J., 2002. A Bibliography of Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders). USDA, Agricultural Research Service, Bibliographies and Literature of Agriculture, Number: 136, 156 pp.
- Ozer, M. 1971. Investigation of cotton pests of Turkey (Lepidoptera). *University of Ankara, Faculty of Agriculture, Yearbook*, 11:85-109.
- Özpinar, A., Ünlü L. ve Yıldız, Ş., 1998. Şanlıurfa İlinde Pamuk Zararlısı Dikenlikurt (*Earias insulana* Boisd.)'un Bulaşma Oranı ve Populasyon Gelişmesinin Belirlenmesi. *HR.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 2(4): 1-10.
- Pala, Y., 1990. Çukurova Bölgesi'nde iki değişik pamuk bitkisi yaşam çizelgesi oluşturarak bitki gelişmesi zararlı verim ilişkilerinin saptanması üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bit. Kor. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 98 s.

- Sengonca, C., 1982. The principal cotton pests and their economic thresholds in the Kilikien Plain in Southern Turkey. *Entomophaga (Special Issue)*, 27:51-56.
- Sezer, Ö., 1957. Saw-Gin (Testereli Çırcır) Makinalarının Pembekurt Mücadelesindeki Rolü. T.C. Ziraat Vekaleti, Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Neşriyatı: 3, Adana, 8s.
- Şahin, H., Mart C. ve Uyduran, H., 2004. Türkiye Bitki Koruma Kongresi. Pamuk Tohumluğu Olarak Kullanılan Çiğitlerin Pembekurt, *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve Yabancıot Tohumları ile Bulaşıklılık Durumu. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, s.115.
- Tunç, I., Göçmen, H. and Momol, T., 1991. Research activities towards an integrated approach to control cotton pests in Turkey. In Growing Cotton in a Safe Environment: Technical Seminar, Committee on Cotton Production Research, 50th Plenary Meeting of the International Cotton Advisory Committee, Antalya, Turkey, pp. 18-20. Washington, D.C.: International Cotton Advisory Committee.
- Ünlü, L., 2003. Pamukta Zarar yapan Pembekurt [*Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve Harran Ovasındaki Populasyon Gelişimi. *HR.Ü. Z. F. Dergisi*, 7(1-2):19-26.
- Ünlü, L., 2004. The Prediction for the Infestation Ratio of Pink Bollworm and Spiny Bollworm through the Examination of Blind Bolls. *Pak. J. Biol. Sci.*, 7(12):2031-2033.
- Unlu, L., 2006. Infestation mapping of Pink Bollworm and Spiny Bollworm on cotton in the western part of Harran Plain. *J. Ent. Res. Soc.*, 8(2):7-13.
- Unlu, L., 2007. The Estimation of Field Infestation Ratio by Using Infestation Ratio of Blind Bolls of Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae) and Spiny Bollworm, *Earias insulana* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Entomology*, 4(1):33-39.
- Unlu, L. and Bilgic, A., 2004. The Effects of the Infestation Ratio of Spiny Bollworm (*Earias insulana* Boisd.) and Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella* (Saund.) on Cotton Yield Grown in Semi-Arid Region of Turkey. *Journal of Applied Entomology*, 128 (9-10):652-657.
- Ünlü, L. ve Yanık, E., 2005. Şanlıurfa İlinde Bulunan Çırcır Fabrikalarındaki Pamuk Tohumlarının Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) ile Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi. *Ç. Ü. Z. F. Dergisi*, 20 (1):37-42.
- Ünlü, L. ve Öztürk, İ., 2004. Harran Ovası'nda Zarar Yapan Pembekurt ve Dikenlikurt Larvalarının Kör Kozalardaki Populasyon Değişimleri. *A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2):144-148.
- Unlu, L. and Ozturk, I., 2007. Relationships between the numbers of adult male Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) catches on pheromone traps and infestation ratio of cotton bolls. *Journal of Entomology*, 4 (5):397-400.
- Ünlü, L. ve Efil, L., 2004. Comparison of Infestation Ratio of Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) and Spiny Bollworm (*Earias insulana* Boisd.) on Blind Bolls in Arid Regions. *Pak. J. Biol. Sci.*, 7(10):1711-1714.
- Ünlü, L. ve Efil, L., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Pamuklarda Zarar Yapan Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) (Lep.: Gelechiidae)'un Farklı Lokasyonlarda Popülasyon Gelişimlerinin Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4):345-348.
- Ünlü L. ve Kornoşor, S., 2002a. Şanlıurfa İlinde Pamukta Zarar Yapan *Earias insulana* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Kör Kozalardaki Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi. *Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2):157-161.
- Ünlü L. ve Kornoşor, S., 2002b. Harran Ovasında Pamukta Zarar Yapan Lepidopterlerin Popülasyon Değişimlerinin Belirlenmesi. *Atatürk*

- Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(3): 253-257.
- Unlu L. ve Yıldız, Ş., 2004. The Effects of Different Cultural Practices on Blind Boll Infestation of Spiny Bollworm (*Earias insulana* Boisd.) and Pink Bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) in Cotton Growth in the Harran Plain. *HR. Ü. Z. F. Dergisi*, 8(3-4):25-29.
- Ünlü, L., Yücel A. ve Mamay, M., 2005. Harran Ovası'nda pamukta zarar yapan Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) ve Dikenlikurt (*Earias insulana* Boisd.)'un popülasyon gelişimi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (36):66-69.
- Unlu L., Yanık, E. ve Ozturk, I., 2006. The Effect of Cotton Gins Factories on Infestation Ratio of Cotton Fields by Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae). VIIIth European Congress of Entomology. September 17-22, 2006, İzmir, Turkey (Abstract).
- Ünlü, L., Yanık E. ve Çopur, O., 2009. Yarı Kurak Koşullarda Farklı Pamuk Çeşitlerinde *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lep.: Gelechiidae) ve *Earias insulana* Boisd. (Lep.: Noctuidae)'nın Pamuk Kozalarındaki Larva Bulaşıklık Oranı. Türkiye 3. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van (Özet).
- Unlu, L. and Mezreli, E., 2011. Control of the pink bollworm *Pectinophora gossypiella* by the mating disruption technique on cotton in a semi-arid region of Turkey. *Phytoparasitica* (2011). 39:19-25

Research Article

**MONONUCLEAR LEUKOCYTE DNA DAMAGE ON HIGHER CELLS
CAUSED BY ECO-FRIENDLY PESTICIDES AND THEIR ANALYSIS
USING CASP® PROGRAMME****Murat DİKİLİTAS^{1*}, Abdurrahim KOCYİĞİT²****ABSTRACT**

The common use of pesticides for domestic and agricultural purpose is a major concern for public health. Since many *in vitro* studies revealed that the use of pesticides had genotoxic effects on human health and targeted organisms, the use of environmentally friendly pesticides aimed to prevent or reduce the negative effects of those chemicals on non-targeted organisms. In the present study, the genotoxicity of so called eco-friendly pesticides such as dimethoate (400-, 200 µg ml⁻¹), methyl parathion (360-, 180 µg ml⁻¹) and alphacypermethrin (100-, 50 µg ml⁻¹) was evaluated with their corresponding advised and low doses, respectively, on the induction of DNA damage in human peripheral blood lymphocytes (PBL) using the single cell gel electrophoresis assay (SCGE assay or comet assay) immediately after 30 min of treatment for the mononuclear leukocyte DNA damage. The chemicals tested on whole blood samples showed that the advised or even lower doses of each pesticide caused extensive DNA damage. The expression of DNA damage was also compared with that of CASP programme. **Key Words:** Alkaline single cell gel electrophoresis, Comet analysis, DNA damage, Pesticides, CASP programme

**ÇEVRE DOSTU PESTİSİTLERİN YÜKSEK YAPILI HÜCRELERDE NEDEN OLDUĞU
TEK HÜCRE LÖKOSİT DNA HASARI VE CASP PROGRAMI İLE ANALİZİ****ÖZET**

Tarımsal alanlarda ve evlerimizde yaygın olarak kullanılan pestisitler halk sağlığı için büyük önem arz etmektedir. Pestisit kullanımının hedef organizmalar ve insan sağlığı üzerine genotoksik etkilerinin olduğu birçok *in vitro* çalışma ile ortaya konulması sebebiyle, bu kimyasalların hedef olmayan organizmalar üzerinde meydana gelen olumsuz etkilerini önlemek ya da azaltmak için çevre dostu pestisitlerin kullanılması hedeflenmiştir. Bu çalışmada, çevre dostu olarak bilinen pestisitlerden dimethoate (400-, 200 µg ml⁻¹), methyl parathion (360-, 180 µg ml⁻¹) and alphacypermethrin (100-, 50 µg ml⁻¹)'in tavsiye edilen ve düşük dozlarının insan periferel kan hücrelerindeki DNA hasar oluşumu üzerine genotoksik etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, kan örneklerine 30 dk süresince farklı dozlarda çevre dostu pestisitler uygulandıktan hemen sonra tek hücre jel elektroforezi (SCGE ya da comet analizi) kullanılarak, tek çekirdekli lökosit DNA hasarı incelenmiştir. Sonuçlar bu kimyasalların tavsiye edilen ya da tavsiye edilenden daha düşük dozlarının bile büyük oranda DNA hasarına neden olduğunu göstermiştir. Elde edilen DNA hasarının durumu CASP programı kullanılarak kıyaslama yoluna gidilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkali tek hücre jel elektroforez, Comet analizi, DNA hasarı, Pestisitler, CASP pogramı

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ş. Urfa, 63040.

²Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Biyokimya Bölümü, Ş. Urfa, 63040.

*Sorumlu Yazar: m.dikilitas@gmail.com

INTRODUCTION

Changes in agricultural practices have resulted in a dramatic increase in the use of pesticides over the past 40 years. These agrochemicals have been intensively used in agriculture to improve crop production and protect stored crops. However, health risks have been suggested in human populations that are occupationally exposed to these agrochemicals (Lebailly et al., 1998). Pesticides, in general, are very toxic chemicals intended to control pest populations although the benefits associated with their use in agriculture are unquestionable, many of their active substances have potentially negative effects on human health. The use of pesticides especially overdose applications has been known as carcinogenic substances (Garret et al., 1986; Sinha, 1989). Many of them carry risk factors such as lung cancer (Barthel, 1981), bladder cancer (Viel and Chaliier, 1995), and leukemia (Blair and Zahm, 1995) in workers exposed to pesticides. If pesticides are intended to heavily control the targeted organisms their common mode of action is to generate toxicity in their metabolism, however, this also affects the beneficial organisms as well as human beings. The widespread use of pesticides for preventing, destroying or repelling pests has resulted in anxiety about the possible hazards to public health (WHO, 1988; Ecobichon, 2001). The most commonly used pesticides in our country for agricultural purposes are dimethoate and methyl parathion, the carbamates pirimicarb, and the pyrethroids cypermethrin. Although understanding of the biological effects of currently used pesticides has increased in recent years, there are often incomplete, and sometimes contradictory data on their genotoxicity (Dimitrov et al., 2006; Cavas and Konen, 2007). Yet, the results are sometime inconsistent, for example, a variety of *in vitro* and *in vivo* assays have been used to evaluate the induction of DNA damage and mutation by pesticides. The *Saccharomyces cerevisiae* D7 and *Salmonella typhimurium* (TA98) mutation assays, as well as the micronucleus (MN) assay in lymphocytes, were the most commonly used tests (Garaj-Vrhovac and Zeljezic, 2000; Lucero et al., 2000) to examine the mutagenicity and genotoxicity of various pesticides. However, many genotoxicity tests are not satisfactory and time consuming to find out the genotoxic effects of those substances. For example, dimethoate was found non-mutagenic in *Salmonella typhimurium* TA 100, but not found

mutagenic to *S. typhimurium* TA 1535. Again, methyl parathion resulted in an increase the number of sister chromatid exchange (SCE) and chromosomal aberration (CA) in fish and rats, induced micronuclei in mice (Das and John 1999; Undeger et al. 2000), but it was unable to chromosome mutations in *Drosophila melanogaster* (Velazquez et al. 1990). Likewise, many other chemicals such as carbendazim and benomyl caused toxicity in higher doses.

The increased use of pesticides worldwide have led to a general agreement on the need of further biological and genotoxicological studies on the adverse effect of these chemicals on human health and non-targeted organisms (Weisenburger, 1993). In recent years, environmentally friendly pesticides have also been on the market, however, considering the long-term use of pesticides, the risk for cancer would become the most common disease factor. Because these stress agents could have deleterious effects on metabolism of living organisms, in addition, the harmful effects could also be observed on their DNA. If the damage of DNA cannot be repaired, then the cell would not function properly and eventually die. In this case, the organism would either kill its own cell, named as apoptosis, or try to repair it. However, if this could not be achieved, cancer would be inevitable (Kocyigit et al., 2005; Dikilitas et al., 2009).

Exposure to pesticides may occur during mixing, spraying or application or during cleaning and repair of equipment or during early re-entry into fields (WHO, 1993). Since these chemicals contain toxic substances, it is harmful to the users and non-target organisms as well. For example, dimethoate is moderately toxic by ingestion, inhalation and dermal absorption. As with all organophosphates, dimethoate is readily absorbed through the skin. Persons with respiratory ailments, recent exposure to cholinesterase inhibitors, impaired cholinesterase production, or with liver malfunction may be at increased risk from exposure to dimethoate. High environmental temperatures or exposure of dimethoate to visible or UV light may enhance its toxicity (Meister, 1992). Methyl parathion is also highly toxic by inhalation and moderately toxic by dermal adsorption. Although methyl parathion has a short half-life (1 hour on cotton) when applied to crops, the risk of

exposure to agricultural workers is low. However, pesticide users who handle large quantities of concentrated methyl parathion are at a higher risk (Hayes and Laws, 1990). It is rapidly absorbed into the bloodstream through all normal routes of exposure. The symptoms of pesticide may appear within 1 to 2 hours. Alphacypermethrin, on the other hand, is a synthetic pyrethroid insecticide used to control many pests, including moth pests of cotton, fruit and vegetable crops (Hayes and Laws, 1990).

Repeated or prolonged exposure to these chemicals may result in the same effects as acute exposure. However, only the symptoms might delay. Although these chemicals have been reported that they are not carcinogenic or mutagenic but tests with very high doses on mice caused a temporary increase in the number of bone marrow cells with micronuclei (Howard, 1989).

However, the genetical aspects of these chemicals and many other chemicals have not been easily measured due to the technical problems caused by either characteristics of test materials or lack of technical facilities. Sometimes, nature friendly pesticides are advised to be used in large quantities, however, their advised doses or even lower doses could be harmful to the non-targeted organisms. Assays to quick determination and measurement of the genotoxicity of these chemicals are quite important. *In vitro* toxicology studies have forced us to use a reliable *in vitro* assay to detect the cytotoxicity of pesticides and other toxic chemicals. The alkaline single cell gel electrophoresis technique or comet assay is a relatively new and sensitive assay that measures single-strand breaks, double strand breaks, alkali labile sites (primarily apurinic and apyrimidinic sites), incomplete excision repair sites, and DNA cross-links in individual cells (Collins, 2002; Gichner et al., 2009; Dikilitas et al., 2009). The use of comet assay, a highly regarded toxicology assay, has been extensively used as a research tool in genotoxicity. The assay method is a sensitive and straightforward for measuring DNA damage in individual cells (Ostling and Johanson, 1984; Singh et al., 1988).

In this study, the genotoxic effects of commonly used nature friendly pesticides, dimethoate and methyl parathion and alphacypermethrin were evaluated at advised

doses by the prescription of the company. The lower doses than those of advised doses were also tested on blood cells to find out the existence of genotoxic effects on human lymphocytes. The results of DNA fragments (damage) obtained from the fluorescence microscopy with arbitrary units were also compared with that of CASP programme in which the same fragments of DNA were automatically analysed in micrographs using highly developed software.

So far, a few studies have been carried out on the genotoxicity of pesticides, however, no study to the best of our knowledge has been carried out to determine the existence of DNA damage using advised or lower than those of advised doses of pesticides in human health via comet assay.

MATERIALS AND METHODS

When the negative effects of pesticides are evaluated on human carcinogenicity or for their hazardous effects on non-targeted organisms, generally the active substances are considered, however, in real time, pesticide users or non-targeted organisms are exposed to rather to a formulation which contains various additives and other active substances. In this study, the commercial pesticides were purchased from the local companies and used in the experiments; however, their names indicated by their active ingredients were given here instead of trade names.

Chemicals

Dimethoate (O,O-dimethyl S-methylcarbamoylmethyl phosphorodithioate), methyl parathion (O,O-dimethyl O-P-nitrophenyl thiophosphate) and alphacypermethrin [(S)-alpha-cyano-3-phenoxybenzyl-(IR-3R) plus (R)-alpha-cyano-3-phenoxybenzyl-(1S-3S)-3 (2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylate] were purchased from the local pesticide markets. Other chemicals used in the comet assay were purchased from Sigma (www.sigma.com) unless otherwise stated. The chemicals used here were of analytical reagent grade quality from.

Blood samples and cell preparation

The peripheral blood samples (total 6 ml) were collected from an antecubital vein

into heparinised tubes (50 U/mol sodium heparin) stored at 2-4°C and kept in the dark to prevent further DNA damage, and were processed within 2 h. The donor was a 26 year-old non-smoking male not exposed to radiation or drugs and not has background of existence of diabetes mellitus, coronary artery disease, rheumatoid arthritis, malignancy, systemic or local infection, hypertension, acute-chronic liver diseases and anemia, which might negatively affect the condition of DNA.

