Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Akademik Çalışmalar

Editör
Doç. Dr. Atilla ATİK

DUVAR

ZİRAAT, ORMAN ve SU ÜRÜNLERİ ALANINDA AKADEMİK ÇALIŞMALAR

Editör

Doç. Dr. Atilla ATİK



Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Akademik Çalışmalar
Doç. Dr. Atilla ATİK

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design
Baskı: Aralık 2021
Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-7502-63-4

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvaryayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

Baskı ve Cilt:REPRO BİR
Repro Bir Mat Kağ. Rek. Tas. Tic. Ltd. Şti.
İvogsan 1518. Sokak 2/30 Mat-Sit iş Merkezi Ostim
Yenimahalle/Ankara

İÇİNDEKİLER

1.Bölüm
BALIKÇILIK TARİHİ VE GELİŞİMİ **5**
Adnan TOKAÇ

2. Bölüm
SEMİ ARİD BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN BAZI
TIBBİ BİTKİLERİN UÇUCU YAĞ ORANLARI **17**
Eray TULUKCU

3. Bölüm
MUHABBET KUŞU YETİŞTİRİCİLİĞİ **31**
Fatma YENİLMEZ

4. Bölüm
TÜRKİYE'DE KIYI MEVZUATI ve
KIYI ALANLARINDA YAŞANAN SORUNLAR **43**
Handan Çakar

5. Bölüm
TÜRKİYE'DE KURAK veYARIKURAK ALANLARDA
TOPRAK VE SU KORUMA ÇALIŞMALARI **61**
Nilüfer YAZICI, İbrahim DURSUN

6. Bölüm
PEYNİR ALTI SUYUNUN ÖNEMİ ve
KULLANIM ALANLARI **79**
İnanç ÖZGEN

7. Bölüm **103**
***Gypsophila pilosa Hudson.* BİTKİ SU EKSTRAKTININ**
ALLELOPATİK ETKİSİ **103**
Melih YILAR, Ahmet Sefa GÜNDOĞDU,
Kağan Onur KARDAŞ

8.Bölüm
ENTEGRE MÜCADELE veTARIMSAL ÜRETİMDE ZARARLILARLA MÜCADELE YÖNTEMLERİ **115**
Murat HELVACI, Seyda ALDAĞ

9. Bölüm
PANDEMİ SÜRECİNDE BALKON ve BAHÇE ÖLÇEĞİNDE ÜZÜMSÜ MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİ **131**
Sevinç ŞENER, Ayşegül BURĞU

10. Bölüm
TÜRKİYE ERİK FİDANI ÜRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ **145**
Şakir Burak BÜKÜCÜ, Akide ÖZCAN

1.Bölüm

BALIKÇILIK TARİHİ VE GELİŞİMİ

Adnan TOKAÇ[1]

1 Prof.Dr., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

1. GİRİŞ

Balıkçılık tarihi neredeyse insanlık tarihi kadar eskiye uzanmaktadır. İnsanlığın erken çağlarından itibaren başta balık olmak üzere diğer sucul canlılar insanoğlunun en önemli besin kaynaklarından biri olarak önemini günümüze kadar korumuştur. Beslenme dışında balık ve diğer sucul canlılardan başta yem/yemleme olmak üzere ilaç, kozmetik ve benzeri sektörlerde doğrudan veya dolaylı olarak ham madde kaynağı olarak kullanımı sözkonusudur. Ancak aslında doğrudan insan beslenmesi için kullanılması gereken bu kaynakların rant elde etmek amaçlı dolaylı kullanımı insanlığın geleceği için önemli bir sorununda beraberinde getirmektedir. Su ürünleri karasal organizmalarda bulunmayan fonksiyonel bileşenleri içermektedirler. Bunların başında, hücre zarlarının önemli bileşenleri olan aynı zamanda, insan beyni ve retinanın gelişimi için gerekli olan omega-3 serisine ait, özellikle eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosahekssaenoik asit (DHA) çoklu doymamış yağ asitleri gelmektedir. Su ürünleri vücut için gerekli tüm esansiyel aminoasitleri, izelementleri ve özellikle yağda çözünen vitaminleri içermektedirler [1]. Nitekim bir yandan kaynaklar üzerindeki iklim değişikliğinin orantısız etkileri ve çevresel bozulma ile mücadele ederken, bir yandan da, yirmi birinci yüzyılın ortaları itibariyle, 9 milyarı aşacak insan nüfusuna gıda ve geçim kaynağı sağlama yükümlülüğünün getirdiği inanılmaz bir zorlukla da karşı karşıya kalınması muhtemel görülmektedir [2].

Denizlerden ve okyanuslardan balıkçılık (avcılık) yolu ile elde edilen su ürünleri miktarı 2016 yılında, FAO'nun av balıkçılığı veri tabanından elde edilen bilgiler doğrultusunda, geçmiş iki yıla oranla ufak bir düşüş göstererek, 90.9 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya toplam deniz avcılığı, 2015'de 81.2 milyon ve 2016'da ise 79.3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir [2]. Bu balıkçılık (avcılık) üretim rakamlarından da anlaşılabileceği gibi okyanus ve denizlerdeki canlı kaynak rezervlerinden neredeyse maksimum seviyedede bir sömürülme sözkonusu olduğu ve artık ne kadar fazla çaba artışı (av gücü, çalışma saati, tekne sayısı ve benzeri) yapılırsa yapılsın dahi küresel deniz balıkçılığı üretim miktarı 90 milyon ton /yıl civarlarında gerçekleşmektedir. Bu rakam civarında yıllar bazında görülen bir miktar yükseliş ve düşüşler ise genellikle hamsi gibi küçük pelajik balık stoklarında görülen dalgalanmalar nedeni ile olmaktadır. Türkiye yıllık balıkçılık üretimlerinde görülen yükseliş ve düşüş trendleri de dünyada olduğu gibi o yıl ki hamsi balığı avcılığında meydana gelen değişikliklere göre büyük oranda belirlenmektedir. TÜİK 2018 verilerine göre, Türkiye'nin toplam su ürünleri üretimi 628.631 tondur [3]. Avcılık yoluyla yapılan üretimde yıllar bazında özellikle hamsi avcılığından kaynaklı dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Türkiye'de denizlerden avcılık yoluyla elde edilen su ürünleri üretiminin büyük bö-

lümü (%62,1) Karadeniz'den sağlanmaktadır. Karadeniz'in en verimli Bölgesi de Doğu Karadeniz'dir. Nitekim Türkiye'de 2018 yılı itibariyle deniz ürünleri avcılığının %31,5'u Doğu Karadeniz, %30,6'sı ise Batı Karadeniz Bölgesi'nden elde edilmiştir [3]. Balık ve balıkçılıktan elde edilen ürünler dünya hayvansal proteinin yaklaşık yüzde 15-16'sını sağlamaktadır. Balık yetiştiriciliği (Akıakültür) sektöründe kullanılan balık yemleri de dikkate alındığında bu oran yaklaşık % 25'ler seviyesine yaklaşmaktadır. Ayrıca küresel olarak yaklaşık 15 milyon civarındaki bir insanın balıkçılık ile doğrudan ilşkili bir meslek ile uğraştığı bilinmektedir [2].

Balık ve balıkçılık kelimeleri çeşitli anlamalara gelmektedir ve bazen anlam karışıklıklarına yol açmaktadır. Örneğin balıkçılık kelimesi her ne kadar sadece balık isminden türetilmiş olmakla beraber denizlerden ve okyanuslardan avcılık yolu ile yakalanan sardalya, hamsi, ton balığı ve benzeri yüzgeçli balıklar yanısıra midye, istiridye, yengeç, istakoz karides ve benzeri kabuklular, kalamar, sübye ahtopot gibi kafadan bacaklılar yanında sünger ve benzeri diğer tüm sucul canlıların avcılığı da balıkçılık kavramı içinde yer almaktadır.

2. BALIKÇILIĞIN GELİŞİMİ

Antik Çağlar

Birçok arkeolojik araştırmalarda balıkçılığın izlerine rastlanmıştır. Bu da balıkçılığın insanoğlunun en eski becerileri arasında olduğunu göstermektedir. 100 000 yıl önce neandertal insanının bazı sığ sularda elle yada taş çitler vasıtasıyla balık yakaladığına dair bulgular mevcuttur. Avrupa da ilk kez düzenli balıkçılık yapan Aurignacian kültürüne ait insan topluluklarıdır. Bu kültür Avrupa'nın ve Yakındoğu'nun en erken üst Paleolitik kültür evresidir. Avrupa'da günümüzden 40 bin yıl öncesinde başlarsa da Yakındoğu'da günümüzden 45 bin yıl öncesinde görülmeye başlar. Kültür adını Fransa-Haute Garonne'daki Aurignac sığınağından alır. Yapılan antropolojik araştırmalar, bu insanların "Haplogroup U5" kategorisi içinde yer aldıklarını göstermektedir. Dolayısıyla bu kültürün yaratıcılarının *Homo sapiens* olduklarını söyleyebiliyoruz. Aurignacian'in tipik yontma taş aletleri arasında kemik ve boynuzdan uçları olan mızraklar sayılabilir. İp veya halata bağlı zıpkınların ilk kullanımı orta neolitik çağa denk gelmektedir. Geç yontma taş devrine ait kanıtlarda az olmakla birlikte *Homo sapienlerin* taş yerine tahta, kemik, fildişi ve boynuzdan aletler kullanıldığına işaret etmektedir. Geç Paleolitik dönem, yaklaşık 50 000 yıl öncesinde ki erken yerleşim yerlerinde balıkların insanlar tarafından kullanılmasına ait bulgular mevcuttur. Paleolitik çağ bitmeden balık mızrakları ve yayla fırlatılan oklar insanlar tarafından kullanıl-

mıştır. Buna karşılık bugünkü oltaların atasını oluşturan sopaya bağlı iğnelerin kullanıldığını çağrıştıran bazı bulgularda mevcuttur [5].

Son zamanlarda balık ve balıkçılığın 25 000 yıl öncesine kadar dayanan Güney Afrika ve Güney Avrupa kaya oymalarında tasvir edilmiş olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayanılarak balıkçılığın avcılık ile birlikte insanoğlunun en eski meslekler arasında olduğu kaydedilmiştir. Günümüzde avcılık önemini giderek yitirirken balıkçılık önemli olmaya devam etmiştir. Modern zamanlarda bile balıkçılık bu önemini korumuş ve uygulanan balıkçılık yöntemlerinin geliştirilmesine devam edilmiştir.

Tüm kıtalarda ve çoğu kültürde erken Mezolitik dönemden beri, MÖ 10 000 balıkçılığın gelişimi mutfak çöpleri, tablolar ve olta takımı gibi arkeolojik eserlerde daha net bir şekilde izlenebilir ve görülebilir [6]. Örneğin, Ginnosar on Lake liman kentinde Aziz Petrus'un yaşadığı Kinneret kazılarındaki kanıtlar ile Tunç Çağı'ndan beri balıkçılığın meslek olarak kullanıldığı ortaya konulmuştur. Bazı alanlarda MÖ 4000'e kadar balıkçılık av araç ve gereçlerinin evrimini ortaya çıkarmak için yeterli sayıda arkeolojik kayıtlar mevcuttur. Örneğin, bu dönemde basitten gelişmiş olta iğnesine olan evrim Baykal Gölü'ndeki kültürler için gösterilmiştir [6].

Mezolitik çağ sırasında avcılıktan ilk tarıma da geçiş başlamıştır. Bu dönemde balıkçılığın önemi daha da artmıştır. İnsanlar balık tutabilmek için önceleri sadece yaz döneminde daha sonraları ise tamamen nehir ve göl kenarlarına yerleşmeye başlamışlardır. Böyle bir kültürün ilk bulguları Danimarka da Maglemose de bulunmuştur.

Bugün pekçok ülkede balıkçılığın tarihsel gelişimine dair izler bulunmaktadır. İskandinav ülkelerinden Norveç ve İsveç de balıkçılığı tasvir eden kaya resimleri bulunmaktadır. Asya'da balıkçılığın önemi binlerce yıl öncesine dayanır ve özellikle de Çin ve Japonyada bu izlere rastlanılır. Çin›de balıkçılık öncelikle tatlı sularda ve yakalamaktan ziyade balık yetiştiriciliğinin gelişmesine yönelik yapılmaktaydı. Bununla birlikte, Çin balıkçılık yöntemlerine ait benzersiz çizimlerede sıklıkla rastlanmaktadır: örneğin karmaşık dizilerde birden fazla kanca dizini ve boyun halkaları olan eğitimli karabataklar gibi. Çin balık avlama yöntemleri daha sonra Japonya'da, ilk olarak Japonya Denizi'nde kullanıldı [6]. Patagonya'da Amerika kıtasındaki balıkçılığın izlerine MÖ 15 000-13 000 civarında Bering Boğazından kıtaya geçen topluluklar ile görülmeye başlanmıştır. Avrupada benzer olarak önce avcılık yapan topluluklar daha sonra tarıma yönelmiş bazıları ise balık avlayan kabileler olarak kalmışlardır. Balıkçılıkta kullanılan aletlerin çoğu Asya kökenli olduğu bilinmektedir. MÖ 10000 gibi erken bir tarihte balık ve balıkçılığa ait kaya resimlerinden Amerika'ya balıkçılığın halklarin sömürgeleşti-

rilmesi ile ithal edilmiş olduğu görünüyor. En azından MÖ 2000 gibi Amerikanın kuzey kıyıları boyunca daha geleneksel balıkçılıkla birlikte denizcilik ve balina avcılığının geliştiği görülmektedir. Güney Amerika da insan topluluklarına ait kanıtlar MÖ 7600 yıllarına kadar uzanmaktadur. Bugular bu toplulukların avcı ve göçebe olduğu ve balıkçılıkta yaptığını göstermektedir.

Balıkçılık yöntemlerinin gelişimi

Balıkçılıkta kulanılan av araçlarına ait ilk örnekler olarak olta takımının ilk ve en belirgin şekli olan çeşitli olta kancalarına ek olarak, doğal liflerden örülen balık ağı, sepet, tuzak, mızrak, zehir ve zıpkınlar geliştirilmiştir.

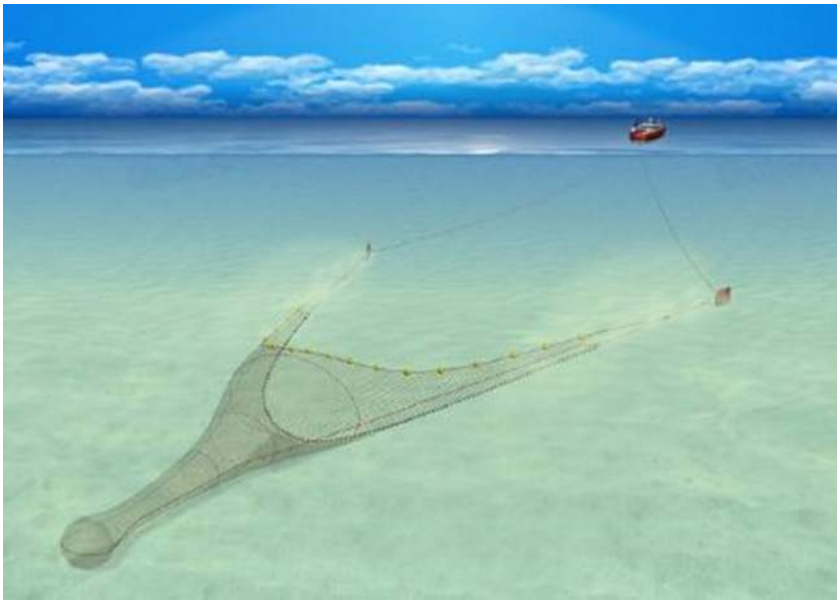
Belli başlı balıkçılık av araç ve gereçleri farklı yapı ve çalışma yöntemlerine sahiptirler.Örneğin gırgır ağları ile balık sürülerinin etrafı çevrilerek yakalanırken (Şekil 1) trol ağları ile balıkların sürdürülebilir yüzme hızlarından daha yüksek bir hızla hareketli bir tekne arkasından çekilerek büyük su kütlesini süzerek menzili içinde kalan balıkların torba içine girmesi suretiyle yakalanırlar (Şekil 2).



Şekil 1. Gıgır ağı ile yapılan balıkçılık şekli

Gırgır ağları ile yapılan balıkçılıkta gırgır ağının üst tarafı mantar yakaya donatılmış olan çok sayıdaki yüzdürücü sayesinde suyun üzerinde tıtulur ve ağın alt tarafı ise kurşunlar ile donatılmış ağır kurşun yaka ile aşağıya doğru batırılmaktadır (Şekil 1). Gırgır ağı yakalanması hedeflenen balık sürüsünün etrafı dairesel bir şekilde çevrilecek şekilde denize dökülür ve her iki uç kısmı bir araya getirildiğinde ağın altında bulunan halkalar içinden geçen istinga halatının hidrolik vinç ile basılması ile ağın altıda büzülerek kapatılmış olur. Gırgır ağının göz

açıklığı avı hedeflenen balık türüne göre daha küçük olacak şekilde düzenlenmiştir. Böylece etrafı çevrilen ve altı kapanan ağın içinde kalan balıklar yakalanmış olmaktadır. Daha sonra öncelikle ağın alt kısımları tekneye alınarak gırgır ağının bocilik olarak isimlendirilen torba kısmı ile tekne arasında havuzlanan ağ içinde yakalanan balıklar buradan kital olarak isimlendirilen büyük kepçeler veya balık pompaları vasıtası ile ana tekneye ya da aktarma (taşıma) teknelerine alınmaktadırlar. Modern gırgır balıkçılığında çoğunlukla ekosounder ve sonar gibi hidroakustik balık bulucu cihazlar ile balık sürülerinin konumu tespit edilmekte ve balıkçılık operasyonu planlanmaktadır. 40 m ve üzeri boya sahip büyük gırgır gemilerinde uzun mesafeden balık sürülerini tespit etmek için düşük frekanslı, düşük çözünürlüklü sonar (18–34kHz) ile sürü boyutunun daha ayrıntılı haritalanması için yüksek frekanslı, yüksek çözünürlüklü bir sonar (120–180 kHz) kullanılır ve gemi ile ağa ilişkin olarak ilgili balık davranışı bu cihazlar ile izlenmektedir [8].

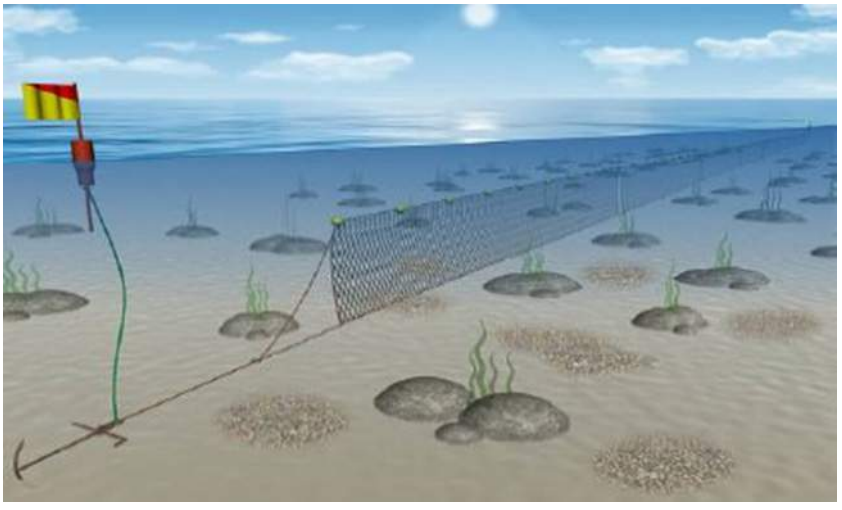


Şekil 2. Dip trol ağı ile yapılan balıkçılık şekli. (Kaynak Seafish, 2021[7])

Dip trol ağları ağız kısmının yatay açılımını sağlamak için genellikle iki adet ahşap, demir veya çelik malzemelerden yapılmış iki adet ağır kapılar ile çekim esnasında ağın alt yakasını diple temasda tutacak yeterince ağırlıkta kurşun yaka ve ağın dikey ağız açıklığını sağlayan mantar yaka ve sonrasında giderek daralarak torbaya doğru uzanan file şeklinde bir ağdan oluşmaktadır (Şekil 2). Trol ağları ile yapılan balıkçılık sığ sularda yaklaşık 20 metrelerden başlayarak ge-

nellikle ticari olarak 90-100 metrelerde avcılık yapılırken 250-400 m gibi derin sularda derin su pembe karidesi (*Parapeneaus longirostris*) ve Norveç istakozu (*Nephrops norvegicus*) ve 400 m ila 800 m derinliklerde Artik karides (*Pandalus borealis*) avcılığıda yapılabilmektedir. Trol ağları ile yapılan balıkçılık kendi içinde de uygulanış biçimine göre çift tekne ile çekilen trol ağı, pelajik trol ağı, ortasu trol ağı gibi alt kategorilere ayrılmaktadır.

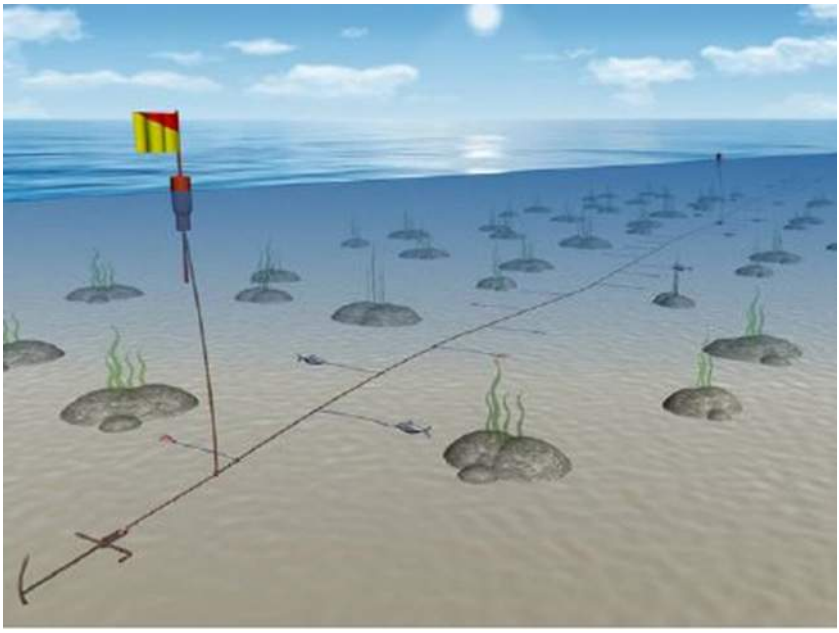
Uzatma ağları ile yapılan balıkçılıkta, balıkların geçiş yolları üzerinde görünmez ağ duvarları oluşturulur ve balıklar bu ağların gözleri içine girerek solungaçlarından yakalnmakta veya ağa takılarak ve dolanarak yakalanmaktadırlar (Şekil 3). ilk olarak uzatma ağları pamuk ve benzeri doğal liflerden elde örülen ağlar ile yapılmışlardır ve dünyada bilinen en eski ve en yaygın balıkçılık takımlarından biridir. Uzatma ağları ile yapılan balıkçılk günümüzde hala en yaygın kullanılan balıkçılık yöntemleri arasında yer almakta ve çeşitli türlerin yakalnamsında yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 3. Uzatma ağı ile yapılan balıkçılık şekli (Kaynak Seafish, 2021[7])

Balık ağları günümüzde artık hazır makinelerde monofilament (misina) veya multifilament (ip) olarak poliamid (naylon) gibi sentetik liflerden yapılmaktadır. Bu sentetik lifler bükülmüş, multifilament (ip), monofilament (misina), tek kat veya multimono filament gibi çeşitli formlarda oluşturulabilmektedir.

Diğer önemli bir balıkçılık şekli ise paragat olta takımları ile yapılan balıkçılık şeklidir. Bu tür balıkçılıkta iğneler yemlenir ve diğer balıklar bu yemlenen iğneleri yuttuklarında yakalanmış olurlar (Şekil 4).



Şekil 4. Paragat ile yapılan balıkçılık şekli (Kaynak Seafish, 2021[7])

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışmasında kısaca balıkçılığın insanoğlunun hayatında kapladığı yeri ve tarihsel gelişimi hakkında bilgilendirme yapılmasına çalışılmıştır. Bu kapsamda önceleri besin olarak insanların elle toplama veya basit araç ve gereçler kullanımı ile balıkçılık yaptıkları ve daha sonra yerleşik hayata geçildiğinde balıkçılığın artık bir beceri mesleği olarak icra edilmeye başlandığı görülmektedir. Bununla beraber balıkçılık özellikle endüstriyel balıkçılık gemi inşaa, donanım ve motorlu güçle çalışılmaya başlandığında, bitkisel ve hayvansal liflerden elde örülen balık ağları yerine sentetik liflerden makine ile ile örülen balık ağlarının kullanımı ve nihayetinde ekosunder ve sonar gibi hidroakustik balık bulucu cihazların balıkçılıkta kullanımı ile büyük bir teknolojik gelişme göstermiştir. Bu durumda okyanus ve denizlerdeki sucul canlı kaynaklarının neredeyse maksimum düzeyde sömürülmesine neden olmuştur. Okyanus ve denizlerden avcılık yolu ile istihsal edilen küresel balıkçılık üretim miktarı yıllık 90 milyon civarlarında sabit kalma eğilimi göstermektedir. Buna karşılık balık yetiştiriciliği (Akuakültür) hızla artış göstermektedir. Ancak balık yetiştiriciliğinde kullanılan en temel ham madde yem olarak yine okyanus ve denizlerdeki doğal stoklara dayanmaktadır. Bu nedenle zaten balıkçılık baskısı altındaki doğal stoklar üzerine bir de akuakültürde kullanılacak yem yapımında kulllanılmak üzere balık unu ve

balık yağı gibi ham madde temini için doğal stoklar üzerinde ayrıca bir baskı uygulanmaktadır.

Sonuç olarak insanoğlunun beslenmesinde çok önemli bir yere sahip hayvansal proteinin önemli bir kısmının karşılandığı okyanus ve denizlede bulunanbalık ve benzeri sucul canlıların sürdürülebilir bir şekilde işletilebilmesi hayati bir önem sahiptir. Bu kapsamda bir çok çalışma yapılmaktadır ve denizel canlı kaynakların korunması ve sürdürülebilir işletilebilmesi için kota uygulamalarından, minimum koruma referans boyuna (MCRS), minumum ağ göz boyu (MMS), kapalı sezon ve koruma alanları gibi bir dizi koruma önlemleri alınmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Korkmaz, A. Ş., & Arpa, H. Ü. (2020). Su ürünleri sektöründe mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2*(s. 279-299). Ankara: Ankara Üniversitesi Basın Yayın.
2. FAO 2018. Dünyada Balıkçılık Ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu 2018, 26 s. **Özet** (also available at https://www.fao.org/3/CA0191TR/ca0191tr.pdf)
3. T.O.B. (2020). *Su ürünleri istatistikleri.*https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su%20Ürünleri%20V…
4. Lackey, Robert T. 2005. Fisheries: history, science, and management. pp. 121-129. In: *Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water, Jay H. Lehr and Jack Keeley, editors, John Wiley and Sons, Inc.,* Publishers, New YORK, 781 pp.
5. Sahrhage, D. and Lundbeck, J. (1992) *A History of Fishing*. Berlin: Springer-Verlag.
6. Smith, T.D. (2002). A History of Fisheries and their Science and Management. In: *Handbook of Fish Biology and Fisheries Edited by Paul J.B. Hart and John D. Reynolds Volume 2 Fish Biology*
7. He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R.S.T and Lansley, J. 2021. *Classification and illustrated definition of fishing gears.* FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 672. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4966en
8. Misund, O. A., Kolding, J., Fréon, P. (2002). Fish Capture Devices in Industrial and Artisanal Fisheries and their Influence on Management In: *Handbook of Fish Biology and Fisheries Edited by Paul J.B. Hart and John D. Reynolds Volume 2 Fish Biology*

2. Bölüm

SEMİ ARİD BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN UÇUCU YAĞ ORANLARI

Eray TULUKCU[1]

1 Prof. Dr. Selçuk Üniveritesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Bitkiler Programı
eraytulukcu@selcuk.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-1893-144X

Giriş

İnsanlar var olduğu günden itibaren yaşamak için mevcut besinlerden faydalanmış sonra planlı bir şekilde üretme yolunu seçmiş ve hastalık etmenlerine karşıda kendini koruma yöntemlerini araştırmışlardır. Dünyada 50.000 çeşitten fazla yenebilir bitkinin birkaç yüzü beslenme amaçlı kullanılmakta 15 bitki tüm dünyada gıdalardan alınan enerjinin %90'nını sağlarken, üç tanesi (pirinç, buğday, mısır) günlük diyetin %54'ünü karşılamaktadır. Geri kalan bitkilerden bazıları yağ ve şeker bitkileridir. Tarımı yapılan bitkilerin yanında, ilaç olarak tıbbi değeri olan bitkilerde bulınmaktadır (Tulukcu 2021).

Tıbbi aromatik bitkilerin ilaç olarak kullanılmasının geçmişi çok eskilere dayanmaktadır. Hitit dönemine ait reçete formüllerindeki bitki isimleri bunu kanıtlamaktadır. Dünya Sağlık Örgütüne göre baharat ve tıbbi amaçlı kullanılabilecek yaklaşık 20.000 bitki vardır. Türk farmakopesin de kayıtlı bitki sayısı yaklaşık 140 türdür. Ancak halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan bitki sayısı daha fazladır. İhracat potansiyeli açısından 200 civarında tıbbi ve aromatik bitkinin bulunduğu bildirilmektedir (Elmas 2021). Öte yandan tıbbi amaç için kullanılan bazı bitkilerin tabiatta doğal olarak bulunmaması ya da yetersiz miktarda olması bu bitkilerin kültüre alınmasını ve yetiştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Tıbbi bitkilerden tarımı yapılan bazılarının talepler doğrultusunda geniş alanlara yayılması için ise çaba gerekmektedir.

Günümüzde tıbbi bitkilerin halk ilacı ya da bitkisel ilaç ham maddesi olması yanında geleneksel ya da yöresel olarak kullanımı da önemlidir. Bazı tıbbi bitkilerin yapılarındaki uçucu yağlar sayesinde tat verici özellik gösterdiğinden yemeklere hoş koku, acılık, ekşilik, iştah artırma ve damak zevki katmaktadır.

Tıbbi aromatik bitkilerde sekonder metabolitlerin biyosentezi, genetik olarak kontrol edilmekle birlikte, çevresel faktörlerden de etkilenmektedir. Tıbbi bitkilerdeki sekonder metabolitlerin oranı ve kompozisyonuna, kurutma, ekstraksiyon yöntemi, sıcaklık ve depolama koşullarının tesiri bulunmaktadır. Tıbbi bitkilerin uçucu yağ oranları; bitkinin yaşına, organlarına ve gelişme dönemine, gün içindeki sıcaklık varyasyonlarına, iklim, çevre, topografik koşullara, bitkinin genetik yapısına göre değişmektedir. Uçucu yağ verimi ise; bitkinin kısmına, bitkinin hasat zamanına, bitkinin vejetasyon dönemine (çiçekli, çiçeksiz, tohum), analitik yöntemlere ve materyalin yapısına (kuru ya da yaş) bağlı olarak farklılık göstermektedir (Tulukcu 2021).

Uçucu yağlar, bitkilerin yaprak, meyve, kabuk veya kök kısımlarından elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan kolaylıkla kristalleşebilen genellikle renksiz veya açık sarı renkli, uçucu, kuvvetli kokulu, doğal ürünlerdir. Güzel kokulu olmasından dolayı esans ya da eterik yağ olarak da adlandırılmaktadır. Su ile ka-

rışmadıkları için yağ olarak tanımlansalar da sabit yağlardan farklıdırlar. Uçucu yağlar; bitkideki miktar, cinsi ve kısmına göre distilasyon, presleme ve ekstraksiyon metodu gibi farklı yöntemlerle çıkarılmaktadır (Ceylan 1997).

İnsanlar bitkisel üretimi, ilk zamanlar tarım için uygun alanlarda yaptılar. Ancak dünyanın bir kısmı tarım için uygun olmayan kurak ve yarı kurak bölgelerden oluşmakta ve yeryüzünde oldukça geniş yer tutmaktadır. Yıllık 300–500 mm gibi düşük yağış alan bölgeler yarı kurak (Semi Arid) veya step iklimi olarak adlandırılmaktadır. Step iklimi ülkemizde bozkır olarak da bilinmektedir. Bozkırlarda daha çok otsu bitkiler, çalılar ve bazı soğanlı bitki türleri doğal olarak yetişmekte tahıl tarımı ön plana çıkmaktadır. Ülkemizin orta kısımları başta olmak üzere doğu ve güney kısımlarında yaygın olarak bozkırlara rastlanmaktadır (Tulukcu 2020). Çumra'nın da dahil olduğu ülkemizin bazı kısımları semi arid alanlar içinde yer almaktadır. Bu alanlarda tarımsal faaliyetler yönüyle daha dikkatli olunması gerekmektedir.

Tarımsal potansiyeli çok yüksek olan ülkemiz, değişik coğrafyalara ait ürünleri de yetiştirebilecek farklı ekolojik bölgelere sahiptir. Bu çeşitlilik ülkemizin sahip olduğu en önemli özelliklerdendir. Genel olarak semi arid iklim gösteren Konya, kuru ve sulu tarım sistemlerinin uygulandığı çok farklı ürünlerin beraber yetiştirildiği tarımsal bir merkezdir. Konya'nın ilçesi olan Çumra son yıllarda tıbbi bitkilere ilginin arttığı yerlerden biridir. Üreticilerin ilgisi üzerine yarı kurak bölgelerde yetiştirilen tıbbi bitkilerin uçucu bileşen oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple 2014 yılında Dereotu (*Anethum graveolens* L.), Rezene (*Foeniculum vulgare*) ve Çördük otunun (*Hyssopus officinalis* L.) yetiştiriciliği yapılarak uçucu bileşen oranları belirlenmiştir.

Çumra'da Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkiler Ve Özellikleri

Dereotu (*Anethum graveolens* L.)

Dereotu bilinen en eski sebze bitkilerinden olup taze olarak salatalarda, yoğurtta, turşuda, beyaz peynirde, balık yemeklerinde, bazı sebze yemeklerinin üzerinde ve içinde, çay yapımında, tohumları da baharat amaçlı olarak tüketilmektedir. Tohumundan elde edilen anetin adlı ilaç halk arasında mide ve bağırsak gazlarını gidermede, hazmı kolaylaştırmada, idrar söktürmede, uykusuzluğa, hıçkırığa karşı ve anne sütünü artırmak içinde kullanılmaktadır. Bitkideki eterik yağ, sabun, likör, kozmetik ve konservelere katılmaktadır. Dereotu tohumu mineral tuzlar yönünden zengin olduğu için tuz kullanılmayan diet listelerinde yer almaktadır. Eterik yağı alındıktan sonra kalan küspe hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir (Tulukcu 2005).

Dereotu tek yıllık, otsu, kazık köklü ve bitki boyu 150 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Bitki gövde üst kısımlarından dallanmaktadır. Bitkinin alt yapraklarında sap bulunurken üst yapraklarında yoktur. Dereotu çiçekleri 20 cm kadar çap oluşturan şemsiye şeklindedir. Dereotu meyvesi şizokarp çift karpelli meyve olup, olgunlaşma ile iki merikarpe ayrılmaktadır. Dereotu meyveleri, sarı kahveden kırmızı kahveye kadar değişen tonlarda renkli, aromatik kokuludur. Canlılığını 3-10 yıl koruyan dereotu tohumları bin tane ağırlığı 1,5 ile 3 g arasındadır (Tulukcu 2005; Ceylan 1997).

Dereotu, toprak istekleri yönünden seçici olmayıp dere yataklarındaki kumlu topraklarda, nemli ve sulama imkânı olan, rüzgâr almayan yerlerde kolayca yetiştirilmektedir. Dereotu tohumları yüksek safiyette ve çimlenme yeteneğinde olmalıdır. Tohumlar dekara 100-120 g düşecek şekilde toprak hazırlığından sonra ekilmeli ve sıkıştırılmalıdır. Dereotu tohumları çimlenmesini 20-25 gün arasında tamamlamaktadır. Dereotu tarlayı çabuk boşaltan bir bitki olduğundan, sonraki gelecek ürüne toprak hazırlığı için yeterli zaman bırakmaktadır. Dereotunun gübre isteği tahıllara benzemektedir. Kimyasal gübrelerin bir kısmının ekimden önce, geri kalan kısmının ise gelişme durumuna göre bitkinin 25-30 cm'lik boya ulaştığında verilmesi uygundur. Dereotunun çimlendikten sonra ve çiçeklenmeden önce sulanması yüksek verim açısından önemlidir. Yabancı ot mücadelesi elle veya kimyasal ilaçlarla yapılabilmektedir. Dereotu İç Anadolu'da haziran ve ağustosta çiçek açmaktadır (Tulukcu 2005; Ceylan 1995).

Dereotu, drog herba, tohum ve yeşil kullanımı olmak üzere üç farklı amaç için üretilmektedir. Taze kullanım için çiçeklenmeden önce, çiçekleri için meyveler tam oluşmaya başlayınca, meyvesi için meyveler tam olgunlaşmadan şemsiyecikler sararmaya başladığında, yeşil herba için uçucu yağ miktarının daha yüksek olduğu çiçeklenmeden sonra tomurcuklanma döneminde, tohum için meyveler kurumaya başladığında hasadı yapılır. Biçilen kısımların ve hasat edilen tohumların hemen gölgede kurutulması gerekmektedir. Saplar küçük demetler halinde bağlanır, tohumlar çabuk döküldüğünden hasat ve demet yaparken dikkat edilmelidir. Dereotu tohumlarında %12'den fazla rutubet istenmemektedir. Kurutulan kısımlar distilasyon işlemine tabii tutularak uçucu yağları çıkarılır (Akgül 1993; Tulukcu 2005).

Çördük Otu (*Hyssopus officinalis* L.)

Hyssopus officinalis L. Yunan dilindeki hyssopos sözcüğü ile İbranicedeki ezob kutsal ot kelimelerinden oluştuğu düşünülmektedir. Çördük otu eski çağlarda cüzzamlı hastalarda hijyen sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Halk arasında Çördük otunun, yara kapatıcı, uyarıcı, ağrı giderici, öksürüğü kesici, gaz söktürü-

cü, idrar artırıcı ve antiseptik olarak enfeksiyonları önlediği düşünülmektedir. Ayrıca Çördük otu, nefes darlığı, astım, bronşit, saman nezlesi, ruhsal çöküntü, böbrek taşı, romatizma, egzama gibi rahatsızlıklar içinde kullanılmaktadır (Tulukcu 2008; Ceylan 1997). Çördük otunun taze yaprakları baharat olarak tercih edilmekte çiçeği salatalarda, sebze çorbalarında, balık ve etli yemeklerde sindirimi kolaylaştırmaktadır. Çördük otu bahçelere repellent özelliği ve bordür oluşturmak için ekilmektedir. Çördük otundan son yıllarda parfüm, alkollü ve alkolsüz içecekler de yapılmaktadır (Tulukcu 2008; Ceylan 1995; Baytop 1999; Erdemir 2001).

Çördük otu yarı çalımsı, kazık köklü, 100 cm kadar boylanan ve fazla dallanan, çok yıllık bir bitkidir. Gövde ve dalların üzerinde mat kahverengi kabuk doku bulunmaktadır. Yaprakları yuvarlak uçlu veya kısa sivri lanzet şeklinde, 1–3 cm uzunlukta ve 1 cm kadar genişlikte, kenarları düz ve tamdır. Yapraklar parlak olup tipik kserofit formdadır. Çiçekleri 25 cm kadar uzayabilen, mavi nadir olarak da pembe veya beyaz renklidir. Çördük otu tohumları bin tane ağırlığı 1-1,2 gr olup canlılığını 3-4 yıl sürdürmektedir (Tulukcu 2008). Besin maddelerince fakir, taban suyu düşük yerlerde Çördük otu iyi gelişmektedir. Çördük otu tohumları tarlaya mibzerle ekimi yapılabildiği gibi fideden de yetiştirilebilmektedir. Tarlaya tohum ekiminde toprağın çok iyi hazırlanması ve bastırılması gerekir. Toprak sıcaklığına göre bitkiler 10-21 gün içinde çimlenmektedir. Bitki geliştikçe soğuklardan etkilenmemektedir. Gübreleme her yıl ilkbaharın başlarında yapılmalı birinci biçiminden sonra azotlu gübre verilmelidir. Çapa veya makine ile yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Çiçeklenme başlangıcında veya ilk biçimden sonra sulamayla birlikte azotlu gübre verildiğinde yılda iki defa biçilebilmektedir. Biçmeden sonra yapraklar dallarından ayrılarak tabii ve suni koşullarda kurutulmalıdır. Tohum elde etmek için 3-4 yaşlı bitkiler biçmeden bırakılmalıdır. Çiçekler kuruduktan sonra, tohumlar dökülmeden hasat işlemi yapılmalıdır. Çördük otu ekiminden sonra en az 3-4 yıl faydalanılmaktadır. Verim kuru herba olarak 250-400 kg/da tohum olarak ise 20-50 kg/da civarındadır (Tulukcu 2008; Ceylan 1995).

*Çördük otu yaprakları hoş kokulu, aromatik, lezzeti tatlı, hafif yakıcı, acımsı, nanemsidir. Yaprakları flavonoit, glikozit, tanen, acı madde, sterol, organik asit, reçine, zamk ve şeker gibi bazı maddeler içermektedir. Yaprak ve çiçeklerinde bulunan uçucu yağı pinokamfon, izopinokamfon, mirtenil metil eter, karyofilen spatulenol, germakren D, limonen, seskiterpenler, ketonlar ve alkollerden oluşmaktadır. B*itki ve uçucu yağı antimikrobiyal özellik göstermektedir. Uçucu yağ oranları; bitkinin organlarına, gelişme dönemine ve yaşına göre değişim göstermektedir (Akgül 1993; Ceylan 1997; Tulukcu 2008; Tulukcu ve Koçak 2010).

Rezene *(Foeneculum vulgare)*

Arapsaçı, irziyan raziyane, mayana gibi isimlerle bilinen Rezene *Umbelliferae* familyasının *Foeniculum* cinsindendir. Çok eskiden beri özellikle Akdeniz ülkelerinde sebze ve salata olarak kullanılmaktadır. Rezenenin (*Foeniculum vulgare*) kökeni Akdeniz ve Batı Asya olup bugün dünyanın pek çok yerine yayılmıştır. Kültürü daha çok Batı ve Orta Avrupa'da, Etyopya'da, Güney Afrika ve Balkan ülkelerinde yapılmaktadır (Messeque 1998; Tulukcu 2007).

Rezeneden yemeklerde ve turşuculukta faydalanılmaktadır. Rezenenin uçucu yağı, koku verici özelliğinden dolayı sabun, parfümeri, likör ve ispirto üretiminde kullanılmaktadır. Uçucu yağ ve sabit yağı çıkartıldıktan sonra kalan küspesi, hayvan beslenmesinde yararlanılmaktadır. Rezenenin halk arasında; çocuklarda karın ağrısı ve şişkinliğin giderilmesinde, öksürük ve boğaz ağrılarına karşı, göz kuvvetlendirici, anne sütünü artırıcı, çürük ve morartıları giderici, böbrek hastalıkları ve kalp çarpıntıları için kullanıldığı bilinmektedir (Acartürk 1996; Akgül 1993; Tulukcu 2007).

Çalışma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

Konya kapalı havzasında, Konya'nın 43 km güneydoğusunda, Konya-Karaman demiryolu üzerinde yer alan Çumra, 37–38 derece doğu boylamı ile 33–34 kuzey enlemleri arasında, rakımı 1009 m ve yüzölçümü 2320 km^2 olan farklı ürünlerin bir arada yetiştirildiği geniş ürün desenine sahip önemli bir tarımsal merkezdir. Çumra ve çevresinde iklim kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Kış aylarında çok şiddetli soğuklar olmamasına rağmen, donma noktasının altında sıcaklık olan günlere sahiptir. Sonbahar ve İlkbahar ayları yağışların olduğu dönemlerdir. Yaz sıcaklığı çoğu tarımsal ürünün yetiştirilmesine elverişlidir. Yaz aylarında sıcaklık artarken rutubet azalmaktadır. Konya uzun yıllar iklim verilerine göre, ortalama yağışı 321,1 mm, en düşük sıcaklık ocak ayı (-14,4 ^oC) ve en yüksek sıcaklık temmuz ayı (35,8 ^oC) olup bazı yıllar daha az yağış alarak kurak geçmektedir (Tulukcu ve Çağla 2005).

