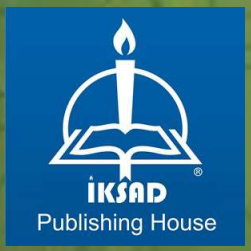
TARIM UYGULAMALARINDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

EDİTÖRLER
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Doç. Dr. Hakan İNCİ



TARIM UYGULAMALARINDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Doç. Dr. Hakan İNCİ

YAZARLAR

Prof. Dr. Bünyamin SÖĞÜT
Prof. Dr. Mustafa KOYUN
Prof. Dr. Yasemin KUŞLU
Doç. Dr. Atilla ÇAKIR
Doç. Dr. Ekrem DARENDELİOĞLU
Doç. Dr. Hakan İNCİ
Doç. Dr. Metin GÜRÇAY
Doç. Dr. Tugay AYAŞAN
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah OSMANOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur AKBANA
Dr. Öğr. Üyesi Esra GÜRSOY
Dr. Öğr. Üyesi Hava Şeyma İNCİ
Dr. Öğr. Üyesi Hüccet VURAL
Dr. Öğr. Üyesi M. İlhan ODABAŞIOĞLU
Dr. Ögr. Üyesi Mehmet ULUPINAR
Dr. Merve GÖRE
Öğr. Gör. Ahmet Hakan ÜRÜŞAN
Öğr. Gör. Burcu KUTLU
Öğr. Gör. Ebubekir İZOL
Öğr. Gör. Fırat İŞLEK
Öğr. Gör. Mehmet Ali KUTLU
Öğr. Gör. Nevzat ÇAĞLAYAN
Öğr. Gör. Sedat YELKOVAN
Öğr. Gör. Serhat KOÇYİĞİT
Arş. Gör. Abdullah HAVAN
Arş. Gör. Eray ÇALIŞKAN
Arş. Gör. Gürkan AYKUTOĞLU
Arş. Gör. Hasan ER
Arş. Gör. Sülem ŞENYİĞİT DOĞAN
Zir. Y. Müh. Ali GÖKSÜNCÜKGİL
Müh. Nazlı KALENDER
Müh. Tacettin YILDIRIM
Doktora öğrencisi Mehmet İLKAYA
Doktora öğrencisi Pınar COŞKUN
Doktora öğrencisi Sinan ERDEM

İKSAD Publishing House

Copyright © 2021 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2021©

ISBN: 978-625-8007-32-9
Cover Design: İbrahim KAYA
October / 2021
Ankara / Turkey
Size = 16 x 24 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN

ÖNSÖZ

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN, Doç. Dr. Hakan İNCİ.....1

BÖLÜM 1

MEYVE VE SEBZELERDE HASAT SONRASI YENİLEBİLİR FİLM VE KAPMALAMA UYGULAMALARI

Öğr. Gör. Fırat İŞLEK, Dr. Öğr. Üyesi M. İlhan ODABAŞIOĞLU, Doç. Dr. Atilla ÇAKIR.....3

BÖLÜM 2

METAL İNDİRGEYİCİ BAKTERİLERİN EKOLOJİK OLARAK YARARLANILABİLİRLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Hava Şeyma İNCİ, Doktora öğrencisi Pınar COŞKUN Doktora öğrencisi Mehmet İLKAYA.....25

BÖLÜM 3

X-IŞINLARI KIRINIMI YÖNTEMİYLE TOPRAK ANALİZİ

Öğr. Gör. Serhat KOÇYİĞİT.....57

BÖLÜM 4

YENİLİKÇİ ARI ÜRÜNLERİ VE BİYOLOJİK ÖNEMLERİ

Öğr. Gör. Ebubekir İZOL……..77

BÖLÜM 5

NANOTEKNOLOJİNİN VE BİYOLOJİK YÖNTEMLERİN TARIMSAL ÜRETİMDE KULLANIMI

Arş. Gör. Gürkan AYKUTOĞLU,
Doç. Dr. Ekrem DARENDELİOĞLU.....117

BÖLÜM 6

TARIMDA NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNİN UYGULAMALARI

Prof. Dr. Yasemin KUŞLU, Arş. Gör. Hasan ER.....135

BÖLÜM 7

DİKEY TARIM SİSTEMİNİN ("VERTICAL AGRICULTURE") DÜNYADAKİ ve ÜLKEMİZDEKİ DURUMU

Dr. Öğr. Üyesi Hava Şeyma İNCİ, Arş. Gör. Abdullah HAVAN,
Öğr. Gör. Ahmet Hakan ÜRÜŞAN 163