Mononuclear leukocyte isolation for the comet assay was performed using the Histopaque 1077 (Sigma). An amount of 1 ml heparinised blood was carefully layered over 1 ml Histopaque and centrifuged for 35 min at 500g in 25°C. The interface band containing mononuclear leukocyte were washed with phosphate buffered saline (PBS) and then collected by 15 min centrifugation at 400g. The resulting pellets were resuspended in PBS and the cells were counted with an automatic cell counter (Abbott 3700, USA). Membrane integrity was assessed by means of trypan blue exclusion method. The cell concentrations were adjusted to approximately 2×10^5 /ml in the buffer. The cells were then suspended in a total volume of 1 ml containing 100 μ l suspension (2×10^4 cells), varying microliter amounts of the pesticides, and PBS buffer to top up the volume to 1 ml. The pesticides were applied to blood cells with their applied and low doses, respectively, e.g. dimethoate (400-, 200 μ g ml⁻¹); methyl parathion (360-, 180 μ g ml⁻¹) and alphacypermethrin (100-, 50 μ g ml⁻¹). The cells were incubated for 30 min at 37°C in an incubator together with the control samples. Each treatment consisted of 5 replicates.

Comet Assay

Slide preparation

After incubation period, the comet assay also known as single cell gel electrophoresis assay (SCGE) was performed as described by Singh et al (1988) with the following modifications: 10 μ l of fresh mononuclear leukocyte cells suspension (around 20,000 cells) were mixed with 80 μ l of 0.7% low-melting agarose in PBS at 37°C. Subsequently, 90 μ l of mixture were layered onto a slide pre-coated with thin layers of 1% normal melting point (NMP) agarose and immediately covered with a coverslip. Slides were left for 5 min at 4°C to allow the agarose solidification. After removing the coverslips, the slides were submersed in freshly prepared

cold (4°C) lysing solution (2.5 M NaCl, 100 mM EDTA-2Na; 10 mM Tris-HCl, pH 10 - 10.5; 1% Triton X-100 and 10% DMSO added just before use) for at least 1 h.

Electrophoresis

Slides were then immersed in freshly prepared alkaline electrophoresis buffer (0.3 mol/L NaOH, and 1 mmol/L Na₂EDTA, pH>13) at 4°C for unwinding (40 min) and then electrophoresed (25V/300 mA, 25 min). All the steps were carried out under minimal illumination. After electrophoresis, the slides were then neutralized (0.4 M/L Tris-HCl, pH 7.5) for 5 min.

Staining

The dried microscope slides were stained with ethidium bromide (2 μ g/ml in distilled H₂O; 70 μ l/slide), covered with a coverslip and analyzed using a fluorescence microscope (Olympus, Japan) at 400x magnification provided with epifluorescence and equipped with a rhodamine filter (excitation wavelength 546 nm; barrier 580 nm).

Scoring

Fifty cells were randomly scored by eye in each sample, on a scale of 0-4, based on fluorescence beyond the nucleus and were previously described by Kobayashi et al. (1995). The scale used was as follows: 0= no cometing; 1= comet <0.5 times the width of nucleus; 2= comet equals to width of nucleus; 3= comet greater than with of nucleus; 4= comet > twice the width of the nucleus. Scoring cells in this manner has been shown to be as accurate and precise as using computer image analysis. The individual scoring of the slides was blinded to any demographic or biochemical aspect of the blood sample. The visual score for each class was calculated by multiplication of the percentage of cells in the appropriate comet class by the value of the class. The total visual comet score characterizing the degree of DNA damage in the entire examined samples was the sum of the scores in the five comet classes. Thus, the total visual score could range from 0 (all undamaged) to 400 (all maximally damaged) arbitrary units (AU). This visual scoring method had been suggested by Collins et al (1997). The comets were scored by doubled investigators. The above measurement was also performed using CASP analyzing programme to justify the above results and to obtain more parameters that cannot be possible

by visual scoring methods. Again, fifty cells from each of two slides were analysed from each treatment and the following parameters were obtained (Table 1).

Table 1. Some DNA parameters obtained from CASP programme to evaluate the DNA damage (Konca et al., 2003).

DNA damage parameters	Explanation and calculation of each parameter
L-Head	Length of Head DNA
L-Tail	Length of Tail DNA
L-Comet	Length of DNA (Whole)
DNA head (DNA-H)	sum of intensities of all points of the head
DNA tail (DNA-T)	sum of intensities of all points of the tail
Percent tailDNA (% DNA-T)	$\% \text{ DNA-T} = 100 \text{ DNA-T} / (\text{DNA-H} + \text{DNA-T})$.
Percent head DNA (% DNA-H)	$\% \text{ DNA-H} = 100 - \% \text{ DNA-T}$.
Tail moment (TM)	the product of the tail length and percent tail DNA, $\text{TM} = \text{TL} \times (\% \text{ DNA-T})$.
Olive tail moment (OTM)	the product of the distance (in x direction) between the center of gravity of the head (CGH) and the center of gravity of the tail (CGT) and percent tail DNA, $\text{OTM} = (\text{CGT}_x - \text{CGH}_x) / \% \text{ DNA-T}$

Structure of damaged DNA molecules have breaks inside thus allowing disruption of their supercoiled complex and liberate the breaks towards anode. Staining shows the DNA as "comets".

Statistical methods

The values were expressed as mean \pm SE. The comparisons of parameters were performed using One-Way ANOVA test. The experiment was conducted with a randomized block design with 5 replications. A *p* value less than 0.05 were accepted as significant. Data were analyzed using SPSS[®] for Windows computing program (Version 11.0).

RESULTS

The cell viability was assessed with trypan blue dye excluding the live cells in each group. The viability was found more than 85%.

The aim of this study was to evaluate *in vitro* genotoxic effects of dimethoate, methyl parathion, alphacypermethrin in human peripheral lymphocytes with the comet assay. The results showed that dimethoate, methyl parathion, alphacypermethrin significantly increased DNA damages (Fig 1). The elaborated examination on DNA fragments

also showed that all parameters including tail length, comet length, % T-DNA, TM and OTM values significantly increased, *p* < 0.05 (Table 2). The advised doses or lower than those of advised doses of each respected pesticide caused an increased significant DNA damage on peripheral lymphocytes although that the lower doses of each pesticide has less damaging effect. The amount of DNA breakage in a cell in the comet assay, which is the migration of genetic material from DNA head towards anode, is used to measure of the condition of DNA (Fig 2). From the results of experiments, TM and OTM values of each treatment group significantly increased above the control values both at advised and lower doses. However, methyl parathion and alphacypermethrin, both of which are highly toxic chemicals (LD_{50} s 3 and 57 $\mu\text{g ml}^{-1}$, respectively) caused intensive DNA damages when TM and OTM values were compared with that of control group at both concentration levels (Table 2). Dimethoate, on the other hand, caused significant DNA damages to a lesser extent when compared to other chemicals, however, lower doses of dimethoate was also toxic to peripheral lymphocytes (Table 2).

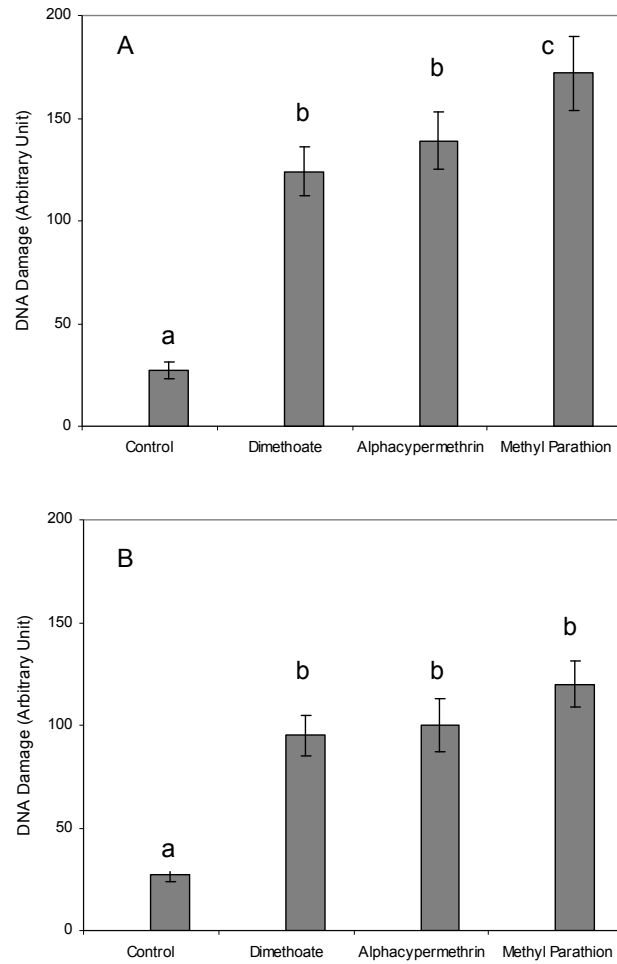


Fig 1. Effects of pesticides on peripheral mononuclear DNA damage levels assessed by Single Cell Gel Electrophoresis. A-The effect of advised dose of each chemical group (Dimethoate, 400-; Methyl parathion, 360-; Alphacypermethrin, 100 $\mu\text{g ml}^{-1}$). B-Effect of low doses (Dimethoate, 200-; Methyl parathion, 180-; Alphacypermethrin, 50 $\mu\text{g ml}^{-1}$). Letters different from each other show significant differences. Values were expressed as mean \pm SE ($p < 0.05$).

Table 2. Grades of DNA damage and comet assay parameters on peripeheral lymphocytes treated with dimethoate, alphacypermethrin and methyl parathion.