Çalışmada yer alan Dereotu (*Anethum graveolens* L), Rezene (*Foeniculum vulgare*) ve Çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.) populasyonlarının tohumları 2013 ve 2014 yılı bahar ayında Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu deneme arazisine ekilmiştir. Türkiye' de 2014 tarımsal dönemi kurak geçmiş ve Konya gibi yağışı düşük bölgelerde daha çok hissedilmiştir. Çumra bölgesi, 2014 Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında 50,4 mm gibi çok düşük miktarda, uzun yıllar ortalamasına (105,7 mm) göre, 1/2 oranında daha az yağış almıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çumra'nın 2014 Yılı Yetiştirme Dönemi Yağış ve Sıcaklık Verileri

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Yağış (mm)	5,2	31,2	14,0	0	6,8
Maksimum °C	28,6	28,7	34,8	36,9	37,4
Minimum °C	-4,1	4,0	7,5	10,5	12,8

Deneme alanı toprağının ilk 20 cm'lik kısımdan alınan örneğin analizinde, deneme yerinin killi tınlı toprak yapısında olup, hafif alkali (pH 7,46) bir yapı göstermektedir. Ayrıca deneme arazisi, orta seviyede kireçli bir yapı göstermekte ve düşük organik madde içeriğine (%1,1) sahiptir. Tablo 2'de Toprak analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Deneme Alanı Toprak Analiz Sonuçları

Özelikler	**Analiz Değerleri**	**Sınıflandırma**
Tekstür	37.23 % Kil, 31.67 % Kum, 31.10 % Tın	Killi Tınlı
pH	7.46	Hafif Alkali
$CaCO_3$(%)	14.61	Orta Kireçli
Organic Matter (%)	1.01	Fakir
P_2O_5(kg/kg)	6,83	Yeterli
K_2O(mg/kg)	459,8	Yeterli
Ca (mg/kg)	13040	Çok Yüksek
Mg (mg/kg)	720	Yüksek
DTPA ext. Fe (mg/kg)	5,60	Yeterli
DTPA ext. Zn (mg/kg)	2,60	Yüksek
DTPA ext. Mn (mg/kg)	46,40	Yeterli
DTPA ext. Cu (mg/kg)	1,06	Yeterli

Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Yetiştirilmesi

Dereotu ve Rezene tohumları 2014 Nisan ayında 0,5-1 cm toprak derinliğine ve 25 cm sıra arası olacak şekilde elle ekilmiştir. Çördük otu tohumları ise 2013 Şubat ayında serada viyollere ekilerek fideler elde edilmiş ve aynı yıl Nisan ayında sıra arası ve üzeri 35x15 cm olacak şekilde deneme alanına dikilmiştir. Dikimden sonra fidelere can suyu verilmiş ihtiyaç durumuna göre de sulanmıştır. Dereotu ve Rezene tohumları ekiminden sonra toprakla tohumun temasını artırmak ilk çıkışı kolaylaştırmak için toprak hafifçe bastırılmıştır. Denemelerde yağmurlama sulama yapılmış kimyasal gübre ve ilaç kullanılmamıştır. Yabancı otların elle ve çapa ile kontrolü sağlanmıştır. İlk yıl Çördük otunun gelişmesi yavaş, ikinci yıl

nisan, mayıs aylarından itibaren daha hızlı olmuş ve biçime hazır hale gelmiştir. Denemenin 2. yılında Çördük otu gelişimi dikkate alınarak, çiçeklenme döneminde biçme işlemi yapılmıştır. Biçmeleri yapılan Dereotu ve Çördük otu çiçekleri, dal ve yaprak kısımları ayrılarak saf su ile yıkaması yapılmıştır. Daha sonra bitki kısımları gölgede tahta sehpalar üzerine serilen kağıtlar üstünde kurutulmuştur. Nem içeriği %20-25 civarına düştükten sonra kese kağıtlarına konulmuştur. Rezene ve Dereotu için parsellerde tohuma bırakılan bitkilerin olgunlaşması meyvelerin kuruması beklenmiş ve hasat edilmiştir. Bütün örnekler daha sonra laboratuvara getirilmiştir.

Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Uçucu Yağ Oranlarının Belirlenmesi

Uçucu yağ oranlarını belirlemek için Dereotu tohumları ve kurutulan bitki kısımları, Rezene tohumları, Çördük otu bitki kısımları kullanılmıştır. Tohumlarda uçucu yağ kaybı olmaması için öğütme işlemi uygulanmamıştır. Çalışma da Klevenger tipi bir aparatla distilasyon işlemi yapılmıştır. Soğutucu ile bağlantılı 2 litrelik cam balonlara 100 g kuru örnek ve saf su konularak 3 saat mantolu ısıtıcı ile kaynatılması yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde amaç su buharı ile hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılması esasına dayanmaktadır. Bu işlemler 5 kez tekrarlanmıştır. Elde edilen uçucu yağ miktarı ise yüzde (%) olarak belirlenmiştir (Tulukcu 2021).

Sonuç

Tıbbi bitkilerde etkili maddelerin aynı gelişme döneminde bitkinin organlarına göre farklılık göstermesine morfogenetik varyabilite denir. Bitkinin toprak altı ve üstü organlarında, çiçek ya da meyvelerinde veya tohumlarında etkili maddeler kimyasal bileşim ve kalite yönünden farklılık gösterdiğinden amaca göre uygun kısımların kullanılması pratik öneme sahiptir.

Yapılan çalışmalar ile bazı tıbbi bitkilerin, tohum ve bitki kısımlarının uçucu yağ oranları belirlenmeye çalışılmıştır. Dereotu tohum ve bitki kısımlarının uçucu yağ oranları ortalamaları sırasıyla sap kısmında %0,28, dal ve yapraklarında %0,4, meyvelerinde %1,4 ve çiçeklerinde %3,61 arasında değiştiği görülmüştür. *Anethum graveolens*, uçucu yağ oranı, tohumlarda %1,5-5, herbasında %0,1-0,3 arasında değişmektedir (Agarwal 2008). Dereotu sekonder madde içeriği bakımından morfogenetik varyasyon göstermektedir. Dereotunun uçucu yağ oranları ve bileşenleri yaprak, gövde, çiçek ve tohumlarda farklılık göstermektedir. Uçucu yağ oranları kıyaslandığında çiçekli şemsiyeler öne çıkmaktadır (Callan ve ark. 2007).

Rezene tohumlarının uçucu yağ oranları %2,52 ile %2,59 arasında değişmektedir. *Foeneculum vulgare* alt varyetesi ile yapılan çalışmalarda uçucu yağ ora-

nının %2,02- 6,87 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (İnan ve Kırpık 2016; Kırıcı ve ark. 2010; Okçu 2016).

Çördük otu uçucu yağ oranları, gövde ve dal kısmında %0, ile %0,52 arasında ortalaması %0,13, yapraklarında %0,36 ile %1,1 arasında ortalaması %0,74 ve çiçeklerde %0,90 ile %1,43 arasında değişmiş ortalaması da %1,16 bulunmuştur. Çördük otu bitkisinin uçucu yağ oranları genel ortalaması %0,68 olarak hesap edilmiştir. Bitkinin yaprakları, çiçekleri ve sapları; uçucu yağ, flavonoidler, tananenler ve marrubin içermektedir. Önemli biyoaktif maddelerden olan uçucu yağ Çördük otunun yaprak ve yaprak+çiçekte daha yüksek oranda bulunurken, saplarda ise uçucu yağ içeriği düşüktür (Güler ve ark. 2016). Uçucu yağ oranı bitkinin genotipine, üretimin yapıldığı bölgenin ekolojik koşullarına ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak %0,75-1,50 arasında değişmektedir (Moghtader 2014; Zawislak 2013).

Dereotu bitkisinin uluslararası kimyasal standartlara göre 100g örneğinde minimum uçucu yağ oranı %2,5 ve maksimum su oranı %10 olmalıdır (Baydar, 2007). Uçucu yağının esas maddesi Carvon (%40-55) olup Apiol, Dihydrocarvon, Limonen gibi bazı etken maddelerde bulunmaktadır. Drog herba da uçucu yağ oranı daha düşük olup ortalama %0,50-0,55 civarındadır. Dereotu herba uçucu yağ bileşiminde phellandren olduğu bilinmektedir (Elik 2010). Dereotu yetiştiriciliğinde uygulanan kültürel işlemler verim ve uçucu yağ oranını olumlu veya olumsuz etkileyebilmektedir. Dereotu bitki sıklığından etkilenmektedir. Dar sıra aralığı mesafelerinin yaprak üretimi için uygun olduğu, bunun yanı sıra geniş sıra aralığı mesafelerinde şemsiye sayısının arttığı, yüksek bitki sıklıklarında dallanmanın azaldığı, bu nedenle şemsiye sayısının ve veriminin düştüğü belirtilmektedir (Callan ve ark. 2007)

Bu çalışma sonucunda beklendiği gibi, Dereotu bitki kısımlarının uçucu yağ oranları morfogenetik olarak farklılık göstermiştir. Çalışma sonucunda tohum hariç diğer kısımların ortalama uçucu yağı %1,35 olarak hesaplanmıştur. Bitkide en fazla uçucu yağ oranına sahip kısım çiçekli şemsiyeler olmuştur. Dereotu uçucu yağı için meyve tutumunun başladığı dönemde hasat yapılması uygun bulunmuştur.

Sanayide Rezenenin daha çok tohum kısmı kullanılmaktadır. Rezene tohumunun %5–6 uçucu yağ içermesi beklenmektedir. Rezene uçucu yağı (*Oleum foeniculi*) bileşiminin en önemli maddesi %60–80 oranında bulunan Anetholdur. Bu madde *Pinpinella anisumla* aynı aromaya sahiptir. Ayrıca uçucu yağında %2 kadar fenhan, anis asidi, anis aldehit, anis keton, estragol, pinen, kampten, mirsen, limonen, terpenler vs. bulunmaktadır. Uçucu yağ bakımından zengin içerikli bitkilerden biri olan Rezenede uçucu yağ oranı, genetik yapı, yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları, uygulanan kültürel işlemler gibi birçok iç ve dış faktörlerden etkilenmektedir (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark. 2012; İnan ve Kırpık 2016).

Bu çalışmada Çördük otu uçucu yağının morfogenetik değişim göstererek bitki kısımları arasında farklı oranlarda olduğu görülmüştür. Özellikle çiçeklerinin, bitkinin dallarına göre yaklaşık 9 kat daha fazla uçucu yağ oranına sahip olduğu hesap edilmiştir. Çördük otu bazı Ortadoğu ve Akdeniz ülkelerinde tohum ve çelikle üretilmektedir. Türkiye'de bazı araştırma merkezleri ve küçük çalışmalar dışında üretimine rastlanmayan Çördük otu uluslararası ticarette de nadir olarak bulunmaktadır (Tulukcu 2008).

Çumrada yetiştirilen tıbbi bitkilerin uçucu yağ oranları ortalamalarına göre kültürünün yapılabileceği görülmüştür. Bölgede ekonomik önemi giderek artan ihracat potansiyeli olan diğer tıbbi bitkilerin de yetiştiriciliği yapılarak tarımsal potansiyelleri belirlenmelidir. Ayrıca tıbbi bitkilerin bu bölgede uçucu yağ oranını artırıcı ekim yöntem ve tekniklerini içeren denemeler yapılmasına, değişik kısımlarından elde edilen uçucu yağ bileşenlerinde farklılık olup olmadığının araştırılmasına, üretimde, ticarette yer alabilmesi için yetiştirilme ve katma değerli ürünleri üzerine yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Acartürk, R. 1996. Şifalı Bitkiler Flora ve Sağlığımız. Orman Genel Müdürlüğü Mensupları Yardımlaşma Vakfı. İzmir.
2. Agarwal, A., A. 2008. Chemical Composition of Major Essential Oil of India. Published by Swaraj Herbal Plants Ltd. Barabanki, India. p: 281.
3. Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi Teknolojisi. Ankara.
4. Baydar, H. 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Yayın No:51 s: 288.
5. Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İ. Ü. Eczacılık Fakültesi. İstanbul.
6. Callan, N. W., Johnson, D. L., Westcott, M. P., Welty, L. E. 2007. Herb and Oil Composition of Dill (*Anethum graveolens*) Effect of Crop Maturity and Plant Density. Industrial Crops and Products, 25 (3): 282-287.
7. Ceylan, A. 1995. Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (İzmir). No.312 p. 1-2.
8. Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II. (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:481. 306 s, İzmir.
9. Elik H. 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Dereotu (*Anethum graveolens* L.)'da Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikler Üzerine Etkisi. **Çukurova Üni**versitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
10. Elmas M. 2021. Organik Ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L*.)* Bitkisinin Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Bolu Abant İzzet Baysal Üni. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi
11. Erdemir, D, A. 2001. Doğal İlaçlarla Geleneksel Tedaviler. Alfa Yayınları İstanbul.
12. Güler, V., Kırıcı, S., Türk, M. 2016. Some agronomic characteristics and essential oil composition of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) under cultivation conditions. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus,* 15(6), 193-207.
13. İnan M, Kırpık M. 2016. *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* Mill. Ile *Foeniculum vulgare* Mill*. ssp. Vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. Alt Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Uçucu Yağ İçerikleri Bakımından Karşılaştırılması III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu.
14. Kırıcı, S., İnan, M. and Kaya, D. A. 2010. Determination of morphological properties, agronomic characters, and essential oil composition of wild growing *Foeniculum vulgare* Mill. In southeastern Mediterranean region of Turkey. Biomed, 5(1): 6-17.
15. Messeque, M. 1998. Hayat Veren Şifalı Otlar. Milliyet Yayınları. İstanbul.

16. Moghtader, M. 2014. Comparative evaluation of the essential oil composition from the leaves and flowers of *Hyssopus officinalis* L. *Journal of Horticulture and Forestry, 6*(1), 1-5. DOI: 10.5897/JHF2013.0318.
17. Okcu, M. 2016. Gümüşhane Florasında Yabani Olarak Yetişen Rezenelerin (*Foeniculum* spp.) Bazı Özeliklerinin Belirlenmesi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bil.Der. 6(1): 1-12.
18. Shahat, A. A, Hammouda, F. M., Shams, K. A., Saleh, M.A. 2012. Comparative Chemical Analysis of the Essential Oil of Wild and Cultivated Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) J. Essential Oil Bear. 15(2): 314- 319.
19. Telci, I., Demirtas, I., and Sahin, A., 2009. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity, Industrial Crops and Products, 30:1; 126–130.
20. Tulukcu E. 2005. Bilmediğimiz Yönleriyle Dereotu. Doğa&Sağlık.Yıl:1 sayı:8.Shf:26-29. İstanbul.
21. Tulukcu E., Çağla H. 2005. "Çumra Tarımı ve Arazi Toplulaştırılması", S.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Teknik Online Dergi, 1-19 pp.
22. Tulukcu E. 2007. Rezene. Doğa&Sağlık.Yıl:3 sayı:9.Shf:32-35. İstanbul
23. Tulukcu E. 2008. Çördük otu. Doğa & Sağlık. Yıl:3. Sayı:13. Shf:20-23. İstanbul.
24. Tulukcu E., Koçak R. 2010. Çördüğün antimikrobiyal özellikleri ve gıda olarak kullanımı. Traditional Foods from Adriatic to Caucasus. 708-712 pp., Tekirdağ, Türkiye.
25. Tulukcu E. 2020. Sustainability In Planning Landscape Areas Of Konya Province In Turkey. Asian Journal of Advanced Research and Reports, Page 85-91.
26. Tulukcu 2021. Çumra Koşullarında Yetiştirilen Rezene Tohumlarının *(Foeneculum vulgare*) Uçucu Yağ Oranları. International Anatolian Congress on Medicinal and Aromatic Plants. Malatya.
27. Zawislak, G. 2013. Morphological characters of *Hyssopus officinalis* L. and chemical composition of its essential oil. *Modern Phyto morphology, 4,* 93-95.

3. Bölüm

MUHABBET KUŞU YETİŞTİRİCİLİĞİ

Fatma YENİLMEZ[1]

1 Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Tufanbeyli Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Adana, Türkiye, fyenilmez@cu.edu.tr

1. GİRİŞ

Muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) Avustralya kıtası orijinli olup, kurak koşullarda beş milyon yıldan beri varlığını sürdürmeye devam etmektedir (Keşifoğlu, 2015). Dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan muhabbet kuşu, cennet papağanı (Agapornis roseicollis) ile birlikte papağan türleri arasında evcilleştirilen iki türden biridir ve evcil kuşlar arasında en çok tanınandır. Evcilleştirilmesi 1850'lere kadar dayanmaktadır (Anonim, 2021a).

Muhabbet kuşları göçmen kuşlar arasında yer alırlar ve çoğunlukla küçük sürüler halinde yaşarlar. Ender olsa da büyük sürüler halinde yaşayanlara da rastlanmaktadır. Doğada daha çok kuru çalılık, çimenlik, açık otlaklar ve ormanlık alanlarda bulunurlar. Besin ve su bulmak için sürekli yer değiştirirler (Anonim, 2021a; Polloc, 2012)

Konuşmayı öğrenebilme yetenekleri ve canlı renklerinden dolayı dünyada yaygın olarak yetiştirilmektedir. Uzun yıllar boyunca farklı renk, şekil ve tüy mutasyonlu kuşlar elde edebilmek için çalışmalar yapılmıştır (Anonim, 2021a).

Sosyal ve narin olan bu kuşların insanlarla olan iletişiminin iyi olmasından dolayı kediler ve köpeklerden sonra yetiştiriciliği en yaygın olan evcil hayvandır (Keşifoğlu, 2015). Kafeslerde çiftler halinde birbirlerine sokularak yaşamayı sevdiklerinden ve insanlara çok kolay alıştıklarından bu kuşlara muhabbet kuşu denmiştir. Erkek kuşlar kolayca konuşma öğrenebildikleri halde, dişiler çok ender olarak öğrenebilmektedir. Genç muhabbet kuşları daha çabuk, daha kolay taklit etme ve konuşma yeteneğine sahiptir. Genel olarak çocuk ve bayan sesini çabuk ve kolay taklit etmektedirler. Halen Dünya'da 50 milyon civarında muhabbet kuşunun bulunduğu sanılmaktadır (Petek, 2004).

2. BİLİMSEL SINIFLANDIRMA

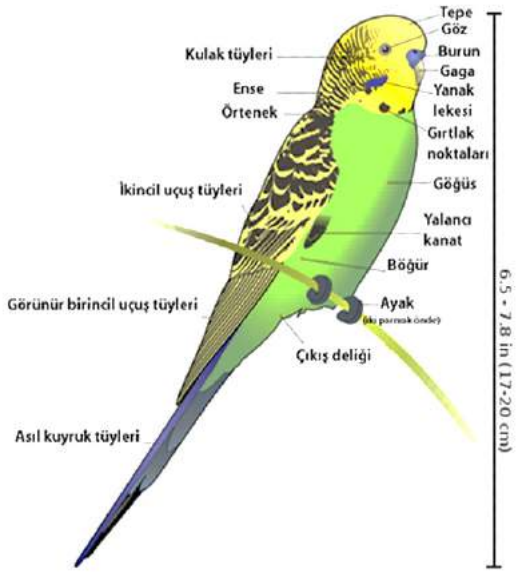
Alem: Animalia (Hayvanlar)
Şube: Chordata (Kordalılar)
Sınıf: Aves (Kuşlar)
Takım: Psittaciformes (Papağansılar)
Familya: Psittacidae (Papağangiller)
Cins: *Melopsittacus*
Tür: *M. Undulatus*
(Anonim, 2021a).

3. ANATOMİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Sürü halinde yaşayan (3-100 kuş) muhabbet kuşları küçük yapılı, sivri kanatlı, uzun ve sivri kuyruklu kuşlardır. Yabani olanlar evcil olanlara göre daha küçük, çoğunlukla yeşil veya sarı renkli olup, kanatlarında siyah çizgiler bulunmaktadır. Evcil olanlar ise beyaz-bazlı renkler (mavi, leylak, mor, gri, gri-beyaz) ve sarı-bazlı (yeşil, zeytin yeşili, gri yeşil, sarı) renkler olmak üzere iki farklı taban rengine sahiptirler. Bilinen 32 değişik muhabbet kuşu renk mutasyonu vardır ve bunlardan birçok farklı kombinasyonda ve renkte muhabbet kuşu üretilebilmektedir. Petshoplarda satılanlar daha çok mavi, yeşil ve sarı renklidir (Anonim, 2021a; Anonim, 2021b; Juniper, 1998).

Yabani ortamda 18-20 cm uzunluğunda ve 30-40 gram ağırlığında olan kuşlar, 15 yıl kadar yaşarlar, 21 yıl yaşayanlara da rastlanmıştır (Anonim, 2021a; Anonim, 2021b; Anonim, 2021c).

Renk karın ve but bölgelerinde açık yeşil, arka ve kanat yüzeyleri siyah-sarı enine çizgili desenlidir ve iki parmaklı bacakları mavimsi gri renklidir (Resim 1).



Resim 1. Muhabbet kuşu anatomisi (Anonim, 2021a)

Alın bölgesi ve surat erişkin hayvanlarda sarı, gençlerde 3-4 aylık olup yetişkin tüyleri oluşuncaya kadar gagalarının üzerinde bulunan zara kadar siyah çizgilidir. Yaş olgunlaştıkça çizgiler kaybolur ve düz renge dönüşür. Boyun kısmının iki kenarında bulunan mor bir alan ve siyah benekleri olan siyah çizgili bir kafaya, üst çenenin ucu alt çenenin üzerine uzanan sivri uçlu zeytin yeşili bir

gaga ve sarı bir boyuna sahiptir. Bazı kuşlarda ibik bulunabilmektedir. Erkeklerde burun üzerindeki et (çere) mor ve koyu pembe iken, dişilerde beyaza yakın renklerdedir (Resim 2). Bu özellikleri cinsiyet ayrımında kullanılmaktadır. Bazı dişilerde çere üreme döneminde koyulaşarak kahverengiye döner ve pürüzlü bir hal alır (Forshaw, 1980; Anonim, 2021a; Anonim, 2021d; Sims, 2021).



Resim 2. Erkek ve dişi muhabbet kuşunda cere görünümü (Anonim, 2021e)

Yetişkin muhabbet kuşlarında (6 aylıktan büyük) cinsiyet ayrımı cere renginden, davranışlarından ve kafatası şekillerinden kolayca yapılabilmektedir (Anonim, 2021a).

3.1.Muhabbet kuşları ile ilgili bazı önemli bilgiler

Vücut sıcaklığı	: 41.8 °C
Kalp atış hızı (atım/dakika)	: 274
Solunum (nefes/dakika)	: 60-75
Ortam sıcaklığı	: 21-27 °C

(Pollock, 2012)

4. MUHABBET KUŞU TÜRLERİ

Muhabbet kuşlarının 6 türü bulunmaktadır. Yerli olan tür ülkemizin en yaygın türüdür. Pakistan türü serçe büyüklüğünde iken, Hollanda daha iri göğüslü, Çekoslovak oldukça uzun kanat tüylü ve kuyruklu, İngiliz iri başlı ve büyük benekli, Jumbo ise tüm türlere göre en iri olanıdır (Keşifoğlu, 2015).

5. DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ

Muhabbet kuşları zeki ve sosyal hayvanlardır, sürüler halinde yaşarlar. Bu nedenle kafeste yetiştirilirken kendi türünde bir kuşla birlikte yaşamaları uygundur (Anonim, 2021f). Tek başına yetiştiriliyorsa ilgi alakayı kesmemek gerekir, yalnızlıktan hoşlanmazlar. İlgi görmediklerinde bunalıma girip kendilerini yolabilir

veya sürekli uyuyabilirler. Erkek kuşlar mutlu, neşeli, dışa dönük, hareketli, barışçıldır, ötmeyi sever, ele ve omuza konmaktan hoşlanır. Dişiler genelde baskın karakterli ve saldırgandır, erkekler kadar sıcakkanlı değildir. Bu kuşlar sosyal oldukları kadar hassas ve korkaktırlar. Korkudan ölenlere bile rastlanmıştır. Evcil muhabbet kuşları insanları taklit ederek konuşmayı öğrenebilirler ve ıslık çalabilirler. Erkek muhabbet kuşları konuşma konusunda dişilerden daha yeteneklidir. Dişiler çok az sayıda kelime öğrenirken erkekler yüzlercesini öğrenebilir. Kuşlarda konuşma eğitimine 2-4 aylık yaşta başlanması öğrenme açısından önemlidir (Anonim, 2021a; Sims, 2021).

6. BAKIM

Muhabbet kuşları hareketli ve enerjik kuşlar olduklarından kanat çırpmak, oyuncaklarıyla oynamak ve tırmanmak için alana ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle kafes seçimi önemlidir. Bu kuşlar yatay uçtukları için kafeslerin boyundan ziyade enine dikkat etmek gerekir. Kafes boyutları en az 46x60x40 cm ebatlarında olmalı, mümkünse büyük kafesler tercih edilmeli, hayvanların kaçmasını önlemek için kafes teli aralığı 12 mm'den daha geniş olmamalıdır. Muhabbet kuşları çiğnemeyi sevdikleri için tahta veya kamıştan yapılmış kafesler tercih edilmemelidir. Kafes içerisinde yem yemesi için bir yemlik ve taze su sağlamak için bir suluk bulundurulmalıdır. Ayrıca tüneme isteğini karşılamak için bir veya daha fazla tünek ve merdiven, oynaması için çan, ayna gibi değişik oyuncaklar, çiğneme isteğini karşılamak için değişik araçlar, gaga ve tırnaklarını törpülemesi için mürekkep balığı kemiği konmalıdır. Kafese bir küvet konması su ile oynamayı seven kuşları mutlu edecek, aynı zamanda temiz ve sağlıklı olmalarına yardımcı olacaktır. Kafes doğrudan güneş almayan fakat yeterli güneş alabileceği, cereyana maruz kalmayacak bir yere yerleştirilmeli, sık sık yeri değiştirilmemelidir. Kafes içerisindeki yem kabukları ve dışkı sıklıkla temizlenmeli, suluk ve yemlik günlük olarak kontrol edilmelidir. Kuşların zaman zaman kafes dışına çıkarılarak uçma isteğini karşılamak için uçmasına izin verilmeli, daha zinde ve sağlıklı olmalarına yardımcı olunmalıdır (Anonim, 2021a; Anonim, 2021f; Anonim, 2021g; Anonim, 2021h; Anonim, 2021ı; Anonim, 2021i).

7. ÜREME

Doğada yaşayan muhabbet kuşlarında üreme dönemi Haziran ile Eylül ayları arasıdır. Tek eşlidirler ve ömür boyu tek eşle yaşarlar. Yuva yapmak için çoğunlukla ağaç kovuklarını, çitleri ve yerdeki kütükleri tercih ederler. Evcil kuşlar için uygun ölçülerde kafesler seçilmeli ve kuluçkaya yatmaları için kafes içerisine yuva yerleştirilmelidir. Yuvanın tabanına 3 cm kalınlığında talaş konmalı, dişiye

yuva yapabilmesi için kendir ipi bırakılmalıdır. Dişilerde ve erkeklerde cinsel olgunluk yaşı ortalama 180 gündür. Bu yaşa ulaştığında çiftleştirilebilirler. Ancak erkeklerde 1-6 yaş, dişilerde 1-3 yaş çiftleşme için en uygun yaştır. Çiftleşmenin ardından dişi kuş ilk yumurtayı 10 gün içerisinde yumurtlar. Daha sonra iki güne bir olmak üzere 4-6 adet, 1-2 cm uzunluğunda, düz beyaz renge sahip yumurta yumurtlar. Kuluçka süresi 18-21 gün sürer ve bu süre sonunda yumurtadan 2-2,7 g ağırlığında kör ve çıplak yavrular çıkar (Resim 3). Yavrular 7 günlük olduklarında gözleri yavaş yavaş açılmaya, 2 haftalık olduklarında tüyleri çıkmaya başlar. Çoğunlukla bakım ve besleme erkek ve dişi ebeveyn tarafından birlikte yapılır, ancak bazen dişi kuş erkeğin yardımını istemeyebilir. Yavrular 35-40 günde yem yemeyi iyice öğrenir. Bu yaşlarda yavrular farklı bir kafese alınabilir. Doğal yaşamda yavrular yem yemeyi öğrendikten sonra yuvayı terk eder. Bu arada dişi kuş yavrulamak için tekrardan yumurta yapmaya hazırlanır. Muhabbet kuşları yılda 3-4 kez kuluçkaya yatabilir ve yavru çıkarabilir (Anonim, 2021a; Anonim, 2021b; Anonim, 2021g; Anonim, 2021h; Anonim, 2021j; Keşifoğlu, 2015).



Resim 3. Yumurtadan yeni çıkmış muhabbet kuşu yavrusu (Anonim, 2021k)

8. BESLEME

Doğada genellikle çalılık, yeşillik, açık ormanlık arazilerde ve düz ovalarda yaşayan muhabbet kuşları tohum taneleri, çimenler, otlar, meyve ve sebzeler ile beslenirler (Anonim, 2021f). Kafeste bakılan muhabbet kuşları için ise özel olarak tasarlanmış tohum karışımları veya peletlenmiş hazır yemler kullanılmaktadır. Bunların dışında tahıllar (arpa, keten, yulaf, kinoa, buğday, pirinç), yenilebilir çiçekler, yeşillikler ve otlar (brokoli, karnabahar, börülce, her türlü lahana,

tere, su yosunu, karahindiba yaprakları, hardal yaprakları), meyveler (elma, muz, taneli meyveler, turunçgiller, üzüm, kivi, kavun, şeftali, erik, armut), baklagiller ve tohumlar (bakla, mercimek, bezelye, nohut, yonca tanesi, susam tohumu), kavrulmamış çerezler (badem, fındık, ay çekirdeği), sebzeler (pancar, havuç, salatalık, marul, ıspanak, taze bezelye, tüm biber türleri, balkabağı, tatlı patates, domates, şalgam, kabak) verilebilecek yiyecekler arasındadır. Bunların yanı sıra avokado, meyve çekirdekleri ve tohumları (elma çekirdeği), sarımsak, soğan, mantar, pişmemiş fasulye, kuşkonmaz, patlıcan, domates yaprakları ve sapları gibi yiyecekler de zararlı olabilecek ve verilmemesi gereken yiyeceklerdir. Muhabbet kuşları otçul kuşlar olmasına rağmen, büyüme, üreme, tüy dökme ve hastalık dönemlerinde iyi haşlanmış yumurta ve rendelenmiş peynir ile ara sıra beslenebilir, böylece bu kritik dönemlerde destek besin sağlanmış olur. Ayrıca mineral blok veya mürekkep balığı kemiği gibi bir mineral kaynağı ile mineral ihtiyaçları giderilmelidir (Anonim, 2021a; Anonim, 2021b; Anonim, 2021f; Anonim, 2021h; Anonim, 2021ı; Anonim, 2021i; 2021l; Anonim, 2021m; Anonim, 2021n; Sims, 2021).

9. HASTALIKLAR

Muhabbet kuşları, uygun bakım ve besleme koşullarında sağlıklı ve mutludur. Sağlıklı kuş ise hareketlidir, her zaman tetiktedir, iştahı iyidir, tüyleri, gözleri, ayakları ve ceresi temiz, gagası pürüzsüzdür. Dışkıları koyu yeşil ve beyazdır (Anonim, 2021o).

Kuşların sağlıklı olup olmadıklarını anlamak için dikkat edilmesi gereken bazı belirti ve semptomlar bulunmaktadır. Aşağıdaki belirtiler görüldüğünde bir veteriner hekime başvurulması gerekir.

- Kabarık veya cılız tüyler
- Tüy kaybı
- Normalden daha fazla/daha az uyumak
- Normalden çok daha fazla veya daha az su içme
- İştah kaybı
- Sulu gözler veya burunda akıntı
- Kırmızı, bulutlu, kapalı veya şişmiş göz
- Zor nefes alma
- Öksürme, hapşırma ve hırıltı
- Seste kayıp veya değişiklik
- Cerenin görünümündeki değişiklikler
- Büyümüş gaga
- Başın eğilmesi

- Sarkık kanatlar
- Bacağın topallaması
- Uzun kuyruk sallama
- Sulu dışkı
- Ani kilo kaybı veya alımı
- Kesikler ve morluklar
- Olağandışı şişlikler
- Olağandışı kanama
- Ağrı
- Felç
- Kusma
- Denge kaybı
- Düşme ve nöbetler
- Bilinç kaybı
- Kayıtsızlık veya hareketsizlik
- Depresyon
- Sinirlilik, saldırganlık ve ısırma
- Açıklanamayan davranış
- Tutum ve kişilikte değişiklik (Anonim, 2021i)

9.1.Yaygın hastalıklar

9.1.1.Mantar Hastalığı

Bulaşıcı olan hastalığın belirtileri tüy dökülmesi, tüylerinin bitliymiş gibi görünmesi, kızarıklık ve pullanmadır.

9.1.2.Sindirim Sistemi Bozukluğu

Yanlış ve sağlıksız beslenme sonucunda sindirim sistemi bozuklukları ortaya çıkabilir. Karın altında bulunan damarlar yeşil renge dönüşür, kızarıklıklar oluşur ve hafif bir kararma meydana gelebilir.

9.1.3.Solunum Yolları Hastalıkları

Hayvanın boğazına sanki bir şey takılmış gibi ağzını sürekli açıp kapatır ve sürekli kuyruğunu sağlar.

9.1.4.Çiçek Hastalığı

Virüs kaynaklı bulaşıcı bir hastalıktır. Kesin ve hızlı bir şekilde ölüm meydana gelir. Gaga, göz çevresi ve ayaklarda hastalıkla ilgili belirtiler görülebilir.

9.1.5.İshal

Gıdaya bağlı ve mikrobik olmak üzere iki çeşit ishal görülür. Gıda kaynaklı ishalde hayvana mama ve yumurta verilmez, ince yem ve yulaf ile beslenir, haşlanmış patates önünde hazır bulundurulur. Hayvanın kaybetmiş olduğu suyu telafi etmek için yeşillik (marulun sapı veya ıspanak) verilebilir. İshalin iyileşmesinde kafes, kafes içindeki malzemelerin sıklıkla temizliği, su ve yemin temiz olması önemlidir.

9.1.6.Bronşit

Bronşit solunumda güçlük, sık sık nefes alma, nefes alırken sesler çıkarma şeklinde kendini gösterir. Hastalığın ilk dönemlerinde ateş yükselebilir, tedbir alınmazsa ölüm bile görülebilir.

9.1.7.Astım

Solunumda zorluk, hırıltılı nefes alıp verme hastalığın belirtileridir. Hayvan ötme problemleri yaşar ve ötme kalitesi düşer. Hastalık bronşit ile birlikte, bakım hataları, kirli, tozlu ve dumanlı hava, tozlu yem gibi sebeplerle ortaya çıkar.

9.1.8.Romatizma

Hasta hayvanın bacakları tutmaz, yürümekte zorlanır, tünekte tutunamayarak düşer, düştüğü yerden kalkamaz. Kafesin nemli ve rutubetli yerde bulunması, hayvanın banyo yapıp üşütmesi sonucu ortaya çıkar (Anonim, 2021ö; Anonim, 2021p).

KAYNAKÇA

1. Anonim (2021a). Muhabbet kuşu, https://tr.wikipedia.org/wiki/Muhabbet_ku%C5%9Fu. Erişim Tarihi: 10 Kasım 2021.
2. Anonim (2021b). Budgerigars, https://www.bushheritage.org.au/species/budgerigars. Erişim Tarihi: 11 Kasım 2021.
3. Anonim (2021c). An Age: The Animal Ageing and Longevity Database, https://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Melopsittacus_undulatus. Erişim Tarihi: 10 Kasım 2021.
4. Anonim (2021d). Muhabbet kuşu cinsiyet ayrımı, https://www.veteriner-hekim.com/muhabbet-kusu-cinsiyet-ayrimi-fotografli/. Erişim Tarihi: 13 Kasım 2021.
5. Anonim (2021e). Male or Female? Your Budgie Sexing Guide, https://www.budgie-info.com/budgie-sexing.html. Erişim Tarihi: 16 Kasım 2021.
6. Anonim (2021f). Kuş bakımı 101: Muhabbet kuşu nasıl bakılır?, https://benimhayvanlarim.com/hayvanlar/kus-bakimi-101-muhabbet-kusu-nasil-bakilir/. Erişim Tarihi: 20 Ekim 2021.
7. Anonim (2021g). How to Breed Budgies?, https://www.pbspettravel.co.uk/blog/how-to-breed-budgies/. Erişim Tarihi: 21 Kasım 2021.
8. Anonim (2021h). A basic guide to pet budgies, https://blog.pet.co.nz/bird/a-basic-guide-to-pet-budgies. Erişim Tarihi: 23 Ekim 2021.
9. Anonim (2021ı). Muhabbet kuşları, https://papaganlar.org/muhabbet-kuslari/. Erişim Tarihi: 11 Kasım 2021.
10. Anonim (2021i). Keeping your budgie healthy, https://www.pdsa.org.uk/pet-help-and-advice/looking-after-your-pet/birds-fish-and-other-pets/keeping-your-budgie-healthy. Erişim Tarihi: 25 Kasım 2021.
11. Anonim (2021j). How to Feed Budgies, https://www.wikihow.pet/Feed-Budgies. Erişim Tarihi: 22 Kasım 2021.
12. Anonim (2021k). Muhabbet Kuşu Yumurtası Kaç Günde Çıkar?Bakımı Nasıl Yapılmalıdır?,
13. https://muhabbetkusubakimi.com/muhabbet-kusu-yumurtasi/. Erişim Tarihi: 25 Kasım 2021.
14. Anonim (2021l). What can budgies eat?, https://www.exoticdirect.co.uk/news/what-can-budgies-eat. Erişim Tarihi: 02 Kasım 2021.
15. Anonim (2021m). What can budgies eat?, https://www.mybestpetshop.com/muhabbet-kusu-uretim Erişim Tarihi: 12 Kasım 2021.
16. Anonim (2021n). Budgerigar (Melopsittacus undulatus), https://www.parrots.org/encyclopedia/budgerigar. Erişim Tarihi: 25 Kasım 2021.
17. Anonim (2021o). Budgie bubble, https://www.budgie-bubble.co.uk/bud-

gie-health-issues. Erişim Tarihi: 22 Kasım 2021.
18. Anonim (2021ö). Muhabbet kuşu hastalıkları, https://www.petburada.com/blog/icerik/muhabbet-kusu-hastaliklari. Erişim Tarihi: 10 Ekim 2021.
19. Anonim (2021p). Common Budgie Health problems and Diseases Sick Budgie?, https://alenaxp.com/common-budgie-health-problems-and-diseases-sick-budgie/. Erişim Tarihi: 11Ekim 2021.
20. Forshaw, J. M. (1980). Parrots of the World, 1st and 2nd. Eastview Editions, P. 616, ISBN: 978-0701806903.
21. Juniper, T, Parr, T. (1998). Parrots. A guide to the parrots of the World, Sussex, TN: Pica Press.
22. Keşifoğlu, S. (2015). Muhabbet Kuşu Yetiştiriciliği, https://www.hedefkulucka.com/muhabbet-kusu-yetistiriciligi/. Erişim Tarihi: 07 Kasım 2021.
23. Petek, M. (2004). Kafes kuşları, Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med. 23, 1-2-3, 131-136.
24. Pollock, C. (2012). Basic imformation sheet: Parakeet, https://lafeber.com/vet/basic-information-sheet-for-the-parakeet/.
25. Sims, K. (2021). Melopsittacus undulatus budgerigar, https://animaldiversity.org/accounts/Melopsittacus_undulatus/. Erişim Tarihi: 15 Kasım 2021.

4. Bölüm

TÜRKİYE'DE KIYI MEVZUATI VE KIYI ALANLARINDA YAŞANAN SORUNLAR

Handan Çakar[1]

1 Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Bayındır Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü,
ORCİD ID: 0000-0001-7209-5545

Giriş

Mekânsal tasarım olanakları açısından büyük bir potansiyele sahip olan kıyı alanları, tarih boyunca gerek ekonomik gerek kültürel anlamda en çok tercih edilen yerleşim alanlarından biri olmuştur. Kıyı alanları, zengin doğal kaynak potansiyeli ve biyoçeşitlilik barındıran, toplum için önemli ekonomik fırsatlar sunan, gelişme baskısı altında olan duyarlı alanlardır (ÇŞİDB, 2021a). Özel doğaları, tipolojileri, görünümleri, arazi değerleri ve çevresel faktörleri ile kıyı alanları kendine özgü niteliklere sahiptir (Balçık ve İnceoğlu, 2020).

Kent ile su arasındaki önemli etkileşim alanları olarak tanımlanan kıyı alanları, kentler için prestij açısından büyük değer taşıyan alanlardan birisi olarak kabul görmekte ve kentlerin ulusal ve uluslararası ölçekte bilinirliği açısından önemli bir rol oynamaktadır (Kurt, 2015; Atakan ve Dalgakıran Erdoğan, 2019).

Rekreasyon, turizm, ikinci konut, liman vb. kullanım olanaklarıyla toplum yararına çeşitli ekonomik fırsatlar sunan bu alanlar aynı zamanda, yoğun kullanım sonucu ciddi oranda yapılaşma baskısına da maruz kalmaktadır. Kıyı alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması, ayrıca bu kullanımlar ile elde edilecek kazanımların devamlılığı için kıyı alanlarındaki doğal kaynakların özelliklerini kaybetmemesi ve ekolojik sistemin korunması gerekmektedir. Ekonomik, fiziksel, biyolojik, sosyal ve kültürel değerlerin bir arada düşünülerek hareket edilmesi gereken kıyı alanlarında planlama ve yönetim kavramlarının zorunluluğu burada kendini göstermektedir.

Kıyı alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasında, planlamanın yanı sıra iyi organize edilmiş bir kıyı yönetimine de ihtiyaç duymaktadır. Kıyı alanları, "planlama" ve "yönetim" kavramlarının iç içe geçtiği önemli işlevsel alanlardan birisidir. Kıyı alanlarının planlaması ve yönetiminde çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutların tek yönlü bir perspektifle geleneksel yaklaşımlarla değerlendirilmesi kıyı alanlarının sürdürülebilirliği açısından yeterli değildir. Bu bağlamda, kıyı alanlarının sürdürülebilirliğini sağlamak üzere bu alanlardaki meselelere kapsayıcı çözüm arayışları oluşmuş ve bu arayışların sonucunda "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi" (BKAY) kavramı ortaya çıkmıştır (Değerli ve Erbaş, 2021). Bu doğrultuda kıyı alanlarına bütünleşik yaklaşım, 1990'lı yıllardan sonra Türkiye'de gelişim göstermiş ve 14.06.2014 tarihinde 29030 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanarak yürürlüğe giren 'Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği' ile kendisine yasal ölçekte yer bulmuştur.

"Bütünleşik kıyı alanları planı" söz konusu yönetmeliğin 4. Maddesinde;

"*..Kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte tüm sektörel faaliyet ve planları, sosyal ve ekonomik konuları da içerecek şekilde bütünleşik bir yaklaşımla ele alan; kıyı alanlarındaki fonksiyon ve faaliyetler ile kıyı alanlarına yönelik hedefler arasındaki uyumu sağlayan; sürdürülebilir gelişme ilkesi doğrultusunda kıyı ekosisteminin korunmasını ve doğal kaynakların kullanımını gözeten; ulaşım türleri ile ilgili kıyıda yapılması gerekli altyapı tesislerini içeren; koruma ve kullanma dengesini sağlayacak biçimde mekânsal hedef, strateji ve eylem önerilerini ve yönetim planını kapsayan, 1/25.000 veya 1/50.000 ölçekte şematik ve grafik planlama diline uygun, plan paftası ve planlama raporu ile bütün olarak*

stratejik planlama yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içinde hazırlanan plan..” şeklinde tanımlanmıştır (MPYY, 2014).

Bütünleşik Kıyı Alanları Planı ile;

- Ülkemizdeki kıyı planlama ve uygulama çalışmalarına yeni bir yaklaşım getirilmesi,
- Kıyılarda koruma ve denetimle ilgili tedbirlerin belirlenmesi,
- Kıyı alanlarında yerel beklenti ve taleplerin yönlendirilmesi,
- Kıyılarda örtüşen yetki alanlarının düzenlenmesi,
- Kıyı alanlarının uyumlu ve dengeli bir şekilde korunarak kullanımını teşvik etmek üzere tüm sektörleri dikkate alan bütüncül politika ve karar alma süreçlerinin sağlanması ve
- Kıyı alanlarında yapılacak kıyı yapılarına ilişkin uygulamalar için yol gösterici strateji ve hedeflerin üretilmesi amaçlanmıştır. (ÇŞİDB, 2021b).

Türkiye’de Kıyı Alanları İle İlgili Yasal Prosedürler

Büyük öneme ve hassas bir yapıya sahip olan kıyılarımız, yürürlükte olan T.C. Anayasası ve diğer yasal mevzuatlar ile hukuken koruma altına alınmıştır.

Türkiye’de kıyı mevzuatı ve uygulamalarına bakıldığında;

- Anayasa’nın 43. Maddesi,
- 3621 sayılı Kıyı Kanunu,
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik ve
- Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ karşımıza çıkmaktadır (ÇŞİDB, 2021c).

Anayasa’nın 43. Maddesi

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, 18.10.1982 tarihinde kabul edilmiş, 9.11.1982 tarihinde 17863 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Anayasa’nın “Kıyılardan yararlanma” başlıklı;

“*Kıyılar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Deniz, göl ve akarsu kıyılarıyla, deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir. Kıyılarla sahil şeritlerinin, kullanılış amaçlarına göre derinliği ve kişilerin bu yerlerden yararlanma imkân ve şartları kanunla düzenlenir*.” şeklinde ifade edilen 43. Maddesinde, kıyılardan yararlanmada öncelikle kamu yararının gözetileceği belirtilmiştir (TC, 1982).

Kıyı, Anayasa’nın 43. Maddesi uyarınca, herkesin eşit ve serbest kullanımına açık olan ve kamu yararına kullanılması zorunlu olan bir alandır. Bu Anayasal ilke çerçevesinde kıyıların kullanımında kamu yararı gerek mülkiyet biçimi gerekse yapılanma ile ilgili kısıtlamalarla sağlanmaktadır. Daha farklı bir deyişle, kıyılar devletin hüküm ve tasarrufu altında olan, mülkiyete yani tapuda tescile konu olmayan bir konumdadır. Kıyılardaki yapılanma hakları ise son derece kısıtlıdır (ÇŞİDB, 2021c).

3621 sayılı Kıyı Kanunu

Günümüzde kullanılan 4.4.1990 tarihinde kabul edilen 3621 sayılı Kıyı Kanunu, 17.4.1990 tarihinde 20495 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Daha sonra bu kanunun bazı maddelerinde, sonuncusu 28.10.2020 tarihinde olmak üzere günümüze kadar 13 ayrı tarihte değişiklik yapılmıştır.

Kıyı alanlarının doğal ve kültürel özelliklerini gözeterek koruma ve toplum yararlanmasına açık, kamu yararına kullanma esaslarını tespit etmek amacıyla düzenlenen Kıyı Kanunu, kıyı alanlarına ait düzenlemeleri ve bu yerlerden kamu yararına yararlanma imkân ve şartlarına ait esasları kapsamaktadır.

Üç bölümden oluşan kanunun ilk 5 maddesini bulunduran birinci bölümde "Genel hükümler"e yer verilmiştir.

