

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE İLİNDE ÇAM BALI ÜRETİM VE PAZARLAMASI  
SÜRECİNDE İZLENEBİLİRLİK ARAŞTIRMASI: ÇANAKKALE İLİ ARI  
YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ ÖRNEĞİ

Nazlı ŞİMŞEK

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

ANKARA  
2024

Her hakkı saklıdır

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ÇANAKKALE İLİNDE ÇAM BALI ÜRETİM VE PAZARLAMASI SÜRECİNDE İZLENEBİLİRLİK ARAŞTIRMASI: ÇANAKKALE İLİ ARI YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ ÖRNEĞİ

Nazlı ŞİMŞEK

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ

Türkiye’de üretilen çok çeşitli ballar içerisinde en fazla ihracat potansiyeline sahip olan ballardan biri de çam balıdır. Çam balının dünya genelinde sadece birkaç ülkede üretiliyor olmasının, diğer bir ifade ile çok nadir bulunmasının yanı sıra çok özel doğal koşullarda üretiliyor olması vb. gibi özellikler söz konusu ihracat potansiyelini yaratan temel unsurlar olarak belirtilmektedir. Türkiye dünya çam balı üretiminde lider ülke olup toplam üretimin %92’sini gerçekleştirmektedir. Bu çalışma, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı 56 çam balı üreten arı üreticilerinden elde edilen verilerle oluşturulmuştur. Çalışmada arı yetiştiricilerinin tamamı 2023 sezonunda çam balı üretmiştir. Ayrıca arı yetiştiricileri çam balı üretiminin yanı sıra çiçek balı, polen, bahar balı, meşe balı, kestane balı, püren balı, hayıt balı, çaltı balı, propolis ve koloni satışı gerçekleştirmektedirler. İşletme başına çam balı üretim miktarı ortalama 807,5 kg iken toplam bal üretim miktarı 2.092,75 kg olmuştur. Genel olarak incelenen işletmelerde kovan başına çam balı verimi 5,38 kg, kovan başına toplam bal verimi 13,95 kg, polen verimi 349,04 g ve propolis verimi 41,1 g olarak hesaplanmıştır. Genel işletme toplamına bakıldığında, çam balı üretimi toplam üretimin %44’ünü oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerde, üretici eline geçen çam balı ortalama perakende satış fiyatı 237 TL/kg, ortalama toptan satış fiyatı ise 4.152 TL/kg olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, incelenen işletmelerde kovan başına çam balı üretim maliyeti 4.711,2 TL olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin çam balı üretim masraflarının %59,7’si değişken masraflardan, %40,3’ü ise sabit masraflardan oluşmaktadır. Değişken masraflar içinde en önemli unsurlar sırasıyla koloni yenileme masrafları (%32,4), nakliye masrafları (%20,6) ve besleme masrafları (%18,3) olarak tespit edilmiştir. Sabit masraflar içinde aile işgücü ücret karşılığı, yani ödenmeyen işgücü (%78,2) önemli bir paya sahiptir. İşletmelerde kovan başına brüt kâr 5.683,3 TL, net kâr 3.789,8 TL, nispi kâr 1,86 olarak hesaplanmıştır. 1 kg çam balının maliyeti 74,70 TL ve 1 kg çam balının perakende satış kârı ise 162,3 TL olarak hesaplanmıştır. Çalışmada bal kavanozu üzerinde yer alan etiketler ile izlenebilirliğin sağlanacağı bir izlenebilir sistemin kurgulanması amaçlanmıştır. Bu bakımdan Çanakkale’de üretilen çam balının özgünlüğünü güvence altına alan izlenebilirlik için gerekli tüm kayıtlar incelenmiş ve Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’ne uygulayabileceği bir izlenebilirlik sistemi önerilmiştir. Ayrıca çalışma analiz sonuçları ile korunan coğrafi işaret, iyi tarım ve organik tarım vb. gibi kalite yönetim uygulamalarına ait sertifikasyon kayıtlarının sürdürülebilirliğine ve izlenebilirlik sisteminin tüm bal değer zincirlerinde uygulanmasına katkısı araştırılmıştır.

**Ağustos 2024, 195 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** İzlenebilirlik, değer zinciri, sürdürülebilir kalite, coğrafi işaret, üretici örgütlenmesi

## ABSTRACT

Master's Thesis

### TRACEABILITY RESEARCH IN THE PROCESS OF PRODUCTION AND MARKETING OF PINE HONEY IN ÇANAKKALE: THE CASE OF ÇANAKKALE BEEKEEPERS ASSOCIATION

Nazlı ŞİMŞEK

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agriculture Economy

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ

Among the wide variety of honeys produced in Türkiye, pine honey is one of the honeys with the highest export potential. The fact that pine honey is only produced in a few countries around the world, making it very rare, along with the requirement of very special natural conditions for its production, are cited as the main factors creating this export potential. Türkiye is the world leader in pine honey production, accounting for 92% of the total production. This study was created with data obtained from 56 pine honey-producing beekeepers registered with the Çanakkale Beekeepers Association who produce pine honey. All the producers engaged in pine honey production in the 2023 season. Additionally, these producers also produced flower honey, spring honey, oak honey, chestnut honey, heather honey, vitex honey, wild thyme honey, pollen, propolis, and colony sales. In the examined enterprises, the average pine honey yield per hive was calculated as 5,38 kg, the total honey yield per hive as 13,95 kg, the pollen yield as 349,04 g, and the propolis yield as 41,1 g. When considering the overall total of these enterprises, pine honey production constitutes 44% of the total production. The average retail price of pine honey received by the producers was calculated at 237 TL/kg, while the average wholesale price was 4.152 TL/kg. Additionally, the cost of pine honey production per hive in the examined enterprises was determined to be 4.711,2 TL. In the analyzed enterprises, 59,7% of the pine honey production costs consist of variable costs, while 40,3% consist of fixed costs. Among the variable costs, the most significant components were identified as colony renewal expenses (32,4%), transportation costs (20,6%), and feeding costs (18,3%). Among the fixed costs, family labor compensation, meaning unpaid labor, held a significant share at 78,2%. In the enterprises, the gross profit per hive was calculated as 5.683,3 TL, the net profit as 3.789,8 TL, and the relative profit as 1,86. The cost of producing 1 kg of pine honey was calculated as 74,70 TL, and the retail profit for 1 kg of pine honey was calculated as 162,3 TL. The study aimed to establish a traceability system where labels on honey jars ensure traceability. In this regard, all records necessary for ensuring the authenticity of pine honey produced in Çanakkale were examined, and a traceability system that the Çanakkale Beekeepers Association can implement was proposed. Furthermore, this study investigated the contribution of certification records for quality management practices such as protected geographical indications, good agricultural practices, and organic farming to sustainability and the implementation of a traceability system across all honey value chains.

**August 2024, 195 pages**

**Keywords:** Traceability, value chain, sustainable quality, geographical indications, producer union

## ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında, çalışmanın her aşamasında değerli bilgilerini ve desteğini benimle her zaman paylaşan, çalışmalarımı büyük bir titizlikle yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle katkıda bulunan kıymetli sayın hocam ve danışmanım Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ'e en derin şükranlarımı sunarım. Ayrıca samimi katkılarından dolayı Çanakkale İli Ari Yetiştiricileri Birlik Başkanı Sayın Cahit İLERİ ve Birlik çalışanları ile Birliğe kayıtlı arı üreticilerine, paylaştıkları değerli bilgiler ve iş birliği için minnettarım. Bu çalışmanın hazırlanmasında her türlü katkı sağlayan Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğüne bu çalışmanın ortaya çıkmasında teşekkürü bir borç bilirim. Hayallerime ulaşmamda büyük rol oynayan, her zaman yanımda olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nazlı ŞİMŞEK  
Ankara, Ağustos 2024

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Önemi.....	3
1.2 Çalışmanın Amacı.....	6
2. ÇAM BALI ve İZLENEBİLİRLİKLE İLGİLİ KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1 Dünya ve Türkiye’de Arı Yetiştiriciliğinin Genel Durumu.....	9
2.1.1 Dünyada arı yetiştiriciliğinin genel durumu.....	9
2.1.2 Türkiye’de arı yetiştiriciliğinin genel durumu.....	13
2.2 Çam Balında Gıda Güvenliği ve İzlenebilirlik Çerçevesinde Yönetim Sistemleri.....	16
2.3 Kalite Yönetim Sistemi İçinde İzlenebilirlik.....	21
2.3.1 Ürün tanımlamaları.....	25
2.3.2 Etiketleme sistemleri ve araçları.....	26
3. KAYNAK ÖZETLERİ.....	36
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	49
4.1 Materyal.....	49
4.2 Yöntem.....	50
4.2.1 Verilerin analizi sırasında izlenen yöntem.....	50
4.2.2 Ekonomik verilerin analizi sırasında izlenen yöntem.....	53
5. İNCELENEN ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ İŞLETMELERİNE İLİŞKİN ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	57
5.1 Arı Yetiştiricilerinin Demografik ve Sosyoekonomik Özellikleri.....	57
5.1.1 Arı yetiştiricilerinin yaşı, eğitim durumu ve deneyim süresi.....	57
5.1.2 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde nüfus durumu.....	60
5.1.3 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde tarımsal faaliyet durumu, arazinin mülkiyet durumu ve üretim deseni.....	60
5.1.4 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde arı yetiştiricilerinin meslek durumu.....	62
5.1.5 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde arı yetiştiricilerinin üretici örgütlerine üyelik durumu.....	64
5.1.6 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiricilik faaliyetine başlama nedenleri.....	64
5.1.7 Arı yetiştiriciliğinin öğrenildiği kaynaklar.....	65
5.2 Arı Yetiştiriciliği ve Teknik Sonuçları.....	68
5.2.1 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği yapma şekli ve kovan konaklama yerleri.....	68
5.2.2 Kovan sayısı, tipi ve koloni durumu.....	70
5.2.3 Temel petek.....	72
5.2.4 İşletmelerin ana arı üretim ve değiştirme durumu.....	73
5.2.5 Çam balı üretiminde kullanılan arı ırkı.....	74

5.2.6 Koloni besleme şekli.....	75
5.2.7 Hastalık ve zararlılarla mücadele.....	78
5.2.8 Alet-makine varlığı .....	85
5.3 Arı Yetiştiricilik Faaliyetine İlişkin Ekonomik Sonuçlar.....	86
5.3.1 İncelenen işletmelerde üretim çeşitliliği.....	86
5.3.2 İncelenen işletmelerin kovan başına bal verimi ve üretim miktarları.....	88
5.3.3 İncelenen işletmelerin çam balı üretim değeri .....	92
5.3.4 İncelenen işletmelerde çam balı ve diğer ürünlere ilişkin arı yetiştiricisi fiyatları.....	96
5.3.5 Çam balı üretimine ilişkin toplam üretim masrafları .....	98
5.3.6 İncelenen işletmelerin karlılık durumları.....	105
5.4 Üretim ve Pazarlama Sürecinde İzlenebilirlik .....	107
5.4.1 İncelenen çam balı üretimi yapan işletmelerin üretim ve pazarlama yapısı	107
5.4.2 Çam balı üretimi yapan işletmelerde kayıt tutma durumu .....	115
5.4.3 Çam balı üretimi yapan işletmelerde kalite yaklaşımı .....	118
5.5 Üretim İlişkin Arı Yetiştiricilerinin Görüş ve Beklentileri .....	130
5.5.1 Üretimde karşılaşılan sorunlar .....	130
5.5.2 Arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden beklentileri	132
5.5.3 Arı Yetiştiriciliği faaliyetinin karlılık durumu.....	133
5.5.4 Önem sırasına göre çam balı üretimini etkileyen faktörler .....	134
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	136
6.1 Sonuçlar .....	136
6.2 Öneriler .....	152
6.2.1 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği.....	153
6.2.2 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği çam balı izlenebilirlik modeli .....	156
6.2.2.1 Kayıt altına alma-tanımlama .....	157
6.2.2.2 Arı yetiştiricisi beyanı.....	167
6.2.2.3 İzlenebilirlik sisteminin çalışma prensipleri.....	168
6.2.2.4 Akış diagramı .....	170
KAYNAKLAR .....	173
EK-1 Anket Formu .....	186
ÖZGEÇMİŞ.....	195

## SİMGELER DİZİNİ

\$	Amerikan Doları
%	Yüzde
₺	Türk Lirası
°C	Santigrat
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
km <sup>2</sup>	Kilometrekare

### Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
APIMONDIA	Uluslararası Arı Yetiştiricileri Federasyonu
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
BM	Birleşmiş Milletler
BRC	İngiliz Perakendeciler Birliği
BT	Bilgi Teknolojileri
ÇAYB	Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
DNA	Deoksiribonükleik asit
EAN	Uluslararası Mal Numaralama Birliği
EUREPGAP	Avrupa perakende sektöründe iyi tarım uygulamaları standardı
EUROSTAT	Avrupa İstatistik Ofisi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FDA	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
GAP	İyi Tarım Uygulamaları
GC-MS	Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi
GHP	İyi Hijyen Uygulamaları
GKGM	Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
GLP	İyi Laboratuvar Uygulamaları
GMP	İyi Üretim Uygulamaları
GTIN	Ticari Ürün Numarası
HACCP	Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları
HMF	Hidroksimetil Furfural
IAU	İyi Arıcılık Uygulamaları
IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IFS	Uluslararası Gıda Standardı
IoT	Nesnelerin İnterneti
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
IT	Bilgi Teknolojisi
ITF 14	Karton Koli Kodları
ITF	Uluslararası Taşımacılık İşçileri Federasyonu
ITU	İyi Tarım Uygulamaları

