



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKLİM DEĞİŞİMİNE BAĞLI OLARAK
ÇELİKHAN İLÇESİ ARICILIK FAALİYETLERİNDE
GÖZLENEN DEĞİŞİMLER**

BURHAN GÜLTEKİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2025

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DEĞİŞİMİNE BAĞLI OLARAK
ÇELİKHAN İLÇESİ ARICILIK FAALİYETLERİNDE
GÖZLENEN DEĞİŞİMLER

BURHAN GÜLTEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2025

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Burhan GÜLTEKİN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluőturulmasında bana daima yol gösteren, yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgememiő olan tez danıőmanım Sayın Prof. Dr. Halil YENİNAR' a en içten teőekkürlerimi sunarım. Tez çalıőmama yönelik katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Mesut KARAMAN' a ve Sayın Prof. Dr. Aziz GÜL' e sonsuz őükranlarımı sunarım.

Burhan GÜLTEKİN



İKLİM DEĞİŞİMİNE BAĞLI OLARAK ÇELİKİHAN İLÇESİ ARICILIK FAALİYETLERİNDE GÖZLEMLENEN DEĞİŞİMLER

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Burhan GÜLTEKİN

ÖZET

Anket yöntemi kullanılarak iklim değişikimine bağlı olarak Çelikhan ilçesi arıcılık faaliyetlerinde gözlenen değişimleri saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada Çelikhan ilçesi arıcılarının eğitim düzeyinin ülkemiz ortalamasının oldukça üzerinde olduğu, yaş ortalamasının ise ülke geneliyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Arıcılık genellikle amatör bir uğraş ve hobi düzeyinde ek gelir sağlama amacıyla yapılmakta, üretim ağırlıklı olarak geven balına odaklanmaktadır. Arıcılar arıcılık sigortası yaptırma ve koloni kayıtları tutma konusunda ülke arıcılığına örnek olacak düzeyde bilinçli oldukları belirlenmiştir. Arıcıların %50'si sabit arıcılık yaparken, gezgin arıcılar bölge içi dolaşmakta olup daha çok Çelikhan ve çevresini tercih etmektedirler. Kışlatma için ise Çelikhan, Adıyaman ve Malatya illeri öne çıkmaktadır.

Gezginci arıcıların iklim değişikliği konusunda daha bilinçli oldukları, ancak sabit arıcıların bu konuda farkındalık eğitimine ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. İklim değişikliğinin mevsim kayması ve kuraklık gibi olumsuz etkileri olduğu, gezginci arıcıların bu durumun farkında olarak arıcılık uygulamalarında değişiklikler yaptığı görülmüştür. Alınan önlemler arasında kovan üstünde izolasyon uygulaması ve polen tuzaklı altlık kullanılması, ilkbahar ve sonbaharda şurup veya kekle ek besleme yapılması ile arı kolonilerinin Çelikhan dışında kışlatılması ön plana çıkmaktadır.

Arıcıların varroa paraziti ve nosema gibi hastalıklarla mücadelede bilinçli olduğu ve önlem aldığı görülmesine rağmen son yıllarda koloni ölümlerinde ciddi bir artış olduğu da saptanmıştır. Arıcıların bu kayıpları telafi etmek için doğal veya yapay oğul çalışmalarına yöneldiği belirlenmiştir. Koloni başına bal verimi ülke ortalamasına göre oldukça düşük olmasına rağmen, üretilen geven balının ticari ve tıbbi değeri yüksek olduğu için fiyat avantajı sayesinde arıcıların kârlılık sağladığı görülmektedir.

Sonuç olarak, Çelikhan arıcılarının iklim değişikliği konusunda genel olarak iyi bir konumda olduğu, ancak farkındalıklarının artırılması için eğitim ve yayım çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu, arıcıya ek gelir getirecek yeni arı ürünlerinin nitelik ve niceliğinin

artırılmasının faydalı olacağı saptanmıştır. Ayrıca yüksek oranda yaşanan arı ölümlerinin nedenlerinin araştırılarak ulusal kaynak kaybının önlenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Arıcılık Yapısı, Adıyaman/Çelikhan, İklim Değişimi, Kitlemel Arı Ölümleri,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Ana Bilim Dalı, Mart/2025

Danışman: Prof. Dr. Halil YENİNAR

Sayfa sayısı: 68

**CHANGES OBSERVED IN BEEKEEPING ACTIVITIES IN ÇELİKHAN
DISTRICT DUE TO CLIMATE CHANGE**

(M.Sc. THESIS)

Burhan GÜLTEKİN

ABSTRACT

In this study, conducted using the survey method to determine the changes observed in beekeeping activities in Çelikhan district due to climate change, it was found that the education level of beekeepers in Çelikhan is significantly higher than the national average, while their average age is in line with the national average. Beekeeping is generally an amateur pursuit, done at a hobby level for supplementary income, with production primarily focused on thyme honey. The beekeepers are highly aware of the importance of beekeeping insurance and colony record-keeping, setting an example for national beekeeping practices. 50% of the beekeepers practice stationary beekeeping, while migratory beekeepers tend to move within the region, preferring mostly Çelikhan and its surrounding areas. For wintering, the provinces of Çelikhan, Adıyaman, and Malatya are favored.

It has been observed that migratory beekeepers are more aware of climate change, while stationary beekeepers need awareness training on this issue. Climate change is having negative effects such as seasonal shifts and drought, and migratory beekeepers, aware of these changes, have adapted their beekeeping practices accordingly. Measures taken to address these impacts include insulation applied on hive tops, the use of pollen traps, supplementary feeding with syrup or pollen cakes in spring and autumn, and wintering colonies outside Çelikhan.

Although beekeepers are conscious of and take precautions against diseases like varroa mites and nosema, it has been determined that colony deaths have significantly increased in recent years. Beekeepers are attempting to compensate for these losses by engaging in natural or artificial swarm practices. Despite the relatively low honey yield per colony compared to the national average, beekeepers are profitable due to the high commercial and medicinal value of the thyme honey they produce, benefiting from price advantages.

In conclusion, while beekeepers in Çelikhan are generally well-positioned regarding climate change, it has been determined that education and extension efforts are necessary to

raise their awareness further. It would also be beneficial to increase the quality and quantity of new bee products that can generate additional income for beekeepers. Furthermore, the causes of the high rate of colony deaths need to be investigated in order to prevent national resource loss.

Keywords: Beekeeping, Beekeeping Structure, Adiyaman/Çelikhan, Climate Change, Mass Bee Mortality,

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science, March/2025

Supervisor: Prof. Dr. Halil YENİNAR

Page number: 68

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Ülke ve Adıyaman Arıcılığının Yapısı	5
2.2. Arıcılığı Etkileyen Faktörler	9
2.3. Çelikhan İlçesinin Özellikleri	17
2.4. Adıyaman ve Çelikhan İlçesinin Çiçekli Bitkileri.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal	23
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Örneklem yöntemi	23
3.2.2. Analiz yöntemleri.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Katılımcıların Kişisel Bilgileri	25
4.2. Katılımcıların Üretim Bilgileri	26
4.3. Katılımcıların Son Beş Yıllık Koloni Bilgileri	34
4.4. Katılımcıların İklim Değişikliği Bilgi Düzeyi	35
4.5. Katılımcıların Mevsim Kayması Yaşama Durumu	38
4.6. Katılımcıların Arıcılık Uygulamalarına İklim Değişikliğinin Etki Düzeyi.....	42
4.7. Katılımcıların Kuraklık Artışı Varlığı Durumu Bilgi Düzeyi	47
4.8. Katılımcıların İklim Değişikliği Etkisiyle Uygulamalarını Değiştirme Düzeyi.....	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR.....	61
EKLER	65
ÖZ GEÇMİŞ.....	68

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Dünya kovan varlığı (bin adet) (Anonymous, 2024a).....	1
Çizelge 2. Dünya bal üretimi (ton) (Anonymous, 2024b).....	2
Çizelge 3. Türkiye kovan varlığı ile bal ve balmumu üretimi (Anonim, 2024a).	2
Çizelge 4. Adıyaman ilçeleri çiçekli bitkiler ve çiçeklenme tarihleri (Anonim, 2024f).	21
Çizelge 5. Çelikhhan İlçesine Ait Bitkilerin Familya ve Türlerine Göre Dağılımı (Avcı, 2019).	22
Çizelge 6. Katılımcıların kişisel bilgilerine göre dağılımı.	25
Çizelge 7. Katılımcıların üretim bilgisi ve özelliklerine göre dağılımı.	28
Çizelge 8. İklim değişikliğinin üretim döneminde ki arılı çıta sayısına etkisi	32
Çizelge 9. Mevsim değişikliğinin kışlatma süresine etkisi.....	33
Çizelge 10. Katılımcıların Son 5 Yıllık Koloni Bilgilerine Göre Dağılımı.....	34
Çizelge 11. Katılımcıların iklim değişikliği bilgi düzeyine göre dağılımı.	36
Çizelge 12. Katılımcıların mevsim kayması yaşama durumuna göre dağılımı.	39
Çizelge 13. Katılımcıların Arıcılık Uygulamalarına İklim Değişikliğinin Etki Düzeyine Göre Dağılımı.	45
Çizelge 14. Katılımcıların kuraklık artışı varlığı durumu bilgi düzeyine göre dağılımı.	48
Çizelge 15. Katılımcıların iklim değişikli etkisiyle uygulamalarını değiştirme düzeyine göre dağılımı.....	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yıllara göre Dünya kovan varlığı ve bal üretimi (Anonim, 2024c).	12
Şekil 2. Yıllara göre Dünya kovan varlığı ve kovan başına bal verim miktarı (Anonim, 2024d).....	13
Şekil 3. Yıllara göre Türkiye’ deki kovan sayısı ve bal üretimindeki değişimler (Anonim, 2024e).....	14
Şekil 4. Çelikhhan ilçesi yıl boyunca yağış rejimi.	18
Şekil 5. Çelikhhan İlçesi Yıllık Sıcaklık Değişimi.....	19
Şekil 6. Mevsim kayması yaşama durumu-kışlatmanın yapıldığı yer ilişkisi	40
Şekil 7. Mevsim kayması yaşama durumu-bal verimindeki yıllara göre azalma ilişkisi	41
Şekil 8. Kuraklık artışı varlığı-kışlama öncesi ek besleme ilişkisi.....	50
Şekil 9. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-üretilen bal çeşidi ilişkisi	51
Şekil 10. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-gezgin arıcılık uygulamaları ilişkisi	51
Şekil 11. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-kışlatmanın yapıldığı yer ilişkisi	52
Şekil 12. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-kışlama öncesi ek besleme ilişkisi	53
Şekil 13. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşünme ilişkisi	53

1. GİRİŞ

Arıcılık insanlık tarihi kadar eski bir üretim sektörüdür. Gıda yanında sağlık amaçlı olarak da tüketilen ürünler ile günümüzde kendini gösteren arıcılık daha çok bal üretimi olarak ön plana çıkmakta idi. Zamanla polinasyondaki önemi ve diğer arı ürünlerinin apiterapide kullanımının yaygınlaşması ile daha da bir önem kazanmıştır (Free, 1992). Gelinek noktada yapılan eğitim ve yayım çalışmalarına paralel olarak bal dışında polen, arısütü, arı zehri, balmumu, apilarnil gibi ürünlerin üretimi de başlamış, her geçen gün katma değerli arı ürünlerinin üretiminin yaygınlaşması gerçekleşmiştir. Koloni verimliliği çalışmaları bağlamında ana arı yetiştiriciliği de sektör halini almış ve ülkenin her bölgesinde ana arı işletmeleri kurulmuştur. Son yıllarda paket arıcılık da gelişim göstermiş, bu durum arıcılığa bakış açısını olumlu etkileyerek gelir getirici faaliyetler arasında yer almasına olanak tanımıştır. İrk ve ekotip bilincinin gelişmesiyle birlikte ıslah çalışmalarının da önünün açılmasına katkı sunulmuştur. Ülkemiz arıcılık sektörü 2003 yılında Birliklerin kurulması sonrasında hızla gelişmeye başlamış ve günümüzde dikkate değer bir tarımsal sektör olarak ön plana çıkmıştır. Hatta ülkemizdeki arı kolonisi sayısında yaşanan artış dünya ile kıyaslandığında oldukça fazla oranda gerçekleşmiştir. Dünyada ve ülkemizde arılı kovan varlığı, üretilen bal ve balmumu miktarı (Burucu, 2024) aşağıdaki çizelgelerde verilmektedir (Çizelge 1, 2, 3).

Çizelge 1. Dünya kovan varlığı (bin adet) (Anonymous, 2024a).

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Hindistan	12.207	12.297	12.411	12.513	12.615
Çin	9.143	9.194	9.198	9.225	9.249
Türkiye	8.108	8.128	8.179	8.733	8.985
İran	6.947	7.160	7.213	7.372	7.575
Etiyopya	7.075	6.958	6.986	5.982	6.208
Tanzanya	2.978	3.030	3.038	3.057	3.077
Arjantin	2.921	2.977	2.971	2.973	2.976
Rusya Fed.	3.182	3.094	2.982	2.890	2.790
ABD	2.828	2.812	2.706	2.697	2.667
Meksika	2.172	2.158	2.148	2.226	2.319
Diğer	38.940	40.098	41.047	42.180	42.535
Dünya	96.501	97.906	98.879	99.848	100.996

Çizelge 2. Dünya bal üretimi (ton) (Anonymous, 2024b).

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Çin	446.879	444.054	458.100	472.700	461.900
Türkiye	107.920	109.330	104.077	96.344	118.297
İran	73.286	73.645	74.887	77.484	79.535
Hindistan	65.267	67.606	69.783	74.000	74.204
Arjantin	79.468	79.140	72.183	70.715	70.437
Rusya	65.006	63.526	66.368	64.533	67.014
Meksika	64.253	61.986	54.165	62.079	64.320
Ukrayna	71.279	69.937	68.028	68.558	63.079
Brezilya	42.268	45.801	52.493	55.679	60.966
ABD	69.857	71.179	66.948	57.490	56.849
Diğer	753.850	673.729	696.615	686.270	714.167
Dünya	1.839.333	1.759.933	1.783.647	1.785.852	1.830.768

Çizelge 3. Türkiye kovan varlığı ile bal ve balmumu üretimi (Anonim, 2024a).

Yıl	İşletme Sayısı (adet)	Toplam Kovan Sayısı (adet)	Bal Üretimi (ton)	Balmumu Üretimi (ton)
2016	84.047	7.900.364	105.727	4.440
2017	83.210	7.991.072	114.471	4.488
2018	81.830	8.108.424	107.920	3.987
2019	80.675	8.128.360	109.330	3.971
2020	82.862	8.179.085	104.077	3.765
2021	89.361	8.733.394	96.344	3.766
2022	95.386	8.984.676	118.297	4.165
2023	100 399	9 224 881	114 886	3 971

Tüm çizelgeler bir arada değerlendirildiğinde gerek dünyada gerekse ülkemizde arıcılık sektörünün gelişme içerisinde olduğu görülmektedir. Başlıca gen merkezlerinden biri olarak öne çıkan Anadolu coğrafyasında arıcılık, binlerce yıldan beri sürdürülen geleneksel bir tarımsal faaliyettir. Mevcut bitki örtüsü, iklim ve coğrafi özellikleri sayesinde Türkiye, 9.224.881 adet bal arısı kolonisi ve yıllık 114.886 ton bal üretimi ile dünyada koloni sayısı ve bal üretimi sıralamasında 2. olarak yer almaktadır. Ülkemizde yüz binlerce kişi bir yandan geçimini arıcılıktan sağlarken bir yandan da katma değer yaratmaktadır (Burucu, 2024).

Arıcılık sektörünün bitkilerle olan ilişkisi aynı zamanda arının temel işlevinin ne olduğunu da göstermektedir. Milyonlarca yıl süren evrimsel süreçte birlikte uyum sağlamış

ve bugünlere birlikte gelmiş bu ikili son yıllarda iklimsel faktörlerde yaşanan değişim nedeniyle olumsuz etkilenmektedir. Bu durum bal arılarının polinasyonda eksik veya yetersiz kalması gibi kendisini göstermekle birlikte aynı zamanda bal başta olmak üzere arı ürünlerinin üretiminde de bir düşüşün yaşanmasına neden olmaktadır (Şahin ve ark, 2015). İklim değişikliği, dünya genelinde tarım ve hayvancılık sistemlerinin sürdürülebilirliğini kısıtlayan en önemli bir tehdit olarak ön görülmektedir. Anormal iklim olayları, tarımsal işletmecilik ve yaşam pratiklerimizde değişikliklere giderek yeni şartlara adapte olmamızı zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle tarımsal faaliyetlerimizde geleneksel olarak sürdürülen alışlagelmiş tarımsal üretim yöntemleri ve yönetsel davranış modellerimizi iklim değişiklikleri ile uyumlu hale getirmek zorundayız. Son yıllarda tüm ülkeler de bu bağlamda çalışmalar başlatılmış, değişen iklim koşullarına uyumlu ürün yetiştiriciliği veya üretim teknikleri gündeme gelmiştir.

İklim değişikliği, tarımsal uygulamaları çeşitli şekillerde etkileyerek önemli değişimlere yol açmaktadır. Bu değişimler olumlu olabileceği gibi olumsuz sonuçlar da doğurabilmektedir. Sıcaklık artışı sonucunda bitkilerin optimum büyüme sıcaklıklarının aşılmasına bağlı olarak verim kaybına yol açabilecektir. Su kaynaklarının azalması, sulama imkanlarını kısıtlayarak ürün verimliliğini düşürebilecektir.

Sıcaklık artışı ve nem değişiklikleri, bazı zararlıların ve hastalıkların yayılmasını hızlandırabilecektir. Ancak bu durumda sıcak iklimlere uyumlu ürünlerin yeni bölgelerde yetiştirilmesi de mümkün hale gelebilecektir. Şiddetli yağışlar ve aşırı kuraklık, toprak erozyonunu artırabilecek, bu da tarım arazilerinin verimliliğini azaltabilecektir.

Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı bölgelerinde toprak ve yeraltı sularının tuzlanmasına neden olabileceği gibi daha sıcak ve kurak iklimler, suya olan talebi artırarak sulama sistemlerinin iyileştirilmesini gerektirecektir. Artan sıcaklıklar ve değişen yağış rejimleri, çiftçilerin ekim ve hasat takvimlerini yeniden düzenlemesini gerektirecek, iklime daha dayanıklı veya kuraklığa toleranslı türlerin tercih edilmesi yaygınlaşacaktır. Hatta bazı ürünler artık geleneksel yetiştirildikleri bölgelerde değil, daha serin iklimlerde yetiştirilmeye başlanacaktır.

Su, gübre ve ilaç kullanımındaki artış, maliyetleri yükseltecektir. Küçük ölçekli çiftçiler, iklim değişikliğine adapte olmakta daha fazla zorluk yaşayacaklardır. Verim kaybı ve üretim azalışı, gıda fiyatlarını artıracak ve kıtlık riskini yükseltecektir.

Bütün bu değişimler yanında arıcılık sektörü de olumsuz etkilenecektir. Bu süreç kaçınılmaz olarak her geçen yıl kendisini hissettirmektedir. Bu nedenle yeşil politikanın bir parçası olarak tarım sektörünün sürdürülebilirliği ile sağlanacak gıda güvenliği sorununun doğal kaynakların verimli kullanımını çerçevesinde doğa eksenli çözümlerle aşılabacağı ve bu süreçte tüm sektörel paydaşların bütünleşik bakışı gereklidir (Kara ve Yereli, 2022).

İklim değişikliği, arıların yaşam koşullarını bozarak tarım ve biyolojik çeşitlilik üzerinde ciddi sorunlara yol açabilir. Arı popülasyonundaki azalmalar, bitkilerin tozlaşma süreçlerini olumsuz etkileyerek gıda güvenliğini tehlikeye sokabilir. Sıcaklık, yağış düzenleri ve çiçeklenme zamanlarındaki değişiklikler, arıların yaşam döngüsü, besin kaynakları ve sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, bal arısı popülasyonlarını ve tozlaşmaya bağlı tarımsal ürünleri doğrudan etkiler. Ekosistem sağlığı ve gıda güvenliği için arı popülasyonlarını korumak ve iklim değişikliğiyle mücadele etmek kritik önem taşımaktadır. Bu kapsamda, arıcılık faaliyetlerinde arı kolonilerinin korunması ve desteklenmesine yönelik önlemler alınmalıdır. Tarım ve Orman Bakanlığı da bu amaçla çeşitli çalışmalar başlatmıştır (Çalkaya, 2023).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkilerini azaltmak için uyum stratejilerinin ve yenilikçi uygulamaların hızla benimsenmesi kritik öneme sahiptir. Çiftçiler, politika yapıcılar ve bilim insanlarının iş birliği bu sürecin başarısı için gereklidir. İklim değişimine bağlı olarak biyotik ve abiyotik değişken faktörler sonrası bu çalışma ile arıcılık faaliyetleri ile ilgili geleceğe yönelik kısa, orta ve uzun dönem planlama, ve projeksiyonlara kaynaklık edecek güncel veri tabanı oluşturulması, elde edilen verilerin resmi, sivil toplum kuruluşları ve işletme sahipleri ile paylaşılması hedeflenmektedir.

Araştırma çalışması ile ilçedeki arıcılık işletme faaliyetlerinin sürdürülebilirliği, sosyo-ekonomik gelir seviyesinin artırılması, üretim miktarı ve kalitesine etki edebilecek yeni yaklaşımlar geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla ülkesel bazda olduğu gibi daha yerel koşullarda da neler yapılabileceğinin proaktif bir şekilde ortaya konulması sektörün gelişmesi açısından önem arz etmektedir

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ülke ve Adıyaman Arıcılığının Yapısı

Dağdemir (2004), Bayburt ili köylerinde arıcılık yapan işletmelerden anket yoluyla elde edilen veriler doğrultusunda gerçekleştirdikleri çalışma bulgularına göre, işletme sahiplerinin eğitim seviyesinin genel olarak düşük olduğunu belirlemiştir. İşletme başına düşen sulu arazi ve çayır miktarının oldukça az olduğu, köy dışında çalışma oranının ise yüksek olduğunu tespit etmiştir. Arıcılığa yeni başlayan çiftçilerin daha çok aile ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, daha önce arıcılık yapan çiftçilerin ise yan gelir elde etmek için bu faaliyeti sürdürdüğünü vurgulamıştır. Üretilen balın büyük ölçüde perakende olarak pazarlandığını ve pazarlama sürecinde genellikle bir sorun yaşanmadığı saptamıştır. Kooperatifleşme fikrine genel olarak sıcak bakılmakla birlikte, bu uygulamanın bölgede hayata geçirilmesinin çeşitli zorluklar barındırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum, kooperatifleşme sürecinde organizasyonel ve ekonomik desteğin önemine işaret ettiğini belirtmektedir.

Adıyaman ilinin zengin nektar kaynaklarına sahip olduğundan üretilen balın Türkiye pazarında yüksek fiyatla satılması sonucunda, bölgenin göçer arıcılar için de cazip hale geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 1990 yılından bugüne verimde önemli bir değişimin gözlenmediğini, özellikle yerel yönetimler ve diğer kaynakların arıcılığı teşvik etme çabalarının kovan sayısının artmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir. İlkel kovanlarda genelde kara kovan balı üretilmekte olduğunu ve diğer ballara nazaran yüksek fiyatta satılmakta olduğunu vurgulamışlardır. (Kocatürk ve Köylü, 2004).

Araştırmacılar; yörede ilaçlamanın az yapılması, su kaynaklarının bolluğu ve flora zenginliği sayesinde 1970'lerden itibaren arıcılığın hızlı bir gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu tarihten önce yalnızca birkaç aile arıcılıkla uğraşırken, günümüzde arıcılığın önemli bir ekonomik faaliyet alanı haline geldiğini vurgulamışlardır. Arıcıların, kış aylarında daha sıcak olan Akdeniz Bölgesine göç etmekte, bahar aylarında ise havaların ısınmasıyla tekrar geri döndüklerini bildirmişlerdir. Su kaynaklarının bol olduğu korunaklı vadi içleri, arıcıların öncelikli tercihleri arasında yer aldığını, kalitesi yüksek olan Çelikhane balının iç piyasada daha yüksek fiyatlarla alıcı bulduklarını bildirmişlerdir (Özdemir ve Sunkar, 2011).