Bu kanunun 1. Maddesinde kanunun amacına yer verilmiş;

"*Bu Kanun, deniz, tabii ve suni göl ve akarsu kıyıları ile bu yerlerin etkisinde olan ve devamı niteliğinde bulunan sahil şeritlerinin doğal ve kültürel özelliklerini gözeterek koruma ve toplum yararlanmasına açık, kamu yararına kullanma esaslarını tespit etmek amacıyla düzenlenmiştir."* hükmü ile ifade edilmiştir.

Kanunun 2. Maddesinde;

"*Bu Kanun, deniz, tabii ve suni göller ve akarsu kıyıları ile deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerine ait düzenlemeleri ve bu yerlerden kamu yararına yararlanma imkân ve şartlarına ait esasları kapsar."* hükmü yer almıştır.

"*Askeri yasak bölgeler ve güvenlik bölgelerinde veya ülke güvenliği ile doğrudan ilgili, Türk Silahlı Kuvvetlerine veya Sahil Güvenlik Komutanlığına ait harekât ve savunma amaçlı yerlerde (konut ve sosyal tesisler hariç) özel kanun hükümlerine, diğer özel kanunlar uyarınca belirlenmiş veya belirlenecek yerlerde ise özel kanunların bu Kanuna aykırı olmayan hükümlerine uyulur."* şeklinde ifade edilen istisnaların belirtildiği 3. Maddeyi, tanımların yer aldığı 4. Madde takip etmiştir.

3621 sayılı Kıyı Kanununun 4. Maddesine göre kıyı ile ilgili tanımlar aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

Kıyı çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında, suyun karaya değdiği noktaların birleşmesinden oluşan çizgiye denir.

Kıyı Kenar çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturulduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırına denir.

Kıyı: Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alanı ifade eder.

Sahil şeridi: Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alanı ifade eder.

Dar Kıyı: Kıyı kenar çizgisinin, kıyı çizgisi ile çakışmasını ifade eder.

Kanunun 5. Maddesinde kıyılar ile ilgili genel esaslar belirtilmiştir. Bu maddede yer alan;

"*Kıyılar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Kıyılar, herkesin eşit ve serbest olarak yararlanmasına açıktır, Kıyı ve sahil şeritlerinden yararlanmada*

öncelikle kamu yararı gözetilir" ifadesiyle, kıyı alanlarının kamusal kullanımının önemi vurgulanmıştır.

Aynı maddede;

"*Kıyıda ve sahil şeridinde planlama ve uygulama yapılabilmesi için kıyı kenar çizgisinin tespiti zorunludur. Kıyı kenar çizgisinin tespit edilmediği bölgelerde talep vukuunda, talep tarihini takip eden üç ay içinde kıyı kenar çizgisinin tespiti zorunludur.*

Ek : (1/7/1992 - 3830/2 md.)

- Sahil şeritlerinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 metre yaklaşabilir.

- Yaklaşma mesafesi ve kıyı kenar çizgisi arasında kalan alanlar, ancak yaya yolu, gezinti, dinlenme, seyir ve rekreaktif amaçla kullanılmak üzere düzenlenebilir.

- Sahil şeritlerinin derinliği, 4'üncü maddede belirtilen mesafeden az olmamak üzere, sahil şeridindeki ve sahil şeridi gerisindeki kullanımlar ve doğal eşikler de dikkate alınarak belirlenir.

- Taşıt yolları, sahil şeridinin kara yönünde yapı yaklaşma sınırı gerisinde kalan alanda düzenlenebilir.

- Sahil şeridinde yapılacak yapıların kullanım amacına bağlı olarak yapım koşulları yönetmelikte belirlenir." hükümlerine de yer verilmiştir.

İkinci bölümde "Kıyı, Kıyı Kenar Çizgisi, Sahil Şeridi, Planlama ve Yapılanma" ya ait esaslar belirtilmiştir. "Kıyının Korunması, Yapı Yasağı, Kıyı ve Denizde Yapılacak Yapılar", "Doldurma ve Kurutma Yoluyla Arazi Kazanma ve Bu araziler Üzerinde Yapılabilecek Yapılar", "Sahil Şeridinde Yapılabilecek Yapılar", "Kıyı Kenar Çizgisinin Tespiti", "Kıyı ve Sahil Şeridinde Planlar", "Kıyıda ve Doldurma ve Kurutma Yoluyla Kazanılan Araziler Üzerinde Yapılanmalara İzin verilmesi" ve "Tapuya şerh Verilmesi" başlıkları altında hükümler yer almıştır.

Üçüncü bölümde ise "Kontrol, İmar Mevzuatına Aykırı Yapı ve Ceza Hükümleri" ne yer verilmiştir (KK, 1990).

Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik

Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik, 3.8.1990 tarihinde 20594 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Daha sonra bu yönetmelikte, sonuncusu 24.10.2020 tarihinde olmak üzere günümüze kadar Resmî Gazetede yayımlanan 9 ayrı yönetmelikle değişiklik yapılmıştır.

1.7.1992 tarih ve 3830 sayılı Kanun ile değişik 4.4.1990 tarih ve 3621 sayılı Kıyı Kanununun 5. ve 16. Maddeleri gereğince düzenlenmiş olan bu yönetmeliğin amacı, yönetmeliğin 2. Maddesinde;

"*..deniz, tabii ve suni göller ve akarsularda kıyı kenar çizgisinin tespiti, kıyıların kullanılması ve korunması ile kıyılarda, doldurma ve kurutma yoluyla kazanılan alanlarda, deniz ve göllerin kıyılarının devamı niteliğinde olan sahil şeritlerinde planlama ve uygulama esaslarını belirlemektir."* şeklinde ifade edilmiştir.

Yönetmeliğin 3. Maddesinde ise bu Yönetmeliğin esasları belirtilmiş;

"*..deniz, tabii ve suni göller ve akarsu kıyıları ile sahil şeritlerini, bu yerlerden kamu yararına yararlanma imkân ve şartlarını, kıyılarda ve sahil şeritlerinde planlama ve yapılanma esaslarını, doldurma ve kurutma yolu ile arazi kazanma ve kullanma esaslarını, kıyı kenar çizgisi tespit komisyonunun teşekkülü, görev ve yetkileri, çalışma şekli ve Kanunun uygulanmasına açıklık getiren esasları kapsar*." hükmü yer almıştır.

Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğin 4. Maddesine göre kıyı ile ilgili tanımlamalar aşağıda belirtilmiştir (Şekil 1):

Kıyı Çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında, suyun kara parçasına değdiği noktaların birleşmesinden oluşan meteorolojik olaylara göre değişen doğal çizgidir. Tabii ve suni göllerde Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce belirlenen maksimum su kotu kıyı çizgisini belirler.

(Değişik: RG- 30/3/1994-21890) **Kıyı Kenar Çizgisi:** Deniz, tabii ve suni göl ve akarsuların alçak basık kıyı özelliği gösteren kesimlerinde kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu, kumsal ve kıyı kumullarından oluşan kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırı; dar-yüksek kıyı özelliği gösteren kesimlerinde ise, şev ya da falezin üst sınırıdır. Bu sınır doldurma suretiyle arazi elde edilmesi halinde de değiştirilemez. Kıyı kenar çizgi tespitine konu olmayan akarsuların, deniz, tabii ve suni göllerle birleştiği yerlerde, kıyı kenar çizgisi; deniz, tabii ve suni göl kıyı kenar çizgisi olarak tespit edilir.

(Değişik: RG-24/10/2020-31284) Tabiî ve sun'î göller ile akarsuların, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce veya başka kurumlarca taşkın seddi veya taşkın seddi niteliğinde taşkın koruma yapısı yapılmış ya da henüz yapılmamış olmakla birlikte sınırları haritalar üzerinde gösterilerek Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce uygun görülen taşkın seddinin bu bölümlerinde kıyı kenar çizgisi taşkın seddinin veya taşkın seddi niteliğindeki taşkın koruma yapısının kara tarafındaki toprakla kesiştiği sınırdan tespit edilir.

(Değişik: RG- 30/3/1994-21890) **Kıyı:** Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alan olarak belirtilip, Dar-Yüksek Kıyı ve Alçak-Basık Kıyı olarak ele alınmıştır.

a) **Dar-Yüksek Kıyı:** Plaj ya da abrazyon platformu olmayan veya çok dar olan, şev veya falezle son bulan kıyılardır.
b) **Alçak-Basık Kıyı:** Kıyı çizgisinden sonra da devam eden, kıyı hareketlerinin oluşturduğu plaj, hareketli ve sabit kumulları da içeren kıyı kordonu lagün gölü, lagün alanları, sazlık, bataklık ile kumluk, çakıllık, taşlık ve kayalık alanları içeren kıyılardır.

(Değişik: RG-25/3/2011-27885) **Sahil Şeridi:** Deniz ve tabii göllerin kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alandır.

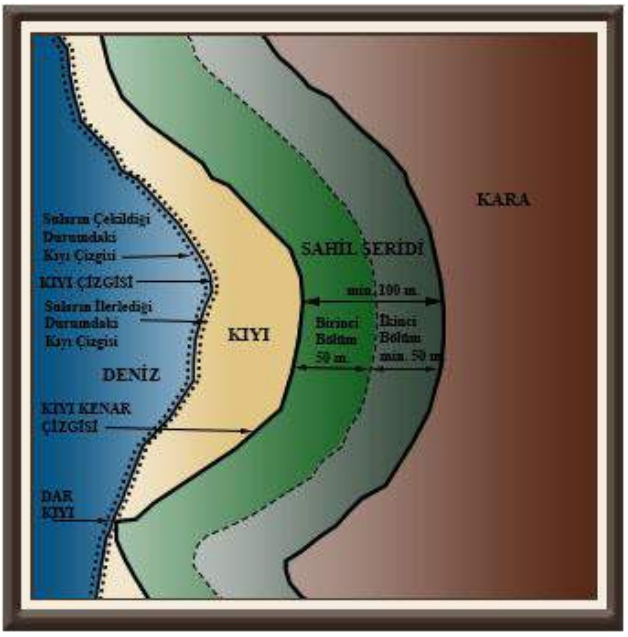
(Değişik paragraf: RG-2/4/2013-28606) İki bölümden oluşan sahil şeridi kullanım amacı, topoğrafya ve doğal eşiklere göre uygulama imar planı kararı ile belirlenir. Sahil şeridinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 metre

yaklaşabilir. Yapı yaklaşma mesafesi içerisinde kalan alanlar uygulama imar planı ile gezinti alanları, dinlenme ve bu Yönetmelikte tanımlanan rekreaktif alanlar ve yaya yolları olarak düzenlenebilir. Sun'î ve baraj göllerinde, Yönetmeliğin sahil şeridi ile ilgili hükümleri uygulanmaz.

Ayrıca, aynı yönetmeliğin "Sahil şeridinde Planlama" başlıklı (Değişik: RG-13/10/1992-21374) 17. Maddesine göre, sahil şeridinin bölümlerine ilişkin düzenlemeler aşağıda belirtilmiştir:

"*Sahil şeritlerinin birinci bölümünü içeren uygulama imar planları, tümüyle açık alan olarak toplumun kullanımına tahsis edilecek şekilde düzenlenir. Bu alanlarda sadece yaya yolları, gezinti ve dinlenme alanları, seyir teras ve alanları ile bu Yönetmeliğin 4'üncü maddesinde tanımlanan rekreaktif amaçlı kullanımlar ile bu Yönetmeliğin 13 üncü maddesinde belirlenen yapı ve tesisler yer alabilir. Bu alan içinde toplumun yararlanmasına açık yapılar da dahil olmak üzere başka hiçbir yapı ve tesis yapılamaz.*

Sahil şeridinin ikinci bölümünde yapılacak planlar, bu Yönetmeliğin 13 ve 14'üncü maddesinde sayılan yapı ve tesisler ile toplumun yararlanmasına açık olmak şartı ile konaklama hariç bu Yönetmelikte tanımlanan günübirlik turizm yapı ve tesislerini kapsayacak şekilde düzenlenir" (KKUDY, 1992).



Şekil 1. Kıyı alanlarına ilişkin temel tanımları gösterir kroki (KKUDY, 1992).

Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ

3621 sayılı Kıyı Kanunu ve 3.8.1990 tarihinde 20594 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanarak yürürlüğe konulan Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğe dayanılarak hazırlanan ve 06.07.2011 tarihinde 27986 sayılı Resmî Gazete ile yayınlanan bu tebliğin amacı 1. Maddede;

"*..kıyı ve sahil şeritleri ile doldurma ve kurutma yoluyla kazanılan araziler üzerinde yapılacak yapı ve tesisler ile alâkalı olarak, yatırımcı gerçek kişiler ile kamu ve özel kurum ve kuruluşları tarafından yapılacak işlemlere ve istenilecek bilgi ve belgelere ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.*" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu Tebliğin kapsamı ise 2. Maddede;

"..kıyı ve sahil şeridinde 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca yapı ve tesis yapmak için; imar plânı ve uygulama projesi onaylanmasına, kullanma izni veya irtifak hakkı alınmasına, yapı ruhsatına, inşaat ve uygulama safhasına, yapı kullanma izni, yatırım veya işletme belgesi ve işletme-geçici işletme - kısmi işletme izni verilmesine ilişkin iş ve işlemleri ve bu süreçlerdeki bütün kurum ve kuruluşları kapsar." hükmü ile ifade edilmiştir (KPUST, 2011).

Türkiye'de, yukarıda bahsedilen kıyı mevzuatı ve uygulamaları dışında, birçok kanun çerçevesinde kıyılara yönelik düzenlemelere yer verilmiş, bu doğrultuda farklı kurumlara yetki verilmiştir. 2634 sayılı Turizm Teşvik Kanunu kapsamında belirtilen alanlarla sınırlı olmak üzere Kültür ve Turizm Bakanlığı kıyılar üzerinde yetkili kılınmıştır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 3348 Sayılı Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun kapsamında kıyılar hakkında yetki ile donatılmıştır. Bu kapsamda yer alan diğer örnekler arasında 5393 Sayılı Belediye Kanunu, 5302 Sayılı İl Özel İdaresi Kanunu, 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile ilgili kurumların yetkili kılınması gösterilebilir. Bu durum, farklı kurumların ilgili mevzuatları çerçevesinde kıyılar hakkında yetkili kılınması nedeniyle, kıyılara yönelik yetkinin tek elde toplanmadığının bir göstergesidir (Yalçınkaya, 2021). Çok sayıdaki yetkili kurumun varlığı mevcut hükümlerin bir arada uygulanamaması ve uygulayıcı kurumların koordineli çalışamaması gibi birçok sorunu beraberinde getirmektedir.

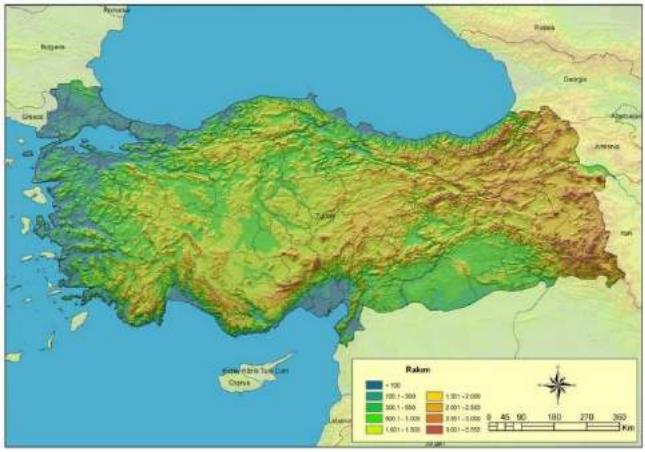
Türkiye'de Kıyı Alanları

Kıyı alanlarının tarih boyunca insanların beslenme ihtiyaçlarını karşılaması, güvenlik ve ulaşımda kolaylık sağlaması, doğal güzellikleri ile rahatlatıcı etki oluşturması gibi avantajlar sunması, bu alanların insanlar tarafından tercih edilmesine sebep olmuştur. Dünya nüfusunun artması ve sanayi devrimi sonrasında yaşanan toplumsal gelişmeler, kıyı alanlarının ekonomik amaçlı kullanımını şekillendirerek toplumun tüm ihtiyaçlarına cevap veren etkinliklerin (konut, turizm, sanayi, ticaret, ulaşım vb.) kıyı alanlarında yoğunlaşmasına neden olmuştur.

31 Aralık 2020 tarihi itibarıyla 83 milyon 614 bin 362 kişi olan Türkiye nüfusunun %55,05' ini, 46 milyon 32 bin 952 kişi ile denize kıyısı olan 28 ilin nüfusunun oluşturduğu görülmektedir (TUİK, 2021a; TUİK, 2021b). Bu verilere göre, Türkiye'de nüfusun yarısından fazlasının kıyı bölgelerinde yaşamını sürdürdüğü anlaşılmaktadır.

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye; Karadeniz'de 1785 km, Marmara Denizi'nde 1089 km, Ege Denizi'nde 2805 km, Akdeniz'de 1577 km ve Adalar'da 1067 km deniz kıyısına sahiptir (Sayıştay Başkanlığı, 2006).

Türkiye'de kıyı uzunluğunun toplam ülke sınır uzunluğuna oranı %73,3'tür. %55,09 olan dünya ortalaması düşünüldüğünde, bu oranın ortalamanın oldukça üstünde olduğu görülmektedir (Uçlar, 2012). Çevresel, kültürel ve ekonomik açıdan önemli kaynak değeri niteliği taşıyan kıyı varlığı, Türkiye'yi dünya ülkeleri arasında önemli bir ülke konumuna getirmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye Topografya Haritası (TCK, 2007).

Kıyı Alanlarında Yer Alan Faaliyetler:

Kıyı alanları, insanoğlu için birden çok işleve ev sahipliği yapabilecek fırsatları sunması nedeniyle her zaman için vazgeçilmez bir alan niteliği taşımaktadır. Önemli ekosistemleri barındıran kıyı alanlarında sürdürülebilirliğin sağlanmasına çalışılırken bu alanlar, bir yandan da sanayi yatırımları, turizm, ulaşım (deniz, hava ve kara), çiftlik balıkçılığı gibi hemen her çeşit ekonomik faaliyete sahne olmaktadır.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na göre kıyı alanlarında yer alan faaliyetler şu şekilde listelenmiştir;

- Yerleşmeler ve Kentsel Alanlarda Kıyının Kullanımı
- İkinci Konut Gelişmeleri
- Turizm ve Rekreasyon, Yat Turizmi, Kruvaziyer Turizmi
- Deniz Ulaştırması, Limanlar, İskeleler, Boru Hatları
- Kara ve Demiryolu Bağlantıları, Lojistik Merkezler
- Gemi İnşa ve Bakım Sanayi, Tersaneler
- Balıkçılık Faaliyetleri, Su Ürünleri Yetiştiriciliği
- Enerji İhtisas Bölgeleri, Sanayi Endüstri Bölgeleri, Serbest Bölgeler
- Enerji Üretimi, Petrol Rafinerileri, Petrokimya Sanayi
- Askeri Alanlar, Güvenlik Bölgeleri, Sahil Güvenliği
- Doğa Koruma ve Sit Alanları, Deniz Koruma Alanları
- Tarımsal Faaliyetler ve Ormancılık (ÇŞİDB, 2021d).

Kıyıya bağlı bu kadar çok faaliyet çeşidinin bulunması bu alanların, hızlı bir şekilde gelişmesini sağlarken aynı zamanda işgal edilmesine de sebep olmaktadır.

Kıyı Alanlarında Yaşanan Sorunlar

Yoğun bir şekilde gelişme ve yapılaşma baskısı altında olan kıyı alanlarında gerçekleşen plansız ve kontrolsüz gelişim sosyal, ekonomik, çevresel ve mekânsal ölçekte pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Kıyı alanlarının yoğun kullanımı, özellikle alan kullanımlarında bozulmalara neden olmakta ve bu bozulmalar alan kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleriyle kendini göstermektedir (Şatıroğlu ve Yıldızcı, 2014). Doğal kaynakların yapay kullanımlara dönüştüğü bu süreç, kıyı alanlarının erozyona uğramasına yol açmakta, insanın etkisiyle ortaya çıkan bu ikincil ekosistemler, birçok türün doğal dengesini etkilemektedir (Özçelik, 2017).

Hızlı kentleşme ile birlikte sanayileşme, özellikle alçak kıyılarda yoğun kullanıma yol açarak kıyı alanlarında ekolojik dengenin bozulmasına ve geri dönülmesi imkânsız tahribatların oluşmasına sebep olmaktadır (Geçen ve Karaömer, 2017). Kıyıların iç ve dış turizm talebine bağlı olarak yoğun bir nüfus baskısı altına girmesi, ikincil konut ve tatil siteleri yapımı, koruma alanlarında günübirlik turizm adına yapılan uygulamalar, denize yapılan dolgular, ulaşım sorunu adına gerçekleştirilen otoyollar ve daha birçok uygulamalar kıyı alanlarının sürdürülebilirliğini tehlikeye atmaktadır (Çelik, 2015). Ayrıca, kıyıların evsel ve endüstriyel atıklardan, denize katı atık boşaltılmasından, deniz ulaşımı ve kazalarından, liman ve marina yapımından, kıyıların doldurulmasından, aşırı avlanma ya da deprem, sel gibi doğal afet kaynaklı kirlilik sorunlarının tehdidi altında olduğu da bilinmektedir (Duru, 2003).

Türkiye Kıyıları Özelinde Yaşanan Sorunlar

Kıyı alanlarındaki doğal kaynakların özelliklerini kaybetmemesi, ekolojik sistemin korunması, toplumun yararına olacak ekonomik fırsatların sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirilebilmesi, üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye için büyük önem arz etmektedir.

Rant kaygısı üzerine kurgulanmış bilinçsiz ve çarpık yapılaşmanın etkileri özellikle son yıllarda kıyı alanlarında daha fazla kendini gösterirken, yoğun bir baskı altında olan kıyı alanlarının Türkiye'deki durumunu anlayabilmek, mevcut sorunlara çözüm önerisi getirebilmek adına büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye kıyılarında yaşanan sorunlar belirlenmiş ve lokal bazda açıklamalar getirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Türkiye Kıyıları

Trabzon ili Sürmene ve Of ilçelerinde; kıyılardaki plaj ve kayalıklarda karasal kökenli katı atıklar sebebiyle kirliliğin etkin olduğu görülmüştür. Doğu Karadeniz kıyılarında katı atıklar ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan fiziksel ve kimyasal kirlilik gerekli tedbirler alınmadığı sürece halk ve çevre sağlığı açısından büyük tehlike oluşturmakta ve bölgede kısıtlı alanda yapılabilen deniz turizmini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir (Erüz vd., 2010).

Samsun İli ve Sarp Sınır Kapısı arası kıyı şeridinde; Karadeniz Sahil Yolu'nun 2007 yılında hizmete girmesiyle bölgede nüfus hareketliliği artmış, özellikle kırdan kente göçler hızlanmıştır. Bunun sonucunda; kıyı boyunca kentsel altyapının yetersiz kaldığı ve düzensiz yapılaşmanın çoğaldığı görülmüştür. Kıyı boyunca kentlerin çizgisel olarak gelişmesi ve zamanla bunların birleşmesi sonucu yüzlerce km uzunluğunda yeni ve farklı bir kentsel görünümün meydana geldiği görülmektedir (Yılmaz, 2009).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Bartın ili kıyı bölgesi ile Filyos ve yakın çevresini içine alan bölgede; Bitki örtüsü değişim analizlerine göre yıllar içerisinde bitki örtüsü yoğunluğunda azalma olduğu gözlenmiştir (Ateşoğlu ve Tunay, 2010).

İstanbul'un Karadeniz'e komşu doğu kıyılarında; Çevresel etkilere yeterli bilinç ve duyarlılıkla yaklaşılamadığı görülmüştür. Plan kararlarındaki yoğunluk artışları ve doğaya uygun olmayan yapılaşmalar bölgenin geleceğinin tehlike altında olduğunu düşündürmektedir (Şatıroğlu ve Yıldızcı, 2014).

İstanbul Anadolu yakası kıyılarında; Yapılan kıyı dolguları sebebiyle kıyı topoğrafyasında ve jeomorfolojik yapıda değişimler görülmüştür (Uzun ve Akyüz, 2019).

Yalova ili Altınova ilçesi sınırlarında yer alan Hersek Deltası; Hersek lagünü ve sulak alanı, verimli tarım alanları, arkeolojik ve tarihsel sit alanları varlığı ile önemli bir konuma sahiptir. Bu bölgede yaşanan kıyı kullanımındaki değişimler sonucu verimli tarım arazilerinin miktarında azalma görülmüştür. Aynı bölgede, tersane alanı ve yan sanayi kollarının bulunmasıyla alüvyal toprakların

etkileneceği ve tarım alanlarının tehdit altında olacağı tahmin edilmektedir. Sanayi ve ulaşım ağının ön planda tutulması, İzmit Körfezi Köprüsü (Osmangazi Köprüsü)'nün de inşa edildiği bölge olan Hersek deltasının ekosistemi için büyük sorun teşkil etmekte ve verimli tarım alanları, sulak alan, arkeolojik ve tarihsel sit alanları, doğal kıyı alanlarının tehlike altında olduğunu düşündürmektedir (Uzun, 2014).

Yalova ili Armutlu ilçesine bakıldığında; Sahip olduğu doğal ve kültürel özellikleri bakımından yerel ve bölgesel ölçekte kırsal, tarihi ve kültürel peyzaj özellikleri ile ön plana çıkan bir yarımada olan Armutlu ilçesinin, Marmara Bölgesi'nde bulunması sebebiyle; yoğun sanayileşme, ikinci konut yapılaşmaları ve artan nüfus problemlerinin tehdidi altında olduğu tahmin edilmektedir. Böylesine yoğun bir endüstri bölgesi içerisinde yer alan Armutlu, sahip olduğu özellikler açısından ekolojik denge içerisinde kaybedilmemesi gereken alanlardan biri olarak görülmektedir (Cengiz, 2009).

İzmit Körfezi'ne bakıldığında; Doğal ortam özellikleri ve beşerî yapısı ile yoğun kıyı alanı kullanımının olduğu sahalardan biri olan İzmit Körfezi'nin 129 km.'lik kıyı uzunluğunun farklı jeomorfolojik özellikler göstermesi ve diğer doğal ortam özellikleri nedeniyle, körfezin bütününde farklı kıyı alanı kullanım türlerinin ve dağılış olarak da farklı kullanım alanlarının oluştuğu görülmüştür. İzmit Körfezi kıyılarında günümüzde kıyı alanı kullanımın yoğun olması sonucu; hava, su ve toprak sorunları, deprem riski ve kıyı alanındaki etki sorunu, dolgu alanları ve kıyı çizgisinin değişimi sonucu ortaya çıkan sorunlar, doğal yapının imar faaliyetleri değiştirilmesi sonucu oluşabilecek sel, taşkın heyelan olayları-etkileri ve sorunları, deniz kirlenmesi, sahil yollarının yapacağı etkiler gibi birçok sorunun ortaya çıkmış ve çıkabilecek olduğu görülmektedir (Garipağaoğlu ve Uzun, 2014). Antropojenik etkilerin yoğun olarak yaşandığı İzmit Körfezi ve Bursa ili bütünleşik kıyı alanları planlarında, sadece kara bölümleri için kararlar geliştirildiği, deniz bölümleri için sucul ekosistem ve su kaynakları yönetimine ilişkin hükümlerin bulunmadığı görülmüştür (Değerli ve Erbaş, 2021).

Çanakkale ilinde nüfus artışına paralel olarak hızla gelişen kentleşme olgusu, özellikle popülist yaklaşımlar, bilinçsiz ve yanlış arazi kullanımları sonucunda bir tarih, doğa ve kültür kenti olan Çanakkale'nin zengin kıyı dokusunda hiç de azımsanamayacak tahripler oluştuğu görülmüştür (Sağlık vd., 2012).

Balıkesir ili Edremit ilçesi ile Çanakkale ili Küçükkuyu arası kıyı şeridinde; Öncelikli olarak turizm olmak üzere diğer faktörlerden de kaynaklanan kıyı problemleri belirlenmiştir. Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımının bölgeyi yavaş yavaş kirletmeye başladığı görülmüştür. Görülen sorunların temeli olarak insanların kullanımına hizmet eden bu alanların insanlar tarafından tahrip edilmesi ve bölgede sürdürülebilir kıyı yönetim stratejisinin olmaması sayılmaktadır (İrtem ve Karaman, 2004).

İzmir ili Balçova-Güzelbahçe ilçeleri arası kıyı şeridinde; Yıllar içerisinde alan kullanımlarında değişimler olduğu saptanmış, özellikle Çakalburnu Dalyanı ve sulak alanında yapılan kıyı dolguları sonucunda bölgedeki dere yataklarının kapatıldığı ve bataklık alanın kurutulduğu görülmüştür. Bu değişimler sonucunda bölgedeki tarım arazilerinde toprak tuzlanması oluşmuş ve dalyandaki biyolojik

çeşitlilik tehlike altına girmiştir. Ayrıca, İzmir-Çeşme Otoyolu'nun inşa edilmesi ve ikinci konutlara olan yoğun talep sebebiyle tarım arazisi varlığının büyük oranda kayba uğradığı görülmüştür (Çakar, 2007). Turizm alanında önemli yatırımlara konu olan İzmir ilinin Çeşme ilçesinde; Kıyı alanlarındaki kamusal kullanımın dönüşümü kapsamında arazi kullanım türlerinin dönüşümü incelenmiş ve ikincil konutlar, konaklama tesisleri, kafeterya ve restoran biçimindeki ticari kullanımlar ile son süreçte yaygınlık kazanan günübirlik kullanım türü olan özel plajların kıyının kamusal kullanımına engel olduğu görülmüştür (Atakan ve Dalgakıran Erdoğan, 2019).

Antalya ili Kemerağzı-Kundu yöresinde yer alan arazilerin mekânsal dönüşüm sonucu ekolojik ve tarımsal niteliklerini kaybederek yerleşim ve turizm amaçlı kullanımlara dönüştürüldüğü, bu alanların doğal zenginliklerini kaybettiği görülmüştür (Yazar, 2017).

Antalya ili Side ve Manavgat ilçelerine bakıldığında; Doğal kumul plajları, kıyı kumul ormanları, akarsuları ve sit alanları ile önemli tarihsel ve doğal zenginliklere sahip, ayrıcalıklı bir kıyı alanı olan bölgede planlama ve yönetim eksikliğinden kaynaklanan sorunlar saptanmıştır. Bu sorunların başlıca nedenleri arasında; Planlama aşamasında kıyı kimliğinin ve kıyı ekosistemlerinin yeterince göz önüne alınmamış olması, bölgeye ilişkin çevre düzeni planının uzun yıllar hazırlanmaması, yapılan plan revizyonlarıyla yapı yoğunluğunun artırılması sayılmıştır. Özellikle, bölgede hızla gelişmekte olan turizm sektörü ve bu paralelde artan turizm yatırımlarının önemli ölçüde nüfus artışına sebep olduğu belirtilmiştir. Bu nüfus artışının, beraberinde fiziksel alan ve altyapı ihtiyacını getirdiği, kıyıda bulunan orman alanları, 1. ve 2. sınıf tarım alanları ve kumul alanların, hızlı bir şekilde kentsel alanlara ve turizm yerleşimlerine dönüştüğü ve dönüşmeye devam ettiği görülmüştür (Alpaslan ve Ortaçeşme, 2009; Alpaslan, 2009).

Hatay ili Arsuz-Dörtyol ilçeleri arası kıyı şeridinde; Kıyı kullanımının zaman içerisindeki değişimi incelendiğinde kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde ve kıyının kullanımında problemler yaşandığı görülmüştür. Bu problemlerin; Tarım alanlarının işgali, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, yerleşim alanlarının kontrolsüz gelişimi, sanayiye dayalı su ve toprak kirliliği, çevre kirliliğiyle birlikte ortaya çıkan ekolojik bozulmalar olduğu görülmektedir (Geçen ve Karaömer, 2017).

Sonuç ve Öneriler:

Kıyı alanlarında görülen sorunların temeli, bu alanların insanlar tarafından tahrip edilmesi ve sürdürülebilir kıyı yönetim stratejisinin çoğu bölgede olmaması ya da uygulanamaması olarak görülmektedir. Doğal kaynak potansiyeli ve biyoçeşitlilik açısından büyük öneme sahip olan kıyı alanlarında ortaya çıkabilecek sorunların geri dönüşü mümkün olmayan sonuçları olabilmektedir. Bu nedenle bu alanlarda gerekli önlemlerin alınması büyük önem arz etmektedir.

Artan nüfus ile fiziksel alan ve altyapı ihtiyacındaki artış, kontrolsüz ve sağlıksız arazi dönüşümlerini de beraberinde getirmiştir. Özellikle kıyı alanlarında bulunan verimli tarım arazilerinin yerleşime açılması, bu arazilerin niteliklerini kaybetmelerine neden olmaktadır. Tarımsal potansiyeli yüksek olan

bölgelerdeki amaç dışı kullanımı önlemek için, bu kullanımların tarımsal değeri olmayan bölgelerde konumlanması sağlanmalı, araziler potansiyellerine uygun olarak kullanılmalıdır.

Kıyı kullanımında kanunda belirtildiği gibi kamu yararı ön planda tutulmalı ve bu doğrultuda kıyı alanlarındaki düzenlemeler kıyı kanununda belirtildiği gibi yapılmalı, kanunda belirtilen yapılar dışında başka hiçbir yapı ve tesis yapılmamalıdır.

Kıyı alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesinde mekânsal planlamayla birlikte çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutların da ele alındığı bir yaklaşımla organize edilen BKAY benimsenmelidir. Kıyılarda farklı amaçlar doğrultusunda yapılan antropojenik müdahalelerin bir yandan doğal süreçte aksamalara neden olurken bir yandan da ekonomik ve kültürel anlamda fayda sağladığı düşünülmektedir. (Henden Şolt, 2018; Uzun ve Akyüz, 2019). Bu müdahalelerin kıyı alanlarının doğal yapısına verecekleri zararı en aza indirebilmek için yapılacak olan proje ve fizibilite çalışmalarının doğa ve insan uyumu üzerine odaklanmış bir bakış açısı ile hazırlanması ve yapılan/yapılması düşünülen dolgu alanlarının BKAY kapsamında değerlendirilmesi gerekli görülmektedir.

Kıyı alanlarında yürütülecek projelerde; sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde doğal yapıyı koruyan ve insanın doğa ile bütünleşmesini sağlayan bir yaklaşımla, katılımcı ve bütünsel bir planlama anlayışı benimsenmelidir. Bu projeler geliştirilirken sadece kıyı yönetimi üzerinde etkili olan kurumlar ve yönetimlerin değil konuyla ilgili olan farklı alanlardan akademisyenler, uzmanlar ve yöredeki halkın da görüşlerinin alınması ve değerlendirilmesinin gerekli olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

1. Alpaslan, A.Ö., 2009. Antalya Kıyı Bölgesi Planlama Sürecinin Kıyı Alanlarına Etkileri: Side-Manavgat Örneği, TMMOB Şehir Plancıları Odası, Planlama, 46: 67-72.
2. Alpaslan, A.Ö., Ortaçeşme, V., 2009. Side-Manavgat Kıyı Kesimi Alan Kullanımlarının Kıyı Planlaması ve Yönetimine Yönelik Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 169–178.
3. Atakan, İ.O., Dalgakıran Erdoğan, A., 2019. Çeşme Yarımadası'nda Kıyının Kamusal Kullanımına Etki Eden Kıyı Kullanımlarına Eleştirel Bir Bakış, Ege Sosyal Bilimler Dergisi, 2(2): 92- 108.
4. Ateşoğlu, A., Tunay, M., 2010. Bartın Kıyı Alanlarında Bitki Örtüsü Değişim Analizi, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 10(1): 84-95.
5. Balçık, S., İnceoğlu, M., 2020. Yenilenen Antalya / Konyaaltı Kıyı Düzenlemesinin Alan Kullanım Çeşitliliği Açısından Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8: 57-70.
6. Cengiz, C., 2009. Kıyı Alanlarında Ekolojik Planlama: Yalova-Armutlu Örneği, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, 186 s, Ankara.
7. Çakar, H., 2007. Antropojenik Baskıların Neden Olduğu Alan Kullanımı Değişimlerinin CBS ve Uzaktan Algılama Tekniği ile İncelenmesi: Balçova-Güzelbahçe Hattı Kıyı Kesimi Örneği, Ege Üniversitesi, Doktora Tezi, 176 s, İzmir.
8. Çelik, K., 2015, Kıyı Alanlarının Planlanmasında Kıyı Kenar Çizgisinin Önemi, Küresel Mühendislik Çalışmaları Dergisi, 2(1): 36-43.
9. ÇŞİDB, 2021a. Kıyı Alanlarının Önemi, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. http://mpgm.csb.gov.tr/kiyi-alanlarinin-onemi-i-84350 (Erişim Tarihi: 15.10.2021).
10. ÇŞİDB, 2021b. Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. https://mpgm.csb.gov.tr/amaclari-i-84364 (Erişim Tarihi: 15.10.2021).
11. ÇŞİDB, 2021c. Kıyıda Planlama, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. https://csb.gov.tr/sss/kiyida-planlama (Erişim Tarihi: 15.10.2021).
12. ÇŞİDB, 2021d. Kıyı Alanlarında Yer Alan Faaliyetler, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. https://mpgm.csb.gov.tr/ kiyi-alanlarinda-yer-alan-faaliyetler-i-84352 (Erişim Tarihi: 15.10.2021).
13. Değerli ve Erbaş, 2021. Bütünleşik Kıyı Alanları Planları ve Mekânsal Planlama İlişkisi: İzmit Körfezi ve Bursa ili Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme, Journal of Awareness, 6(1): 1-11.
14. Duru, B., 2003. Kıyı Politikası, Kıyı Yönetiminde Bütünleşik Yaklaşımlar ve Ulusal Kıyı Politikası, Doktora Tezi, Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları Tezler Dizisi:13, Ankara, 365 s.

15. Erüz, C., Liman, Y., Çakır, B., Özşeker, K., 2010. Doğu Karadeniz Kıyılarında Katı Atık Kirliliği, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi, 27 Nisan-1 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, 1495-1501, Trabzon.
16. Garipağaoğlu, N., Uzun, S.M., 2014. İzmit Körfezi Kıyılarında Kıyı Alanı Kullanımı, Türk Coğrafya Dergisi, 63: 9-22.
17. Geçen, R., Karaömer, Ö., 2017. Arsuz ve Dörtyol (Hatay) Arası Kıyı Kullanımı ve Yaşanan Problemler, Uluslararası Jeomorfoloji Sempozyumu, 12-14 Ekim 2017, Bildiriler Kitabı, 274-281, Elâzığ.
18. Henden Şolt, H.B., 2018. Kentlilerin Kıyı Alanı Düzenlemesine Bakışı: Alaplı Örneği, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(2): 55-62.
19. İrtem, E., Karaman, E., 2004. Edremit Küçükkuyu Arasındaki Turizm Faaliyetlerinin Kıyı Alanlarına Etkisi ve Önerilen Yönetim Programı, İTÜ Dergisi, D: Mühendislik, 3(1): 3-14.
20. KK, 1990. 3621 sayılı Kıyı Kanunu, 17.4.1990 tarih ve 20495 sayılı Resmî Gazete.
21. KKUDY, 1992. Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik, 3.8.1990 tarih ve 20594 sayılı Resmî Gazete.
22. KPUST, 2011. Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ, 06.07.2011 tarih ve 27986 sayılı Resmî Gazete.
23. Kurt, S., 2015. Türkiye'de Kıyı Kullanımına Yönelik Yasa ve Düzenlemelerin Tarihi Seyri, Doğu Coğrafya Dergisi, 20(33): 91-110.
24. MPYY, 2014. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği, 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Resmî Gazete.
25. Özçelik, M., 2017. Kıyı alanlarının kullanılmasında kıyı kenar çizgisinin önemi: Eğirdir yerleşim alanı örneği. Mühendislik Bilimleri ve Tasarımı Dergisi, 5(3): 595-600.
26. Sağlık, A., Kelkit, A., Sağlık, E., 2012. Kentsel Kıyı Alanlarında Yerleşim Baskısı Sonucu Oluşan Çevresel Sorunlar: Çanakkale Kenti Örneği, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2): 145-149.
27. Sayıştay Başkanlığı, 2006. Kıyıların Kullanımının Planlanması ve Denetimi, Performans Denetim Raporu, Haziran 2006, T.C. Sayıştay Başkanlığı. https://sayistay.gov.tr/ reports/download/75-kiyilarin-kullaniminin-planlanmasi-ve-dene (Erişim Tarihi: 1.11.2021).
28. Şatıroğlu, E., Yıldızcı, A.C., 2014. İstanbul'un Doğu Karadeniz Kıyı Alanları Kullanımlarındaki Değişimin Saptanması, Akademik Ziraat Dergisi, 3(1): 33-40.
29. TC, 1982. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, 9.11.1982 tarih ve 17863 sayılı Resmî Gazete.
30. TCK, 2007. Türkiye Topografya Haritası, Türk Coğrafya Kurumu. https://www.tck.org.tr/ teachers/turkcografyakurumu_1171923448.jpg (Erişim Tarihi: 11.11.2021).
31. TUİK, 2021a. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2020, Türkiye istatistik kurumu, haber bülteni, Sayı: 37210, 4 Şubat 2021.

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p= Adrese-Dayal%C4%B1-N%C3%BCfus-Kay%C4%B1t-SistemiSonu%C3%A7lar% C4%B1-2020-37210&dil=1 (Erişim Tarihi: 25.10.2021).
32. TUİK, 2021b. İllere Göre Nüfus Sonuçları, Türkiye istatistik kurumu, https://cip.tuik.gov.tr/?il=34# (Erişim Tarihi: 25.10.2021).
33. Uçlar, S., 2012. Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve İstanbul Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 148 s, İstanbul.
34. Uzun, M., 2014. Hersek Deltasındaki Kıyı Alanı Kullanımı Değişiminin Coğrafi Analizi, Turkish Studies, 9(5): 2033-2052.
35. Uzun, S.M., Akyüz, U., 2019. İstanbul'un Anadolu Yakasında Kıyı Dolgu Alanları ve Kullanımı, 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi, 20-22 Haziran 2019, Bildiriler Kitabı, 1002-1021, İstanbul.
36. Yalçınkaya, N.M., 2021. Türkiye'de Kıyı Alanlarında Yaşanan Sorunlar Çerçevesinde Hukuki Süreçlerin İncelenmesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 20(41): 924-950.
37. Yazar, A., 2017. Kıyı Alanlarında Turizm Odaklı Mekânsal Dönüşüm: Antalya Kemerağzı-Kundu Örneği, Akdeniz Üniversitesi, Doktora Tezi, 169 s, Antalya.
38. Yılmaz, C., 2009. Karadeniz Sahil Yolunun Kıyı Kentleri Üzerine Etkileri, Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, (TÜCAUM) V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 16-17 Ekim 2008, Bildiriler Kitabı, 147-157, Ankara.

5. Bölüm

TÜRKİYE'DE KURAK VE YARIKURAK ALANLARDA TOPRAK VE SU KORUMA ÇALIŞMALARI

Nilüfer YAZICI[1]
İbrahim DURSUN[2]

1 Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta
e-mail: niluferyazici@isparta.edu.tr

2 Arş. Gör. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

1. GİRİŞ

Kuraklık; canlı yaşamı üstünde kısıtlayıcı etkileri olan ve süreklilik gösteren bir olgudur. Kuraklığa dair yapılan bütün tanımlarda yağış yetersizliği en önemli neden olarak ortaya çıkmaktadır. Kuraklığın bilimsel tanımlarına bakıldığında; Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'nde kuraklık; "Yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay" şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2013; Özçelik ve Şengönül, 2015).

Yıllık yağışı 300 mm ve altında olan yerler "kurak", yıllık yağışı 300-600 mm arasında alanlar "yarı kurak" olarak kabul edilmektedir (Ürgenç, 1986). Buna göre ülkemizin yaklaşık %40'ında kuraklık söz konusudur. Kurak ve yarı kurak bölgelerin sorunlarının en başında topraktaki yararlanabilir su miktarı ve toprağın bozulmuş olan fiziksel yapısının iyileştirilmesi konuları yer almaktadır (Zoralioğlu, 2006). Kuraklık, bitkilerin büyüyüp gelişmesinde doğrudan etki eden en önemli faktörlerden olup, geniş bölgeleri içine alan yağış yetersizliği olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye'nin 2/3'üne yakın bölümü kurak ve yarı kurak sahalardan oluşmaktadır. Erpul ve Deviren Saygın, (2012)'ye göre son yıllarda gözlenen iklimsel değişimi ve bunun etkisiyle meydana gelen kurak alanlarda İç Anadolu'nun batısına doğru genişleme olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, özellikle coğrafyamızda toprak erozyonu çölleşmenin en önemli nedenlerinden birini oluşturmaktadır ve sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gerekli önlemlerin alınmasını gerektirmektedir. Bu nedenle kurak ve yarı kurak alanların sürdürülebilir yönetimi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Kuraklığın etkisi, erozyon ile daha da önemli bir boyut kazanmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'de yer alan kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılan toprak-su koruma çalışmalarının değerlendirilmesi yapılmıştır.

2. KURAK VE YARI KURAK BÖLGELER

2.1. Kuraklık Kavramı ve Yarı Kurak İklim

Kuraklık; zaman ve mekâna bağlı olarak, içinde bulunduğumuz dönemde küresel ölçekte etkilerini hissettiren ve doğal afetlerin en önemlilerinin başında gelmektedir. Kuraklık kavramı; literatürde araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır (Türkeş, 2012; Lloyd-Hughes, 2014; Kale, 2021). Kuraklık, mevcut su kaynakları ve yağış miktarındaki değişimden kaynaklanmaktadır. Kuraklık olgusu tüm bölgelerde değişen sıklık ve yoğunlukta ortaya çıkabilmektedir (Pathak ve Dodamani, 2016; Dursun ve Babalık, 2021).

Bir yerde kuraklıktan bahsedebilmek için yağış azlığı ve su yetersizliğinin bulunması ve bu durumun sürekli olması gereklidir. Kuraklık, mevcut su kaynakları ve yağış miktarındaki değişimden kaynaklanmaktadır (Uluocak, 1974; Dursun ve Babalık, 2021).