MAYBİR	Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği
MIR	Mid-Infrared Spektroskopi
NFC	Yakın Alan İletişimi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RFID	Radyo Frekans Tanımlama
RG	Resmi Gazete
RSS	Zengin Site Özeti
SPC	İstatistiksel Süreç Kontrolü
SPME	Katı Faz Mikroekstraksiyon
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TEPGE	Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TL	Türk Lirası
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TOBB GS1	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Global Standartlar Merkezi
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TPS	Toplam Polen Sayısı
Trade Map	Uluslararası Ticaret Merkezi
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Türk Patent	Türk Patent ve Marka Kurumu
UCC	Amerikan Numaralama Kuruluşu
UMF	Benzersiz Manuka Faktörü
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Kızılçam/Pinus brutia üzerinde çam pamuklu koşnili/Marchalina hellenica .....	2
Şekil 2.1 AB bal ihracat ve ithalat durumu .....	12
Şekil 2.2 Üretici ve tüketici bal fiyatları .....	14
Şekil 2.3 Barkod ve QR kod kıyaslaması.....	28
Şekil 4.1 İşletme bazında kovan sayıları.....	51
Şekil 5.1 Üreticilerin arı yetiştiriciliğine ilişkin bilgi kaynakları.....	67
Şekil 5.2 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği yapma şekli.....	68
Şekil 5.3 Gezginci arı yetiştiriciliği göç haritası.....	69
Şekil 5.4 İşletme bazında koloni sayısı .....	71
Şekil 5.5 İşletmelerde kullanılan arı ırkı .....	75
Şekil 5.6 Arı yetiştiricileri koloni besleme durumu .....	76
Şekil 5.7 Etkenine göre arı hastalık ve zararlılarıyla mücadele yöntemleri.....	80
Şekil 5.8 Arı yetiştiricilerinin ilaç kullanım tercihi (%).....	85
Şekil 5.9 İncelenen işletmelerde üretim çeşitliliği .....	88
Şekil 5.10 İncelenen işletmelerde kovan başına değişken masrafları .....	101
Şekil 5.11 İncelenen işletmelerde kovan başına sabit masraflar.....	102
Şekil 5.12 Arı yetiştiricilerinin ambalaj tercihi.....	111
Şekil 5.13 Çam balı satış kanalları .....	113
Şekil 5.14 Bal ve diğer arı ürünleri satışında bal alıcılarının dikkat ettiği kriterler.....	127
Şekil 5.15 Bal ihracatında yaşanan sorunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında arı yetiştiricisi görüşleri.....	128
Şekil 5.16 Arı yetiştiricilerinin karşılaştıkları başlıca sorunlar.....	131
Şekil 5.17 Arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden beklentileri .....	133
Şekil 5.18 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği faaliyetinin karlılık durumu.....	134
Şekil 5.19 Çam balı üretimini etkileyen faktörlere karşı alınan önlemler .....	135
Şekil 6.1 Ürün ticari numara oluşturma örneği .....	158
Şekil 6.2 Kovandan sofraya izlenen çam balı .....	164
Şekil 6.3 Barkod metni.....	166
Şekil 6.4 Yenezelanda Airborne Honey barkod örneği .....	167

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Dünya genelinde ülkelere göre bal ithalat sıralaması (2022).....	10
Çizelge 2.2 Dünya genelinde ülkelere göre bal ihracat sıralaması (2022).....	11
Çizelge 2.3 Türkiye’de illere göre arı yetiştiriciliği durumu (2022).....	13
Çizelge 2.4 Türkiye bal ithalat ve ihracatı.....	15
Çizelge 2.5 Türkiye 2023 yılı petek bal ve süzme bal ihracatı (kg).....	15
Çizelge 4.1 Kovan sayısına göre işletme grupları.....	51
Çizelge 4.2 Çam balı üreten işletmelerinin ilçelere göre dağılımı.....	52
Çizelge 4.3 Çam balı maliyeti hesaplanmasında faktörler ve açıklamalar.....	55
Çizelge 4.4 Çam balına ilişkin ekonomik göstergeler ve açıklamalar.....	56
Çizelge 5.1 Arı yetiştiricilik faaliyetinde ortalama yaş, eğitim durumu ve deneyim (yıl).....	57
Çizelge 5.2 Arı yetiştiricilerinin yaş ve eğitim gruplarına göre dağılımı.....	58
Çizelge 5.3 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliği yapma şekilleri ve yaş durumu (yıl).....	59
Çizelge 5.4 Arı yetiştiricilik faaliyetinde ortalama deneyim süresi.....	60
Çizelge 5.5 İşletme büyüklük gruplarına göre hane kişi sayısı durumu.....	60
Çizelge 5.6 İncelenen işletmelerde tarımsal faaliyet durumu.....	61
Çizelge 5.7 Arı yetiştiricilik faaliyetini yapıldığı arazinin mülkiyet durumu.....	62
Çizelge 5.8 Arı yetiştiricilerinin işletme gruplarına göre üretim çeşitlilikleri.....	62
Çizelge 5.9 Arı yetiştiricilerinin işletme gruplarına göre meslek durumu.....	63
Çizelge 5.10 İşletmelerin arı yetiştiriciliğine başlama nedenleri.....	65
Çizelge 5.11 Üreticilerin arı yetiştiriciliğine ilişkin bilgi kaynakları.....	66
Çizelge 5.12 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliği hakkında bilgi kaynaklarını yeterli bulma durumu.....	67
Çizelge 5.13 İncelenen işletmelerde kovan varlığına göre arı yetiştiriciliği yapma şekli.....	69
Çizelge 5.14 İncelenen işletmelerde işletme gruplarına göre kovan sayıları.....	70
Çizelge 5.15 İncelenen işletmelerde işletme gruplarına göre kovanın ekonomik ömrü.....	71
Çizelge 5.16 İşletme gruplarına göre koloni varlığı.....	72
Çizelge 5.17 Arı yetiştiricilerinin temel petek kullanım durumları.....	72
Çizelge 5.18 Arı yetiştiricilerinin temel petek değiştirme süreleri.....	73
Çizelge 5.19 Arı yetiştiricilerinin ana arı üretim durumu.....	73
Çizelge 5.20 İşletme gruplarına göre ortalama ana arı değişim süresi.....	74

Çizelge 5.21 İşletme gruplarına göre çam balı üretiminde kullanılan arı ırkları .....	75
Çizelge 5.22 Arı yetiştiricilerinin koloni besleme durumu .....	77
Çizelge 5.23 Kovan varlığına göre incelenen işletmelerde besin verme zamanı.....	78
Çizelge 5.24 Arı yetiştiricilerinin mevsimlere göre ilaçlama yapma durumları.....	79
Çizelge 5.25 Arı yetiştiricilik sistemine göre arı yetiştiricilerinin ortalama yaş ve deneyimleri.....	79
Çizelge 5.26 İncelenen işletmelerde arı hastalık ve zararlılarına karşı yapılan uygulamalar.....	81
Çizelge 5.27 Nosema zararlısına karşı yapılan uygulamalar .....	82
Çizelge 5.28 Amerikan yavru çürüklüğüne karşı yapılan uygulamalar.....	83
Çizelge 5.29 Avrupa yavru çürüklüğüne karşı yapılan uygulamalar.....	84
Çizelge 5.30 Kireç hastalığına karşı yapılan uygulamalar.....	84
Çizelge 5.31 İncelenen işletmelerde alet-makine varlığına sahip olma durumu .....	86
Çizelge 5.32 İşletme gruplarına göre üretim çeşitliliği.....	86
Çizelge 5.33 İncelenen işletmelerde üretimi yapılan arı yetiştiricilik ürünlerinin işletme büyüklüklerine göre dağılımı.....	89
Çizelge 5.34 İncelenen işletmelerde kovan başına ürünler ve verim.....	89
Çizelge 5.35 Üretim sezonunun durumuna göre çam balı verimi.....	90
Çizelge 5.36 Hasat sayılarına göre çam balı üretimi ve kovan başına verim .....	91
Çizelge 5.37 Hasat sayılarına göre toplam bal üretimi ve kovan başına verim .....	92
Çizelge 5.38 İşletme gruplarına göre toplam üretim değeri.....	93
Çizelge 5.39 İşletme gruplarına göre kovan başına üretim değeri.....	95
Çizelge 5.40 Çam balı ve diğer ürünlere ilişkin arı yetiştiricisi fiyatları.....	97
Çizelge 5.41 Çam balı beklenen fiyat karşılaştırması.....	98
Çizelge 5.42 İşletme gruplarına göre toplam çam balı üretim masrafları (TL) .....	100
Çizelge 5.43 İşletme gruplarına göre kovan başına çam balı üretim masrafları (TL) ..	104
Çizelge 5.44 İncelenen işletmelerde kovan başına yıllık faaliyet sonuçları .....	106
Çizelge 5.45 İncelenen işletmelerde 1 kg çam balı üretim maliyeti .....	107
Çizelge 5.46 İncelenen işletmelerde balın süzüldüğü yer.....	108
Çizelge 5.47 İncelenen işletmelerde balın nasıl süzüldüğü konusunda arı yetiştiricilerinin görüşleri .....	108
Çizelge 5.48 Balın süzüldüğü kap konusunda arı yetiştiricisi görüşleri .....	109
Çizelge 5.49 Satılana kadar balın depolanması konusunda arı yetiştiricisi görüşleri ...	109
Çizelge 5.50 Balın depolandığı yerde havalandırma ve ısı kontrol sistemi varlığı .....	110
Çizelge 5.51 Satışa kadar çam balını depolama süresi .....	110

Çizelge 5.52 İncelenen işletmelerde çam balında ambalaj tercih durumu.....	111
Çizelge 5.53 Tercih edilen ambalajın toplam ürün içerisindeki durumu.....	111
Çizelge 5.54 Tercih edilen ambalajın arı yetiştiricisinin satışları içerisindeki durumu .....	112
Çizelge 5.55 İncelenen işletmelerde satış kanalları .....	112
Çizelge 5.56 Çam balı satış kanallarının toplam üretim miktarı içerisindeki durumu..	113
Çizelge 5.57 Çam balı satış kanallarının toplam satışlar içerisindeki durumu .....	114
Çizelge 5.58 Arı yetiştiricilerinin çam balı satışını kendi markası altında satma durumu .....	115
Çizelge 5.59 İncelenen işletmelerde kayıt tutma durumları.....	116
Çizelge 5.60 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin tanımlama amacıyla verileri kayıt altına alma durumu.....	116
Çizelge 5.61 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin ürün açıklamasını içeren etiket vb. uygulama durumu.....	117
Çizelge 5.62 Ürünlerin sipariş hazırlama, teslim tarihi, nakliye vb. bilgileri kayıt altına alma durumu.....	117
Çizelge 5.63 İncelenen işletmelerde çam balında kalıntı riskinin önlenmesine yönelik görüşler.....	118
Çizelge 5.64 İncelenen işletmelerde ürünler için laboratuvar analizi yaptırma durumu .....	119
Çizelge 5.65 İncelenen işletmelerde ürünler için yapılan analizler .....	120
Çizelge 5.66 İncelenen işletmelerde çam balının nem içeriğinin kontrolü .....	121
Çizelge 5.67 İncelenen işletmelerde çam balının nem içeriği kontrol zamanı .....	121
Çizelge 5.68 İncelenen işletmelerde refraktometre kullanım durumu .....	122
Çizelge 5.69 İncelenen işletmelerde bala satış öncesi ısı işlem uygulama durumu.....	123
Çizelge 5.70 İncelenen işletmelerde bala satış öncesi uygulanan sıcaklıklar .....	123
Çizelge 5.71 İncelenen işletmelerde temel petekleri koruma durumu.....	125
Çizelge 5.72 İncelenen işletmelerde üretimde miktar veya kalitenin önemi hakkında görüşler.....	126
Çizelge 5.73 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin üretimde verim ve kaliteyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri .....	126
Çizelge 6.1 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin çam balını sattığı tedarikçiye satış için hazırlaması gereken tablo örneği .....	162

## 1. GİRİŞ

Basra böceği çam balı üretiminde önemli bir faktördür. Türkiye, Yunanistan ve İtalya'nın Ischia adasından doğal olarak yayılmaktadır (Bacandritsos vd. 2004; Hatjina ve Bouga, 2009). Türkiye'de ise başlıca, Akdeniz ikliminin görüldüğü, Antalya'nın Kaş ilçesinden başlamak üzere Ege bölgesindeki Muğla, Aydın, İzmir, Balıkesir illerinin tüm kıyılarında, Marmara bölgesinden Çanakkale, Bursa, İstanbul'dan başka Bozcaada ve Gökçeada gibi adalarda yaygın olduğu saptanmıştır (Ülgentürk vd. 2012, Ülgentürk vd. 2013).

Çam Pamuklu Koşnili (*Marchalina hellenica*), Kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçları üzerinde yaşamaktadır. Mart ortasından itibaren çam ağaçlarında görülmeye başlar ve her yıl bir nesil üremektedir (Şekil 1.1). Böcek ağaç kabuklarının altında ve küçük oyuklarda salgıladığı pamuk benzeri örtü ile kendini saklamaktadır (Çınar 2010). Hortumlarını kızılçam ağacının iletim demetlerine sokarak beslenen çam pamuklu koşnili, protein ihtiyacını karşılamak için daha fazla özsuyu emer ve fazla gelen karbonhidratı vücudundan dışarıya ifraz eder. Kızılçam ağacının iletim demetlerindeki özsuyun %80'i şeker, az bir kısmı da proteinden oluşmaktadır (Gürkan ve Boşgelmez 1989). Çam balının kaynağını, koşnilin vücudundan dışarı attığı pembe renkteki bal şebnemi oluşturmaktadır. Bal arıları tarafından toplanarak kovanlara taşınan bal şebnemi, bal arılarının vücutlarında enzimlerle reaksiyona girerek çam balı elde edilir (TAGEM 2020). Çam balı, *Marchalina hellenica* Genn./ Basra böceği'nden elde edilen önemli bir kereste dışı orman ürünüdür. Çam balının esasını çam pamuklu koşnilinin salgıladığı bal özü oluşturmaktadır (Arslan 2019).