Ülkemizde yapılan en kapsamlı çalışma olan Türkiye'de Arıcıların Sosyo-ekonomik Yapısı ve Üretim Etkinliği konulu çalışmada (Emir, 2015) şu bulgular elde edilmiştir. Arıcıların tamamına yakın kısmı (%99) erkektir. Araştırma kapsamında en genç arıcı 21, en yaşlı arıcı ise 90 yaşında olup, ortalama yaş 49'dur. Türkiye'de en genç arıcılar Güneydoğu Anadolu bölgesinde faaliyet göstermektedir. Bu bölgeyi Doğu Anadolu, Akdeniz, Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgeleri izlemektedir. En yaşlı arıcılar Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Arıcıların %57'si ilk ve ortaokul, %31'i lise ve ön lisans mezunu iken, lisans ve lisansüstü eğitime sahip olanların oranı %11'dir. En eğitilmiş arıcıların faaliyet gösterdiği bölge Marmara bölgesidir. Bu bölgeyi İç Anadolu, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgeleri takip etmektedir. En düşük eğitim seviyesine sahip arıcılar Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde faaliyet göstermektedir. Türkiye arıcıları ortalama 21 yıllık deneyimine sahiptirler. Arıcıların %92'si arıcılıkla ilgili bir kursa katılmışken, %8'i hiçbir kursa katılmamıştır. Türkiye'de arıcıların %65'i melez arı, %12'si Kafkas, %9'u Muğla, %6'sı Anadolu ve %2'si Trakya arı ırkını tercih etmektedirler. Bu ırklar dışında kullanımı yasak olmasına rağmen, arıcıların %4'ü Karniyol ve %1'i Buckfast arı ırklarını da kullanmaktadırlar. Arıcıların %1'i ise kullandıkları arı ırkının ismini bilmemektedir. Türkiye'de arıcılık işletmelerinin %42'si arı ırkını seçerken, arı ırkının iklime ve yöreye uygunluğunu ile bal verimliliğini dikkate almaktadırlar. Arıcılık işletmelerinin %54'ü kendi ihtiyaçları için ana arı yetiştirip, dışarıdan hiç ana arı satın almazken; geriye kalan %46'sı kendi üretiminin yanında dışarıdan da ana arı temin etmektedirler. Türkiye'de arıcılık işletmelerde ana arılar ortalama 1,8 yaşında olup, en yaşlı ana arı 2,5 yaşındadır. Arıcılık işletmeleri ana arılarını iki yılda bir yenilemektedirler. Ana gelir kaynağı arıcılık olanlar ile ek gelir amaçlı arıcılık yapanlar, hobi amaçlı arıcılık işletmelerine göre daha sık ana arı değiştirmekte ve daha genç ana arılar ile çalışmayı tercih etmişlerdir. Arıların beslenmesinde arıcılık işletmelerinin %93'ü şerbet, %74'ü kek ve %16'sı arı yemi kullanmaktadır. Türkiye'de arıcılık işletmelerinin %45'i keki kendisi hazırlarken, %29'u hazır satın almakta ve %26'sı ise kek kullanmamaktadır. Kek kullanan arıcılık işletmeleri koloni başına 2,5 kg kek kullanmaktadır. Arıcılar, ortalama dört arı hastalığından haberdardır. Bu hastalıkların başında; Amerikan Yavru Çürüklüğü (*Paenibacillus larvae*), Avrupa Yavru Çürüklüğü (*Melissococcus pluton*), Nosema (*Nosema apis*) ve Kireç Hastalığı (*Ascosphaera apis*) gelmektedir. Türkiye arıcıları, kış için koloniye ortalama 11 kg bal bırakmaktadırlar. Türkiye'de kış sezonu sonrasında arıcıların toplam koloni varlıklarının ortalama %17'si sönmektedir. Arıcılık işletmelerinin %76'sı doğal oğulu önlemek için tedbir almaktadır. Önlem almayan arıcılar doğal oğulu önlemenin imkânsız olduğuna inanmaktadır. Doğal oğul

için önlem alan işletmelerin %44'ü yüksük bozma, %33'ü bölme, %16'sı ana arı yenileme ve %14'ü kat verme işlemlerini uygulamaktadır. Türkiye arıcılık işletmelerinin arıcılık toplam gelirinin %93'ü bal satışından elde edilmektedir. Bal üretiminin değişken masrafları toplam üretim masrafının %60'ını oluşturmakta iken, sabit masrafların payı %40'dır. Türkiye'de bal üretiminin en önemli unsur işçilik masraflarıdır (%26). Bunu besleme (%19) ve nakliye (%15) masrafları takip etmektedir.

Adıyaman, arıcılık için uygun coğrafi ve ekolojik şartlara sahip olmasına rağmen, bal üretiminin istenilen seviyeye ulaşmadığını vurgulamışlardır. İl genelinde arıcılık için gerekli olan zengin bitki örtüsü mevcuttur. Coğrafi yapının arıcılığa elverişli olması, geniş orman arazileri ve çeşitli bitkiler arıcılık potansiyelini arttıran önemli avantajlar sunmaktadır. Ancak, bu potansiyel yeterince değerlendirilememekte ve profesyonel arıcılık uygulamaları yaygınlaşmamaktadır. Adıyaman'da bal üretiminde en çok geven bitkisi başta olmak üzere karaçalı, sütleğen ve çeşitli çiçeklerden yararlanılmaktadır. Ancak, yerel üretim seviyesinin düşüklüğü nedeniyle diğer illerden gelen seyyar arıcıların faaliyetleri öne çıkmaktadır. Buna rağmen, yıllar içinde bal üretiminde artış gözlemlense de mevcut potansiyel tam anlamıyla kullanılamamaktadır. Özellikle organik bal ve karakovan balı gibi yüksek ticari değere sahip ürünlerin pazarlanmasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu durum, Adıyaman'da arıcılık sektörünün sürdürülebilir bir şekilde gelişebilmesi için pazar olanaklarının genişletilmesi ve profesyonel üretim yöntemlerinin benimsenmesi gerektiğini gösterdiğini vurgulamışlardır (Güven ve Kaygın, 2015).

Çakmak ve Çakmak (2016), ülkemizde arı ölümlerinin bazı bölgelerde %80'lere kadar vardığını; bu ölümlerin varroa, nosema, yavru çürüklüğü, yeni nesil tarım ilaçları olan nikotin türevi neonikotinoidler, ana arı yetersizliği, koloni yönetimi ve uzun mesafeli gezginci arıcılıktan kaynaklandığını vurgulamışlardır. Kutlu ve Gül (2020) ise Bingöl koşullarında yaptıkları çalışmada koloni kayıplarının %43 oranında besin yetersizliği, %25 oranında varroa zararlısı, %18 oranında Nosema ve %14 oranında genel yavru çürüklüğü sebeplerinden kaynaklandığı saptamışlardır.

Özbakır ve ark. (2016), Adıyaman ili arıcılığını inceledikleri çalışmada analiz amacıyla 86 arıcıyla anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %47,7'sinin 51-75 yaş arasında olduğu, %45,3'ünün ilkokul mezunu olduğu ve %25,6'sının 6-10 yıldır arıcılık yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca, arıcıların %53,5'i gezginci arıcılık yapmakta ve %87,2'si birliğe üye bulunmaktadır. Ankete katılan arıcıların toplam 8810 adet arılı kovana sahip olduğunu ve koloni başına ortalama bal üretiminin 7,7 kg olduğunu tespit etmişlerdir.

Yetiştiricilikte Kafkas ve Kafkas melezi ana arılar tercih edildiğini, kolonilerde her yıl ana arı yenileme oranının %9,3, iki yılda bir yenileme oranının ise %36 olduğunu belirtmişlerdir. Kovan başına bal veriminin en yüksek olduğu gruplar; 1-5 yıldır arıcılık yapanlar ve ana arıyı iki yılda bir değiştirenler olarak belirlemişlerdir. Gezginci arıcılık yapanlar, ek besleme uygulayanlar ve ana arı yenilemesini mayıs ayında gerçekleştirenler de yüksek bal verimi oranına sahip gruplar arasında yer almışlardır. Koloni kış kayıplarına yönelik incelemelerde ise ana arıyı üç yılda bir değiştiren arıcıların en yüksek kış kaybı oranına sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Kışlatma kayıpları yüksek olan grupların sabit arıcılık yapanlar, ilkokul mezunu olanlar ve arıcılık eğitimi almayanlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Keskin ve Budak (2018), TR52 (Konya ve Karaman) Bölgesi arıcılığı üzerine yaptıkları çalışmada; arıcıların ortalama yaşının 51,26 olduğunu, işletmelerin %76'sının gezginci, %24'ünün ise sabit arıcılık yaptığını belirtmişlerdir. İşletmelerdeki iş gücünün %49'unu 50 yaş üstü bireyler, %32'sini ise kadınların oluşturduğu gözlemlenmiştir. İşletmelerin %64'ü, arıcılığı ikinci bir iş veya ek gelir kaynağı olarak sürdürdüğünü, en çok üretilen arı ürününün bal olduğunu, bunu sırasıyla polen ve balmumunun takip ettiğini gözlemlemişlerdir.

Karakoyun (2018), tarafından yürütülen bir çalışmada Adıyaman'dan alınan 8 bal örneğinde yapılan polen analizleri sonucunda, 29 familyaya ait 68 takson tespit edilmiştir. Örneklerde keven bitkisinin ait olduğu Astragalus cinsine ait polenler sekonder polen olarak ön plana çıktığı gözlemlenmiştir.

Adıyaman arıcılığının güçlü yönleri olarak ilin coğrafi yapısının ve florasının arıcılık faaliyetleri için uygun olması, arıcılık faaliyetlerinin düşük yatırım sermayesi ve düşük insan gücü gerektirmesi, ilde kovan ve işletme sayısının yüksek oluşu, ilin ballarının tercih ediliyor olması ve arıcılar birliğinin varlığı öne çıkmaktadır. Ancak arıcılık faaliyetlerinin ilkel yöntemlerle yapılması, gezginci arıcılık, bölge ile uyumlu ırkın tespit edilememesi, koloni kayıplarının önlenememesi, analiz yapan merkezlerin olmayışı, eğitim yetersizliği ve fiyat istikrarsızlığı sektörün zayıf yönleri olarak saptanmaktadır. Buna karşın zengin bitki florası, iç ve dış pazarın genişliği, arıcılık ürünlerinin talebinin artması ve gelecekte artışın devam etme potansiyelinin yüksek olması, arı ürünlerinin yarattığı katma değer yüksek olması, alternatif arıcılık ürünlerinin üretilebilmesi, arıcılık konusunda devlet destek ve teşvik mekanizmasının varlığı önemli fırsatlar olarak görülmektedir. İklim değişikliği faktörü başta olmak üzere hastalık ve salgınlar, sabit arıcıların kış kayıpları, sahte bal üretimi ve arıcılık

faaliyeti ile uğraşan nüfusun yaşlı olması en büyük sorunlar olarak günceliğini halen korumaktadır (Anonim, 2019)

Karahan ve Özbakır (2020), Güneydoğu Bölgesi koşullarında yaptıkları çalışmada arıcılık ve arıcılık ürünlerinin tüketim alışkanlıklarını incelemiştir. Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerindeki Arı Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı arıcılarla yapılan anketler sonucunda, arıcıların yaş ortalamasının 45.7 olduğunu ve %66.2'sinin arıcılıkla geçimini sağladıklarını tespit etmişlerdir. Arıcıların %77.8'inin gezginci arıcılık yaptıklarını belirtmişlerdir. Şanlıurfa ilinde en yüksek bal veriminin (16.8 kg/koloni), Şırnak'ta ise en düşük bal veriminin (6.83 kg/koloni) olduğunu tespit etmişlerdir. Tüketicilerin ise genellikle süzme balını tercih ettiklerini (6.7 kg/yıl), ve %54.2'sinin balı doğrudan arıcıdan aldıklarını saptamışlardır. Sahte ballar, arıcıların satışlarını etkilemekte, ancak tüketicilerin alışkanlıkları üzerinde büyük bir etki oluşturmadığını belirtmişlerdir. Çalışma, gıda güvenilirliği sağlanması için üretici ve tüketicilerin bilinçlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Esen ve Özbakır (2023), Şanlıurfa ili göçer arıcılık faaliyetlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmaya katılanlardan 250 arıcının %54.4'ünün ilköğretim mezunu, arıcılığı tam zamanlı olarak yapanların oranının %88 olduğunu, arıcılıkta tecrübe süresinin ortalama 18.98 yıl olduğunu belirtmişlerdir.

Adıyaman ilinde 2023 yılında 75.015 adet arı kolonisinde 351 ton bal üretimi yapılmıştır. Doğasının temizliği ve uygunluğu yanında tarımsal üretime olanak tanıyan coğrafya ve ekonomik yapısı nedeniyle, tarımsal sektörler içerisinde arıcılık tarımsal yatırıma uygun alanlar içerisinde yer almaktadır (Anonim 2024b).

2.2. Arıcılığı Etkileyen Faktörler

İklim faktörü ve çevre sıcaklığıyla doğrudan bağlantılı olan arıcılık sektöründe başarılı olabilmek ve verim elde edebilmek için arıların ihtiyaç duyduğu optimum çevre koşullarını sağlamak önemlidir. Bal arıları, özellikle mevsimsel değişikliklerinden ve ani ısı değişimlerinden büyük ölçüde etkilenir ve bu da arı kayıplarının artmasına neden olabilir. Arılıklarda veya kovanlarda alınacak tedbirler, çevre ısısının olumsuz etkilerini en aza indirerek arıların sağlıklı bir şekilde faaliyet göstermelerini sağlar (Çetin, 2004).

Dünya nüfusunun hızla artması ve yeryüzündeki kısıtlı kaynakların aşırı ve bilinçsiz kullanımı, doğanın dengesini ciddi şekilde bozmaktadır. Bu dengenin bozulması; açlık, su

kaynaklarının azalması, canlı türlerinin yok olması, toprak kirliliği, bitki örtüsünün tahribatı, küresel ısınma, iklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunlar arasında özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliği, tarımsal faaliyetler üzerindeki etkileri nedeniyle öncelikli olarak ele alınması gereken konulardır. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin en belirgin hissedildiği alanlardan biri meyveciliktir. Çok yıllık bitkiler, ani sıcaklık değişimlerinden büyük zarar görmektedir. Son yıllarda sıkça karşılaşılan durumlar arasında, meyve ağaçlarının çiçeklenme veya meyve döneminde ekstrem hava koşullarına maruz kalması öne çıkmaktadır. Bu durum, yalnızca meyve üretimini ve kalitesini olumsuz etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda tozlaşmada kritik rol oynayan arılar üzerinde de zararlı etkiler yaratmaktadır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği; bitkilerin fenolojik süreçlerini (çiçeklenme, meyve verme gibi), yerel biyolojik çeşitliliği ve bitkilerle tozlaştırıcılar arasındaki ilişkileri büyük ölçekte etkilemektedir. Meyveciliğin en kritik aşamalarından biri olan tozlaşma, en etkili polinatörler olan bal arıları tarafından gerçekleştirilir. Ancak iklim değişiklikleri, bal arısı kolonilerinde gelişim düzensizliklerine ve zayıflıklara neden olmaktadır. Bu durum, hastalıkların yaygınlaşmasına, tarlacılık faaliyetleri için kovan dışına çıkan arıların geri dönememesine ve ölümlerin artmasına yol açmaktadır (Şahin ve ark, 2015).

TEMA Vakfı tarafından düzenlenen İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu (2015) kapsamında arıcılık da ele alınmış ve diğer tüm sektörlerde olduğu gibi arıcılık sektöründe de iklim değişikliğine bağlı olarak verim kaybı yaşandığı saptanmıştır.

Dünya nüfusunun hızla artması ve doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, doğanın dengesini bozmakta ve iklim değişikliği gibi olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda, aşırı yağışlar ve yüksek sıcaklıklar gibi iklim olayları sıklaşmaktadır. Bal arıları, buldukları bölgelere adapte olabilen canlılardır, ancak iklim değişiklikleri, koloni gelişimindeki düzensizlikler, zayıf koloniler, hastalıklar ve arıların kovanlarına geri dönmemesi gibi sorunlara yol açmaktadır. Küresel ısınma, arıların besin kaynağı olan bitkilerde fenolojik değişimlere ve bitkilerle tozlaştırıcıların dağılımında bozulmalara neden olmaktadır. Özellikle polinasyonun önemli bir parçası olan bal arıları, ani sıcaklık değişimlerinden etkilenerek, polen ve nektar kaynaklarının yok olmasına sebep olabilir (Topal ve ark, 2016).

Bağrıaçık (2017)'ın bildirişine göre polinatör böcekler, karasal ekosistemlerde bitki komünitelerinin sürekliliği ve ekosistem dengesinin korunmasında kritik bir rol oynar. Bitkilerin tozlaşmasını sağlayan bu böcekler, küresel biyoçeşitliliğin temel

bileşenlerindedir. Ancak, tarımda insektisit kullanımı, arazi kullanımını değişiklikleri ve doğal habitatların yok olması, polinatör popülasyonlarının azalmasına yol açmaktadır. Bu da son yıllarda küresel bir "tozlaşma krizi" riskini doğurmuştur. Dünya genelindeki biyoçeşitliliğin azalması, bu sorunun daha da büyümesine neden olmaktadır.

Bal arılarının (*Apis mellifera*) gastrointestinal sisteminde, "mikroflora" veya "mikrobiyota" olarak adlandırılan özgün bir mikroorganizma koleksiyonu bulunmaktadır. Bu mikroflora, arıların çeşitli mikrobiyal tehditlere karşı korunmasında, bazı metabolik faaliyetlerin düzenlenmesinde ve arı ürünlerinin üretiminde önemli bir rol oynar. Özellikle yetişkin bal arılarının zengin bir mikrofloraya sahip olduğu bilinmektedir ve bu mikroflora, arı sağlığını korumada temel ve dikkat çekici bir faktördür. Bal arıları, insanlar gibi toplu halde yaşayan sosyal canlılardır ve kovanda yaşamın devamlılığı için iş birliği içinde çalışırlar. Üretken kolonilerde mikrobiyotadaki çeşitliliğin artışı; arının yaşı, beslenme şekli, kovanın bulunduğu coğrafi konum ve iklim değişikliği gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Bununla birlikte, bakteriyel topluluk kompozisyonundaki çeşitlilik eksikliğinin, arıların üretkenliğini olumsuz etkileyebileceği de belirtilmektedir (Suyabatmaz ve ark, 2020).

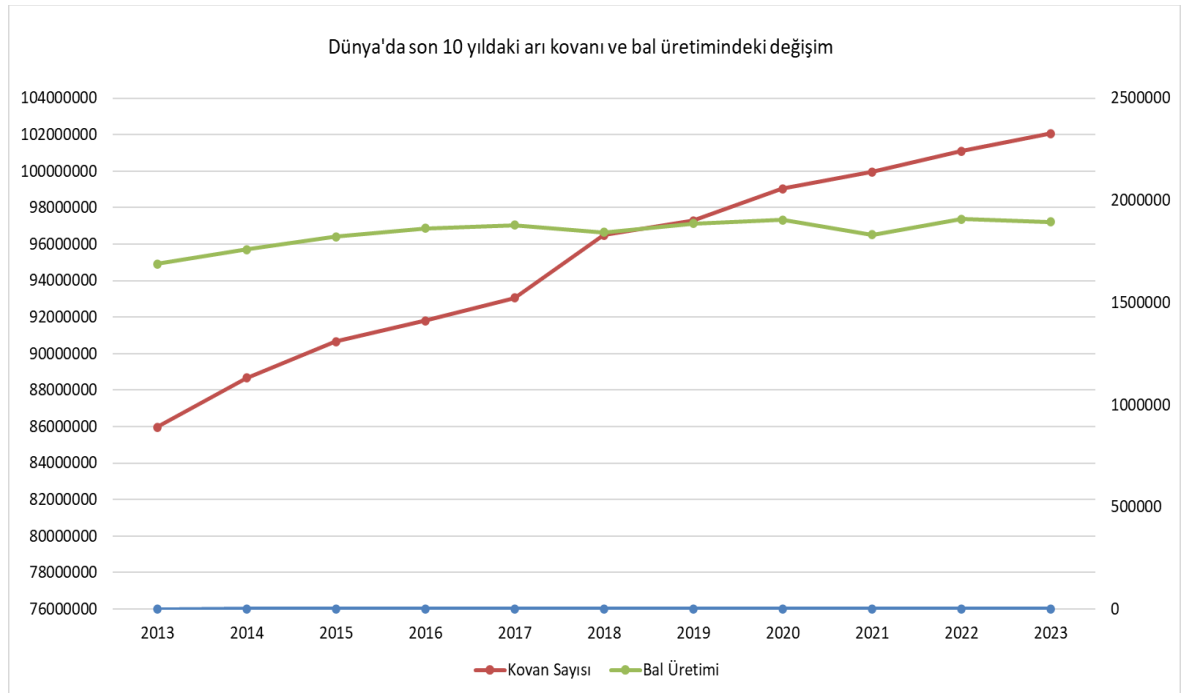
Duru ve Parlakay (2021), yaptıkları çalışmada ARDL (Autoregressive Distributed Lag) modeli uygulanmıştır. Belirlenen modelde bal verimi ile ortalama sıcaklık negatif, ortalama yağış ve CO₂ salınımı pozitif ve anlamlı ilişki içerirken, uzun dönemde ise sadece CO₂ salınımı ile pozitif ve anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Vercelli ve ark. (2021), iklim değişikliğinin bal arıları ve arıcılık üzerindeki etkilerini arıcıların gözlemleri ile incelemişlerdir. Şiddetli hava olayları, arı kolonilerinin zayıflamasına, nektar ve polen eksikliklerine, varroa enfestasyonlarının artmasına ve polinasyonun azalmasına yol açmıştır. Arıcılar, bu olumsuz etkilerle başa çıkabilmek için şeker beslemesi, varroa kontrolü ve üreme kolonileri üretimi gibi stratejiler benimsemişlerdir. Ancak, arıcıların bu iklimsel etkilerle daha iyi başa çıkabilmeleri için sektöre daha güçlü kurumsal ve finansal destek sağlanması gerektiği vurgulamaktadırlar.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, dünyanın en önemli ekolojik sorunlarından biri olup, özellikle böcekleri etkilemektedir. Böcekler, yeryüzündeki canlı türlerinin büyük bir kısmını oluşturduğundan, iklim değişikliklerinden en fazla etkilenecek canlı gruplarından birisidir. Sıcaklık artışı, böceklerin gelişim sürelerini kısaltacak ve üreme kapasitelerini artıracaktır. Bu durum, bazı böcek türlerinin yok olmasına, diğerlerinin ise yaşam alanlarının daralması ve göç etmeleriyle popülasyonlarında artışa neden olacaktır. Bu da, tarım arazilerinde yeni zararlı türlerin görülmesi ve ekonomik kayıplara yol açacaktır. Ayrıca,

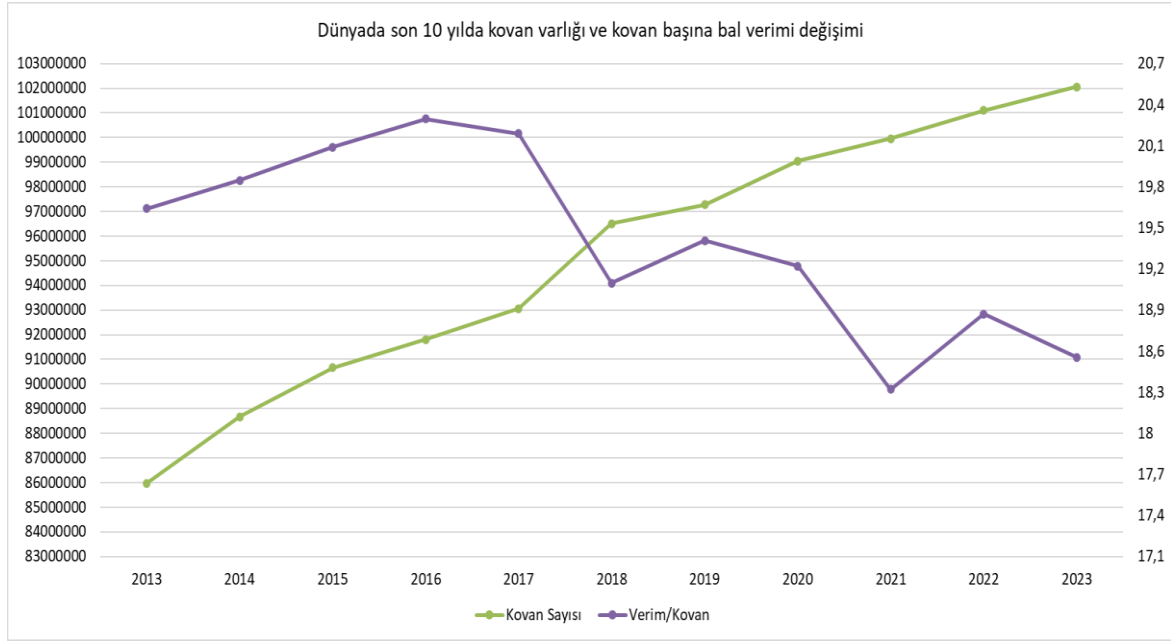
arılar gibi ekosistem ve tarımsal üretim için büyük öneme sahip böceklerin yaşam alanlarında da olumsuz etkiler meydana gelecektir. Bu çalışma, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin, biyoçeşitlilik ve tarımsal üretim üzerinde yaratabileceği olumsuz etkileri değerlendirmektedir (Yaşar ve ark., 2021).