BÖLÜM 8

KENTSEL ALANLARDA SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİNE YÖNELİK PEYZAJ DÜZENLEME YAKLAŞIMI: YAĞMUR BAHÇELERİ

Arş. Gör. Sülem ŞENYİĞİT DOĞAN, Dr. Öğr. Üyesi Hüccet VURAL,
Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur AKBANA.....185

BÖLÜM 9

SİLAJLIK YEM BİTKİLERİ, SİLAJ KATKI MADDELERİ ve YEM DEĞERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Esra GÜRSOY, Doç. Dr. Tugay AYAŞAN.....205

BÖLÜM 10

TARIMSAL AÇIDAN ÖNEMLİ OLAN BAL ARILARI TARAFINDAN ÜRETİLEN BAL, POLEN, PROPOLİS VE ARI SÜTÜ İÇERİSİNDE BULUNAN BİYOAKTİF BİLEŞİKLER ve YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLARLA AYIRMA TEKNİKLERİ

Arş. Gör. Eray ÇALIŞKAN,

Doç. Dr. Ekrem DARENDELİOĞLU.....241

BÖLÜM 11

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE BAĞCILIĞININ GELECEĞİNE MUHTEMEL ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi M. İlhan ODABAŞIOĞLU

Öğr. Gör. Fırat İŞLEK, Doç. Dr. Atilla ÇAKIR.....257

BÖLÜM 12

METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN VE TEMİZ SU KAYNAKLARININ ARI ve ARI ÜRÜNLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Arş. Gör. Hasan ER, Öğr. Gör. Serhat KOÇYİĞİT

Prof. Dr. Yasemin KUŞLU.....295

BÖLÜM 13

BAL ARISI SAĞLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: PESTİSİT ÖRNEĞİ

Öğr. Gör. Sedat YELKOVAN……..…..313

BÖLÜM 14

BİNGÖL İLİ BALIK FAUNASI TANI ANAHTARI

Dr. Ögr. Üyesi Mehmet ULUPINAR, Müh. Tacettin YILDIRIM

Prof. Dr. Mustafa KOYUN……..333

BÖLÜM 12

METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN VE TEMİZ SU KAYNAKLARININ ARI VE ARI ÜRÜNLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Arş. Gör. Hasan ER[1], Öğr. Gör. Serhat KOÇYİĞİT[2]
Prof. Dr. Yasemin KUŞLU[3]

[1] Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Orcid: 0000-0002-7880-86979, hasaner@bingol.edu.tr
[2] Bingöl Üniversitesi, Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimi, Orcid: 0000-0003-0172-6180, skocyigit@bingol.edu.tr
[3] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum, Türkiye, Orcid: 0000-0003-4008-1004, ykuslu@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Tarımsal üretim faaliyetlerinde iklim değerlerinin alan ve zamansal olarak izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle arıcılık alanında arı sağlığı, bal verim ve kalitesi açısından iklim koşulları dikkate alınmalıdır. İklimsel faktörler özellikle kompleks topografyaya sahip alanlarda çok kısa mesafelerde değişiklik göstermekte ve birçok harici faktörden (bitki örtüsü, su kaynakları, bakı, yükseklik, enlem, boylam vb.) etkilenmektedir.

İklim, bitkisel ve hayvansal üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. İklim doğal bitki örtüsünün tür, miktar ve biçim yönünden dağılışını doğrudan etkisi altında bulundurur. Sıcaklık, yağış, nem, rüzgar, buharlaşma ve don gibi iklim bileşenleri o bölgede yetiştirilecek ürün tipi, vejetasyon süresi, ekim ve hasat zamanlarını belirleyen başlıca faktörlerdir.