Çam balı kendine has kokusu, kimyasal ve tat özellikleri nedeniyle diğer ballardan ayrılmaktadır. Yoğun kıvamı, yüksek mineral içeriği, düşük tatlılık oranı, geç donma ve kristalize olması nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir (Avcı ve Korkmaz 2016). Türkiyede çam balı üretimi, ağustos ayı başlarında başlayıp kıyı kesimlerinde nisan ayı sonuna kadar, yüksek bölgelerde ise mayıs ayı ortasına kadar sürmektedir. Ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında yoğun çam balı üretimi gerçekleştiğinden dolayı kış aylarında da bal akımının devam ettiği belirlenmiştir (MAYBİR 2022).



a) Bal Şebnemi

b) *Marchalina hellenica* nimfleri

Şekil 1.1 Kızılçam/*Pinus brutia* üzerinde çam pamuklu koşnili/*Marchalina hellenica* (Anonim 2024e)

Çam balının üretimi için sadece çam ormanlarının varlığı yeterli olmayıp, aynı zamanda bu ağaçların üzerinde *Marchalina hellenica*'nın da yaşaması gereklidir. Doğal olarak Türkiye ve Yunanistan'da yayılış gösteren *Marchalina hellenica* dünya genelinde çok sınırlı alanda bulunmaktadır. Türkiye'de çoğunlukla *Pinus brutia*'dan beslenen çam pamuklu koşnili, Yunanistan'da ise *P. halepensis*'te beslenmektedir (Avcı ve Korkmaz 2016).

Dünyada üretilen çam balı yaklaşık %90'ı Türkiye'de üretilmekte ve bu üretimin yaklaşık %80'i Muğla ilinde gerçekleştirilmektedir (Çınar ve Ekşi 2012). Çam balının Türkiye'deki toplam bal üretimi içerisindeki payı %25-30 civarındadır (yaklaşık 30.000 ton). Çam balı 60.000 hektarlık kızılçam ormanlarında üretilir (TÜİK 2022). Kalitesi, aroması ve içerdiği besin maddeleriyle Türkiye'de üretilen çam balının büyük bir kısmı Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilmektedir (MAYBİR 2022).

Türk Gıda Kodeksine göre arıların kullandığı kaynak nedeniyle salgı balı olarak sınıflandırılan çam balı, kalite özellikleri ve aroması nedeniyle çoğunluğu Avrupa Birliği (AB) ülkeleri başta olmak üzere dünyaya geneline ihraç edilmektedir. Türkiye'nin toplam doğal bal ihracatı içerisinde en yüksek payına çam balı sahiptir. Çam balında ülkemizin sahip olduğu avantajlar nedeniyle önemli düzenlemeler bulunmakta ve bu düzenlemelerin kapsamının genişletilmesi için çalışmalar yürütülmektedir.

Çam balının doğru tanımlanması, nitelikleri ve bala uygulanan işlemlerle ilgili en kapsamlı mevzuat, 22 Nisan 2020 tarih ve 31107 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren 2020/7 numaralı Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'dir (Anonim 2020). Tebliğde, çam balının uygun üretim teknikleri ve hijyenik koşullarda üretimi, sağımı, depolanması, nakledilmesi ve piyasaya sunulması aşamalarında sağlanması gereken koşullar ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Ayrıca tebliğde balda olması gereken özelliklerin sınır değerleri belirtilerek açıklanmış ve böylece sektörü oluşturan paydaşların doğru bilgilendirilmesine olanak tanınmıştır. Doğal özelliklerin üretim üzerindeki önemli etkisi ve Türk Çam Balının dünya genelindeki ünü nedeniyle çam balının diğer ballardan ayrılmasına neden olmuştur. Çam balının ayırt edici özellikleri nedeniyle ürün haklarının korunması için 30 Mayıs 2022 tarihinde Türk Patent ve Marka Kurumu'na coğrafi işaret başvurusu yapılmıştır. Türk Çam Balının coğrafi işaret tescil sürecinin tamamlanmasıyla uluslararası korunması çalışmalarının da başlatılması beklenmektedir. Tescil edilen Türk Çam Balına ait coğrafi işaret sicil belgesinde, ürünün tanımı ile birlikte fiziksel, kimyasal ve duyuşsal olarak diğer ballardan ayırıcı nitelikleri ayrıntılı bir şekilde belirtilmiş ve üretildiği coğrafi alan ile bağlantısı açıklanmıştır.

## **1.1 Çalışmanın Önemi**

Son yıllarda, izlenebilirlik sistemleri, işletmeler ve politika yapıcılar için gıda güvenliği ve kalitesini sağlamada önemli bir konu haline gelmiştir. Coğrafi işaret, organik ya da iyi tarım uygulamaları üretim yöntemlerinden herhangi biri ile üretilen çam balı için etkin bir izlenebilirlik sistemi, çam balı üretiminde yer alan tüm bileşenlerin (girdiler, birim ve partiler) tanımlanmasının yanısıra bunların nereden, ne zaman ve nereye hareket ettiklerine ilişkin bilginin toplanması ve saklanmasını gerektirmektedir. İzlenebilir bir sistem, bu verileri birbiri ile ilişkilendirecek bir yapı kurulmayı içerir. Resmi kontroller açısından öneminin yanısıra izlenebilirlik, küresel gıda ticaretinin de yönlendirici uluslararası belgelendirme faaliyetleri ve ülkemizdeki gıda ticaretinin sağlıklı işleyişi açısından da oldukça önemlidir.

Çam balında izlenebilirlik, üretimden dağıtıma kadar olan tüm aşamaları kapsar, ihracat dahil olmak üzere birincil üretimden nihai tüketiciye satışa kadar olan süreçlerin

tamamını içerir. Böylece, izlenebilirlik insan sağlığını maksimum düzeyde korur. am balında üretici örgütlenmesi yoluyla tanıtım, markalaşma ve pazarlama iyileştirme çalışmaları yürütülerek ürün değerinin artırılması ve uluslararası pazarlarda hak ettiği değerde ticarete konu olmasının sağlanması, ekonomiye kazandırılması ve katma değerli üretimi ile pazar çeşitliliğinin artırılması büyük önem taşır. Ancak am balının ulusal ve uluslararası ticarete konu olabilmesi, sürdürülebilir kalite ve iyileştirme çalışmalarıyla, özellikle gıda güvenliği, izlenebilirlik ve standardizasyonun sağlanmasıyla mümkün olacaktır.

Günümüzde insan sağlığı ön plandadır ve bu nedenle gıda güvenliği, kamuoyunun gündeminde önemli bir yer bulmaktadır. Gıda güvenliğini sağlama çalışmaları, tarım ve gıda sektöründe “izlenebilirlik” odaklı çalışmalarla sağlanabilmektedir. İzlenebilirlik sayesinde, insan sağlığına zararlı bir madde içeren ürünün tespit edilmesi halinde hangi ülkeden, hangi ihracatçı firma aracılığıyla ve hangi üreticinin hangi tarlasından geldiği kolayca belirlenebilmektedir. AB Hukuku çerçevesinde, AB Genel Gıda Yasası, AB Parlamento ve Konseyi’nin 28 Ocak 2002 tarih 178/2002 sayılı tüzüğünde izlenebilirlik kriterleri detaylarıyla açıklanmaktadır. Ayrıca, ilgili tüzük gıda ve tarım ürünlerinin üretimine ve denetlenmesine ilişkin bütün çerçeveleri çizirken gıda tedarik zincirlerinde “İzlenebilirlik Sisteminin” tesis edilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu tüzük AB’nin büyük oranda ithalat yaptığı ülkemiz açısından da oldukça önemlidir, çünkü AB Gıda Yasası şartlarına uymayan hiçbir tarım ve gıda ürünü, 1 Ocak 2005 tarihi itibariyle AB sınırları içerisine kabul edilmeyecektir. AB’ne uyum çerçevesinde Türkiye’de de, 13 Haziran 2010 tarihinde yürürlüğe konulan 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile gıda işletmelerine iç piyasada da izlenebilirliğin sağlanmasını zorunlu kılınmıştır (Anonim 2010).

Güvenli gıdaya artan tüketici talebi ve ulusal/uluslararası yasalarla belirlenen çerçeve nedeniyle tedarik zincirinin tamamında tam ve güvenilir bir izlenebilirlik sisteminin uygulanması gerekmektedir. Gıda üreten şirketler için bir tarım veya gıda ürününün geçmişini izleme, tedarik zinciri boyunca değişen aktörlerle ilgili tüm bilgileri kesin ve resmi bir şekilde toplama, belgeleme ve kayıt altında tutma zorunluluktur. Bu gereklilik, yasal düzenlemelere uyum, uluslararası standartlar ve sertifikasyon gereksinimleri,

ürünün kökeni, kimliği ve kalitesinin kanıtlanması ve en önemlisi de olası salgınların yayılmasına karşı etkili acil müdahale yöntemlerinin geliştirilmesi gibi birçok nedenden kaynaklanmaktadır (Dabbene vd. 2014, Yılmaz ve Yılmaz 2017). Çok çeşitli izlenebilirlik sistemleri bulunmasına rağmen, Birleşmiş Milletler (BM) tarafından da tavsiye edilen ve dünyada geçerliliği olan, uluslararası ölçekte bilgi standartları belirleyen tek izlenebilirlik standardı, uluslararası mal numara birliği tarafından oluşturulan EAN-UCC sistemidir (TOBB 2024). EAN-UCC Sistem standartları, elektronik izleme ve takip sistemleri aracılığıyla (ürün tanımı, sertifikalar, lokasyon ve lojistik vb.) uygulanmaktadır. Bu çalışmada, Çanakkale’de üretilen çam balı üretimi için gereken tüm girdiler, bütün üretim birimleri ve partiler titizlikle tanımlanmaktadır. Böylece çam balının nereden geldiği, ne zaman üretildiği ve nereye hareket ettiğine dair önemli bilgilerin toplanması ile bu verilerin birbiriyle ilişkilendirilerek saklanmasını sağlayan izlenebilir bir sistem kurgulanmaktadır. Bu sayede, Çanakkale’de üretilen çam balının, üstün kalite standartlarına sahip hale getirilmesi ve piyasalarda hak ettiği değerden yer alması hedeflenmektedir.

Türkiye bal üretimi 2022 yılında 118.297 ton düzeyindedir (TÜİK 2023). Türkiye, dünya çam balı üretiminin %92’sini gerçekleştirmektedir ve dünyada çam balı üretiminde en büyük üretici konumundadır. Türkiye’de çam balı üretiminin büyük çoğunluğu da (%75-80) Muğla’daki kızılçam ormanlarından sağlanmaktadır (Avcı ve Korkmaz 2016). Muğla kadar yaygın olmamakla birlikte İzmir, Aydın, Manisa, Balıkesir, Antalya, Edirne, Burdur, Denizli ve Çanakkale illerinde de çam balı üretimi yapılmaktadır. Türkiye’de üretilen toplam bal üretimi içerisinde çam balının oranı ise %25-30 civarındadır. Türkiye’den ihraç edilen balın yaklaşık %90-95’i ise çam balından oluşmaktadır (TEPGE 2022). 2022 verilerine göre Türkiye’de 95.386 arı yetiştiriciliği faaliyetine devam eden işletme bulunmaktadır. Kovan varlığı dikkate alındığında, Türkiye toplam 8.734.938 adet yeni kovan ve 249.738 adet eski kovan varlığına sahiptir (TÜİK 2023).

Tez çalışmasında, dünya toplam çam balı üretiminde büyük paya sahip olan Türkiye’de, çam balında izlenebilir sistem kurulması amacıyla bir yapı kurgulanmıştır. Bu bağlamda, aktif bir üretici örgütü olarak faaliyette bulunan Çanakkale İli Arı

Yetiştiriciler Birliğinin faaliyet ve etkinliği değerlendirilmiştir. Çanakkale ili araştırma alanı olarak seçilmiştir. Çanakkale, Türkiye’de arı yetiştiriciliği faaliyetinde bulunan işletme sayısının %1,8’ini oluşturmaktadır (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2023). Özellikle Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliğinin çam balı üretim alanlarını kapsayacak biçimde ürün izlenebilirliğinde önemli olan organik ve iyi tarım sertifikasyonu, coğrafi işaret çalışmaları ile ürünün desteklenmesinde rekabet üstünlüğü yaratacak ve daha iyi bir pazarlama sistemini ortaya çıkartacak konular önemli olarak görülmektedir.

## **1.2 Çalışmanın Amacı**

Türkiye’de arı yetiştiriciliği neredeyse her bölgede kuşaklar boyunca gerçekleştirilen geleneksel bir faaliyettir. Bal, insan sağlığı ve beslenmesi açısından son derece kıymetli olup, arı yetiştiriciliği faaliyetinin önemli bir ürünüdür. Balın yanı sıra arı yetiştiriciliği faaliyetinin bal mumu, polen, arı sütü, arı zehiri ve propolis gibi diğer ticari arı ürünleri, hem ulusal hem de uluslararası pazarlarda önemli bir yer bulmakta ve ülke ekonomisine ciddi katkılar sağlamaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu doğal bitki çeşitliliği, ülkemizi dünyada nadir bulunan coğrafyalardan birisi haline getirmiştir. Anadolu’nun birçok bölgesinde farklı iklim geçişlerinin yaşanması, endemik bitki bakımından da zengin olmasına sebep olmaktadır. Ülkemizdeki bitki coğrafyası, nektar kaynaklarının çeşitliliğini sağlayarak biyoçeşitliliği desteklemektedir. Türkiye’nin sahip olduğu bu zenginlik ve çeşitlilik, ülkemizi dünyanın önde gelen bal üretici ülkelerden biri yapmaktadır.

Bal ve bal ürünleri, sadece beslenme için değil, aynı zamanda bir sektör olarak ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Arı yetiştiriciliği, son yıllarda dünya genelinde yaygın olarak yapılan tarımsal faaliyetlerden biridir. Türkiye İstatistik Kurumu’nun 2021 verilerine göre, dünya genelinde üretilen balın yaklaşık %30’u ticarete konu olmuştur ve toplam bal ihracatının %66’sı, dünyadaki yaklaşık 20 bal üreticisi ülke tarafından gerçekleştirilmiştir. AB ve Türkiye dünya bal üretiminde Çin’den sonra gelmektedir. AB, dünyanın en büyük bal ithalatçılarından biri olmasının yanı sıra, uluslararası piyasalara yüksek kaliteli bal ihraç etmektedir. AB’de balların uzun süredir

coğrafi işaret sistemi ile korunması ve bal sektörünün izlenebilirlik gibi sistemli uygulamalarla desteklenmesi, AB'nin bal üretim ve ticaretindeki yüksek kalitede bal ihraç etme başarısında oldukça etkilidir. Türkiye dünya bal üretim miktarı, çeşitliliği ve coğrafi işaretli ürünleriyle üstün bir konumda bulunurken, coğrafi işaret sistemi ve izlenebilirlik gibi uygulamaların yeterince yapılamaması vb. nedenlerle uluslararası piyasalarda yeterince söz sahibi olamamıştır.