Characterisites of pesticides			Parameters							
Pesticides	*LD ₅₀ mg kg ⁻¹	Advised dose (µg ml ⁻¹)	L Head	L Tail	L Comet	% H DNA	% T DNA	T DNA/ H DNA	TM	OTM
Control	-	-	44 ^{a 1}	4 ^a	48 ^a	99 ^a	1 ^a	0.01	0.01 ^a	0.01 ^a
Dimethoate	387	400	63 ^b	27 ^b	89 ^b	86 ^b	14 ^b	0.16	6.05 ^b	5.22 ^b
Methyl parathion	3	360	53 ^b	35 ^b	88 ^b	79 ^b	21 ^b	0.27	9.09 ^b	8.04 ^b
Alphacypermethrin	57	100	51 ^b	28 ^b	79 ^b	82 ^b	18 ^b	0.22	9.90 ^b	7.65 ^b
		Low dose (µg ml ⁻¹) (µg ml ⁻¹)								
Dimethoate		200	52 ^b	21 ^b	73 ^b	87 ^b	13 ^b	0.15	4.10 ^c	3.61 ^c
Methyl parathion		180	52 ^b	29 ^b	81 ^b	83 ^b	17 ^b	0.20	6.57 ^b	5.57 ^b
Alphacypermethrin		50	51 ^b	28 ^b	79 ^b	86 ^b	14 ^b	0.17	6.51 ^b	5.58 ^b

* Acute oral effect on rats.

¹ Parameters with the same letters in the columns are *not significantly different* from each other at 0.05 level.

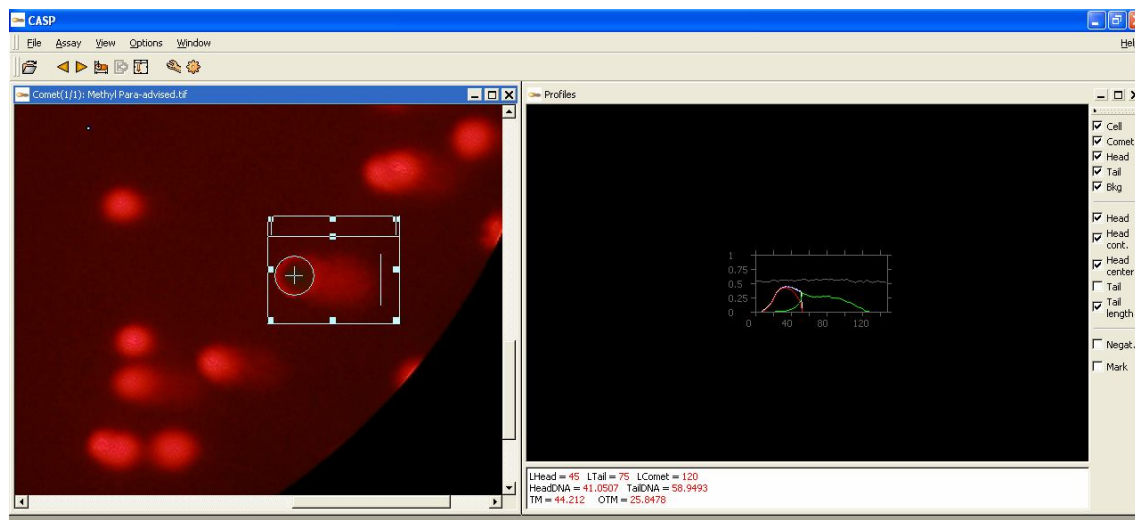


Fig 2. DNA micrographs analysed with CASP programme; in the left hand window, DNA fragments with a head and a tail and in the right hand window, intensity profiles are plotted with the results of selected measurements.

DISCUSSION and CONCLUSION

Tail length, comet length, % T-DNA, TM and OTM values were significantly increased at all treatments peripheral lymphocytes with dimethoate, methyl parathion and alphacypermethrin treatments. By and large, the genotoxic effects of the tested pesticides appeared to be better reflected by TM and OTM values. The genotoxic effects of pesticides on higher cells caused an increased DNA damage. For example, *in vitro* studies on human and Chinese hamster cell lines showed positive evidence for genotoxicity when treated with different pesticides (Moretti et al. 2002). Results obtained from many *in vitro* studies showed that different pesticides were capable of inducing chromosomal aberrations (Au et al. 1999) and increase in the number of micronuclei in peripheral blood lymphocytes (Falck et al. 1999) and sister chromatid exchanges (Rupa et al. 1989). In the last decade, a few good reports with the comet assay which was applied as a rapid and sensitive method to evaluate the genotoxic hazard of pesticides were reported. For example, Garaj-Vrhovac and Zeljezic (2000) and Undeger and Basaran (2002 & 2005) found that the DNA damage of peripheral lymphocytes significantly increased with the increase in concentration of pesticides. However, the information about the genotoxic potential of some of pesticides is limited and inconsistent. Single-cell gel electrophoresis has become a sensitive and rapid method for the detection of DNA damage at the individual cell level. It is a useful assay for simultaneous

comparison of effects of different chemicals in somatic cells.

In this work, genotoxic effects of pesticides were remarkably caused extensive DNA damages at advised and lower than those of advised doses at all treatments. Methyl parathion and alphacypermethrin, highly toxic chemicals, caused a significant DNA damages even at low concentrations. The comparison of DNA damages as arbitrary units (Fig. 1) and detailed data in fragments of DNA were conclusive and the detailed examination of DNA revealed that the other parts of DNA such as tail and tail area were badly affected as reflected by the TM and OTM values.

There are some studies reporting DNA damage with several pesticides with *in vitro* alkaline comet assay, however, those workers tested either very low doses or not practically advised doses on higher cells (Undeger and Basaran, 2005). Although their findings are quite significant and they determined DNA damages in peripheral lymphocytes, here, with advised doses and lower than those of advised doses of each pesticide was tested on higher cells. The results were quite remarkable that the real time doses could cause extensive DNA damages even with their lower doses, which could also be capable of causing same extent of DNA damages. The interesting side of these findings is that the DNA damages could be caused by even environmentally friendly chemicals that their mode of action in the metabolism is not dangerous as other chemicals.

The results presented in this paper as well as the results of other authors pointed out

the capability of pesticides in causing genome damage.

In conclusion, the work presented here provided evidence for the genotoxicity of pesticides and confirmed the usefulness of the comet assay in higher cells. Due to the simplicity, reproducibility and rapidity of this technique as well as the possibility of detection of DNA damage in the individual cell by this technique, it is widely used in genotoxicology and mutagenicity studies, therefore, we suggest the use of comet assay for the determination of single- and double-DNA strand breaks as well as alkali-labile sites in routine genotoxicity tests in organisms exposed to pesticides whether it is highly toxic or friendly. All cell types can be examined with this assay as long as they can be individually recognized.

Although the results here were obtained from the study of blood cells *in vitro* conditions, it would be very useful to determine the effect of those pesticides *in vivo*. Here, we demonstrated that the living cells could undergo a series of negative changes when exposed to friendly chemicals.

The future work with these chemicals is to investigate their damaging effects with more concentrations using other parameters such as antioxidant enzymes and total antioxidant capacity and MDA (malondialdehyde) levels on non-targeted organisms as well as targeted organisms.

Acknowledgements

This study was conducted at Harran University, School of Medicine, Department of Biochemistry and Central Science Laboratories. The authors would like to thank Dr Hasan Bilinç and Mr Abdullah Taskin for his skilled help during the studies.

The authors have no conflict of interest with the mention of chemicals and technical facilities here and they have no criticism about similar products which are not mentioned.

REFERENCES

- Au, W.W, Sierra-Torres, C.H., Cajas-Salazar, N., Shipp, B.K., Legator, M.S. 1999. Cytogenetic effects from exposure to mixed pesticides and the influence from genetic susceptibility. *Environmental Health Perspectives* 107:501–505.
- Barthel, E. 1981. Increased risk of lung cancer in pesticide-exposed male agricultural workers. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 8:1027–1040.
- Blair, A., Zahm, S.H. 1995. Agricultural exposures and cancer. *Environmental Health Perspectives* 103:205–208.
- Cavas, T., Konen, S. 2007. Detection of cytogenetic and DNA damage in peripheral erythrocytes of goldfish (*Carassius auratus*) exposed to a glyphosate formulation using the micronucleus test and the comet assay. *Mutagenesis* 22:263–268.
- Collins, A., Dussinska, M., Franklin, M. 1997. Comet assay in human biomonitoring studies: reliability validation and application, *Environmental and Molecular Mutagenesis* 30: 439-462.
- Collins, A.R. 2002. The comet assay. Principles, applications and limitations. *Methods in Molecular Biology* 203:163–177.
- Das, P., John, G. 1999. Induction of sister chromatid exchanges and chromosome aberrations *in vivo* in *Ectoplasma surattensis* (Bloch) following exposure to organophosphorus pesticides. *Toxicology Letters* 4:111–116.
- Dikilitas, M., Kocyigit, A. ve Yigit, F. 2009. A molecular-based fast method to determine the extent of DNA damages in higher plants and fungi. *African Journal of Biotechnology*, 8 (14): 3118-3127.
- Dimitrov, B.D., Gadeva, P.G., Benova, D.K., Bineva, M.V. 2006. Comparative genotoxicity of the herbicides roundup, stomp and reglone in plant and mammalian test systems. *Mutagenesis* 21:375–382.
- Ecobichon, D.J. 2001. Toxic effects of pesticides. In: Klaassen CD (ed). Casarett and Doull's toxicology. The basic science of poisons. McGraw-Hill, New York, pp 763–810.
- Falck, G.C.M., Hirvonen, A., Scarpato, R., Saarikoski, S.T., Migliore, L., Norppa, H. 1999. Micronuclei in blood lymphocytes and genetic polymorphism for GSTM1, GSTT1 and NAT2 in pesticide exposed greenhouse workers. *Mutation Research* 441:225–237.
- Garaj-Vrhovac, V., Zeljezic, D. 2000. Evaluation of DNA damage in workers occupationally exposed to pesticides using single-cell gel electrophoresis (SCGE) assay. Pesticide genotoxicity revealed by comet assay. *Mutation Research* 469:279–285.
- Garrett, N.E., Stack, H.F., Waters, M.D. 1986. Evaluation of the genetic activity profiles of 65 pesticides. *Mutation Research* 168: 301–325.