Yıllık yağış miktarı ve dağılımı, bir alanın kuraklığı ile ilgili bilgi verir. Kuraklık "Buharlaşmanın yağışı aşması" diye tanımlanmıştır. Kuraklık, aslında, buharlaşma şiddetinden çok nem yetersizliğidir (Uluocak, 1977).

Tüm bu tanımlamalara rağmen; bir bölgeye düşen yağış miktarına göre o bölgenin nemli ve kurak olarak ayrılması yetersiz bir tanımlamadır. Çünkü yağışın miktarı yanında mevsimsel dağılışı ve toplam evapotranspirasyonu dikkate alan "yağış etkinliğinin" ortaya konulması gerekmektedir (Çepel, 1988).

Kuraklık Türkiye'de anlaşılması zor olan ve aynı zamanda en çok zararı oluşturan doğal afettir. İklimin doğal bir kısmıdır, ancak rastlantısal olarak ve seyrek bir şekilde oluştuğu düşünülmektedir. Kuraklık aynı zamanda iklimin su kaynaklarını, tarımı ve tüm canlıları etkileyen bir şeklidir. Yarı kurak bir iklim kuşağında yer alan ülkemizin kuraklığın şiddetini gelecekte çok daha fazla hissedebileceği araştırmacılar tarafından öngörülmektedir. Bu durumun en belirgin kanıtı ise küresel iklim değişimi sonucunda, ülkemizde de yağışların alansal dağılımının, şiddetinin ve süresinin değişime uğramış olmasıdır (Demir vd., 2008; Madenoğlu vd., 2022). Kuraklık sonucuna bağlı olarak ülkemizde buharlaşmanın artması, yağış düzeninin değişmesi, toprak nemi ve kar örtüsünün azalması, şiddetli yağışların sıklığının artması, akış ve akifer beslenmesinin azalması, şehirlerde ani taşkınlar ve kıyı kesimlerinde deniz suyu girişinin artması ve daha fazla buharlaşma ile barajlarda kayıpların meydana gelmesidir (Kadıoğlu, 2008; Kapluhan, 2013; Türkeş, 2007; Madenoğlu vd., 2022).

2.2. Kurak ve Yarı Kurak Bölge Tanımları ve Özellikleri

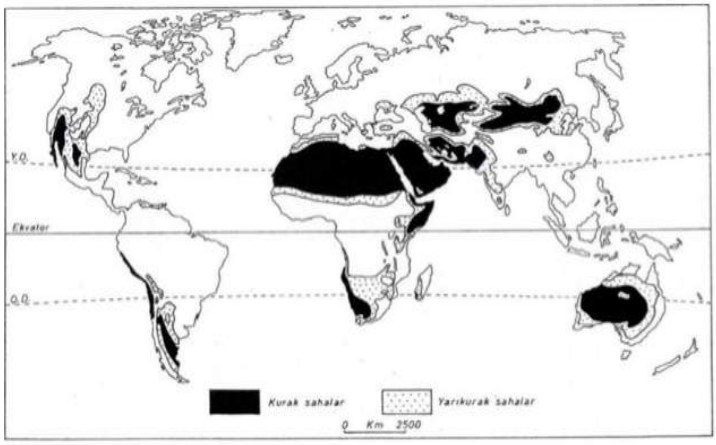
Kuraklık, belirli bir zaman diliminde topraktaki nem yetersizliğini, yetersiz yağış veya yağışsız periyotları ifade eden bir kavramdır. Kuraklığın zamansal ve alansal özelliklerini belirlemek için farklı kuraklık indisleri kullanılmaktadır (Dursun ve Babalık, 2021).

Bu sayısal indislerin kalibrasyonu ya da referans noktası olması açısından kuraklığı bilinen bazı alanlar araştırmacılar tarafından seçilmiştir. Örneğin Şili'nin kuzeyindeki Atakama Çölü dünyadaki en kurak çöl olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle aşırı kurakhiper kurak alanların sayısal değerleri bu çölün değerlerine göre yorumlanmaktadır (Maliva ve Missimer, 2012). Evopotranspirasyonun tanımının yukarıda yapılmasına rağmen kuraklık indislerinde potansiyel evopotranspirasyon da kullanıldığından onun da tanımını yapmak gerekmektedir. "Potansiyel evopot-

ranspirasyon" toprak neminin ve vejetasyonun ideal olduğu koşullarda atmosfere verilen su buharıdır (Thornthwaite, 1948). Penman (1948) ise "belli bir zaman aralığında yeri örten, kısa, yeşil, yeknesak bir bitki örtüsünden, toprak profilinin yeterli su miktarına sahip olduğu bir alanda- atmosfere verilen su miktarı" olarak tanımlamıştır. En basit kuraklık indisi olarak yıllık yağışın miktarı değerlendirilmiştir. Bu yaklaşımla yıllık yağışı 100 mm'ye kadar olan alanlar aşırı kurak; yıllık ortalama yağışı 250 mm'den az olan yerler kurak, 250-500 mm arası olan yerler ise yarı kurak iklime sahip olarak tanımlanmıştır (Kapluhan, 2013).

Dünya'da kurak sahaların yayılışına bakılırsa; Asya ve Kuzey Amerika'daki bazı alanlar hariç tutularak, en kurak alanların yağışın az ve düzensiz, evapotranspirasyonun ise yüksek olduğu bu sebeple de suyun hem bitki yetişmesi hem de toprak oluşumu için yetersiz olduğu dönenceler arası kuşakta (intertropical belt) özellikle de 10° ve 35° Kuzey ve Güney arasında ve tropik bölgeler arası hava karışım alanının kuzey ve güneyinde olduğu söylenebilir (Maliva ve Missimer, 2012). Kurak alanlar karasal yeryüzünün yaklaşık 1/3'ünü işgal eder. En geniş kurak alanlar Afrika, Orta Doğu ve Avustralya'da bulunmaktadır.

Kurak ve yarı kurak bölgeler yeryüzünde oldukça geniş bir alan kaplar (yaklaşık 40.000.000 km^2). Asıl yayılış alanları subtropikal kuşaktadır. Bunun dışında, tropikal bölgelerle orta iklim kuşağının karasal (kontinental) özellikler gösteren sahalarında da yer alırlar (Şekil 1) (Hoşgören, 2016; Anonim, 2021).



Şekil 1. *Kurak ve Yarıkurak Bö*lgelerin yeryüzündeki dağılışları (Hoşgören, 2016; Anonim, 2021)

Yarı kurak bölgelerde ise, yıllık yağış tutarı çöllere oranla daha fazladır (ortalama 250-500 mm arasında). Buna bağlı olarak akarsu aşındırması ve kütle

hareketleri de önem kazanır. Sahanın şekillenmesi; yer yer genel taban seviyesine bağlıdır. Yani akarsular okyanus veya denize ulaşır. Yer yer de ondan bağımsızdır; akarsular denize ulaşamayıp kapalı havza tabanlarında son bulur. Bitki örtüsünü çeşitli steplerle bir kısım savan sahaları meydana getirir. Egemen toprak tiplerini çernozyom ile kestane renkli ve kahverengi step toprakları teşkil eder. Toprakta kabuk teşekkülünün görüldüğü B horizonu çöl sahalarına oranla daha derindedir. Bütün bu özellikleri ile yarı kurak bölgeler, kurak bölgelerle nemli bölgeler arasında bir geçiş sahası olarak belirmektedirler (Hoşgören, 2016; Anonim, 2021).

Bugün yeryüzündeki morfojenetik bölgeler arasında kesin sınırlar çizmek mümkün olmadığı gibi, bunların sahaları da yakın bir geçmişte ve olasılıkla birçok defa birbiri üzerine taşmış veya oturmuştur. Bütün bunların bir sonucu olarak ister nemli ister kurak olsun, çeşitli iklim sahalarında farklı iklim koşullarına ve bunlara bağlı olarak farklı şekillendirme devrelerine ait izlerin yan yana veya üst üste bulunabileceğini sürekli düşünmek gerekir (Anonim, 2021).

Coğrafik koşullar nedeniyle nemli ve yarı kurak bölgeler arasında kesin sınırlar çizmek güçtür. Yine aynı şekilde yarı kurak bölgeler ile kurak bölgeler arasında kesin sınır çizmekte güçtür. Bununla birlikte nemli bölgeler ile kurak bölgeler arasında büyük farklar göze çarpar. Nemli bölgelerde akarsular asıl şekillendirme etkenidir. Kurak bölgelerde ise bugünkü koşullar altında akarsuların şekillendirmedeki önemi daha azdır. Buna karşılık özellikle birçok ikincil şekillerin oluşması bakımından rüzgar aktivitesi ön plâna geçer. Şekillenme, bölgeden bölgeye ve adı geçen etken ve süreçlerin belirli etki derecelerine bağlı olarak çeşitlilik gösterir (Anonim, 2021).

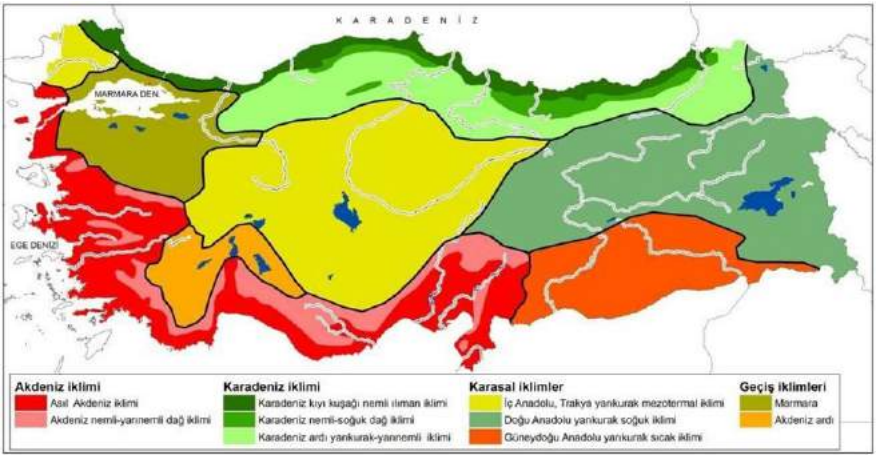
Yarı kurak bölgelerdeki eğimli araziler erozyon süreçlerini hızlandırması açısından riskin fazla olduğu alanlardır. Türkiye'de de geniş alanlar yarı kurak iklim bölgesinde yer alması ve eğimli yüzeyler ülke yüzölçümümüzün büyük bir kısmını oluşturmasından ötürü erozyon sürecinin nasıl bir şekilde ve hangi etkenler nedeniyle gerçekleşeceğinin ortaya konulması büyük önem taşımaktadır (Yıldız ve Demir, 2012).

Sonuç olarak, küresel iklim değişikliği ile su kaynaklarında meydana gelen azalmalar ve kullanılabilir su kaynaklarının bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi kuraklık oluşumunu ciddi bir şekilde etkilemektedir. Dünyanın birçok bölgesinde hissedilen kuraklık olgusu beraberinde açlık, kıtlık ve işsizlik gibi sosyo-ekonomik olumsuzluklardan dolayı toplumlar üzerinde kalıcı ve istenmeyen durumları ortaya çıkarmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri doğrultusunda, ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz havzası her geçen gün kuraklığa daha da müsait hale gelmektedir. Türkiye genelinde yağışların genel olarak azalma eğiliminde olduğu düşünüldüğünde, Türkiye gibi yağış rejimi bölgeden bölgeye farklılık gösteren ülkelerde bu olgu daha da büyük bir önem taşımaktadır (Dursun ve Babalık, 2021).

2.3. Türkiye'deki Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerin Durumu ve Değerlendirilmesi

Türkiye'nin iklim özellikleri; coğrafi konum, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve jeomorfolojik yapısından dolayı oldukça değişkendir (Erinç, 1969; Türkeş ve Tatlı, 2009). Türkiye'de kuraklık indisi değerleri 0,20-0,65 arasında kalan yarı kurak ve kurak-yarı nemli alanlar ülke yüzölçümünün %35'ni oluşturmaktadır; çölleşmeye eğilimli yarı nemli alanlar da (kuraklık indisi değerleri 0,65-0,80 arasında) eklendiğinde Türkiye'nin %60'ının çölleşme riski taşıdığı ortaya çıkmaktadır (Türkeş, 2010) (Şekil 2).

Türkiye'de kurak sahaların en geniş yayılışı İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'nun yüksek düzlüklerinde yer tutmaktadır. Buralar dünya ölçüsünde yarı kurak sahaların step kuşağına dahil bulunmaktadır. Güneydoğu Anadolu yüksek düzlüklerinde kuraklık şiddetinin artışı, Mart-Kasım ayları arasındaki uzun vejetasyon devresinin ve artan yaz sıcaklarının tabii bir sonucu olarak görülmektedir. Buna karşılık İç Anadolu'da yaz yarıyılı içinde (Nisan- Ekim arası) kuraklığın şiddetinin artarak, buraların yarı çöl şartları yansıtmaktadır. Doğu Anadolu'nun kurak-step sahalarındaki tabii yöre farklılıkları daha ziyade kış mevsiminin süre ve şiddeti bakımından meydana gelmekte; Bölgenin doğu ve kuzeydoğusuna gidildikçe (Erzurum, Kars dolayları) artan yaz yağışları sebebiyle, kuraklığın şiddeti azalmakta, kış soğukları ise artmaktadır. Benzer durum bir ölçüde Karadeniz Bölgesinin İç kısımlarında, havza görünüşlü yörelerde kendisini göstermektedir. Güneybatı Anadolu'da Göller Bölgesinin batısındaki havza düzlükleriyle, Trakya içlerinde Ergene Havzasının kuraklığı konusunca yeterli veri bulunmadığı için, buraların daha ziyade "antropojen step" sahalarına dahil edilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir (Nişancı,1987).



Şekil 2. Türkiye İklim Bölgeleri Haritası (URL-1, 2021)

3. TOPRAK-SU KORUMA FAALİYETLERİ

3.1. Toprak ve Su Korumanın Tanımı ve Önemi

Toprak; basit bir tanımlamayla, yer kürenin yüzeyindeki mineral ve organik materyalden oluşan tüm canlıların yaşamı için gerekli kaynakları oluşturan bitkilerin doğal büyüme ortamıdır. Bununla birlikte toprak ne yazık ki dünyanın pek çok bölgesinde su ve rüzgârın etkisiyle ciddi bir biçimde aşınmaktadır (Balcı,1996).

Erozyon olarak nitelendirilen bu olgu dere yataklarının aşınıp daralmasına; sedimentin alt eğimlerdeki alanlarda, derelerde ve rezervuarlarda depolanmasına; yolların, binaların ve diğer yapıların zarar görmesine; donanımların bozulmasına, kazalara ve sağlık problemlerine neden olmaktadır. Erozyon oluştuğunda, meydana gelen zararın düzeltilmesi için hükümetlerin yapacağı parasal harcamalar nedeniyle toplumlar tümüyle etkilenmektedir. Bu yüzden erozyon oluştuğunda toplumun tümü bundan endişe duymalı ve erozyon oluşmadan önce toprak koruma çabalarına destek vermelidir.

Toprak erozyonu, dünyanın birçok yerinde ciddi çevresel ve sosyo-ekonomik etkilere neden olan en baskın arazi bozulması türüdür. Hızlandırılmış su kaynaklı toprak erozyonu, küresel ölçekte yaygın bir yıkıcı süreçtir (Lal vd., 2018). Toprak erozyonu, dünyanın birçok yerinde çevresel kaygılara neden olan toprak bozulmasının en önemli türlerinden biridir (Luetzenburg vd., 2020; Li vd., 2020).

Ülkemizdeki erozyonun boyutu, insanları açlığa, susuzluğa, yoksulluğa ve göçe zorlayan ekolojik problemlerin başında gelmektedir. Bu durum da toprak koruma fonksiyonun önemini gözler önüne sermektedir (Doğan, 2011).

Günümüzde toprak erozyonu ve bozulması sorunlarının varlığı, sürdürülebilir toprak yönetimine yönelik araştırmalara dikkat çekmektedir. Arazi kaynaklarının verimli ve doğru kullanımı, toprağın sürdürülebilirliği ve gelecek nesiller için çok önemlidir. Söz konusu ciddi tehditler birçok ülkede sosyal, ekonomik ve kültürel zorluklara neden olmaktadır (Alaboz vd., 2021).

Toprak koruma, toprağın doğal veya beşeri faaliyetleri sonucu tahrip olmasını, bozulmasını veya zarar görmesini önlemek ve sürekli verimli kalmasını sağlamak için alınan fiziksel, kültürel ve bitkisel önlemleri içeren faaliyetler bütünüdür.

Arazi kullanımını gerektiren her türlü girişim ve yatırım süreçlerinde toprağın korunması, her türlü faaliyet sonucu meydana gelen toprak kayıplarının önlenmesi; arazi kullanım planları, tarımsal amaçlı arazi kullanım plan ve projeleri ile toprak koruma projelerinin uygulamaya konulması ile sağlanır.

Toprak ve su koruma birbirinden ayrı değildir. Suyla oluşan erozyonun meydana geldiği yerde toprak ve su kayıpları genellikle aynı anda oluştuklarından toprak koruma için doğan gereksinim, su koruma için de gereksinimdir. Kurak iklimlerde ve hatta nemli iklimlerde, su kısıtlı miktarda bulunuyorsa bunun sonucunda bitki

örtüsü zayıflayacaktır. Bu durumda su ve rüzgar etkisiyle meydana gelen erozyonun olma potansiyeli artacaktır. Ayrıca, suyun korunması durumu; tarım, yerleşim, endüstri ve rekreasyon amaçlı kullanımlar için temel bir sorun olmaya başlamıştır. Tarım kullanımda rekabet içindeki kullanıcılar suyun bir kısmını akiferden temin ederlerken, bir kısmını da toprakta depo ederek temin ederler.

Toprak koruma hangi kullanım şekli altında olursa olsun, koruyucu yöntemleri uygulayarak toprağın verim gücünü ve varlığının devamlılığını sağlayan ilkeleri içeren bir bilim dalı olarak toprak koruma aynı zamanda su korumanın da temel ilkelerini kapsamaktadır (Balcı,1996).

4. TÜRKİYE'DEKİ KURAK VE YARI KURAK BÖLGELERDE YAPILAN TOPRAK VE SU KORUMA ÇALIŞMALARI

4.1. Erozyon Kontrolü Çalışmalarında Kullanılan Metotlar

Erozyon kontrolü; toprak koruma amacıyla, arazi ıslahı, toprak stabilizasyonu, arazi hazırlığı, tohum ve fidan temini, fidan dikimi, tohum ekimi ve bakım çalışmaları, arazi etüdünden başlayarak projeye kadar gerçekleştirilen tüm faaliyetler olarak ifade edilmektedir (OGM, 2010).

Beşeri faaliyetlerin ve önlenmesine yönelik idari tedbirler ile erozyonu önlemek amacıyla vejetasyon artırıcı kültürel önlemler alınmaktadır. Yüzey erozyonunu önlemek için teraslama çalışmaları yapılmaktadır. Oyuntu erozyonunu önlemek için duvar, canlı eşik ve tel kafes gibi tesisler kullanılmaktadır. Rüzgâr erozyonu için rüzgar koruyucu perdeler, orman kuşakları vb. tesisler kurulması gibi teknik tedbirler alınmaktadır. Kurak ve yarı kurak alanlara düşen maksimum yağışlara göre hesap edilen aralık mesafeye göre 150 cm genişliğinde gradoni tipi terasların yapımında iş makineleri kullanılmaktadır (ÇEM, 2021a).

4.2. Havzalarda Alınacak Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Tedbirler

4.2.1. İdari tedbirler

Doğal dengenin bozulmasına neden olan müdahalelerinin durdurulmasına yönelik tedbirlerdir. Alınacak olan bu tedbirlerin halk tarafından benimsenmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

4.2.2. Kültürel Tedbirler

Bitki örtüsü tesis etmek veya mevcut bitki örtüsünü geliştirmek gayesiyle yapılan çalışmalardır.

4.2.3. Mekanik Tedbirler

Yamaç ve oyuntu ıslahına yönelik yapılacak olan uygulamaları kapsamaktadır.

4.2.3.1. Yamaç Islahı Tesisleri

- ✓ Toprak İşleme (Tam alanda makinalı toprak işleme, Lastik tekerlekli traktör ile gradoniler şeklinde toprak işleme, Teraslar halinde toprak işleme)
- ✓ Çizgi Ot ekimi
- ✓ Örme Çit
- ✓ Kafestel ve Geosentetik Çit
- ✓ Taş kordon

4.2.3.2. Oyuntu Islahı Tesisleri

Oyuntu erozyonu için alınacak tedbirler yamaç ıslahı için alınacak diğer tedbirlerden (yüzey erozyonuna karşı alınacak tedbirlerden) ayrı düşünülemez. Yamaç ıslahının bütünü içinde mütalaa edilir. Doğal dengenin bozulduğu bir yağış alanında hem kültürel önlemler hem de oyuntu tahkimine yönelik tedbirlerin bir arada alınması gerekmektedir.

Oyuntu Islah uygulamaları;

- Çevirme hendekleri (saptırma kanalları)
- Boşaltma kanalları (su yolları)
- Sınai tesisler (enine yapılar)
- Kuru duvar eşikler
- Çuvallı Toprak Sedde
- Kafes tel eşikler
- Miks veya harçlı duvar eşikler
- Biyolojik yapılar (Örme canlı eşikler, Çalı demetli canlı eşikler) (ÇEM, 2021b).

4.3. Uluslararası Erozyon ve Sel Kontrolü Eğitimi Model Uygulama Projeleri

Ulusal ve uluslararası eğitim gayesi ile Dünya'da ve Türkiye'de uygulanan erozyon ve sel kontrolü tekniklerinin görülebileceği model uygulama alanları oluşturulmaktır (Şekil 3). Hem yurt içinden hem de yurt dışından pek çok katılımcıya eğitimler düzenlenmektedir. Bu eğitimlerde, erozyon ve taşkın kontrol çalışmalarının yapıldığı örnek alanlar tesis edilmektedir (ÇEM, 2021b) (Tablo 1).

Tablo 1. Erozyon ve Sel Kontrolü Eğitimi Model Uygulama (ÇEM, 2021b)

Tesis Edilen Model Sahalar	Yapım Yılı
Ankara-Gökçeyurt	2013
Mersin-Hacıalanı	2013
Antalya-Korkuteli	2014
Afyonkarahisar-Taşoluk Beldesi	2015
Elazığ -Gezin	2016
Trabzon – Meryemana	2018



Şekil 3. Erozyon ve Sel Kontrolü Eğitimi Model Uygulama Projeleri Google Earth görünümü (ÇEM, 2021b)

Ülkemizin pek çok bölgesinde çölleşme tehdidi altında olduğu için çölleşmenin önüne geçebilmek amacıyla ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve iyileştirme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. TC. Tarım ve Orman Bakanlığı ÇEM tarafından 2008-2012 yıllarını kapsayan "Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı" ve 2013-2017 yılları arasını kapsayan "Erozyonla Mücadele Eylem Planı" hazırlanarak ağaçlandırma çalışmaları başlatılmıştır (ÇEM, 2019). Yapılan ağaçlandırma çalışmaları değerlendirildiğinde, son 42 yılda Türkiye'nin orman varlığının (1973-2015) arttığı 22.342,935 ha (Ülke genelinin %28,6'sı) olduğu belirlenmiştir (OGM, 2015). Bununla birlikte çölleşme ile mücadele de özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan ormancılık uygulamaları arasında yer alan ağaçlandırma çalışmaları, doğal bitki yönetimi, silvopastoral sistemler ve tarımsal ormancılık önemli bir yere sahiptir (Berthe, 1997).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kuraklıktan hem doğal çevre hem de insan dahil olmak üzere bütün canlılar etkilenmektedir. Bitki örtüsü ortadan kalkmış ve aşırı bozulmuş alanlarda öncelik toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kısa sürede örtülerek toprağın erozyona doğrudan maruz kalmasını engellemek ve daha sonra topraklaşmanın artmasına çalışmak olmalıdır.

Yarı kurak alanların rehabilitasyonu ve bu konudaki çalışmaların önemi giderek artmaktadır. Bu alanlar toprak varlığı uzun süredir erozyona maruz kaldığı için verimsiz bir yapı sergilemekte, yağış azlığının ve amaç dışı arazi kullanımlarının da etkisiyle diğer alanlara göre daha kırılgan bir yapı sergilemektedir. Bu nedenle başka alanlarda bitkilendirme-rehabilitasyon çalışmalarına konu olmayan otsu türlerin ve çalıların yarı kurak alanlarda kullanılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Böyle hassas sahalarda yapılacak bitkilendirme çalışmalarında amaç; odun üretimi ya da ekonomik faydalanmadan ziyade, var olanın korunarak süksesyonun doğal klimaksa ulaşmasına yardım etmek olmalıdır. Tavsiye edilen bitki türleri bu bakışın bir sonucu olarak da ortaya çıkmışlardır. Bu türlerin topluluk halinde bulunduğu alanlarda korunması ve mümkünse çoğaltılması/geliştirilmesi süksesyonun sağlığı açısından yararlı olacaktır. Tek yıllık bitkilerin dahi olmadığı, anakaya açığa çıkmış, yüksek eğimli yerlerde ağaçlandırma yapılması halinde başarı şansı düşük olmaktadır. Böyle yerlerde yükseklik, anakaya ve eğim göz önünde bulundurularak tavsiye edilen bitki türlerinin kullanılmasıyla başarı şansının daha yüksek olacağı düşünülmektedir (Özçelik ve Şengönül, 2015).

Kurak-yarı kurak alan ağaçlandırmaları için yapılan bazı çalışmalar, toprak işlemesinin mutlaka alt ve üst toprak işlemesinin kombine olarak birlikte yapılması gerektiğini vurgulanmaktadır. Ancak bu çalışmada alt toprak işlemesinin sonbaharda, üst toprak işlemesinin ise ilkbaharda yapıldıktan sonra ilkbahar dikimleri önerilmektedir (Zoralioğlu, 1990; Boydak ve Zoralioğlu, 1992; Ürgenç, 1998).

Kurak ve yarı kurak alan ağaçlandırmalarında dikilecek fidanlar, dikim sahalarına taşınmadan önce kurak koşullara alıştırılması amacıyla fidanlıklarda bir süre az sulanmalıdır. Bu uygulama fidanların dikim sahasındaki uyum sürecini hızlandırabilir.

Kuraklığa dayanıklı bitkileri içeren bitkisel üretim sisteminin yoğunlaştırılması, yaygınlaştırılması ve üretim tekniklerinin geliştirilmesi, suya talebini en aza indirerek mevcut suyun kritik dönemlere kaymasını sağlamaktadır.

Bozuk ve çalılaşmış orman alanlarını ağaçlandırarak su üretimini arttırabiliriz. Üretilen suyu göllerde, barajlarda, göletlerde toplayabilir veya yer altı suyunu besleyebiliriz. Bu su ile tarım alanlarımızın bir bölümünde sulu tarım yapabiliriz. Ama tarım alanları üzerinde kuru ve kurutucu rüzgârların esmesini önleyemezsek

ulaşmayı hedeflediğimiz potansiyel verimi gerçekleştiremeyiz. Tarım alanlarında uygun rüzgâr perdelerini tesis etmemiz zorunludur. Ancak bu alanlarda yetiştirilen rüzgâr perdeleri kendiliğinden gençleşemeyeceği için bakımı, korunması (yangın dahil) ve yenilenmesi gerekir.

6. **KAYNAKLAR**

1. Alaboz, P., Dengiz, O., Demir, S., Şenol, H. (2021). Digital mapping of soil erodibility factors based on decision tree using geostatistical approaches in terrestrial ecosystem. Catena, 207, 105634.doi: https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105634
2. Anonim, (2013). BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi [online], Ankara, http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/faaliyetler/dis_iliskiler/collesme_ile_mucadele_sozlesm esi/UNCCD_BM_Collesme_ile_Mucadele_Sozlesmesi_%28Turkce%29.pdf. Erişim tarihi: 22.10.2021.
3. Anonim,(2021).https://cdnAcikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/ders/topografyalar/4/index.html. Erişim tarihi:27.10.2021.
4. Balcı, A.N. (1996). Toprak Koruması. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, İstanbul.
5. Berthe, Y. (1997). The Role of Forestry in Combating Desertification. Proceedings of the "XI World Forestry Congress", 13-22 October, Antalya, Turkey.
6. Boydak, M., Zoralioğlu, T. (1992). Eskişehir-Karasakal Yöresi yarı kurak alanların ağaçlandırılmasında makineli arazi hazırlığı yöntemleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 42(2),45-61.
7. Çepel, N. (1988). Orman Ekolojisi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını. İstanbul.
8. ÇEM, (2019). Türkiye Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Faaliyetleri, http://www.cem.gov.tr/erozyon/files/yayinlarimiz/CEM_FAALIYET_TR.pdf, Erişim Tarihi: 09.02.2019. T.C. Orman ve Su İşleri Başkanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı, Ankara.
9. ÇEM, (2021a). Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/39/Belgeler. Erişim Tarihi:04.11.2021
10. ÇEM, (2021b). Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/yay%C4%B1nlar/yay%C4%B1nlar%20ar%C5%9Fivi/EROZYON%20CALISMA%20TR%20MAIL.pdf. Erişim Tarihi:04.11.2021
11. Demir, İ., Kılıç, G., Coşkun, M., Sümer, U. M. (2008). Türkiye'de maksimum, minimum ve ortalama hava sıcaklıkları ile yağış dizilerinde gözlenen değişiklikler ve eğilimler. TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu, 13-14 Mart, Ankara.
12. Dursun, İ., Babalık, A. A. (2021). De Martonne-Gottman ve Standart

Yağış İndeksi yöntemleri kullanılarak kuraklığın belirlenmesi: Isparta ili örneği. Turkish Journal of Forestry, 22(3), 192-201. doi:https://doi.org/10.18182/tjf.944195
13. Doğan, O. (2011). Türkiye'de erozyon sorunu nedenleri ve çözüm önerileri. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 134, 62-69.
14. Erinç, S. (1969). Klimatoloji ve Metotları. İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
15. Erpul, G., Deviren Saygın, S. (2012). Ülkemizdeki toprak erozyonu sorunu üzerine: Ne yapmalı. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 1(1), 26-32.
16. Hoşgören, M.Y. (2016). Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri 2. Çantay Kitapevi, İstanbul.
17. Kadıoğlu, M. (2008). Kuraklık Kıranı Risk Yönetimi; Kadıoğlu, M. Özdamar, E.,(editörler),"Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri"; JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
18. Kale, M.M. (2021). Manavgat Çayı Kuraklık Analizi. Ege Coğrafya Dergisi, 30(1), 107-123. doi: https://doi.org/10.51800/ecd.907303
19. Kapluhan, E. (2013). Türkiye'de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi. Marmara Coğrafya Dergisi, 27, 487-510.
20. Lal, R., Mokma, D., Lowery, B. (2018). Relation between soil quality and erosion. In Soil quality and soil erosion ,CRC Press.
21. Li, J., Ma, X., Zhang, C. (2020). Predicting the spatiotemporal variation in soil wind erosion across Central Asia in response to climate change in the 21st century. Sci. Total Environ. 709, 136060. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136060.
22. Lloyd-Hughes, B. (2014). The impracticality of a universal drought definition. Theoretical and Applied Climatology, 117(3), 607-611. doi: 10.1007/s00704-013-1025-7
23. Luetzenburg, G., Bittner, M.J., Calsamiglia, A., Renschler, C.S., Estrany, J., Poeppl, R. (2020). Climate and land use change effects on soil erosion in two small agricultural catchment systems Fugnitz-Austria. Can Revull-Spain. Sci. Total Environ. 704, 135389. doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135389.
24. Madenoğlu, S., Özcan, H., Peker, M. R., Pinar, M. Ö., Akgül, S., Keçeci, M., Şanlı, F. B. (2022). Toprak neminin yarı kurak alanlarda çok zamanlı RADARSAT-2 verileri ile incelenmesi. Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 9(1), 1-11. doi:https://doi.org/10.9733/JGG.2022R0001.T
25. Maliva, R., Missimer, T. (2012). Arid lands water evaluation and manage-

ment. Springer, Berlin Germany.
26. Nişancı, A. (1987). Türkiye'nin Kurak ve Nemli Sahaları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(1), 59-66.
27. OGM, (2010). Ormancılık Terimleri Veri Sözlüğü, Sürüm 1.0, Orman Genel Müdürlüğü Gazi Tesisleri, Ankara
28. OGM, (2015). Türkiye Orman Varlığı 2015. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
29. Özçelik, M. S., Şengönül, K. (2015). Yarı Kurak Bölgelerde Rehabilitasyon-Toprak Koruma Çalışmalarında Kullanılabilecek Bazı Bitki Türleri. 1. Ulusal Havza Yönetimi Sempozyumu, 10-12 Eylül, Çankırı.
30. Pathak, A.A., Dodamani, B.M. (2016). Comparison of two hydrological drought indices. Perspectives in science, 8, 626- 628.
31. Penman, H. L. (1948). Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences, 193(1032), 120-145.
32. Thornthwaite., C.F. (1948). An Approach Toward a Rational Classification of Climate, Geographical Review, 38 (1), 55-94.
33. Türkeş, M. (2007). İnsanın küresel iklim üzerindeki etkileri, gözlenen ve öngörülen iklim değişkenliği ve değişiklikleri ile sonuçları. Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu, 13-14 Aralık, İstanbul.
34. Türkeş, M., Tatlı, H. (2009). Use of the Standardized Precipitation Index (SPI) and a Modified SPI for Shaping the Drought Probabilities over Turkey. International Journal of Climatology, 29, 2270-2282.
35. Türkeş, M. (2010). BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin İklim, İklim Değişikliği ve Kuraklık Açısından Çözümlenmesi ve Türkiye'deki Uygulamalar. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu, 17–18 Haziran, Çorum.
36. Türkeş, M. (2012). Kuraklık, çölleşme ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin ayrıntılı bir çözümlemesi. Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi, Çevre Özel Sayısı, 20, 7-56.
37. Uluocak, N. (1974). Kuraklık ve kurak bölgelerin özellikleri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 135-156.
38. Uluocak, N. (1977). Kurak Mıntıkalar Ormancılık Problemleri. Ders Notları, İÜ Orman Fakültesi, İstanbul.
39. URL-1, (2021). https://www.fao.org/3/bl705e/bl705e.pdf. Erişim tarihi: 03.11.2021
40. Ürgenç, S. (1986). Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın no: 3314-375, İstanbul.

41. Ürgenç, S. (1998). Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın no: 3994-441, İstanbul.
42. Yıldız, C., Demir, T. (2012). Yarı Kurak Bölgelerde Farklı Bakı Koşullarına Sahip Yamaçlarda Erozyon Süreçlerinin İncelenmesi (Akziyaret Köyü, Şanlıurfa). TÜCAUM VII. Coğrafya Sempozyumu 18-19 Ekim, Ankara.
43. Zoralioğlu, T., 1990. Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarı Kurak Alanları Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:49, İzmit.
44. Zoralioğlu, T. (2006). Kurak ve Yarı Kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemleri. Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, 7-10 Kasım, Ankara.

6. Bölüm

PEYNİR ALTI SUYUNUN ÖNEMİ ve KULLANIM ALANLARI

İnanç ÖZGEN[1]

1

1. Giriş

Süt teknolojisinin önemli artıklarından biride peynir altı suyu(PAS) dur. Peynir üretimi esnasında sütün pıhtılaştırılması olayından sonra pıhtıdan ayrılan, yeşilimsi renkte yarı şeffaf yapıda olan sıvı olarak ifade edilir. Ülkemizde bir atık olarak görülen peynir altı suyu, süt endüstrisi gelişmiş olan ülkelerde atık olarak kullanılmasının önlenmesiyle çevreye vereceği zararı azaltma, ekonomik olarak değerlendirme ve bileşiminde bulunan yüksek değerdeki proteinlerinden dolayı beslenme ürünlerinde hammadde olarak kullanılmaktadır[1].

Peynir altı suyu keşfedildiği ilk dönemlerde tedavi amaçlı kullanılmış olsa da, günümüzde peynir altı suyu ve ürünleri gıda endüstrisinin çeşitli ürünlerinde bileşen olarak kullanılmaktadır. Peynir altı suyundan elde edilen ürünler, genellikle kuru formda, fırıncılık ürünleri, sporcu takviyeleri, sağlık ve süt ve et endüstrisi gibi birçok alanlarda gıdanın formülasyonunda bileşen olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır[2].

Peynir altı suyu kullanım alanında son 20 yıl içerisinde uluslararası düzeyde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Gelişen teknoloji sayesinde, günümüzde peynir altı suyu bileşenlerinin her biri konsantre etme, kurutma, yada fermantasyon gibi işlemlerle izole edilerek kullanılabilir hale getirilip farklı alan ve amaçlarla kullanışlılığı arttırılması sonucunda değerli hale gelerek önemi artmıştır[3].

2. Peynir Altı Suyu

Sütün organik asit ya da peynir mayası ile pıhtılaştırılarak ortaya çıkan pıhtının yağsız veya tam yağlı yapıdaki sütten ayrışmasından sonra geriye kalan ve içindeki riboflavinden dolayı yeşilimsi veya sarı renkte olan sıvıya peynir altı suyu denir. Peynir altı suyu, peynir yapılırken oluşan pıhtının süzülmesinden sonra arta kalan ve laktogulobülin, laktoalbumin ve serum proteinleriyle farklı oranlarda vitamin, yağ, laktoz ve mineral madde içerir. Peynirin yapılma şekline bağlı olarak değişiklik göstermesinin yanında, peynir yapımında kullanılmış olan sütün yaklaşık %70 ile 90'ı peynirin suyunda kalmaktadır[4].

Peynir altı suyu, İngilizcede "Whey", Fransızca'da "Lactoserum", Almancada "Molke" olarak isimlendirilir[5].

Peynir altı suyu farklı şekillerde elde edilebilmektedir. Bunlar sırasıyla;

1.Sütün doğal yolla ekşitilmesi yani sütün bekletilmesi laktik asit bakterileri faaliyeti neticesinde oluşan ya da organik asit ile elde edilen "asit peynir altı suyu" veya "ekşi peynir altı suyu",

2.Sütün maya enzimiyle pıhtılaştırılmasıyla meydana gelen "maya peynir altı suyu'' yada "tatlı peynir altı suyu",

3.Kaşar yapımı için uygulanan telemenin haşlanma olayı sonucu ortaya çıkan

“haşlama suyu” ya da “kaşar suyu”,

4.Kazein üretilmesi aşaması sonucunda elde edilen yan ürüne “teknik peynir altı suyu” denilmektedir[6].

2.1.Peynir Altı Suyunun Tarihi

3000 yıl önce sütün taşınması ve depolanması için buzağı midesi kullanılırken peynir altı suyunun keşfedildiği düşünülmektedir. Buzağının midesinde katıksız halde bulunan kimozin(rennet) enzimi ile sütün taşınması veya depolanması sırasında pıhtılaşarak peynir ile peynir altı suyu oluştuğu gözlemlenmiştir[7].

Peynir altı suyunun, antik çağlarda tedavi edici özelliği keşfedilmiştir. Tıp biliminin öncüsü olan Hippocrates (M.Ö. 466-377) hastalarına tedavi için peynir altı suyunu önermiştir. Daha sonra tıp biliminin diğer biri olan Galen (M.S.131-200) peynir altı suyu ile ilgili olarak hastalarına tavsiyelerde vermiştir. 200 civarı çalışma yapmış olan İbn-i Sina (M.S. 980-1037), Avrupa’nın tamamında klinik eğitim metotları kullanılmış olan Hermann Boerhaave (1668-1738) ve Thomas Sydenham (1624-1689) peynir altı suyunu hastalarına tavsiye eden isimlerden bazılarıdır.[8].

Bedevilerin çölde ilerlerken kurutulmuş hayvan midelerinin çuvallarında sütlerini taşıdıklarında (peynir) lorun üst kısmında bazen üzerinde tatlı sarı bir sıvı (peynir altı suyu) gözlemledikleri tarihsel raporlarda öne sürülüyor[9].

2.2. Peynir Altı Suyunun Bileşimi

Peynir altı suyu fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel özellikleri ile birlikte biyolojik değerleri yüksek proteinleri içermektedir. Hem beslenme bakımından hem de içerdiğindeki aminoasitlerin sağladığı denge açısından önem arz etmektedir. Peynir altı suyunun kuru maddesi ana bileşeni olarak yaklaşık %70’i laktoz dur. Laktoz enerji kaynağı olarak çok önemlidir. Peynir altı suyu içerisinde önemli miktarda folik asit, riboflavin ayrıca kobalamin bulunmaktadır[10].

Peynirde kullanılan sütün kalitesine ve bileşimine, peynirin yapım tekniğine, pıhtılaştırma işleminde kullanılan asit miktarı veya maya kalitesine, pıhtılaştırmanın süresi ile sıcaklığına, oluşan pıhtılaşmanın parçalana şekli ve benzeri birçok etkenler nedeniyle, oluşan peynir altı suyu içeriğinin bileşimi farklılık göstermektedir. Süt bileşimi ile benzerlikleri olan peynir altı suyu, sütün kuru maddesi oranının yaklaşık olarak yarısını, B vitaminlerinin çoğunluğunu, proteinlerin ortalama olarak 1/5’ini ve süt şekerinin tamamına yakınını içermekte. Peynir suyunda bulunan fosfor, kalsiyum, serum, laktoz proteinleri, peynir suyunun besin değerini arttırmaktadır[11].

Tablo 2.1. 100ml Peynir Altı Suyunun Bileşim İçeriği [11].

Bileşen	**Miktar**	**Bileşen**	**Miktar**
Kuru Madde	6.3-7.0 g	Ca	40-50 mg
Yağ	0.05-0.4 g	Mg	8-10 mg
Ham Protein	0.85-1.15 g	Fe	0.10 mg
Karbonhidrat	4.6-5.2 g	Cl	70-120 mg
Kül	0.5-0.6 g	P	40-55 mg
Laktoz	4.6-5.2 g	S	15-18 mg
Laktik asit	0.05-0.2 g	Tiamin (B2)	0.03-0.05 mg
Sitrik asit	0.14-0.17 g	Riboflavin	0.1-0.16 mg
Kazein	0.04-0.05 g	Pridoksin	0.04-0.07 mg
Na	36-51 mg	Vitamin A	0.002-0.004 mg
K	140-160 mg	Vitamin C	0.9-1.5 mg

Peynir oluşumu sırasında, A vitamininin büyük bir kısmı peynire geçerken çok az bir kısmı ise peynir altı suyunda kalmaktadır. Vitamin B1, B2 ve C suda çözündükleri için peynir altı suyunda kalır. Vitamin D çok az miktarlarda bulunur. Peynir altı suyu, kuru maddesinin mineral içeriği ise farklılık göstermekle birlikte, peynir üretimindeki teknolojiye bağlı olmaktadır. Peynir altı suyu sütte bulunan neredeyse mikro elementleri ve tüm çözünür tuzları içerebilmektedir[12].

Peynir altı suyu aslında yağ, laktoz, minerallerden bir araya gelen karmaşık bir bileşendir. Protein, peynir altı suyunun en iyi bilinen bileşenidir ve birçok küçük protein alt fraksiyonundan oluşur. Yakın geçmiş zamana kadar, araştırma amaçları dışında farklı bir amaçla bu alt fraksiyonları büyük ölçekte ayırmak çok pahalı veya imkansız durumdaydı. 10 yıl öncesine göre modern filtreleme teknolojisi büyük ölçüde gelişerek, şirketlerin yüksek düzeyde laktoperoksidaz ve laktoferrin gibi biyoaktif peptidlerin bazılarını peynir altı suyundan ayırma imkanını sağlamıştır[13].

2.3.Peynir Altı Suyu Protein Ürünleri

Sütten kazein uzaklaştırılınca kalan süt serumunun içerisinde % 0.5-1 kadar protein kalmakta, bu kalan proteinlere süt serumu veya peynir üretiminde peynir altı suyu içerisinde kaldıklarından dolayı peynir altı suyunun proteinleri ismi verilmektedir. Peynir altı suyu içerdiği minör ve majör proteinlerden dolayı onu değerli hale getirmektedir. Majör proteinleri; β- laktoglobülin, Serum albümin, α-laktoalbümin, , immünglobülinler ile glikomakropeptitler. Minör proteinleri ise; Laktoferin, laktoperoksidaz, mikroglobülin, insülin, γ- globülinler lizozim, ile diğer küçük proteinler oluşturmaktadır [11].

Peynir altı suyu proteinlerinin fonksiyonel özellikler ile yüksek besin değerinden dolayı; özel beslenmede yararlanmak için gıda ve içeceklerde, sporcu beslenmesi, bebek mamaları ile gıda sanayinde lif oluşturma, çözünürlük, jel emülsiyon, köpük ve su bağlama ve kıvam verme vb. fonksiyonel özelliklerinden yararlanılmaktadır [14].

Tablo 2.2. Peynir Altı Suyunun Protein Bileşimi[6].

Protein	**Konsantrasyon (g/l süt)**
β – Laktoglobulin	3.2
Serum Albumin	0.4
α – Laktalbumin	1.2
Immunoglobulin	0.8
Laktoperoksidaz	0.03
Laktoferrin	0.2
Proteaz – pepton	≥ 1

2.3.1. Peynir Altı Suyu Proteinlerinin Biyolojik Özellikleri

Peynir altı suyu proteinlerine bakıldığında genel anlamda birbirilerinden farklı özellik gösterseler de, tamamı pH 4,6 ve sıcaklığın 20ºC olduğunda çözünür özellikler gösterirler ve çözelti içerisinde sekonder ile tersiyer yapıdadır. Peynir altı suyu proteinleri globuler yapısı; hidrojen bağları, hidrofobik etkileşimler, iyon çifti etkileşimler, disülfit bağları ile vander Waals etkileşimler korur. Proteinlerde bulunan bu doğal yapı süt içerisinde geniş pH değeri aralığında çözünür olmalarını sağlamaktadır [15].