Karmaşık iklim yapısı nedeniyle Türkiye, küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinden yüksek oranda etkilenebilecek ülkelerin arasında yer almaktadır (Şahin ve ark., 2015). Küresel iklimdeki ani değişiklikler, böcekler dahil birçok hayvanın davranışını ve yaşam tarzını etkileyecektir. Böcekler için sıcaklık ve nem artışı; büyüme ve yer değiştirme hızında ve üreme kapasitesinde artış anlamına gelmektedir. Bu değişiklikler doğada meydana gelen ekolojik süreçleri de etkileyebilir. İklimdeki değişiklikler canlıların yaşadığı ortamın karakter yapısını da değiştirebilecek ve bu değişiklikler dolaylı olarak o ekolojik ortamda yaşayan böcek topluluklarının davranışlarını da etkileyecektir (Pope ve ark., 2014).

İklim faktörü ile doğrudan ilişkili olan arıcılık faaliyetlerinde arı sağlığı ve bal üretimi verim alabilmek için arıların ihtiyaç duyduğu optimum çevre koşullarını sağlamak gerekmektedir (Köseoğlu, 2009).

İklimsel değişiklikler sonucu meydana gelebilecek olaylarda bal arılarını olumsuz olarak etkileyebilecek tespitler; su kaynaklarının iklimsel etkilerle azalması, ani hava değişimleri sonucunda oluşan koloni kayıpları, bitki örtüsünde yer alan nektarlarda azalmalar, geç gelen sonbahar mevsimi ve ilkbahar mevsiminde meydana gelen sıcaklık değişimleri şeklinde sıralanabilir (Akbulut, 2000; Yörük ve Şahinler 2013). Ayrıca meteorolojik faktörler bal arısı kolonilerin yiyecek arama faaliyeti ve gelişimi ile doğrudan bağlantılı olan çiçek gelişimini, nektar ve polen üretimini etkilemektedir (Le Conte ve Navajas 2008).

Özellikle sıcaklık ve nem gibi iklim faktörlerindeki değişiklikler, arı metabolizmasının üreme kapasitesini, beslenme alışkanlıklarını, işlevini ve bu özelliklere bağlı olarak arının yayılmasını etkileyen durumlar oluşturmaktadır (Akbulut, 2000).

Koç ve Karacaoğlu, (2012)'nin Ege Bölgesi koşullarında farklı arı ırkları üzerine yaptığı çalışmada, deneme süresince iklimin uzun yıllar ortalamasından önemli sapmalar göstermesi, kolonilerin performanslarını büyük ölçüde etkilediğini belirtmiştir.

Tanzanya'nın merkezindeki Manyoni Bölgesi'nin Njirii, Angondi ve Sanjaranda köylerinde yapılan çalışmada meteorolojik faktörlerin bal üretimi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilere

göre yağış ve sıcaklığın bal verimi üzerine önemli derecede ilişkisinin olduğu saptanmış olup, özellikle yağış oranı azaldığında bal veriminin de doğru orantılı olarak azaldığı ve yüksek sıcaklık verilerinin ise yine bal veriminin azalmasına yol açtığı tespit edilmiştir (Nyunza, 2018). Benzer bir çalışmada yüksek sıcaklık, düşük yağış bulunan bölgelerde kullanılan kovan tipi ve kovanların gölgede bulunma sürelerinin eksikliğinin bal arısı koloni oranını azalttığı ve kovandan kaçan bal arısı koloni sayısını artırdığı saptanmıştır (Kugonza ve ark., 2009).

Kiraz ağaçlarının tozlaşmasında bal arılarının davranışlarını inceleyen bir araştırmada en iyi tozlayıcıların bal arıları olduğunu ve iklimsel değişmeler göz önüne alındığında bal arılarının ani iklim değişmelerinde tozlayıcı görevlerinin de olumsuz bir şekilde etkilendiği belirtilmiştir (Topal ve ark., 2017).

Günümüzde meydana gelen iklim değişiklikleri ve iklim faktörleri arı hastalıklarından olan Varroa, Nösema, yavru çürüklüğüne neden olan bakteriler ve bal arılarını etkileyen sayısız virüsü bal arısı popülasyonlarına transferini teşvik ederek olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. İklim ve arı ırkının Brezilya'da Varroa istilasına etkilerini inceleyen bir çalışmada iklimsel faktörlerin Varroa'ya karşı önemli bir ilişkisinin olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca benzer bir çalışmada Varroa kontrolü, temizlik ve kovan içi düzenlemelerin ısı, yağış ve nem gibi çevresel faktörlerle bağlantısı olan bal arısını zararlılarına karşı önceden alınacak yöntemlerin önemini ön plana çıkarmıştır. (Moretto ve ark., 1991; Le Conte ve Navajas, 2008; Kekeçoğlu ve ark., 2013).