Türkiye'de üretilen çok çeşitli ballar içerisinde en fazla ihracat potansiyeline sahip olan ballardan biri de çam balıdır. Çam balının dünya genelinde çok nadir üretilmesinin yanı sıra çok özel doğal koşullarda üretilebiliyor olması, nektar ballardan farklı olarak salgı balı olması, mineral maddelerce yüksek bir değere sahip olması, yüksek antioksidan aktivitesi vb. özellikler, söz konusu ihracat potansiyelini yaratan temel unsurlardır. Türkiye çam balı üretiminin yapıldığı çok az sayıdaki ülkelerden biridir. Çam balı ihracatında ise neredeyse tekel konumundadır.

Küresel düzeyde son yıllarda yaşanan iklim değişikliği başta olmak üzere korona virüs pandemisi süreci ve etkileri tüm dünyada hissedilen Rusya-Ukrayna savaşı gibi nedenler tarımsal emtia piyasasında alıcı ve satıcıları giderek artan düzeylerde fiyat riski ile karşı karşıya bırakmıştır. Dolayısıyla çam balı piyasasında gittikçe artan fiyat dalgalanmaları ve belirsizlik nedenlerini en aza indirerek riskin azaltılması, geleceğe yönelik öngörülerde bulunulmasına imkan tanınması ve piyasa dengesinin oluşturulması gerekmektedir (Göksu 2022). Türkiye'nin dünya çam balı üretiminde yaklaşık %90'lık paya sahip olması, ülkemize önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu araştırma, kalite sınıflaması yapılabilen çam balı ürününün izlenebilirliğini standardize ederek, Türkiye'nin çam balı üretim üstünlüğünü uluslararası piyasalarda daha rekabetçi ve verimli bir yapıya dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

Çam balının yüksek katma değerli ürüne dönüşerek uluslararası pazarlarda hak ettiği değeri bulabilmesi için ürün kalitesinin belli bir standartta olması gerekmektedir. Doğal özelliklerin üretim üzerindeki önemli etkisi ve Türk Çam Balının dünya genelindeki ünü, ülkemizde üretilen çam balının önemli bir coğrafi işaret adayı ürün olmasını sağlamıştır. Türk Çam Balının coğrafi işaret başvurusu 30 Mayıs 2022 tarihinde Türk

Patent ve Marka Kurumu'na yapılmıştır. Coğrafi işaret tescil sürecinin tamamlanmasının ardından, Türk Çam Balı resmi olarak korunmuş olacaktır. Türk Çam Balının iyi kurulmuş izlenebilir bir sistem ile kalitesinin garanti altına alınması kritik bir öneme sahiptir. Çam balı üretimi, iyi modellenmiş bir izlenebilirlik sistemiyle geliştirilerek farklılaştırıldığında, önemli bir marka değerine sahip kimliği ile uluslararası pazarlarda Yeni Zelanda Manuka Balı ve sarı altın olarak bilinen Yemen Sedir Balı gibi kendine güçlü bir yer edinecektir.

Herhangi bir kökenle ilişkilendirilen bir ürün için sürdürülebilir bir coğrafi işaret sürecinin uygulanması, belirli yerel kaynaklara dayalı ve bir dizi kuralları içeren bir uygulama kodunun oluşturulması ve coğrafi işaretin yönetimi için uygun bir organizasyonun kurulmasını gerektirir. Bu organizasyon, yerel koşullara uygun ve coğrafi işaret stratejisini kapsayan bir sistem yönetimi oluşturabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Coğrafi işaretle korumada yasal koruma elde etmek tek başına ana amaç değildir, ancak genel olarak kârlı ve sürdürülebilir bir sistem oluşturmanın bir adımı olan kalite döngüsünün mümkün bir adımıdır (Emilie vd. 2010). Bu bakımdan değerlendirildiğinde, çam balı üretim ve pazarlaması üzerinde izlenebilirlik uygulamaları temelinde coğrafi işaret sistemi ile korumanın büyük bir önemi vardır. Çam balı için gıda güvenilirliği ve orijinin garanti edilmesine ve değer zincirindeki tüm hareketlerin hızlı bir şekilde izlenebilmesine bu sistemlerle imkân sağlanabilecektir. Söz konusu çalışmada Türk Çam Balının dünya piyasalarında hak ettiği değerden yer bulabilmesi için, tüm değer zincirinin yapısal analizinin yapılarak izlenebilir bir sistemin kurulması ve bu sistemin uygulanmasının kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşmada, çam balının üretim ve pazarlama sürecindeki durumu, gelişimi, bunun yanı sıra piyasalarda yer alan paydaşların analizi ve sorunları dikkate alınarak izlenebilir bir sistemin kurulmasına yönelik çalışmaların araştırılması amaçlanmaktadır.

## 2. ÇAM BALI ve İZLENEBİLİRLİKLE İLGİLİ KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Dünya ve Türkiye’de Arı Yetiştiriciliğinin Genel Durumu

#### 2.1.1 Dünyada arı yetiştiriciliğinin genel durumu

FAO istatistik ofisi verilerine göre, 2022 yılında dünya genelinde yaklaşık 1,8 milyon ton bal üretilmiştir. 2022 yılı dünya bal üretiminin %25,2’lik paya sahip olan Çin, 462 bin ton üretimi ile ilk sırada yer almıştır. Türkiye ise %6,5’luk pay ve 118 bin ton üretim ile ikinci sırada, %4,3’lük pay ve 79 bin ton üretimi ile İran üçüncü sıradadır. 2022 yılında bal üretim miktarı Çin’de %2,3 oranında azalırken, İran’da %2,6 oranında ve Türkiye’de ise %22,8 oranında artmıştır. 2022 yılında dünyada ortalama kovan başına verim yaklaşık 18,1 kg olmuştur. Bu verim, bir önceki yıla göre %1,3 artış göstermiştir. Dünya kovan sayısında lider olan Hindistan’da kovan başına bal verimi 5,9 kg iken, ikinci sırada yer alan Çin’de 49,9 kg ve üçüncü sırada bulunan Türkiye’de ise 13,2 kg olarak gerçekleşmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın 2024 yılı arıcılık ürün raporuna göre, Türkiye’deki arı yetiştiriciliği potansiyelinin tam olarak değerlendirilememesinin başlıca nedenleri arasında iklimsel olumsuzluklar, arıların beslenmesiyle ilgili yetersizlikler ve teknik bilgi eksiklikleri bulunmaktadır. Bu sorunlar, bal veriminin düşük olmasına neden olmaktadır. Ayrıca, küresel iklim değişikliği nedeniyle artan orman yangınları, özellikle çam balı üretimi için kritik öneme sahip olan koşnil böceklerinin popülasyonunu azaltmıştır.

Uluslararası Ticaret Merkezi/Trade Map’in 2022 verilerine göre dünya genelinde ithalat değeri 2,80 milyar dolar olarak gerçekleşen bal ithalat miktarı toplam 704.358 ton olarak kaydedilmiştir. 2022 yılında, dünya bal ithalatının %28,35’ini oluşturan 205 bin ton ile ABD en büyük ithalatçı olmuştur. Onu sırasıyla Almanya (%10,79), Japonya (%6,03), Fransa (%5,01) ve Birleşik Krallık (%4,55) takip etmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Dünya genelinde ülkelere göre bal ithalat sıralaması (2022)

Ülkeler	İthalat değeri (1000\$)	İthalat miktarı (ton)	Birim fiyat (\$/kg)	Dünya ithalatındaki payı (%)
ABD	794.278	205.156	3,87	28,35
Almanya	302.229	75.091	4,02	10,79
Japonya	168.882	47.381	3,56	6,03
Fransa	140.321	35.506	3,95	5,01
Birleşik Krallık	127.565	51.912	2,46	4,55
İtalya	106.151	26.517	4,00	3,79
Belçika	102.498	39.756	2,58	3,66
İspanya	89.601	-	-	0,32
Suudi Arabistan	84.626	21.433	3,95	3,02
Polonya	71.693	31.769	2,26	2,56
Çin	71.382	3.736	19,11	2,55
Hollanda	65.341	17.423	3,75	2,33
Kanada	56.854	10.566	5,38	2,03
Dünya	2.801.736	743.116	3,77	100

Kaynak: Trade Map 2024

2022 yılında dünya bal ihracat miktarı 757.210 ton olarak gerçekleşmiş ve ihracat değeri ise 2,69 milyar dolara ulaşmıştır. Çin dünya bal ihracatından %1,32 pay alarak ilk sıraya yerleşmiş ve bunu Yeni Zelanda %9,91'lik pay ile ikinci sırada izlemiştir. İthalat birim fiyatını (22,61\$/kg) en yüksek düzeyde gerçekleştiren Yeni Zelanda olmuştur (Trade Map 2024). Ülkelerin ihracat miktarları incelendiğinde, Yeni Zelanda'nın 11.795 ton bal ihraç ederek birçok ülkeden daha az bal üretimine rağmen daha fazla kazandığı belirlenmiştir. Yeni Zelanda, balını kilogram başına 22,61 \$ birim fiyatla satarak, en yüksek ihracat değerine sahip ülke olmuştur. Dünya bal üretiminde ikinci sırada yer alan Türkiye ise 2022 yılında 17.248 ton bal ihraç etmiş ve 46.275 milyon dolar ihracat değeri ile 16. sırada yer almıştır (Çizelge 2.2). Türkiye'nin arı yetiştirici sayısı, kovan varlığı, bal üretim miktarı ve nüfus rakamları açısından Yeni Zelanda'nın birkaç katı olduğu ancak asıl gösterge olabilecek kovan başına bal verimi, kişi başı tüketim gibi bağıl oranlarda ve ihracat rakamlarında ise geride kaldığı görülmektedir (Sinan vd. 2020).

Çizelge 2.2 Dünya genelinde ülkelere göre bal ihracat sıralaması (2022)

Ülkeler	İhracat değeri (1.000\$)	İhracat miktarı (ton)	Birim fiyat (\$/kg)	Dünya ihracatındaki payı (%)
Çin	277.671	156.002	1,78	10,32
Yeni Zelanda	266.731	11.795	22,61	9,91
Arjantin	229.547	67.380	3,41	8,53
Hindistan	229.261	86.183	2,66	8,52
Ukrayna	137.945	48.372	2,85	5,13
Brezilya	137.901	36.886	3,74	5,12
Almanya	137.274	27.151	5,06	5,10
İspanya	117.525	27.869	4,22	4,37
Meksika	109.090	27.443	3,98	4,05
Belçika	94.215	32.021	2,94	3,50
Macaristan	83.354	15.920	5,24	3,10
Vietnam	60.587	15.313	3,96	2,25
Kanada	57.646	11.154	5,17	2,14
Polonya	52.995	15.036	3,53	1,97
Romanya	52.384	12.183	4,30	1,95
Türkiye	46.275	17.248	2,68	1,72
Dünya	2.690.665	757.210	3,55	100

Kaynak: Trade Map 2024

Ülkelerin ihracat miktarları incelendiğinde, Yeni Zelanda'nın 14.354 ton bal ihraç ederek birçok ülkeden daha az üretimle daha fazla kazandığı görülmekte olup bunun ana faktörü Manuka Balıdır. Manuka Balının hızla değer kazanarak dünyanın en pahalı balı haline gelmesinin altında yatan nedenler incelendiğinde, 2002 yılında sivil toplum örgütlerinin geliştirdiği Benzersiz Manuka Faktörü (Unique Manuca Factor-UMF) adıyla bilinen, saflığı ve kaliteyi garanti eden bir derecelendirme ve kontrol sisteminin öne çıktığı görülmektedir. Ayrıca Manuka Balı hakkında, uluslararası veri tabanlarında ciddi sayıda bilimsel makale yayınlanmıştır. Manuka Balının başarı hikâyesinin arkasındaki ana stratejiye bakıldığında manuka balı tanımlama sistemi ve uluslararası bilimsel yayın olmak üzere iki temel alanda bilinçli bir program yürütüldüğü görülmektedir (Arslan vd. 2020).

Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) verilerine göre 2021 yılında AB üyesi ülkeler, AB üyesi olmayan ülkelere 405,9 milyon Avro değerinde 173.400 ton ham bal ithal ederken, AB üyesi ülkeler AB dışına yalnızca 146,6 milyon Avro değerinde 25.500 ton bal ihraç

etmiştir. 2021 yılında, AB üyesi olmayan ülkelerden Almanya'ya 51.900 ton bal ithal edilmiştir. Böylece AB ülkelerinin en büyük bal ithalatçısı Almanya olmuştur (AB dışı bal ithalatının %30'u). Almanya'yı sırasıyla Polonya (32.200 ton, %19), Belçika (25.600 ton, %15), İspanya (14.500 ton, %8) ve Portekiz takip (7.100 ton, %4) etmiştir (Anonymous 2024e). AB'ne en çok ihracat yapan ülke olan Ukrayna'yı (53.800 ton veya toplam AB dışı bal ithalatının %31'i), Çin (48.000 ton, %28), Meksika (15.500 ton, %9), Arjantin (14.400 ton, %8) ve Brezilya (7.900 ton, %5) takip etmiştir (Şekil 2.1).