Dünyanın iklimi; güneş enerjisi, sera gazları, atmosferdeki aerosol miktarı ve yeryüzü özellikleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Endüstri devriminden bu yana, insan faaliyetleri nedeniyle karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve azot monoksit (NO) gibi sera gazlarının yoğunluğu önemli ölçüde artmıştır. Bu durum, fosil yakıt kullanımı, arazi değişiklikleri ve tarım gibi faaliyetlere bağlanmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle dünya yüzeyindeki sıcaklık artışlarının, hayvanlar ve bitkilerin yaşam alanlarında doğrudan ve dolaylı değişimlere yol açacağı öngörülmektedir. Böcekler, özellikle de insanlık için hayati öneme sahip bal arıları, bu değişikliklerden olumsuz etkilenmektedir. Bu etkiler arasında koloni kayıpları, su kaynaklarının azalması, vejetasyon kaybı ve bal arısı düşmanları için uygun ortamların oluşması yer almaktadır. Bal arıları, bal üretiminin yanı sıra ekosistemlerde en etkili tozlaşmayı sağlayan polinatörlerdir. Ancak iklim değişikliği, kolonilerin zayıflamasına, hastalıkların yayılmasına ve kovan dışı görevlerini sürdüren arıların geri dönememesine neden olmaktadır. Bu durum, bal arısı ölümlerini artırarak doğal yaşam ve tarım üzerindeki olumsuz etkileri derinleştirmektedir (Kaya ve ark, 2021).



Şekil 1. Yıllara göre Dünya kovan varlığı ve bal üretimi (Anonim, 2024c).

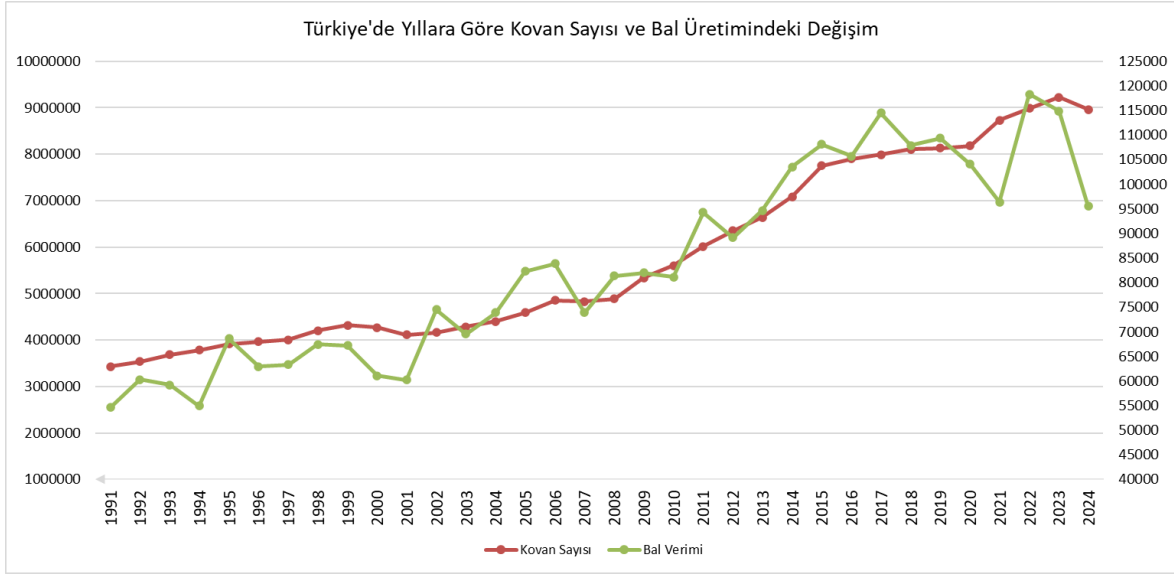
Küresel iklim değışiklikleri, tarımsal üretimi ve gıda arzını tehdit eden önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Tarım sektörü, yağış ve sıcaklık gibi iklim faktörlerinden doğrudan etkilenirken, sıcaklık artışları, kuraklık ve ani hava olaylarına bağılı doğal afetler kaygıları artırmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve iklim değışikliğine uyum sağlanması, gıda güvenliğinin sağlanması açısından hükümetler için öncelikli bir konu olmalıdır (Eştürk, 2022).



Şekil 2. Yıllara göre Dünya kovan varlığı ve kovan başına bal verim miktarı (Anonim, 2024d).

Kösoğlu ve ark. (2022), yaptıkları değerlendirmede, arıcılık sektörünün sürdürülebilirliğini sorgulayan kapsamlı bir değerlendirme yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır. Arıcılık sektörü, son yıllarda hem iklimsel değışikliklerin etkisi hem de arı yaşamına aykırı uygulamalar nedeniyle ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Bu durum, koloni kayıplarını artırmış, çevresel koşulların olumsuz etkileriyle birlikte üretimde aksamalara ve ekonomik sıkıntılara yol açmıştır. Kırsal kalkınmada önemli bir model olarak görülen arıcılık, mevcut sorunlarla birlikte büyümeye çalışmaktadır. Arıcılık sektöründe karşılaşılan temel sorunlardan biri, arı hastalıkları ve zararlılardır. Hastalıklarla mücadelede kullanılan etkisiz yöntemler ve yeni hastalıkların ortaya çıkması, arı sağlığını büyük ölçüde tehdit etmektedir. Ayrıca, yanlış uygulamalar sonucunda parazit ve patojenlerin direnç kazanması, kimyasalların uygun olmayan şekilde kullanılması gibi durumlar, bal ve diğer arı ürünlerinde kalıntı sorunlarına yol açmaktadır. Bunların yanı sıra, iklimde meydana gelen ani değışikliklerin sıklığı, arıların floral kaynaklardan yeterince faydalanamamasına neden

olmakta, bu da yetersiz beslenme sonucu koloniler üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Üreticilerin koloni yönetimi sırasında yaptığı hatalar, bu sorunları daha da derinleştirmektedir. Bu nedenle, sağlıklı kolonilerin sürdürülebilirliğinin sağlanması sektörde hayati bir öneme sahiptir. Arıcılık sektörünün sürdürülebilirliği için etkili çözüm yolları bulunması gerekmektedir. Arı sağlığının korunması, doğru koloni yönetimi uygulamaları, çevresel etkilerin minimize edilmesi, Eğitim ve farkındalık uygulamaların yaygınlaştırılması gerekmektedir.



Şekil 3. Yıllara göre Türkiye’deki kovan sayısı ve bal üretimindeki değişimler (Anonim, 2024e).

Şahinler ve Toy (2022), bal arılarının arı ürünleri üretimi yanında en büyük yararının Dünyadaki birçok bitki türünün doğal tozlayıcıları olmasından kaynaklandığını vurgu yapmaktadırlar. Arıların bu tozlayıcı rolü sayesinde tarımsal ürünlerin verim ve kalitesi artar. Ayrıca, nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan pek çok bitkinin hayatta kalmasını sağlarlar ve bitki ile hayvan çeşitliliğini artırarak ekosistem dengesinin korunmasına katkıda bulunurlar. Arılar, yalnızca dış tozlayıcıya ihtiyaç duyan bitkilerde değil, kendi kendine tozlaşma yapabilen bitkilerde de üreticiler tarafından kullanılarak ürün kalitesinin ve miktarının artırılmasında etkin bir şekilde rol oynar. Bu nedenle küresel iklim değişimi sürecinde bu durumun çok olumsuz etkileneceğinden dolayı gerekli önlemlerin alınması gerektiğini öne çıkarmaktadırlar.

Şengül ve Saner (2022), Muğla ilinde faaliyet gösteren arıcılık işletmelerini etkileyen risk faktörlerini ve bu risklerle mücadelede kullanılabilecek yönetim stratejilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 82 arıcılık işletmesinden anket yoluyla elde edilen

verileri değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, arıcılık faaliyetlerini etkileyen temel risk kaynak grupları olarak; fiyat dalgalanmaları, konaklama koşulları, koloni kayıpları, öngörülemeyen olaylar, işgücü temini, kredi temini, çevre kirliliği, arıcı uygulamaları öne çıkmıştır. Bu risklerle başa çıkmada önerilen stratejiler ise arı sağlığının korunması, iyileştirici arıcı uygulamaları, üretimin garanti altına alınması, tarımsal kuruluşlarla iş birliği yapılması olarak saptanmıştır.

Kolaylı ve Kara (2022), iklim değişikliğinin bitkiler ve tarımsal üretim üzerindeki etkileri nedeniyle polinatörlerin görevlerini yeterli düzeyde yerine getiremeyeceğini öngörmektedirler. Polinasyondaki bu aksaklıklar hem biyolojik çeşitliliği hem de tarımsal üretimdeki verimi ciddi şekilde tehdit edebilir. Ani sıcaklık değişimleri ve flora döngüsündeki belirsizlikler, arıcıların arılarını belirli dönemlerde göç ettirmelerini zorunlu hale getirmekte, bu da iş yükü ve maliyetlerde artışa neden olmaktadır. Arılar yeterli besin kaynağına ulaşamadığında, koloniler stres altında kalmakta ve sağlıksız koloniler, hatta ana arı kayıpları yaşanmaktadır. Eğer küresel ısınmanın önüne geçilmezse, bu yalnızca bitkiler ve böcekler üzerinde olumsuz etkiler yaratmakla kalmayacak, aynı zamanda arıcılık sektöründe maliyetlerin artmasına ve kolonilerin sağlığının bozulmasına yol açacaktır. Bu durum, bal ve diğer arı ürünlerinin üretiminin azalmasına ya da ürünlerin değerinin gereğinden fazla artmasına neden olacaktır. Genel olarak değerlendirildiğinde, küresel ısınma birçok alanda olduğu gibi zincirleme etkilerle arı türlerini ve arıcılığı olumsuz etkilemektedir. Özellikle Türkiye gibi gezgin arıcılığın yaygın olduğu ülkelerde, küresel ısınmanın etkileri çok daha hızlı ve belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Bu bağlamda, uluslararası düzeyde küresel ısınmanın etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar artırılmalı ve adaptasyon kabiliyeti ile ürün verimliliği yüksek arı türlerinin ıslahına yönelik stratejiler geliştirilmelidir.

Türkiye ve dünya genelindeki arıcılık sektöründe yer alan işletmelerin, üretimden pazarlamaya kadar olan süreçte karşılaştıkları risk faktörlerini incelemektir. Arıcılık sektörü, doğa olaylarına karşı daha hassas bir yapıya sahip olması nedeniyle hayvancılığın diğer alt sektörlerine kıyasla küresel ısınma ve iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedir. Bu nedenle, küresel ısınma ve iklim değişikliği arıcılık sektörü için önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra, sektörü tehdit eden başka risk faktörleri de bulunmaktadır. Bu riskler; hastalık ve zararlılar, ana arı sorunları, pestisit kullanımı, hırsızlık ve kovan çalınması gibi konuları kapsamaktadır. Ayrıca finansal, ekonomik ve pazarlama kaynaklı riskler de sektörü olumsuz yönde etkilemektedir. Tüm bu faktörler, arıcılık

sektöründe sürdürülebilirliği tehdit eden unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu risklere karşı gerekli önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır. Üreticiler, risk faktörlerini doğru bir şekilde analiz ederek etkili stratejiler geliştirmelidir. Sigortanın yaygınlaştırılması, üreticilere yönelik eğitimlerin artırılması, kooperatiflerin güçlendirilmesi ve üreticilere daha fazla destek sağlanması, sektördeki risklerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bu tür önlemler, arıcılığın daha sürdürülebilir ve profesyonel bir yapıya kavuşmasına olanak tanıyacaktır (Varalan ve Çevrimli, 2023).

Doğal kaynakların rasyonel ve dikkatli bir şekilde kullanılması, insan ile çevre arasındaki dengenin korunmasını gerektirir. Ancak insan-çevre ilişkisi bu şekilde gelişmemiş, daha çok insanın çevreyi "kontrol etme" eğiliminde ilerlemiştir. Bunun sonucu olarak, insanlığı ve tüm canlı hayatını tehdit eden çeşitli çevre sorunları ortaya çıkmıştır. Ancak, tarımsal faaliyetlerde kullanılan tarım ilaçları, ekosisteme geri dönüşü olmayan zararlar verebilmektedir. Bu zarara uğrayan ekosistemin bir parçası da bal arılarıdır. Bal arıları hem ekosistem hem de insanlık için hayati öneme sahiptir. Fakat yanlış ve bilinçsizce kullanılan tarım ilaçları, bal arılarının ölümüne veya sağlıklarının bozulmasına yol açabilmektedir. Bu sorunu çözenin bir yolu, tarım ilaçlarının dikkatli kullanılması, bazılarını yasaklamak ve/veya kısıtlamaktır. Diğer bir çözüm yolu ise mevcut arıcılık tekniklerini geliştirmektir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, bal arılarını çevre politikaları çerçevesinde ele alarak, artan nüfus karşısında sürdürülebilir arıcılığı sağlamak adına bir şehir arıcılığı modeli geliştirmektir. Gerek çevresel koşullar gerekse iklim değişikliği nedenlerinden dolayı azalan polinatörlerin ve özelden de bal arılarının korunması amacıyla "şehir arıcılığı" modelini önerilebilir (Şahin ve ark, 2023).

Landaverde ve ark. (2023), El Salvador'da yaptıkları anket çalışmasında; iklim değişikliği, bal arılarını yaşam alanlarını ve yiyecek kaynaklarını yok ederek tehdit etmektedir sonucuna ulaşmıştır. Bu nedenle, arıcıların iklim değişikliğine uyum sağlamak için çiftlik yönetimi uygulamaları yapması gerekmektedir. Bu çalışmada arıcıların iklim değişikliği algılarının arıcılık üretimini nasıl etkilediğini anlamayı amaçlamıştır. Arıcıların yaşadığı iklim değişikliği kaynaklı zorluklar arasında yiyecek ve su kıtlığı, aşırı hava olayları bulunmaktadır. Sonuç olarak, bal arıları yeterince yiyecek ve su bulamadıkları için ölmektedir, kovanları hasar görmekte ve zararlılarla hastalıklara karşı daha duyarlı hale gelmektedir. Uyum sağlamak için, arıcılar kovan kutularını güçlendirmekte, kovanlarını taşımakta ve bal arılarının yiyeceklerini takviye etmektedir. Arıcılar, bal arılarına takviye yiyecek formülasyonları hazırlamak ve zararlılarla hastalıkları yönetmek konusunda yardım

ihtiyaçlarını dile getirmişlerdir. İnternette iklim değişikliğiyle ilgili bilgileri anlamakta zorlandıkları için, yerel kaynaklardan bilgi ve gösterimler olarak uyum stratejilerini ve bal arılarının sağlık ve verimliliğini iyileştirmek istediklerini belirtmişlerdir.

Espen ve ark. (2023), arıcılık sektörünün, iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı zararlı etkilerinden muzdarip olduğuna vurgu yapmışlardır. Yürüttükleri çalışma, Avrupa arıcılık sektöründeki paydaşların ve arıcıların iklim değişikliğinin operasyonları üzerindeki etkilerini nasıl algıladığını ve deneyimlediğini değerlendirmeyi ve bu etkiler doğrultusunda uygulamalarını adapte etmek zorunda kalıp kalmadıklarını araştırmışlardır. Sonuçlar, iklim değişikliğinin algılanan etkilerinde önemli bölgesel farklılıklar olduğunu göstermiştir. Güney Avrupa'daki arıcılar daha olumsuz bir bakış açısı sergilerken, Kuzey Avrupa'daki arıcılar daha olumlu deneyimler bildirmiştir. Ayrıca, anket analizinde, iklim değişikliğinden "ağır şekilde etkilenen" arıcılar sınıflandırılmıştır. Bu gruptaki arıcılar, daha düşük ortalama bal verimi, daha yüksek koloni kış kaybı oranları ve bal arılarının tozlaşma ve biyolojik çeşitliliğe daha güçlü katkı sağladığını bildirmiş, bu da iklim değişikliğinin arıcılık sektörü üzerindeki zarar verici etkilerini vurgulamaktadır.

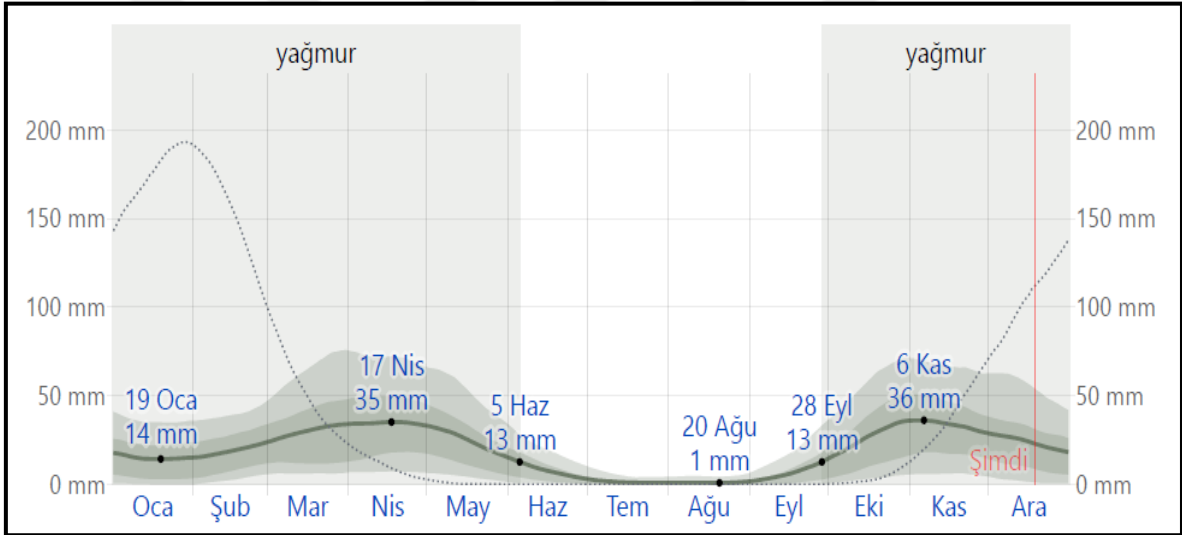
Yörük ve Şahinler (2023), dünya ikliminin doğal değişkenlikleri ile birlikte 19. yüzyıldan sonra insan aktiviteleri nedeniyle atmosfere salınan gazların etkisiyle önemli değişiklikler geçirdiğini vurgulamaktadırlar. Bu değişikliklerin 2100 yılına kadar yüzey sıcaklıklarında 3.5°C'lik bir artışa yol açabileceği ve bunun iklim değişikliklerine neden olacağı öngörülmektedir. Artan sıcaklık ve iklim değişikliklerinin, hayvanlar ve bitkiler üzerinde yatay ve dikey yönde yaşam alanı değişikliklerine yol açacağı düşünülmektedir. Bu değişikliklerin böcekler, özellikle de bal arıları üzerinde olumsuz etkiler yaratması bekleniyor. Bal arıları, koloni kayıpları, su kaynaklarının azalması ve bitki örtüsündeki değişiklikler gibi sorunlarla karşılaşabilir. Ayrıca, bal arısı düşmanları için daha uygun ortamlar oluşabilir.

2.3. Çelikhana İlçesinin Özellikleri

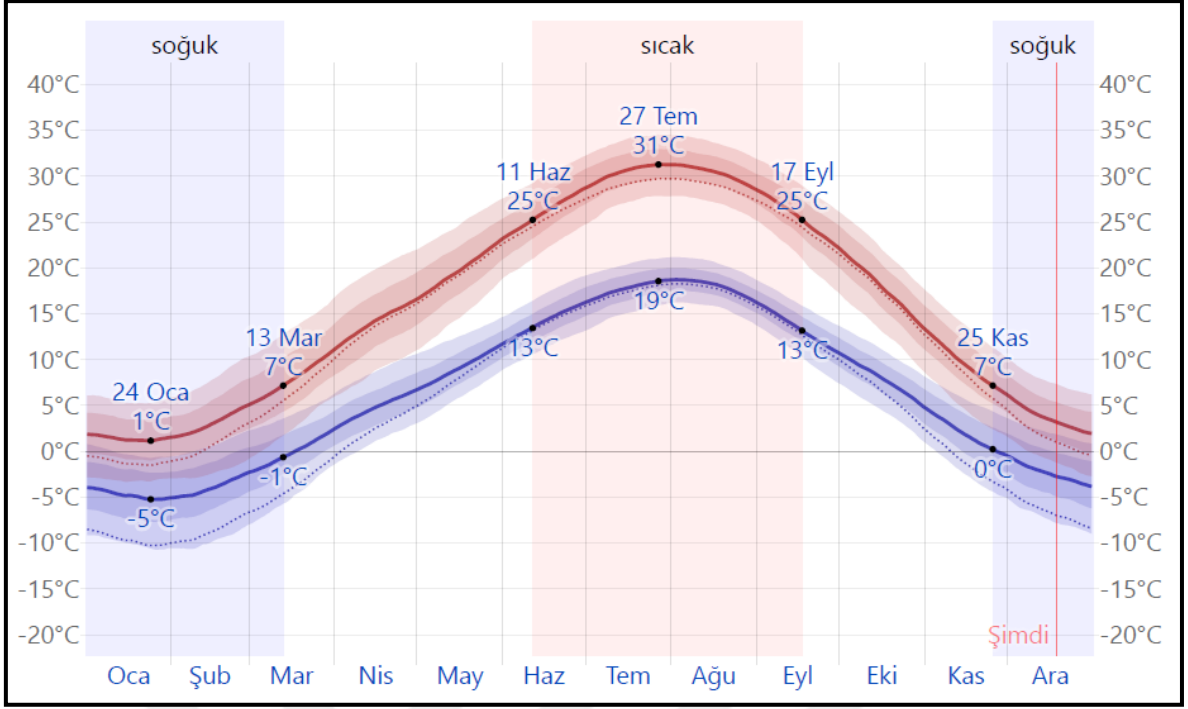
Anket çalışmasının yürütüldüğü Adıyaman ili; 38°1'59.0520" Kuzey ve 38°14'13.9128" Doğu GPS lokasyonunda, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi Orta Fırat Bölümü'nün kuzeyinde, Doğu Anadolu bölgesi Yukarı Fırat havzasının güneyindeki Güneydoğu Toroslar'da yüksek dağların arasında, denizden 1.388 m yükseklikte, toplam 584 km² yüzölçümüne sahip bir ilçedir. Kuzeyinde Malatya, kuzeybatısında Doğanşehir, doğusunda Sincik, batısında Kurucaova ve güneyinde Adıyaman ili yer almaktadır.

Çelikhan'da arazinin dağlık ve engebeli olmasından dolayı tarıma elverişli alanlar sınırlıdır. Çelikhan ilçe merkezi ve Çelikhan ovası, 2.000 metreden yüksek dağlar ve derin vadiler tarafından çevrelenmiştir. Yörenin dağlık yapısı, mera alanlarının genişliği ve tarım alanlarının kısıtlılığı, yöre halkını zorunlu olarak arıcılık ve mera hayvancılığına yöneltmiştir. Arıcılığın düşük yatırım maliyeti, az iş gücü gerektirmesi, zengin su kaynakları ve apifilik flora bolluğu, topoğrafik yapı ve iklim özellikleri gibi nedenler, arıcılık faaliyetlerinin bölgede zamana bağlı olarak yaygınlaşması ve gelişmesine neden olmuştur (Wikipedia, 2024).