- Gichner, T., Znidar, I., Wagner, E.D. ve Plewa, M.J. 2009. The use of higher plants in the comet assay. In: *The Comet Assay in Toxicology* Edited by Alok Dhawan and Diana Anderson. Royal Society of Chemistry, p: 98-119.
- Hayes, W.J., Laws, E.R. 1990. *Handbook of Pesticide Toxicology*, Vol. 3, Classes of Pesticides. Academic Press, Inc., NY.
- Howard, P.H. 1989. *Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals*, Vol. III: Pesticides. Lewis Publishers, Chelsea, MI.
- Kobayashi, H., Sugiyama, C., Morikawa, Y., Hayashi, M., Sofuni, T. A. 1995. Comparison between manual and microscopic analysis and computerized image analysis in single cell electrophoresis assay. *MMS Communication* 3:103-115.
- Kocyyigit, A., Keles, H., Selek, S., Guzel, S., Celik, H. ve Erel, O. 2005. Increased DNA damage and oxidative stress in patients with *Cutaneous leishmaniasis*. *Mutation Research*, 585:71-78.
- Konca, K., Lankoff, A., Banasik, A., Lisowska, H., Kuszewski, T., Gozdz S, Koza, Z. ve Wojcik, A. 2003. A cross-platform public domain PC image-analysis program for the comet assay. *Mutation Research* 534: 15-20.
- Lebailly, P., Vigreux, C., Lechevrel, C., Ledemeny, D., Godard, T., Sicheb, F., LeTalaer, J. Y. Henry-Amar, M, Gauduchon P. 1998. DNA Damage in Mononuclear Leukocytes of Farmers Measured Using the Alkaline Comet Assay: Discussion of Critical Parameters and Evaluation of Seasonal Variations in Relation to Pesticide Exposure. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 7: 917-927.
- Lucero, L., Pastor, S., Suarez, S., Durban, R., Gomez, C., Parron, T., Creus, A., Marcos, R. 2000. Cytogenetic biomonitoring of Spanish greenhouse workers exposed to pesticides: micronuclei analysis in peripheral blood lymphocytes and buccal epithelial cells. *Mutation Research* 464:255-262.
- Meister, R.T. 1992. *Farm Chemicals Handbook '92*. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
- Moretti, M., Marcarelli, M., Villarini, M., Fatigoni, C., Scassellati-Sforzolini, G., Pasquini, R. 2002. *In vitro* testing for genotoxicity of the herbicide terbutryn:cytogenetic and primary DNA damage. *Toxicology in Vitro* 16:81-88.
- Ostling, O., Johanson, K.J. 1984. Microelectrophoretic study of radiation induced DNA damages in individual mammalian cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 30: 291-298.
- Rupa, D.S., Reddy, P.P., Reddi, O.S. 1989. Analysis of sister-chromatid exchanges, cell kinetics and mitotic index in lymphocytes of smoking pesticide sprayers. *Mutation Research* 223:253-258.
- Singh, N.P. McCoy, M.T., Tice, R.R., Schneider, E.L. 1988. A simple technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. *Experimental Cell Research* 175: 184-191.
- Sinha, S.P. 1989. Genotoxicity of pesticides. *Perspectives in Cytology and Genetics* 6:749-753.
- Udeger, U., Basaran, N. 2002. Assessment of DNA damage in workers occupationally exposed to pesticide mixtures by the alkaline comet assay. *Archives Toxicology* 76:430-436.
- Udeger, U., Basaran, N. 2005. Effects of pesticides on human peripheral lymphocytes in vitro: induction of DNA damage. *Archives Toxicology* 79: 169-176.
- Udeger, U., Institoris, L., Siroki, O., Nehez, M., Desi, I. 2000. Simultaneous geno- and immunotoxicological investigations for early detection of organophosphate toxicity in rats. *Ecotoxicological Environmental Safety* 45:43-48.
- Velazquez, A., Xamena, N., Creus, A., Marcos, R. 1990. Mutagenic evaluation of the organophosphorus insecticides methyl parathion and triazophos in *Drosophila melanogaster*. *Journal of Toxicological Environmental Health* 31:313-325.
- Viel, J.F., Chalier, B. 1995. Bladder cancer among French farmers: does exposure to pesticides in vineyards play a part? *Occupational and Environmental Medicine* 52:587-592.
- Weisenburger, D.D. 1993. Human health effects of agrichemical use. *Human Pathology* 24, 571-576.
- WHO, 1988. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to the classification 1988-1989. World Health Organisation, Geneva.
- WHO, 1993. Environmental Health Criteria 145. Methyl parathion. World Health Organization, Geneva. 1993.

MENENGİCİN ŞEKERLEME ÜRETİMİNDE KULLANIM OLANAKLARI

İbrahim HAYOĞLU¹, Gülşah İZOL¹, Asliye GÜMÜŞ¹, Büşra GÖNCÜ¹, Gülçin Başak ÇEVİK¹

ÖZET

Bu çalışmada güncel bir konu olan menengicin (*Pistacia terebinthus*) şeker endüstrisinde kullanım olanakları üzerinde durulmuştur. Bu amaçla temizlenen menengiçler iki kısma ayrılmıştır. Menengiçlerin bir kısmı kavru olarak diğer kısmı da kavrulmadan şekerleme üretiminde kullanılmıştır. Şekerle kaplanan menengiçlerde fiziksel ve kimyasal analizler yanında, tüketici beğenisini ölçmek üzere duyuşal değerlendirme yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kavrulmuş ve kavrulmamış menengiçlerden elde edilen şekerlemelerde sırasıyla kül oranı; %1.83 ve %1.23 , nem oranı; % 2.67 ve %3.78 , şeker oranı %70 ve %60 olduğu tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirmeler sonucunda menengiç şekerlemesinin panelistler tarafından büyük beğeni kazandığı, kavrulmuş menengiç şekerlemelerinin kavurmanın etkisiyle tat ve aromada meydana gelen değişimlerden dolayı daha yüksek puan aldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Menengiç, Şekerleme, Bıttım, Kaplama şeker, *Pistacia terebinthus*

POSSIBLE USE OF TEREBINTH FOR CONFECTIONERY PRODUCTION

ABSTRACT

In this study the possibilities of usage menengic (*Pistacia terebinthus*) in candy industry were investigated. For this purpose two types of candy were prepared from raw and roasted menengic fruits. The candy samples were analysed for chemical, physical and sensory properties. The contents of ash, moisture and sugar were 1.83% and 1.23%; 2.67% and 3.78%; 70% and 60%; raw and roasted menengic candy samples, respectively. The panelists liked both of the candy types, with high score for roasted samples due to effect of roasting process on its taste and flavor characterization.

Keywords: Terebinth, Confectionery , Bıttım, Sugar coating, *Pistacia terebinthus*

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

GİRİŞ

Şeker, günümüzde ağırlıklı olarak şeker pancarı ve şeker kamışından üretilen, tarihin çok eski çağlarından beri insanlar tarafından kullanılan gıda maddelerinden biridir.

Dünyada yıllık şeker üretimi yaklaşık 148 milyon tondur. Bunun %78'i şeker kamışından, %22'si ise şeker pancarından elde edilmektedir. Dünyada pancardan şeker üretiminde ilk sıralarda Fransa, ABD, Rusya, Almanya, Ukrayna ve Türkiye yer almaktadır (DTM, 2009). Kişi başına düşen yıllık şekerleme tüketiminde 8.5 kg ile İsveç ilk sırada yer alırken bunu 5.9 kg ile Amerika, 5.5 kg ile Almanya, 3.6 kg ile Fransa, 2 kg ile İtalya takip etmektedir. Türkiye'de ise kişi başına yıllık tüketim yaklaşık olarak 7 kg'dır (Hayoğlu,2010).