Bal arılarının vücut ısıları ortam sıcaklığına bağlı olarak artmakta veya azalmaktadır. Bal arıları çevresel bir faktör olan sıcaklıktan büyük oranda etkilenirler. Bu sebeple yuvadaki sıcaklık ve benzeri çevre koşullarını düzenleme yeteneğini geliştirerek bu değerleri optimize edebilirler. Ancak bu optimizasyonu sağlayabilmesi için ortamın sıcaklığının kovan içi sıcaklığı arasındaki farkının aşırı yüksek değerlerde bulunması durumunda bunu düzenlemek için ekstra enerji üretimine ihtiyaç duymaktadır. Sıcaklık faktörü açısından arılar için konfor bölgesi 26 °C'dir. Bazı araştırmacılar, arıların kovan içi en uygun sıcaklığın 24 °C ile 31 °C arasında ve nemin %50 ile %65 arasında olması gerektiğini önermektedir. (Jie ve ark., 2005; Gürel ve Gosterit, 2008) 10 °C'nin altındaki ve 36 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar, arıların bal toplama faaliyetlerini sonlandırmaktadır. Bal arıları 10 °C civarında uçma yeteneklerini kaybetmeye başlamaktadır ve 7 °C'de ise tamamen hareketsiz kalmaktadır (Çetin, 2004; Alattal ve Alghamdi, 2015).

Arıların bulunduğu ortam sıcaklığı yükselirse arının vücut sıcaklığı da aynı oranda yükselmektedir. Arılar vücut sıcaklığını sürekli ortam sıcaklığı ile aynı oranda tutamaz. Ortam sıcaklığı 50 °C'lere kadar yükseldiği zaman hızlı koloni kayıpları görülmektedir. Eğer ortam sıcaklığı yaklaşık olarak 28 °C'nin altına düşerse, bal arıları göğüs kaslarını harekete geçirerek ısınmaya çalışırlar. Bu süreç, kanat kaslarının kanatlardan bağlantısının kesilmesi ile ısı üretimi için hızla kasılması ve gevşemesi biçiminde gerçekleşmektedir (Goodman, 2003; Kaya, 2007).

Bal arılarının sıcaklığı hassas bir şekilde algılayabildikleri, kovan içi termal düzenleme için ısıtma veya soğutma gibi uygun davranışı belirleyebildikleri ve kuluçka sıcaklığını kontrol edebildikleri bilinmektedir. Bal arıları, antenlerinin 5. segmentindeki sensörler ile 0.25 °C kadar küçük sıcaklık farklarını hissedebilmektedir (Seeley, 1985). Günlük sıcaklıklardaki ani değişimlerin arıların ortak yaptığı işlerin verimsiz hale gelmesine ve koloni kayıplarının görülmesine neden olduğu belirtilmiştir (Muz ve ark., 2012; Koç, 2014). Sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde kovanlar kesinlikle tamamen kapatılmamalı, bir çatı veya sundurma altında bulundurulmalı ve güneş altında kalan kovanlar ise yeşil ot veya bitki örtüsü ile gölgelik yapılmalıdır.

Seeley (1985) çalışmasında, volkanik bir bölgeye arı kovanları yerleştirerek arı kolonisinin yüksek sıcaklık ortamında nasıl davranış sergilediğini araştırmıştır. Yüksek sıcaklığı azaltmak için arılar kademeli olarak çeşitli yöntemler denemişlerdir. İlk olarak ergin arılar kovan içerisinde belirli bölgeler dağılarak kanatlarıyla yelpazelemeye başlamışlar, ardından suyu buharlaştırarak kovanı soğutmaya çalışmışlardır. Enerjilerinin büyük kısmını bu işlemler sırasında harcayan bal arılarının, bal veriminin önemli ölçüde düştüğü ve nihayetinde kovanı kısmen boşalttıkları gözlemlenmiştir.