Çelikhan İlçesinde yazlar ılık, kurak ve açık ve kışlar dondurucu, karlı ve parçalı bulutlu. Yıl içerisinde sıcaklık normalde -5°C ila 31°C arasında değişiklik gösterir ve nadiren -11°C altında ve 34°C üzerinde olur. Çelikhan ilçesine ait iklim değerleri aşağıda Şekil 1 ve 2'de verilmektedir (<https://tr.weatherspark.com>).



Şekil 4. Çelikhan ilçesi yıl boyunca yağış rejimi.



Şekil 5. Çelikhan İlçesi Yıllık Sıcaklık Değişimi

Çelikhan ilçesinde iklim değişimine bağlı olarak (ısı artışı, kuraklık, mevsim kayması, habitat değişimi, vs.) güncel ve geçmişe ait arıcılık uygulamaları ve temel üretim istatistikleri bulunmamaktadır.

2022 Sonbahar mevsimi yağışları Trakya'nın güneyi, İstanbul, Yalova, Bursa, Çanakkale çevreleri, Manisa ve İzmir'in batısı, Eskişehir, Afyonkarahisar, Isparta ve Kırıkkale çevrelerinde normallerine göre %60'tan fazla azalma göstermiş, Adıyaman, Batman, Şırnak, Kayseri ve Giresun çevrelerinde ise %40'ın üzerinde artış kaydedilmiştir.

2022 yılı sonbahar mevsiminde il geneli yağışlarda en fazla yağış 570.6 mm ile Rize, en az yağış 28.5 mm ile Kırıkkale'de kaydedilmiş, normallerine göre en fazla artış %39 ile Adıyaman, en fazla azalma ise %65 ile Kırıkkale'de meydana gelmiştir. İstanbul ve Bursa'nın sonbahar mevsim yağışları son 40 yılın en düşük seviyesinde gerçekleşmiştir (Anonim, 2023). Ancak bu durum 2023 yılında tersine dönmüş ve yağışın az olmasına koşut olarak Adıyaman ilinde bal veriminde düşüş yaşanmıştır (Yiğit, 2023).

2.4. Adıyaman ve Çelikhan İlçesinin Çiçekli Bitkileri

Adıyaman ili, Orta Fırat Bölümü içinde yer almakta olup, coğrafi konumu bakımından stratejik bir öneme sahiptir. Eski coğrafyacılar ve tarihçilere göre, güneyde Arap Yarımadası'ndan kuzeyde Toros Sıradağları'na kadar uzanan Arap çöllerinin sona

erdiği noktada, Toroslar'ın eteklerinde verimli topraklar bulunmaktadır. Bu topraklara, binlerce yıldan beri 'Bereketli Hilal' adı verilmiştir. Ortadoğu'nun merkezine konumlanan bu bölge, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarından gelen ana kara yollarının kesişim noktalarındadır. Tarih boyunca 'Bereketli Hilal' bölgesi, önemli ticaret yollarının kavşak noktası olarak büyük ticaret ve sanayi şehirlerinin doğmasına, büyümesine, yıkılmasına ve yenilerinin kurulmasına sahne olmuştur. Adıyaman, bu tarihi bölgenin bir parçası olup, 'Bereketli Hilal'in en üst sınırını oluşturmaktadır.

Adıyaman ili, coğrafi özellikleri nedeniyle tarih boyunca insanların yerleşim tercih ettiği bir bölge olmuştur. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri arasında köprü vazifesi gören Adıyaman, kısmen Akdeniz Bölgesi'nin iklim ve bitki örtüsüne de sahip bir şehir olarak farklı ekolojik özellikler barındırmaktadır. Yüksek rakımlı bölgelerde meşe ağaçları yaygınken, su ve toprak erozyonu nedeniyle çıplak araziler de mevcuttur. Yaz mevsiminin uzun ve kurak geçmesi, orman içi bitki örtüsünü neredeyse yok denecek kadar azaltmıştır. Tarım yapılmayan alanlar ise çayır, mera, yabancı ağaçlar ve makilerle kaplanmıştır. Rakım arttıkça ağaç türleri çeşitlenmekte ve bazı bölgelerde meşeliklere rastlamak mümkündür.

Adıyaman, aynı zamanda zengin fauna çeşitliliğine sahip bir bölgedir. Doğan, şahin, baykuş, keklik gibi yabancı kuş türlerinin yanı sıra, tavşan, tilki, çakal gibi yabancı hayvanları da il sınırları içinde yaşamaktadır. Bu zengin doğal yaşam, bölgenin ekosistemini çeşitlendiren önemli bir faktördür (Kocatürk ve Köylü, 2004).

Tel ve Tak (2021), tarafından yapılan bir çalışmada 2011-2020 yılları arasında Adıyaman ilinin ve yakın çevresinin flora ve vejetasyon yapısını incelemişlerdir. Araştırma alanında 79 familyaya ait 329 cins ve 867 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 2'si Pteridophyta bölümüne, 864'ü ise Spermatophyta bölümüne aittir. Endemik takson sayısı ise 139'dur, bu da toplam taksonların %16'sını oluşturmaktadır. Takson sayısı bakımından en büyük ilk 10 familya sırasıyla şu şekildedir: Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Poaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Rubiaceae ve Apiaceae'dır.

Bulduğu coğrafi konum, sanayileşmenin fazla olmaması gibi nedenlerle Adıyaman arıcılık açısından uygun olduğu gibi sağlıklı arı ürünleri üretimine de olanak tanıyan koşullara sahiptir. Endemik bitki bolluğu yanında *Astragalus* cinsine ait türlerin varlığı da balın kalitesi üzerine olumlu etkide bulunmaktadır. Bitki çeşitliliğini ve çiçeklenme tarihlerini gösterir ilçeler (Çizelge 4) ve Çelikhan ilçesi bazında aşağıda verilmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Adıyaman ilçeleri çiçekli bitkiler ve çiçeklenme tarihleri (Anonim, 2024f).

İlçe Adı	Çiçekli Bitki Adı	Çiçeklenme Başlangıç Tarihi	Çiçeklenme Bitiş Tarihi
Merkez	Geven	15 Haziran	30 Temmuz
	Kekik	15 Mayıs	15 Haziran
	Badem	20 Mart	20 Mayıs
	Hardal	1 Mart	1 Haziran
	Sütleyen (haşül)	15 Ağustos	15 Ekim
	Sert Çekirdekli Meyve	15 Mart	15 Nisan
	Nar	20 Mayıs	10 Haziran
	Kır Çiçekleri	15 Mart	15 Ağustos
	Pamuk	30 Ağustos	15 Ekim
Çelikhan	Keven	15 Haziran	15 Temmuz
	Sert Çekirdekli Meyve	20 Mart	20 Mayıs
	Kekik	15 Mayıs	30 Temmuz
Gerger	Geven	14 Temmuz	5 Ağustos
	Sumak	1 Temmuz	15 Temmuz
	Kekik	20 Haziran	25 Temmuz
	Adaçayı	10 Ağustos	30 Ağustos
Gölbaşı	Badem, Hardal, Yonca	1 Nisan	30 Nisan
	Kekik	15 Ağustos	15 Eylül
	Keven	10 Temmuz	20 Ağustos
	Ayçiçeği	20 Temmuz	15 Ağustos
Kâhta	Badem	20 Mart	20 Mayıs
	Nar	20 Mayıs	10 Haziran
	Kır Çiçekleri	1 Nisan	31 Mayıs
Besni	Badem, Sert Çekirdekli Meyve	20 Mart	20 Mayıs
	Pamuk	15 Ağustos	30 Eylül
	Kır Çiçeği	1 Nisan	31 Mayıs
Samsat	Kır Çiçeği	20 Mart	15 Mayıs
	Pamuk	15 Ağustos	30 Eylül
	Badem	20 Mart	20 Mayıs
Sincik	Geven	14 Temmuz	5 Ağustos
	Sumak	1 Temmuz	15 Temmuz
	Badem	20 Mart	20 Mayıs
	Kekik	20 Haziran	25 Temmuz
Tut	Geven, Sert Çekirdekli Meyve	14 Temmuz	5 Ağustos
	Kekik	20 Haziran	25 Temmuz
	Sumak	1 Temmuz	15 Temmuz
	Kır Çiçeği	20 Mart	15 Mayıs

Çizelge 5. Çelikhan İlçesine Ait Bitkilerin Familya ve Türlerine Göre Dağılımı (Avcı, 2019).

Sıra No	Familya Adı	Tür Sayısı	Toplam Tür Sayısına Oranı (%)
1	Asteraceae	75	11,45
2	Fabaceae	66	10,07
3	Brassicaceae	45	6,87
4	Caryophyllaceae	43	6,56
5	Lamiaceae	42	6,41
6	Boraginaceae	32	4,88
7	Poaceae	29	4,42
8	Rosaceae	28	4,27
9	Apiaceae	22	3,35
10	Rubiaceae	20	3,05
11	Digerleri	253	38,67
	TOPLAM	655	100

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında Çelikhane ilçe sınırları içerisinde sabit, bölgesel ve bölgeler arası göçer arıcılık faaliyetinde bulunan işletmelerinin yapısal özellikleri, geleneksel yetiştiricilik uygulamaları ile iklim değişimi bağlantılı hastalı parazit ve zararlıları, üretim parametreleri, kolonin popülasyon dinamiği, kışlama gibi çeşitli fizyolojik ve davranışsal değişikliklerin tespiti ve bu değişikliklere göre arıcılarda oluşan adaptasyonları belirlemek için 100 arıcı ile çoktan seçmeli ve açık uçlu 70 sorudan oluşan yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada kullanılan anket formu Ek-1 de sunulmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Örneklem yöntemi

Anket yapılacak arıcı sayısı Oransal Örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Örneklem sürecinde ortalamadan izin verilen hata payı %5 ve %95 güven derecesinde çalışılmıştır. Anket yapılacak arıcı sayısı 59 olarak hesaplanmış, 100 kişiye uygulanmıştır. (Newbold, 1995).

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1) * \sigma_p^2 + p * q} = \frac{150 * 0.5 * 0.5}{(150 - 1) * 0.0026 + 0.5 * 0.5} \cong 59$$

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{r}{Z_{\alpha/2}} \right)^2 = \left(\frac{0.10}{1.96} \right)^2 = 0.0026$$

Formülde;

n :Örneğin büyüklüğü,

N : Popülasyondaki arıcı sayısı (150),

σ_p^2 : Oranın varyansı,

p : Arıcı sayısının popülasyondaki oranını (%5) göstermektedir.

3.2.2. Analiz yöntemleri

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri değerlendirmede tanımlayıcı istatistiksel metotlar (sayı, yüzde, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. Değişkenlerin aralarındaki ilişki Kikare analizi ile analiz edilmiştir. Kullanılan verilerin normal dağılım göstermesi Kolmogorov-Smirnov ile test edilmiş ve değişkenlerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. Ölçek için nonparametrik testler kullanılmıştır. Nicel değişkenlerimizin iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmek için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. İlişkisiz ikiden çok örneklem ortalamasının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek için Kruskal-Wallis H testi ve çoklu karşılaştırma için düzeltilmiş Bonferroni uygulanmıştır. Yapılan istatistikler %95 güven aralığı ile analiz edilmiş ve 0,05 alfa değeri ile test edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çelikhan İlçesinde son yıllarda küresel anlamda gözlenen iklim değişimlerinin arı fizyolojisi, üretim değerleri, koloni yönetimi ve arıcılık pratiklerinde ne gibi değişikliklere yol açtığını belirlemek için yerel arıcılarla yapılan anket sorularının değerlendirilmesi sonucunda bölgede sürdürülebilir arıcılık uygulamaları noktasında arı ve arıcı adaptasyonları ile koloni yönetimi konusunda yeni yaklaşımlar ortaya konulmuştur.

4.1. Katılımcıların Kişisel Bilgileri

Katılımcıların arıcılık yaptığı yıl ortalamasının 17,34, yaş ortalamalarının 49,46 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %28,0'nın çiftçi, %21,0'nın kamu çalışanı, %20,0'nın arıcı olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %36,0'nın arıcılıktan elde ettiği gelirin toplam gelirinin %10'dan küçük, %31,0'nın %26-50'si olduğu; katılımcıların %32,0'nın lise, %30,0'nın ilkokul mezunu olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılanların kişisel bilgilerine göre dağılımı Çizelge 6'da ayrıntılı bir şekilde yer almıştır.

Çizelge 6. Katılımcıların kişisel bilgilerine göre dağılımı.

Değişkenler		Sayı	%
Kaç yıldır arıcılık yaptığı	(Ort:17,34; SS:9,88; Min-maks:3-45)		
Yaş	(Ort:49,46; SS:9,23; Min-maks:30-69)		
Meslek	Arıcı	20	20,0
	Çiftçi	28	28,0
	Serbest	18	18,0
	Kamu	21	21,0
	Emekli	13	13,0
Arıcılıktan elde edilen gelirler toplam gelirinizin % ne kadarını oluşturuyor	<10	36	36,0
	11-25	21	21,0
	26-50	31	31,0
	51-75	11	11,0
	100	1	1,0
Eğitim Durumu	İlk	30	30,0
	Orta	17	17,0
	Lise	32	32,0
	Üniversite	21	21,0

Çelikhan arıcılarından elde edilen katılımcı bilgileri önceki çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde (Emir, 2015; Özbakır ve ark, 2016; Esen ve Özbakır, 2023)) ülke verileri ile oldukça farklı olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyi bakımından ülke geneli ilkokul ağırlıklı bir yapı sergilerken Çelikhan ilçesi arıcılarının %30 düzeyinde ilkokul ve %21 düzeyinde üniversite mezunu olması önemli bir aşamadır. Zira Özbakır ve ark (2016)

tarafından Adıyaman genelinde yapılan anket çalışmasında elde edilen verilerle karşılaştırıldığında Çelikhan ilçesi arıcılarının oldukça eğitilmiş olduğu da saptanmıştır. Meslek açısından olayı değerlendirdiğimizde ülke verileri ile nispeten uyumlu olarak ülkemiz arıcılığının yapısında olduğu gibi Çelikhan ilçesi arıcılığının da profesyonel üretim anlayışından ziyade daha çok hobici, amatör ve özellikle de ek gelir temin etmek amacıyla yürütüldüğü görülmektedir. Bu nedenle özellikle kamu çalışanlarının ve esnaf kesiminin boş zamanlarını doldurarak ek gelir temin etmek amaçlı yoğunlaştığı bir gerçektir. Ayrıca kırsal kesimde yaşayan ve tarımsal faaliyetlerle uğraşan kesimin de ek gelir ve ev gereksinimini gidermek amacıyla arıcılık yaptığı, artan miktarı yakın çevresine pazarlayarak ek gelir temin ettiği bir sistem işlemektedir. Ülkemizde profesyonelleşme anlamında yaşanan yetersizlik gerek coğrafi gerekse ekonomik koşulların zorlamasıyla Çelikhan ilçesinde de kendini göstermektedir.

Eğitim faktörü açısından değerlendirdiğimizde gerek kırsal kesimde yaşayanların eğitime mesafeli olması gerekse sermaye ve karlılık oranının düşük olması gibi etkenler başta olmak üzere eğitime dayalı sektörlerde yer edinemeyen bireylerin arıcılığa yöneldiği de görülmektedir. Bu durum ülke ortalamasından düşük düzeyde de olsa Çelikhan İlçesi arıcılarında da %30 düzeyinde ilköğretim mezunu arıcı olarak kendini göstermektedir.

Arıcı yaşı konusunda Çelikhan ilçesi ülke ortalamasına yakın bir değer (Emir, 2015; Keskin ve Budak, 2018; Karahan ve Özbakır, 2020) göstermektedir. Ülkemizde genç sektörün tarımdan uzaklaşması ve tarım dışı gelir elde edeceği sektörlerde çalışması nedeniyle gittikçe yaşlı kesimin arıcılık sektöründe istihdam edildiği görülmektedir. Bu durum aynı zamanda arıcılık sektörüne profesyonel yaklaşımın önündeki engel olarak da durmaktadır.

4.2. Katılımcıların Üretim Bilgileri

Katılımcıların %18,0'ının arıcılık sigortası olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %42,0'ının koloni kayıtlarını tuttuğu görülmüştür. Katılımcıların %95,0'ının temel üretim çeşidinin bal olduğu görülmüştür. Katılımcıların %69,0'ının Çelikhan'da üretilen temel bal çeşidinin geven olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %4,0'ının bölgede salgı (zenk) balı üretimi olduğu görülmüştür. Katılımcıların üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısı ortalamasının 12,43 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %85,0'ının üretimde kullanılan arı ırkı Kafkas, %71,0'ının üretimde kullanmayı arzu ettiği arı ırkı Kafkas olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların aktif arıcılık yapmayı düşündüğü yıl ortalamasının 23,38 olduğu

tespit edilmiştir. Katılımcıların %41,0'ının servis aracı olmadığı, %25,0'ının otomobil, %24,0'ının açık/kapalı kamyonet kullandığı görülmüştür. Katılımcıların %50,0'ının sabit olduğu, %49,0'ının bölge içi gezici arıcılık uyguladığı görülmüştür. Katılımcıların %41,0'ının ekip halinde hareket ettiği, hareket edilen arıcı sayısı ortalamasının 4,68 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların üretim sahasında diğer arılıklar arası mesafe ortalamasının 517,50 m olduğu görülmüştür.

Katılımcıların %42,0'ının Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısının çok fazla olduğunu düşündüğü görülmüştür. Katılımcıların %47,0'ının kolonilerini Çelikhan'da kışlattığı, kolonileri kışlatma sürelerinin 4,60 ay olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %35,0'ının kışlama öncesi ek beslemesi şurup, %34,0'ının kek olduğu, %5,0'ının kış aylarında kolonilere besleme yapmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %72,0'ının kışlamada besin olarak kek verdiği tespit edilmiştir. Katılımcıların %75,0'ının kışlamada arılarını 15 günde bir ziyaret ettiği görülmüştür. Katılımcıların %27,0'ının arılık yakınında temiz su kaynağı uzaklığı 201-500, %25,0'ının 51-100, %24,0'ının 101-200 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %55,0'ının arıcılık yaptığı bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azaldığı, bölgede su kaynaklarının sayısı ortalamasının 31,91 olduğu görülmüştür. Katılımcıların %83,0'ının suluk kullanmadığı, tamamının bal hasadı sonrası varroa ile mücadele yaptığı, %32,0'ının varroa mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların etkin olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Katılımcıların %50,0'ının kovanların altında polen tuzağı/ızgara var olduğu, kovanların altında polen tuzağı/ızgara sayısı ortalamasının 58,60 olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların %76,0'ının beslenmede yemlik türünün naylon torba olduğu görülmüştür. Katılımcıların %50,0'ının kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yaptığı görülmüştür. Katılımcıların %99,0'ının kolonileri şeker hamuru-katı besleme (Kek-Fondant) yaptığı, %47,0'ının bu beslemeyi erken ilkbaharda yaptığı, %49,0'ının içerisine vitamin-premix kattığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %50,0'ının bal veriminde yıllara göre azalmanın çok, %31,0'ının normal olduğunu düşündüğü görülmüştür. Katılımcıların %68,0'ının iklim değişimine Kafkas genotiplerin daha iyi uyum sağladığı, %74,0'ının Kafkas arıların daha iyi kışladığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların %40,0'ının oğul vermenin az olduğu, %32,0'ının normal olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %58,0'ının son 5 yılda oğul eğiliminde değişiklik olmadığı görülmüştür. Katılımcılar üretiminde azalma yaşadığında değişikliklere uyum sağlamak için alınan önlemlerin %23,0'ının ek beslenme-karbonhidrat, %23,0'ının ilaçlama,

%22,0'nın başka bir bölgeye taşınmak gibi önlemler aldığı, %37,0'nın önlem almadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %56,0'nın uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşündüğü görülmüştür. Katılımcıların deneyimine göre üretim düşüklüğünün nedenleri %71,0'ına göre iç/dış parazitler, %41,0'ına göre mevsim kayması, %34,0'ına göre arı hastalıkları olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların deneyimine göre yoğun arı ölümlerinin nedenleri %87,0'ına göre iç/dış parazitler, %86,0'ına göre tarım ilaçları, %45,0'ına göre arı hastalıkları olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %71,0'nın kovan üzerinde çuval kullandığı görülmüştür. Araştırmaya katılan arıcıların üretim bilgisi ve özelliklerine göre dağılımı Çizelge 7'de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 7. Katılımcıların üretim bilgisi ve özelliklerine göre dağılımı.

Değişkenler		Sayı	%
Arıcılık Sigorta (TARSİM) varlığı	Hayır	82	82,0
	Evet	18	18,0
Koloni kayıtlarını (koloni kontrol kartı) tutma	Hayır	58	58,0
	Evet	42	42,0
Ana üretim çeşidi	Polen	5	5,0
	Bal	95	95,0
Çelikhane'da üretilen ana bal çeşidi	Geven	69	69,0
	Geven+Kekik	31	31,0
Bölgede salgı (Zenk) balı üretimi varlığı	Hayır	96	96,0
	Evet	4	4,0
Üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısı	(Ort:12,43; SS:3,67; Min-maks:6-25)		
Üretimde kullanılan arı ırk	Kafkas	85	85,0
	Karniyol	13	13,0
	İtalyan	2	2,0
Üretimde kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk	Kafkas	71	71,0
	Karniyol	24	24,0
	İtalyan	5	5,0
Kaç yıl daha aktif arıcılık yapabileceğini düşündüğü	(Ort:23,38; SS:12,50; Min-maks:1-55)		
Servis aracı	Otomobil	25	25,0
	Traktör	8	8,0
	Açık/Kapalı Kamyonet	24	24,0
	Kamyon	2	2,0
	Yok	41	41,0
Gezgin arıcılık uygulamaları	Sabit	50	50,0
	Bölge içi	49	49,0
	Bölgeler arası	1	1,0
Arılarınızı hangi tür araç ile taşıyorsunuz	Servis aracı	3	3,0
	Traktör	5	5,0
	Açık/Kapalı Kamyonet	89	89,0
	Kamyon	3	3,0
Ekip halinde mi hareket	Hayır	59	59,0
	Evet	41	41,0
Kaç arıcı ile birlikte (n=41)	(Ort:4,68; SS:4,37; Min-maks:2-25)		

Üretim sahasında diğer aralıklar (Ort:517,50; SS:461,57; Min-maks:50-3000)			
arası mesafe (m)			
Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısını hakkındaki düşünce	Az	5	5,0
	Normal	27	27,0
	Fazla	26	26,0
	Çok fazla	42	42,0
Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz	Çelikhan	47	47,0
	Adıyaman	29	29,0
	Malatya	24	24,0
Kışlama süresi (Ort:4,60; SS:1,34; Min-maks:2-8)			
Kışlama öncesi ek besleme	Şurup	35	35,0
	Kek	34	34,0
	Şurup+Kek	31	31,0
Kış aylarında kolonilere besleme yapma	Hayır	95	95,0
	Evet	5	5,0
Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz	Şurup	11	11,0
	Kek	72	72,0
	Şurup+Kek	17	17,0
Kışlamada aralıklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz	15 gün	75	75,0
	1 Ay	16	16,0
	2 Ay	1	1,0
	Etmiyorum	8	8,0
Aralık yakınında temiz su kaynağı uzaklığı	0-50	22	22,0
	51-100	25	25,0
	101-200	24	24,0
	201-500	27	27,0
	500>	2	2,0
Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azalma	Yok	45	45,0
	Var	55	55,0
Bölgelerde su kaynaklarının sayısı (n=55)			
Suluk kullanma	Yok	83	83,0
	Kovan önü	17	17,0
Bal hasadı sonrası varroa ile mücadele yapma	Evet	100	100,0
Varroa mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların etkinliği hakkında düşünce	Yok	24	24,0
	Az	16	16,0
	Normal	27	27,0
	Etkin	32	32,0
	Çok etkin	1	1,0
Kovanların altında polen tuzağı/ızgara varlığı	Yok	50	50,0
	Var	50	50,0
Kovanların altında polen tuzağı/ızgara sayısı (n=50)			
Kapak altı ısı izolasyonu varlığı	Yok	40	40,0
	Var	60	60,0
Kapak altı ısı izolasyonu sayısı (n=60)			
Beslemede ne tür yemlik kullanıyorsunuz	Plastik Kayık	18	18,0
	Metal Kayık	6	6,0
	Naylon torba	76	76,0
Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapma	Hayır	50	50,0
	Evet	50	50,0
	Hayır	1	1,0