Peynir altı suyu proteinlerine bakıldığında biyolojik değer olarak diğer proteinlerden den farklı olmamasının yanında, özellikle içerisinde sülfür bulunduran amino asitler (örnek olarak metiyonin, sistein) bulundurmaktadır. Bu amino asitler vücutta bulunan antioksidan peptitler düzeyini korumak için yardımda bulunmaktadır. Glutatyon'un biyosentez oluşturabilmesi için amino asit olarak sisteine gerek duymaktadır. Sistein antioksidan, antikarsinojen ile tripeptitleri stimule etmeye yarayan bir immun özelliği taşımaktadır[16].

Peynir altı suyu proteinler, biyolojik olarak bakıldığında değeri yüksek proteinlerdendir. Esansiyel amino asitleri içermesi bakımından da zengin bir kaynak durumundadır. Serum proteinlerince zengin bir yapıda olan peynir altı suyu proteini, antibakteriyel, antihipertansif, antioksidan, antitümör, antiviral ile hipolipidemik bir ajan işi özelliğindedir[17].

Peynir altı suyunun yapısal ile biyolojik işlevler ve besleyici ve fonksiyonel özellikleri bileşiminde bulunan proteinleri ile ilgilidir. Bu özellikleri arasında in-

san sağlığı ve beslenmesinde önemli olan amino asitlerden dolayı yüksek değerde besleyici kaynak özelliği, enerji ihtiyaçlarının karşılanmasındaki etkinliği , antimikrobiyal ve antitoksik aktivite özelliği, faydalı mikrofloraın gelişmesini destekleme, bağışıklık sistemini geliştirerek, bazı gut(damla) ve kanser gibi hastalıkları kontrol etme özellikleri olması sayılabilmektedir [1].

2.4. Peynir Altı Suyu Miktarını Etkileyen Faktörler

Ulusal süt konseyinin 2018 yılı raporunda; ülkemizde 2018 yılı elde edilen bütün türlerin toplam süt üretimi miktarının bir önceki yıla göre %6,9 oranında artış sağlayarak 22.120.716 ton miktarında olduğu hesaplanmıştır. Hayvan türlerine göre değerlendirme yapıldığında süt üretim miktarı; süt üretimi türlere göre farklı miktar ve oranda artmıştır. Aynı yıl olarak bakıldığında yaklaşık olarak 22,1 milyon ton miktarındaki üretimin yaklaşık 20 milyon tonunun (%90,6) inek sütünden, 1,4 milyon tonunun (%6,5) koyun sütünden, 561 bin tonunun (%2,5) keçi sütüyle 75 bin tonunun (%0,3) manda sütünden oluşmaktadır[18].

Peynir altı suyu miktarı her peynir üretiminde farklı oranda olabilir. Bu miktarın oranını etkileyen nedenlerin neler olduğu yapılan çalışmalarla tespit edile bilinmiştir. Peynir üretim aşamasında kullanılacak olan sütün kalitesi, sütün bileşimi ve üretim tekniğine bağlı olarak peynir altı suyu miktarı değişiklik gösterebilmektedir[19]. Sütün kuru madde miktarı, peynir randımanı, pıhtılaşma süresi ve sıcaklığı, telemenin pişirilip pişirilmemesi (kaşar için), pıhtılaştırma için kullanılan maya veya asitin miktar ile kalitesi, pıhtının parçalanma biçimi peynir altı suyunun miktarı için önemli kriterlerdir[20].

2.5. Peynir Üretim Esnasında Peynir Altı Suyu Oluşumu

Yeni sağılan süte mayalama gibi işlemler yapmadan normal oda sıcaklığında kendi halinde bırakılmasında süt proteinlerinin temelini oluşturan kazeinler pıhtılaşmaya başlar ve halk dilinde bu olaya “sütün kesilmesi” denilmektedir. Sütün kesilmesi dediğimiz bu olayın gerçekleşmesiyle birlikte sütün karıştırılma ya da çalkalaması gibi bir durumu olmaması durumunda jel kıvamında bir yapı ortaya çıkmaktadır. Jelleşmiş durumda olan süt belli bir süre bekletilmesi durumunda genellikle peynir altı suyunun ayrılması olayı gözlemlenir. Bu olayın sonucunda yapı pıhtı ve peynir altı suyu diye iki kısma ayrılır. Bu olay peynir yapım işleminin temelini oluşturur. Sütün peynire işlenmesi esnasında, yağ ile kazein konsantre hale gelirken sütün içerisinde bulunan diğer bileşenler suyla birlikte peynir altı suyuna geçmektedir [5].

Peynir yapımı için işletmeye gelen süt aşağıdaki süreçlerden geçer.

• **Çiğ Sütün Ön İşlemi:** Sağım esnasında bulaşmış olan saman, gübre ve kıl

gibi yabancı maddelerin sebep olacağı kirlilik ile mikrobiyal bozulmanın engellenmesi için azaltmak için kaba filtreleme işlemlerine tutulmaktadır.

• **Klarifikasyon:** Kaba filtrelemede uzaklaştırılmamış olan somatik hücreler, bazı mikroorganizmalar, kan pıhtıcıkları, lökositler ile diğer kirliliğe sebebiyet verecek etmenlerin Santrifüje tutulma **işlemiyle** uzaklaştırma **işlemi**dir.

• **Standardizasyon:** Süt **içerisinde** bulunan yağ miktarını ayarlama **işlemi** olayıdır. Böylece sütte farklılığa sebep olan mevsim ve **çevre koşulların etkisi** minimalize edilmektedir.

• **Homojenizasyon:** Sütün içerisindeki yağ moleküllerinin boyutunun küçültülmesi ile eşitlenmesi için 60 ºC **sıcaklıkta** 200 barlık basınca tutulma işlemidir. **Böyle**ce heterojen karışım oluşmamaktadır.

• **Pastörizasyon:** Uygulanacak ısıl işlemde 72 ºC sıcaklıkta 2 dakika veya 85 ºC sıcaklığa erişildiğinde **işlemin** bitirilmesi şeklinde uygulamalar bulunmaktadır. **Süt içeri**sinde bulunan patojen mikroorganizmaların uzaklaştır**ılması ile** standart ürün elde edilmesi içinde uygulanır.

• **Pıhtı oluşumu:** Uygulamalar arasında farklılık bulunsa da, süt**ün** istenilen ph ile sH değerine getirilerek proteolitik enzimler (rennin (kimozin), rennet vb.) katılarak 28 ile 32 ºC arasında 1,5-2 saat **içerisinde pıhtı**nın oluşumu sağlanır.

• **Pıhtı kesimi:** Kesim için gerekli olan uygun sertlik oluşması sonucunda peynirin mümkün olduğu kadar az oranda parçalanarak kesilmektedir.

• **Separasyon:** Pıhtının kesim işleminden sonra peynir altı suyu pıhtıdan ayrılarak süzülme olayının gerçekleştirilmesi amacıyla yaklaşık yarım saat boyunca süzme **işlemi** yapılır.

• **Şekil verme:** Peynire 2-3 saat baskı uygulanmasıyla birlikte peynir altı suyunun peynirden arındırılması işlemi sağlanır.

• **Tuzlama:** Telemenin elastik yapı kazanması sonucunda kalıplar halinde kesilerek salamura suyunun içerisine konulur. 15 ile 30 ºC sıcaklıkta, 14-16 bomeli salamura **içerisinde** 8-10 saat tutulduktan sonra suyunun sal**ınması için çıkarılarak 4** saat boyunca süzülür.

• **Olgunlaştırma**: Peynirde arzu edilen tat, koku ile yapısal özelliklerin oluşması **için gerek**mektedir[21].

3. Peynir Altı Suyunun İşlenmesiyle Oluşan Temel Ürünler

Süt endüstrisinde peynir altı suyunun işlenmesi sonucunda üretilen süt ürünleri, yoğurt ve dondurma, bebek maması, et ürünleri, balık ürünleri, fırıncılık ürünleri gibi farklı birçok gıda ürünlerinde bileşen olarak kullanılmakta. Peynir altı suyu bileşenleri beslenme alanında kullanılmasının yanında ilaç endüstrisi içerisinde de kullanımı giderek artmaktadır[5].

3.1. Peynir Altı Suyu Tozu ve Kullanım Alanları

Türk Gıda Kodeksinin peynir tebliğinde peynir altı suyunun tozunu; pıhtıdan ayrılmış olan peynir altı suyunun içerisindeki suyunun uzaklaştırılması ile elde edilmiş ve son ürünündeki nem içerik ağırlığı en yüksek %5 oranında olan toz ürün diye tanımlanmakta. Bir diğer ifadeyle peynir altı suyunun tozu, peynir altı suyunun nem içeriğinin %50'sini vakumla uzaklaştırılması sonucunda, koyulaştırılan peynir altı suyundaki kuru madde oranını vals veya püskürtme yöntemi kullanılarak %95'e ulaştırılması ile elde edilmesidir[1].

Peynir altı suyu tozunun üretilmesinde ilk önce bir peynir suyu emülsiyonu hazırlanmakta. Hazırlanan emülsiyonun oluşması olayında, temel olarak ufalanmış peynirler, su ve emülsifiye edici tuzlar kullanılmaktadır. Üretilen peynir altı suyu tozunun lezzetini, başta kullanılmış olan peynir çeşidi ile eğer içeriğine ilave edilmiş başka bileşen ve tatlandırıcıların çeşit ve miktarına bağlıdır. Asidik peynir altı suyu tozu ya da tatlı peynir altı suyu tozu, yağca zenginleştirilmiş, demineralize ve laktozu alınmış peynir altı suyu tozu gibi çeşitleri üretilmektedir. Farklı alanlarda kullanılmasıyla birlikte genel olarak; bebek mamalarında, hazır çorbalarda, keklerde, soslarda, çerez kaplamalarında, cipslerde, tuzlu çeşniler ve tuzlu bisküvilerde yararlanılmaktadır. Peynir altı suyu tozu kullanılmasının faydalarına bakıldığında katıldığı gıdaların besin değerini yükseltme, farklı gıda üretimlerine kolaylıkla uyum sağlamasıyla birlikte raf ömrü uzun olan ürünlerin karışımlarında kullanılması gibi faydaları bulunmaktadır[11].

3.1.1 Peynir Altı Suyu Tozu Fonksiyonel İşlevleri

Peynir altı suyu tozu fonksiyonel olan özelliklerine bakıldığında bu özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan faktörler taşımış olduğu birtakım fiziksel, kimyasal ile fizikokimya sal özellikleri sağlamaktadır. Başlıca özellikler şunlardır;

- Protein miktarını zenginleştirmesi ,
- Aminoasit içeriğinin artırılması,
- Emülsifiye etmesi,
- Elastikiyeti sağlaması,
- Viskoziteyi geliştirmesi,
- Su absorbsiyonun artırılması,
- Çözünürlüğünün artırılması,
- Şekil oluşturması ile geliştirmesi,
- Stabilizasyonun sağlaması[22].

4. Peynir Suyunun Önemi

4.1. Peynir Suyunun Sağlık ve Beslenme Yönünden Önemi

Peynir altı suyunda bulunan proteinler, önemli besleyici bir etki yaratarak lenf kanseri ile beyin tümörü oluşumunda önemli ölçüde azaltma etkisi göstermektedir. Laktofrrin ile laktopperoksidaz'dan dolayı kemik gelişimi ile korunmasını desteklemesi sayesinde osteoporoz oluşmasını engellediği bildirilmiştir. Ayrıca kilo kontrolü ile vücut yapısına koruma yapıp obezite'nin oluşumasın engellediği de bildirilmiştir[23].

Peynir altı suyunun fonksiyonel yapısından dolayı AIDS, kanser, osteoporoz, hepatit B, koroner kalp hastalıkları ile gıda alerjisi başta olmak üzere bazı hastalıklarda olumlu yönde etkileri olarak antimikrobiyal etki göstermiş olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında hayvanların üzerinde yapılmış olan çalışmalar sonucunda peynir altı suyun tedavide kullanılmasıyla tümör oluşmasının önüne geçildiği ve kanser riskinin azalttığı ortaya konmuştur[24].

Hipertansiyon günümüzde ölüme sebebiyet veren hastalıklar arasına girmiştir. Hipertansiyon tedavisi amacıyla kullanılan ilaçların yan etkilerinin olması ile pahalı olması sebeplerinden dolayı olumsuz özellikler içermekte. Yapılmış olan çalışmalarda fermente gıdalar, özelliklede süt ürünlerinin kan basıncını seviyesini düşürücü etki gösterdiği görülmüştür. Peynir altı suyundaki protein kaynagındaki biyoaktif peptitler, anjiotensin dönüştürücüsü olan enzimi(ACE) inhibe etmesiyle hipertansiyonun oluşmasına karşı koruyucu bir etki göstermektedirler[25].

Peynir altı suyunun hayvan yemlerine katılarak sağlık üzerine etkisini incelemek için yapılan çalışmalarda, glutatiyon seviyesinin yemlerine peynir altı suyu konmuş hayvanların et ve soya ile beslenen hayvanlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Glutation gen fonksiyonunda optimize etme özelliği göstererek tümör oluşumunu önleme ve kansere karşı koruma etkisi gösterdiği tespit edilmiştir[26].

4.2. Çevre Kirliliği Açısından Önemi

Peynir altı suyunu işlenip değerlendirilmeden direk doğaya bırakılması çevre kirlenmesine sebebiyet vermektedir. Çevre kirliliğinde ölçüt olarak kabul edilen B.O.G (Biyolojik Oksijen Gereksinimi) bir insanın günlük atıklarının parçalanabilmesi için 60 g/L iken peynir altı suyunda bu değer 40 g/L'dir. Esas kirlenme sebebi içermiş olduğu organik maddelerden kaynaklanmaktadır[26].

Peynir altı suyu içerdiği organik ve anorganik maddelerden dolayı, kanalizasyon sistemleri ve merkezi su kanallarına bırakıldığı zamanda son derece tehlikeli boyutlarda çevre kirliliğine neden olmaktadır. Genel anlamda değerlendirilmeyerek dereye, kanala ya da denize dökülen peynir altı suyu, suya karışması sonu-

cunda yapısında bulunabilen laktoz aerobik bakteriler tarafından parçalanmakta ve bunun neticesi sonucunda organik asitler meydana gelmektedir[27].

Özellikle küçük çaplı peynir üretim tesislerinde peynir altı suyu işlenip peynir altı suyu tozuna dönüştürülmeden atılması çevreye büyük zarar verir. Bakteriler bu proteinleri parçalamak için su içinde bulunan çözünmüş oksijeni olağandan hızlı tüketmek zorunda kalacak, dolayısıyla oksijen ihtiyacı olan diğer canlılar için büyük tehlike oluştururlar[28].

Peynir altı suyu kullanımı sırasında dikkatli olarak toprağa verilmediğinde iklim durumu, toprağın özellikleri ile coğrafik yapıdan dolayı peynir altı suyundan gelecek olan mineral tuzlarla toprak doymuş olmakta dolayısıyla tahıllar veya çayır otlarının zayıf kalmasına neden olabilir. Bu olaylardan dolayı, peynir altı suyunun çayırlar ile yağışların yüksek olduğu dönem olan ilkbahar mevsiminde toprağa verilmesi gerektiği belirtilmiştir[11].

4.3.Ekonomik Açıdan Önemi

Ülkemizde çiğ süt üretim miktarı 2018 yılında toplam 22 milyon 120 bin 716 ton olarak gerçekleşmiştir. Yılda üretilen çiğ sütün yaklaşık %20'si oranında peynire işlenildiği düşünüldüğünde yaklaşık 4 milyon 425 bin ton sütün peynir yapımında kullanıldığı belirtilebilir. Peynir işlemek amacıyla kullanılan 100kg sütün yaklaşık olarak 85kg'ı peynir altı suyuna çevrilmekte. Bu nedenle de ortalama olarak 3 milyon 761 bin ton peynir altı suyu açığa çıkacağı söylenebilir. Bu nedenden dolayı peynir altı suyunun değerlendirilmeden dökülmesiyle ülkemizde protein, mineral madde, yağ, ve laktoz kaybı olabilmektedir. Son yıllara kadar atık gözüyle bakılan sütçülük artıkları ülkemizin hayvansal protein gereksinimine büyük ölçüde katkıda bulunacak durumdadır. Böylesine değerli artıkların atılmadan değerlendirilmesi ülke ekonomisi ve toplumun dengeli beslenmesi için mutlaka gereklidir[18].

Sütün içerdiği çok çeşitli besin maddelerinden bir yada birkaçı bakımından, daha da konsantre ile dayanıklı durumda olan gıdalara işlenmesi sonucunda geriye kalan çeşitli yan ürün bulunmaktadır. Bu ürünler genel olarak sütün besin içeriği ve endüstriyel yönünden önemli bileşenlerini bulunduran peynir altı suyu, yayık altı (ayran) ve yağsız süttür. Kullanılmayan bu artıklar içerdiği besin maddesinin ve endüstride kullanılabilecek durumdaki hammaddesi yönünden israflara, ekonomik olarak kayıplar ve çevre kirliliği yönüyle de canlılara zarar verir. Bu yan ürünlere değerlendirilme yönünden bakıldığından süt endüstrisini geliştirmiş olan ülkelerde daha çok önem verilmiş ve çok miktarda araştırmalar yapılmıştır. Bunların neticesinde süt endüstrisiyle birlikte, yan ürünlerinin değerlendirilme endüstrisinde de gelişmeler olmuştur[20].

Ekmek üretilirken yaklaşık 100kg un kullanılmasıyla 126kg ekmek üretilmektedir. Her kullanılan 100kg un içerisine 60 kg su katıldığı varsayılmaktadır. Kullanılan bu sunun yerine peynir altı suyu kullanılması durumunda yılda 4.835.095 ton civarında ekmek üretimi yapılabilecektir. Ülkemizde bakıldığında bir ekmeğin ortalama olarak 300 gr olduğu varsayıldığına göre günde yaklaşık 45milyon yılda 16 milyar adet olarak ekmek üretim anlamına gelmekte. Bu duruma bakıldığında yıllık ekmek üretim miktarının yaklaşık yarısına peynir altı suyu katılması suretiyle yapabil. Böylelikle çevre için büyük sorun ortadan kalkmış olurken aynı zamanda ekmek yapımında kullanılacak olan içme suyundan da su tasarrufu edilmiş olacaktır[20].

5. Peynir Altı Suyu Kullanım Alanları

Peynir altı suyunun işlenmesiyle elde edilen süt ürünlerinin, fırıncılık ürünleri, yoğurt ile dondurma yapımında, et, balık ve bebek maması gibi birçok gıda ürünlerinde ürüne değer katan bileşen olarak kullanılabilmektedir. Bunun yanında peynir altı suyu beslenme yönünden pek çok uygulama alanlarında kullanılmaktadır. Biyoaktif peynir altı suyu bileşenleri beslenme alanlarının yanında ilaç endüstrisi içerisinde de kullanımı artmaktadır[8].

5.1. Peynir Altı Suyunun İçecek Üretiminde kullanımı

Peynir altı suyu ile proteinli, alkollü ile alkolsüz gibi çeşitli içecekler üretilebilmektedir. Peynir altı suyu yüksek protein barındıran içkiler ile besleyici yumuşak içkiler yapımı formülünde kullanılabileceği belirtilmiştir. Peynir altı suyundan yapılan içecekler şöyle sınıflandırılabilir

1. Proteinli içkiler,
2. Peynir suyundan yapılan alkollü içkiler,
3. Tam bileşikli peynir suyundan yapılan alkolsüz içkiler,
4. Proteini alınmış peynir suyundan yapılan alkolsüz içkiler [1].

Son on yıla bakıldığında, çeşitli yöntemlerle geliştirilmiş olan peynir altı suyundan elde edilen içeceklerin üretiminde birçok meyve kuru maddesi miktarının (%5 ile 20) içerisine farklı meyve konsantresi ilave edilerek yeni oluşturulan ürünler patentlerle tescillenmiş. Bu içecekler arasında özellikle tropikal meyve aromalı olanlar, kaynatılmış süt kokusu ile taze olan peynir altı suyundaki tuzluluk ile ekşilik tadının gizlenmesi yönünden önerilmektedir. Brezilyalı bilim adamlarının çilek derişiği ile birlikte peynir altı suyu içeceğinin aromalandırılması ile birlikte içecekleri demir bisglisinatla desteklenmesi sonucunda elde edilen bu içecek uzun süre boyunca tüketilmesi sonucunda çocuklar ile ergen yaştakilerde anemi görülmesi miktarında düşüş olduğu kanıtlanmıştır[25].

Yaşar ile Bozdoğan(2018) yapmış oldukları bir çalışma ile fonksiyonel sahlep

tozuyla üretilen içecekte bazı özelliklerin zenginleştirilebilmesi için peynir altı suyu proteini kullanım olanakları ile etkileri incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda sahlep içeceğini tat, koku, besinsel, yapı ve renk gibi birçok karakteristik özelliğini iyileştirilmesine %35 miktarında peynir altı suyu proteini konsantresinin ilave edilmesinin en uygun olduğu bildirilmiştir[29].

Güven ve arkadaşları(2019) peynir altı suyu ile siyah havuç suyunun konsantresinin kullanılmasıyla şalgam suyunun üretimindeki tuz (NaCl) düzeyinin azaltılması imkânlarının araştırılmasıyla ilgili yapmış oldukları çalışma ile peynir altı suyu proteini kullanıldığında daha düşük tuz içeriği ile birlikte daha yüksek besleyici değerde şalgam suları üretilebileceğinin sonucuna varmışlardır[30].

Alkollü içeceklerde: Peynir altı suyunun kuru maddesi ana bileşen olarak yaklaşık(%70) laktozdan oluştuğundan alkollü içecek üretiminde oldukça değerli bir yer tutmaktadır. Peynir altı suyundan elde edilen düşük alkollü (≤ %1,5) içecekler, laktozun doğrudan fermentasyonu ya da istenilen alkolün düzeyine(%0,5-1,0) ulaşıncaya kadar sakarozun eklenmesi ile tatlandırmanın, aromalandırmanın ve ambalajlamanın yapılması işlemlerinden geçmektedir[25].

Peynir altı suyu bileşimi ve bileşimindeki fonksiyonel özelliklerinden dolayı bazı tatlandırıcı maddeler (siklamat ile sıklıkla sakarin), stabilize ajan ilave edilmiş basit diyetetik içecekler ile elmalı yada bazı tropik meyveli içeceklerin üretiminde kullanılan iyi bir hammadde durumundadır. Bu içeceklerin enerji değeri çok düşük(104-113 kJ/100mL) olduğundan dolayı geniş tüketicilerin oluşturttuğu gruplar tarafından tüketilmesine olanak sağlamaktadır[25].

Peynir altı suyu içermiş olduğu bazı özelliklerden ötürü bira türü içeceklerin yapılmasında kullanılabilecek oldukça elverişli hammadde durumundadır. Bunun yanında deproteinize asit peynir altı suyuna karamelize şeker ile sakkaroz, meyve aroması, bira mayası ve su ilave edildikten sonra karışım şişelenerek, 18°C' sıcaklıkta 8 ile12 saat süresince fermantasyona bırakılmasıyla peynir altı suyu şampanyasının üretimi gerçekleştirilir[4].

5.2.Peynir Altı Suyunun Tıp Ananında Kullanımı

Peynir altı suyunun proteinleri içeriğinde var olan geniş spektrumlu kimyasal, fiziksel ile biyolojik özelliklerden dolayı zengin yapıda protein karışımı durumundadır. Orta çağ dönemlerinde peynir altı suyunun proteinleri bazı özelliklerinden dolayı insanlarda hastalıklara karşı koruma ile terapotik özellikleri olduğu, ayrıca bazı hastalıkları tedavide Peynir altı suyunun sıkça kullanılmış olduğu bildirilmektedir. Bu dönemde kurulan tedavi merkezlerinde obezite, zehirlenmeler, bağırsak tıkanması, , böbrek rahatsızlıkları ile sindirim rahatsızlıkları ile karaciğer hastalıkları gibi hastalık ve rahatsızlıkların tedavisi için insanlığa hizmet ve-

rilmiştir. Günümüzde ise bağışıklığı artırıcı ile anti-bakteriyel özellikteki serum proteinleri bazı hastalıkların tedavisinde kullanılabilmektedir[4].

Hayvanlar üzerinde yapılmış olan çalışmalarda peynir altı suyunun ilave edilmesinin tümör oluşmasını engellediği ve dolayısıyla kanser olma riskinin azalttığı ortaya konulmuştur. Peynir altı suyunun proteinleri Sistein konsantrasyonu yüksek olmasıyla birlikte glutation üretimin artmasını sağlayan tek proteindir. Peynir altı suyunun proteinleri, hücre içindeki ana antioksidanlardan biri olan glutationun sentezi olayında sisteince zengin olan proteinlerin teşvik edilmesiyle antioksidan kapasitesini artırır[1].

Peynir altı suyunda bulunan proteinler, içeriğindeki yüksek kaliteli proteinler ile yüksek dal zincirli amino asitlerinden dolayı kas yapıcı katkılar diye kullanılması yaygındır. Bunun yanında fonksiyonel gıda olarak peynir altı suyu hepatit B, kardiovasküler hastalıklar, kanser, osteoporoz, HIV hastalıklarının tedavisinde hatta kronik olan streslerin tedavileri uygulamasında önem kazanmakta[5].

5.3. Peynir Altı Suyunun Kozmetikte Kullanımı

İnsan cildindeki doğal nemlendirici faktörler (NMF) peynir altı suyu proteinlerinde var olan düşük molekül ağırlıklı bileşenlerle benzer özelliklere sahiptir. Peynir altı suyu ürününün işlenmesiyle, peynir altı suyu konsantrat veya izolatı üretimi esnasında ortaya çıkan ve kozmetikte kullanım için uygun olan peynir altı suyu mineralleri elde edilmektedir. Kozmetik endüstrisinde sıkça kullanılan hyalunorik asit ile peynir altı suyundan elde edilen bu maddeler benzerlik göstermektedir. Bundan dolayı, kozmetik ürünlerden bebekler için üretilecek olan sabun ile losyonların içerisinde peynir altı suyundan elde edilen bu maddeler de kullanılabilmektedir. Ayrıca yapılan klinik deneylerde peynir altı suyuyla elde edilecek olan kozmetik ürünlerin deri yangısı hastalığına iyi geldiği gösterilmiştir[4].

Peynir altı suyu proteinleri jelleşme su bağlama, emülgatör ve köpük oluşturma, özellikleri ile ön plana çıkmakta. Hidrolize peynir altı suyu proteinleri, kozmetik endüstrisinde güvenli ürün olarak ifade edilen fonsiyonel ingradientler içerisinde yer almaktadır. Peynir altı suyu çok iyi saç bakımı ürünüdür. Peynir altı suyu saçları besleyerek güçlenmesi ile yumuşamasını sağlar. Peynir altı suyu düşük miktarda asitli olduğunda kafa derisini de besleme özelliği bulunur. Peynir altı suyunun aknelere iyi geldiği ve aknelerin giderilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca peynir altı suyu proteini cildin parlaklığını da artırmakta olup bu amaçla peynir altı suyu banyoları önerilmektedir. Peynir altı suyunun düşük asit yapısından dolayı cildin pH seviyesinin düzenlenmesi ile deri hücrelerinin yenilenmesi olaylarına destek sağlamaktadır. Bunların yanında yorgun göz ile göz altılarının tedavisinde soğuk peynir altı suyu torbalarının kullanılabileceği belirtilmektedir [5].

5.4. Peynir Altı Suyunun Bebek Mamalarında Kullanımı

Peynir altı suyu proteinleri bebek mamalarının yapımında yüksek oranda katılabilmektedir. Peynir altı suyunda bulunan α-laktalbumin ile β-laktoglobulinler bebeklerin beslenmesi için gerek duyulan amino asitleri içermesi nedeniyle normal büyüme ile gelişmenin üzerine olumlu etkiler sağlamaktadır. Yapısı ve kompozisyonu özellikleri yönünden anne sütünde bulunan temel proteine benzediğinden dolayı peynir altı suyundan elde edilen saf α-laktalbumin bebek mamalarının yapımında kullanılmaktadır. Peynir altı suyu proteinlerine ısıl işlem uygulayarak hipoalerjik bebek mamalarının üretilmesi uygun ve basit olan bir stratejidir[5].

5.5. Peynir Altı Suyunun Hayvan Beslenmesinde Kullanımı

Peynir altı suyunu hayvanlarda iki şekilde kullanılmaktadır. Bunlar;

a) Sıvı Halde: Peynir altı suyu ile çiftlik hayvanları beslenirken doğrudan ya da yemlere işlenmesinden sonra kullanılabilmektedir. Genel olarak tahıllarla birlikte karıştırılıp "karışık yem" olarak hayvanlara verilmektedir.

b) Konsantre Edilmiş Halde: Sıvı halde kullanılan peynir altı sularına göre peynir altı suyu tozları daha pahalıdır. Fakat tozların sıvılara göre daha uzun süre muhafaza edilebilmesi imkanı olmasından dolayı hayvanların beslenmesinde ön plandadırlar. Yapılan bir çalışmada laktoz içeriği %40 ile %60 arasında olan peynir altı suyu tozuyla beslenen hayvanlar ile mısır yoğunluklu rasyonlar ile beslenen hayvanlar arasında ağırlık kazancı yönünden bir fark olmadığı, ayrıca bir probleme de sebep olmadığı sonucuna varılmıştır[1].

Daha fazla geviş getiren hayvanlar üzerinde yapılmış olan çalışmalarda kur otların su yerine peynir altı suyuyla kuru otların yumuşatılarak hayvanlara verilmesi sonucunda, yemlerdeki kuru maddenin sindirile bilirliğinin belirgin olarak arttığı ve yemin içerisine % 5 civarında peynir suyu katılması sonucunda yemdeki kuru maddeyle birlikte fosfor ve ham proteinden yararlanma oranlarında artış sağlandığı ifade edilmektedir[4].

Peynir altı suyu, genel olarak tahıllara ilave edilerek özellikle de kepeğe karıştırılmak suretiyle kullanılmaktadır. Bunun yanında, B gurubundan vitaminlerce zengin içeriğe sahip olduklarından civcivlerin beslenmesinde tercih edilerek kullanılmaktadır[17].

Bir süt ineğine kuru madde oranı düşük olan peynir altı suyundan günde ortalama 35-40 litre (en yüksek 50-70 kg) verilebilir. Bu miktarlarda tüketim yapılması durumunda düşük selüloz içerikli kaba yemlerin tüketimlerini azaltmaktadır. Süt ineklerine aç oldukları durumda kısa zaman içerisinde yüksek miktarda peynir altı suyu verilirse asidozis, timpani gibi metabolik bozuklukların meydana gelmesine yol açabileceği hatta ölüme neden olabilir. Süt sığırlarını peynir altı

suyu tüketmeye alıştırmak için kısa süreliğine (5-10 saat) su içmeleri engellenebilir. Besi sığırı rasyonları içerisin dede peynir altı suyu kullanılabilir[5].

5.6. Peynir Altı Suyunun Toprak ve Tarımsal Uygulamalarda Kullanımı

Topraklarda peynir altı suyu kullanılmadan önce bazı tedbirler alınmasında yarar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi, sulamada kullanılan su kaynaklarının konumu tasarlanırken, kullanılacak sulama suyu yeraltı sularını kirletmeyecek şekilde olmasına dikkat edilmesidir. Yapılan bazı çalışmalarda sodyum oranları % 15'den yüksek olan bazik toprakların iyileştirilmesinde peynir altı suyunun kullanılması sonucunda, topraktaki sodyum adsorpiyon oranını, Na yüzdesi ile pH'sını düşürerek toprak flokulasyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, çok fazla oranda peynir altı suyu uygulaması ise verimin azalmasına sebebiyet verebilmektedir. Çok fazla miktarda yağış alan yerleri elverişli bir hale getirilmesi için asit toprakların üzerine peynir altı suyunun gübreleme özelliğinin olduğu gösterilmiştir. Peynir altı suyu kullanımıyla, aşınmış olan (erozyona uğramış) ya da alkali olmayan toprağın yapısını, agregat kararlılığının arttırılması yoluyla, geliştirebildiği belirtilmiştir [5].

Yapılan araştırmalarda peynir altı suyunun bitki virüslerinden bazılarına karşı inhibitör etki özelliği göstermiştir. Araştırma yapanlar arpaların yüzeylerine peynir altı suyu püskürtülmesiyle, bir tür virüsün bitkilerin yüzeyinden geçmesini ve tarlada virüsün yayılma olayının engellendiğini göstermektedirler. Bu olaydaki antiviral etkinin peynir altı suyu içerisindeki proteinlerle ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır [5].

Yapılan diğer bir çalışmada domatesin yapraklarına 6 gün süreyle peynir altı suyunun püskürtülmesi işlemiyle, domates mozaik virüsü belirgin olarak aktivitesinin azalttığı belirlenmiştir. Bunun yanında peynir altı suyunun salatalık ile tütünlerde gelişebilme özelliği gösteren bazı virüsler üzerinde de etkili olabildiği gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada turunçgillerde zarar yapan kirpik kanatlı böceklerin yakalanmasında peynir altı suyunun tuzak yemi olarak kullanılma potansiyelinin olduğu bildirilmektedir. Kirpik kanatlı böceklerin ticari boyutta kontrol edilebilmesi için peynir altı suyu ile floksin B fotoaktif boyasının kombine edilmesi yapılmaktadır [5].

5.7. Peynir Altı Suyunun Gıdalarda Katkı Maddesi Olarak Değerlendirilmesi

Gıda ürünlerinde peynir altı suyu proteinlerinin istenen performansı, protein işlevselliği olarak tanımlanabilecek bir başka özelliktir. Bir içecekte, uygun koşullar altında çözünürlük birincil bir gerekliliktir. Çorbalarda ve soslarda, peynir altı suyu proteinlerinin ısı kaynaklı koyulaşma ve stabilize edici özellikleri vardır.

Ayrıca sıvı bebek mamasında ısıya dayanıklı emülsifiye sağlaması, formüle edilmiş yiyeceklere sıklıkla uygun koşullar altında istenen aromaların bağlanması ve salınmasına destek olması. Peynir altı suyu proteinleri, kalsiyum, çinko gibi biyolojik olarak kullanılabilir minerallerin bağlanmasını da destekleyebilir[9].

Tablo 4.1. Gıda Sistemlerindeki Tipik Fonksiyonel Özellikleri[9].

İşlevsel Özellik	**Aksiyon Modu**	**Gıda Sistemi**
Çözünürlük	Erir	İçecekler
Su soğurumu	Su bağlayıcı	Et / Fırın
Viskozite	Koyulaştırma	Çorbalar / Sos
Jelleşme	Yapı oluşturan	Et Balık
Emülsiyon özellikleri	Emülsifiye	Bebek maması
Yağ emilimi	Serbest yağ bağlama	Sosisler
Köpürme özellikleri	Havalandırma	Çırpılmış tepesi
Lezzet bağlama	Bağlama / Bırakma	Formüle edilmiş gıdalar
Mineral bağlama	Spesifik adsorpsiyon	Besleyici gıdalar

5.7.1. Peynir Altı Suyunun Fırın Ürünlerinde Kullanımı

Özellikle püskürtme yöntemiyle kurutulan fırıncılık ürünleri üretiminde peynir altı suyu tozunun türevleri daha yararlı fonksiyonel özellikler gösterebilmektedir. Fırın ürünlerinde kısmen demineralize edilmiş peynir altı suyu tozu türevleri tercih edilebilmektedir. Direk peynir altı suyunun tozu kullanılması durumunda, Kullanılacak oranının % 1ile 7 arasında olması gerekmektedir[20].

Uygun. (219) yapmış olduğu çalışmada, poğaça üretiminde yağ ikamesi olarak Peynir altı suyu tozu kullanmanın poğaçanın kalitesine etkisini incelenmiş olup poğaça formülasyonunda yağ yerine üç farklı demineralizasyon seviyesine sahip (% 50,% 70 ve % 90) demineralize PAST örnekleri (D50, D70, D90), farklı ikame oranlarında (%40, 50, 60 ve 80) eklenmiş ve sonuçlar "kontrol örnek" olan geleneksel poğaça ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak; hamur örneklerinin sertlik değerleri, farklı oranlarda yağ azaltma formülasyonlarından hazırlanan hamur örnekleri arasında bir korelasyon tespit edilememiştir [31].

Ekmek üretiminde peynir suyu tozu ile protein konsantratının kullanılmasıyla; ekmekteki besin değerinin artmasına, ekmeğin oluşmasıyla pazara arz edilen ekmeklerin kalitelerine olumlu olarak etki sağlamaktadır. Ekmek yapımı sırasında kullanılacak peynir suyuna uygulanması gereken tüm işlemlerde esas olan Karbonhidrat Protein konsantrasyonunun ekmek yapımında istenilen düzeye getirilmesidir[32].

Yapılan bir çalışmada mayasız ve mayalı hamurlarda peynir altı suyu protein

konsantresi tozuyla yayık altı suyunun tozu birlikte ve farklı oranlarda kullanılarak ekmeğin kalitesi üzerinde etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda peynir altı suyunun protein konsantresi ve yayık altı suyu tozlarının birlikte kullanılması ile ekmeklerin, protein ile mineral yönünden zenginleştirme ve duyusal özelliklerinin geliştirilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir[5].

Demir v.d., (2009) yapmış oldukları bir araştırmada, peynir altı suyunun, ekmek kalitesi üzerine etkisi ile ekmek üretimi sektöründe değerlendirilmesi imkânları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, ekmek üretimine %2 oranında peynir altı suyu katılması, ekmeğin hacim, hamurun reolojik özelliklerinde, kabuk rengi, spesifik hacim, ekmek içi tekstürüyle renk değerlerinde, katkısız şahit ekmekler ile farklı katkı oranlarına göre istatistiki olarak ($P<0.05$) olumlu yönde sonuçlar verdiklerini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmayla, ekmek yapımında, kuru maddelerinin oranı üzerinden peynir altı suyunun %2 oranlarında kullanılabileceği görülmüştür[33].

5.7.2. Peynir Altı Suyunun Et ve Et Ürünlerinde Kullanımı

Peynir altı suyu et ile emülsiyon et ürünlerinin işlenmesiyle üretilmesinde demineralize peynir altı suyu tozu, peynir altı suyu protein konsantratları ile denatüre laktalbumin olarak belli oranda başarılı olarak kullanılabilmektedir. Balıklar, frankfurter ve tavuk etleri gibi başka proseslerde peynir altı suyunun % 5,5 civarındaki oranlarda kullanılabileceği bildirilmektedir[3].

Peynir altı suyunda bulunan proteinlerin su tutma kapasitesi, emülsifiye etme ve yağ bağlama fonksiyonları özellikleri nedeniyle de et teknolojisinde kullanım alanı bulmaktadır[26].

Peynir altı suyunun proteinleri sucuk, sosis ve salam gibi et ürünlerinin üretiminde maksimum % 2 oranında katkı maddesi olarak kullanılabilmektedir. Günümüzde et endüstrisinde daha düşük maliyetli, yüksek proteine içeriğine sahip, daha kararlı olarak yapısal ve besinsel özelliklere sahip ürünler üretebilmek amacıyla peynir altı suyunun protein konsantresi veya peynir altı suyunun tozları kullanılmaktadır[5].

5.7.3. Peynir Altı Suyunun Süt ve Süt Ürünlerinde Kullanımı

İçme **Sütünde: Peynir** altı suyu proteinleri ile % 1,5 civarında yağ içeren sütü, zenginleştirilmesiyle birlikte protein miktarı artırılarak sütte az yağın sebep olduğu zayıf tadın giderilebilmesiyle süte normal dolgun tadının kazandırılması sağlanabilmektedir. Peynir altı suyu proteinleri ile zenginleştirilmiş sütün en uygun proteini miktarı % 3,3 oranında olmaktadır [32].

Yoğurt Üretiminde:

Peynir altı suyunun tozu ile peynir altı suyunun protein konsantraları kullanılarak yoğurtlarda sıkı bir yapı kazandırmak, su bırakma olayını azaltılabilmesi ile farklı bir aroma katmak amacıyla kullanılır[6].

Yoğurt mixinde % 1 - 2 oranında peynirsuyu kuru maddesi, yağsız süttozu ile birlikte ilave edilmek koşulu ile başarıyla uygulanabilir[32].

Dondurma Yapımında:

Dondurma yapımında kullanılan yağsız süt tozunun % 25'i yerine Ultrafiltrasyon veya iyon değiştiricileri yoluyla elde edilen iyi kalitedeki peynir suyu protein konsantratı, ilave edilebilir. Yağsız süt kuru maddesinin bir kısmı peynir suyu protein konsantratı ile tamamlandığında arzu edilen strüktrü için karışımda Laktoz: Su oranı 10: 100 olmalıdır. UItrafiltre peynir suyu protein konsantratı yağsız süt kuru maddesinin tamamı yerine, kullanılsa bile karışıma Kazein ve Kalsiyum ilavesi gerekmektedir[32].

5.8. Peynir Altı Suyunun Sporcu Beslenmesinde Kullanımı

Peynir altı suyu içerisinde yüksek kalitede proteinler içermeleri nedeniyle sporcu içeceklerinde bileşen olarak kullanılabilmektedirler. Yapılmış bazı araştırmalarda, atletimizle uğraşan sporculara peynir altı suyu proteinlerinin bazı yararlar sağlayacağı doğrultusundadır. Yapılan klinik çalışmaların bazıları, sporcuların diyetlerinde bulunan peynir altı suyu proteinlerinin doğrudan performansı arttırdığını göstermiştir. Peynir altı suyu protein takviyeleri genel olarak diğer proteinlerin kaynaklarına göre daha fazla miktarda temel amino asit içermektedirler. Bu temel amino asitler kaslardaki protein sentezinde gereklidir[5].

Peynir altı suyu proteinlerinin kolayca suda çözünme özelliğine sahip olmasından dolayı diğer bir sıvıyla kolay olarak karışabilmelerine olanak sağlar. Bu kolay karışabilme olayından dolayı sporcuların antrenman öncesi, sırasında veya sonrasında tüketilebilmesi kolaylığı sağlar[5].

5.9. Peynir Altı Suyunun Enerji Üretiminde Kullanımı

Peynir altı suyu, organik madde bakımından yüksek içeriğe sahip olması ve tamponlama kapasitesinin düşük olması ile karakterize edilmektedir. Bu özelliklerinden ötürü peynir altı suyunun direkt olarak anaerobik işlemi görmesi ile birlikte hızlı bir asitlik olayının gelişmesi sonucunda düşük bir biyogaz üretimi gerçekleşmektedir. Bu sebeple peynir altı suyunun tek başına değil de diğer bitkisel atıklarla ve / veya gübre ile karıştırılarak enerji üretilmesinde daha da verimli hale geldiği bildirilmektedir. Yapılmış olan bir çalışmada peynir altı suyu ile büyükbaş hayvanın dışkılarının birlikte kullanılmasıyla anaeroebik parçalanma ola-

yının sonucunda biyogazın üretilmesi gerçekleştirilmiştir[5].

Yapılan başka bir çalışmada ise, iki basamaklı olan anaerebik bir proses kullanılmış olup; yapılan denemede ön işleme tutulmuş ambar darısından % 55 oranında, peynir altı suyundan %40 oranında ve inek gübresinden% 5 oranında karışım yapılıp karıştırılarak hidrojen ile metan üretimi gerçekleştirilmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada peynir altı suyuna, meyve ve sebze endüstrisinde elde edilen artıkların karıştırılmasıyla biyohidrojenin üretilmesi çalışmaları yapılmıştır[5].

Ülkemizde peynir altı suyundan tek ve iki basamaklı sistemde biyogaz üretimi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiş, çalışmada peynir altı suyunu tavuk gübresi ve inek gübresinden oluşan farklı kuru maddeli karışımlar oluşturulması sonucunda 595 litreye kadar biyogaz ürünü elde edilmiştir[34].

6. Sonuçlar

Teknolojik gelişmeler ve günümüzde tüketicilerin fonksiyonel gıdalara eğiliminin artan ilgisiyle beraber peynir altı suyunun herhangi bir isleme tabi tutulmadan kullanılabileceğinin yanında, fermantasyon yoluyla veya kurutma konsantre etme ya da daha ileri teknolojilerden yaralanarak günümüzde çeşitli peynirlerin üretimi, unlu mamuller, şekerlemeler, et ürünleri, soslar, çorbalar, alkolsüz ve alkollü içecekler, kozmetik sanayii, ilaç endüstrisi ve hayvan beslenmesi gibi farklı alan ve sektörlerdeki çok çeşitli ürünlerin üretilebilmesinde kullanılabilecek süt endüstrisinin kıymetli bir yan ürünü durumunda olduğu anlaşılmaktadır.

Hala ülkemizde yüksek oranda atık ürün durumunda olan Peynir altı suyunun işleme alınmayarak doğrudan çevreye bırakılması durumunda çevre kirliliğine ve içerisinde bulunan yüksek değerdeki proteinleri ile diğer bileşenlerinden faydalına mamasından dolayı önemli bir ekonomik kaybın oluşmasına yol açmaktadır. Bu sebeplerden dolayı peynir altı suyu ve ürünlerinin endüstride kullanılmasıyla hem çevreye vereceği kirliliğin önlenmesi ile gıda kayıplarının önlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu nedenlerle çevre, ekonomik ve sağlık üzerinde olumlu etkilere sahip besleyici değeri yüksek ve geniş uygulama alanına sahip olan peynir altı suyu ve bileşenlerinin özellikleri ve faydaları hakkında toplum bilinçlendirilmeli ayrıca peynir altı suyu üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapılarak tüketile bilirliğinin artırılması gerekir.

Kaynaklar

[1] Türkdayı, A. (2017). Peynir Altı Suyunun Değerlendirilmesi, Lisans Tezi, Avrasya Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi.

[2] Önür Yüksel, Z. Çelik, K. (2016). Peynir Altı Suyu Ürünlerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı, SonçağMatbaacılık Yayıncılık, 1-2 s.

[3] Bakırcı, İ. Kavaz, A. (2006). "Peynir Altı Suyunun Değerlendirilme Olanakları", 9. Gıda Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 78-80 s.

[4] Alpkent, Z., Göncü, A. (2003). Peynir Suyu ve Peynir Suyu Proteinlerinin Gıda, Kozmetik ve Tıp Alanlarında Kullanımı, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Dergisi, 15, 26-30 s.