Şeker kamışındaki şekerli maddelerin çıkarılarak koyu bir şurup haline getirilmesi olayı ilk kez Hindistan'da gerçekleştirilmiştir (Alikonis,1979). Şeker, çeşitli şekerlemelerin yapımı için kullanılan temel hammaddelerdendir. Şekerleme; su, şeker ve asitin karıştırılıp, kaynatılıp, soğutulması sonucu elde edilen bir üründür. Şekerlemeler; bileşenleri ve yapım yöntemlerindeki farklılıklar nedeniyle çeşitli tiplerde bulunurlar. Bunların arasında marşmelovlar, nugatlar, nişasta ve pektin jöleleri, kremler yer almaktadır. Dünyada 2000'den fazla şekerleme çeşidi üretilmektedir (Altan, 2008). Bu çeşitliliği; değişik miktarlarda suyun uçurulması, değişik şekillerde pişirme ve kristal oluşumunun kontrolü gibi faktörler etkilemektedir. Örneğin; sert şekerler, sertliklerini %1'lik bir kısım dışındaki tüm su içeriklerinin ısı ve vakum uygulamasıyla uçurulmasına borçludur. Bunun yanında kaplanmış şekerlerin özellikleri kaplandıkları katkı maddelerine ve nem içeriklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin; badem şekeri, leblebi şekeri (Altan, 2008).

Menengiç (*Pistacia terebinthus*), sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) familyasından Akdeniz Bölgesi'ne özgü bir bitki olup her daim yeşildir. Kuru ve taşlık bölgelerde, çam ormanlarında yetişir. Bitki olarak fıstık ağacına benzerlik gösterir. Reçine kokusu verir. Kırmızımsı mor renkli çiçekler Mart ve Nisan aylarında görülür, meyve; protein, yağ, lif açısından zengin olup (Özcan, 2004) küçük, küre biçimindedir. Olgunlaşma Eylül – Ekim aylarında gerçekleşerek meyveler yeşil ve maviye dönüşür (Anonymous, 2010).

Menengiç, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nin dağlık kırsal kesimlerinde ekimi yapılmadan ekolojik olarak yetişir. *Pistacia lentiscus* var. *chia*'nın tarımı Türkiye'de (Çeşme'de) ve Yunan adalarında yapılmaktadır (Baytop, 1984; Perikos, 1993). *P. lentiscus* var. *Chia*, sakız olarak bilinen reçine üretir. Bu sakız antioksidan ve enfeksiyon giderici olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu ağacın kabuklarından elde edilen reçine antimikrobiyal madde içermektedir (Baytop, 1984; Perikos, 1988). Menengiç yörelere göre çitlenbik, çedene, çitlik, çitemik, bıtım gibi farklı isimlerle anılır. Örneğin; Adana'nın Kozan ilçesinde çitımık olarak; Antalya'nın Akseki ilçesi Kuyucak Beldesinde çöfre veya sakızlak olarak söylenir (Anonymous, 2010). Dünyanın değişik yerlerinde menengiç ağacının farklı organlarından çok yönlü yararlanılmaktadır. Türkiye'de, arkeolojik bulgular menengicin eski çağlardan beri insan gıdası olarak kullanıldığını göstermiştir. Taze sürgün ve meyvelerden beslenmede yararlanılmaktadır. Menengicin yaprakları geleneksel tıpta; enfeksiyon giderici, kan basıncını düşürmede, sakinleştirici, idrar söktürücü olarak ve böcek öldürücü olarak kullanılmaktadır (Al- Said et al., 1986; Ahmad et al., 1998; Ali – Shtayeh et al., 1998; Pascual – Viilabas & Robledo, 1998; Darias et al., 2001). Menengicin halk arasında ülser tedavisinde ve güneş çarpmasına karşı kullanıldığı bildirilmektedir. (Yeşilada et al., 1995; Tuzlacı et al., 2001). Menengiç yaprak ekstraktının, E.coli glukoronidaz (GUS) enzimini inhibe etmesi üzerinde yapılan araştırmada, yaprak ekstraktının içeriğinde görülen flavonoid, fenolik ve alkaloid sayesinde ekstraktın antioksidan, antimikrobiyal ve sitotoksik özellik gibi değişik biyoaktivite özelliklerine sahip olduğu görülmüştür. Yaprakta antioksidan aktivitesi; (+)-kateşin 8.01 mmol trolox/g ; BHA 6.66 mmol trolox/g; BHT 0.59 mmol trolox/g; Askorbik asit 6.45 mmol trolox/g olarak belirlenmiştir. (Demirbükür ve ark, 2010). Meyvelerde yağ asidi kompozisyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit (% 19,91-23,58), doymamış yağ asitlerinden en çok oleik asit (% 49,26-52,67) olduğu, *trans* yağ asitleri oranının ise % 0,16-0,89 değerleri arasında değiştiği görülmüştür (Geçgel ve Arıcı 2008).Yapılan araştırmalarda menengicin şeker üretiminde kullanılmasıyla ilgili literatür bilgisine henüz rastlanamamıştır. Bu çalışmada ülkemizde

doğal olarak yetişen menengiçlerin şekerleme endüstrisinde kullanımın olanakları araştırılarak antioksidan bakımından zengin olan bu ürünün tüketiminin artırılması ve

piyasadaki ürün yelpazesinin genişletilmesi amaçlanmıştır. Böylece fonksiyonel gıda tüketiminin artırılmasının yanında ekonomide de katma değer sağlanmış olacaktır.

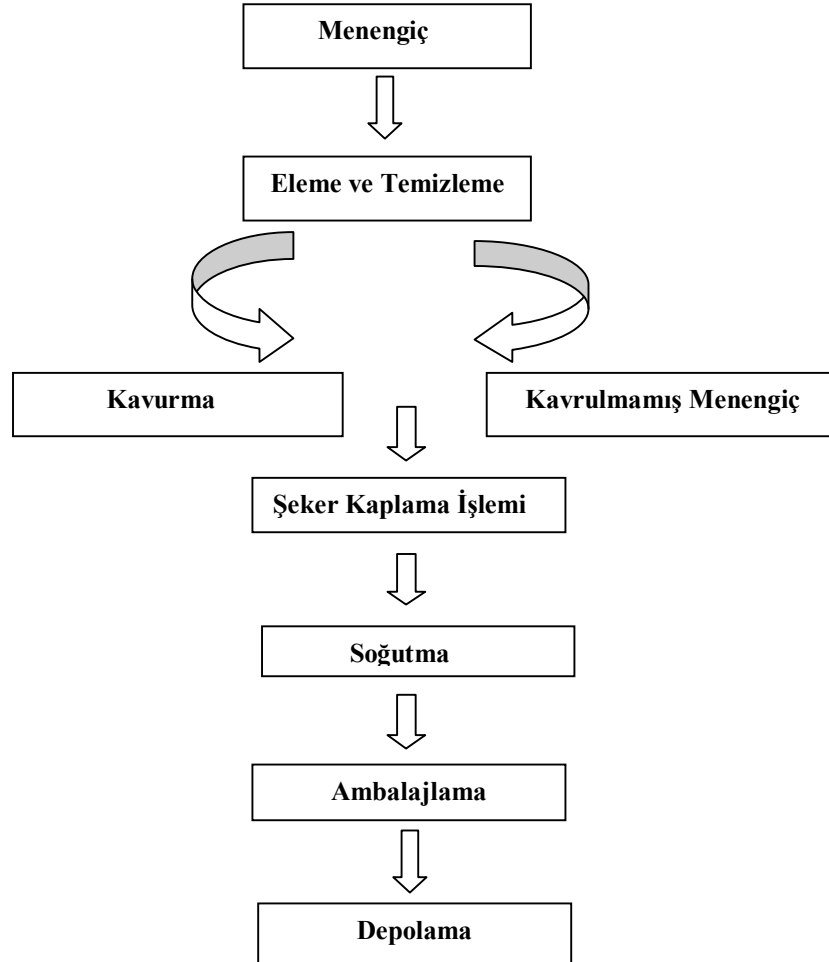
Menengiç Şekerlemesi Yapımı

MATERYAL VE METOT

Materyal

Şekerleme üretiminde pancar şekeri kullanılmış, menengiçler ise Konya Ereğli yöresinden temin edilmiştir. Şekerleme yapımında kullanılan kaplama makinesi paslanmaz çelikten yapılmış olup, döner tava tipindedir. Makinenin devir sayısı 25devir/dakika'dır. Ürünün ambalajlanmasında polietilen ambalaj materyali kullanılmıştır. Elde edilen ürün bir ay boyunca oda sıcaklığında (23-25°C) saklanmıştır.

Menengiç şekerlemesi üretim akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekerleme üretiminde kullanılan menengiçler akım şemasından da görülebileceği gibi öncelikle temizleme işlemine tabii tutulmuştur. Daha sonra menengiçler iki kısma ayrılmıştır. Birinci kısım kavularak, ikinci kısım ise herhangi bir ısı işlem uygulanmadan şekerle kaplama işlemine tabii tutulmuştur. Isıl işlem uygulaması açık tavada menengiçlerin kendine has kokusu hissedilene kadar yaklaşık yarım saat devam etmiştir. Isıl işlem uygulanmış menengiçler, şeker kaplama makinasına alınarak kaplama işlemine tabii tutulmuştur. Kaplama amacıyla koyu şeker şurubu hazırlanarak ürün aşamalı olarak kaplanmıştır.