Kolonileri şeker hamuru - katı besleme (Kek-Fondant) yapma	Evet	99	99,0
Kolonileri şeker hamuru (Kek-Fondant) ile en fazla hangi dönemde kullanıyor	Erken ilkbahar	47	47,0
	Erken Sonbahar	27	27,0
	Sonbahar	23	23,0
	Kış	3	3,0
Şeker Hamuru (Kek-Fondant) içerisine vitamin-premix katma	Hayır	51	51,0
	Evet	49	49,0
Bal veriminde yıllara göre azalma	Yok	6	6,0
	Az	6	6,0
	Normal	31	31,0
	Çok	50	50,0
	Çok fazla	7	7,0
İklim değişimine hangi genotiplerin daha iyi uyum sağladığını düşünme	Kafkas	68	68,0
	Karniyol	23	23,0
	İtalyan	9	9,0
Hangi arı daha iyi kışlıyor	Kafkas	74	74,0
	Karniyol	16	16,0
	İtalyan	10	10,0
Arılarınızda oğul verme durumu	Yok	16	16,0
	Az	40	40,0
	Normal	32	32,0
	Çok	11	11,0
	Çok fazla	1	1,0
Son 5 yılda oğul eğiliminde ne gibi bir değişiklik gözlüyor	Yok	58	58,0
	Az	20	20,0
	Normal	17	17,0
	Çok	4	4,0
	Çok fazla	1	1,0
Üretiminde azalma yaşadıysanız değişikliklere uyum sağlamak için ne gibi önlemler	Başka bir bölgeye taşımak	22	22,0
	Polen - Proteinli yemleri	17	17,0
	Genotip/ana arı değişimi	16	16,0
	Ek besleme -Karbonhidrat	23	23,0
	Arı merası tarımı	1	1,0
	İlaçlama	23	23,0
	Yok	37	37,0
Uyum sağlamak için aldığınız önlemlerin etkili olduğunu düşünme	Hayır	44	44,0
	Evet	56	56,0
Deneyimlerinize göre üretim düşüklüğünün nedenleri	Aşırı Sıcaklar	7	7,0
	Mevsim kayması	41	41,0
	Arı hastalıkları	34	34,0
	Yetersiz beslenme	14	14,0
	Kuraklık/Su yetersizliği	4	4,0
	Tarım ilaçları	28	28,0
	İç/Dış Parazit (Nosema-Varroa)	71	71,0
	Koloni yönetiminde eksiklikler	28	28,0
	Kalitesiz ana arı	12	12,0
	Oğul	4	4,0
Deneyimlerinize göre yoğun arı ölümlerinin nedenleri	Aşırı Sıcaklar	3	3,0
	Mevsim kayması	21	21,0
	Arı hastalıkları	45	45,0
	Yetersiz beslenme	8	8,0
	Kuraklık/Su yetersizliği	2	2,0

	Tarım ilaçları	86	86,0
	İç/Dış Parazit (Nosema-Varroa)	87	87,0
	Koloni yönetiminde eksiklikler	10	10,0
	Kalitesiz ana arı	9	9,0
	Arı ırkı	1	1,0
Kovan üzerinde ne kullanılıyor	Çuval	71	71,0
	Bez	21	21,0
	Branda/Naylon	8	8,0

Tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde; bal verimi bakımından ülke ortalamasının oldukça altında (Burucu, 2024) saptanmıştır. Bu duruma sabit arıcılığın ve bölge içi gezginci arıcılığın etkili olduğu düşünülmektedir. Sabit ve bölge içi arıcılık yapıyor olması da mevcut koşullarda fayda-maliyet bakımından kendini finanse edebildiğine işaret etmektedir. Yine ırk tercihi bakımında Kafkas ve Kafkas Melezi kullanıyor olması, her ne kadar yöre arısı olmamakla birlikte yöreye uyum sağlamış hatlarla çalıştığını göstermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda ilçe arıcısının oldukça bilinçli olduğu, kışlatma ve varroa mücadelesinde gerekeni yaptığı görülmektedir. Özellikle besleme konusunda tercihlerinin kek yönünde oldukça net olduğu ve %5 gibi düşük oranda arıcının besleme yapmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak besleme konusunda oldukça iyi konumda olup besin yetersizliği nedeniyle ölüm olasılığı minimize edilmiş demektir. Bu değerler Kutlu ve Gül (2020) tarafından bildirilen besin yetersizliği eksenli %43 oranındaki değerlerin Çelikhane ilçesine göre oldukça yüksek olduğuna da işaret etmektedir.

Katılımcıların arıcılık sigortası konusundaki yaklaşımları, koloni kayıtlarını tutma beceri ve uygulamaları, besleme pratiklerindeki başarıları, polen tuzaklı havalandırılmalı kovan kullanımı, kapak altı ısı izolasyonu kullanımı ve üretim azalmasına karşılık tercihleri eğitim düzeyine paralel olarak bilinç ve uygulama düzeylerinin de oldukça iyi konumda olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde yaşanan arı ölümleri üzerine etki eden faktörlere vermiş oldukları cevaplar salt iklim değişikliğinden kaynaklanan faktörlerden ziyade, arı hastalık ve parazitleri ile mevsim kayması olarak ifade etmeleri, aslında iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan mevsim kayması ile hastalık ve parazitlerin daha etkin olması ile ilişkisi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir. Arıcıların bu düşünceleri Şahin ve ark (2015), Topal ve ark (2016), Yaşar ve ark (2021) ile Vercelli ve ark (2021) tarafından bildirilen iklim değişikliğinin arılar üzerine olumsuz etkileri ile kısmen doğrulanmaktadır. Bu durum yıllar sürecekle olan iklim değişikliği sürecinin kısa vadede ne tür etkide bulunduğu konusunda farkındalık oluşturulamadığından kaynaklanmaktadır.

Üretimdeki düşüşü gidermek için yapılması gerekenler konusunda da herkesin kendince bir çözüm ürettiği, aslında verim düşüklüğü üzerine tüm bu etmenlerin birlikte etkili olabileceği olasılığı üzerinde fazla durulmadığı da görülmektedir. Ancak ana hatları ile değerlendirildiğinde Çelikhan ilçesi arıcılarının oldukça bilinçli ve bilgili olduğu, fakat iklim değişikliğinin olası etkileri konusunda eksik bilgi sahibi oldukları verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır.

Çizelge 8. İklim değişikliğinin üretim döneminde ki arılı çıta sayısına etkisi

Değişkenler		Üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısı						
		Min	Max	Medyan	\bar{X}	SS	KW/MU	P
Mevsim kayması yaşama	Hayır	6	13	10,00	10,00	2,40	MU=243,500	0,041*
	Evet	6	25	12,00	12,67	3,69		
İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir	Katılmıyorum	6	20	10,00	11,25	3,08	KW=9,279	0,054
	Az	8	22	12,00	13,09	5,09		
	Orta	6	25	12,00	13,16	4,06		
	Çok	8	18	12,00	12,26	2,75		
	Tamamen	12	20	15,00	15,80	4,02		
Kuraklık artışı varlığı	Yok	6	22	12,00	12,06	3,73	KW=1,745	0,627
	Az	10	20	12,00	13,00	3,34		
	Normal	6	25	12,00	12,79	4,32		
	Çok	8	18	12,00	12,18	3,06		
“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılma düzeyi	Katılmıyorum	6	25	12,00	12,29	4,07	MU=987,000	0,192
	Kesinlikle katılıyorum	8	20	12,00	12,68	2,88		

*p<0,05

Yukarıda ki Çizelgeye bakıldığında katılımcıların mevsim kayması yaşama durumuna üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05). Buna göre, mevsimsel kayma yaşayanların üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısı yaşamayanlardan daha büyüktür.

Çizelge 9. Mevsim değişikliğinin kışlatma süresine etkisi

Değişkenler		Kışlatma süresi						
		Min	Max	Medyan	\bar{X}	SS	KW/MU	P
Mevsim kayması yaşama	Hayır	3	7	4,00	4,33	1,41	MU=353,00 0	0,482
	Evet	2	8	5,00	4,63	1,34		
İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamaların	Katılmıyorum (1)	3	7	5,00	4,59	1,21	KW=10,396	0,034 *
	Az (2)	3	6	4,00	4,18	1,08		
	Orta (3)	3	7	5,00	4,84	1,37		
	Çok (4)	2	8	5,00	4,85	1,49		
	Tamamen (5)	3	3	3,00	3,00	0,00		
İ etkilemektedir								
Kuraklık artışı varlığı	Yok	2	8	5,00	4,62	1,28	KW=4,142	0,246
	Az	3	6	4,00	4,17	1,19		
	Normal	3	7	5,00	4,68	1,38		
	Çok	3	8	5,00	5,27	1,68		
“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılma düzeyi	Katılmıyorum	3	8	5,00	4,81	1,22	MU=852,50 0	0,021 *
	Kesinlikle katılıyorum	2	8	4,00	4,24	1,48		

*p<0,05

Yukarıda ki Çizelgeya bakıldığında katılımcıların iklim değişikliği yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir düşüncesine göre kışlama süresinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05). İklim değişikliği yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir düşüncesine çok katılan grubun kışlama süresi diğer gruplardan daha büyüktür. Çoklu karşılaştırmaya göre orta ve çok katılan grup kışlama süresinin tamamen katılan gruba göre daha büyük olduğu görülmektedir.

Katılımcıların “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılma düzeyine göre kışlama süresinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05). Buna göre, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılmayanların kışlama süresi kesinlikle katılanlardan daha büyüktür.

4.3. Katılımcıların Son Beş Yıllık Koloni Bilgileri

Katılımcıların son 5 yıllık toplam koloni sayısına göre 2023 yılının ortalamasının 80,62 adet olup diğer yıllardan yüksek olduğu görülmüştür. Son 5 yılda üretilen ortalama bal miktarı ortalaması 2023 yılında 7,39 kg/koloni olup diğer yıllara göre düşük olduğu görülmüştür. Katılımcıların son 5 yıl kışlamada ölen koloni sayısı ortalamasının 2023 yılında %34,97 olup diğer yıllara göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların son 5 yıl kışlama sonrası popülasyon azalması ortalamasının 2023 yılında %36,38 olup diğer yıllara göre yüksek oranda olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan arıcıların son 5 yıllık koloni bilgileri Çizelge 10'da ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 10. Katılımcıların Son 5 Yıllık Koloni Bilgilerine Göre Dağılımı.

Değişkenler		Min.	Maks.	Ort.	SS
Son 5 yıllık toplam koloni sayısı (adet)	2019	2	180	65,11	38,07
	2020	5	200	68,93	38,14
	2021	3	220	68,69	37,15
	2022	1	220	72,97	37,32
	2023	0	300	80,62	55,66
Son 5 yılda üretilen ortalama bal miktarı (kg/koloni)	2019	0	25	9,01	4,36
	2020	2	25	9,23	4,71
	2021	0	20	8,79	4,47
	2022	2	30	9,03	4,82
	2023	0	30	7,39	5,14
Son 5 yıl kışlamada ölen koloni sayısı (%)	2019	2	90	24,92	17,49
	2020	0	70	21,72	13,75
	2021	0	100	25,17	17,91
	2022	0	100	22,96	19,05
	2023	0	100	34,97	28,38
Son 5 yıl kışlama sonrası popülasyon azalması (%)	2019	5	80	26,92	15,87
	2020	5	60	27,80	14,71
	2021	2	60	28,10	14,58
	2022	0	100	27,31	17,49
	2023	0	100	36,38	27,22

Katılımcıların vermiş olduğu, kolonilerinin son beş yıllık bilgileri bir arada değerlendirildiğinde koloni ölümleri ve popülasyon azalması olmasına karşın koloni sayılarını aynı tutmaya özen gösterdikleri, bal veriminde ciddi hiçbir artış yaşamadıkları görülmektedir. Ülke ortalamasının çok altında bir (Burucu, 2024) verimle çalışmaktadırlar.

Koloni çoğaltmanın sadece ölen kolonilerin yerini doldurmak amaçlı yapıldığı görülmektedir. Kolonilerin çoğalmasına karşın verimliliğin değişmemiş olması, ülkemizde yapılan en büyük koloni yönetim hatasının Çelikhane ilçesinde de devam ettirildiğini göstermektedir. Koloni sayısı çoğaltılarak verimlilik elde edebileceğini, mera kapasitesinin sınırlı olduğu ve belli sayıda koloninin gelişmesine izin vereceği bilgisinden yoksun olan

arıcılar verimliliği sağlamanın yolu olarak koloni sayısını çoğaltmakta bulmuşlardır. Her ne kadar istedikleri sonucu alamazlar da tüm ülkede olduğu gibi burada da anlayışlarını değiştirmemişlerdir. Verimli beş koloninin verimsiz on koloniden daha fazla bal üretebileceğinin bilincinde olmadıkları gibi bu konuda verilen eğitim ve yayım çalışmalarının yetersizliğinin de bir sonucu olarak bu durum her yıl yaşanmaktadır.

Çalışmada elde edilen koloni ölüm oranları ise ülkemiz ortalama değerlerine yakın olarak seyretmektedir. Gerek nispeten düşük olmakla birlikte ölüm oranları gerekse sebepler Çakmak ve Çakmak (2016) ile Kutlu ve Gül (2020) tarafından bildirilen bilgilerle uyum içerisindedir. Son yıllarda popülasyon kaybı ve ölüm oranının yüksek olması ise iklim değişikliğinden kaynaklanan sürece arıların uyum sağlayamamalarından kaynaklanmaktadır (Çetin, 2004; Şahin ve ark, 2015; Topal ve ark, 2016; Eştürk, 2022; Kösoğlu ve ark, 2022; Kolaylı ve Kara, 2022).

4.4. Katılımcıların İklim Değişikliği Bilgi Düzeyi

Katılımcıların %91,0'ının mevsim kayması yaşadığı, mevsim kayması yaşayanların %60,4'ünün bildirişlerine göre 15 günlük kayma olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların "İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir" önermesine %32,0'ının katılmadığı, %27,0'ının çok, %25,0'ının orta katıldığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %40,0'ının yağış miktarında azalışın çok olduğu, %42,0'ının yağış döneminde kaymanın az olduğu, %47,0'ının kuraklık artışı olmadığı, %42,0'ının ısı artışı varlığının normal olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Katılımcıların %58,0'ının bitkilerin nektar üretiminde azalmanın olmadığı, %61,0'ının polenli bitki ve polen miktarında azalma olmadığı görülmüştür. Katılımcıların %56,0'ının Varroa dış parazitinde son yıllarda sayısal artışın çok olduğu, %25,0'ının Nosema iç parazitinde son yıllarda artışın çok olduğu, %44,0'ının kireç hastalığında son yıllarda artışın olmadığı görülmüştür.

Katılımcıların %34,0'ının yavru çürüklüklerinde son yıllarda artışın olmadığı, %47,0'ının arıların ömür uzunluğunda son yıllarda azalma algısının normal olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %44,0'ının arıların hastalık, parazit ve zararlılara karşı bağışıklık sisteminde azalma algısının normal olduğu görülmüştür. Katılımcıların %62,0'ının nektar ve polen üreten apifilik bitki tür sayısında azalma olmadığı, %46,0'ının kış döneminde arılarda tarlacılık faaliyeti gözlenmediği, %49,0'ının bal arısı ırk/ekotip/ticari melezleri farklı oranlarda iklim değişiminden etkilenmediği tespit edilmiştir. Katılımcıların "İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı" önermesine %63,0'ının

katılmadığı tespit edilmiştir. İklim değişikliği bilgi düzeyine ait bilgileri Çizelge 11’de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 11. Katılımcıların iklim değişikliği bilgi düzeyine göre dağılımı.

Değişkenler		Sayı	%
Mevsim kayması yaşama	Hayır	9	9,0
	Evet	91	91,0
Yaşıyorsanız bölgenizde yaklaşık ne kadar (n=91)	15 gün	55	60,4
	1 Ay	36	39,6
İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir	Katılmıyorum	32	32,0
	Az	11	11,0
	Orta	25	25,0
	Çok	27	27,0
	Tamamen	5	5,0
Yağış miktarında azalış varlığı	Yok	17	17,0
	Az	13	13,0
	Normal	27	27,0
	Çok	40	40,0
	Çok fazla	3	3,0
Yağış döneminde kayma varlığı	Yok	24	24,0
	Az	42	42,0
	Normal	27	27,0
	Çok	7	7,0
Kuraklık artışı varlığı	Yok	47	47,0
	Az	23	23,0
	Normal	19	19,0
	Çok	11	11,0
Isı artışı varlığı	Yok	23	23,0
	Az	23	23,0
	Normal	42	42,0
	Çok	12	12,0
Bitkilerin nektar üretiminde azalma	Yok	58	58,0
	Az	9	9,0
	Normal	13	13,0
	Çok	17	17,0
	Çok fazla	3	3,0
Polenli bitki ve polen miktarında azalma	Yok	61	61,0
	Az	9	9,0
	Normal	13	13,0
	Çok	15	15,0
	Çok fazla	2	2,0
Varroa dış parazitinde son yıllarda sayısal artış	Yok	4	4,0
	Az	5	5,0
	Normal	11	11,0
	Çok	56	56,0
	Çok fazla	24	24,0
Nosema iç parazitinde son yıllarda artış	Yok	21	21,0
	Az	21	21,0
	Normal	24	24,0
	Çok	25	25,0
	Çok fazla	9	9,0
Kireç hastalığında son yıllarda artış	Yok	44	44,0
	Az	24	24,0

	Normal	13	13,0
	Çok	16	16,0
	Çok fazla	3	3,0
Yavru çürüklüklerinde son yıllarda artış	Yok	34	34,0
	Az	12	12,0
	Normal	18	18,0
	Çok	32	32,0
	Çok fazla	4	4,0
Arıların ömür uzunluğunda son yıllarda azalma algılama	Yok	25	25,0
	Az	15	15,0
	Normal	47	47,0
	Çok	12	12,0
	Çok fazla	1	1,0
Arıların hastalık, parazit ve zararlılara karşı bağışıklık sisteminde azalma algılama	Yok	14	14,0
	Az	13	13,0
	Normal	44	44,0
	Çok	27	27,0
	Çok fazla	2	2,0
Nektar ve polen üreten apifilik bitki tür sayısında azalma	Yok	62	62,0
	Az	13	13,0
	Normal	15	15,0
	Çok	10	10,0
Kış döneminde arılarda tarlacılık faaliyeti gözlenme	Yok	46	46,0
	Az	37	37,0
	Biraz	17	17,0
Kış döneminde tarlacılık faaliyetini neye bağlıyor	Açlık	2	2,0
	Sıcak hava	52	52,0
	Fikrim Yok	46	46,0
Bal arısı ırk/ekotip/ticari melezleri farklı oranlarda iklim değişiminden etkilenme	Yok	49	49,0
	Az	11	11,0
	Biraz	23	23,0
	Çok	14	14,0
	Çok fazla	3	3,0
“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılma düzeyi	Katılmıyorum	63	63,0
	Kesinlikle katılıyorum	37	37,0

Katılımcıların iklim değişikliği ve olası etkilerine verdiği yanıtlar bir arada değerlendirildiğinde büyük bir karmaşanın egemen olduğu görülmektedir. Bilinçli arıcılar olduğu ve küresel iklim değişikliğinin gittikçe artan dozda etkisini gösterdiğini bilenler olması yanında önemli bir kesim var olan değişiklikleri doğal bir süreç olarak algılamaktadır. Özellikle %63 düzeyinde “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” ifadesine katılmama düzeyi bu durumun en önemli göstergesidir. Oysa Varroa parazitinin aşırı çoğaldığı gözlemini yapan toplam %80 oranındaki katılımcı yanıtı arıcının ipuçları yakaladığı ancak sebebini tam kavrayamadığını göstermektedir. Nosema, çürüklük ve kireç hastalığı gibi konulara verilen cevaplar bu konuların yeterince önemsenmediğine işaret etmektedir.

Tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde arıcıların iklim değişikliğinin etkisi altında arıcılık yaptıklarını ancak farkındalığın olmadığı görülmektedir. Yaşanan süreç sonrasında arıların parazit yönünden bulaşıklık düzeyinin yüksek olması aynı zamanda yaşam süreleri ve verimlilikleri üzerine de olumsuz etkide bulunmaktadır. Verilen yanıtlardan arıcılarda bu konuda kısmen de olsa gözleme dayalı bilinç oluşumu gözlenmektedir. Bu süreç aynı zamanda Suyabatmaz ve ark (2020) tarafından arıların mikrobiyatasının bozulmasına bağlı olarak yaşanabilecek olası sıkıntıların da var olmaya başladığına işaret etmektedir. Hatta süreç sonunda yaşanan kışlama kayıpları ve ölümlerin üzerinde bu durumun etkisi de yüksek düzeyde olup Çetin (2004), Yaşar ve ark (2021), Kösoğlu ve ark (2022), Kolaylı ve Kara (2022), Varalan ve Çevrimli (2023) ile Landaverde ve ark (2023) tarafından bildirilen iklim değişikliğinin arıların yaşamını olumsuz yönde etkilediği bildirişleri de uyum içerisindedir.

Bu konularda çözüm ise yine aynı araştırmacılar yanında özellikle bal arısı kolonilerinin verim düşüklüğüne iklim değişikliğinin dolaylı etkilerini vurgulayan Duru ve Parlakay (2021), Espen ve ark (2023) ile Yörük ve Şahinler (2023) tarafından bildirilmektedir. Bu sürecin en az kayıpla atlatılması ve sektörel anlamda arıcılığın gelişmesi amacıyla eğitim yayım teşkilatlarınca polinasyon başta olmak üzere iklim değişikliğine karşı önlem anlamında arıcılık pratiklerinin bir an önce ele alınıp uygulamaya gidilmesi yararlı olacaktır (Bağrıaçık, 2017; Kaya ve ark 2021; Şahinler ve Toy, 2022)

4.5. Katılımcıların Mevsim Kayması Yaşama Durumu

Mevsim kayması yaşama durumu ile Çelikhhan ilçesindeki toplam arı kolonisi sayısı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %44,4'ünün Çelikhhan ilçesinde toplam arı kolonisi sayısının normal olduğunu düşündüğü, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %46,2'sinin Çelikhhan ilçesinde toplam arı kolonisi sayısının çok fazla olduğunu düşündüğü görülmüştür.

Mevsim kayması yaşama durumu ile kolonilerin nerede kışladığı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %55,6'sının kolonilerini Malatya'da kışlattığı, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %50,5'inin Çelikhhan'da kışlattığı görülmüştür.

Mevsim kayması yaşama durumu ile kapak altı izolasyon varlığı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %22,2'sinin kapak altı izolasyonu olduğu, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %63,7'sinin kapak altı izolasyonu olduğu görülmüştür.

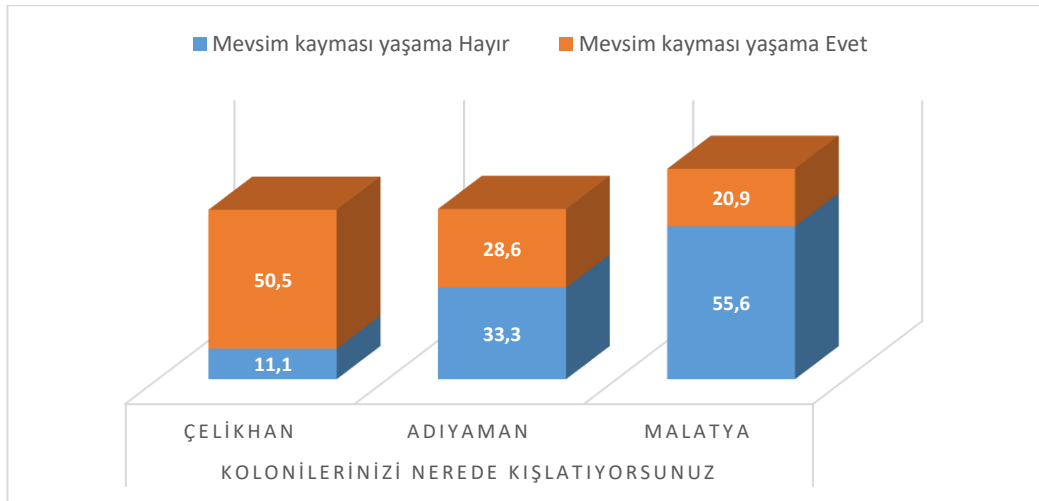
Mevsim kayması yaşama durumu ile bal veriminde yıllara göre azalma arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %66,7'sinin bal veriminde azalmanın normal olduğu, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %53,8'inin bal veriminde azalmanın çok olduğu görülmüştür. Katılımcıların mevsim kayması durumu bilgi düzeyine ait bilgileri Çizelge 12'de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 12. Katılımcıların mevsim kayması yaşama durumuna göre dağılımı.