AB'nin Türkiye'den bal ithalatının çok geriden gelmesinin nedenleri çok iyi analiz edilmelidir. Ayrıca AB'ne bal ihracatı 28.11.2023 tarihli ve (AB) 2023/2652 sayılı Tüzük ile şarta bağlanmıştır. İlgili tüzüğe göre insan tüketimi için bal ve diğer arı yetiştiriciliği ürünleri, yalnızca AB'ye kayıtlı şirketler tarafından gönderilebilecektir. İlgili düzenlemede, bu tüzüğün yayımlandığı tarihten itibaren on iki aylık bir geçiş dönemi sonrasında yani 29 Kasım 2024'ten sonra AB'ne kayıtlı şirketler listesinde yer almayan şirketlerin ürünlerinin AB'ne girişine izin verilmeyeceği belirtilmiştir (Anonim 2024c). Bahse konu tüzükten anlaşılacağı üzere gıda güvenilirliği ve taşıma konusunda AB çok sıkı tedbirler uygulamaktadır. Avrupa Birliğine en çok ihracat yapan ülkeler sıralamasında Ukrayna, Çin, Meksika, Arjantin ve Brezilya'nın uluslararası ticarete konu olan bal ve diğer arı yetiştiriciliği ürünlerinin gerekli standartları taşıdığı bilinmektedir.



Şekil 2.1 AB bal ihracat ve ithalat durumu (Anonymous 2024d)

### 2.1.2 Türkiye’de arı yetiştiriciliğinin genel durumu

Türkiye’de arı yetiştiriciliği deniz seviyesinden yaylalara kadar hemen her yerde yapılabilen geleneksel bir tarımsal faaliyettir. Ancak son yıllarda yaşanan küresel iklim değişikliklerinin yanı sıra, yaşanan pandemi süreci vb. nedenlerle arı yetiştiriciliğinin gelişme hızı yavaşlamaktadır. Hem kovan hem de bal üretimi açısından dünyada önemli bir konuma sahip olan Türkiye’de, 2022 yılında toplam koloni sayısı 9 milyona ulaşmıştır. Ülkemizde 95.386 arı yetiştiriciliği işletmesi ve toplam 8.984.676 kovan bulunmaktadır. Kovan başına bal verimi, 2021 yılında 11 kg iken, 2022 yılında %16,67 oranında artarak 13,2 kg olmuştur. Türkiye’nin bal üretimi, bir önceki yıla göre %22,8 artış göstererek 2022 yılında 118 bin ton olarak gerçekleşmiştir. İl bazında bal üretimi açısından Türkiye’de 2022 yılında ilk sırada, toplam üretimin %16,1’ini gerçekleştiren Ordu yer almaktadır. Ordu’yu %10,7’lik payla Adana ve %5,6’lık payla Muğla takip etmektedir (TÜİK 2022). Bu tez çalışmasının yapıldığı Çanakkale ilindeki üretim, toplam üretimin %1,6’sını oluşturmaktadır (Çizelge 2.3).

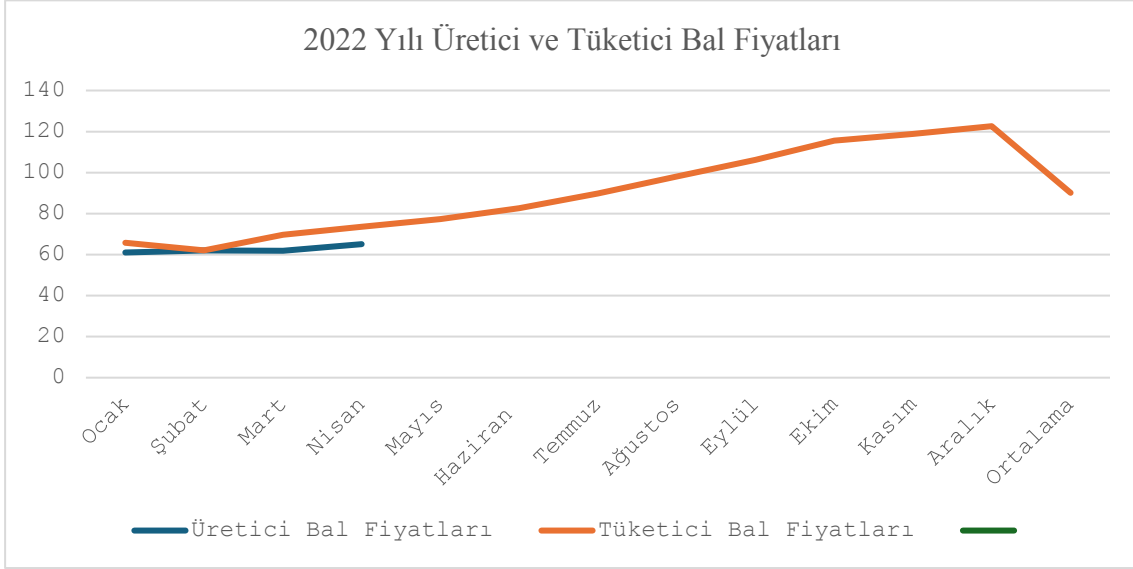
Çizelge 2.3 Türkiye’de illere göre arı yetiştiriciliği durumu (2022)

İl Adı	Arı yetiştiriciliği yapan işletme sayısı (adet)	Yeni kovan sayısı (adet)	Eski kovan sayısı (adet)	Toplam kovan (adet)	Bal üretimi (ton)	Balmumu üretimi (ton)	Verim* kg
Ordu	3.079	609.367	60	609.427	19.098	278	31,3
Adana	2.556	492.687	1.745	494.432	12.646	437	25,6
Muğla	4.894	881.873	2.223	884.096	6.578	371	7,4
Çanakkale	1.617	89.414	1.080	90.494	1.890	89	20,9
Türkiye Geneli Toplam	95.386	8.734.938	249.738	8.984.676	118.297	4.165	13,2

Kaynak: TÜİK 2023 \* TEPGE hesaplamaları 2023

TÜİK 2022 yılı verilerine göre oluşturulan şekil 2.2’de, Türkiye geneli ve ortalama üretici bal satış fiyatları ve tüketici bal alış fiyatlarının reel değişimi yer almaktadır. 2022 yılında tüketici bal fiyatları sürekli artış göstermiş ve ortalamanın üzerinde kalmıştır. Üretici bal fiyatında en son nisan ayı verileri girilmiştir. Bu veriye göre fiyat oynaklığı çok görülmemektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı 2022 yılına ait Arıcılık Ürün Raporuna göre, bal üretiminde yaşanabilecek olası düşüşleri azaltmak ve üreticileri kayıplardan

korumak için balın yanı sıra arı sütü, polen, propolis, arı zehiri, balmumu ve paket arı üretimi ile ticaretinin yapılması arı yetiştiricileri için bir gerekliliktir (Anonim 2022b).



Şekil 2.2 Üretici ve tüketici bal fiyatları

Türkiye’de bal dış ticareti, süzme ve petek bal olarak iki şekilde yapılmaktadır (Çizelge 2.4). 2023 yılında bal ihracatı, bir önceki yıla göre %45,6 azalış göstererek 9.386 ton olarak kaydedilmiştir. Ancak üretilen balın büyük bir kısmı yurt içinde tüketildiği için 2023 yılında toplam bal üretiminin sadece %8,2’si ihraç edilmiştir. 2023 yılında bal ihracatının %82,9’u süzme bal olarak gerçekleştirilmiştir. Son beş yılın ithalat verileri incelendiğinde, en yüksek ithalat miktarının 2021 yılında 63,4 ton olduğu ve Türkiye’nin önemli bir bal ithalatı yapmadığı tespit edilmiştir (TÜİK 2023).

Çizelge 2.4 Türkiye bal ithalat ve ihracatı

İhracat (kg)					
Yıl	2019	2020	2021	2022	2023
Tabii bal; petek*	1.698.075	2.115.285	2.292.767	1.813.710	1.600.808
Tabii bal; süzme**	3.849.606	3.922.897	7.752.739	15.433.808	7.785.668
Toplam	5.547.681	6.038.182	10.045.506	17.247.518	9.386.476
İthalat (kg)					
Yıl	2019	2020	2021	2022	2023
Tabii bal; petek	22.672	1.555	27.843	16.467	-
Tabii bal; süzme	22.221	47.228	35.557	41.774	14.731
Toplam	44.893	48.783	63.400	58.241	14.731

Kaynak: TÜİK 2023 \*GTIP:40900000011 \*\*GTIP:40900000012

TÜİK 2023 yılı bal ihracatı verileri incelendiğinde, Türkiye'nin süzme bal ihracatını, en fazla 3.372 tonluk ihracat miktarıyla ABD'ne gerçekleştirmiştir. İspanya ve İsrail ise diğer önemli ihracat yapılan ülkeler arasında bulunmaktadır. Ayrıca 2023 yılında ABD ve Almanya ise petek bal ihracatı yapılan diğer önemli ülkeler arasında yer almaktadır (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5 Türkiye 2023 yılı petek bal ve süzme bal ihracatı (kg)

Petek bal ihracatı			Süzme bal ihracatı		
Ürün	Ülkeler	İhracat	Ürün	Ülkeler	İhracat
Doğal bal; petek*	Almanya	560.672	Doğal bal; süzme**	ABD	3.372.506
	ABD	444.747		İsrail	1.469.008
	İspanya	126.490		Bulgaristan	463.335
	Suudi Arabistan	99.696		Birleşik Krallık	439.853
	BAE	60.180		İtalya	364.737
	Belçika	50.035		Almanya	299.334
	Slovenya	39.060		İspanya	298.511
	Kanada	33.325		Polonya	194.486
	Japonya	33.188		Bosna-Hersek	166.730
	Diğer	153.487		Diğer	717.168
Toplam	1.600.808	Toplam	7.785.668		

Kaynak: TÜİK 2023 \*GTIP:40900000011 \*\*GTIP:40900000012

Türkiye'den ihraç edilen bal miktarının %90-95'i çam balından oluşmaktadır (Korkmaz vd. 2018). Türkiye'nin süzme bal ihracatının en fazla yapıldığı ülke 3.372 ton ile ABD'dir. Bunu sırasıyla İsrail ve Bulgaristan takip etmektedir (TOBB 2024).

## 2.2 am Balında Gıda Güvenliği ve İzlenebilirlik erevesinde Yönetim Sistemleri

Gıda güvenliği en zet tanımıyla, sağlıklı gıda üretimini sağlamak için gıdaların üretim, işleme, saklama, taşıma ve dağıtım süreçlerinde gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınmasıdır (Anonim 2008). Kodeks Alimentarius (FAO ve WHO 2019) ve AB mevzuatına uyumlu olarak oluşturulan yasal düzenlemeler çerçevesinde Türkiye gıda güvenliği politikası, ‘‘Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği’’ anlayıŐı temelinde etkin ve kapsamlı gıda denetimi ile tüketicilere güvenli gıda sağlanmasını hedeflemektedir. Gıda güvenliğini sağlamaya yönelik standartlar arasında; İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practice-GAP), İyi retim Uygulamaları (Good Manufacturing Practice-GMP), İyi Hijyen Uygulamaları (Good Hygenic Practice-GHP), İyi Laboratuvar Uygulamaları (Good Laboratory Practice-GLP) ve Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points) bulunmaktadır. Kalite yönetim sistemleri ise; ISO-9000 kalite yönetim sistemi (Quality Management Systems), ISO-22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi (Food Safety Management Systems), FSSC-22000 Gıda Güvenliği Sistemi (Food Safety Systems) ve ISO-14000 evre Yönetim Sistemi (Environmental Management Systems) adı verilen sistemlerdir (ukur vd. 2016). Ayrıca, iyi dağıtım uygulamaları, iyi ticaret uygulamaları, iyi veteriner uygulamaları, organik tarım, BRC, IFS ve EUREPGAP standartları da gıda güvenliği yönetim standartları olarak kritik öneme sahiptir. Gıda güvenliği yönetim sistemleri ve standartlarının her birinde izlenebilirlik önemli bir yer tutmaktadır (Yılmaz ve Yılmaz 2017).

İŞletmelerde kurulan gıda güvenliği sistemleri, olası gıda güvenliği risklerinin doğrudan ya da dolaylı olarak tketickiye zarar vermemesini garanti altına almaktadır. Bu sistemler, gıda güvenliğinin kritik noktalarına ait bilgilerin gıda zinciri boyunca iletilmesini sağlar. ISO-22000 (Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi), HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları), EUREPGAP (İyi Tarımsal Uygulama Sertifikası) ve IFS (Uluslararası Gıda Standartları) gibi gıda güvenliği standartları, bu amaçla en yaygın olarak uygulananlardır. Gıda güvenliğini sağlamaya yönelik bu tür sistem sertifikaları; gıda ürünlerinin satın alınması sürecinde tüketicinin kalite niteliklerini anlamasını, gıda

ambalajı üzerinde yer alan etiketler yoluyla kolaylaştırarak satın alma sürecine katkı sağlar (Mutlu vd. 2017).

Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points/HACCP), bir gıda zincirinde gıda üretimi için üretimde kullanılan hammaddeden başlayarak tüketime kadar her bir aşamada tüketici açısından sağlık riski oluşturabilecek nedenlerin belirlenmesi amacıyla tehlike analizi yaparak kritik kontrol noktaları üzerinden izleyen, sistemin korunmasını sağlayarak belirli standartta uygun güvenilir gıdaların üretilmesini sağlayan bir sistemdir. HACCP her ölçekteki işletmeye uygulanabilen bir gıda güvenliği yönetim sistemidir (Anonim 2007, Erden 2012).

ISO-9000 standardı, Uluslararası Standardizasyon Örgütü tarafından geliştirilmiş bir kalite yönetim standardıdır. ISO-9000 kalite standardından türetilen ISO-22000 standardı; süreç ve tesislerin türüyle ilişkili olabilecek tehlikeler de dahil olmak üzere tarladan sofraya gıda zincirinde oluşması beklenen tüm potansiyel tehlikelerin tehlike analizi ile belirlenmesini, kontrol önlemlerinin uygulanmasını, izlenmesini, sonuçlarının değerlendirilmesi ve analizini, iyileştirilmesini ve meydana gelen değişiklikler doğrultusunda güncellenmesini gerektirir (Erden 2012).

İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practice/GAP), ekilecek toprağın hazırlanmasından başlayarak tarımsal üretimin tüm süreçleri dahil olmak üzere tarımsal ürünün tüketiciye sunulmasında, tüm süreçleri kontrol eden ve izleyen asgari standartların belirlendiği bir protokoldür. İlk olarak Almanya'da bilinçsiz tarım uygulamaları ile çevre ve insan sağlığı açısından giderek tehlikeli sorunlara neden olan uygulamalara karşı sivil toplum hareketi olarak başlatılan standart, Avrupalı büyük perakendeci süpermarketlerin raflarına koydukları tarım ürünlerinin güvenli ve insan sağlığına zararlı olmadığından emin olmak için bir araya gelip kurdukları ve uygulamaya koydukları bir girişim haline gelmiştir. Bu inisiyatif zamanla tüm dünyada geçerli olan bir standart haline gelmiştir. İyi tarım uygulamalarında, şeffaflık ve izlenebilirlik en önemli kriterlerdir. İşletmelere karşılaşılabilecek risk faktörlerinin yönetiminde, satış sonrası geri bildirimde, olası olumsuzluklarda acil uyarı ve ürünü geri çağırma gibi önemli destekler sağlaması nedeniyle bütün dünyaya yayılmıştır. İyi tarım uygulamaları, hem bireysel çiftçilere hem

de üretici gruplarına, kooperatiflere, büyük ihracatçılara ve paketleme evlerine uygulanmaktadır. Üretici gruplarından ayrıca Kalite Yönetim Sistem dokümanlarına ilişkin unsurları yerine getirmeleri ve üreticiler arasındaki bağlantıları yönetebilecek yeterlilikte olmaları da istenmektedir. Tarım ve gıda ürünlerinde etkin izlenebilirliğin sağlandığı, gereken kayıtların tutulduğu ve kullanılabilirdiği, sürdürülebilir bir tarım sistemi sayesinde, izlenebilirlik kapsamında üretilen tarım ürünlerinin uluslararası düzeyde pazarı artmakta, hatta izlenebilirlik AB ve diğer gelişmiş ülkeler tarafından dış ticarete şart koşulmaktadır (Yılmaz ve Yılmaz 2017).

Gıda güvenliğine yönelik önemli kavramlar arasında organik tarım ve coğrafi işaretler bulunmaktadır. Türkiye’de organik tarım, 2004 yılında çıkarılan Organik Tarım Kanunu kurallarına göre yürütülmektedir (Saner vd. 2011). Bu çalışma açısından, organik arı yetiştiriciliği; doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürüldüğü işlemde, üretimden tüketime kadar tüm aşamalarında yapay besleme ve kimyasal ilaçlama yapılmadan, organik tarım alanlarında veya doğal yapısı bozulmamış florada, her aşaması kontrollü ve sertifikalı olarak gerçekleştirilen bir faaliyettir. Organik arı yetiştiriciliği; arı ürünlerinin doğal şartlarda kontrollü olarak kimyasal ilaçlama ve suni beslemeye maruz bırakılmadan üretildiği üretimdir. Bu üretimde kullanılan kovanların özellikleri, arı yetiştiriciliğinde kullanılan balmumu, arılığın bulunduğu alan da dahil olmak üzere çevre koşulları, depolanması, işlenmesi, pazarlanması ve kalitesi üretimin esaslarını oluşturmaktadır. Organik arı yetiştiriciliği, konvansiyonel arı yetiştiriciliğiyle birlikte gerçekleştirilmeyeceğinden organik arı yetiştiricilik işletmesinin bulunduğu yörede, diğer arı yetiştiricilik işletmelerinin de organik arı yetiştiriciliği yapması gerekir. Arı yetiştiricilik ürünlerinin organik üretim olarak tanımlanabilmesi, organik tarım mevzuatında yer alan kurallara uygun olması halinde yapılmaktadır (Anonymous 2024c).

Diğer yandan coğrafi işaretler üreticiyi ve tüketiciyi korurken genel kamu yararlarının gözetilmesinde de önemli bir araçtır (Tekelioğlu 2019). Birçok ülkede, geleneksel gıdaların tanıtımı ve korunması, kalite, tarımsal ve özel politikalar aracılığıyla teşvik edilmekte ve ilgili yasalara uygun olarak kaydedilerek korunmaktadır (Albayrak ve Güneş 2010). Coğrafi işaretler, ilk ve yasal olarak Fransa ve İtalya gibi AB üyesi ülkelerin

kendi kanunlarında yer vermesiyle ortaya çıkmıştır. Bugün ise organik sertifikasyon ve gıda kalite programlarıyla birlikte AB Gıda Kalite Politikasının temel taşlarından biri haline gelmiştir (Demirbaş vd. 2006, Becker ve Staus 2009). Günümüzde tüketiciler, konvansiyonel ballar yerine kalite özellikli, kökeni belli ve güvenilir ballara yönelmektedir. Bu durumu iyi analiz eden piyasa aktörleri, coğrafi işaret sahibi balları önemli bir rekabet unsuru olarak kullanmakta ve bu süreci izlenebilirlik uygulamaları ile geliştirmektedirler. Coğrafi işaret sahibi ballar kalite, izlenebilirlik ve gıda güvenliği standartlarına uygun olarak üretilirler ve aynı isim altında taklit ve tağşiş uygulamalarına karşı koruma sağlarlar. Bu nedenle, coğrafi işaret koruması altındaki ürünler, üreticilerin tüketicilerin gıda güvenliği ve kalite beklentilerine doğal olarak cevap vermelerini sağlar. Ülke ekonomileri açısından, coğrafi işaretler, niş pazarlara girişi kolaylaştırarak niş ürünlerin gelişimini teşvik ederek mal piyasalarından daha karlı bir Pazar oluşturan gerçek bir pazarlama aracıdır (Alparıslan ve Demirbaş 2019). AB, yıllardır gıda ve tarım ürünlerini korumak için bir sistem olarak coğrafi işaret tescilini uygulamaktadır ve bu, birçok avantajı bereberinde getirmektedir. AB'nin gıda ve tarım ürünlerine yönelik kalite politikası; menşe işareti (Protected Designation of Origin-PDO), mahreç işareti (Protected Geographical Indication-PGI) ve geleneksel özellikli ürün (Traditional Speciality Guaranteed-TSG) olarak adlandırılan kavramları içermektedir (Demirbaş vd. 2006). Coğrafi işaretler, uluslararası piyasalarda önemli bir rekabet unsuru olmanın yanı sıra, coğrafi bir kökenden gelen ve o kökene ait ayırt edici özellikler nedeniyle benzerlerinden farklılaşan ürünlerin üretim standartlarının korunması ve izlenebilirliğin sağlanması için en önemli koruma yöntemlerinden biridir. Bu işaretler, ülke ekonomilerine katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda belirli bir coğrafi bölgeye özgü olan ürünlerin değerini artırır ve tüketicilere kalite ve güvenilirlik sağlar.

Gıda kalitesinin sağlanmasında gıdanın kökeni önemli bir kriterdir ve aynı zamanda çiftlikten sofraya kalite kavramının temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle, gıda köken tespit araçları, gıda izlenebilirliğinin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Günümüzde bunun bir örneği olarak ABD bal endüstrisinde "True Source Honey" kavramı ortaya çıkmıştır. Üst bir kuruluş ABD'nin ithal ettiği balları True Source Honey inisiyatifi kapsamında kontrol etmekte, izlemekte ve konteynerlerdeki balları menşe ülke için denetlemektedir. Bu inisiyatif küresel bir nitelik taşımakta olup şu anda inisiyatife

üye 14 ülke bulunmaktadır: Bu ülkeler Arjantin, Avustralya, Brezilya, Kanada, Şili, Çin, Guatemala, Hindistan, Meksika, Yeni Zelanda, Ukrayna, Amerika Birleşik Devletleri, Uruguay ve Vietnamdır. "True Source Honey" kavramı genellikle bal endüstrisinde bir sertifikasyon programıyla ilişkilendirilen bir marka veya terimdir. "True Source Honey" sertifikası, bal ürünlerinin izlenebilirliğini ve otantikliğini sağlamayı amaçlamaktadır. "True Source Honey" sistemi; balın orjin olarak kaynağını, etik olarak üretildiğini ve etiketlendiğini doğrulamak için tasarlanmıştır ve bal tedarik zincirindeki sahtecilik ve hileli etiketleme gibi sorunların giderilmesine yönelik olarak geliştirilmiştir. "True Source Honey" sertifikasyon programı, bal endüstrisinde şeffaflığı ve etik uygulamaları vurgulamaktadır. Üreticiler gönüllü olarak "True Source Honey" sertifikasyon programını kurmakta ve programa dahil olmaktadır (Anonymous 2024b).

Manuka Balı, nadir bulunan ve oldukça değerli olan bir baldır ve sadece Yeni Zelanda'da ve Avustralya'nın küçük bir bölümünde bulunan manuka çalısını ziyaret eden arılar tarafından üretilir. Bu, bir ürüne karakteristik özellikler katan toprak parçası anlamına gelen terruar'ın mükemmel bir örneğidir. Manuka Balını özellikle tercih eden tüketiciler, Manuka Balının diğer bütün ballardan daha sağlıklı ve daha lezzetli olduğuna inanmaktadırlar. Manuka Balı kesinlikle daha fazla maliyete sahiptir. Özellikle popüler olduğu Birleşik Krallık'ta, 2014 yılında yapılan bir araştırma da süpermarketlerdeki yedi markadan sadece birinin gerçek manuka balı olduğu ortaya çıkmıştır. Michigan State Üniversitesi Gıda Sahtekarlığı Girişimi direktörü Dr. John Spink tarafından koordinasyonu yapılan Gıda Bilimi Dergisi'nde yayınlanan Korsan Yiyecekler üzerine kapsamlı bir incelemeye göre, bal dünyadaki en çok sahtecilik yapılan üçüncü gıdadır. Amerikalılar her yıl neredeyse dört yüz milyon pound bal satın alıp tüketirler. Sahte ürünlerin büyük bir kısmı işlenmiş bal tadındaki gıdalarda kullanılmaktadır (Forbes.com 2016).

Tarım ve gıda sektöründe, insan sağlığı açısından izlenebilirlik oldukça büyük bir öneme sahiptir. İzlenebilirlik, bir gıdanın içeriğinin tedarik zincirindeki tüm adımlarda hem geriye hem de ileriye doğru hareketini takip etme yeteneğidir (McEntire ve Kennedy 2019). İzlenebilirlik ile gıda ve bileşenlerinin üretim, işleme ve dağıtım zincirinin belgelenmesi ve birbirine bağlanması sağlanır. Gıda sektöründe taklit ve taşışın

önlenebilmesi, gıdadan kaynaklanan salgınların önlenebilmesi, güvenli gıdaya giderek artan tüketici talebi için de izlenebilirlik sistemlerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir. (Saner ve Ataman 2011). Kodeks Alimentarius Standartlarına (FAO ve WHO 2019) göre izlenebilirlik, gıdanın üretim, işleme ve taşıma süreçlerinin her aşamasında hareketini izleyebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (FAO 2024). ISO'ya göre izlenebilirlik bir tedarik zincirinde bir nesnenin geçmişini, uygulamasını veya konumunu izleme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (UNECE 2016). Bal gibi bulk halinde bulunan viskoz sıvı gıda ürünleri için izlenebilirlik, sisteme giren ve çıkan her bir bölümün birim girdilere ve çıktılara göre ürünün bileşimini belirleme yeteneği olarak tanımlanır. Tarihsel olarak, bu ürün oranlarının belirlenme ihtiyacı gıda geri çağırma yönetimi tarafından yönlendirilmiştir. Ancak ABD gıda sistemi evrildikçe, şeffaflık gıda şirketleri için ana itici güç olarak ortaya çıkmıştır. Tüm ürün hatları boyunca tam bir izlenebilirlik programını sürdürmenin değeri, gıda şirketleri için savunma amaçlı önlemlerden verimlilik için fırsatçı önlemlere kaymıştır (McEntire ve Kennedy 2019).

### **2.3 Kalite Yönetim Sistemi İçinde İzlenebilirlik**

Toplam kalite yönetimi açısından iyi geliştirilmiş izlenebilirlik sistemi bir ihtiyaçtır. İşletmelerin izlenebilirlik sistemini oluştururken dikkate almaları gereken temel unsurlar arasında yasal zorunluluklar, marka itibarını kazanmak, korumak ve sürdürmek, başarılı bir pazarlama stratejisi aracı olarak kullanmak, ürünün kökenini garanti altına almak ve gıda güvenliğinde yaşanabilecek sorunlara karşı geri çağırma protokollerini işletebilmek olarak sıralanır. İzlenebilirlik farklı kategoriler ve amaçlarla gerçekleştirilebilmektedir. Avrupa'da tedarik zincirinin her aşamasında ürün akış yönetimi ve belgelenen bilgi miktarına bağlı olarak tedarik zinciri izlenebilirlik sistemi ve ürün izlenebilirlik sistemi olmak üzere iki tür izlenebilirlik sistemi bulunmaktadır (Banterle and Stranieri 2008). Ayrıca tedarik zincirinin her aşaması, ürün, girdi, genetik, hastalık, kalıntı ve ölçme izlenebilirliği gibi farklı düzeyler ve amaçlarla da kontrol edilmektedir (Cebeci ve Kutlu 2009, Sıkı 2011).

İzlenebilirliğin ana amacı, ürünün tarladan çatala kadar tüm tedarik zincirindeki hikâyesine ileri ve geriye dönük olarak ulaşmaktır. Bu, farklı ürünlere ait konum bilgisini

ve ürün hikâyesini elde etmeyi içerir ve gelişen teknolojiyle birlikte bilgisayar tabanlı yazılımlar, disiplinler arası yaklaşımlar ve teknolojik cihazlar kullanılarak ürünlerin takibini kolaylaştıran yeni yöntemlerin benimsenmesini kolaylaştırır (Opara 2003). Bu çerçevede, tehlike analizleri kritik kontrol noktaları (HACCP) planlarının gerçekleştirilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması mümkün olmaktadır (Cebeci 2006, Oral 2009, Dabbene ve Gay 2011). Bu süreç, taklit ve tağşişle mücadeleyi kolaylaştırırken tüketicide markaya güven oluşturarak rekabet avantajı sağlar. Yasalarla zorunlu kılınan belge ve bilgilerin kolayca üretilmesi sağlanarak yetkili kurum ve kuruluşlara iletilmesine olanak sağlar. Ayrıca işletme yönetimini üretimden satışa kadar standardize etmeyi, kalite yönetimini güçlendirmeyi, detaylı kayıt tutmayı ve tüm ürünlerin yaşam döngüsü bilgilerini saklamayı mümkün kılar (Verdenius 2006, Özbay Doğu ve Şireli 2015).