Arı ürünü olan propolis üzerine yapılan bir araştırmada, iklim faktörlerinden yağış ve sıcaklığın propolisin kalitesi ve verimi üzerine etkisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca orta dereceli yağış ve sıcaklık propolisin kalitesini desteklemektedir. Topoğrafik bir özellik olan

rakımın da propolisin kalitesi ve verimi üzerine etkisi olup, yüksek rakımlı bölgelerin propolsin kalitesine olumsuz etkisi bulunmaktadır (Pereira ve ark., 2009).

Bombus terrestris L. arısının koloni gelişim özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada farklı sıcaklıklarda yumurtlama, koloni oluşturma, satılabilir koloni oluşturma ve ana arı üretim oranları, ilk yumurtlama zamanı, ilk kuluçkadaki yumurta hücresi sayısı ve ilk işçi arı çıkış zamanı bakımından önemlilik derecelerine bakılmıştır. En yüksek yumurtlama, koloni oluşturma ve satılabilir koloni oluşturma oranları 30 °C de tutulan grupta gözlemlenerek Bombus terrestris L. Arısının koloni gelişimi için en uygun sıcaklığın 30 °C olduğu saptanmıştır. Düşük sıcaklıklarda arıların olumsuz durumlar oluşturduğu gözlemlenmiştir (Gurel, ve Gosterit, 2008).

Bal üretiminde arının tercih ettiği bitkilerin çiçek açma döneminde meydana gelecek yağışlar ve kuvvetli rüzgarlar, bitkiler üzerindeki nektar oranının azalmasına yol açarak bal arılarının nektar toplama potansiyelini azaltacaktır. Arılık içindeki ve etrafındaki rüzgarın yönü ve şiddeti arıların düzenini olumsuz etkilemektedir. Nektar akış döneminde yağan şiddetli yağışlar, yetersiz yağış veya nektar döneminden önce bir sam yeli, çiçek açma döneminde veya öncesinde geceleri görülen düşük sıcaklıklar gibi durumlar nektar-polen kaynağını olumsuz etkileyecektir (Köseoğlu, 2009). Saatte 17.7 km hızla esen rüzgar arıların faaliyetlerini yavaşlatır. Saatte 33,8 km hızla esen rüzgar ise arıların uçuş faaliyetlerini tamamen durdurur (Taskiran ve ark., 2017).

Yağışın arılar üzerinde oldukça önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bal üretimi, arıların nektar ve polen topladığı çiçekli bitkilerin gelişmesini hızlandırdığından, yağmura bağlıdır. Nektar dönemin de yağan yoğun yağmur, çiçek döneminde veya öncesinde geceleri görülen sıcaklık düşüklüğü, yeterince yağışın yağmaması veya nektar döneminden önce görülecek bir sam yeli nektar-polen kaynağını olumsuz etkileyecektir. Yağışın az olduğu kuru iklim bölgelerinde bal verimi olumsuz etkilenmektedir (Le Conte ve Navajas, 2008; Nyunza, 2018). Yağış ayrıca bal arıları için içme suyu sağlar. Bu kaynağın azalması, nektar ve su miktarları azaltacağından bal veriminin düşük olmasına yol açmaktadır.

Yağış ve sıcaklık değişiminin arılar üzerine etkisine yönelik yapılan bir çalışmada 1990'larda normalden daha fazla yağmur yağması sonucu kraliçe arının beslenme zamanında azalma ve sonucunda da küçük vücutlu işçi arıların oluştuğu, 1991 yılında ise sıcaklık artışı ile büyük vücutlu işçi arılar oluştuğu ve böylece sıcaklık değişimleri sonucu popülasyonun varyasyon gösterdiği belirtilmektedir (Richards ve ark., 2015).

Berhe ve ark. (2013), yağış sıkıntısının bal üretimini, su kaynaklarını ve nektarı azalttığı ve dolayısıyla bal arısı kolonilerini zayıflattığı için bal üretimini etkilediğini belirtmişlerdir.