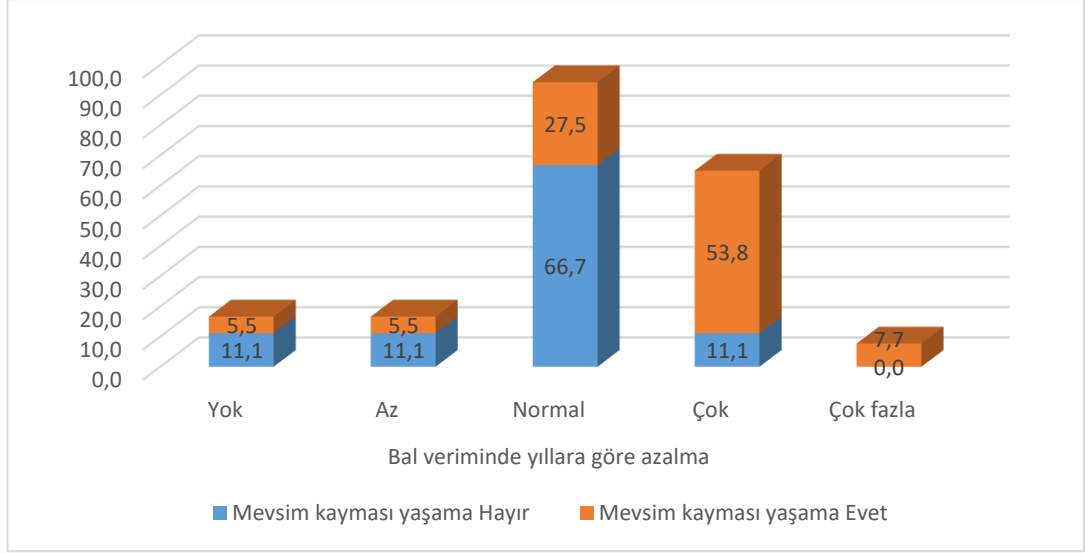
Değişkenler		Mevsim Kayması Yaşama				X ²	p
		Hayır		Evet			
		Sayı	%	Sayı	%		
Arıcılık Sigorta (TARSİM) varlığı	Hayır	9	100,0	73	80,2	2,171	0,207
	Evet	0	0,0	18	19,8		
Koloni kayıtlarını tutma	Hayır	8	88,9	50	54,9	3,874	0,075
	Evet	1	11,1	41	45,1		
Ana üretim çeşidi	Polen	0	0,0	5	5,5	0,521	1,000
	Bal	9	100,0	86	94,5		
Çelikhan'da üretilen temel bal	Geven	4	44,4	65	71,4	2,788	0,131
	Geven+Kekik	5	55,6	26	28,6		
Üretimde kullanılan arı ırk	Kafkas	9	100,0	76	83,5	1,294	0,671
	Karniyol	0	0,0	13	14,3		
	İtalyan	0	0,0	2	2,2		
Üretimde kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk	Kafkas	9	100,0	62	68,1	3,364	0,191
	Karniyol	0	0,0	24	26,4		
	İtalyan	0	0,0	5	5,5		
Gezgin arıcılık uygulamaları	Sabit	4	44,4	46	50,5	5,456	0,118
	Bölge içi	4	44,4	45	49,5		
	Bölgeler arası	1	11,1	0	0,0		
Ekip halinde mi hareket	Hayır	6	66,7	53	58,2	0,240	0,733
	Evet	3	33,3	38	41,8		
Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısı	Az	2	22,2	3	3,3	11,368	0,004*
	Normal	4	44,4	23	25,3		
	Fazla	3	33,3	23	25,3		
	Çok fazla	0	0,0	42	46,2		
Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz	Çelikhan	1	11,1	46	50,5	6,664	0,017*
	Adıyaman	3	33,3	26	28,6		
	Malatya	5	55,6	19	20,9		
Kışlama öncesi ek besleme	Şurup	3	33,3	32	35,2	2,453	0,316
	Kek	5	55,6	29	31,9		
	Şurup+Kek	1	11,1	30	33,0		
Kış aylarında kolonilere besleme yapma	Hayır	7	77,8	88	96,7	6,176	0,063
	Evet	2	22,2	3	3,3		

Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz	Şurup	2	22,2	9	9,9	1,559	0,520
	Kek	6	66,7	66	72,5		
	Şurup+Kek	1	11,1	16	17,6		
Kışlamada arılıklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz	15 gün	8	88,9	67	73,6	1,334	1,000
	1 Ay	1	11,1	15	16,5		
	2 Ay	0	0,0	1	1,1		
	Etmiyorum	0	0,0	8	8,8		
Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayı ve debisinde azalma	Yok	7	77,8	33	36,3	5,881	0,028*
	Var	2	22,2	58	63,7		
Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapma	Hayır	5	55,6	45	49,5	0,122	1,000
	Evet	4	44,4	46	50,5		
Bal veriminde yıllara göre azalma	Yok	1	11,1	5	5,5	8,926	0,036*
	Az	1	11,1	5	5,5		
	Normal	6	66,7	25	27,5		
	Çok	1	11,1	49	53,8		
	Çok fazla	0	0,0	7	7,7		
Uyum sağlamak için aldığımız önlemlerin etkili olduğunu düşünme	Hayır	5	55,6	39	42,9	0,536	0,501
	Evet	4	44,4	52	57,1		

*p<0,05



Şekil 6. Mevsim kayması yaşama durumu-kışlatmanın yapıldığı yer ilişkisi



Şekil 7. Mevsim kayması yaşama durumu-bal verimindeki yıllara göre azalma ilişkisi

Tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde arıcıların genel anlamda mevsim kayması yaşandığı yönünde bilinçli olduğu ve sorunun çözümü doğrultusunda önlemler aldığı görülmektedir. Ayrıca kapak altı izolasyon uygulayanların ve kolonilerini Çelikhan ilçesi dışında kışlatanların mevsim kayması yaşanmadığı yönünde görüş beyan etmesinin yaşanan süreç ve sağlanan gelirle ilişkili olduğu ve mevsim kayma etkisini fiilen hissetmediği görülmektedir. Ayrıca veriler ışığında değerlendirildiğinde önemli bir kısım arıcı kışlatma koşullarını düzenlemek ve ek besleme yapmak suretiyle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini bertaraf etmeye çalışmaktadırlar. Almış oldukları önlemlerin etkili olduğunu düşünmeleri de yaptıkları uygulamaların olumlu sonuç verdiğine işaret etmektedir.

Mevsim kayması olarak nitelenen olay iklim değişikliği süreci ile ortaya çıkan ve önceki yıllarda da rutin olarak seyreden olay olmasına karşın, son yıllarda belirgin düzeyde bir sapma yaşandığı gerçektir. Ancak üretim süreci içerisinde yaşanan bu tip değişimlere uyum sağlama noktasında önceki yıllar deneyimi ile uyum sağlamış olanların beyanı mevsim kayması olmadığından ziyade gezginci arıcılık nedeniyle etkisinin hissedilmediği olarak anlaşılmalıdır. Zira iklim değişikliği süreci başlamış olup her geçen gün kendisini göstermektedir. Hatta arı kayıplarının temelinde yatan en önemli faktörlerden olduğunu (Çetin, 2004; Topal ve ark 2016; Yaşar ve ark, 2021; Şengül ve Saner, 2022; Kolaylı ve Kara, 2022; Yörük ve Şahinler, 2023) her geçen yıl göstermektedir.

4.6. Katılımcıların Arıcılık Uygulamalarına İklim Değişikliğinin Etki Düzeyi

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile ana üretim çeşidi arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların tamamının bal ürettiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %90,9’unun bal ürettiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %88,0’nının bal ürettiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin tamamının bal ürettiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %80,0’nının bal ürettiği görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile gezici arıcı uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %75,0’nının sabit olduğu, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %54,5’inin bölge içi uyguladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %56,0’nının sabit olduğu, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %70,4’ünün bölge içi uyguladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin tamamının bölge içi uyguladığı görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile kolonilerinizi nerede kışladığı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %46,9’unun Çelikhan’da kışladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %63,6’sının Çelikhan’da kışladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %60,0’nının Çelikhan’da kışladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %40,7’sinin Adıyaman’da

kışladığı, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %40,0’inin Çelikhane’da kışladığı görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile kışlama öncesi ek beslenme arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %46,9’unun şurup verdiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %45,5’inin şurup verdiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %40,0’inin kek verdiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %51,9’unun şurup+kek verdiği, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %60,0’inin şurup+kek verdiği görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azalma arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %50,0’inin azalma gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %63,6’sının azalma gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %84,0’inin azalma gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %37,0’inin azalma gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %20,0’inin azalma gördüğü görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile bal veriminde yıllara göre azalma arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %53,1’inin azalmayı normal gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %72,7’sinin azalmayı çok gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %64,0’inin azalmayı çok gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel

arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %40,7’sinin azalmayı çok gördüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %80,0’ının azalmayı çok gördüğü görülmüştür.

“İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılım durumu ile uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşünme arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %34,4’ünün etkili olduğunu düşündüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine az diyenlerin %27,3’ünün etkili olduğunu düşündüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine orta diyenlerin %68,0’ının etkili olduğunu düşündüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine çok diyenlerin %81,5’inin etkili olduğunu düşündüğü, “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine tamamen diyenlerin %60,0’ının etkili olduğunu düşündüğü görülmüştür.

Katılımcıların arıcılık uygulamalarına iklim değişikliğinin etki düzeyine ait bilgileri Çizelge 13’de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 13. Katılımcıların Arıcılık Uygulamalarına İklim Değişikliğinin Etki Düzeyine Göre Dağılımı.

Değişkenler		Arıcılık Uygulamalarına İklim Değişikliğinin Etki Düzeyi										X ²	p
		Katılmıyorum		Az		Orta		Çok		Tamamen			
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Arıcılık Sigorta (TARSİM) varlığı	Hayır	30	93,8	9	81,8	17	68,0	23	85,2	3	60,0	8,292	0,058
	Evet	2	6,3	2	18,2	8	32,0	4	14,8	2	40,0		
Koloni kayıtlarını (koloni kontrol kartı) tutma	Hayır	23	71,9	6	54,5	12	48,0	14	51,9	3	60,0	4,205	0,389
	Evet	9	28,1	5	45,5	13	52,0	13	48,1	2	40,0		
Ana üretim çeşidi	Polen	0	0,0	1	9,1	3	12,0	0	0,0	1	20,0	8,232	0,029*
	Bal	32	100,0	10	90,9	22	88,0	27	100,0	4	80,0		
Çelikhan'da üretilen ana bal çeşidi	Geven	26	81,3	7	63,6	13	52,0	20	74,1	3	60,0	6,389	0,159
	Geven+Kekik	6	18,8	4	36,4	12	48,0	7	25,9	2	40,0		
Üretimde kullanılan arı ırk	Kafkas	30	93,8	9	81,8	21	84,0	22	81,5	3	60,0	9,319	0,215
	Karniyol	2	6,3	2	18,2	4	16,0	3	11,1	2	40,0		
	İtalyan	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	7,4	0	0,0		
Üretimde kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk	Kafkas	25	78,1	9	81,8	19	76,0	15	55,6	3	60,0	6,072	0,621
	Karniyol	6	18,8	2	18,2	5	20,0	9	33,3	2	40,0		
	İtalyan	1	3,1	0	0,0	1	4,0	3	11,1	0	0,0		
Gezginci arıcılık uygulamaları	Sabit	24	75,0	5	45,5	14	56,0	7	25,9	0	0,0	23,357	0,001*
	Bölge içi	8	25,0	6	54,5	11	44,0	19	70,4	5	100,0		
	Bölgeler arası	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,7	0	0,0		
Ekip halinde mi hareket	Hayır	21	65,6	7	63,6	14	56,0	14	51,9	3	60,0	1,483	0,855
	Evet	11	34,4	4	36,4	11	44,0	13	48,1	2	40,0		
Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısını hakkındaki düşünce	Az	2	6,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	60,0	17,249	0,082
	Normal	11	34,4	2	18,2	5	20,0	8	29,6	1	20,0		
	Fazla	8	25,0	4	36,4	7	28,0	7	25,9	0	0,0		
Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz	Çok fazla	11	34,4	5	45,5	13	52,0	12	44,4	1	20,0	18,439	0,011*
	Çelikhan	15	46,9	7	63,6	15	60,0	8	29,6	2	40,0		
	Adıyaman	4	12,5	4	36,4	8	32,0	11	40,7	2	40,0		
Kışlama öncesi ek besleme	Malatya	13	40,6	0	0,0	2	8,0	8	29,6	1	20,0	15,301	0,039*
	Şurup	15	46,9	5	45,5	7	28,0	6	22,2	2	40,0		
	Kek	12	37,5	5	45,5	10	40,0	7	25,9	0	0,0		
	Şurup+Kek	5	15,6	1	9,1	8	32,0	14	51,9	3	60,0		
	Hayır	29	90,6	11	100,0	24	96,0	26	96,3	5	100,0	1,680	0,795

Kış aylarında kolonilere besleme yapma	Evet	3	9,4	0	0,0	1	4,0	1	3,7	0	0,0		
Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz	Şurup	5	15,6	1	9,1	0	0,0	3	11,1	2	40,0	10,769	0,156
	Kek	23	71,9	7	63,6	19	76,0	21	77,8	2	40,0		
	Şurup+Kek	4	12,5	3	27,3	6	24,0	3	11,1	1	20,0		
Kışlamada aralıklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz	15 gün	25	78,1	6	54,5	19	76,0	21	77,8	4	80,0	10,121	0,681
	1 Ay	4	12,5	2	18,2	5	20,0	4	14,8	1	20,0		
	2 Ay	1	3,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
	Etmiyorum	2	6,3	3	27,3	1	4,0	2	7,4	0	0,0		
Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynakları sayı ve debisinde azalma	Yok	16	50,0	4	36,4	4	16,0	17	63,0	4	80,0	15,395	0,003*
	Var	16	50,0	7	63,6	21	84,0	10	37,0	1	20,0		
Kapak altı ısı izolasyonu varlığı	Yok	16	50,0	4	36,4	9	36,0	10	37,0	1	20,0	2,354	0,687
	Var	16	50,0	7	63,6	16	64,0	17	63,0	4	80,0		
Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapma	Hayır	15	46,9	6	54,5	12	48,0	14	51,9	3	60,0	0,638	0,983
	Evet	17	53,1	5	45,5	13	52,0	13	48,1	2	40,0		
Bal veriminde yıllara göre azalma	Yok	3	9,4	0	0,0	1	4,0	1	3,7	1	20,0	29,658	0,020*
	Az	1	3,1	1	9,1	3	12,0	1	3,7	0	0,0		
	Normal	17	53,1	2	18,2	3	12,0	9	33,3	0	0,0		
	Çok	11	34,4	8	72,7	16	64,0	11	40,7	4	80,0		
	Çok fazla	0	0,0	0	0,0	2	8,0	5	18,5	0	0,0		
Uyum sağlamak için aldığınız önlemlerin etkili olduğunu düşünme	Hayır	21	65,6	8	72,7	8	32,0	5	18,5	2	40,0	18,454	0,001*
	Evet	11	34,4	3	27,3	17	68,0	22	81,5	3	60,0		

*p<0,05;

Koloni kayıtlarını tutan arıcıların tutmayanlara oranla daha düşük bir şekilde arıcılık uygulamalarına iklim değişikliğinin etkisi olduğu beyanı çok önemli ipucu vermektedir. Kayıt tutan arıcıların mevsim kayması ve iklim değişikliğinin etkisini daha somut bir şekilde takip edebildikleri görülmektedir. Bölge içi gezginci arıcılık yapanlar ise arıcılık uygulamalarına iklim değişikliğinin etkisi olduğunu ve net bir şekilde bilgili ve bilinçli oldukları görülmektedir.

Kolonilerini kışlattıkları yere göre soruya verilen cevaplar da bu durumu ortaya koyacak özellikte olup Çelikhana dışına giden arıcılar arıcılık uygulamalarının iklim değişikliğinden dolayı etkilendiğini hem vurgulamakta hem de yaşamaktadırlar. Hatta ek besleme yapan arıcıların da bu düşünceye katılmamış olması, aslında etkilendiklerini ama bunun farkındalık düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Bal veriminde yıllara göre azalma var diyenlerin de bu soruya yanıtı çelişkili bir durum arz etmekte olup bir an önce iklim değişikliği ve alınabilecek olası önlemler konusunda farkındalık eksikliğini eğitim ve yayım faaliyetlerine gereksinim olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak iklim değişikliği ve olası sonuçları üzerine yapılan tüm çalışma ve bildirişlerle (Çetin, 2004; Şahin ve ark, 2015; Topal ve ark 2016; Bağrıaçık, 2017; Duru ve Parlakay, 2021; Yaşar ve ark, 2021; Vercelli ve ark, 2021; Kaya ve ark, 2021; Eştürk, 2022; Şengül ve Saner, 2022; Kolaylı ve Kara, 2022; Yörük ve Şahinler, 2023) uyumlu olarak Çelikhana ilçesinde de bu durumun yaşandığı, ancak süreç yavaş işlediği için normalmiş gibi algılanma eğiliminin ağır bastığı, yaşanan olayların sıradan olduğu düşünülmektedir.

4.7. Katılımcıların Kuraklık Artışı Varlığı Durumu Bilgi Düzeyi

Kuraklık varlığı durumu ile kışlama öncesi ek beslenme arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Buna göre kuraklık artışı yok diyenlerin %51,1'inin şurup verdiği, kuraklık artışı az diyenlerin %43,5'inin kek verdiği, kuraklık artışı normal diyenlerin %42,1'inin şurup+kek verdiği, kuraklık artışı çok diyenlerin %72,7'sinin şurup+kek verdiği görülmüştür.

Yapılan istatistik analiz sonucunda kuraklık artışı var/yok açısından kışlatma öncesi ek besleme dışında diğer faktörler arasında herhangi bir ilişki ve etkileşim olmadığı sonucuna varılmıştır.

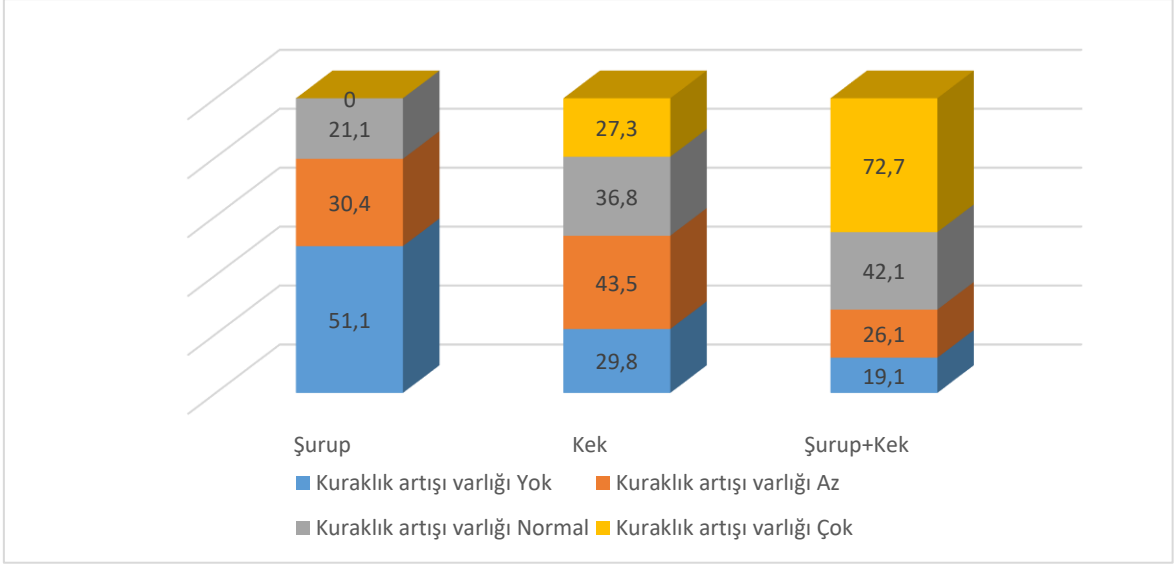
Katılımcıların kuraklık artışı varlığı durumu bilgi düzeyine ait bilgileri Çizelge 14'de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Çizelge 14. Katılımcıların kuraklık artışı varlığı durumu bilgi düzeyine göre dağılımı.

Değişkenler		Katılımcıların Kuraklık Artışı Varlığı Durumu Bilgi Düzeyi								X ²	p
		Yok		Az		Normal		Çok			
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Arıcılık Sigorta (TARSİM) varlığı	Hayır	42	89,4	15	65,2	15	78,9	10	90,9	6,229	0,086
	Evet	5	10,6	8	34,8	4	21,1	1	9,1		
Koloni kayıtlarını tutma	Hayır	30	63,8	12	52,2	10	52,6	6	54,5	1,371	0,736
	Evet	17	36,2	11	47,8	9	47,4	5	45,5		
Ana üretim çeşidi	Polen	2	4,3	1	4,3	1	5,3	1	9,1	1,251	0,906
	Bal	45	95,7	22	95,7	18	94,7	10	90,9		
Çelikhan'da üretilen ana bal çeşidi	Geven	35	74,5	18	78,3	10	52,6	6	54,5	4,959	0,179
	Geven+Kekik	12	25,5	5	21,7	9	47,4	5	45,5		
Üretimde kullanılan arı ırk	Kafkas	39	83,0	19	82,6	17	89,5	10	90,9	5,354	0,455
	Karniyol	8	17,0	2	8,7	2	10,5	1	9,1		
	İtalyan	0	0,0	2	8,7	0	0,0	0	0,0		
Üretimde kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk	Kafkas	31	66,0	16	69,6	14	73,7	10	90,9	6,100	0,354
	Karniyol	15	31,9	5	21,7	3	15,8	1	9,1		
	İtalyan	1	2,1	2	8,7	2	10,5	0	0,0		
Gezginci arıcılık uygulamaları	Sabit	29	61,7	9	39,1	8	42,1	4	36,4	9,470	0,102
	Bölge içi	18	38,3	14	60,9	11	57,9	6	54,5		
	Bölgeler arası	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	9,1		
Ekip halinde mi hareket	Hayır	30	63,8	11	47,8	11	57,9	7	63,6	1,748	0,630
	Evet	17	36,2	12	52,2	8	42,1	4	36,4		
Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısını hakkındaki düşünce	Az	3	6,4	0	0,0	1	5,3	1	9,1	6,895	0,633
	Normal	10	21,3	9	39,1	7	36,8	1	9,1		
	Fazla	13	27,7	6	26,1	4	21,1	3	27,3		
	Çok fazla	21	44,7	8	34,8	7	36,8	6	54,5		
Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz	Çelikhan	26	55,3	9	39,1	9	47,4	3	27,3	8,226	0,214
	Adıyaman	11	23,4	10	43,5	6	31,6	2	18,2		
	Malatya	10	21,3	4	17,4	4	21,1	6	54,5		
Kışlama öncesi ek besleme	Şurup	24	51,1	7	30,4	4	21,1	0	0,0	18,165	0,004*
	Kek	14	29,8	10	43,5	7	36,8	3	27,3		
	Şurup+Kek	9	19,1	6	26,1	8	42,1	8	72,7		