[5] Çelik, K. (2016). Süt Sektöründe Atık Değerlendirme ve Çevresel Etkilerinin Yenilikçi Yaklaşımlar, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.

[6] Dinçoğlu, A.H., Ardıç, M. (2012). Peynir Altı Suyunun Beslenmemizdeki Önemi ve Kullanım Olanakları. Harran Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 1, 54-60 s.

[7] Smithers, G.W. (2008). Whey and Whey Proteins- From, Gutter-To-Gold, International Dairy Journal, 18, 695-704 pp.

[8] Özdemir, İ. (2018). Peynir Altı Suyunun İşlenmesinde Membran Filtrasyon Yöntemlerinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[9] De Wit, JN. (2001). Lecturer's Handbook On Whey and Whey Products. European Whey Products Association 14, Rue Montoyer 1000 Brussels, Belgium, 91 P.

[10] Güzeler, N., Esmek,E, M., Kalendar, M. (2017). Peynir Altı Suyu ve Peynir Altı Suyunun İçecek Sektöründe Değerlendirilme Olanakları, Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. 32(2): 27-36 s.

[11] Özçelik, B. (2013). Vıtreoscılla Hemoglobini'nin Peynir Altı Suyundan Biyoetanol Üretimine Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

[12] Aktosun, H. (2017). Yukarı Akışlı Anaerobik Çamur Yataklı Reaktörde Peynir Altı Suyundan Biyogaz Üretiminde Ön Arıtım Reaktöründeki Dönüşümlerin Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[13] Will, B. (2012). Fıfty Shades Of Whey, Brink Consulting Group.com, Framingham, Massachusetts.

[14] Ozcan T., Delikanli B. (2011). "Gıdaların Tekstürel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Peynir Altı Suyu Protein Katkılarının Fonksiyonel Etkileri", Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 2, 77-88 s.

[15] Damar Hüner. İ. (2016). Peynir Altı Suyunun Saflaştırılmasında Kullanılan Plazma Modifiye Membranların Kirlenme Karakteristiklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[16] Karagözlü, C., Bayarer, M. (2004). Peynir Altı Suyu Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 41, 2, 197-207 s. [17] Kavaz Yüksel, A. Yüksel, M. ve Ürüşan, H. (2019). Peynir Altı Suyunun Çeşitli Özellikleri ve Kullanım Olanakları, Kahramanmaraş Sütçü İmama Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22, 3, 114-125 s.

[18] 2018 Süt Raporu, Dünya ve Türkiye'de Süt Sektör İstatistikleri. https://ulusalsutkonseyi.org.tr/2018-sut-raporu-2618/, Erişim : 29.12.2020.

[19] Cemiloğlu, M. (2019). Peynir Altı Suyundan Farklı Tekniklerle Protein Konsantresi Ürünlerinin Eldesi, Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.

[20] Mete, H. (2012). Peynir Altı Suyunun Ekmekçilikte Değerlendirilmesi ve Ekonomik Önemi, Tekirdağ S.M.M.M. Odası, Sosyal Bilimler Dergisi, 1, 1-10 s.

[21] Kaya, N. (2019). Elektrodiyaliz (Ed) Yöntemi İle Peynir Altı Suyu Demineralizasyonu ve Proses Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[22] Özcan, T. ve Delikanlı, B. (2011). Gıdaların Tekstürel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Peynir Altı Suyu Protein Katkılarının Fonksiyonel Etkileri, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, 2, 77-88 s.

[23] Özdemir, A. (2018). Büyüme Dönemindeki Oğlaklarda Peynir Altı Suyu Tozunun Kullanım Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[24] Başaran, B.E., Güzelyurt. M., Okur, Ö.D. (2020). Peynir Altı Suyunun İçeceklerde Kullanılması, Gıda Mühendisliği Dergisi, 45, 51-59 s.

[25] Yerlikaya, O., Kınık, Ö., Akbulut, N. (2010). Peynir Altı Suyunun Fonksiyonel Özellikleri ve Peynir Altı Suyu Kullanılarak Üretilen Yeni Nesil Süt Ürünleri, Ege Üniversitesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Gıda Dergisi, 35, 4, 289-296 s.

[26] Bekiş, P. (2019). Peynir Altı Suyunun Kefirde Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[27] Dedebaş, T. (2009). Peynir Altı Suyundan Ultrafiltrasyon Yöntemi İle A-Laktoalbumin Eldesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[28] Özel Yavuz, B. (2017). Zenginleştirilmiş Peynir Altı Suyu İle Kefir Biyokütlesi Üretimi, Proses Parametrelerinin Optimizasyonu ve Fermantasyon Kinetiğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[29] Yaşar, K., ve Bozdoğan, A. (2018). Effect of The Use of Different Whey Proteins on Some Properties of Sahlep Beverage Prepared from Functional Sahlep Powder, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6, 5, 520-523 s.

[30] Güven, N., Yetim, H., Cankurt, H. (2019). Siyah Havuç Suyu Konsantresi ve Peyniraltı Suyu Kullanılarak Tuzu Azaltılmış Şalgam Suyu Üretim İmkanlarının Araştırılması, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 15, 599-610 s.

[31] Uygun, A.İ. (2019). Peynir Altı Suyu Tozunun Poğaça Üretiminde Yağ İkame Maddesi Olarak Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

[32] Oysun G. (1983). Peynir Altı Suyunu Değerlendirme Olanakları, 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fkültesi Dergisi, 6, 313-316 s.

[33] Demir, M. K., Elgün, A., & Argun, M. Ş. (2009). Sütçülük yan ürünlerinden peynir altı, yayık altı ve süzme yoğurt suları katkılarının bazı ekmek özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma, Selçuk
Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 34, 2, 99-106 s.

[34] Taşdemirci, E. (2011). Tek ve iki kademeli deney sisteminde peynir altı suyundan biyogaz *üretiminin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi , Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

7. Bölüm

Gypsophila pilosa Hudson. BİTKİ SU EKSTRAKTININ ALLELOPATİK ETKİSİ

Melih YILAR[1]
Ahmet Sefa GÜNDOĞDU[2]
Kağan Onur KARDAŞ[3]

1 Sorumlu yazar, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü
melih.yilar@ahievran.edu.tr

2 Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

3 Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

GİRİŞ

Doğada yayılış gösteren çok sayıda bitki, allelopatik maddelerin (allelokimyasalların) salınımı yoluyla bitki tohumlarının çimlenmesini ve fide gelişimini engellemektedir. Bu bileşikler, bitkilerin canlı dokularından ortama salıverilebildikleri gibi ayrışan bitki kalıntılarından da bırakılarak topraklarda birikir(Rice, 1984; Narval ve ark., 1999). Bazı sekonder metabolitler, allelopatik etkiler gösterdiklerinden dolayı allelokimyasallar doğal kominiteler içerisindeki etkileşimlerde önemli rol oynamaktadırlar. Bu bitki köklerinin salgıları, entegre tarım sistemlerinde rol oynayan bileşikleri sağlar (Dayan ve ark., 2009). Bitkilerin bünyelerinde bulundurduğu bu allelokimyasallarla yapılacak biyoanaliz çalışmalarından elde edilecek sonuçlar, kültür bitkilerine zararlı olmayıp yabancı otları öldüren doğal seçici herbisitlerin keşfedilmesine imkan sağlayabilir.Bununla birlikte, allelokimyasalların çimlenme üzerindeki fizyolojik etkileri hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Ortaya çıkan allelopatik etki, allelokimyasalların bireysel etkilerinden ziyade sekonder metabolitlerin sinerjistik aktivitelerini bir sonucudur (Quayyum ve ark., 2000; Erez ve Fidan, 2015).

Çeşitli bitki ekstraktlarının bileşenleri(fenolik bileşikler ve diğerleri) fitotoksik etkiye sahiptirler. Bu fitotoksik etkiler tohum çimlenmesinin inhibisyonu iyon dengesini, fitohormon durumunu, enzimleri, fotosentezi ve solunum gibi bitkideki hayatsal faaliyetler üzerine etki ederler.

Caryophyllaceae familyası kuzey yarım kürenin sıcak ve ılıman bölgelerinde, güney yarımkürede ve Akdeniz'de yayılış gösteren, yaklaşık 80 cins, 2100 tür ile büyük çeşitliliğe sahiptir. Gypsophila L. cinsi 126 türe sahip olup Akdeniz bölgelerinde ve İran-Turan'da yayılış göstermektedir(Anonim, 2020). Türkiye'deki *Gypsophila* türleri 100 m'den 2800 m'ye kadar dikey bir dağılıma sahiptir ve çoğu Iran- Turan fitocoğrafik bölgesinde yatay bir dağılıma sahiptir(Korkmaz ve Özçelik, 2018). *Gypsophila pilosa* 1 metreye kadar boylanabilen, ekili tarlalar, yol kenarları, stepler, nadiren Pinus ormanı açıklarında ve kumul topraklarda yetişebilen tek yıllık bir bitkidir(Anonim, 2020a; Korkmaz, 2007). Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında çiçek açan bu bitki, yağlı ot, tarla çöveni olarak bilinmektedir(Anonim, 2020, Anonim, 2020a).

Gypsophila türleri saponin, fenolik ve flavanoid bileşikleri içermektedir (Altay,2018; Ataşlar ve ark., 2019). Bu bileşiklerinde değişik biyolojik aktiviteler sergilediği farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur(Karak, 2019). Bu cinse ait türlerin antibakterial (Servi ve ark., 2019), antimikrobiyal ve antioksidant(Kołodziej ve ark., 2019), Cytotoxic (Altay, 2018) aktiviteleri belirlenmiştir. *G. pilosa* türünün antimikrobiyal aktiveye sahip olduğu Ataslar ve ark. (2019) tarafından saptanmıştır. Ancak bu türün allelopatik aktivitesi üzerine herhangi bir çalışma yürütülmemiştir.

Bu çalışma ile Kırşehir İli'nde doğal yayılış gösteren *G. pilosa* bitki su ekstraktının farklı kültür ve yabancı ot türleri üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL-METOT

***Bitkilerin toplanması ve kurutulması*:** Denemede kullanılan *Gypsophila pilosa* bitkileri (Resim 1) Kırşehir İli'nden 2018-2019 vejetasyonunda toplanmış, oda koşullarında gölgede kurutulmuşlardır. Kurutulan bitkiler öğütülerek denemelerde kullanılana kadar muhafaza edilmişlerdir.



Resim 1. *Gypsophila pilosa* Hudson. bir görünüş

Bitki ekstraktlarının elde edilmesi: Öğütülmüş bitki materyalinden 200 gr alınarak 1 litrelik erlanmayere konmuş ve üzerine 1 litre saf su ilave edilmiştir. Orbital çalkalayıcıda 120 rpm de 24 saat çalkalandıktan sonra filtre kağıdından süzülerek katı artıklar uzaklaştırılmıştır(Resim 2). Çalışmada kullanılan diğer dozlar % 1, % 5, % 10'luk dozlar stok çözeltiden saf su kullanılarak seyreltierek elde edilmiştir. Ekstraktlar denemede kullanılıncaya kadar +4 ºC de buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Resim 2. Bitki örneklerinin kurutulması ve ektrakte edilmesi

Allelopatik potansiyelin belirlenmesi: 9 cm çaplı petri kaplarına 2 kat halinde kurutma kağıdı yerleştirilmiş, üzerine test bitkilerine ait tohumlar (25'er adet) homojen olarak dağıtılmıştır. Hazırlanmış farklı konsantrasyonlarda ekstraktlar (% 1, % 5, % 10, % 20) ve kontrol amaçlı saf su kullanılarak petri kaplarına 5 ml ilave edilerek nemlendirilmiştir(Resim 3). Petri kapları ortalama 24 ºC de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık koşullarda 3 hafta süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda test bitkilerine ait tohumların çimlenme oranı ile kökçük ve sürgün boyları belirlenmiştir. Deneme 4 tekerrür ve 2 kez tekrarlanmıştır(Yılar ve ark., 2014).



Resim 3. Bitki ekstraktlarının petri kaplarına ilave edilmesi

Verilerin analizleri: Denemelerde muameleler arasındaki farklılıkların önem dereceleri varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiş, DUNCAN testi kullanılarak ortalamalar karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 15.0 bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır.

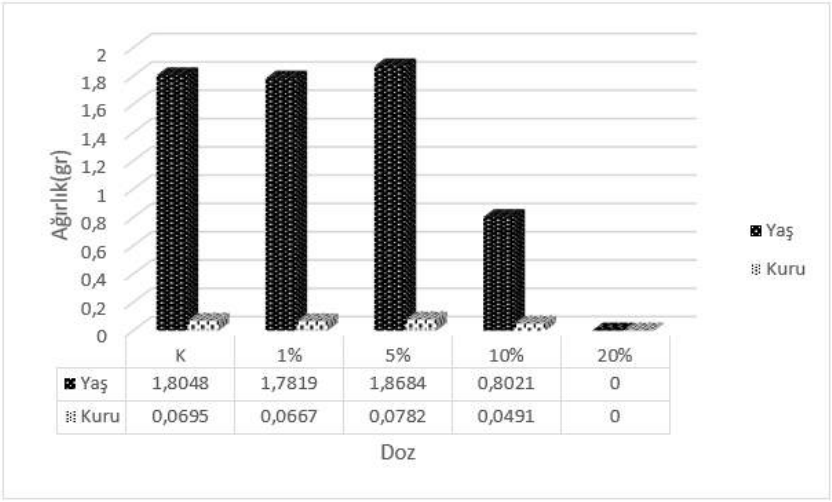
BULGULAR ve TARTIŞMA

Yürütülen deneme sonucuna göre *G. pilosa* su ekstraktları test bitkileri gelişimi üzerine istatistiki olarak önemli seviyede etki göstermiştir. Bu etki test bitkisine ve artan doza bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Bitki su ekstraktı marul bitkisinin tohum çimlenmesi, kök-sürgün gelişimini %20'lik dozda tamamen inhibe etmiştir(Çizelge 1). Marul bitkisinin gelişimini engellemesine paralel olarak bitki yaş ve kuru ağırlıklarında da önemli bir engelleme etkisi sergilemiştir(Şekil 1).

Çizelge 1. Marul gelişimi üzerine bitki ekstraktının etkisi

Doz	% çimlenme	Kök Uzunluğu(mm)	Sürgün uzunluğu(mm)
Kontrol	$86.0^{a*}\pm2.44$	$7.90^{a}\pm0.24$	$19.12^{a}\pm0.20$
1%	$76.0^{ab}\pm4.0$	$6.87^{b}\pm0.94$	$18.30^{a}\pm0.34$
5%	$67.0^{bc}\pm3.41$	$4.2^{c}\pm0.04$	$15.8^{b}\pm0.40$
10%	$57.0^{c}\pm9.57$	$4.07^{c}\pm0.35$	$14.77^{b}\pm0.14$
20%	$0.0^{d}\pm0.0$	$0.0^{d}\pm0.0$	$0.0^{c}\pm0.0$

*DUNCAN için aynı sütunda farklı harflerle ortalamalar $p<0,05$ önem düzeyinde farklıdır.



Şekil 1. Bitki ekstraktının Marul yaş-kuru ağırlığı üzerine etkisi

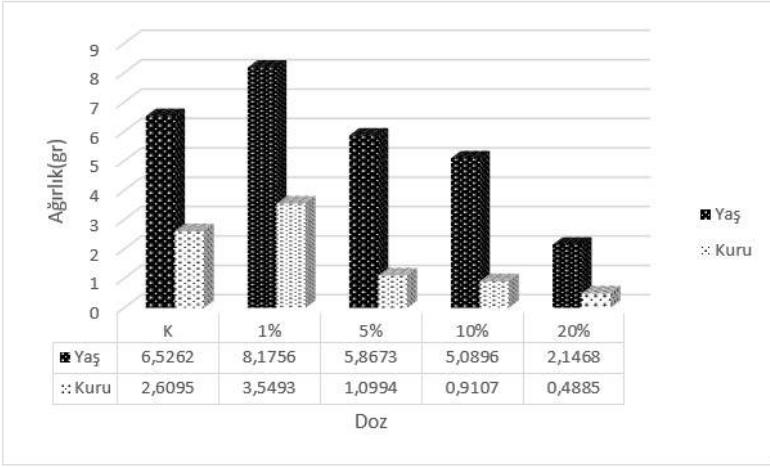
Bitki ekstraktı marul bitkisi aksine buğday gelişimi üzerine yüksek bir etki göstermemiştir. Kontrole göre istatitki olarak 0.05 önem seviyesinde etki önemli bulunsa da buğday bitki ekstraktına karşı en toleranslı test bitkisi olmuştur. Bitki ekstraktı %20'lik dozda buğday tohum çimlenmesini kontrole kıyasla %23, kök gelişimini %74.3 ve sürgün gelişimini ise %68.70 oranında engellemiştir(Çizelge 2). Ancak bitki ekstraktının en küçük dozu(%1) buğday sürgün gelişimini artırmıştır.

Çizelge 2. Buğday gelişimi üzerine bitki ekstraktının etkisi

Doz	% çimlenme	Kök Uzunluğu(mm)	Sürgün uzunluğu(mm)
Kontrol	$100.0^{a*}\pm0.0$	$9.86^{a}\pm0.14$	$8.18^{b}\pm0.21$
1%	$98.00^{a}\pm2.0$	$9.50^{a}\pm0.02$	$10.55^{a}\pm0.15$
5%	$93.00^{ab}\pm1.0$	$5.44^{b}\pm0.08$	$5.49^{c}\pm0.10$
10%	$93.00^{ab}\pm4.43$	$4.31^{c}\pm0.16$	$4.35^{c}\pm0.64$
20%	$77.00^{b}\pm10.24$	$2.53^{d}\pm0.26$	$2.56^{d}\pm0.49$

*DUNCAN için aynı sütunda farklı harflerle ortalamalar $p<0,05$ önem düzeyinde farklıdır.

Buğday yaş ve kuru ağırlığı üzerine bitki ekstraktı yine olumsuz etki göstermiştir. Fakat bu olumsuz uygulama dozuna göre farklılık düzeylerde gerçekleşmiştir. %1'lik ekstrak dozu bitki sürgün boyu üzerine olumlu etki göstermesi bu dozda bitki yaş ve kuru ağırlığında artış meydana getirmiştir(Şekil 2). Uygulanan bitki ekstraktlarının düşük dozları bazı bitki gelişimleri üzerine olumlu etki gösterebilmektedir.



Şekil 2. Bitki ekstraktının Buğday yaş-kuru ağırlığı üzerine etkisi

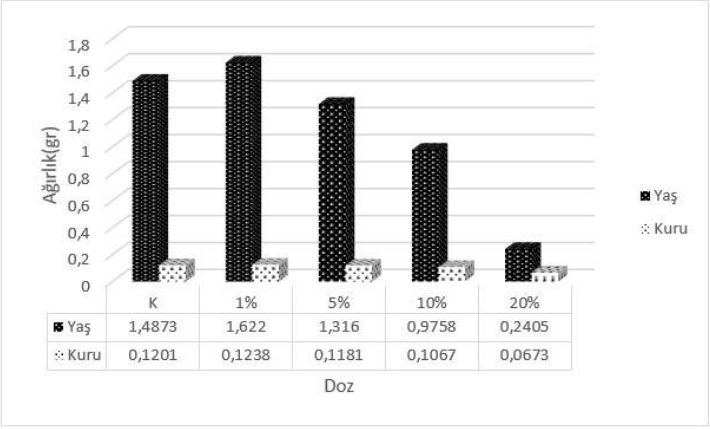
Bitki ekstraktı kültür bitkileri üzerine fitotoksik bulunmuştur. Ancak test bitki olarak kullanılan yabancı ot türleri üzerine de yüksek derecede allelopatik etki göstermiştir. Kıvırcık labada tohum çimlenmesini artan ekstrak dozuna bağlı olarak engelleyici etki göstermiş ve en yüksek dozda %88.3'lük bir etki tespit edilmiştir. Kontrole kıyasla kök gelişimini %98.73, sürgün gelişimini %100 inhibe etmiştir(Çizelge 3).

Çizelge 3. Kıvırcık labada gelişimi üzerine bitki ekstraktının etkisi

Doz	% çimlenme	Kök Uzunluğu(mm)	Sürgün uzunluğu(mm)
Kontrol	$77.00^{a*}\pm3.41$	$0.79^{b}\pm0.02$	$1.83^{a}\pm0.04$
1%	$75.00^{a}\pm1.91$	$1.23^{a}\pm0.10$	$1.80^{ab}\pm0.09$
5%	$76.00^{a}\pm4.32$	$1.06^{a}\pm0.05$	$1.74^{ab}\pm0.02$
10%	$64.00^{b}\pm2.30$	$0.70b\pm0.04$	$1.64^{b}\pm0.04$
20%	$9.00^{c}\pm4.12$	$0.01^{c}\pm0.01$	$0.00^{c}\pm0.00$

*DUNCAN için aynı sütunda farklı harflerle ortalamalar $p<0,05$ önem düzeyinde farklıdır.

Bitki ekstraktı kıvırcık labada yaş ve kuru ağırlığını %1'lik ekstrak dozunda artırmasına karşın %5'lik dozdan itibaren kontrole kıyasla bitki yaş ve kuru ağırlığında azalma meydana getirmiştir(Şekil 3).



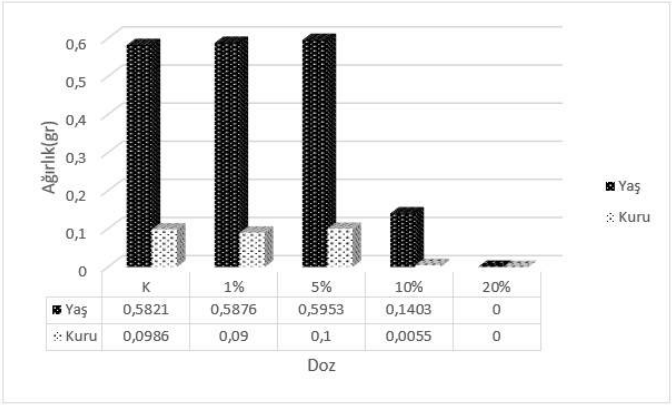
Şekil 3. Bitki ekstraktının kıvırcık labada yaş-kuru ağırlığı üzerine etkisi

G. pilosa su ekstraktı yabancı otlardan aslandişi tohum çimlenmesi, kök-sürgün gelişimini %20'lik dozda tamamen inhibe etmiştir(Çizelge 4). Ancak %1, %5'lik dozlar aslandişi bitkisinin kök-sürgün gelişimini teşvik etmesine rağmen %10'luk dozdan itibaren engellemiştir. Bitki yaş ve kuru ağırlıklarında benzer bir engelleme etkisi tespit edilmiştir(Şekil 4).

Çizelge 4. Aslandişi gelişimi üzerine bitki ekstraktının etkisi

Doz	% çimlenme	Kök Uzunluğu(mm)	Sürgün uzunluğu(mm)
Kontrol	72.00^{a*}±4.89	0.26^{b}±0.14	1.28^{ab}±0.10
1%	69.00^{a}±6.80	0.40^{a}±0.22	1.51^{ab}±0.02
5%	30.00^{b}±8.86	0.28^{b}±0.20	2.20^{a}±0.68
10%	24.00^{b}±2.82	0.20^{c}±0.18	0.90^{b}±0.03
20%	0.00^{c}±0.00	0.00^{d}±0.00	0.00^{c}±0.00

*DUNCAN için aynı sütunda farklı harflerle ortalamalar p<0,05 önem düzeyinde farklıdır.



Şekil 4. Bitki ekstraktının aslandişi yaş-kuru ağırlığı üzerine etkisi

Gypsophila türlerinin allelopatik etkinliği üzerine yürütülmüş bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak bitkinin içerdiği bileşikler ve farklı biyolojik aktivitelerine yönelik çalışmalar mevcuttur.

G. pilosa türlerinin saponinlerce zengin olduğu belirtilmektedir(Özçelik ve Özgökçe, 1999). Bitkilerde var olan bu saponinlerin yürütülen pek çok araştırmalarla biyolojik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Birçok saponin antimikrobial etkiye sahip olup topraktan geçen bazı böceklere karşı bitkiyi koruduğu bilinmektedir. Bazı bitki aksamlarında bitki direncini arttırıcı rol üstlendiği tahmin edilmektedir (Francis ve ark., 2002, İnan, 2006). Saponinler bitki, böcek, mantar ve mikroorganizmalar üzerine geniş biolojik aktivite gösterebilen bileşiklerdir. Düşük dozları bitki köklenmesini düzenlerken, yüksek dozları kök büyümesini azaltmaktadır(Mahmoud, 1996; Francis ve ark., 2002). Yine Gypsophila türlerinin antibakterial aktivitesi Servi ve ark., (2019) tarafından ortaya konmuştur.

Sonuç olarak; *G. pilosa* su ekstraktının artan doza bağlı olarak test bitkilerinde farklı düzeylerde allelopatik etki gösterdiği saptanmıştır. Laboratuar koşullarında elde edilen bu sonuçların saksı ve tarla koşullarıyla desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Altay, A., 2018. Gypsophila aucheri Boiss. Bitkisinin Fenolik İçeriğinin HPLC Analizi ve Gypsophila aucheri Boiss. Ekstrelerinin Antioksidan ve Sitotoksik Aktivitelerinin Araştırılması. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,11(2): 168-181
2. Anonim, 2020. https://kocaelibitkileri.com/gypsophila-pilosa/(Erişim tarihi: 10.10.2020).
3. Anonim, 2020a. https://www.syngenta.com.tr/tek-yillik-dikotiledonlu-genis-yaprakli/yagli-ot(Erişim tarihi: 10.10.2020).
4. Ataslar, E., Guloren, O.T., Filik-İscen, C., İlhan, S. 2019. In vitro antimicrobial and antioxidant activities of four Gypsophila L. species plant extracts. Fresenius Environmental Bulletin. Volume 28 – No. 3:1841-1851.
5. Dayan, F.E., Cantrell, C.L., Duke, S.O., 2009. Natural products in crop protection. Bioorganic & Medical Chemistry, 17:4022-4034.
6. Erez, M.E., Fidan, M., 2015. Allelopathic effects of Sage (Salvia macrochlamys) extract on germination of Portulaca oleracea seeds. Allelopathy Journal, 35 (2): 285-296.
7. Francis, G., Kerem, Z., Makkar, P.S.H., Becker, K., 2002. The Biological Action of Saponins in Animal Systems: a Review, British Journal of Nutrition (2002), 88, 587- 605.
8. İnan, M., 2006. Çukurova koşullarında farklı kökenli çöven (*Gypsophila* sp.) türlerinde kök verimleri ve saponin içeriklerinin araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 90 s.
9. Narwal, S.S., 1999. Allelopathy Update, Vol 1. Basic and Applied Aspects. Science Pubkishers Inc. Enfield New Hampshire, USA.
10. Karak, P., 2019. Biological activities of flavonoids: an overview. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Vol. 10(4): 1567-1574
11. Kolodziej, B., Seczyk, L., Sugier, D., Kedzia, B., Chernetskyy, M., Gevrenova,R., Henry, M., 2019. Determination of the yield, saponin content and profile, antimicrobial and antioxidant activities of three Gypsophila species. Industrial Crops and Products 138.
12. Korkmaz, M., Özçelik, H., 2013. Soil-plant relations in the annual *Gypsophila* (Caryopyhllaceae) taxa of Turkey. Turkish Journal of Botany, 37: 85-98.
13. Korkmaz, M., 2007. Türkiye'de Yetişen Tek Yıllık *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Taksonları Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
14. Mahmoud, S.D.M., 1996. Comparative Study Between Saponin and Natural Auxin on Root Growth of Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) Cutting, International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, Acta Horticulutrae Number. 426, August 1996, p. 635-642

15. Özçelik, H., Özgökçe, F., 1999. *Gypsophila bitlisensis* Bark. ve *Gypsophila elegans* Bieb. Üzerinde Morfolojik, Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, 1st International Symposium on Protection of Natural Enviroment and Ehrami Karaçam, 23- 25th September 1999, Kütahya/Türkiye, s.295- 313.
16. Rice, E.L., 1984. Allelopathy. Pp.424.2nd ed. Academic Press, New York.
17. Servi, H., Keskin, B.E.,Yılancıoğlu, K., Çelik, S., 2019. Essential oil composition and antibacterial activities of *Gypsophila* species. International Journal of Secondary Metabolite, Vol. 6, No. 1, 20-27.
18. Quayyum, H.A., Mallik, A.U., Leach, D.M., Gottardo, C., 2000. Growth inhibitory effects of nutgrass(Cyperus rotundus) on rice(Oryza sativa) seedlings. Journal of Chemical Ecology, 26:2221-2231.
19. Yılar, M., Onaran, A., Yanar, Y., Belgüzar S., Kadıoğlu İ., 2014. *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don (Kaldırık)'ın Herbisidal ve Antifungal Potansiyeli. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der., 4(4): 19-27.

8.Bölüm

ENTEGRE MÜCADELE VE TARIMSAL ÜRETİMDE ZARARLILARLA MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Murat HELVACI[1]
Seyda ALDAĞ[2]

1 Yrd. Doç. Dr. , Sorumlu yazar, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Lefke Avrupa Üniversitesi mhelvaci@eul.edu.tr

2 Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Lefke Avrupa Üniversitesi

1. Giriş

Dünyada yetiştiriciliği yapılan kültür bitkilerinde zarara ve ürün kayıplarına neden olan birçok hastalık, zararlı ve yabancı ot bulunmaktadır. Bu zararlılarla mücadele çok önemli bir yere sahiptir. II. Dünya Savaşı'ndan sonra zararlılarla mücadelede geleneksel yöntemlerin yernini kimyasal mücadele almış ve günümüzde farklı formülasyonlara sahip birçok kimyasal ilaç bulunmaktadır. Pestisitler, insan ve hayvan vücudu ile bitkiler üzerinde veya çevresinde yaşayan, besin kaynaklarının üretim, depolama, tüketimi sırasında besin değerini düşüren yada zarara uğratan böcek, kemirici, yabancı ot, mantar gibi canlı formların yıkıcı etkisini azaltmak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Günümüzde üreticiler açısından uygulama kolaylığı ve sonuçları bakımından kimyasal uygulama yapılmakta ve bu mücadele metodunda herbisit, insektisit, akarisit, fungusit, rodentisit, nematisit, bakteriosit gibi birçok pestisit kullanılmaktadır. Fakat, bu kullanılan pestisitlerin havaya, toprağa, yeraltı sularına ve diğer canlılara olumsuz etkileri vardır. Başka bir deyişle, pestisitler insan sağlığına, çevreye ve doğal dengeye olumsuz etkileri olması yanında; tüketilen ürünlerde, suda ve toprakta kalıntı bırakması; hastalık, böcek ve yabancı otlarda dayanıklılık oluşturması gibi birçok istenmeyen etkileri de bulunmaktadır. Bu sebeple, insan sağlığı ve biyoçeşitliliğin korunması gibi konular ön planda tutulduğundan kimyasal mücadele konusu sorgulanmaya başlamıştır (Küp ve ark., 2012). Bunun yanında, 500'den fazla zararlı böcek türünün de en az bir insektisite karşı dayanıklılık geliştirmiş olduğu da düşünüldüğünde alternative mücadele metodlarına geçmek kaçınılmaz olmuştur. (Ögür ve Tuncer, 2012). Kimyasal mücadelenin yanında günümüzde farklı mücadele metodları kullanılmakta ve tüm bu mücadele metodlarını bir çatı altında toplayan ve sürdürülebilir tarımın devamına destek sağlayan ''Entegre Mücadele'' metodu da uygulanmaktadır. Bu çalışmada, kimyasal mücadele metoduna alternatif ve çevre dostu olan mücadele metodları ile Entegre Mücadele konusuna yer verilmiştir.

2. Zararlılarla Mücadele Yöntemleri

Tarımsal üretimde böcek, hastalık, yabancı ot gibi zararlılar önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmakta ve aynı zamanda zararlı böcekler virus hastalıkları gibi ölümcül hastalıkların yayılmasında vektör olarak rol oynamaktadır. Buna en güzel örnek *Toxoptera citricida* (Kahverengi Turunçgil Yaprak Biti) dünyada turunçgil yetiştiriciliğinde önemli derecede kayıplara neden olan Tristeza virus hastalığının yayılmasında vektör böcek olarak rol almaktadır. Bunun yanında, yabancı otlar ise patojen olrak bilinen hastalık etmenlerine ve zararlı böceklere konukçuluk etmektedir. Tarihsel olarak, dünyada bakteri ve virüs has-

talıkları ile zararlı böceklerin verim kaybını ve bulaşmasını önlemek için geniş spektrumlu pestisitler kullanılmıştır. Bu pestisitler çevre, insan sağlığı başta olmak üzere birçok soruna yol açmakta ve toprak sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Aynı zamanda, pestisitlerin gıda güvenliği de dahil olmak üzere başka potansiyel olumsuz etkileri vardır.

Tüm bu nedenlerden dolayı tüm dünyada tarımsal üretimde biyolojik, biyoteknik, fiziksel, kültürel, mekaniksel mücadele yöntemleri gibi alternatif yönetim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu mücadele yöntemlerinin yanında tüm bu mücadele metodlarını bir çatı altında toplayan Entegre Mücadele yöntemine canlılar ve çevre açısından riskleri bulunan kimyasal mücadeleye alternatif ve daha güvenli mücadele metodu olarak kullanılmaktadır.

2.1 Biyolojik Mücadele

Tarımın ana hedefi birim alandan çok ürün almanın yanısıra sürdürülebilir tarım tekniklerine uygun çevre ve insan sağlığına duyarlı üretim yapmaktır. 1940'lı yıllarda pestisitlerin keşfedilmesi hızla artmakta olan hastalık ve zararlılar ile mücadelede tek kurtarıcı olarak görülmüş ve 1950'li yıllara kadar çevreye ve insan sağlığına olan etkisi fark edilmemiştir. Pestisitlerin çevreye olan etkileri ilk olarak 1962 yılında Rachel Carson tarafından yazılan ''Sessiz İlkbahar'' adlı kitapta yazılmıştır. Tarih boyunca insanlık, öncelikle insan ve hayvan sağlığını tehdit edenleri, yetiştirdiği ürünlerde ürün kaybına neden olanları, orman ve süs bitkilerine zarar verenleri ve kent yaşamında sorun çıkaranları göz önünde bulundurmuştur. Ayrıca, doğada zararlı türler kadar yararlı türlerinde olduğunu ve bunların zararlıları baskı altına aldığını çok sonradan keşfetmiştir (Uygun ve ark., 2010). Tarımsal üretimde ürün kayıplarına ve yıkıcı etkilere neden olan zararlı popülasyonunu baskı altına almak için faydalı böcekler (doğal düşmanlar) kullanılmaktadır. Bu mücadele metoduna ''Biyolojik Mücadele'' ismi verilmektedir. FAO'nun 1996 yılında çıkardığı "Egzotik Biyolojik Mücadele Etmenlerinin, İthali ve Salımı ile İlgili Yönetmelik"te biyolojik mücadele, "Canlı doğal düşmanlar, antogonistler, rekabetçiler ve diğer kendi çoğalabilen biyolojik varlıkların kullanmasıyla yapılan zararlı mücadele stratejisidir" şeklinde tarif edilmektedir. Bu cümle, biyolojik mücadele metodunu en iyi tarif eden tanım olarak söylenebilir. Biyolojik mücadele etmeni olarak ise predator, parazitoid ve entomopatojenler kullanılmaktadır. Predatörler, yaşamları boyunca doğrudan çok sayıda av tüketen serbest yaşayan türlerdir. Parazit, daha büyük bir konukçuda veya üzerinde yaşayan ve beslenen bir organizmadır.

Böcek parazitleri (daha kesin olarak parazitoidler olarak adlandırılır) konukçularından daha küçüktür ve konukçunun vücudunun içinde gelişir veya dışına bağlanır (Sanda ve Sunusi, 2014). Predatör yani avcı böcekler yumurtalarını avlarının

yanına bırakırlar ve yumurtadan çıkan larvalar sokup emerek yada çiğneyerek avlarını tüketirler. Genellikle avcı böcekler polifagtırlar ve bu sebeple biyolojik mücadelede kullanılcak en önemli biyolojik mücadele etmenidirler. Parazitoid böcekler ise yumurtalarını genellikle zararlının kendisine veya yumurtasına bırakırlar. Yumurtadan çıkan parazitoid böcek larvaları zararlının yumurtasının veya kendisinini ölmesini sağlarlar ve bu şekilde zararlı popülasyonunu baskı altında tutup kendi popülasyonlarının artmasını da sağlarlar. Entomopathojenler ise zararlı böceklere karşı kullanılan bakteri, virus, mantar ve nematodları kapsamaktadır. Doğal olarak bulunan entomopathojenler zararlı böceklere saldırırlar, hastalandırırlar bazende öldürürler. Entomopathojenlere en güzel örnek piyasada ‘‘Bt sprey’’ olarak geçen ve ismi ‘‘*Bacillus thuringiensis*’’ olan faydalı bakteridir. Bu bakteri biyolojik insektisit olarak da isimlendirilebilir. Doğal düşmanlar yüzyıllardır zararlılarla mücadele yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu son 100 yılda biyolojik mücadele etmenlerinin etkili, güvenli, zararlı yönetim sistemlerinin bir parçası olarak nasıl daha iyi manipüle edilebileceklerine dair anlayışımızın yanı sıra kullanımlarında çarpıcı bir artış görülmüştür (Orr, 2009). Biyolojik mücadele metodu doğaya, çevreye kısacası biyoçeşitliliğe ve insan sağlığına olumsuz etkisi olmamasından ötürü ‘‘Entegre Mücadele’’ programlarında ağırlıklı olarak kullanılabilmektedir.

2.1.1 Biyolojik Mücadele Etmenlerinin İthal Edilmesi ve Yerleştirilmesi

Biyolojik mücadele etmenlerinin ithal edilmesi ve yerleştirilmesine genellikle “klasik biyolojik kontrol” denir ve bu yaklaşımın yararlı böceklerden yararlanma konusundaki tarihsel baskınlığını yansıtır. Genellikle doğal düşmanların, onlardan kaçan zararlılarla yeni bir coğrafi alana yeniden birleşmesini içerir (Rebek ve Royer, 2012).

Bir ülkeden başka bir ülkeye yeni bir zararlı girişi olduğunda ve ülkede o zararlının doğal düşmanları yoksa az bir sürede popülasyonu yükselmekte ve ekonomik anlamda zarara neden olmaktadır. Bu zararı önlemek için, zararlının orijin ülkesinden doğal düşmanları ithal edilerek zararlının bulunduğu faunaya yerleştirilmeye çalışılır (Uygun ve ark. 2010). Zararlılar ile doğal düşmanları arasındaki etkileşimleri yeniden kurma ihtiyacı, zararlıların genellikle doğal düşmanlarının olmadığı veya mevcut doğal düşmanların popülasyonunun zararlı popülasyonundan düşük yerlerde faydalı böceklerin ithal edilip yerleştirilmesi prensibine dayanır (Rebek ve Royer, 2012). Zararlılara karşı klasik biyolojik mücadele kapsamında 196 farklı ülkede 2000 biyolojik mücadele etmeni türü ve 5000’den fazla yerleştirme uygulaması yapılmıştır (Van Lenteren ve ark., 2006). Yıllardır yapılan bu uygulamaların herhangi bir olumsuz etkisi tespit edilmemiştir.

2.1.2 Biyolojik Mücadele Etmenlerinin Çoğaltılması

Biyolojik mücadele etmenlerinin çoğaltılması uygulaması doğal düşmanların kitle halinde çoğaltılarak salınması prensibine dayanmaktadır. Bir diğer deyişle, zararlı popülasyonunun bastırılması için kitle kültürü, periyodik salıverme (aşılayıcı veya istilacı) ve kolonizasyon yoluyla doğal düşman popülasyonlarının arttırıldığı faaliyetleri içerir (Orr, 2009). Bu uygulamada en fazla kullanılan biyolojik mücadele etmeni entomopatojenlerdir. Predatör ve parazitoid etmenlerinin üretimi daha zor ve pahalıdır. Predatör ve parazitoid etmenlerinin yapay besi ortamlarında üretilip çoğaltılmaları daha ucuza malolmaktadır. Fakat, buradaki esas problem yapay besi ortamlarında üretilen bu faydalı böceklerin doğada etkili olup olmadığı araştırılarak ona göre besi ortamlarının hazırlanması ve üretim yapılması gerekmektedir. Bunun yanında, predator ve parazitoidlerin üretilmesi ve doğaya salınması işlemleri belli standartlarda olmalıdır. Örnek verilecek olursa, bir yumurta parazitoidi zararlı yumurtasının doğada bulunduğu dönemde ve günün parazitoid için uygun olan saatlerde yapılmalıdır. Bu sebeple, predator ve parazitoidlerin üretilip salınması işlemleri çoğunlukla yüksek ekonomik değeri olan ürünlerde ve seralarda uygulanmaktadır (Uygun ve ark., 2010).

2.1.3 Mevcut Biyolojik Mücadele Etmenlerinin Korunması ve Desteklenmesi

Mevcut olan biyolojik mücadele etmenlerinin korunması ve desteklenmesi uygulaması ise yerleşmiş veya önceden yerleşmiş doğal düşmanların kolonileşmesini, yerleşmesini, üremesini ve hayatta kalmasını artıran uygulamaları içermektedir. Bu uygulama iki şekilde sağlanabilir: pestisit kullanımını değiştirmek ve büyüyen çevreyi doğal düşmanlar lehine manipüle etmek (Rebek ve Royer, 2012). Eğer doğal düşmanlar olumsuz etkilenip popülasyonu düşerse zararlılar doğal düşmanların baskısından kurtulup kısa bir zaman içeirsinde çoğalır ve ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıkarlar. Yerli faydalı böceklerin korunması ve desteklenmesi yoluyla gerçekleştirilen biyolojik mücadele, geniş alanlarda klasik ve çoğaltılarak yapılan biyolojik mücadele uygulamalarına göre daha başarılı sonuçlar vermektedir (Uygun ve ark, 2010).

2.2 Kültürel Mücadele

Tarımsal üretimde zararlılarla mücadele konusunda en eski metodlardan biri de kültürel mücadele metodudur. Fakat, sentetik pestisitlerin gelişmesiyle kültürel mücadele yöntemleri hızla terk edilmiş veya üzerinde durulmamış ve bunlarla ilgili araştırmalar büyük ölçüde durdurulmuştur. Bu çalışmaların durdurulmasında sentetik pestisitlerin ortaya çıkması etkili olmuş bunun yanında kültürel mücadele metodunun etkin bir uygulama metodu olmaktan çok önleyici ve uzun vadeli

planlamaya bağlı olması da bunda etkili olmuştur. Diğer mücadele metodlarına nazaran daha az etkili olmasından ötürü bir ön mücadele metodu olarak uygulanmaktadır. Kültürel mücadele metodları içerisinde alan seçimi, dikim dizaynı ve yönetimi (ekim nöbeti, tuzak bitkilerin ekilmesi, dikim ve ekim zamanlaması, alternatif konukçuların yerleştirilmesi vb.), arazi sürümü, sulama, drenaj, gübreleme, bitki artıklarının yok edilmesi, malçlama, hasat zamanının ayarlanması gibi birçok uygulama bulunmaktadır (Hill, 1987). Kültürel mücadele metodunun bazı avantajlarının olması yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Avantajlarından bahsedecek olursak kültürel mücadele metodu zararlılara karşı uygulanan en ucuz uygulama metodudur, bazen ekstra işçiliğe ihtiyaç duyulmaz, alan büyüklüğü yüksek olan arazilerde uygulanabilecek karlı bir mücadele metodudur.

Bunun yanında, pestisitlerin gıda, çevre ve ürünlerde kalıntı bırakma ve zararlı popülasyonunu baskı altına almada etkili olan faydalı böceklerin ölmesi gibi olumsuz etkileri gibi sorun taşımayan bir mücadele metodudur. Fakat, kültürel mücadelenin avantajları yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; daha etkili olabilmek için uzun vadeli planlama gerektirir ve zamana ihtiyaç duyar. Tek bir zararlıya karşı etkili olabilirken birden fazla zararlıya karşı etkisiz olabilir. Ayrıca kültürel mücadele metodu, zararlılara karşı tam ve etkin bir control sağlamaz. Bunun yanında, bazı kültürel mücadele uygulamaları balıklara ve yaban hayatı üzerine olumsuz etkileri olabilir. Yinede, kültürel mücadele uygulamalarının pestisitlere kıyasla yıkıcı etkileri daha azdır. Pestisit uygulamalarına karşı kültürel mücadele metodlarını tek başına uygulamak yerine diğer mücadele metodları ile birlikte uygulanırsa zararlılarla mücadele konusunda daha etkin sonuç verebilir.

2.3 Fiziksel Mücadele

Bitki sağlığı, başlangıçtan itibaren artropodların yani tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlı böceklerin neden olduğu yaralanmayı önlemek veya sınırlamaktan daha fazla fayda sağlayabilir. Gerçekten de, etkili bir entegre mücadele programının temel taşı, kısmen fiziksel kontrol yoluyla elde edilebilen önlemedir. Fiziksel mücadele uygulamaları, zararlı böcekleri uzaklaştırmak veya ürünlere erişimlerini sınırlamak, böcek davranışını bozmak veya doğrudan ölüme neden olmak için yöntemleri içerir. Fiziksel mücadele uygulamaları aktif ve pasif yöntemler olarak sınıflandırılabilir. Aktif yöntemler, tek tek zararlıların elle toplanmasını, zarar görmüş bitki dokularının budanmasını ve aşırı şekilde zarar görmüş bitkilerin kaldırılmasını içerir. Pasif yöntemler genellikle, bir üründen zararlıları uzaklaştırmak için bir cihaz veya aletin kullanımını içerir. Bu cihazlar, bitkiler ve zararlı böcekler arasında bariyer görevi görür, böylece

bitkileri böceklerin neden olduğu zararlardan korur. Diğer pasif araçlar arasında ise uzaklaştırıcı ve tuzaklar bulunur (Rebek ve Royer, 2012). Çoğu fiziksel mücadele yöntemi, kimyasal, biyolojik ve kültürel mücadele yöntemlerini içeren bir bitki koruma programında kullanılabilir.