Arıcılık faaliyeti üzerinde etkili olan diğer bir faktör de su kaynaklarıdır. Su kaynakları ülkelerin ulusal doğal kaynaklarıdır. Ülkemizin toplam yüzölçümü 783.577 km²'dir. Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen kişi başı kullanılabilir su miktarına

göre su potansiyeli bakımından zengin bir ülke olarak görülmemektedir. Ülkemizde ortalama yıllık yağış miktarı 643 mm olup, bu yağış miktarı ortalama 501 milyar m^3 suya karşılık gelmektedir. Bu suyun 274 milyar m^3'ü buharlaşma yoluyla atmosfere geri dönmektedir. Suyun 69 milyar m^3'lük kısmı yüzey altı ve yeraltı sularını beslemektedir. 158 milyar m^3'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. 28 milyar m^3'lük su pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m3 ve komşu ülkelerden 7 milyar m^3 sular dikkate alındığında ülkemizin yıllık su potansiyeli 234 milyar m^3 olarak belirlenmektedir. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m^3 olup, 44 milyar m^3'ü kullanılmaktadır (DSİ 2019). Sahadaki su kaynakları arıcılık faaliyetlerini doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği için önemli bir kaynak durumundadırlar. (Shenkute ve ark., 2012).

Bal arıları diğer hayvanlar gibi suyu içer, ama başka amaçlar için de kullanırlar. Arılar suyu kovan içerisini serinletmede, kovandaki nemin kontrol edilmesinde, larvaların beslenmesinde, kristalize ve çok kalın balların seyreltilmesinde ve çoğu organizmada olduğu gibi besinlerin sindirilmesi gibi birçok farklı görevde kullanmaktadır. Ayrıca suyun özellikle sıcak ve kuru havalarda işçi arılar tarafından kovan içerisinde polen, nektar ve propolis gibi depolandığı gözlemlenmiştir. Arılar, peteğin üst kısmında, balmumu ile yapılmış küçük bölmelerde suyu depolar (KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2017).

Su kaynağının yakın olması ihtiyacın zamanında ve verimli bir şekilde sağlanması için gereklidir (Korkut, 2010). Arıcılık yapılan yerin yakınında arıların doğrudan su ihtiyacını karşılayabileceği temiz bir su kaynağının olması arıların hayatlarını devam ettirme ve çalışma performanslarını olumlu yönde etkilemektedir. Kaynakların yetersiz olması durumunda bir arı ihtiyacı olan suyu elde etmek için 5 km kadar mesafe gidebilmektedir. Bu durumda arılar temiz su kaynaklarına ulaşabilmeleri için gereğinden fazla enerji harcamış olmaktadır. Ayrıca uzak mesafeler, rüzgârlı veya soğuk havalarda, arıların sudan yararlanmasını azaltmaktadır. Arılar su kaynağını seçerken, kullanacakları suyun ısısına dikkat ettikleri bilinmektedir. Arılar genellikle 18 °C'nin üzerinde ve 32 °C'nin altında olan suları tercih ederler. 38 °C'nin üzerindeki suları toplamazlar. Arılar, açık yüzeylerden su almak yerine daha çok çakıl, yaş toprak, kum gibi üzerinde su birikintisi olan yüzeyleri tercih etmektedirler. Bal Arıları için suni olarak su sağlamanın birçok yolu vardır. Arı kovanlarının yakın bölgelerine küçük içerisine çakıl taşı koyulmuş temiz su kapları, kuş banyoları, evcil hayvan sulukları gibi malzemeler yerleştirildiği zaman, arılar çok yüksek ortam sıcaklıklarında bile su kaynağı arama ihtiyacı göstermezler ve kendileri için yerleştirilen su kaplarından su temin edebilmektedirler. Araştırmacıların çoğunluğu arıların su kaynaklarını koku ile bulduğunu düşünmektedirler. Bundan dolayı arılar saf suya göre tuz içeriği olan suları tercih etmektedirler (Çetin 2004; Öztekin, 2011).

Butler (1940) yaptığı çalışmada bal arısının, seyreltik sodyum klorür ve amonyum klorür çözeltilerini damıtılmış suya tercih ettiğini, bu tuzların daha yüksek konsantrasyonlarını içeren suyu tercih etmediğini belirtmiştir. Çürüyen organik maddelerle tıkanmış oluklardan gelen yağmur suyu, kanalizasyon atıkları, vb. gibi içme suyu kaynaklarına büyük ölçüde ilgi duyduğunu ve bunun sebebinin bu kaynaklarda bulunan çeşitli uçucu maddelerin arının kendi koku alma duyusu ile suyu algılayabileceğinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

Johansson (2015) tarafından yapılan çalışmada arılar için bir su besleyici sitem yapılabileceği ve bu besleyicinin su seviyesinin kabın tepe noktasına yakın olacak şekilde suyu arıların kolayca kullanabileceği şekilde yapılması gerektiğinden bahsetmektedir. Bu sistemde kullanılacak olan suyun yaklaşık 21°C ila 27 °C arasında tutabilen bir düzenek oluşturulması ile düşük sıcaklıklardakine göre arının ortalama 5-6 kat daha fazla su toplayabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada su kaynağının bal arılarına ve arıcılık faaliyetlerine doğrudan etkisi olduğuna vurgu yapılmaktadır. Şekil 1'de arılar için hazırlanmış su besleme sistemi örneği yer almaktadır.