Kış aylarında kolonilere besleme yapma	Hayır	45	95,7	22	95,7	17	89,5	11	100,0	1,653	0,768
	Evet	2	4,3	1	4,3	2	10,5	0	0,0		
Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz	Şurup	7	14,9	2	8,7	1	5,3	1	9,1	5,358	0,484
	Kek	35	74,5	17	73,9	14	73,7	6	54,5		
	Şurup+Kek	5	10,6	4	17,4	4	21,1	4	36,4		
Kışlamada arılıklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz	15 gün	34	72,3	15	65,2	17	89,5	9	81,8	10,708	0,228
	1 Ay	5	10,6	7	30,4	2	10,5	2	18,2		
	2 Ay	1	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
	Etmiyorum	7	14,9	1	4,3	0	0,0	0	0,0		
Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azalma	Yok	24	51,1	7	30,4	7	36,8	7	63,6	4,633	0,197
	Var	23	48,9	16	69,6	12	63,2	4	36,4		
Kapak altı ısı izolasyonu varlığı	Yok	17	36,2	7	30,4	11	57,9	5	45,5	3,791	0,286
	Var	30	63,8	16	69,6	8	42,1	6	54,5		
Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapma	Hayır	27	57,4	8	34,8	9	47,4	6	54,5	3,317	0,365
	Evet	20	42,6	15	65,2	10	52,6	5	45,5		
Bal veriminde yıllara göre azalma	Yok	4	8,5	0	0,0	1	5,3	1	9,1	12,922	0,270
	Az	1	2,1	2	8,7	2	10,5	1	9,1		
	Normal	14	29,8	10	43,5	5	26,3	2	18,2		
	Çok	26	55,3	10	43,5	10	52,6	4	36,4		
	Çok fazla	2	4,3	1	4,3	1	5,3	3	27,3		
Uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşünme	Hayır	25	53,2	9	39,1	7	36,8	3	27,3	3,355	0,356
	Evet	22	46,8	14	60,9	12	63,2	8	72,7		

*p<0,05;

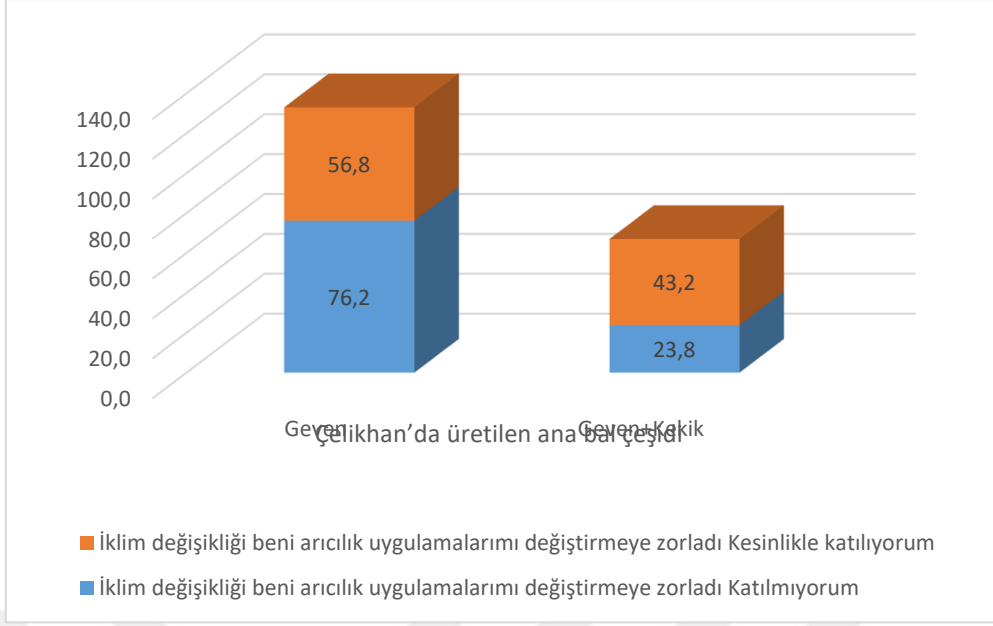


Şekil 8. Kuraklık artışı varlığı-kışlama öncesi ek besleme ilişkisi

Arıcılık yapılan Çelikhan ilçesi özelinde kuraklık artışı varlığı bakımından alınabilecek en önemli önlemlerden birincisi sayılabilecek ek besleme konusunda arıcıların oldukça bilinçli olduğu ve sonbahar ve kış döneminde besin yetersizliğinden arı kolonilerinin ölebileceği endişesi ile ek besleme yoluna gitmektedirler. Bu yaklaşım Kutlu ve Gül (2022) tarafından Bingöl ili koşullarında arı kolonisi ölümlerinin en önemli nedeni olan besin yetersizliği konusunda önlem aldıklarına ve bilinçli olduklarına işaret etmektedir. Sonuç olarak Çelikhan arıcıları en önemli arıcılık pratiği olan ilkbahar ve sonbahar ek beslemesi konusunda oldukça duyarlı olduklarını ve iklim değişikliği nedeni ile yaşanan kuraklık konusunda tedbirli olduklarını göstermektedir.

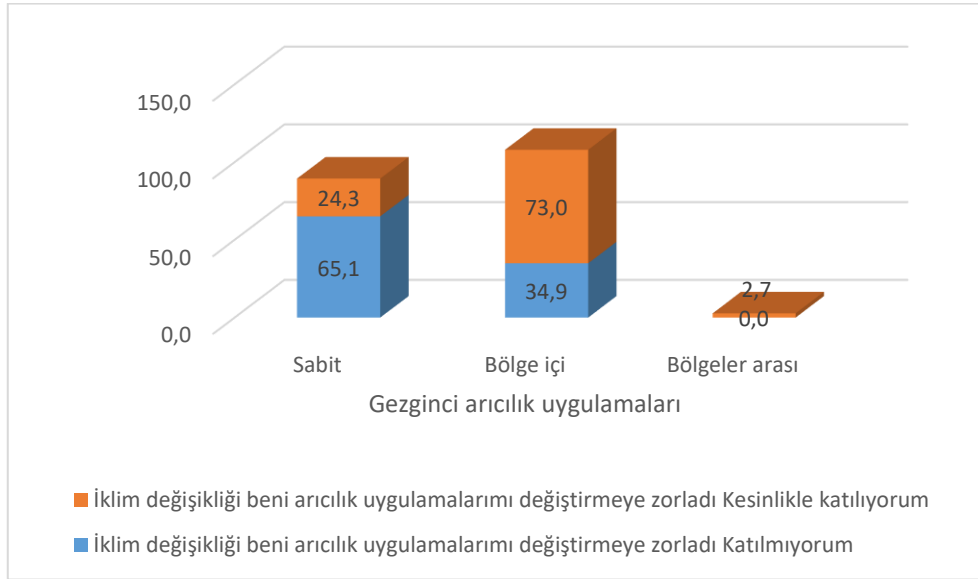
4.8. Katılımcıların İklim Değişikliği Etkisiyle Uygulamalarını Değiştirme Düzeyi

“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılım durumu ile Çelikhan’da üretilen ana bal çeşidi arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Buna göre “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %76,2’sinin geven balı ürettiği, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine kesinlikle katılanların %56,8’inin geven balı ürettiği görülmüştür.



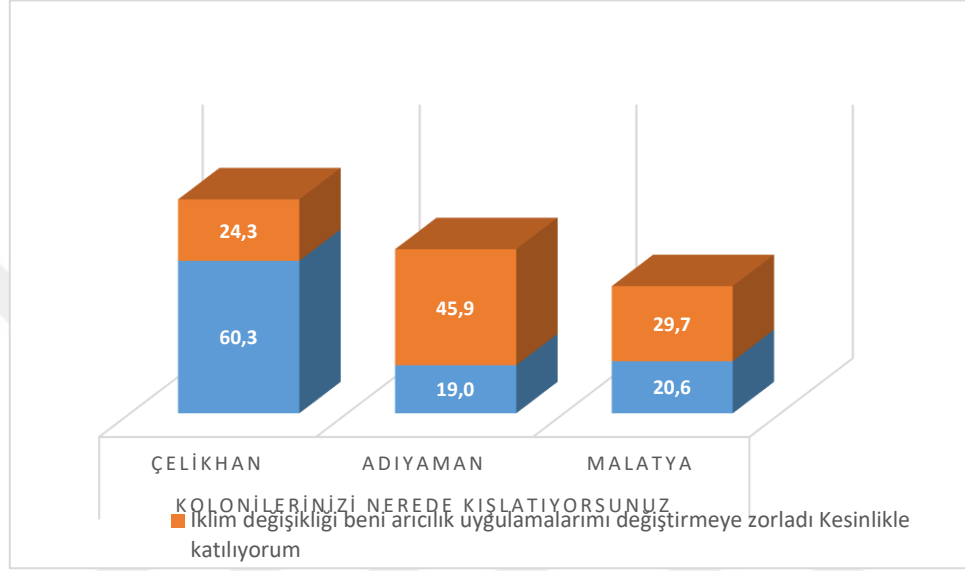
Şekil 9. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-üretilen bal çeşidi ilişkisi

“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılım durumu ile gezginci arıcılık uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Buna göre “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %65,1’inin sabit olduğu, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine kesinlikle katılanların %73,0’ının bölge içi uyguladığı görülmüştür.



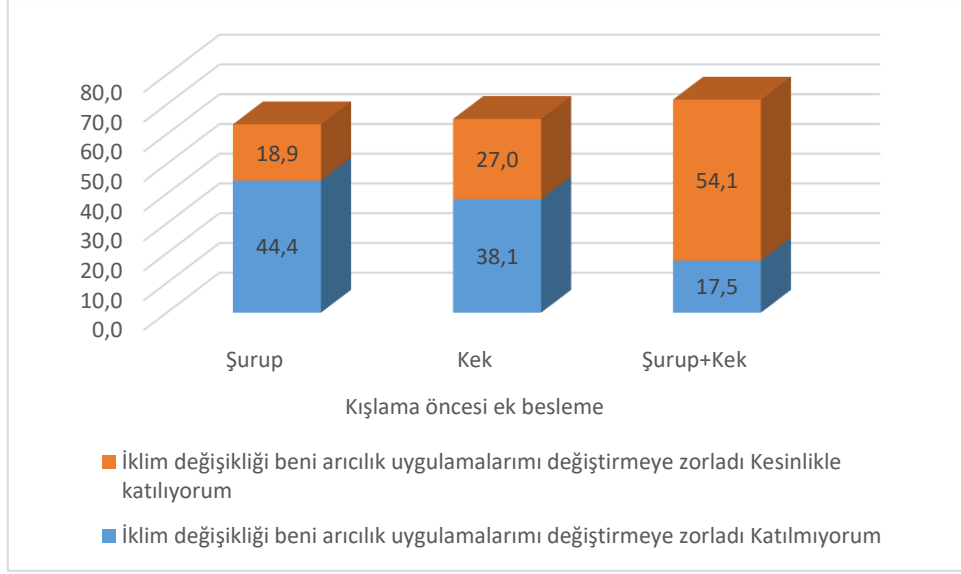
Şekil 10. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-gezginci arıcılık uygulamaları ilişkisi

“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılım durumu ile kolonileri nerede kışlattığı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %60,3’ünün Çelikhan’da kışlattığı, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine kesinlikle katılanların %45,9’unun Adıyaman’da kışlattığı görülmüştür.



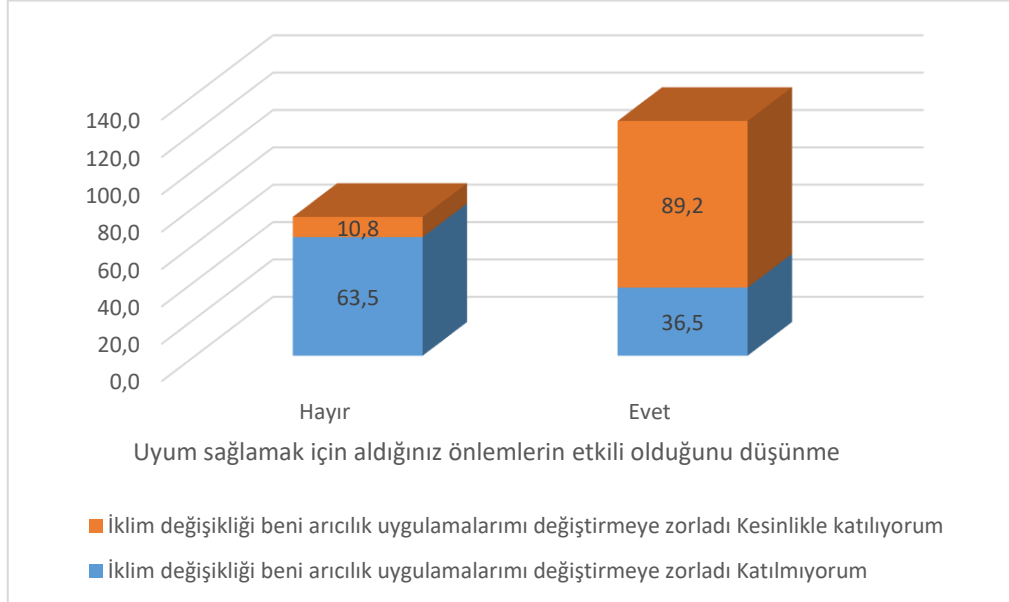
Şekil 11. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-kışlatmanın yapıldığı yer ilişkisi

“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılım durumu ile kışlama öncesi ek beslenme arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %44,4’ünün şurup verdiği, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine kesinlikle katılanların %54,1’inin şurup+kek verdiği görülmüştür.



Şekil 12. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-kışlama öncesi ek besleme ilişkisi

“İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılım durumu ile uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşünme arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Buna göre “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %36,5’inin etkili olduğunu düşündüğü, “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine kesinlikle katılanların %89,2’sinin etkili olduğunu düşündüğü görülmüştür.



Şekil 13. İklim değişikliği etkisiyle arıcılık uygulamalarını değiştirme-uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşünme ilişkisi

Katılımcıların iklim değişikliği etkisiyle uygulamalarını değiştirme düzeyine ait bilgileri Çizelge 18’de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

Elde edilen verilere uygulanan istatistiki analiz sonucunda iklim değişikliğinin arıcılık uygulamalarını değiştirmeye zorladığı kesimin bilinçli olduğu, arıcılık sigortası yaptırmalarından ve koloni kayıtları tutarak sezonun ve arıların durumunun değişimini yakından takip ettikleri için daha somut düşünebildiklerini göstermektedir. Bu durum arıcılıktaki başarının kayıt tutma ve koloni performansını izlemeden geçtiğini göstermektedir. Bu kesimin ağırlıklı olarak gezginci arıcılık yapıyor olması da mevsimin ve iklimsel değişimin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla bir arayış içerisinde ve çözüm odaklı olduklarına işaret etmektedir. Sonuçta literatür (Çetin, 2004; Şahin ve ark, 2015; Espen ve ark, 2023; Landaverde ve ark 2023; Yörük ve Şahinler, 2023) bildirişleri ile uyumlu olarak Çelikhan ilçesinde iklim değişikliğinin etkilerinin hissedildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 15. Katılımcıların iklim değişikliği etkisiyle uygulamalarını değiştirme düzeyine göre dağılımı.

Değişkenler		Katılımcıların İklim Değişikliği Etkisiyle Uygulamalarını Değiştirme Düzeyi					
		Katılmıyorum		Kesinlikle katılıyorum		X ²	p
		Sayı	%	Sayı	%		
Arıcılık Sigorta (TARSİM) varlığı	Hayır	56	88,9	26	70,3	5,475	0,030*
	Evet	7	11,1	11	29,7		
Koloni kayıtlarını (koloni kontrol kartı) tutma	Hayır	43	68,3	15	40,5	7,349	0,011*
	Evet	20	31,7	22	59,5		
Ana üretim çeşidi	Polen	2	3,2	3	8,1	1,194	0,356
	Bal	61	96,8	34	91,9		
Çelikhan’da üretilen ana bal çeşidi	Geven	48	76,2	21	56,8	4,116	0,048*
	Geven+Kekik	15	23,8	16	43,2		
Üretimde kullanılan arı ırk	Kafkas	57	90,5	28	75,7	4,272	0,087
	Karniyol	5	7,9	8	21,6		
	İtalyan	1	1,6	1	2,7		
Üretimde kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk	Kafkas	47	74,6	24	64,9	1,779	0,423
	Karniyol	14	22,2	10	27,0		
	İtalyan	2	3,2	3	8,1		
Gezginci arıcılık uygulamaları	Sabit	41	65,1	9	24,3	16,480	0,000*
	Bölge içi	22	34,9	27	73,0		
	Bölgeler arası	0	0,0	1	2,7		
Ekip halinde mi hareket	Hayır	40	63,5	19	51,4	1,420	0,293
	Evet	23	36,5	18	48,6		
Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısını hakkındaki düşünce	Az	2	3,2	3	8,1	4,041	0,258
	Normal	15	23,8	12	32,4		
	Fazla	20	31,7	6	16,2		
	Çok fazla	26	41,3	16	43,2		
Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz	Çelikhan	38	60,3	9	24,3	13,190	0,001*
	Adıyaman	12	19,0	17	45,9		
	Malatya	13	20,6	11	29,7		

Kışlama öncesi ek besleme	Şurup	28	44,4	7	18,9	14,791	0,001*
	Kek	24	38,1	10	27,0		
	Şurup+Kek	11	17,5	20	54,1		
Kış aylarında kolonilere besleme yapma	Hayır	58	92,1	37	100,0	3,091	0,154
	Evet	5	7,9	0	0,0		
Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz	Şurup	8	12,7	3	8,1	0,576	0,756
	Kek	45	71,4	27	73,0		
	Şurup+Kek	10	15,9	7	18,9		
Kışlamada aralıklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz	15 gün	44	69,8	31	83,8	6,152	0,077
	1 Ay	10	15,9	6	16,2		
	2 Ay	1	1,6	0	0,0		
	Etmiyorum	8	12,7	0	0,0		
Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azalma	Yok	28	44,4	17	45,9	0,021	1,000
	Var	35	55,6	20	54,1		
Kapak altı ısı izolasyonu varlığı	Yok	26	41,3	14	37,8	0,114	0,834
	Var	37	58,7	23	62,2		
Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapma	Hayır	36	57,1	14	37,8	3,475	0,097
	Evet	27	42,9	23	62,2		
Bal veriminde yıllara göre azalma	Yok	4	6,3	2	5,4	8,178	0,070
	Az	6	9,5	0	0,0		
	Normal	22	34,9	9	24,3		
	Çok	29	46,0	21	56,8		
	Çok fazla	2	3,2	5	13,5		
Uyum sağlamak için aldığınız önlemlerin etkili olduğunu düşünme	Hayır	40	63,5	4	10,8	26,255	0,000*
	Evet	23	36,5	33	89,2		

*p<0,05;

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişimine bağlı olarak arıcılık faaliyetlerinde gözlenen değişimlerin araştırıldığı ankete dayalı çalışma sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

1. Katılımcıların arıcılık yaptığı yıl ortalamasının 17,34, yaş ortalamalarının 49,46 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %28,0'nın çiftçi, %21,0'nın kamu çalışanı, %20,0'nın arıcı olduğu, %36,0'nın arıcılıktan elde ettiği gelirin toplam gelirinin %10'dan küçük, %31,0'nın %26-50'si olduğu; %32,0'nın lise, %30,0'nın ilkokul mezunu olduğu görülmüştür.
2. Katılımcıların %18,0'nın arıcılık sigortası olduğu, %42,0'nın koloni kayıtlarını tuttuğu, %95,0'nın temel üretim çeşidinin bal olduğu, %69,0'nın Çelikhan'da üretilen temel bal çeşidinin geven olduğu, %4,0'nın bölgede salgı (zenk) balı üretimi olduğu, üretim döneminde ortalama arılı çıta sayısı ortalamasının 12,43 olduğu, %85,0'nın üretimde kullanılan arı ırkı Kafkas, %71,0'nın üretimde kullanmayı arzu ettiği arı ırkı Kafkas olduğu aktif arıcılık yapmayı düşündüğü yıl ortalamasının 23,38 olduğu, %41,0'nın servis aracı olmadığı, %25,0'nın otomobil, %24,0'nın açık/kapalı kamyonet kullandığı %50,0'nın sabit olduğu, %49,0'nın bölge içi gezici arıcılık uyguladığı, %41,0'nın ekip halinde hareket ettiği, hareket edilen arıcı sayısı ortalamasının 4,68 olduğu ve üretim sahasında diğer arılıklar arası mesafe ortalamasının 517,50 m olduğu saptanmıştır.
3. Katılımcıların %42,0'nın Çelikhan ilçesindeki toplam arı kolonisi sayısının çok fazla olduğunu düşündüğü, %47,0'nın kolonilerini Çelikhan'da kışlattığı, kolonileri kışlatma sürelerinin 4,60 ay olduğu, %35,0'nın kışlama öncesi ek beslemesi şurup, %34,0'nın kek olduğu, %5,0'nın kış aylarında kolonilere besleme yapmadığı, %72,0'nın kışlamada besin olarak kek verdiği, %75,0'nın kışlamada arılarını 15 günde bir ziyaret ettiği, %27,0'nın arılık yakınında temiz su kaynağı uzaklığı 201-500, %25,0'nın 51-100, %24,0'nın 101-200 olduğu, %55,0'nın arıcılık yaptığı bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azaldığı, bölgede su kaynaklarının sayısı ortalamasının 31,91 olduğu %83,0'nın suluk kullanmadığı, tamamının bal hasadı sonrası varroa ile mücadele yaptığı, %32,0'nın varroa mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların etkin olduğunu düşündüğü, %50,0'nın kovanların altında polen tuzağı/ızgara var olduğu, kovanların altında polen tuzağı/ızgara sayısı ortalamasının 58,60 olduğu tespit edilmiştir.

4. Katılımcıların %76,0'ının beslenmede yemlik türünün naylon torba olduğu, %50,0'ının kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yaptığı, %99,0'ının kolonileri şeker hamuru-katı besleme (Kek-Fondant) yaptığı, %47,0'ının bu beslemeyi erken ilkbaharda yaptığı, %49,0'ının içerisine vitamin-premix kattığı, %50,0'ının bal veriminde yıllara göre azalmanın çok, %31,0'ının normal olduğunu düşündüğü, %68,0'ının iklim değişimine Kafkas genotiplerin daha iyi uyum sağladığı, %74,0'ının Kafkas arıların daha iyi kışladığı belirlenmiştir.
5. Katılımcıların %40,0'ının oğul vermenin az olduğu, %32,0'ının normal olduğu, %58,0'ının son 5 yılda oğul eğiliminde değişiklik olmadığı, üretiminde azalma yaşadığında değişikliklere uyum sağlamak için alınan önlemlerin %23,0'ının ek beslenme-karbonhidrat, %23,0'ının ilaçlama, %22,0'ının başka bir bölgeye taşınmak gibi önlemler aldığı, %37,0'ının önlem almadığı, %56,0'ının uyum sağlamak için alınan önlemlerin etkili olduğunu düşündüğü, üretim düşüklüğünün nedenleri %71,0'ına göre iç/dış parazitler, %41,0'ına göre mevsim kayması, %34,0'ına göre arı hastalıkları olduğu, deneyimine göre yoğun arı ölümlerinin nedenleri %87,0'ına göre iç/dış parazitler, %86,0'ına göre tarım ilaçları, %45,0'ına göre arı hastalıkları olduğu, %71,0'ının kovan üzerinde çuval kullandığı görülmüştür.
6. Katılımcıların son 5 yıllık toplam koloni sayısına göre 2023 yılının ortalamasının 80,62 olup diğer yıllardan büyük olduğu, son 5 yılda üretilen ortalama bal miktarı ortalaması 2023 yılında 7,39 olup diğer yıllara göre düşük olduğu, son 5 yıl kışlamada ölen koloni sayısı ortalamasının 2023 yılında 34,97 olup diğer yıllara göre büyük olduğu, son 5 yıl kışlama sonrası popülasyon azalması ortalamasının 2023 yılında 36,38 olup diğer yıllara göre büyük olduğu saptanmıştır.
7. Katılımcıların %91,0'ının mevsim kayması yaşadığı, mevsim kayması yaşayanların %60,4'ünün 15 günlük kayma olduğu, "İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir" önermesine %32,0'ının katılmadığı, %27,0'ının çok, %25,0'ının orta katıldığı, %40,0'ının yağış miktarında azalışın çok olduğu, %42,0'ının yağış döneminde kaymanın az olduğu, %47,0'ının kuraklık artışı olmadığı, %42,0'ının ısı artışı varlığının normal olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Ayrıca %58,0'ının bitkilerin nektar üretiminde azalmanın olmadığı, %61,0'ının polenli bitki ve polen miktarında azalma olmadığı, %56,0'ının varroa dış parazitinde son yıllarda sayısal artışın çok olduğu, %25,0'ının Nosema iç parazitinde son yıllarda artışın çok olduğu, %44,0'ının kireç hastalığında son yıllarda artışın olmadığı belirlenmiştir.