Gıda zincirinde faaliyet gösteren işletmelerde, girdilere ilişkin verilerden üretim ve işleme bilgilerine, satış ve dağıtım verilerine kadar birçok veri bulunmaktadır. Söz konusu veri tabanının tasarımı, ara yüzler, kullanıcı rolleri, raporlar, sorgular, izleme ve denetimler gibi tüm unsurlar, genel bir bilgi sistemi yapısının yanı sıra özellikle sistem yazılım araçları ve ara yüzlerinin tasarım ve programlanmasına yönelik temel adımlarını içerdiği için izlenebilirlik sistemlerinin kurulumunda, gerekli veya zorunlu verilerin ve bunların tedarik zinciri boyunca akışlarının belirlenmesi, sistem tasarımı için önemli bir aşamadır (Cebeci 2006). Bu temel işler dikkatlice değerlendirerek endüstriler, özel ihtiyaçlarıyla uyumlu ve tedarik zincirlerini etkili bir şekilde yönetmeye katkıda bulunan bir izlenebilirlik sistemini seçmelidir.

Bir izlenebilirlik sistemi seçerken tasarlanması gereken yol haritası;

1. Tarladan fabrikaya ürün akış diagramlarının hazırlanması,
2. Kalite yönetiminden sorumlu personelin belirlenmesi,
3. HACCP kurallarına dayalı tedarik zincirinin tehlike analizinin yapılması,
4. İzlenebilirliğinin işlerliğinin tesis edilmesi için gerekçelerin belgelenmesi,
5. Dağıtım zincirinin her aşamasında geriye dönük izleme ve kayıtların tutulması,
6. Veri toplama ve kaydetme sorumlusu personelin belirlenmesi,

7. Ürün tanımlama için benzersiz bir etiketleme veya barkod sisteminin geliştirilmesi,
8. Geriye dönük izleme sürecinin belirlenmesi,
9. Kurulan izlenebilirlik sisteminin testinin yapılması, doğrulanması ve onaylanması,
10. Tüm sonuç ve eylemlerin belgelenmesi aşamalarını içermelidir (Opara ve Mazaud 2001, Özbay Doğu ve Şireli 2015).

İşletmelerin teknolojik alt yapısı, ürün çeşitleri ve miktarı, işletme ölçeği ve çalışan sayısı gibi işletme özellikleri, izlenebilirlik sisteminin türünü, kurulum yöntemini ve maliyetini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle izlenebilirlik sistemi, tedarik zincirinin özel kriterlerine ve karmaşıklığına uyacak şekilde özelleştirilebilir olmalıdır. Verimliliği artırmak için mevcut süreçler ve teknolojilerle sorunsuz uyum sağlayan bir sistem olarak tasarlanmalıdır. Sistemin aktörlerinin eğitim ihtiyaçlarını en aza indirmek ve kullanım kolaylığını sağlamak için sezgisel ve kullanıcı dostu bir ara yüz geliştirilmelidir. Artan veri hacmi ve karmaşıklığı karşılayabilecek şekilde tasarlanmış işletmenin büyümesiyle uyumlu bir izlenebilirlik sistemi kurgulanmalıdır. Ürünlerin tedarik zinciri boyunca hareketini ve durumunu gerçek zamanlı takip eden bir sistem olmalıdır. Hassas bilgileri korumak ve veri bütünlüğünü sürdürmek için güçlü güvenlik özelliklerine sahip bir izlenebilirlik sistemi öncelikli olmalıdır. Seçilen sistem, endüstri standartlarına ve düzenlemelere uygun olmalı, denetimler ve sertifikalar için gerekli belgeleri sağlamalıdır. Herhangi bir sorunu hızlı bir şekilde çözmek ve sistem entegrasyonu ve işletme sırasında yardım sağlamak için güvenilir teknik destek sunan bir sistem kurulmalıdır. Tedarik zinciri içinde farklı paydaşlar arasında iş birliğini teşvik eden ve şeffaflığı ve iletişimi destekleyen özelliklere sahip bir sistem olmalıdır. İzlenebilirlik sisteminin uygulanması ve sürdürülmesinin genel maliyeti değerlendirilerek uzun vadeli faydaları ve yatırım getirisi gözetilmelidir. Bu sebeple izlenebilirlik sisteminin kurulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması da hayati öneme sahiptir. İzlenebilirlik sistemlerine katılımın teşvik edilmesi ve sürekliliği sağlamak amacıyla, perakendeciler gibi önemli tedarik zinciri aktörlerinin izlenebilirlik sistemine dahil edilmesi, akıllı ambalajlama sistemlerinin ürüne yerleştirilmesi, tüketici bilincinin artırılması için izlenebilirlik konusunda farkındalık faaliyetlerinin yapılması ve kamu tarafından ilk yatırım ve geliştirme maliyetlerinin karşılanması gibi tedbirlerin uygulanması gerekmektedir (Cebeci ve Kutlu 2009, Doğu ve Şireli 2015).

Gıda zinciri izlenebilirlik yöntemlerinden bazıları, gıda tedarik zincirinin standartlar ve sertifikalar aracılığıyla yönetilmesidir. Bu süreç, çok fazla insan gücü ve kâğıt dokümantasyonu gerektirmektedir. Etkili bir gıda izlenebilirliği, tedarikçiler (çiftlik, hasat yeri, perakendeciler, toptancılar, ambalaj üreticileri, katkı madde sağlayıcılar vb.), ürün işleme tesisleri (hammadde girişinden çıkışına kadar olan işlemler ve uygulamalar), lojistik destek sağlayıcıları, nakliyeciler, pazarlama kanalları ve müşteriler gibi bir dizi paydaşın dahil olduğu gıda tedarik zinciri aşamalarını kapsar. Bu nedenle, tanımlama ve etiketleme, izlenebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır.

Gıda kayıplarının önlenmesi ihtiyacı, zaman içerisinde geleneksel sistemlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. Günümüzde etkin bir izlenebilirlik için kullanılan uygulama araçları ve yöntemleri şunlardır: alfa numerik kodlar, barkodlar, tüm sürecin kayıt altına alınmasıyla birlikte akıllı ambalajlama sistemleri, gıda izlemede kullanılan nano sensörler, gıda üretim ve dağıtım zinciri boyunca anında otomatik olarak tanımlama ve takip sağlayabilen RFID teknolojisi ve stok düzeylerini izleyip işlemlerin gerçek zamanlı optimizasyonunu sağlayabilen nesnelerin interneti (IoT) (Yılmaz ve Yılmaz 2017).

Mevcut izlenebilirlik sistemlerinin çoğu, tedarik zincirlerinin karmaşıklık düzeyine göre farklı endüstrilere uyarlanabilir. Bal endüstrisi örneğinde, tedarik zinciri, arı yetiştiricisinin aynı zamanda paketleyici, işleyici ve balı doğrudan halka satan basit bir yapıdan, çeşitli paydaşları içeren daha karmaşık yapılarla birçok aşamada arı yetiştiricisinin yanı sıra sağım tesisi, paketleme tesisleri, taşıma, laboratuvar testleri ve ihracat ortaklarına kadar uzanmaktadır. Bu paydaşlar, kavanoz tüketicilere ulaşmadan önce farklı aşamalarda rol oynarlar.

Son birkaç yılda izlenebilirliğin kontrolü için kayıt ve BT (bilgi teknolojisi)'nin yanı sıra özellikle AB projeleri tarafından desteklenen laboratuvar analizleri ve ürünlerin izlenebilirliğinin takibi yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin; balın PCR gibi moleküler yöntemlerle analiz edilmesi, zeytinlerin coğrafi kökeninin MIR (mid-infrared) spektroskopisi ile izlenmesi, zeytinlerde kökenin katı faz mikroekstraksiyon ile takip edilmesi, ballarda fenolik ve flavonoid bileşiklerin analiz edilmesi ve tavuklarda,

tahıllarda ve zeytinlerde element izotop oranlarının analiz edilerek ürünlerin hangi coğrafi alandan geldiğinin belirlenmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır (Cebeci 2006). Dünya genelinde uygulanan diğer izleme sistemleri içerisinde yer alan ve İrlanda Gıda Güvenliği otoritesi tarafından yapılan bir örnek çalışmada, belli ürün gruplarından örnek alınarak bir DNA veri tabanı oluşturulmuştur. Diğer bir örnekte, Fransa'daki süt işletmeleri, işletmeye gelen her süttten numune süt örneği olarak hangi tanka ilave ettiklerini, süttün kaynağını ve tarihini etiketlemekte ve üzerine kaydetmektedirler. Böylece tanklardan alınan numunelerde herhangi bir sorun tespit edildiğinde, tanka eklenen tüm süt örneklerinde gerekli analizler yapılarak sorunun hangi süttten kaynaklandığı belirlenebilmektedir (Sıkı 2011).

### **2.3.1 Ürün tanımlamaları**

Gıda izlenebilirliği, dağıtım zincirinde bulunan ürün ve/veya süreçlerin etkin bir şekilde tanımlanması ve zincirin her aşamasında takip edilebilir olmasıyla ilişkilendirilen uygulanabilir bir sistemdir. Sürekli teknolojik gelişmeler, izlenebilirlik ve etiketlemeyi bir bütün olarak ortaya çıkartmaktadır. Etkin bir izlenebilirlik sisteminde hangi bilgilere ihtiyaç duyulduğu ve hangi bilgilerin daha görünür olması gerektiği; verilerin ve bilgilerin nasıl toplanabileceği, düzenlenebileceği ve yönetilebileceği; veri yükünün (sistemi işlevsiz kılacak şekilde) veya ayrımcı uygulamaların nasıl önüne geçileceği gibi ürüne ait teknik ve bilgi yönlerinin derinlemesine tasarlanması gerekmektedir (Coff vd. 2008). Bu sistem, dağıtım zincirinde yer alan ürün ve/veya süreçlerin zincirin her aşamasında verimli bir şekilde tanımlanmasını gerektirir. Böylece dağıtım zincirinde doğrulanabilir ve sağlam bir izlenebilirlik sistemi sağlanır. Birincil tanımlama, gıdanın anatomik, fizyolojik, biyokimyasal ve DNA analizi gibi moleküler biyolojik işlemlerle belirlenen kimliğini içerir. İkincil veya etiket tanımlama, ürünün tanımlanması için alfa-sayısal karakter dizilimi kullanan tekniklerden oluşur (Klafft vd. 2006). Tanımlama veya kimlik bilgisi, izlenebilirlik veya süreç desteği amacıyla diğer veri veya bilgilerle birleştirilebilir (Oral 2009).

### 2.3.2 Etiketleme sistemleri ve araçları

İzlenebilirlik için gerekli önemli öğelerden biri etiketlemedir. Tüketicilerin ürünleri tercih etme davranışlarının değişmesi, daha kapsamlı bilgilerin ambalaj üzerinde bulundurulmasını gerektirmektedir. Gıda ambalajında izlenebilirliği sağlamak için etiketler ve barkodların eklenmesi yasal bir gerekliliktir. İzlenebilirlik ve etiketleme, tüketicinin bilinçli seçim yapması için tasarlanmış ve aynı zamanda tüketicinin bilgi oluşturması için güçlü bir araçtır. Başka bir deyişle, izlenebilirlik, tüketici için bilinçli (etik) bir seçim aracı haline gelebilir. Beslenme verileri, sadece tüketicilerin endişelerinin küçük bir kısmını karşıladığı için yetersizdir. Dahası, tüketicilere doğrudan köken bilgisi sağlamanın tüketicileri daha güvenli yapmadığı belirtilmektedir. Gıda tercihlerinde tüketiciler için etiketlerde gerekli bilgiler önemlidir. Bu yüzden, tüketicinin daha kolay anlayabileceği yeni sistemlerin önemi giderek artmaktadır (Coff vd. 2008).

Günümüzde etkili ve daha teknolojik bir ürün etiketlemesi arayışları giderek önemini arttırmaktadır. Akıllı gıda ambalajı, gıdanın ve çevresinin koşullarını izleyebilen materyallerdir. Bu ambalajlar, ürünün taşınması ve depolanması sırasında ortaya çıkan değişiklikleri izleyerek üretici, satıcı ve tüketicilere ürünün tazeliği ve güvenliği hakkında bilgi sağlar (Majid vd. 2018, Kruijf vd. 2002). Akıllı ambalajlama sistemleri, akıllı etiketler ve ambalaj indikatörleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Akıllı etiketler teknolojisi, zaman-sıcaklık indikatörleri, tazelik indikatörleri, patojen indikatörler, biyosensörler, gaz konsantrasyon indikatörleri ve radyo frekanslı tanıma (RFID) sistemleri gibi çalışma prensiplerine göre sınıflandırılabilir. Bu teknoloji, ambalajlanmış gıdaların üretiminden tüketimine kadar geçen dağıtım ve depolama süreçlerinde, sıcaklık değişimleri, mikrobiyal bozulma ve ambalaj bütünlüğü gibi özellikler hakkında ürünün kalitesini ve tazeliğini izlemeye olanak tanır (Yaralı 2019). Akıllı ambalajlama uygulamasının nihai amacı, tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği sağlayarak ve ürünün tazeliğini koruyarak raf ömrünü uzatmaktır. Gıdanın tazelik durumunu gösteren indikatörler (gaz sensörleri, biyosensörler, zaman-sıcaklık indikatörleri vb.), gıdanın ambalajın içinde veya dışında, hatta bazı sıvı gıdaların içinde veya ambalaj malzemesinin bileşimine eklenerek kullanılmaktadır. Bu sistemler genellikle kasa, palet, sevkiyat kutuları ve son ürünlerin izlenmesinde kullanılmaktadır (Chen vd. 2020).