Şekil 1. Bal arıları için hazırlanmış su besleme sistemi örneği

SONUÇLAR

İklim koşulları ve temiz su kaynaklarının arı ve arı ürünleri üzerine etkili araştırmalar değerlendirildiğinde iklim koşullarının, ani iklimsel değişmelerin ve su kaynaklarının arı kolonileri, verim ve ürün kalitesi üzerine önemli derecede etkilerinin olduğu görülmektedir. Bu etkenlerin toplumların kalkınması için olumsuz durumlar oluşturabileceği belirlenmiştir.

Yağış, sıcaklık, rüzgar, nem ve mevsimsel ani değişmelerin arıcılar tarafından izlenimi yapılarak, uygulanacak faaliyetlerin buna göre planlanması gerekmektedir. Olumsuz iklim koşullarına önlem alınmadığı takdirde kolonilerin zayıflaması, bal kalitesi ve veriminde düşüşler ve sonunda kolonilerin sönmesine kadar giden sonuçların ortaya çıkabileceği anlaşılmıştır. Bal arılarının sağlığını, verimini veya tükenmesine neden olan faktörleri anlamak için çevresel değişimin

etkisini belirlemeye yönelik temel araştırmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akbulut, S. 2000. Küresel Isınmanın Böcek Populasyonları Üzerine Muhtemel Etkileri. Ekoloji. 9(36): 25-27.

Alattal Y, Alghamdi A (2015). Impact of temperature extremes on survival of indigenous and exotic honey bee subspecies, Apis mellifera, under desert and semiarid climates. B. Insectol. 68(2):219-222.

Beekman, M. and Stratum, P.V., 2000. Does the diapause experience of bumblebee queens Bombus terrestris affect colony characteristics? Ecol. Entomol., 25: 1-6.

Berhe M Mirutse G Gebremedhin B (2013). Identifying beekeepers' adaptation strategies in response to climate change in Tigray, Ethiopia; Wudpecker. J. Agric. Res. 2(5):155-159

Butler, C. G. (1940). The choice of drinking water by the honeybee. Journal of Experimental Biology, 17(3), 253-261.

Cetin, U. (2004). The Effects Of Temperature Changes To Bee Losts. Uludag Bee Journal, 171 175.

DSİ 2019. http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari

Goodman, L. (2003). Form and Function in the Honey Bee. Cardiff: IBRA – International Bee Research Association, p.: 154–155

Gurel, F., Gosterıt, A. (2008). Effects of temperature treatments on the bumblebee (Bombus terrestris L.) colony development. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 75-78.

Jie, W., Wenjun, P., Jiandong, A., Zhanbao, G., Yueming, T. and Jilian, L., 2005. Techniques for year-round rearing of Bombus terrestris L. (Hymenoptera, Apoidea) in China. J. Apic. Sci., 49(1):65-69.

Johansson, T. S. K., & Johansson, M. P. (1978). Providing honeybees with water. Bee World, 59(2), 54-64.

Kaya, N., 2007. "Arıcılıkta Üstte Boş Ballıkla Kışlatmanın Kovan İçi Bağıl Nem, Sıcaklık Ve Koloninin Yaşama Gücü Üzerine Etkileri". Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Ensistütüsü Yüksek Lisan Tezi.

Kekeçoğlu, M., Rasgele, P. G., Filiz, A. C. A. R., & Kaya, S. T. (2013). Düzce İlinde Bulunan Arıcılık İşletmelerinde Görülen Koloni Kayıplarının, Bal Arısı Hastalık ve Zararlılarının ve Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(3), 99-108.

Koc AU (2014) Effects of altitude and beehive bottom board type on wintering losses of honeybee colonies under subtropical conditions. Spanish Journal of Agricultural Research 12(1): 151-158.