Kimyasal ve biyolojik yöntemler genellikle uyumsuzdur; ancak biyolojik, kültürel ve fiziksel yöntemler uyumlu olabilir ve birlikte kullanılarak zararlılara karşı pestisit uygulamasına nazaran daha etkili olabilirler. Günümüzde, organik ürünler büyüyen bir pazar segmentini temsil etmektedir. Kısacası, kamu talebi ve ekonomik ve yasal teşvikler, fiziksel mücadele yöntemlerinin kullanımı için kaldıraç görevi görecek ve pestisitlere alternatif veya tamamlayıcı olarak başarılarını güvence altına alacaktır (Vincent ve Hallman, 2009).

2.4 Biyoteknik Mücadele

Böceklerde beslenme, çiftleşme, savunma, gizlenme, kaçma vb. davranışları belirlemede etkili olan bazı salgılar vardır. Bunlara feromon denilmektedir. İşlevlerine ve özellikle biyolojik etkinliklerine göre feromonlar çiftleşme feromonları, alarm feromonları, çiftleşmeyi arttıran feromonlar, toplanma feromonları, iz-işaret feromonları ve sosyal böceklerdeki kraliçe yetiştirme feromonları gibi farklı feromon tuzakları bulunmaktadır. Böcek feromonlarının bazıları, doğal veya yapay olarak üretilerek, zararlıların biyoloji, fizyoloji veya davranışlarını bozacak şekilde uygulanması ile yapılan savaşa biyoteknik yöntemler adı verilir. Böceklerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için aynı türe ait bireyler arasında iletişim olması gerekir. Feromonlar, böceklerin buluşması, böceklerin toplanması veya yayılması, tehlike durumunda davranışların düzenlenmesi, yumurtlamanın uyarılması gibi olaylarda çiftleşmek için kullanılır. Biyoteknik mücadele yönteminde amaç, böceklerin zararına bu iletişimi bozmaktır (Küp ve ark, 2012). Aynı zamanda tuzaklar, uzaklaştırma veya öldürme cihazları olarak da kullanılmaktadır. Canlı yakalama, kalıcı bir zarar vermemek ve böceği artık zararlı olamayacağı bir yere salmak amacıyla yapılır. Yakalama ve öldürme cihazları örneğin elektrik çarpması (böcek tuzağı), boğulma (sümüklü böcekleri için tuzak), öldürücü darbe (fare kapanı), kalıcı olarak tuzağa düşürme veya zehirleme (hamamböceği tuzağı) şeklinde tuzaklarda bulunmaktadır. Buradaki amaç, tuzakların bazı ek kontrol önlemleri gerektirmeden zararlı popülasyonlarını hızla tolere edilebilir seviyelere indirmesidir. Hasat sonrası depolamada depo ürünlerde zarara neden olan depo zararlılarının belirlenebilmesi için birçok farklı metod geliştirilmiştir.

Fakat, bunlar içerisinde en etkili olan metod böcek feromonları ile zararlı böceğin incelenmesidir (Miller ve ark., 2015). Bunun yanında, meyve yetiştiriciliğinde zarara neden olan Tephritidae familyasına ait meyve sinekleri ile biyotek-

nik mücadelede McPhail, delta ve sarı yapışkan tuzaklar gibi cezbedici tuzaklar kullanılmaktadır. Bu tip tuzaklar yüksek maliyetli tuzaklar olduğundan buna alternatif olarak evimizde kullandığımız 1 lt'lik pet şişelere farklı noktaşardan delikler açıp içerisine elma sirkesi+şeker karışımını şişenin 1/5'lik kısmını dolduracak şekilde koyup ağaçların güneş gören kısımlarına astığımızda meyve sineklerine karşı kullanabilecek Mchail tuzaklara alternatif bir tuzak olarak kullanılabilir.

2.5 Kimyasal Mücadele

Pestisit terimi, böcekler, salyangozlar, kemirgenler, mantarlar, bakteriler ve yabani otlar dahil olmak üzere bir zararlıyı öldürmek, kovmak veya başka bir şekilde kontrol etmek için kullanılan herhangi bir maddeyi veya madde karışımını belirtmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), pestisiti, insan veya hayvan hastalık vektörleri, zarara neden olan istenmeyen bitki veya hayvan türleri de dahil olmak üzere herhangi bir zararlıyı önlemeye, yok etmeye, kovmaya yönelik herhangi bir madde veya madde karışımı olarak veya gıda, tarım ürünleri, ahşap ve ağaç ürünleri veya hayvan yemleri gibi ürünlerin üretimine, işlenmesine, depolanmasına, taşınmasına veya pazarlanmasına başka şekilde müdahale etmek olarak tanımlamaktadır (Maksymiv, 2015). Tarihsel açıdan, 1930'larda DDT, tarım ürünlerinin, özellikle de gıda ürünlerinin cirosunun artmasına önemli ölçüde katkıda bulunan bir pestisit olarak geniş çapta kabul görmüş, ancak daha sonra 1960'larda normalden farklı etkilerinin bir sonucu olarak gözden düşmüştür. Zararlıların tarımsal ürünlerde yaptığı zararın boyutu yüksektir. Bu zararı minimize etmek için kullanılan pestisitlerin aşırı kullanımı ile çevre, gıda zehirlenmesi ve gıda güvensizliği gibi sorunlar büyük endişe kaynağı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, tarımsal üretimde zarara neden olan ve insanlara veya hayvanlara hastalık bulaştıran böcekler ve diğer türler, bu nedenle mümkün olduğunca kontrol edilmesi gereken zararlılar olmuşlardır.

Bu nedenle, pestisitlerin kullanımının uzun vadeli sonuçları, kısa vadeli faydaları göz önüne alındığında büyük ölçüde dikkate alınmamış ve pestisitlerin etkisi başlangıçta olumlu olmasına ve insanların bundan büyük ölçüde yararlanmasına ragmen zamanla bu pestisitlerin bazılarının insan sağlığı ve genel olarak çevre üzerinde ciddi olumsuz etkileri olduğu ortaya çıkmıştır (Alalade ve ark., 2017). Pestisitler, hedef organizmaya (örneğin, böcek öldürücüler, herbisitler, mantar öldürücüler), kimyasal yapıya (organoklorinler, organo-fosfatlar, karbamatlar, fenoksi asitler) ve fiziksel duruma (katı, sıvı, aerosol) olarak sınıflanmaktadır (Maksymiv, 2015). Pestisitler hedef zararlıya uygulandığında kısa sürede sonuç vermelerinden ötürü üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Ancak pesti-

sitlerin çevreye insan sağlığına yeraltı sularına biyoçeşitliliğe ve tarımsal ürünlerde yaptığı zarar göz önüne alındığında artık varlıkları sorgulanmaya başlanmıştır. Gelişmiş ülkelere bakıldığında pestistlerin kullanımı sonrasında kalıntı miktarlarına bakılmakta ve bununla ilgili kurallar çıkarılmaktadır. Bu yüzden sentetik pestisitler kullanılırken belirli kurallara uymak zorunlu olmalıdır. Bu yüzden zararlılarla mücadele konusunda sürdürülebilir bir tarımın olması için kimyasal mücadele yanında alternatif mücadele metodlarına daha çok ağırlık verilmelidir.

3. Zararlılarla Entegre Mücadele

Dünyada tarımsal üretimde birçok zararlının ekonomik zararları nedeniyle pestisit kullanımı artmıştır. Zararlılar arasında en önemli grubu böcekler oluşturmaktadır. Bulunduğu ortama rahatlıkla uyabilme yetenekleri, daha etkili ve çeşitli problemler yaratmalarını sağlamaktadır. Zararlılara karşı sentetik pestisitlerin dikkatsiz kullanımı; pestisitlere karşı direnç, ikincil hastalık oluşturan mikroorganizmalar (fungus, bakteri vb.), tozlayıcı böceklerin ve yaban hayatının doğal düşmanlarına zararlara neden olmakta, gıda maddelerinde pestisit kalıntılarının ortaya çıkması gibi birçok ekolojik soruna neden olmuştur. Zararlı sorununun çözümünde son yıllarda üzerinde durulan ve giderek daha fazla desteklenen düşünce biçimi, ekolojik olarak güvenli, ekonomik olarak uygulanabilir ve sosyal olarak kabul edilebilir yöntemlerin geliştirilmesi ilkesi olmuştur.

Bunun çözümü zararlıyı ortadan kaldırmak değil, zararlı popülasyonunu ekonomik zarar seviyesinin altında kalacak şekilde yönetmektir. Bu durumda zararlılarla ortadan kaldırmak yerine "Entegre Mücadele Yöntemi (Zararlı Yönetimi)" kavramı ön plana çıkmıştır. Entegre mücadele yönetimi, zararlı ve hastalıklara karşı önleyici ve proaktif önlemlerin bir toplamıdır ve bu yaklaşım, hem yerli hem de istilacı türler için bir tür mücadele düzeneği ve kontrol seçenekleri içermektedir. Mevcut zararlılar ile mücadele seçenekleri, zararlı popülasyonlarını tamamen ortadan kaldırmak veya en aza indirgemek için çeşitli zararlı mücadele teknikleriyle birlikte kullanılır. Zararlılarla entegre mücadele sadece zararlıların popülasyonunu bastırmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlamamakta, aynı zamanda uygulanabilir, ekonomik olarak kabul edilebilir, etkili ve çevre dostu, sürdürülebilir yolları birleştiren çözümler aramaktadır. Entegre mücadele yönetimi, yetiştiriclikte zararlılar ile ilgili sorunlar ortaya çıktığında ne zaman ve nasıl müdahale etmemiz gerektiğine dair zamanında ve doğru karar verme ile birlikte planlama ve yönetmeyi kapsamaktadır. Bir entegre mücadele programında, tarımsal arazilerin düzenli olarak control edilmesi her zaman kritiktir ve kesinlikle yapılmalıdır. Kontrol yapılmadan, ilk etapta bir önlem alınması gerekip gerekmediğine ve zararlı popülasyonunun ne kadar şiddetli olduğuna karar vermek için gereken bilgiler toplanamayabilir. Tüm bu bil-

gilere sahip olmadan ve bir zararlının arazide popülasyonunun ne kadar yüksek ve ne kadar yaygın olduğunu düzgün bir şekilde tespit etmeden, doğru zamanda doğru müdahaleler yapmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle, kapsamlı eylem ve planlama yapmadan önce bir zararlının popülasyonu ve yayılımı her zaman bilinmelidir. Entegre mücadele yönteminin temel ilkesi, mücadele metodunun her zaman var olan rutin bir metod olarak değil zararlı popülasyonu ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıktığında mücadele metodunun uygulanmasıdır. Dikkatlice planlanmış bir entegre mücadele programı, ilk aşamada zararlının ortaya çıkmasını önlemek için arazide ayarlama yapmak eğer zararlı arazide mevcutsa zararlının kendisini tamamen yoketmek veya popülasyonunu azaltmayı amaçlamaktadır.

3.1 Entegre Mücadele Metodunun İşleyişi

3.1.1 Zararı Doğru Tanımlama ve Neden Olan Zararlıların Belirlenmesi

Entegre mücadele metodunun uygulanmasında amaç zararlının ne olduğunu tanımlamaktır. Zararlının hangi tür zararlı olduğu bilinmediğinde ve aynı zamanda zararlı türü farklı davranış gösterdiğinde mücadele etmek için oluşturulmuş strateji bir araziden diğerine aktarılamaz. Bu nedenle sistematik, taksonomik, etiyolojik ve arazideki dağılım üzerine sağlam bir temel oluşturulmalıdır. Tarımsal üretimde zarara neden olan sorunun yanlış teşhis edilmesi uygulanacak olan mücadele metodlarının etkisiz olmasına neden olabilir. Örnek verilecek olursa bitkide görülen zarar şekli aşırı sulamadan kaynaklanıyorsa, birçok fungal enfeksiyon nemli koşullarda ortaya çıktığı için herhangi bir fungal enfeksiyon ile karıştırılabilir ve bu durum etkisiz mücadele metodlarının uygulanmasına ve gereksiz pestisit uygulamasına yani maliyete neden olabilir (Eromosele ve ark., 2013). Bu sebeple doğru teşhis ve doğru uygulama önem arzetmektedir.

3.1.2 Zararlı Konukçunun Yaşam Döngüsünün Bilinmesi

Tarımsal üretimde sadece yetiştirilen ürüne odaklanmadan yetiştirilen ürünün büyüme ve gelişmesini de iyi anlamak entegre mücadele metodunun ilkesi olarak tanımlanmaktadır. Yetiştirilen ürün ile zararlı arasındaki etkileşim çok önemlidir. Etkili bir entegre mücadele metodundan pişmanlık duymamak için zararlının yaşam döngüsünü (biyolojisini), konukçu aralığını ve dağılımını iyi bilmek gerekmektedir. Çoğu zaman zararlıların yaşam döngüsünü etkileyen bazı önleyici uygulamalar vardır. Örnek verilecek olursa, bir önceki yıldan çimlenen ve toprak yüzeyine çıkan yabancı otlar malçlama veya çıkış öncesi uygulanan herbisitlerle yaşam döngüsünü tamamlaması önlenebilir. Ayrıca, bir zararlının neye ihtiyacı olduğunu da öğrenmek bu zararlıların popülasyonunun azaltılmasına olanak tanımaktadır (Eromosele ve ark., 2013).

3.1.3 Gözlemleme

Pestisit uygulamasını içeren bir uygulama stratejisinden uzaklaşmak için düzenli bir şekilde tarımsal arazilerde zararlı organizmaların izlenmesi gerekmektedir. Ideal bir dünyada tüm üreticiler, mücadele metodu ile ilgili bir karar vermeden önce zararlı popülasyonlarını izler ve tahmin sistemlerini kullanırlar. Ancak gerçek şu ki, uyarı ve tahmin sistemleri tüm ürünler için tüm ülkelerde mevcut ve uygun fiyatlı değildir. Yine de bazı ülkeler başarılı destek sistemleri geliştirmiştir. Örnek verilecek olursa; Danimarka'da, çiftlik danışma sistemine bağlı kapsamlı bir izleme sistemi, o ülkenin Avrupa Birliği'nde ekilebilir ürünlerde en düşük pestisit kullanıcıları arasına yerleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Almanya'da, hava durumu verilerini hastalık modellerine entegre eden çevrimiçi bir tahmin platformu, büyük arazilerde yetiştirilen ürünlerde bölgesel karar desteği sağlamaktadır. İsviçre'de ise çiftçiler, çeşitli tarımsal ürünler için riskleri değerlendirmek ve gerekirse uygulamaların zamanlamasını optimize etmek için haftalık bölgesel bitki koruma tavsiyelerine ve çevrimiçi zararlı ve hastalık tahmin sistemlerine ve karar destek araçlarına güvenmektedir. İzleme, uyarı ve tahmin sistemlerinin mevcudiyeti ve doğası, zararlı türüne ve yerel olarak mevcut olan araçlara göre değişiklik göstermekte ve araştırmacılar, danışmanlar ve çiftçiler, bu çeşitli durumlara uyum sağlama zorluğuyla karşı karşıya kalmaktadır (Barzman ve ark., 2015).

3.1.4 Gözlemleme ve Ekonomik Zarar Eşiğine Göre Karar Verme

Ekonomik zarar eşiğine göre uygulanacak etkili mücadele metodlarının entegre mücadelede önemli bir rol oynadığı doğru olsada bunlar mevcut veya yeterli olmadığından her zaman uygulanamayabilmektedir. Mesela çoğu durumda, yabancı otlar için ekonomik zarar eşiğine göre uygulanacak etkili mücadele metodları belirlenmemiştir. Bu durum, özellikle çevresel olaylara ve iklim koşullarına bağlı olarak saprofitik yaşam tarzından patojenik yaşam tarzına geçen patojenler için de geçerli olmaktadır (Barzman ve ark., 2015). Karar verme noktasında esas sorulması gereken etkili bir mücadele metodu uygulayabilmek için ne kadar zararlı çok fazladır veya ne kadarı tolere edilebilir.

Bazı durumlarda tolere edilebilecek popülasyonlarda zararlı bulunmaktadır. Bir örnekle açıklayacak olursak soya fasülyesi yaprak dökümüne karşı toleransı yüksektir. Bu nedenle tarlada çok az sayıda larva var ve popülasyonları önemli derecede artmıyorsa acil bir uygulamaya gerek duyulmayabilir (Eromosele ve ark., 2013). Herhangi bir zararlının artan populasyonu karşısında ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan popülasyonu düşürme girişimlerinin gerekli olduğu noktaya ekonomik zarar eşiği denilmektedir. Kısaca belirtilecek olursa zararlıya karşı

savaşın gerekli olduğu en düşük zararlı popülasyonudur. Bu eşiğe gelinmeden uygulanacak mücadele metodları maliyetin artmasına neden olmaktadır. Bu yüzden, gözlemlemenin düzenli bir şekilde yapılarak zararlı popülasyonu ekonomik zarar eşiğine ulaştığında mücadele yöntemleri uygulanmaya başlanmalıdır.

3.1.5 Kimyasal Kullanılmayan Yöntemler

Kimyasal kullanılmadan uygulanan mücadele metodları etkili ve tatmin edici sonuçlar veriyorsa pestisitler yerine bu metodları tercih etmek daha sağlam bir mücadele şekli olarak görülebilir. Genellikle pestisitler kullanılarak yapılan kimyasal mücadele yöntemi sürdürülebilir olmadığı ve yeni zararlı sorunlarına yol açabileceği düşünülerek kimyasalların kullanılmadığı mücadele metodlarının daha sürdürülebilir ve tatmin edici olduğu düşünülmektedir. Solarizasyon veya biyolojik mücadele yöntemleri gibi birçok kimysasal olmayan zararlı mücadele yöntemleri bulunmaktadır. Fakat bu yöntemlerin mevcudiyeti, etkinliği veya uygunluğu önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu yöntemlerle birlikte birçok biyoteknik yöntemler geliştirilmiştir. Bu biyoteknik mücadele yöntemlerinin yanında feromon içerikli çiftleşmeyi etkileyen teknikler bu biyoteknik mücadele yöntemleri içinde en gelişmiş ve başarılı olanıdır. Bunun yanında, biyolojik mücadele etmenlerinin kullanılması da kimyasalların kullanılmadığı bir entegre mücadele metodunu temsil etmektedir (Barzman ve ark., 2015).

3.1.6 Pestisit Seçimi

Entegre mücadele yöntemi, tarımsal üretimde pestisitlere olan bağımlılığı azaltmayı amaçlamaktadır. Alternatif mücadele yöntemleri kendi başlarına tatmin edici sonuçlar vermediğinde, seçici pestisitler kullanılmaktadır.

Entegre mücadelede, istenmeyen sağlık veya çevresel etkileri en aza indirmek için doğru pestisit seçimi esastır (Barzman ve ark., 2015). Pestisitlerin aşırı kullanımının çevre ve sağlığa olumsuz etkileri yanında biyolojik mücadele etmenlerinin de popülasyonun azalmasına ve zamanla yok olmasına neden olmaktadır. Bu durum, zararlı popülasyonlarının gün geçtikçe artmasına neden olmaktadır.

3.1.7 Pestisit Kullanımının Azaltılması

Pestisitlerin dozunun azaltılması ve gerek duyulduğunda pestisit uygulamasına başvurulması, insan sağlığına ve çevreye yönelik riskleri azaltma veya en aza indirmeye yönelik entegre mücadele hedefine katkıda bulunmaktadır (Barzman ve ark., 2015).

3.1.8 Değerlendirme ve Sonuçları Kayıt Altına Alma

Değerlendirme ve sonuçları kayıt alma ilkesinde istenilen değerlendirme sorularına göre alınan veriler sonuçlarımızı belirlemektedir. Değerlendirme genellikle Entegre Zararlı Yönetiminde en önemli adımlardan biridir. Entegre mücadele programını ve ürettiği sonuçları gözden geçirme sürecidir. Değerlendirmede alınan veriler çalışmanın amacını belirler.

Değerlendirmede ele alınacak bazı önemli noktaları şöyle sıralayabiliriz; Atılan adımlar etkin bir şekilde popülasyonu kontrol etti mi? Kullanılan metodlar etkili oldu mu? Bu yöntem yeterince güvenli miydi? Beklenen yan etkiler nerede? Sonraki adım nedir? Entegre mücadele prensiplerine uyuldu mu? Kimyasal mücadele kullanılmışsa pestisit makul şekilde kullanıldı mı? Bu tip değerlendirmeler entegre mücadele programının etkinliğini anlamak, arazi sahibinin, zararlılar ekonomik zarar eşiğine ulaşmadan ve yeniden eylem gerektirmeden önce entegre mücadele planında değişiklikler yapmasına olanak tanır. Yapılan tüm değerlendirmelerin sonucu da mutlaka kayıt altına alınmalıdır.

4. Entegre Mücadele Yönetiminin Avantaj ve Dezavantajları

Entegre zararlı yönteminin avantajlarına bakacak olursak, kimyasal maddelerin ekosistemdeki biyoçeşitlilik üzerindeki etkisini azaltmanın yanı sıra, entegre mücadelenin aşağıdakiler gibi başka faydaları da vardır: Entegre Zararlı Yönetimi, gereksiz pestisit uygulamalarını ortadan kaldırarak çevreyi korur. Pestisitlere karşı daha yavaş direnç gelişimi sağlar.

Karlı üretimi artırır. doğru uygulandığında çiftçi ve yetiştirici için karlılık sağlamaktadır. Bir zararlı tarafından ürün kaybı riskini azaltır. Zararlı yönetimi ve izleme taktiklerinin uygulanması, ürün kaybının veya zararlıların verdiği zararın azaltılmasını da sağlar ve verimi artırır. Entegre mücadelenin uzun vadeli bir yöntem olduğundan sosyolojik faydaları, istihdam, halk sağlığı ve çevreye olan biyolojik denge sağlaması, ekolojik yararı da gözlemlenmektedir. Entegre zararlı yönteminin dezavantajları ise, zaman ve enerji tüketen anlamında bir dezavantajı vardır. Uzun zaman alıcı fakat uzun süreli etki gösterdiğinden çoğu zaman çifçiler tarafında tercih edilmemektedir. Bunun da nedeni çifçilerin veya yetiştiricilerin kısa zamanda çok üretim istemeleridir. Entegre mücadele uygulaması zaman alır ve yakından izlenmelidir. Farklı zararlıların farklı kontrol yöntemleri vardır ve belirli zararlılar için hangi yöntemlerin en iyi olduğunu izlemek gerekmektedir.

5. Sonuç

Pestisit kullanımı, verimi artırmayı, mahsul sistemlerini basitleştirmeyi ve daha karmaşık bitki koruma stratejilerinden vazgeçmeyi mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte, kimyasal mücadeleye aşırı güven, ekosistemlerin kirlenmesi ve istenmeyen sağlık etkileri gibi sorunlar ile karşı karşıya kalınması kaçınılmaz olmuştur. Tarımsal üretiminin geleceği artık zararlı direncinin ortaya çıkması ve aktif maddelerin azalan mevcudiyeti nedeniyle tehdit altındadır. Bu nedenle, sentetik pestisitlere daha az bağımlı mücadele metodları kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak, sürdürülebilir tarım yönetimine uyan sekiz Entegre Zararlı Yönetimi ilkesinin uygulanması gerekmektedir. Burada, çiftçilere, danışmanlara ve araştırmacılara, çiftçilik durumlarının çeşitliliğini ve tarımsal ekosistemlerin karmaşıklığını hesaba katan ve ürün direncini ile yetiştirilen ürünlerin zararlılara karşı korumasını yerel gerçeklere uyarlama kapasitemizi geliştirebilecek dinamik ve esnek bir yaklaşım önerilerek ilkeler benimsetilmelidir. Pestisitlerin makul bir şekilde kullanılması teşvik edilmesi gerektiğinden, entegre mücadele yöntemleri buna karşıt olduğu düşüncesi olsada bu yanlış bir yaklaşımdır. Entegre mücadele yöntemleri pestisitlerin dozunda ve makul şekilde kullanımını aynı zamanda ekolojik dengeyi bozmadan uygulanmasını teşvik edici bir yöntemdir.

Son yıllarda, hızlı donanım metodları ile düzensiz pestisit kullanımı böcek veya zararlıların direnç göstermesi de bu uygulamaların başlıca sebebidir. Kullanılan hızlı yöntem modu altındaki pestisit uygulaması hem ekolojik dengeyi bozup hemde zararlılara direnç kazandırmaktadır. Entegre mücadele kuralları ise yavaş fakat uzun süreli çözümler vermektedir. Entegre mücadele kurallarına göre uygulanan alanlarda zararlının neden olduğu olumsuz etkinin neredeyse kalmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca diğer entegre mücadele kurallarına yönelik düşüncelerden birincisi, çiftçiler için entegre mücadele zaman alıcı ve karmaşıktır. Tarımsal üretiminin talepleri göz önüne alındığında, çiftçilerin tüm zararlı sınıfları için çoklu, baskılayıcı taktikleri entegre etmeleri beklenemez. İkincisi, çiftçiler tarafından işe alınabilecek zararlı kontrol danışmanlarının genellikle zararlıları ve onların doğal düşmanlarını/antagonistlerini yakından izlemek için çok az zamanı vardır; dahası, birçoğu pestisit şirketleri tarafından istihdam edilmektedir ve yerleşik bir çıkar çatışması vardır. Ayrıca, ürünün tamamını kaybetme olasılığı olduğunda, kimyasal mücadele daha rahat uygulanabilir metod olabilir. Sonuç olarak, entegre zararlı yönteminin belirlenen prensiplere göre uygulanması durumunda uzun vadede zararlılarla mücadele konusunda çok büyük bir aşama kaydetmiş olunacaktır.

Kaynaklar

1. Küp, F., Sağlam, R., Tobi, İ. (2012). Tarımsal Üretimde Alternatif Zararlı Mücadele Yöntemleri ve Uygulamaları. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun.
2. Ögür, E., Tuncer, C. (2012). Genetiği Değiştirilmiş Bitkilerin Böceklere Etkileri. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 2(4): 29-36.
3. Uygun, N., Ulusoy, M. R., Satar, S. (2010). Biyolojik Mücadele. Türk. biyo. müc. Derg. 1 (1): 1-14.
4. Sanda, S., Sunusi, M. (2014). Fundamentals of Biological Control of Pests. International Journal of Chemical and Biological Sciences 1(6): 1-11.
5. Orr, D. (2009). Biological Control and Integrated Pest Management. Integrated Pest Management: Innovation-Development Process, DOI 10.1007/978-1-4020-8992-3.
6. Rebek, E., Royer, Frank, S. D., Royer, T. A., Bogran, C. E. (2012). Alternatives to Chemical Control of Insect Pests. Insecticides - Basic and Other Applications. Intechopen. p 171-195. DOI:10.5772/29887.
7. Van Lenteren, J. C., Bale, J., Bigler, F., Hokkanen, H.M.T., Loomans, A.J.M. (2006). Assessing Risks of Releasing Exotic Biological Control Agents of Arthropod Pests. Annual Review of Entomology. 51:609-634.
8. Hill, S. B. (1987). Cultural Pest Control. Am J Alternative Agr. 2(40).
9. Vincent, C., Weintraub, P., Hallman, G. (2009). Physical Control of Pests. Encyclopedia of Insects (2nd Edition). Academic Press. p 794-798.DOI:10.1016/B978-0-12-374144-8.00209-5.
10. Miller, J. R., Adams, C. G., Weston, P. A., Schenker, J. H. (2015). Trapping of Small Organisms Moving Randomly. SpringerBriefs in Ecology. p 89-101. DOI:10.1007/978-3-319-12994-5_8.
11. Maksymiv, I. (2015). Pesticides: Benefits and Hazards. Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. 2(1): 71-76.
12. Alalade, O.A., Matanmi, B.M., Adegoke, B.J., Olaoye, I.J., and Olaitan, T.R. (2017). Assessment of Pest Control Methods and Its Perceived on Agricultural Output in Kwara State, Nigeria. Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension. 16(1): 42-47.
13. Ehi-Eromosele C.O., Nwinyi, O. C., Ajani, O.O. (2013). Integrated Pest Management. Weed and Pest Control. InTech Publisher. p 105-115. DOI: 10.5772/54476.
14. Barzman, M., Barberi, P., Birch, A.N.E., Boonekamp, P., Saaydeh, S.D., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J.E., Kiss, J., Kudsk, P., Lamichhane, J.R., Messean, A., Moonen, A.C., Ratnadass, A., Ricci, P., Sarah, J.L., Sattin, M. (2015). Eight principles of integrated pest management. Agron. Sustain. Dev. 35(4).

9. Bölüm

PANDEMİ SÜRECİNDE BALKON VE BAHÇE ÖLÇEĞİNDE ÜZÜMSÜ MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Sevinç ŞENER[1]
Ayşegül BURĞUT[2]

1

1 Dr. Öğrt. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, http://orcid.org/0000-0001-5335-9250 e-mail:ssener@akdeniz.edu.tr

2 Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,

GİRİŞ

Kentleşmenin hızla arttığı 21. yüzyılın bu çeyreğinde Covid-19 salgınının patlak vermesi günlük yaşamı tamamen etkilemiştir. 2020 yılının başlangıcından itibaren tüm dünyada etkisi hissedilen salgın ve ilan edilen pandemi neticesinde insanlar zamanlarının önemli bir kısmını evlerinde geçirmeye başlamıştır. Salgının hızla yayılmasının ardından tüm dünyada sosyalleşmeyi engellemek amacıyla sıkı tedbirler ve kısıtlamalar uygulanmaya başlamıştır. Bu tedbirler kapsamında insanlar uzun sürelerle kapalı yaşam alanlarında, evlerinde vakit geçirmek zorunda kalmışlardır. Bu süreçte gerek dinlenmek gerekse fiziksel ve ruhsal ihtiyaçların karşılanması amacıyla gidilen yeşil alanlardan mahrum kalmışlardır. Pandeminin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla insanlar evlerinde gerçekleştirebilecekleri çeşitli aktivitelere yönelmişlerdir. Yaşanılan sürecin sonucu olarak uzun sürelerle kapalı alanlarda bulunan insanların balkon ve bahçede bitki yetiştirmeye yönelik ilgileri artmıştır. Covid-19 tedbirleri kapsamında evde uzun sürelerle kapalı kalan insanların doğayla olan ilişkilerini kuvvetlendirmek ve aktivite kazanmalarını sağlamak amacıyla balkon ve bahçelerde bitki yetiştiriciliği öne çıkan alternatiflerden birisi olmuştur (Mullins ve ark., 2021).

Bitki yetiştiriciliğinin uzun sürelerle açık yeşil alanlardan mahrum kalan insanlar üzerinde psikolojik ve fiziksel bir rahatlama yaratabileceği düşünülmektedir. Hindistan Psikiyatri Derneği, uzun süre evde kalan insanlara yönelik uygun bahçecilik faaliyetlerin düzenlenmesi ile birçok psikolojik bozukluğun etkisinin önemli düzeyde azaltılabileceğini bildirmektedir (Chakrapani ve ark., 2020). Dünya çapında endüstriyel sektör, istihdam seçenekleri, ekonomik faaliyet gibi birçok alanda köklü değişimlere sebep olan covid-19 salgını şüphesiz insanların davranış modellerinde de farklılaşmalara yol açmıştır (Chenarides ve ark., 2020). Bu değişimlerden en önemlilerinden birisi ise gıda tüketiminde yaşanan farklılıklar olmuştur (Elleby ve ark., 2020). Bireylerin evde daha fazla zaman geçirmeye başlaması ile birlikte zaman harcama şekillerinde de farklılıklar görülmeye başlanmıştır. IRI, (2020) tüketicilerin %51'inin, yemeklerinin %91-%100'ünü evde hazırladığını, Walljasper ve Polansek, (2020) ise evde daha fazla zaman geçirmenin, insanları gıda yetiştiriciliğine teşvik ettiğini bildirmektedir. Balkon, bahçe, teras veya veranda gibi küçük alanlarda oluşturulan bitki yetiştirme alanları uzun süre boyunca hareketsiz kalan bedenler için bir egzersiz yapma olanağı tanıyabilmekte, keyifli vakit geçirmeye olanak sağlamakta ayrıca güvenli gıda üretimine de vesile olabilmektedir (Mullins ve ark., 2021). Uzmanlar sıklıkla bu salgında sağlıklı beslenmenin önemini vurgulamıştır (Chenarides ve ark., 2020). Salgınla mücadele kapsamında sağlıklı beslenmek isteyen bireylerin organik ürün tüketme talepleri de artmıştır (Attwood ve Hajat, 2020). Ayrıca kırsaldan uzak yoğun

kentleşmenin olduğu bölgelerde balkon ve bahçe ölçeğinde bazı ürünlerin yetiştiriciliğine yönelik ilgi artmıştır.

Genellikle süs bitkileri yetiştiriciliği ile özdeşleşen balkon ve bahçede bitki yetiştiriciliği kapsamında, özellikle son bir yılda sebze ve meyvelerin yetiştiriciliği artmaya başlamıştır (Mullins ve ark., 2021). Balkon ve bahçe yetiştiriciliğine uygun türler içeren meyve gruplarından birisi de üzümsü meyvelerdir. Üzümsü meyveler dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği ve ticareti yapılan önemli meyve türlerini içermektedir. Farklı tüketim şekilleri olan, yüksek albenili ve aromalı meyvelere sahip üzümsü meyveler sağlık açısından da önemli faydalara sahiptirler .

İnsan sağlığı açısından faydalı meyvelere sahip olan üzümsü meyvelerin birçoğunu saksılarda veya konteynırlarda balkon veya bahçelerde yetiştirmek zahmetsiz ve kolaydır. Çilek, ahududu, böğürtlen, mavi yemiş gibi meyveler yüksek oranda C vitamini, folik asit, ellajik asitin yanı sıra antioksidan, fenolik bileşikler, antosiyanin gibi fitokimyasalları da içermektedir. Meyvelerin kırmızı-mavi-mor renkleri ile ilişkili olan bu içeriklerin antikanserojen, anti-enflamatuar ve hücre regülasyonu başta olmak üzere sağlık üzerine önemli etkileri bulunmaktadır. Bu çalışmada üzümsü meyve türleri, bu türlerin iklim ve toprak istekleri, sulama ve budama gibi bakım işlemleri ve balkon, teras, veranda ve küçük bahçe alanlarında ne şekilde yetiştirilebileceği ile ilgili bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

ÜZÜMSÜ MEYVELER

Dünyanın birçok yerinde bulunan ve ağırlıklı olarak Avrupa'da yetiştiriciliği yapılan üzümsü meyve türleri ülkemizde yeni yeni konu olmakta ve çilek dışındaki türlerin birçoğu yabani olarak orman ve tarla kenarlarında daha çok çit bitkisi olarak bulunmaktadır (Çevik ve Erhan, 2014). Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde üzümsü meyvelerin yabanilerine rastlanmakla birlikte, bu meyveler halk tarafından tanınmakta ve sevilerek tüketilmektedir. Ülkemizde üzümsü meyvelerin ticari yetiştiriciliği ilk olarak çilek türü ile 1970'li yıllarda başlamıştır. Frenküzümü ahududu ve böğürtlenlerin kültür formları ile araştırma çalışmaları Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. 1980'li yılların sonuna doğru Bulgaristan göçmenlerinin Bursa ve çevresinde ahududu yetiştiriciliğine başlamaları ve başarılı olmaları ülkemizde ahududu yetiştiriciliğinin başlamasına önderlik etmiştir (Ağaoğlu, 2003).

Birçok meyve türü gerek düşük kalorilerinden gerekse içerdikleri makro ve mikro besin elementi zenginliğinden dolayı günlük beslenme gereksinimlerinin karşılanması amacıyla sıklıkla tüketilmektedir.

Böğürtlen, maviyemiş ve kocayemiş gibi birçok üzümsü meyve türü ülkemi-

zin farklı bölgelerinde doğal olarak yetişebilmekte taze sofralık tüketimlerinin yanı sıra zengin aromaları nedeniyle süt ürünleri endüstrisi, dondurma sanayi, pasta ve içki sanayiinde şekerleme, püre, pekmez, marmelat, reçel, meyve suyu gibi şekillerde taze, dondurulmuş veya işlenmiş olarak da kullanılabilmektedir (Ağaoğlu, 1986). Son yıllarda, artan sağlık problemleri, salgın hastalıkların yaygınlaşması gibi sebeplerle sağlıklı gıda tüketme talebinde artışlar görülmüş zengin antioksidan içeriği nedeniyle üzümsü meyvelere olan ilgi artmıştır.

Yapılan birçok araştırmada sağlığın korunması ve hastalıkların önlenmesinde meyve ve sebzelerin oldukça önemli rollerinin önemli olduğu, bu etkinin ise genellikle gıdaların içerdiği antioksidan maddelerle ilişkili olduğu bildirilmektedir (Şener ve ark., 2020). Meyve ve sebzelerde bol miktarlarda bulunan fitokimyasal maddeler ve vitaminlerin (C ve E), serbest radikalleri temizleme yeteneği kalp damar hastalıkları, kanser, romatoid artrit, akciğer hastalıkları, katarakt, Parkinson veya Alzheimer gibi hastalıkların önlenmesinde etkili olabilmektedir (Szajdek ve Borowska, 2008). Antioksidanlar esas olarak C vitamini ve antosiyaninler, fenolik asitler, flavanoller, flavonol ve tanin gibi polifenoller ile temsil edilmektedir. Birçok meyve ve sebze türüne göre sahip oldukları kırmızı-mavi-mor renklerden ötürü üzümsü meyvelerin antioksidan kapasitelerinin, bununla ilişki olarak da fenolik madde ve antosiyanin içeriklerinin yüksek olduğu saptanmış ve bu meyveler doğal antioksidan deposu veya doğal fonksiyonel gıdalar olarak isimlendirilmişlerdir (Tosun ve Yüksel, 2003). Geçtiğimiz yıllarda kullanılmaya başlanan tıbbi veya sağlıkla ilgili faydalar sağlayabilen gıda veya gıdanın bir bölümü olarak belirtilen maddeler için kullanılan "fonksiyonel gıda" terimi üzümsü meyveler için sıklıkla telaffuz edilmektedir. Bu meyvelerde çok yoğun bir şekilde bulunan fenollerden ellagic asit (antikanserojen), flavon ve flavonoidlerden (antioksidan) antosiyanin, quercetin, kaempheol, myricetin gibi bileşenler üzümsü meyvelerin fonksiyonel gıda olarak adlandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Crandall, 1995; Heinonen ve ark., 1998).

Birçok meyve ve sebze türünde olduğu gibi üzümsü meyvelerdeki bileşenlerin kompozisyonu; çeşit farklılığı, yetiştirilme tekniği, iklim ve toprak koşulları, meyvenin olgunluk aşaması, hasat zamanı ve hasat sonrası depolama koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Castrejón ve ark., 2008).

Botanik anlamda yarı çalımsı veya çalımsı bitkilere sahip, yumuşak etli, sulu, çoğu kez küçük yenebilen meyvelere sahip bitkiler olarak tanımlanan üzümsü meyve türleri arasında çilek (*Fragaria*), ahududu ve böğürtlen (*Rubus*), frenk üzümü ve bektaşi üzümü (*Ribes*), mavi yemiş ve turna yemişi (*Vaccinium*), kekreyemiş (*Vaccinium*), murt (*Myrtus*), gilaburu (*Viburnum*), mürver yemişi (*Sambucus*), kuşburnu (*Rosa*), kivi (*Actinia Delicosa*), dut (*Morus*), berberis (*Berberis*

Thunbergii), aronya (*Aronia melanocarpa*), yalancı iğde *(Hippophae*), çakal eriği (*Prunus*), kayaarmudu (*Amelanchier*) gibi türler tanımlanmaktadır. Bu türler arasında çilek, ahududu, böğürtlen, mavi yemiş, frenk üzümü ve bektaşi üzümü gibi türlerin balkon veya küçük bahçe alanlarında yetiştiriciliğinin uygun olduğu düşünülmektedir.

Balkon veya Bahçe Ölçeğinde Üzümsü Meyvelerin Yetiştiriciliği

Çeşitli kısıtlamalar veya alan yetersizliğinden dolayı yetiştiricilik yapamayan kişiler için balkon, teras veya bahçede bitki yetiştiriciliği ideal bir yöntemdir. Dünyanın birçok yerinde yoğun kentleşmenin olduğu ve çoğu kişinin apartman dairelerinde yaşadığı öngörüldüğünde bu yöntemin gerek insanları rahatlatma gerekse günlük bazı bitkisel ürün ihtiyaçlarını karşılamada etkili olduğu söylenebilmektedir (Şekil 1). Balkonda ya da bahçede saksı, konteyner veya askıda üzümsü meyvelerin yetiştiriciliği aşamasında öncelikle bitkilerin ışıklanmasının iyi olması gerektiği bilinmelidir. Yetiştiricilik yapılacak alanda gün ışığının en iyi geldiği noktalara bitkiler yerleştirilmelidir. Ayrıca hangi bitki türü olursa olsun muhakkak dikim yapılacak saksı ya da kabın altında drenajı sağlayabilecek delikler bulunmalıdır. Yetiştiricilik için kullanılacak olan toprak organik maddece zengin ve hastalık zararlı içermeyen bahçe toprağı olmalıdır. Bunların dışındaki diğer önemli noktalar her tür için ayrı ayrı aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 1: Balkonda Bitki Yetiştiriciliğine Bir Örnek

Çilek Yetiştiriciliği

Kültüre alınması yaklaşık olarak 250 yıl öncesine tekabül eden çilek (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) beslenme açısından büyük bir öneme sahip, ekonomik getirisi yüksek, farklı tüketim şekilleri olan ve aile işletmeciliğine uygun bir kültür bitkisidir (Şener ve Türemiş, 2017).

Ülkemizde çilek gen kaynakları arasında yerli ve yabancı çeşitli tür ve çeşitler yer almaktadır. Genellikle yüksek aroma ve lezzeti sebebiyle tercih edilen 'Osmanlı', 'Ereğli' ve 'Arnavutköy' gibi yerli çeşitlerin meyveleri küçük ve verimleri düşüktür. Bunun yanı sıra özellikle ABD menşeili farklı çeşitler ülkemizin farklı bölgelerinde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir.

Hemen hemen her ülkede, farklı iklim koşullarında hatta tropik ülkelerin yüksek yerlerinde yetiştirilebilen çilek bitkisi balkon bahçeciliğine uygun meyve türlerinden birisidir. Çilek yetiştiriciliği ülkemizde genellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinde gerçekleştirilmekte ve bu bölgelerden diğer bölge ve illere nakliye edilmektedir. Bu aşamada meyvelerde kalite kayıpları meydana gelebilmektedir. Birçok meyve ve sebze hasat sonrası kalite kaybına uğrayabilmektedir. Ancak çilek bu sürece çok daha hassas yumuşak meyvelere sahiptir. Bu sebeple bu bitkinin balkon veya bahçe ölçeğinde yetiştirilebilmesi tüketiciler açısından daha kaliteli ve lezeetli meyve tüketimine olanak sağlayabilecektir. Çilek yetiştiriciliğinin aşamaları şu şekildedir; yetiştirilecek olan çilek çeşidinin seçilmesi, dikim alanının belirlenmesi ve dikim sisteminin hazırlanması, fide dikimi, dikilen bitkilerin bakımının yapılması, meyve hasadı ve sonraki sezonlar için bitkilerin korunması. Çilek yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekilde sıralanabilmektedir.

- Çilek yetiştiriciliği için genellikle 1 l veya daha yüksek hacimli kaplar/saksılar uygun olabilmektedir. Büyük hacimli bir kaba veya açık bir alana çok sayıda bitki dikilecekse bitkilerin 25-30 cm aralıkla dikilmesine özen gösterilmelidir.
- Çilekte kısa günde çiçek gözleri, uzun günde kol gelişimi olur. Bu sebeple sahil kesimlerinde kısa gün çeşitler, yüksek rakımlı bölgelerde ise günnötr çeşitleri tercih edilmelidir. Bitkilerin günde yaklaşık 6 saat güneş almasına özen gösterilmeli, zaman zaman saksı ya da dikim kabı çeyrek tur döndürülerek, ışığın ulaşmadığı kısımlara ışık gelmesi sağlanmalıdır.
- Çilek soğuğa dayanıklı bir bitki olup -8 ile -10 °C sıcaklıklara dayanabilmektedir.
- Dört mevsim çilek dikimi yapılabilmektedir. Kış dikimi kışları ılık geçen yerlerde ekim-kasım aylarında yapılabilir ve mart sonu nisan başı bitkiler meyve vermeye başlayabilir. Yaz dikimi için uygun zaman sahil bölge-

sinde temmuz-ağustos aylarıdır. Bu aylarda dikilen meyveler şubat -mart aylarında meyve vermeye başlamaktadır. Sonbahar dikimi eylül-ekim aylarında, ilkbahar dikimi ise mart-nisan ayında yapılabilmektedir.

- Kullanılacak toprağın humus yönünden zengin olmasına dikkat edilmeli, gerek duyulursa 5-5-5 gibi dengeli bir gübre ile gübreleme yapılmalıdır.
- Yetiştiricilik amacıyla frigo fideler veya taze köklü fideler kullanılabilmektedir.
- Dikim aşamasında dikim derinliğine dikkat edilmeli, çok yüzeysel veya çok derin dikim yapılmamalıdır. Bitkilerin orta göbek kısmının toprak altında kalmamasına ve köklerin toprağın üzerinde olmamasına özen gösterilmelidir.
- Çilek kurağa hassas bir bitkidir, bu sebeple dikimden hemen sonra bitkilere can suyu verilmeli sonrasında hava nemine ve sıcaklığa bağlı olarak günlük olarak veya en geç 2 günde bir sulanmalıdır. Gerek duyulursa toprak yüzeyi, nem kaybını önlemek amacıyla turba yosunu veya benzer bir madde ile kapatılabilir.
- Bitkilerin ilk gelişim aşamasında azot içeren gübreler uygulanabilir, çiçeklenme ve meyve başlangıcında ise gerek görüldüğü takdirde fosfor ve potasyum içeren gübrelerle gübreleme yapılabilir.
- Çilek kırmızı örümcek zararına ve gri küf hastalığına karşı hassas bitki türüdür. Bu sebeple bitkileri kırmızı örümcekten korumak için zaman zaman kükürt uygulaması, gri küf hastalığına karşı ise bakırlı preparatlarla uygulama yapılabilir.
- Bitkiler meyve vermeye başladığında meyveler aşırı olgunlaşmayı beklemeden hasat edilirse verim arttırılabilir.
- Sonbaharda havaların soğumaya başlaması ile birlikte bitkilerin donmasını önlemek amacıyla bitkiler kapalı alandan güneş alan bir alana taşınabilir. İlkbaharda havaların ısınmaya başlaması ile birlikte tekrar dış alana çıkarılabilir. Böylece bitkilerin aşırı soğuklardan etkilenerek ölmesi önlenmiş olacaktır.