Şekil 1 Menengiç şekerlemesi üretim akım şeması.

Elde edilen şekerlemelerde, kül (Altuğ ve ark., 1995), toplam kuru madde (Wollenweider ve ark., 1974) ve renk (Anon., 2001) analizleri yapılmıştır. Şeker oranı tayininde; 100 gr örnek alınarak kaplanan şeker ve menengiç birbirinden ayrılmış ve ayrı ayrı tartılarak kaplama oranı matematiksel olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kavrulmuş ve kavrulmamış menengiçlerden yapılan şekerlemeler renk, görünüş, homojenlik, tat, koku-aroma, tekstür, ağızda bıraktığı his ve genel izlenim özellikleri bakımından duyuşal

değerlendirilmeye tabi tutulmuş ve her bir özellik 10 puan (1 en düşük, 10 en yüksek) olmak üzere toplam 80 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Örneklerin duyuşal değerlendirilmesi 20 gönüllü panelist tarafından yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Üretilen menengiç şekerlemelerinde yapılan analizler ve elde edilen ortalama değerler *Çizelge 1'* de verilmiştir.

Çizelge 1 Menengiç şekerlemesinin bazı bileşen özelliklerine ait ortalama değerler.

	KÜL(%)	NEM(%)	Şeker Oranı(%)	Hunter Renk Ölçüm Değerleri			
				L*	a*	b*	dE*
Kavrulmamış Menengiç	1.235	0.378	60	74.72	-0.61	5.3	74.9
Kavrulmuş Menengiç	1.833	0.267	70	72.97	1.00	9.6	73.6

*Çizelge 1'*den de görülebileceği gibi kavrulmamış ve kavrulmuş menengiçlerde kül değerlerinin sırasıyla %1.2 ve %1.83 olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık üzerine nemin azalmasından dolayı kavurmanın da etki edebileceği düşünülmektedir. Aynı şekilde kavurmaya bağlı olarak menengiç şekerlemelerinde nem değerinin düştüğü tespit edilmiş olup, bu da kül oranındaki artışta destekler niteliktedir.

Kavurma işleminde ısının da etkisiyle menengiçlerde meydana gelen Maillard ve karamelizasyon reaksiyonları sonucunda oluşan koyu rengin kapatılması amacıyla daha fazla şekerle kaplama işlemi yapılmıştır. Bunun sonucu olarak da kavrulmuş menengiçlerdeki şeker oranı kavrulmamış menengiç

şekerlemelerine göre daha yüksek bulunmuştur (*Çizelge 1*).

Menengiç şekerlemelerine ait renk ölçüm değerleri *Çizelge 1'*de verilmiştir. *Çizelge*den de görülebileceği gibi a* ve b* değerleri kavrulmuş menengiçten yapılmış şekerlemede daha yüksek bulunurken; L* değeri daha düşük bulunmuştur. Bu durumun kavrulmuş menengiçlerde rengin koyulaşmasından ve bunun da şekerlemenin rengini etkilemesinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Kavrulmuş ve kavrulmamış menengiçlerden üretilen şekerlemelerin 20 kişilik panel grubu tarafından yapılan duyuşal değerlendirilmesi sonucunda elde edilen ortalama değerler *Çizelge 2'*de verilmiştir.

Çizelge 2 Menengiç şekerlemelerinin duysal değerdirmeleri sonucu elde edilen ortalama değerdler.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	MENENGİÇ ŞEKERLEMESİ ÖRNEKLERİ	
	Kavrulmuş	Kavrulmamış
RENK	8.25	6.6
GÖRÜNÜŞ	8.45	6.2
HOMOJENLİK	8.85	7.1
TAT	8.1	8.0
KOKU/AROMA	8.1	7.6
TEKSTÜR	7.85	7.2
AĞIZDA BIRAKTIĞI HİS	8.1	7.5
GENEL İZLENİM	8.75	7.25
TOPLAM	66.45	56.85

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi kavrulmuş menengiçler ısıll işlem etkisiyle rengin koyulaşmasına, tat ve aromada ortaya çıkan olumlu değişime bağlı olarak daha yüksek puan almışlardır. Panelistler tarafından menengicin doğal yapısından kaynaklanan kabuk partiküllerinin hissedildiği belirtilmiştir. Kavrulmuş örneklerde ısıll işlem etkisiyle menengicin yapısı gevrek bir hal aldığından bu durum panelistler tarafından daha çok beğenilmiş ve buna bağlı olarak da kavrulmuş örnekler daha yüksek puan almıştır. Duysal değerdirmeler sonucunda panelistler tarafından menengiç şekerlemelerinin

beğenildiği, kavrulmuş menengiçlerden yapılan şekerlemelerin daha yüksek puan aldığı (80 puan üzerinden 66.45) belirlenmiştir.

SONUÇ

Kavrulmuş menengiçler kavrulmamış menengiçlere oranla her ne kadar daha fazla şekerle kaplanmış olsa da kavrulmuş menengiçlerdeki koyu rengin tüketiciler tarafından görülebilir nitelikte olduğu, menengiç şekerlemesinin tüketiciler tarafından rahatlıkla kabul göreceği ve kavrulmuş menengiçlerden yapılan şekerlemelerin daha çok beğeni kazanacağı belirlenmiştir. Ayrıca

menengicin şekerleme endüstrisinde kullanılmasıyla antioksidan bakımından zengin olan ve fonksiyonel bir gıda özelliği gösteren böyle bir ürünün tüketimi yaygınlaştırılarak ürün yelpazesi arttırılacağı gibi ekonomide de katma değer sağlanacaktır.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızın yürütülmesinde bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan Prof. Dr. Ahmet YILMAZ ve Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU' na teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Ahmad G, Yusuf Amin KM, Khan NA, Tajuddin T, 1998. The anti-stress activity of a gem-containing Unani formulation against diverse stressors. *J Ethnopharmacol* 59: 187–193.
- Al-Said M, Ageel A, Parmar N, Tariq M 1986: Evaluation of mastic, a crude drug obtained from *Pistacia lentiscus* for gastric and duodenal anti-ulcer activity. *J Ethnopharmacol* 15: 271–278.
- Ali-Shtayeh MS, Yaghmour RM, Faidi YR, Salem K, Al-Nuri MA 1998: Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in Palestinian area. *J Ethnopharmacol* 60: 265–271.
- Alikonis, J.J. 1979. Candy Technology. AVI Publishing Company, Inc., Wesport, Connecticut, USA.
- Altan A., 2008. Özel Gıdalar Teknolojisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, s 251.
- Anonymous, 2001. The Basics of Color Perception and Measurement, Hunter Lab Presents, Reston, VA, USA.
- Anonymous, 2010 <http://tr.wikipedia.org/wiki/Menengi%3%A7>
- Baytop, T. 1984, *Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present)*, (1st ed.) Istanbul, Publications of the Istanbul University no. 3255, p. 362.
- Beaud, D., Tailliez, P., Aba-Mondoloni, J, 2005. Genetic characterization of the β -glucuronidase enzyme from a human intestinal bacterium *Ruminococcus gnavus*, Unité d'Ecologie et de Physiologie du Système Digestif, Institut National de la Recherche Agronomique, Domaine de Vilvert, 78352 Jouy-en-Josas, France 151: pp 2323-2330
- Chouiter R., I. Roy and C. Bucke, J. Mol. Catal. B: Enzym. 50 2008, pp 114- 120
- Darias V, Martin-Herrera D, Abdala S, Fuente D 2001: Plants used in urinary pathologies in the Canary Islands. *Pharm Biol* 39: 170–180.
- Demirbükler D., Altıok E., Bayraktar O., Ülkü S., 2010, Pistacia terebinthus extract: As a potential antioxidant, antimicrobial and possible β -glucuronidase inhibitor, *Journal of Molecular Catalysis. B: Enzymatic* 64, (3-4) 167-171
- DTM 2009. (T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı) Şeker ve Şekerli Mamüller Sektör Raporu, Ankara
- Geçgel Ü, Arıcı M, 2008. Çıtlık (*Pistacia terebinthus* L.) Çesitlerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ile Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum
- Hayoğlu İ, 2010. Özel Gıdalar ders notları. HRÜ Ziraat Fak.Gıda Müh. Böl. Şanlıurfa.
- Leung J.W., Y. Liu, P.S.C Leung, R.C.Y. Chan, J.F. Inciardi and A.F. Cheng, *Gastrointest. Endosc.* 54 (2001), pp 346-350.
- Özcan, M, 2004. Characteristics of fruit and oil of terebinth (*Pistacia terebinthus* L) growing wild in Turkey *Journal of The Science of Food and Agriculture.* 84 (6) 517-520
- Pascual-Villalobos MJ, Robledo A 1998. Screening for antiinsect activity in Mediterranean plants. *Ind Crops Prod* 8: 183–194.
- Perikos G 1993: *The Chios Gum Mastic*. Athens, Greece Print All Ltd. Graphic Arts p. 5.
- Tuzlacı E, Eryaşar Aymaz P 2001: Turkish folk medicinal plants, Part IV: Gönen (Balıkesir). *Fitoterapia* 72: 323–343.
- Yesilada E, Honda G, Sezik E, Tabata M, Fujita T, Tanaka T, Takeda Y, Takaishi Y 1995: Traditional medicine in Turkey. V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains. *J Ethnopharmacol* 46: 133–152.
- Wollenweider A. R., 1974. A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments. Burges and Son Lmt., Oxford, 72s.