Koç, A. U., Karacaoğlu, M. 2012. Kafkas (A. m. caucasica), İtalyan (A. m. ligustica) Irkları ve Anadolu Arısı Ege Ekotipi (A. m. anatoliaca) ile Bazı Melezlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Koloni Gelişimleri. TRALLEIS. 1(1):28-35.

KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. (2017). Üretici Rehberi-Arıcılık. Erişim Adresi http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/218.pdf

Kugonza DR, Kamatara KB, Nabakabya D, Kikonyogo S (2009). Effects of hive type and tree shade on colonization rate and pest prevalence of honeybee (Apis Mellifera) colonies in Central Uganda. Afr. J. Anim. Biomed. Sci. 4(2):1-5

Korkut., M. 2010. Arıcılıkta Verimlilik Etkenleri. Uludağ Ancılık Dergisi. Bursa.

Köseoğlu, M., 2009. Teknik Arıcılık Koşulları ve İlkbahar Bakımı, Hasad Hayvancılık Dergisi,287, 42-49

Le Conte, Y., Navajas, M. (2008). Climate change: impact on honey bee populations and diseases. Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties, 27(2), 499-510.

Moretto, G., Gonçalves, L. S., De Jong, D., & Bichuette, M. Z. (1991). The effects of climate and bee race on Varroa jacobsoni Oud infestations in Brazil. Apidologie, 22(3), 197-203.

Muz MN, Solmaz H, Yaman M, Karakavuk M (2012) Parasitic and bacterial pathogens in colonies of early broken up winter cluster. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 23(3): 147-150.

Nyunza, G. (2018). Anthropogenic and climatic factors affecting honey production: The case of selected villages in Manyoni District, Tanzania.

Öztekin, E. (2011). Dağ kavağı (Populus Tremula L.) ile imal edilen arı kovanlarının ısı iletiminin incelenmesi ve simülasyonu (Master's thesis, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Pope, K.S., Dose, V., Da Silva, D., Brown, P.H., DeJong, T.M. 2014. Nut Crop Yield Records Show That Budbreak-Based Chilling Requirements May Not Reflect Yield Decline Chill Thre sholds. International journal of biometeorology. 59(6):707-715.

Ribeiro Pereira, G. C. O., Barchuk, A. R., & do Valle Teixeira, I. R. (2009). Environmental factors influencing propolis production by the honey bee Apis mellifera in Minas Gerais State, Brazil. Journal of apicultural research, 48(3), 176-180.

Richards MH, Onuferko TM, Rehan SM (2015) Phenological, but not social, variation associated with climate differences in a eusocial sweat bee, Halictus ligatus, nesting in southern Ontario. Journal of Hymenoptera Research 43: 19-44.

Seeley, T.D. (1985). Honeybee Ecology, A Study of Adaptation in Social Life. New Jersey: Priceton University Press, p.: 107–118.

Shenkute AG, Getachew Y, Assefa D, Adgaba N, Ganga G, Abebe W (2012). Honey production systems (Apis melliferaL.) in Kaffa, Sheka and Bench-Maji zones of Ethiopia. J. Agric. Ext. Rural Dev. 4(19):528-541.

Şahin, M., Topal, E., Özsoy, N., & Altunoğlu, E. (2015). İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 6, 147-154.

Taşkıran, N. Ö., Dayıoğlu, M., & Kabakcı, D. (2017). Bal arılarının (Apis mellifera L.) sınıflandırılması ve ekolojik koşulların morfolojisi üzerine etkisi. Arıcılık Araştırma Dergisi, 9(2), 68-77.

Topal, E., Yücel, B., Yıldızdal, İ., Takma, Ç., Aydın, M., & Karaca, Ü. (2017). Kiraz Tozlaşmasında Bal Arısı (Apis mellifera L.) ve Bombus Arısının (Bombus terrestris) Kimi Davranış Özelliklerinin ve Çevresel Sıcaklık Değişiminin Bitki Fenolojisi ile Verim Üzerine Etkileri. Hayvansal Üretim, 58(2), 24-33.

Yörük, A., Şahinler N., (2013). Küresel Isınmanın Balarıları Üzerine Olası Etkileri. Uludağ Arıcılık Dergisi, 13(2), 79-87.