Ahududu ve Böğürtlen Yetiştiriciliği

Ahududu ve böğürtlen *Rosaceae* familyasının *Rubus* cinsi içerisinde yer alan akraba türlerdir ve yetiştiricilikleri 2000 yıl öncesine kadar gitmektedir. Ülkemizde ahududu yetiştiriciliği ticari anlamda 1995 yılından itibaren yapılmaya başlanmıştır (Ertürk ve Geçer, 2012). Bunun yanı sıra ülkemizin hemen her bölgesinde böğürtlen kültür formunda veya yabani olarak bulunmaktadır. Özellikle Marmara, Bölgesinde böğürtlen yetiştiriciliği daha fazladır (Engin ve Boz, 2019).

Meyveleri kendine özgü görünüş, renk, tat ve kokuları dolayısıyla meyve suyu, konsantre, likör, reçel, marmelat, jöle ve şekerleme ve pasta endüstrisi gibi birçok alanda taze, işlenmiş veya dondurulmuş olarak değerlendirilmektedir. Bu meyveler zengin besin içerikleri ve insan sağlığına olan faydalarından dolayı günlük diyette tercih edilmektedir (Şener ve Duran, 2020). Serbest oksijen radikallerinin temizlenmesinde, antosiyanin pigmentinin yoğunluğu sebebiyle yüksek antioksidan aktiviteye sahip olan ahududu ve böğürtlenin önemli türler olduğu belirtilmektedir. Çeşitli araştırmacılar tarafından günlük yaklaşık bir kase düzeyinde tüketilen ahududu ve böğürtlenin, birçok hastalıklara karşı vücudu koruyabileceği ileri sürülmektedir (Anonymous, 2002, Wang ve Lin, 2000).

Böğürtlen ülkemizin hemen her bölgesinde yabani olarak bulunabilen, 2 m yüksekliğe kadar büyüyebilen, gevşek, çok dallı çalı karakterinde bir bitki türüdür. İnsan sağlığı açısından öneme sahip olan, antikansorojen özellikteki antioksidanlarca da zengin olan böğürtlen içerdiği bazı pigmentler, ellajik asit gibi fenoller, flavonlar, flavonoidler (antosiyanin, quercetin, kaempheol, myricetin), vitaminler ve lifler bakımından diğer meyve türlerine kıyasla zengindir (Wang ve Lin, 2000).

Ahududu bitkisinin kök gövdesi çok yıllık olmasına karşın sürgünleri iki yıllıktır. Bu sebeple kuruyan toprak üstü sürgünlerin yerine her yıl yeni sürgünler verebilmektedir. Bitkinin ilkbaharda çıkan yeni sürgünleri yaz ayları boyunca gelişerek bir sonraki yıl meyve sürgünlerine dönüşmektedir. Meyve vererek ikinci yılını tamamlayan sürgünler toprak seviyesinden kesilerek yeni sürgünlerin oluşması teşvik edilmelidir. Böğürtlen ve ahududu yetiştiriciliği için balkon veya teraslarda toprak saksılar, plastik veya fiberglas kaplar kullanılabileceği gibi bahçe alanlarında bitki spiralleri yapılarak bu spiralin içindeki uygun yerlere fidan dikimi de yapılabilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Bahçe Alanlarında Kullanılabilecek Bitki Spirali

Ahududu ve böğürtlen bitkilerinin yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekilde sıralanabilmektedir (Göktaş, 2011; Oruç ve Oruç, 2013).

- Ahududu genel olarak soğuk-ılıman iklim bölgelerinin bitkisidir. Ancak bazı çeşitleri sıcak ılıman iklim bölgelerine adapte olabilmektedirler. Kışları çok ılık, yazları çok sıcak ve kurak olan bölgelerde ahududu yetiştiriciliği yapılmamalıdır.
- Kökleri genel olarak yüzeysel gelişip yayılan bu bitkinin balkon veya bahçede yetiştirilmesi için 50 cm derinlikte olan bir saksı ya da kap yeterli olabilecektir.
- Çalımsı özelikte olan bu bitkiler toprak özellikleri açısından pek seçici olmasalar da organik maddesi yüksek nemli topraklarda daha iyi gelişmektedirler. Yeterli organik madde ve toprak nemi sağlandığında kumlu ve çakıllı topraklarda da yetişebilir.
- Yetiştiricilik için hazır çıplak köklü veya tüplü fidanlar kullanılabileceği gibi mevcut yetişkin bitkilerden kök sürgünleriyle veya kök çelikleriyle de çelik köklendirilebilmektedir.
- Fidan dikimi kışları çok sert olmayan bölgelerde sonbahar veya kış aylarında yapılabilmektedir.
- Fidan dikimi esnasında köklerin zarar görmemesine ve kıvrılmamasına dikkat edilmelidir. Dikimden sonra fidanlar 40-60 cm yukarıdan kesilebilir.
- Bitkiler açık tarla koşullarında haftada yaklaşık 25-50 mm suya ihtiyaç duymaktadır. Bu miktar balkon yetiştiriciliğinde arttırılmalı toprak nemi yaklaşık %60 seviyelerinde tutulmalıdır.
- NPK'lı gübreler ile gübreleme yapılabilmektedir. Azotlu gübreler bitkiler meyve tutmadan önce ilkbahar döneminde, fosforlu ve potasyumlu gübreler ise sonbahar kış aylarında uygulanabilir.
- İlkbaharda 3-4 adet kuvvetli gelişen dip sürgünler bırakılarak geri kalan sürgünler dip kısımdan kesildiği takdirde, bitki gelişimi daha kuvvetli olacaktır.
- İnce uzun meyve sürgünlerinin bir ip ya da askıya alınması hem hasat yapılmasını kolaylaştıracak hem de bitkinin güneşlenmesine katkı sağlayacaktır.
- Genel olarak erselik çiçek yapısında olan ahududu ve böğürtlen bitkileri döllenme problemi yaşamayacaktır. Bu yüzden ayrıca dölleyici bir çeşit bulundurulmasına gerek kalmamaktadır.
- Bu bitkiler başta arılar olmak üzere çeşitli böcekler yardımıyla tozlanırlar bu sebeple açık balkon veya bahçede yetiştirilmeleri meyve tutumu açısından önem taşımaktadır.
- Yaz ve sonbahar döneminde meyve veren çeşitler olmak üzere iki farklı

grup bulunmaktadır.

- Düşük kış soğukluklarına karşı oldukça toleranslı olan bu bitkiler bol güneşli, rüzgardan korunmuş, toprak neminin yeterli olduğu ortamlarda iyi gelişim göstermektedirler.

Maviyemiş Yetiştiriciliği

Fundagiller (*Ericaceae*) familyasının *Vaccinium* cinsine giren mavi yemişler genellikle kuvvetli asit karakterli (pH=4.2-5.5) ve organik maddece zengin toprakları sevmektedirler. Genellikle ılıman iklim kuşağında yetiştirilen maviyemiş çeşitleri 1900'lü yılların başından itibaren ABD'de yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda piyasada yerini almaya başlamıştır (Engin ve Boz, 2019). Türkiye'de yetiştiricilikleri yeni sayılan bu bitkinin meyveleri vitaminler ve mineraller bakımından zengin olup dünyada oldukça popülerdir (Çelik ve İslam, 2010). Ülkemizde Karadeniz, İstanbul ve Bursa başta olmak üzere 6.000 dekar alanda 5.000 ton civarında maviyemiş yapılmaktadır. Bitkinin ihtiyaç duyduğu asit karakterli toprakların bulunmadığı Ege ve Akdeniz Bölgesinde ise topraksız olarak saksılarda yetiştirilmektedir (Çelik, 2019).

Bu bitkinin diğer birçok türün aksine klasik çoğaltma yöntemleriyle çoğaltılmasında sorunlar yaşanmaktadır bu sebeple de yetiştiricilik için ticari fidanların kullanılması gerekmektedir (Çelik, 2007). Fidan tercihinde fidanlıklarda üretilmiş 2-3 yaşında açık köklü veya tüplü fidanlar kullanılmalıdır.

Bu bitkinin balkon veya bahçe ortamında yetiştirilmesi esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Güneşi seven bu bitkinin gölge bir ortamda olması vejetatif gelişime engel olmaz fakat meyve verimini oldukça azaltabilir. Bu sebeple bitkinin konumlandırılacağı alanın iyi güneş (günde minumum 6 saat) alması gerekir. Bitki yetiştiriciliği için tam güneş alan veya hafif gölgeli olan güney yöneye bakan alanlar tercih edilmelidir.
- 90-130 cm arasında boylanabilen bu bitkinin kökleri tabanından itibaren 180 cm'ye kadar genişliğe ulaşırken derinliği nadiren 90 cm kadar ilerleyebilir. Yetiştiricilik için 3 l ve üzerindeki hacimde saksılar uygun olabilmektedir. Açık alanda yetiştirilmesi halinde 120 cm sıra üzeri, 250-300 cm sıra arası mesafe ile dikim yapılabilir.
- Geçirgen toprakları seven bu bitki için 1/3 turba yosunu, 1/3 kompost ve 1/3 oranında bahçe toprağı ile hazırlanan karışımlar yetiştiricilik için uygun olacaktır. Bahçe toprağının pH ı çok yüksek ise bu karışımın yerine ½ oranlarında turba ve saksı toprağı karıştırılabilir. Toprağın asit içeriğini sağlamak için ilk yıl kullanılan turba toprağı yeterli olacaktır ancak sonra-

ki yıllarda asitliği arttırmak amacıyla toprağa kükürt uygulaması yapılabilir.

- Açık alanda 20-30 yıl yaşayabilen bu bitkinin saksı ömrü 8-10 yıl kadar sürebilmektedir.
- Dikimden sonra topak yüzeyi çam yaprağı veya odun talaşı ile kaplanabilir böylece toprağın nemini muhafaza etmesi sağlanabilir.
- Budama işlemi ilkbahar veya sonbahar aylarında yapılabilir. Bitkinin alt kısmında toprağa yakın bulunan dallar kesilerek bitkiden uzaklaştırılmalıdır. Bitkinin orta kısmında bulunan ve birbirinin büyümesini engelleyen dallardan zayıf olanlar budama ile ortadan kaldırılabilir.
- Dondurucu kış soğuklarına karşı hassas olan bitki imkanlar dahilinde kış soğuklarında korunaklı alana taşınabilir veya üzeri şeffaf naylonla kapatılabilir.

[3]

3

KAYNAKÇA

1. Ağaoğlu YS. 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, 377 s, Ankara.
2. Ağaoğlu, Y. S., 2003. Türkiye'de Üzümsü Meyvelerin Dünü Bugünü ve Yarını. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu. s: 1-14.
3. Anonymous, 2002. Caneberries are Healthy Fruits. ORBC Nutraceutical Information, Nutraceutical Bulletin Vol. (3): 1 (www.oregon-berries.com/cx15/nutra2.htm).
4. Attwood, S., & Hajat, C. (2020). How will the COVID-19 pandemic shape the future of meat consumption?. *Public health nutrition*, *23*(17), 3116-3120.
5. Castrejón, A. D. R., Eichholz, I., Rohn, S., Kroh, L. W., & Huyskens-Keil, S. (2008). Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (Vaccinium corymbosum L.) during fruit maturation and ripening. *Food Chemistry*, *109*(3), 564-572.
6. Chakrapani, K., Balraj, G., & Thiyagarajan, T. M. (2020). Urban Gardening For The Pandemic. *AgroScience Today*, *1*(1), 0017-0020.
7. Chenarides, L., Grebitus, C., Lusk, J. L., & Printezis, I. (2020). Who practices urban agriculture? An empirical analysis of participation before and during the COVID-19 pandemic. *Agribusiness*.
8. Crandall, P.C., 1995. Bramble Production The Management and Marketing of Raspberries and Blackberries. Chapter 1. Food Products Press The Haworth Press, 10 Alice Street, Binghamton, Ny 13904- 1580 USA. 213 p.
9. Çelik, H. (2007). Northland kuzey orijinli yüksek çalı maviyemiş (Vaccinium corymbosum L.) yeşil çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı ortamların etkisi. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-7.
10. Çelik, H., & İslam, A. (2010). Bazı maviyemiş çeşitlerinin Doğu Karadeniz bölgesinde organik olarak yetiştirilmesi-I. IV. *Organik Tarım Sempozyumu*, *28*.
11. Çevik, İ., & Erhan, M. (2014). Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, (3).
12. Elleby, C., Domínguez, I. P., Adenauer, M., & Genovese, G. (2020). Impacts of the COVID-19 pandemic on the global agricultural markets. *Environmental and Resource Economics*, *76*(4), 1067-1079.
13. Engin, S. P., & Boz, Y. (2019). Ülkemiz Üzümsü Meyve Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, *1*(5), 108-115.
14. Ertürk, Y. E., & MK, G. (2012). Üzümsü Meyveler Ekonomisi. IV. *Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, *3*(5).

15. Göktaş, A. (2011). Ahududu ve Böğürtlen Yetiştiriciliği. *Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınları, Yayın*, (38).
16. Heinonen, I. M., Meyer, A. S., & Frankel, E. N. (1998). Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. *Journal of agricultural and food chemistry*, *46*(10), 4107-4112.
17. Iri (2020). *What's happening in produce—Latest trends impacting consumers, retail vs. foodservice, and the supply chain. The COVID-19 pandemic affected consumer F&B mindset with long lasting impact*. IRI COVID19 weekly survey of primary shoppers as of Wave 12, week ending 5/29-5/31, 21, Danalytics.
18. Mullins, L., Charlebois, S., Finch, E., & Music, J. (2021). Home Food Gardening in Canada in Response to the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, *13*(6), 3056.
19. Oruç, F. Ç. S., & ORUÇ, S. H. (2013). Düzce'de yapılan böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmaları. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, *6*(1), 88-90.
20. Sener, S., & Turemis, N. F. (2017). Effects of various mulch materials on fruit quality characteristics on organically grown strawberries. *Fresenius Environmental Bulletin*, *26*(7), 4616-4622.
21. Szajdek, A., & Borowska, E. J. (2008). Bioactive compounds and health-promoting properties of berry fruits: a review. *Plant foods for human nutrition*, *63*(4), 147-156.
22. Şener, S., & Duran, C. N. (2020). Effects of different microbial fertilizers on rooting of boysenberry cuttings. *Mediterranean Agricultural Sciences*, *33*(3), 309-313.
23. Şener, S., Türemiş, N. F., & Tanır, F. (2020). Agrochemical usage for sustainable fruit production and human health. In *Agrochemicals Detection, Treatment and Remediation* (pp. 291-305). Butterworth-Heinemann.
24. Tosun, İ., & Yüksel, S. (2003). Üzümsü meyvelerin antioksidan kapasitesi. *Gıda*, *28*(3).
25. Walljasper, C., & Polansek, T. (2020). Home gardening blooms around the world during coronavirus lockdowns. *Reuters. Available online at: https://www. reuters. com/article/us-health-coronavirus-gardens/home-gardeningblooms-around-the-world-during-coronavirus-lockdowns-idUSKBN2220D3*.
26. Wang, S.Y., and H.S. Lin, 2000. Antioksidant Activitiy in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varie with Cultivar and Development Stage. Journal of Agricultural and Food Chemistry (48): 140-146.

10. Bölüm

TÜRKİYE ERİK FİDANI ÜRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şakir Burak BÜKÜCÜ[1]
Akide ÖZCAN[2]

1 Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Silifke Taşucu Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü E-mail: burak.bukucu@selcuk.edu.tr

2 Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü E-mail: akideozcan@ksu.edu.tr

GİRİŞ

Eriğin kültürü çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Dünya üzerinde *Prunus* cinsi içerisinde yer alan 200 kadar meyve türünün olduğu bildirilmektedir. Bu cins içerisinde yer alan erikler ise dünyada çok geniş bir yayılım alanına sahiptir. Türkiye erik türlerinden, *P. cerasifera* Ehrh., *P. insitita* L. ve *P. spinosa* L.'nın gen merkezleri içerisinde yer almaktadır (Özkarakaş ve ark., 2006; Özçağıran ve ark., 2011).

Artan dünya nüfusu, zengin besin içeriği, kullanım alanlarının artması ve insan sağlığına olan olumlu katkıları nedeniyle erik türlerine olan talep giderek artmaktadır. Dünya erik üretim miktarı 2010 yılında 10.699.871 ton iken, bu değer 2019 yılında 12.601.312 tona yükselmiştir. Dünyada 2019 yılı verilerine göre en fazla erik üretimi yapan ülke yaklaşık 7 milyon ton ile Çin'dir. Bu değer ile Çin dünya erik üretimin %55,58'ini tek başına gerçekleştirmektedir. Bu ülkeyi ise Romanya ve Sırbistan takip etmektedir. Türkiye aynı yılın verilerine göre dünya erik üretiminde 317.946 ton üretim miktarı ile 6. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin erik üretiminde yıllar içerisinde artışın olduğu gözlenmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllar bazında dünya erik üretim miktarları

	Erik Üretim Miktarı (Ton)		
Ülkeler	**2010**	**2015**	**2019**
Çin	5.521.750	6.448.015	7.003.828
Romanya	624.884	496.468	692.670
Sırbistan	426.846	354.890	558.930
Şili	310.371	312.000	465.280
ABD	493.597	434.680	340.010
Türkiye	240.806	279.761	317.946
Toplam	**10.699.871**	**11.618.168**	**12.601.312**

Kaynak: FAO, 2021

İklim ve toprak yapısının uygun olması nedeniyle Türkiye; birçok meyve türünde olduğu gibi erikte de önemli üretici ülkeler arasında yer almaktadır. Meyvecilikte süreklilik ise yetiştiricilik yapılacak ekolojiye uygun, verimli ve kaliteli çeşitlerin kullanılmasıyla mümkün olmaktadır. Bahçe tesisinin ilk basamaklarından birisini fidan seçimi oluşturmaktadır. Bu nedenle üretim materyallerinin ismine doğru, hastalık ve zararlılardan ari ve kaliteli olması gerekmektedir (Sütyemez ve Eti, 1999; Karamürsel ve ark., 2018). Özellikle kullanılan anacın ve üzerine aşılanan çeşidin kaynağı bilinmeyen fidanlarla kurulan bahçe tesislerinde hem maddi hem de manevi kayıplar yaşanmaktadır. Meyvecilikte ise bu durum gençlik kısırlığı nedeniyle çok uzun yıllar sonra tespit edilebilmekte ve bazı durumlarda telafisi olmayan sorunlara neden olmaktadır. Bunun gibi problemlerin önüne geçebilmek amacıyla 2009 yılında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından fidan üretimine yönelik yönetmelik yayımlanmıştır. Bu yönetmelikte fidan ve üretim materyallerinin, ismine doğru, bitki ve meyve özellikleri bilinen, kaliteli ve sağlıklı biçimde üretilmesini ve pazarlanmasının sağlanması hedeflenmektedir. Türkiye'de yönetmeliğin uygulanmaya başlamasıyla birlikte eksikliklerine rağmen pozitif yönde önemli katkılar sağlanmıştır.

Anadolu'da son yıllarda meyve fidanı üretiminin büyük çoğunluğu özel fidan işletmeleri tarafından yapılmaktadır. 2020 yılı verilerine göre Türkiye'de üretilen fidanların %98,99 gibi büyük bir oranı özel sektör tarafından üretilmektedir (Anonim, 2021a). Dünya fidancılık pazarında artan fidan talepleri Türkiye fidan üreticileri için de fırsat oluşturmuştur. Bugün Türkiye 2023 yılına kadar 75 farklı ülkeye 100 milyon dolarlık ihracat hedeflemektedir (Çelen ve ark., 2020). Bu nedenlerle fidan üreticilerine önemli destekler verilmektedir. Hiç şüphesiz bu ihracat hedefini gerçekleştirebilmek ve sürekli kılmak için dikkat edilecek en önemli hususların başında güçlü bir fidan sertifikasyon sistemi gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin 2009-2020 yılları arasında erik fidanı üretim durumunu ve sertifikasyon sisteminin fidan üretimi üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) kaynaklarından elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında 2009-2020 yılları arasındaki fidan üretim değerleri sunulmuştur (Anonim, 2021a).

BULGULAR

Bu çalışma kapsamında sertifikasyon sisteminin yayınlandığı 2009 yılı ve sonrası erik fidanı üretimi değerlendirilmiştir. Türkiye'de bu yıldan itibaren meyve fidan üretim değerleri kayıt altına alınmış ve 2009-2020 yıllarında toplam meyve fidanı üretiminde önemli bir artış meydana gelmiştir. Bu dönemde tarıma devlet tarafından verilen desteklemeler ile kapama bahçe sayısı artmış ve buna bağlı olarak fidan üretim sayısında da artış görülmüştür. Türkiye toplam meyve ve erik fidanı üretim değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Meyve fidanı ve üretim materyali sertifikasyonu ile pazarlaması yönetmeliğinde; üretim materyali, 'meyve fidanlarının üretilmesinde kullanılan çelik, aşı gözü, aşı kalemi, klon, doku kültürü ortamındaki bitkicik, sürgün ucu ve meristem gibi vejetatif, tohum, çöğür ve yoz gibi generatif materyali' olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2021b). Türkiye'de 2009 yılında meyve fidanı üretiminde kullanılan bitkisel üretim materyali 21.947.392 adet iken 2020 yılında 5,56 kat bir artış ile 122.224.406 adede yükselmiştir. Erik fidanı bitkisel üretim materyal değerlerinde yıllara göre dalgalanmalar meydana gelmiştir. En fazla erik fidanı üretim materyali 2018 yılında 5.557.999 adet olarak kayıtlara geçmiştir. 2010 yılında erik fidanı üretiminde kullanılan bitkisel materyalin tüm meyve üretiminde kullanılan bitkisel materyale oranı %2,94 iken bu oran 2020 yılında %0,74'e gerilemiştir (Çizelge 2). Bu durumun sebebi Türkiye'de badem ve ceviz gibi sert kabuklu, muz gibi tropik iklim meyve türlerinin yetiştiriciliğine olan ilginin artması ve erik yetiştiriciliğine olan ilginin azalması ile açıklanabilir.

Çizelge 2. Türkiye'nin tüm meyvelerde ve erikteki bitkisel materyal üretim değerleri (2009-2020)

Yıllar	Meyve Fidanı Üretimi		Erik Fidanı Üretimi		Türkiye Genel Meyve Fidanı Üretimindeki Payı (%)
	Bitkisel Üretim Materyali (adet)	Değişim Oranı (%)	Bitkisel Üretim Materyali (adet)	Değişim Oranı (%)	
2009	21.947.392	-	-	-	
2010	31.361.586	42,89	923.074	-	2,94
2011	41.579.090	32,58	1.326.246	43,68	3,19
2012	48.477.743	16,59	1.882.348	41,93	3,88
2013	65.058.906	34,20	2.389.037	26,91	3,67
2014	63.771.974	-1,98	1.813.057	-24,11	2,84
2015	63.842.803	0,11	2.849.338	57,16	4,46
2016	84.718.045	32,70	3.511.536	23,24	4,14
2017	106.217.719	25,38	3.990.281	13,63	3,76
2018	106.580.329	0,34	5.557.999	39,29	5,21
2019	87.372.151	-18,02	1.197.726	-78,45	1,37
2020	122.224.406	39,89	906.589	-24,31	0,74
Toplam	**843.152.144**		**26.346.231**		

İlgili yönetmelikte fidan üretiminde üretim materyali ön temel ve temel, fidan üretimi ise standart fidan ve sertifikalı fidan olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Sertifikalı fidan; 'Üç nolu damızlık ünitelerinden elde edilen üretim materyalleriyle üretilen fidanlar' olarak tanımlanmıştır. Standart fidan ise 'İsmine doğruluğu üretici tarafından garanti edilen, menşei sertifikası olmayan damızlıklardan üretilen ve her türlü kayıt işlemleri başvuru kuruluşu tarafından tutulan fidan materyalleridir.' şeklinde tanımlanmaktadır. Yönetmelikten de anlaşılacağı üzere standart fidan üretiminde ismine doğruluk tam garanti altına alınamamaktadır. Ayrıca yönetmelikte fidan ve üretim materyallerinde etiket rengi; ön temel üretimlerde 'beyaz üzeri mor kuşaklı', temel üretimlerde 'beyaz', sertifikalı üretimlerde 'mavi' ve standart üretimlerde ise 'sarı' olarak belirlenmiştir (Anonim, 2021b).

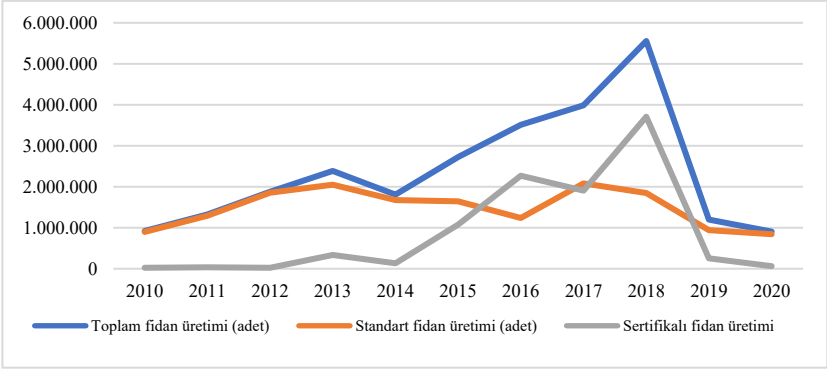
Erikte standart fidan üretimi 2010 yılında 896.914 adet iken 2017 yıllında 2.082.591 adede kadar yükselmiştir. 2013-2020 yılları arasında standart fidan üretiminde dalgalanmalar meydana gelmiş olup 2020 yılında Türkiye'de 843.349 adet standart erik fidanı üretilmiştir. Sertifikalı erik fidan üretiminde yıllara göre çok önemli artış ve azalışlar meydana gelmiştir. 2010 yılında 25.500 adet olan sertifikalı erik fidan üretim değeri 2018 yılında 3.709.110 adet ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bu değer 2020 yılına gelindiğinde 63.240 adete gerilemiştir. 2016 ve 2018 yıllarında sertifikalı erik fidanı üretimi standart fidan üretiminden daha fazla yapılmıştır. Toplam erik fidanı üretimi 2010 yılında 922.414 adet iken 2018 yılında 5.556.799 adede kadar yükselmiştir. Sertifikasyon sisteminin kullanılmaya başlandığı ilk yıllar toplam erik fidanı üretimin %97,23'lük kısmını standart fidan oluştururken 2018 yılında %66,74'lük kısmını sertifikalı fidan üretimi oluşturmuştur. 10 yıllık süreçte ise toplam erik fidanı üretiminin büyük çoğunluğu (%62,45) standart fidan olarak üretilmiştir. Ancak genel olarak 2019

ve 2020 yıllarında erik fidanı üretiminde önemli bir azalmanın olması dikkat çekicidir (Çizelge 3).

Benzer şekilde yürütülen araştırmalar incelendiğinde; Sütyemez (2021a) ceviz fidanı üretiminin genel meyve fidanı üretimine göre oransal olarak daha yüksek olduğunu ve üretilen 5 meyve fidanından birinin ceviz olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı her geçen yıl sertifikalı ceviz fidanı üretiminde artışın olduğunu bildirmiştir. Özcan ve ark. (2021) sertifikasyon sisteminin yayımlanmasından sonra tüm meyve fidanı üretiminde artışın olmasına rağmen badem fidanı üretiminde aynı yükselişin olmadığını belirtmişlerdir. Sütyemez (2021b) yaptığı çalışmada kayısı fidanı üretiminde sertifikasyon sistemine net bir şekilde geçilemediğini fidan üretiminin daha çok standart üretim ile yapıldığını belirtmiştir. Bükücü ve ark. (2021)'nın yaptığı çalışmada standart elma fidanı üretiminde erikte olduğu gibi 2018 yılına kadar düşüş görülürken sertifikalı fidan üretiminde ise 2018 yılına kadar bir yükseliş görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada yine erikte olduğu gibi 2018 yılından sonra elma fidanı üretiminde de genel bir azalmanın olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Yıllara göre Türkiye erik bitkisel materyal üretim miktarları (2010-2020)

Yıllar	Toplam erik materyal üretimi	Üretim Materyali		Fidan		Toplam Fidan	Standart fidan oranı (%)	Sertifikalı fidan oranı (%)
		Ön Temel	Temel	Standart	Sertifikalı			
2010	923.074	60	600	896.914	25.500	922.414	97,23	2,76
2011	1.326.246	-	150	1.291.028	35.065	1.326.096	97,35	2,64
2012	1.882.348	3.880	640	1.854.328	23.500	1.877.828	98,74	1,25
2013	2.389.037	3.402	80	2.048.730	336.825	2.385.555	85,88	14,11
2014	1.813.057	2.715	1.140	1.675.142	134.060	1.809.202	92,59	7,40
2015	2.849.338	23.150	101.498	1.645.798	1.078.922	2.724.690	60,40	39,59
2016	3.511.536	2.000	-	1.239.026	2.270.510	3.509.536	35,30	64,69
2017	3.990.281	-	2.000	2.082.591	1.905.690	3.988.281	52.21	47,78
2018	5.557.999	-	1.200	1.847.689	3.709.110	5.556.799	33.25	66,74
2019	1.197.726	-	-	941.866	255.860	1.197.726	78,63	21,36
2020	906.589	-	-	843.349	63.240	906.589	93,02	6,97
Toplam	**26.346.231**	**35.207**	**107.308**	**16.365.461**	**9.838.282**	**26.204.716**	**62,45**	**37,54**



Şekil 1. Yıllara göre Türkiye erik bitkisel materyal üretim miktarları (2009-2019)

Türkiye'de meyve fidanları açık köklü bir şekilde veya tüp içerisinde satışa sunulmaktadır. 2019 yılı verilerine göre toplam 1.197.726 adet erik fidanı üretilmiş olup bu üretimin %77,22'lik kısmını açık köklü fidan %22,78'lik kısmını tüplü fidan oluşturmaktadır. Bahsi geçen üretim sezonunda toplamda 924.871 adet açık köklü fidan üretilmiş ve bu fidanların %5,35'lik kısmının açık köklü sertifikalı fidan, %94,65'lik kısmının ise açık köklü standart fidan olduğu hesaplanmıştır. Aynı yıl 272.855 adet tüplü erik fidanı üretilmiştir. Bu üretimin %75,62'lik kısmını sertifikalı tüplü fidan oluştururken, %24,38'lik kısmını ise standart tüplü fidan üretimi oluşturmaktadır. Tüplü fidan üretim değerinin daha düşük olmasının sebebi açık köklü fidan üretimine kıyasla maliyetinin daha yüksek ve üretiminin daha zor olmasıdır. Türkiye'nin 2019 yılı tüplü ve açık köklü fidan üretim değerleri Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelge 4. Türkiye'de 2019 yılı açık köklü ve tüplü fidan üretim değerleri

Fidan Türü	Sertifikalı	Oranı (%)	Standart	Oranı (%)	Toplam	Oranı (%)
Açık Köklü	49.550	5,35	875.321	94,65	924.871	77,22
Tüplü	206.310	75,62	66.545	24,38	272.855	22,78
Toplam	255.860	21,36	941.866	78,63	1.197.726	100

Erik fidanları vejetatif yöntemlerle çoğaltılabilmektedir. Bu yöntemler arasında ise en yaygın olarak kullanılanı aşı ile çoğaltmadır. Meyvecilikte aşılı fidan üretiminde kullanılan anaç oldukça önemlidir. Özellikle klonal olarak çoğaltılabilen anaçlar, fidan üretimi açısından avantaj sağlamaktadır. Erik fidan üretiminde de klonal olarak çoğaltılan anaçlar kullanılmaktadır. Eriğin bu özelliğinden dolayı erikte sertifikalı fidan üretimi daha da kolaylaşmaktadır. Erik fidanı üretiminde kullanılan klon anaçlar ağacı erken meyveye yatırma, bodurlaştırma, hastalık ve zararlılardan etkilenmeme, çevresel streslere karşı dayanıklılık, erken hasat gibi avantajlar sağlamaktadır (Özçağıran ve ark., 2011). Türkiye'de en çok kullanılan anaçlar sırasıyla Myrobolan B, yabani erik, Arda ve Marianna GF 8-1'dir. 2019 yılı verilerine göre toplam erik fidanı üretiminin 554.900 adedi Myrobolan B anacı üzerine aşı yapılarak elde edilmiştir. Aynı yıl yabani erik çöğürü üzerine aşılanarak elde edilen fidan sayısı 420.506 adettir. Sertifikalı tüplü erik fidanı üretimi ise Arda, Myrobolan B ve Marianna GF 8-1 anacı üzerine aşılanarak sağlanmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türkiye'de üretilen erik anaçları (2019)

Anaçlar	Standart		Sertifikalı		Toplam fidan üretimi
	Açık köklü	Tüplü	Açık köklü	Tüplü	
Myrobolan B	405.890	48.960	49.550	50.500	554.900
Yabani erik	403.021	17.485	-	-	420.506
Arda	-	-	-	80.360	80.360
Marianna GF 8-1	870	-	-	75.450	76.320
Zerdali	41.520	-	-	-	41.520
GF 677	7.000	-	-	-	7.000
Zerdali - A	6.750	100	-	-	6.850
Garnem	5.150	-	-	-	5.150
Marianna 2624	2.640	-	-	-	2.640
Yabani Trabzon Hurması	1.980	-	-	-	1.980
Yabani Şeftali	480	-	-	-	480
Papaz	20	-	-	-	20
Toplam	**875.321**	**66.545**	**49.550**	**206.310**	**1.197.726**

Erik fidan üretimi çeşit bazında değerlendirildiğinde, Türkiye'de 2019 yılında 29 farklı yerli ve yabancı menşeili erik çeşidinin fidan üretiminin yapıldığı kayıt altına alınmıştır. Aynı yılın verilerine göre erik fidanı üretiminde en fazla Santa Rosa (259.480 adet), Stanley (170.950 adet), Formosa (162.205 adet), Papaz (157.344 adet) ve Can (88.770 adet) çeşitlerinin fidan üretimi yapılmıştır. Bu beş çeşidin fidan üretim miktarı, Türkiye toplam erik fidanı üretim miktarının %70,03 gibi büyük bir oranına karşılık gelmektedir. Bu çeşitlerin haricinde Türkiye'de 2019 yılında üretimi yapılan erik çeşitleri ve fidan üretim miktarları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6. Türkiye'de üretilen erik çeşitleri (2019)

No	Çeşitler	Fidan üretim miktarı (adet)	No	Çeşitler	Fidan üretim miktarı (adet)
1	Santa Rosa	259.480	**16**	Nev	4.750
2	Stanley	170.950	**17**	Nazen	4.750
3	Formosa	162.205	**18**	E.Heart	4.470
4	Papaz	157.344	**19**	Wickson	3.990
5	Can	88.770	**20**	Potamia Yıldızı	3.830
6	Cemre	67.200	**21**	Aynalı	3.320
7	President	58.640	**22**	Giant	3.187
8	Red Heart	49.900	**23**	Havran	2.500
9	Ozark Premier	32.540	**24**	Kebap	2.470
10	Emiş	29.100	**25**	Crimson Glo	2.150
11	Climax	23.500	**26**	Hachıya	1.980
12	Alyaz	19.000	**27**	Grand Prize	1.000
13	Güney	19.000	**28**	Üryani	400
14	Harry Picktone	16.400	**29**	Fortune	150
15	Algüz	4.750	**Toplam**		**1.197.726**

Türkiye'de BÜGEM kaynaklarına göre erik fidanı üretimi 24 ilde yapılmaktadır. 2019 yılı verilerine göre toplam erik fidanı üretiminin en fazla (606.950 adet) yapıldığı il İzmir'dir. Bu ili 206.310 adet fidan üretimi ile Adana takip etmektedir. Adana'da üretilen tüm fidanların sertifikalı olması dikkat çekici bir bulgudur. Sertifikalı erik fidanı üretimi yapılan diğer illerin ise Isparta, İzmir ve Mersin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Türkiye erik fidanı üretiminin illere göre durumu (2019)

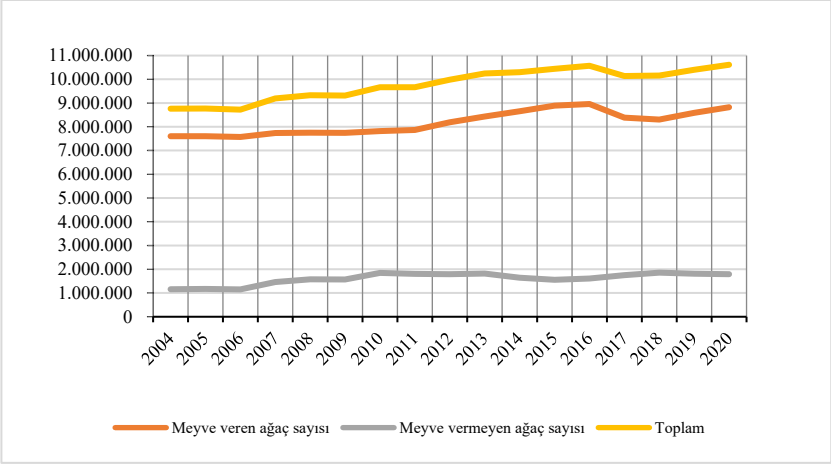
No	İller	Üretim miktarı		Toplam
		Standart	Sertifikalı	
1	**İzmir**	564.360	42.590	606.950
2	**Adana**	-	206.310	206.310
3	**Isparta**	63.760	5.000	68.760
4	**Mersin**	66.000	1.960	67.960
5	**Tokat**	55.250	-	55.250
6	**İstanbul**	44.460	-	44.460
7	**Malatya**	31.400	-	31.400
8	**Şanlıurfa**	28.950	-	28.950
9	**Konya**	13.500	-	13.500
10	**Afyon**	13.080	-	13.080
11	**Hatay**	10.000	-	10.000
12	**Düzce**	8.250	-	8.250
13	**Çanakkale**	7.620	-	7.620
14	**Samsun**	7.430	-	7.430
15	**Adıyaman**	6.500	-	6.500
16	**Antalya**	6.100	-	6.100
17	**Ankara**	4.456	-	4.456
18	**Niğde**	3.000	-	3.000
19	**Bursa**	2.960	-	2.960
20	**Amasya**	2.250	-	2.250
21	**Aydın**	1.000	-	1.000
22	**Denizli**	1.000	-	1.000
23	**Erzincan**	520	-	520
24	**Karabük**	20	-	20
Toplam	**Türkiye**	**941.866**	**255.860**	**1.197.726**

Erik fidan üretim değerleri, Türkiye erik yetiştiriciliği ve üretim miktarları hakkında da önemli veriler sunmaktadır. Türkiye erik ağaç varlığında son 10 yılda artış yaşanmıştır. 2010 yılında toplam erik ağacı sayısı 9.662.964 adet iken 2020 yılına gelindiğinde bu değer %9,82'lik artışla 10.611.872 adete yükselmiştir. Ancak erik fidanı üretim miktarındaki düşüş ile birlikte gelecek yıllarda bu yükselişin belirli bir süre azalacağı öngörülmektedir. Erik üretim miktarı değerleri incelendiğinde ise Türkiye'de 2010 yılında 240.806 ton olan erik üretim miktarının 2020 yılında 329.056 tona yükseldiği görülmektedir. Yıllara göre Türkiye erik üretim miktarında dalgalanmalar gözlenmektedir (Çizelge 8; Şekil 2).

Çizelge 8. Türkiye 2010-2020 yılları erik ağaç sayısı ve üretim miktarı

Yıllar	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen ağaç sayısı (adet)	Toplam ağaç sayısı (adet)	Üretim miktarı (ton)
2010	7.815.844	1.847.120	9.662.964	240.806
2011	7.863.951	1.802.700	9.666.651	268.696
2012	8.187.640	1.794.829	9.982.469	300.046
2013	8.429.484	1.816.936	10.246.420	305.393
2014	8.657.765	1.640.867	10.298.632	265.490
2015	8.889.209	1.552.910	10.442.119	279.761
2016	8.959.383	1.609.649	10.569.032	297.589
2017	8.387.532	1.749.979	10.137.511	291.934
2018	8.301.434	1.857.098	10.158.532	296.878
2019	8.589.387	1.810.538	10.399.925	317.946
2020	8.822.147	1.789.725	10.611.872	329.056

Kaynak: TÜİK (2021)



Şekil 2. Türkiye erik ağaç miktarlarındaki artış durumu

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'de 2010-2020 yılları arasında genel meyve fidanı üretiminde önemli bir artışın olduğu gözlenmektedir. Meyve fidanı üretimine paralel olarak erik fidanı üretiminde de genel bir artış olduğu belirlenmiştir. Ancak erik fidanı üretiminde diğer meyve türlerinin fidan üretim miktarına kıyasla yıllar bazında büyük dalgalanmaların olduğu tespit edilmiştir. 2010 yılında toplam meyve fidanı üretimi içerisinde erik fidanı üretiminin oranı %2,94 iken bu oranın 2020 yılına gelindiğinde %0,74 düştüğü belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye'de erik fidan üretiminin büyük bir oranın açık köklü standart fidan üretimi şeklinde yapıldığı ortaya konulmuştur. Tüplü fidan üretiminde ise sertifikalı üretimin oransal olarak daha yüksek olduğu hesaplanmıştır.

Erik fidanı üretiminde 2019 yılı verilerine göre en fazla kullanılan anaçlar sırasıyla Myrobolan B, yabani erik, Arda ve Marianna GF 8-1 iken, en fazla üretimi yapılan çeşitlerin Santa Rosa, Stanley, Formosa, Papaz ve Can çeşitleri

olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de erik fidanı üretiminin en fazla yapıldığı illerin sırasıyla İzmir, Adana, Isparta, Mersin ve Tokat olduğu tespit edilmiştir. Adana'da üretilen fidanların hepsinin sertifikalı olarak üretilmesi dikkat çekici bir bulgudur.

Erik fidanı üretiminde dönem dönem büyük artışlar ve azalışlar görülmüştür. Türkiye'nin toplam meyve fidanı üretim artışıyla kıyasladığımızda erik fidanı üretiminde bu artışın düşük kaldığı görülmektir. İncelenen dönemler arasında erik fidanı üretiminde sertifikalı fidan üretimin 2018 yılına kadar düzenli bir artış gösterdiği ancak bu yıldan sonra çok ciddi bir düşüşün olduğu belirlenmiştir. Tüm meyve fidanı üretiminde olması gerektiği gibi erik fidanı üretiminde de sertifikalı fidan üretiminin arttırılması oldukça önemlidir. Verim ve kalitesi yüksek standart bir üretim için ismine doğru, hastalıklardan ari, kaliteli yani sertifikalı fidan kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tüm meyve türlerinde olduğu gibi erik fidanı üretiminde de tamamen sertifikalı fidan üretimine geçilmesi oldukça önemlidir. Bu durumun ise hem üreticilerin hem de çiftçilerin bilinçlendirilmesi ile kısa sürede sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca devlet tarafından fidan üreticilerine sertifikalı fidan üretmeye yönelik, çiftçilere ise sertifikalı fidan kullanımına yönelik sağlanacak destekler bu sistemin güçlenmesine katkı sunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2021a. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü İstatistikleri, Ankara.
2. Anonim, 2021b. Meyve fidanı ve üretim materyali sertifikasyonu ile pazarlaması yönetmeliği. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13182&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5.
3. Bükücü, Ş.B., Yıldırım, E., Özcan, A. (2021). Status of Apple Saplings Production in Turkey. 7th International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development, Muş, Turkey. Proceedings Book, p. 1125-1139.
4. Çelen, H., Elen, İ., Özdemir, M. (2020). Türk Fidan Sertifikasyon Sistemi; Değerlendirmeler ve Öneriler. Journal of Agriculture, 3(2), 10-22.
5. FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
6. Karamürsel, D., Öztürk, F. P., Kaçal, E., Bayav, A., Emre, M., Oğuz, C., Karamürsel, Ö. F., Akol, S., Sarısı, A., Altındal, M. (2018). Meyve Fidanı Üreten İşletmelerin Sektöre Bakış ve Beklentileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21, 86–94. https:// doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.472692
7. Sütyemez, M., Eti, S. (1999). Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(3), 265-272.
8. Sütyemez, M. (2021a). Tarımsal ve Doğal Kaynakları Endüstriyel Avantaja Dönüştürmek, Bölüm 2: Türkiye Ceviz Fidanı Üretiminin Değerlendirilmesi. Tarımsal ve Doğal Kaynakları Endüstriyel Avantaja Dönüştürmek, 15-44.
9. Sütyemez, (2021b). Evaluation of Turkish Apricot Seedling Production. ISPEC 7th International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Rural Development, Syf. 1174-1185. 18-19 September 2021-Mus/Turkey.
10. Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2011). Ilıman İklim Meyve Türleri Sert Çekirdekli Meyveler. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 553, 4. Baskı, s. 211.
11. Özkarakaş, İ., Ercan, N., Gürnil, K. (2006). Ege Bölgesinden Toplanan Bazı Yeşil Erik (*Prunus Cerasifera* Ehrh.) Materyalinin Değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(2), 35-49.
12. Özcan, A., Ayaz, İ.B., Bükücü, Ş.B., Sütyemez, M. (2021). Türkiye'nin Badem Fidanı Üretiminin Durumu. 8.Ulusal Tarım Kongresi. Ege Üniversitesi, Türkiye 09 Ekim 2021.
13. TÜİK, 2021. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim- 111&dil=1