Salinity and Water Stress: Improving Crop Efficiency

M. Ashraf, M. Ozturk, H.R. Athar (Editors).
Springer ISBN: 978-1-4020-9064-6, 2009.

Son yıllarda bitki fizyolojisi ve biyokimyasal alanlarda ve özellikle abiyotik stress faktörleri ile yapılan çalışmalarda ciddi bir artış gözlenmekte ve bu stres faktörlerine karşı yeni metotlar ve stratejiler geliştirilmektedir. Bu kitapta stres faktörlerinin fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler olarak ele alınmasının yanı sıra onların etkilerinin nasıl en aza indirileceği konusuna da değinilmiştir.

Kitapta moleküler çalışmaların yanında alternatif olarak strese tolerant bitkilerin nasıl elde edileceği de göz ardı edilmemiştir. Ayrıca, halofit bitkiler kullanarak kurak veya tuzlu alanların nasıl ıslah edileceği konusu da önemli yer tutmaktadır.

Kitap, bitkilerin kuraklığa veya tuzluluğa nasıl adapte olduğunu ve bunun için kullanılan en son teknolojileri, ıslah yöntemlerini adım adım tanıtan bir kaynak kitabı olma özelliğini de taşımaktadır.

Ayrıca, kitap içinde organize olarak dağılım göstermiş çok sayıda tablo ve grafikler, zor olarak görülen konuların anlaşılmasında çok yardımcı olmuştur. Kitabın kaynak kısmında, bu alanda yapılan çok önemli çalışmaların listeleri verilmiş olup, bilim adamlarına, bu alanda tez veya makale hazırlayacak araştırmacılara oldukça faydalı bir eser olacağı kanaatindeyim.

Murat Dikilitaş
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü

Plant Adaptation and Phytoremediation

M. Ashraf, M. Ozturk, M.S.A. Ahmad (Editors).
Springer ISBN 978-90-481-9369-1, London,
New York, 2010.

Her yıl binlerce hektar tarım ya da tarım dışı alanların insan kaynaklı olarak kirletildiği ya da zehirlendiği göz önüne alındığında, bu alanda yapılacak çalışmaların hayati önem taşıdığı açıktır. Bu kitapta, uluslararası çalışmaları ile toprak ıslahı ve bitki gelişimi konularında adından çok sık bahsettirmiş bilim adamlarının son gelişmelere ilişkin görüş ve araştırmaları yer almaktadır.

Phytoremediation olarak da bilinen, toprak ve bitki ıslahını dolaylı ve uzun yoldan ele alan ancak ıslah konusunu sağlam temellere oturtan çalışmalar son dönemlerde hız kazanmış olup, özellikle iki konu üzerinde; tuzluluk ve ağır metal toksisitesi konularında yoğunlaşmıştır.

Kitap, toksik elementlerin çevreden uzaklaştırılmasında kullanılan çeşitli bitkilerin etkinliklerini ve yeni ve güncellenmiş bilgilerle bitkilerde toksin toleransını detaylı olarak araştırmacılara sunmuştur.

Kitap, bu alanda önümüzdeki 10 yıl içinde yapılacak çalışmalara ciddi bir kaynak olacaktır.

Murat Dikilitaş
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını kısa sürede yayımlayarak tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir.

Makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır.

Yayın Kurulu Adresi : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Kurulu Başkanlığı 63040 Şanlıurfa, e-mail: mk385@cornell.edu

Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayınlanabilir.

Genel Yazım Esasları*

- 1) Başlık olabildiğince kısa ve açıklayıcı olmalıdır. Büyük harf ile koyu (bold) ve 12 punto ile yazılmalıdır. İngilizce başlık 10 punto, koyu (bold), büyük harflerle yazılmalı ve Abstract'ın hemen üzerinde yer almalıdır.
- 2) Yazar isimleri 10 punto, ve yalnızca soyadlar büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır. Yazar adresleri ilk sayfanın altına tüm sayfa boyunca tek bir çizgi çekilerek ve 9 punto ile numaralandırılarak yazılmalıdır. Sorumlu yazar:haktas@harran.edu.tr şeklinde yazar adreslerinin altında numaralandırılmadan belirtilmelidir.
- 3) Metin sayfanın tek yüzüne tek satır aralığı ile sol kenardan 4 cm (40 mm), sağ, alt ve üst kenarlardan 3 cm (30 mm) boşluk bırakılarak Times New Roman yazı karakteri seçilerek 10 punto kullanılarak A4 (210 mm x 290 mm) kağıdına yazılmalıdır. Araştırma makalelerinde, metin kaynaklar, şekiller ve tablolar dahil 12 sayfayı, derlemelerde ise 8 sayfayı geçmemelidir. Makalelerde sayfa sayısı çift sayıda olmalıdır (8, 10, 12 gibi). Özet ve Abstract bölümleri hariç tüm metin iki sütun halinde yazılmalı ve sütunlar arasında 0.5 cm boşluk bırakılmalıdır.
- 4) Sayfa numaraları 10 punto ile otomatik numaralandırma fonksiyonu kullanılarak, sayfanın ortasına gelecek şekilde ayarlanmalıdır.
- 5) Metin içerisinde kaynak gösterimi (Yazar, yıl) esasına göre yapılmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (İlk yazarın soyadı ve ark., yıl) kuralı uygulanmalıdır.
- 6) Özet ve Abstract, her biri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde 10 punto ile Türkçe ve İngilizce olarak tek satır aralığında yazılmalıdır. Özet ve Abstract'ın hemen altına 4-6 adet Türkçe ve İngilizce Anahtar Kelimeler/ Key Words eklenmelidir.
- 7) Metin genel olarak GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA, TEŞEKKÜR (gerekli görülürse) ve KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Ana bölüm başlıkları : Büyük harf koyu (10 p)
Birinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu (10p)
İkinci alt bölüm başlıkları : Küçük harf koyu olmalıdır (10)

- i) **GİRİŞ**. En çok 3 sayfa olmalıdır. Literatür özeti ve çalışmanın amacı ve önemi bu kısımda verilmelidir ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- ii) **MATERYAL ve METOT**. Araştırma materyali ve yöntemi ayrıntılı olarak bu kısımda belirtilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.

- iii) **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.** Araştırma sonuçları ve (varsa) öneriler bu kısımda verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iv) **TEŞEKKÜR.** Gerekli görülürse verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- v) **KAYNAKLAR.** 10 punto ile yazılmalı ve alfabetik sıraya göre sıralandırılmalıdır.
9. Resim, şekil ve grafikler “*Şekil*”, tablolar ise “*Çizelge*” adı altında verilmelidir. Şekil başlığı şeklin altında, Çizelge başlığı ise Çizelgenin üstünde yer almalıdır. Başlıkların ilk harfi büyük, diğer sözcükler ise küçük harf ile başlamalı ve satır sonuna nokta konmalıdır. Çizelge ile ilgili açıklamalar asteriks (*) ile simgelenilerek çizelgenin altında verilmelidir. Çizelge ve şekil bilgileri 10 punto (Başlık ve Çizelge içi bilgiler dahil), açıklamalar 8 punto ile yazılmalıdır. Çizelgelerde yatay çizgi olabildiğince az olmalıdır.
10. Ondalık rakamlar nokta ile ayrılmalıdır (123.87; 0.987 gibi).
11. Kaynak gösterimi: Kısaltma yapılmadan verilmelidir
- a) **kaynak dergi** ise
Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A. 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. *Doğa*, 17 (1): 119-129.
- b) **kaynak kitap** ise
Robinson, R.K. ve Tamime, A.Y. 1985. *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamon Press Inc., London, 300 s.
- c) **kaynak kitaptan bir bölüm** ise
Walstra, P., van Vliet, T. ve Bremer, C.G.B. 1990. On the fractal nature of particle gels. “*Alınmıştır: Food Polymers, Gels and Colloids*. (ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382”
- d) **yazarı ve/ veya tarihi bilinmeyen bir kaynak** ise
Anonim. 1985. T.S.E. Peynir Standardı, TS 591, Ankara
Anonim, tarihsiz. Microbiology Handbook, Chr.Hansen Laboratory
- e) **kaynak kongre/ sempozyum/konferans kitabı** ise
Özer, B.H. ve Akın, M.S. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde süt endüstrisinin mevcut durumu. I.GAP Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s. 87-96.
12. Makale yazımında “Uluslararası Birim Sistemi” (SI)’ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine $g\ l^{-1}$ mg/l yerine $mg\ l^{-1}$ ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) gibi

***NOT:** Makale taslağı (Manuscript) editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığı ve 12 punto olarak hazırlanmalıdır. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir. Yayına kabul edilen makaleler ise daha sonra yukarıda belirtilen düzene göre hazırlanarak gönderilmelidir.