8. Katılımcıların %34,0'ının yavru çürüklüklerinde son yıllarda artışın olmadığı, %47,0'ının arıların ömür uzunluğunda son yıllarda azalma algısının normal olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca %44,0'ının arıların hastalık, parazit ve zararlılara karşı bağışıklık sisteminde azalma algısının normal olduğu, %62,0'ının nektar ve polen üreten apifilik bitki tür sayısında azalma olmadığı, %46,0'ının kış döneminde arılarda tarlacılık faaliyeti gözlenmediği, %49,0'ının bal arısı ırk/ekotip/ticari melezleri farklı oranlarda iklim değişiminden etkilenmediği tespit edilmiştir. Katılımcıların “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarını değiştirmeye zorladı” önermesine %63,0'ının katılmadığı tespit edilmiştir.
9. Mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %44,4'ünün Çelikhhan ilçesinde toplam arı kolonisi sayısının normal olduğu, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %46,2'sinin çok fazla olduğunu düşündüğü görülmüştür. Mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %55,6'sının Malatya'da kışladığı, %50,5'inin Çelikhhan'da kışladığı görülmüştür. Mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %22,2'sinin, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %63,7'sinin kapak altı izolasyonu olduğu görülmüştür. Mevsim kayması olmadığını düşünen arıcıların %66,7'sinin bal veriminde azalmanın normal olduğu, mevsim kayması olduğunu düşünen arıcıların %53,8'inin bal veriminde azalmanın çok olduğu görülmüştür.
10. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların tamamının, az diyenlerin %90,9'unun, orta diyenlerin %88,0'ının, çok diyenlerin tamamının, tamamen diyenlerin %80,0'ının bal ürettiği görülmüştür. Önermeye katılmayanların %75,0'ının sabit olduğu, önermeye az diyenlerin %54,5'inin bölge içi uyguladığı, orta diyenlerin %56,0'ının sabit olduğu, çok diyenlerin %70,4'ünün bölge içi uyguladığı, tamamen diyenlerin tamamının bölge içi uyguladığı görülmüştür.
11. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %46,9'unun, az diyenlerin %63,6'sının ve “orta diyenlerin %60,0'ının kolonilerini Çelikhhan'da kışlattığı; çok diyenlerin %40,7'sinin Adıyaman'da kışlattığı, tamamen diyenlerin %40,0'ının Çelikhhan'da kışlattığı görülmüştür.
12. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %46,9'unun ve “az diyenlerin %45,5'inin şurup verdiği, orta diyenlerin %40,0'ının kek verdiği, çok diyenlerin %51,9'unun ve tamamen diyenlerin %60,0'ının şurup+kek verdiği görülmüştür.

13. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %50,0’ının, az diyenlerin %63,6’sının, orta diyenlerin %84,0’ının, çok diyenlerin %37,0’ının, “tamamen diyenlerin %20,0’ının azalma gördüğü görülmüştür.
14. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %53,1’inin azalmayı normal gördüğü, az diyenlerin %72,7’sinin azalmayı çok gördüğü, “orta diyenlerin %64,0’ının azalmayı çok gördüğü, çok diyenlerin %40,7’sinin azalmayı çok gördüğü, tamamen diyenlerin %80,0’ının azalmayı çok gördüğü görülmüştür.
15. “İklim değişiklikleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir” önermesine katılmayanların %34,4’ünün, “az diyenlerin %27,3’ünün, orta diyenlerin %68,0’ının, çok diyenlerin %81,5’inin, tamamen diyenlerin %60,0’ının etkili olduğunu düşündüğü görülmüştür.
16. Kuraklık artışı yok diyenlerin %51,1’inin şurup verdiği, kuraklık artışı az diyenlerin %43,5’inin kek verdiği, kuraklık artışı normal diyenlerin %42,1’inin şurup+kek verdiği, kuraklık artışı çok diyenlerin %72,7’sinin şurup+kek verdiği görülmüştür.
17. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %11,1’inin sigortası olduğu, kesinlikle katılanların %29,7’sinin sigortası olduğu görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %31,7’sinin koloni kayıtlarını tuttuğu, kesinlikle katılanların %59,5’inin koloni kayıtlarını tuttuğu görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %76,2’sinin geven balı ürettiği, kesinlikle katılanların %56,8’inin geven balı ürettiği görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %65,1’inin sabit olduğu, kesinlikle katılanların %73,0’ının bölge içi uyguladığı görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %60,3’ünün Çelikhane’da kışlattığı, kesinlikle katılanların %45,9’unun Adıyaman’da kışlattığı görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %44,4’ünün şurup verdiği, kesinlikle katılanların %54,1’inin şurup+kek verdiği görülmüştür. “İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı” önermesine katılmayanların %36,5’inin etkili olduğunu düşündüğü, kesinlikle katılanların %89,2’sinin etkili olduğunu düşündüğü görülmüştür.

Araştırmada elde edilen bu verilerin değerlendirilmesi sonucunda elikhan arıcılarının iklim değişikliği bakımından iyi konumda bulunmakla birlikte eğitim ve yayım çalışmaları ile farkındalıklarının artırılması ve arıcıya ek gelir getirici yeni arı ürünlerinin nitelik ve niceliğinin artırılması yararlı olacaktır. Ayrıca arı ölümlerinin nedenleri üzerinde durularak ulusal kaynak kaybının da önüne geçilmesi gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- Anonim, 2019. Adıyaman Arıcılık Sektöründe Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. İpekyolu Kalkınma Ajansı. Adıyaman.
- Anonim, 2022. İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme-Raporu- Değişen İklim Dönüşen Tarım. <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Duyuru/428/Iklim-Degisikligi-Ve-Tarim-Degerlendirme-Raporu>
- Anonim, 2023. 2022 Yılı Yağış Değerlendirmesi. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim, 2024a. Arıcılık Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, TEPGE <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/>. Erişim Tarihi 2024.
- Anonim, 2024b. Adıyaman Tarımsal Yatırım Rehberi 2024. İnternet Erişim: <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/TARYAT/Belgeler/Tar%C4%B1msal%20yat%C4%B1r%C4%B1m%20rehberi/Ad%C4%B1yaman%20Tar%C4%B1msal%20Yat%C4%B1r%C4%B1m%20Rehberi.pdf>. Erişim Tarihi 2024.
- Anonim, 2024c. TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>, Erişim Tarihi 2024.
- Anonim, 2024d. TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>, Erişim Tarihi 2024.
- Anonim, 2024e. TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>, Erişim Tarihi 2024.
- Anonim, 2024f. Adıyaman İli Çiçekli Bitki Deseni. İnternet Erişim: <https://aricilikharitasi.tarimorman.gov.tr/Content/pdfs/2.pdf>. Erişim Tarihi 2024.
- Anonymous, 2024a. Arıcılık Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, TEPGE <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/>. Erişim Tarihi 2024.
- Anonymous, Arıcılık Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, TEPGE <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/>. Erişim Tarihi 2024.
- Avcı, H., 2019. Akdağ (Çelikhane/Adıyaman) Florası. T.C. İnönü Üniversitesi FEN Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi Malatya.
- Bağrıaçık, N., 2017. Polinatör Böcekler ve Küresel Tozlaşma Krizi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(4): 37-41.
- Burucu, V., 2024. Ürün Raporu, Arıcılık. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE YAYIN NO: 393 ISBN: 978-625-94245-9-0. Ankara.

- Çakmak, İ., Çakmak, S. S., 2016. Beekeeping and Recent Colony Losses In Turkey. Türkiye’de Arıcılık Ve Güncel Koloni Kayıpları. Uludağ Arıcılık Dergisi Mayıs 2016, 16 (1): 31-48 / Uludag Bee Journal May 2016, 16 (1): 31-48
- Çalkaya, M., 2023. Küresel iklim değişikliğinin arıcılık üzerine etkileri tespit edilecek. İnternet Erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonom/kuresel-klm-degsklgnn-arclk-uzerne-etkiler-tespt-edilecek/2968553>. Erişim Tarihi: 11/12/2023.
- Çetin, U., 2004. Isı Değişimlerinin Arı Kayıplarına Etkileri. Uludag Bee Journal October.
- Dağdemir, V., 2004. Bayburt İli Kop ve Burnaz Dere Havzalarında Arıcılık Yapan İşletmelerin Genel Durumu ve Kooperatifleşmeye Bakış Açısı. Erzurum Atatürk Üniversitesi Yayınları. Sayı: 146 Ekim - Kasım - Aralık 2004
- Duru, S., Parlakay, O., 2021. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Bal Verimine Etkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 26 (3):791-800.
- Emir, M., 2015. Türkiye’de Arıcıların Sosyo-ekonomik Yapısı ve Üretim Etkinliği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Samsun.
- Esen, İ., Özbakır, G. Ö., 2023. Şanlıurfa Arıcılarının Göçer Arıcılık Tercihleri ve Arıcılık Faaliyetleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 10(2): 267–273.
- Espen M. V., Williams, J. H., Alves, F., Hung, Y., Graaf, D., Verbeke, W. 2023. Beekeeping in Europe facing climate change: A mixed methods study on perceived impacts and the need to adapt according to stakeholders and beekeepers. Science of the Total Environment. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv.
- Eştürk, Ö., 2022. İklim Değişikliğinin Ardahan İlinde Süt ve Bal Üretimi Üzerine Etkileri. Erciyes Akademi, 2022, 36(3), 1230-1239
- Free, J. B. 1992. Insect Pollination of Crops. Academic Press. 1-105.
- Güven, B., Kaygın, E., 2015. Adıyaman İli SWOT Analizi. Siyahinci Akademi Yayınları. İstanbul.
- <https://tr.weatherspark.com/y/100743/Çelkhan-Türkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Yıl-Boyunca>. Erişim Tarihi: 18/12/2023.
- Kara, K. Ö., Yereli, A. B., 2022. İklim Değişikliğinin Yönetimi ve Tarım Sektörü. Afet ve Risk Dergisi 5(1): (361-379).
- Karahan, Ş., Özbakır, G. Ö., 2020. Güneydoğu Anadolu’da Arıcılık Faaliyetlerinin ve Bal Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(4): 1148–1158.
- Karakoyun, Y., 2018. Adıyaman, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Yörelere Ait Ballarının Palinolojik Ve Fizikokimyasal Parametreler Yönünden Araştırılması. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

- Kaya, E., İnik, O., İzol, E., Çiçek, İ., 2021. İklim Değişikliklerine Sebep Olan Doğal, Yapay Etmenler ve Bal Arıları Üzerine Etkileri ve Bu Etkilerin Sonuçları. I. Uluslararası Sağlık ve İklim Değişikliği Kongresi. 16-21 NİSAN 2021. Bingöl.
- Keskin, A. H., Budak, D. B., 2018. TR 52 Bölgesinde Arıcılık İşletmelerinin Sosyo Ekonomik Özellikleri. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt: 36-7.
- Kocatürk, A., Köylü, E., 2004. Adıyaman Tarım Master Planı. İl Tarım ve Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi. Adıyaman.
- Kolaylı, S., Kara, Y., 2022. İklim Değişikliği, Arılar ve Arıcılık. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları. Zamanın İzleri: İklim Değişikliği. Trabzon.
- Kösoğlu, M., Tunca, R. I., Topal, E., Yücel, B., Balkanska, R., Yıldırım, Z., 2022. Arıcılıkta Sürdürülebilirlik Mümkün Mü? MAS Journal of Applied Sciences 6(3): 610–623.
- Kutlu, M. A., Gül, A., 2020. Bingöl İlinde Yaşanan Koloni Kayıpları (Arı Ölümleri), Nedenleri ve Öneriler. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(4): 867–873.
- Landaverde, R., Rodriguez, M. T., Parrella, J. A., 2023. Honey Production and Climate Change: Beekeepers' Perceptions, Farm Adaptation Strategies, and Information Needs. *Insects* 2023, 14, 493. <https://doi.org/10.3390/insects14060493>
- Özbakır, G. Ö., Doğan, Z., Öztokmak, A., 2016. Adıyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* (2016) 20(2): 119-126
- Özdemir, M. A., Sunkar, M. Çelikhhan Ovası (Adıyaman) ve Yakın Çevresinde Doğal Ortam İnsan İlişkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 13, 151-186.
- Suyabatmaz, Ş., Bozdeveci, A., Karaoğlu, ŞA., 2020. Bal Arılarında Gastrointestinal Bakteriye Flora (Gastrointestinal Bacterial Flora in Honey Bees). *U.Arı.D.-U.Bee.J.* 20(19): 97-113, DOI: 10.31467/uluaricilik.701170.
- Şahin, M., Topal, E., Özsoz, N., Altunoğlu, E., 2015. İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi* 6 (Özel Sayı 2): 147-154.
- Şahin, Y., Armağan, V., Aslantürk, Y., 2023. Çevre Politikasında Kayıp Halka: Bal Arıları. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, Cilt 32, Sayı 2, Nisan 2023, s. 31-54.
- Şahinler, N., Toy, N. Ö., 2022. Bees in Pollination and the Effect of Global Warming on Bees. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(sp1): 2882-2887. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10isp1.2882-2887.5858>
- Şengül, Z., Saner, G., 2022. Arıcılıkta Risk Kaynakları ve Risk Yönetim Stratejileri: Muğla İli Örneği. *Agro International Conference On Agriculture Azerbaijan State Agrar University*. June 04-06, 2022
- Tel, A. Z., Tak, M. 2021. Çelikhhan ve Yakın Çevresinin (Adıyaman/Türkiye) Flora ve Vegetasyonu Üzerine Araştırmalar. *AKÜ FEMÜBİD* 21 (2021) 061001 (1259-1282). DOI:10.35414/akufemubid.946261
- TEMA (2015). İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu. ISBN: 978-975-7169-77-2.

- Topal, E., Özsoy, N., Şahinler, N. 2016. Küresel Isınma ve Arıcılığın Geleceği MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):112-120
- Topal, E., Özsoy, N., Şahinler, N., 2016. Küresel Isınma ve Arıcılığın Geleceği. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 21(1):112-120.
- Varalan, A., Çevrimli, M. B. 2023. Arıcılık Sektöründeki Risk Faktörlerinin İncelenmesi Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. 94 (2): 188-201, 2023. DOI:10.33188/vetheder.1246102
- Vercelli, M., Novelli, S., Ferrazzi, P., Lentini, G., Ferracini, C., 2021. A Qualitative Analysis of Beekeepers' Perceptions and Farm Management Adaptations to the Impact of Climate Change on Honey Bees. *Insects* 2021, 12, 228. <https://doi.org/10.3390/insects12030228>
- Wikipedia, 2024. Çelikhan. İnternet Erişim: <https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87elikhan>. Erişim Tarihi: 16/05/2024.
- Yaşar, İ., Kök, Ş., Kasap, İ., 2021. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Böcekler Üzerindeki Olası Etkileri. ÇOMÜ LJAR (2021) Cilt 2 Sayı 4 (67-75).
- Yiğit, M. Y., 2023. Adıyaman İlinde İklim Değişikliği Bal Üretimini Olumsuz Etkiledi. İnternet Erişim. <https://ilkha.com/ekonomi/adiyaman-aricilar-birligi-baskani-iklim-degisikligi-bal-uretimini-etkiledi-198136>. Erişim Tarihi: 04/02/2024
- Yörük, A., Şahinler, N., 2023. Küresel Isınmanın Balarları Üzerine Olası Etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi Kasım 2013 / Uludag Bee Journal November 2013*, 13 (2): 79-87

EKLER



İKLİM DEĞİŞİMİ - ARICILIK ANKET FORMU



- Ad-Soyad: İletişim No: Tarih: ../../2024
1. Kaç yıldır arıcılık yapıyorsunuz?..... Yaş Anket Şekli:
2. Meslek
 Arıcı Çiftçi Serbest Kamu Emekli Asg. Ücret.
3. Arıcılık tan elde edilen gelirler toplam gelirinizin % ne kadarını oluşturuyor?
 <10 11-25 26-50 51-75 100
4. Eğitim Durumunuz
 Okur-Yazar İlk Orta Lise Üniversite YL DR
5. Arıcılık Sigortanız (TARSİM) bulunmakta mı?
 Evet Hayır
6. Koloni kayıtlarını (koloni kontrol kartı) tutuyor musunuz?
 Evet Hayır
7. Son 5 yıllık toplam koloni sayısı
2019 2020 2021 2022 2023
8. Son 5 yılda üretilen ortalama bal miktarı (kg/koloni)
2019 2020 2021 2022 2023
9. Son 5 yıl kışlamada ölen koloni sayısı (%)
2019 2020 2021 2022 2023
10. Son 5 yıl kışlama sonrası popülasyon azalması (Kışa giren arılı çerçeve-kıştan çıkan arılı çerçeve (%))
2019 2020 2021 2022 2023
11. Ana üretiminiz nedir?
 Bal Arı Sütü Polen Propolis Arı Zehiri Arı Satışı Ana Arı
12. Çelikhan'da üretilen ana bal çeşidi nedir?
13. Bölgede salgı (Zenk) balı üretimi oluyor mu Evet Hayır varsa kaç yılda bir
14. Üretim döneminde ortalama arılı çita sayısı nedir?
15. Üretimde kullanılan/kullanmayı arzu ettiğiniz arı ırk/ekotip/ticari melez nedir? /.....
16. Kaç yıl daha aktif arıcılık yapabileceğinizi düşünüyorsunuz?
17. Servis aracınız var mı? çeşidi
 Motosiklet Otomobil Traktör Açık/Kapalı Kamyonet Kamyon Yok
18. Gezgin arıcılık uygulamaları
 Sabit Bölge içi Bölgeler arası
19. Anılarınızı hangi tür araç taşıyorsunuz
 Servis aracı Traktör Açık/Kapalı Kamyonet Kamyon TIR
20. Ekip halinde mi hareket ediyorsunuz
 Evet Kaç arıcı ile birlikte Hayır
21. Üretim sahasında diğer arıliklar arası mesafe yaklaşık kaç metredir?
22. Çelikhan yöresindeki toplam arı kolonisi sayısını hakkındaki düşünceleriniz nedir (arı kapasitesi)
 Çok fazla fazla normal az çok az
23. Kolonilerinizi nerede kışlatıyorsunuz?
 Çelikhan Adıyaman Akdeniz(sahil) Diğer.....
24. Kışlama süresi ne kadar(Ay/Gün)
25. Kışlama öncesi ek besleme de ne kullanıyorsunuz (birden fazla şık işaretlenebilir)?
 Şurup Arı yemi Kek Premix Vitamin Probiyotik Akide şekeri
26. Kış aylarında kolonilere besleme yapıyor musunuz?
 Evet Hayır
27. Kışlamada besin olarak ne veriyorsunuz (birden fazla şık işaretlenebilir)?
 Şurup Arı yemi Kek Premix Vitamin Probiyotik Akide şekeri
28. Kışlamada arıliklarınızı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz?
 15 gün 1 Ay 2 Ay 3 Ay 4 Ay Etmeyorum



İKLİM DEĞİŞİMİ - ARICILIK
ANKET FORMU



29. Arılık yakınında temiz su kaynağı varmı? Varsa arılığa yaklaşık uzaklığı nedir (metre)?
 Yok 0-50 51-100 101-200 201-500 500>
30. Arıcılık yapmış olduğunuz bölgelerde su kaynaklarının sayısı ve debisinde azalma varmı?
 Var Yok %:
31. Suluk kullanıyor musunuz?
 Kovan önü Kovan üstü Kovan içi Arılık içi Yok
32. Bal hasadı sonrası varroa ile mücadele yapıyor musunuz?
 Evet Hayır
33. Varroa mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların etkinliği hakkında ne düşünüyorsunuz?
 Yok Az Normal Etkin Çok etkin
34. Kovanların altında polen tuzağı/ızgara var mı?
 Var Yok %:.....
35. Kapak altı ısı izolasyonu varmı (Strafor köpük, polyüretan köpük, taş yünü, cam yünü vs.) ?
 Var Yok %:.....
36. Beslemede ne tür yemlik kullanıyorsunuz
 Plastik Kayık Metal Kayık Kavanoz Kapak altı(türbo) Naylon torba Meydan
37. Mevsim kayması yaşıyor musunuz?
 Evet Hayır
38. Yaşıyorsanız bölgenizde yaklaşık ne kadar?
 15 gün 1 Ay 1,5 Ay 2 Ay
39. İklim değişimleri yapılan geleneksel arıcılık uygulamalarını etkilemektedir (katılmama / katılma)
 Katılmıyorum Az Orta Çok Tamamen
40. Yağış miktarında azalış var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
41. Yağış döneminde kayma var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
42. Kuraklık artışı varmı
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
43. Isı artışı varmı
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
44. Bitkilerin nektar üretiminde azalma
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
45. Polenli bitki ve polen miktarında azalma var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
46. Varroa dış parazitinde son yıllarda sayısal artış var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
47. Nosema iç parazitinde son yıllarda artış var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
48. Kireç hastalığında son yıllarda artış var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
49. Yavru çürüklüklerinde son yıllarda artış var mı?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
50. Anıların ömür uzunluğunda son yıllarda azalma algılıyor musunuz?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
51. Anıların hastalık, parazit ve zararlılara karşı bağışıklık sisteminde azalma algılıyor musunuz?
 Yok Az Biraz Çok Çok Fazla
52. Kışlama öncesi polen ve/veya proteinli besleme yapıyor musunuz?
 Evet Hayır



İKLİM DEĞİŞİMİ - ARICILIK
ANKET FORMU



53. Kolonileri şeker hamuru - katı besleme (Kek-Fondant) yapıyor musunuz?
 Evet Hayır
54. Kolonileri şeker hamuru (Kek-Fondant) ile en fazla hangi dönemde kullanıyorsunuz?
 Erken ilkbahar Erken Sonbahar Sonbahar Kış
55. Şeker Hamuru (Kek-Fondant) içerisine vitamin-premix katıyorsunuz mu?
 Evet Hayır
56. Bal veriminde yıllara göre azalma var mı
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
57. Nektar ve polen üreten apifilik bitki tür sayısında azalma var mı
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
58. Kış döneminde arılarda tarlacılık faaliyeti gözleniyor mu?
 Yok Az Biraz Çok Çok Fazla
59. Kış döneminde tarlacılık faaliyetini neye bağlıyorsunuz
 Hastalık Açlık Sıcak hava Çiçekli bitki Prematüre işçi Fikrim Yok
60. Bal arısı ırk/ekotip/ticari melezleri farklı oranlarda iklim değişiminden etkilenmektedir
 Fark Yok Az Biraz Çok Çok Fazla
61. İklim değişimine hangi genotiplerin daha iyi uyum sağladığını düşünüyorsunuz?
 Kafkas Anadolu Muğla Trakya Yiğilca Karniyol Buckfast İtalyan
62. Hangi arı daha iyi kışlıyor?
 Kafkas Anadolu Muğla Trakya Yiğilca Karniyol Buckfast İtalyan
63. Anlarınızda oğul verme durumu nedir?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
64. Son 5 yılda oğul eğiliminde ne gibi bir değişiklik gözlüyorsunuz?
 Yok Az Normal Çok Çok Fazla
65. "İklim değişikliği beni arıcılık uygulamalarımı değiştirmeye zorladı" ifadesine katılma düzeyi
 Katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum
66. Üretiminde azalma yaşadığınız değişikliklere uyum sağlamak için ne gibi önlemler aldınız?
 Başka bir bölgeye taşımak, Ek besleme -Karbonhidrat (şurup, kek, arı yemi)
 Polen - Proteinli yemleri Arı merası tarımı (Nektar ve Polenli bitki)
 Genotip/ana arı değişimi İlaçlama yok
67. Uyum sağlamak için aldığınız önlemlerin etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
 Evet Hayır
68. Deneyimlerinize göre üretim düşüklüğünün nedenleri sizce ne olabilir ?
 Aşırı Sıcaklar Kuraklık/Su yetersizliği Kalitesiz ana arı
 Mevsim kayması Tarım ilaçları Oğul
 Arı hastalıkları İç/Dış Parazitler (Nosema -Varroa)
 Yetersiz beslenme Koloni yönetimindeki eksiklikler (yanlış arıcı uygulamaları)
69. Deneyimlerinize göre yoğun arı ölümlerinin nedenleri sizce ne olabilir ?
 Aşırı Sıcaklar Kuraklık/Su yetersizliği Kalitesiz ana arı
 Mevsim kayması Tarım ilaçları Arı ırkı
 Arı hastalıkları İç/Dış Parazitler (Nosema -Varroa)
 Yetersiz beslenme Koloni yönetimindeki eksiklikler (yanlış arıcı uygulamaları)
70. Kovan üzerinde ne kullanıyorsunuz
 Çuval Bez Branda/Naylon Tahta Havalandırmalı yemlik Elek Teli

ÖZ GEÇMİŞ