Barkod; farklı kalınlıklardaki dik çizgiler ve boşluklardan oluşan, verinin hızlı ve hatasız bir şekilde diğer sistemlere aktarılmasını sağlayan araçlardır. Her barkod, bir ürüne, lokasyona veya bir lojistik birime ait bir referans numarasını içerir. Bu referans numarası, bilgisayar sistemlerinde anahtar alan olarak kullanılır ve ilişkilendirildiği ürüne ait detaylı bilgiye erişimi sağlar. Barkodlar genellikle lineer, çift boyutlu, çok sıralı ve matris şeklinde olabilir. Özellikle çift boyutlu ve matris tipi barkodlar, daha fazla bilgi taşıma kapasitesine sahiptirler; hatta 2000 bayta kadar bilgi depolayabilirler, bu da bir tür küçük veri dosyası boyutuna denktir (Cebeci 2006).

Barkodlar, düşük maliyetli bir izleme ve takip yöntemi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve birçok farklı türü ve uygulama alanı bulunmaktadır. Makineler tarafından okunabilir şekilde sayıları veya kodları temsil eden bu sistem, ürünlerin tedarik zinciri boyunca tanımlanmasını ve her aşamada izlenmesini sağlar. Barkodlar, stok kodları, seri numaraları, personel kodları gibi çeşitli bilgileri temsil edebilir ve bu bilgilerin kolayca okunmasını sağlar.

Dünyada 255 farklı barkod türü kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan barkod türleri arasında Code39, Code 128, EAN13, EAN8 ve ITF bulunmaktadır. ITF ve EAN barkod alfabeleri yalnızca rakamları içerirken, Code39 ve Code128 rakamların yanı sıra harfleri ve özel işaretleri de temsil etmek için kullanılır. Bu nedenle, etkili bir uygulama için uygun barkodun seçilmesi oldukça önemlidir. Seçim yapılırken, verinin büyüklüğü ve şekli, veri yoğunluğu ve güvenlik gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Anonim 2024d).

QR Kod adı verilen sistem, diğer barkodlardan 10 kat daha hızlı okunabilen bir teknolojidir. QR Kod terimi, İngilizcede “Quick Response” olarak bilinen “çabuk cevap” anlamına gelen kelimelerin baş harflerinden oluşur. Bu sistem, ilk olarak 1994 yılında Japonya’da Denso Wave firması tarafından otomotiv yedek parçalarının takibi için geliştirilmiştir. QR kodların patenti bu firmaya aittir, ancak kullanımı özel bir lisansa tabi değildir, serbesttir. QR kodlar, her yönden okunabilir ve hasar görse bile belli referans noktaları sağlam kaldığı sürece işlevini yitirmez; bu özelliği sayesinde rahatlıkla okunabilirler (Enginkaya ve Perker 2018). QR Kod, ISO tarafından belirlenmiş bir

standart olarak yayınlanmıştır (ISO/IEC 18004: 2000/2006). Patenti ticari bir kuruluşa aittir bununla birlikte kullanımı erişime açıktır. Ülkemizde QR Kod terimi ilk olarak eczacılık alanında kullanılmıştır (Elmalı 2015).

2002 yılında, dijital kameralı mobil telefonlara QR Kod okuyucu uygulamaların indirilebilmesinin sağlanmasıyla Japonya ve Güney Kore olmak üzere dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Cep telefonlarına yüklenen QR Kod okuyucu uygulamaları sayesinde, kaydedilen kod görseli çözülerek barkodun içeriği kullanıcıyı iletişim bilgilerine, e-posta adresine, internet sitesine ve benzeri adreslere yönlendirir. Kodun çözülebilmesi için online erişim gereklidir (Enginkaya ve Perker 2018).

Şekil 2.3'te QR Kodlar ile Barkodlar arasındaki farklar gösterilmektedir. Barkodlar genellikle alfa sayısal formatta olup, sadece sınırlı miktarda bilgi depolayabilirler. Buna karşın, QR kodlar yukarıdan aşağıya ve sağdan sola olmak üzere iki yönde de okunabilirler; bu nedenle QR kodlarına bazen "iki boyutlu barkod" da denir. Bu özellikleri sayesinde QR kodları çok daha fazla veri depolayabilirler. QR kodların çözümlenmesi oldukça kolay ve hızlıdır. Veriler, özel barkod okuyucuların yanı sıra uygun özelliklere sahip mobil cihazlarla da okunabilir. QR Kod kullanılarak web adresine erişim sağlama, otomatik mesaj iletme, telefon numarası gönderme ve metin görüntüleme gibi pek çok farklı görev gerçekleştirilebilmektedir (Elmalı 2015).



Şekil 2.3 Barkod ve QR kod kıyaslaması (Elmalı 2015)

QR kodlar, paketlerin üzerleri, reklam panoları, dergiler, broşürler, kartvizitler, dükkân vitrinleri vb. günümüzde pek çok yerde karşımıza çıkmaktadır. QR kodu tarayarak ilgilenilen konu ya da markaya dair detaylı bilgi edinmek mümkündür. Örneğin, bir dergideki QR kod, tanıtılan bir ürün veya marka hakkında ilgili web adresine erişim sağlayabilir; tüketici bu web sitesine girerek ürüne dair daha geniş bilgi sahibi olabilir (ürünün fiyatı, özellikleri, ödeme seçenekleri vb.). Diğer bir örnekte ise, sağlıklı

beslenmeye özen gösteren bir birey, aldığı ürün paketindeki QR kodunu tarayarak ürünün besin değerleri ve içeriği hakkında bilgi alabilir (Enginkaya ve Perker 2018).

Merkezi Brüksel’de bulunan EAN (Uluslararası Mal Numara Birliği) ile ABD’de kurulu UCC (Amerikan Numaralama Kuruluşu) örgütlerinin ortaklaşa oluşturduğu EAN-UCC Sistemi, ulusal ve uluslararası ticarete el değiştiren ürünlerin tanınması ve bu ürünlerin hareketlerinin izlenmesi için evrensel standartlar geliştiren bir bilgi standardı tanımlama ve uygulama sistemidir. Dünyada çeşitli izlenebilirlik sistemleri bulunmasına rağmen, küresel geçerliliği olan, uluslararası ölçekte bilgi standartları koyan ve Birleşmiş Milletler tarafından da tavsiye edilen tek izlenebilirlik standardı, EAN International tarafından oluşturulan EAN-UCC sistemidir. Bu sistem, EAN’a üye ulusal numaralama kuruluşları ağı aracılığıyla ticarete ortak bir dil oluşturma amacıyla ticari ürünlerin tanımları, numaraları ve barkodlarıyla ticari ürünlerin tedarik zinciri ve dağıtım kanalları boyunca hareketlerini izleyerek satın alma, envanter yönetimi, sipariş verme, satış ve satış noktası operasyonlarında otomasyonu sağlar. Böylece elektronik ticarete (işlemlerin elektronik ortamda gerçekleştirilmesine) olanak tanır. EAN-UCC Sistemi çerçevesinde izlenebilirliğin sağlanması konusundaki çalışmalar, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Global Standartlar Merkezi (TOBB-GS1) tarafından yürütülmektedir (TOBB 2024). Başlangıçta perakende satış uygulamalarını kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla geliştirilen GS1 Tanımlama ve Numaralandırma Sistemi, bilişim teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak elektronik ortamda veri iletişiminin daha kolay ve yaygın hale gelmesi sonucunda, üretim noktasından son tüketiciye kadar uzanan dağıtım zincirinin her aşamasında kullanılabilecek seviyeye gelmiştir (TOBB 2024).

EAN-UCC barkodları, dünya genelinde en yaygın kullanılan barkod sembolojileridir. EAN-13, EAN-8 gibi sembolojilerle kodlanan EAN-UCC numaralarının önemli özellikleri şunlardır: Teklik: Bir ürüne atanmış olan barkod numarası, başka bir ürüne atanamaz. Uluslararası Geçerlilik: Atanmış barkod numarası, dünyanın her yerinde geçerlidir, tanınır. Güvenlik: Barkod numaraları, içerdiği kontrol hanesi sayesinde doğru veri aktarımını sağlar. Ticaret yapan işletmeler, EAN-UCC barkodları sayesinde el ve yer değiştiren malları kolayca tanımlayabilir. Ayrıca, bu malların gönderme, teslim alma ve depolama hareketlerini oluşturan verileri paylaşabilirler (TOBB 2024).

İzlenebilirlik açısından EAN-UCC sisteminin kullanılmasının yararları şunlardır: Gıda güvenliğiyle ilgili bir sorun ortaya çıktığında, barkod sayesinde üretim kaynağına ulaşılması sağlanır. Ayrıca, ürünün tedarik zincirinin hangi halkalarında bulunduğu tespit edilerek etkin bir geri çağırma süreci gerçekleştirilebilir. Tarım ürünleri tedarik zincirinin tüm hareketlerinin izlenmesiyle, ihracatta ve iç piyasalarda takip işlemlerinin hızı ve doğruluğu artırılır, böylece gıda güvenliğiyle ilgili potansiyel riskler azaltılabilir. Ürünlerin birbirine karışması engellenerek kaliteli ve kalitesiz ürünler rahatlıkla ayrılır, bu da uzun vadede tarım ürünlerinin markalaşmasını destekler. Bu tez çalışmasında, EAN-UCC sistemi, bahse konu tüm avantajları ve oldukça geniş ve yaygın kullanımı dikkate alınarak çam balının izlenebilirliğinin sağlanması için önerilmiştir.

Gıda izlenebilirliğinde yaygın olarak kullanılan araçlardan biri Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisidir. RFID, etiketler, okuyucular, yazılımlar ve uygulama sisteminin bileşiminden oluşan bir bütündür (Özbay Doğu ve Şireli 2015). RFID sistemi, vericili bir çip içeren etiket, antenli bir algılayıcı ve radyo dalgalarıyla gelen bilgileri çözümlmek için geliştirilen yazılımdan oluşur (Kavas 2007). RFID etiketleri sayesinde takip edilen ürünün bulunduğu konteynerin ve aracın konumu, konteynerin taşıma sürecinde açılıp açılmadığı, mühürlerin zarar görüp görmediği ve ürün yüklü araçların güzergâhlarda ne kadar süre kaldığı gibi ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi ve izlenmesi mümkündür (Özçandır ve Yetim 2010). Bu sistem aracılığıyla tüketiciler veya ürünün alıcıları, satın aldıkları ürünün geçmişini ve karşılaştığı olayları öğrenebilirler. Bunun için üreticiler işletmenin web sitesine erişerek ürünle ilgili bilgileri uygun şekilde aratabilirler (Kokangül ve Fenercioğlu 2012).

RFID tabanlı izlenebilirlik sistemleri, işletmelere varlık yönetimini iyileştirme, üretim kayıplarını azaltma, ürün verimliliğini artırma ve israfı önleme gibi birçok avantaj sağlayabilir. Ancak, bu sistemlerin barkod ve diğer alternatiflere göre yüksek maliyette olması ve güvenlik kaygıları nedeniyle endüstriyel kullanımları sınırlı olabilir. Yine de RFID teknolojisi sayesinde üreticiler, tedarikçiler, dağıtıcılar ve perakendeciler istedikleri zaman stok ve lojistik bilgilerine erişebilirler, bu da zincirdeki hataları azaltarak verimliliği artırır ve lojistik maliyetleri düşürür (RFID Türkiye 2013). Dolayısıyla, RFID teknolojisinin işletmelerde uygulanabilirliğini değerlendirirken,

sistem maliyeti ile sağlanacak faydaların dengeli bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir (Feng vd. 2013, Esmer ve Melikoğlu 2014).

RFID etiketlerinin dağıtım merkezleri ile perakende mağazaları arasındaki tedarik zincirinde kullanılması, perakendecilere ürünün bulunduğu konum, ürünün depolama süresi ve teslimat zamanı gibi bilgileri sağlayarak lojistik performansı artırır (Chen vd. 2014). Bu sayede müşteri taleplerindeki belirsizlik azalırken, tedarik zincirindeki süreçlerin daha iyi yönetilmesi sağlanır. Ayrıca, RFID sistemlerinin kullanımıyla tedarik sürelerinin uzaması ve uygun şartlar altında işletmelere çeşitli avantajlar sunulması mümkün hale gelir (Delen vd. 2007).

RFID tabanlı akıllı etiketler, tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği sağlayarak üreticiden satıcıya zincir bileşenleri arasında iletişimi güvenli ve verimli bir şekilde sağlar. Ayrıca sıcaklık sensörleri sayesinde soğuk zincirin korunmasında etkili olup, tüketicilere ürünün tazeliği hakkında bilgi verir. Ancak, RFID etiketlerinin ürüne özgü olarak tasarlanması gerektiği ve tedarik zincirinin uzunluğuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği sözkonusudur. Aynı etiketin farklı ürünlerde kullanılmaması, işletmelerde etiket maliyetlerini arttırabilir. Ayrıca, ülkeler arasında UHF Radyo frekansının tahsisi konusunda uyum sağlanamaması, uluslararası gıda tedarik zincirinde izlenebilirliği sınırlayabilir; çünkü bir ülkede kullanılan frekansın başka bir ülkede çalışmama riski bulunmaktadır (Esmer ve Melikoğlu 2014).

Blok Zinciri, şifrelenmiş verilerin değişmez bir dağıtık veritabanına onaylanmış kullanıcılar tarafından kaydedilmesini ve tüm kullanıcılar tarafından simultane olarak izlenmesini sağlayan bir teknolojidir (Kaya ve Turğut 2019). Blok Zincir teknolojisi, tedarik zincirlerinin yeniden tasarlanmasına yardımcı olarak süreçlerin izlenebilirliğini kolaylaştırır ve performansı artırır (Kehoe vd. 2017).

Gıda sektöründe blok zincir teknolojisinin kullanıldığı proje ve uygulamalar, tedarik zincirinde yer alan tüm paydaşları sisteme dahil ederek güvenli gıda üretimi ve dağıtımını sağlamak için doğrulanmış ve güvenilir bir ortam sağlar. Blok zinciri, RFID, IoT gibi

farklı teknolojilerle birleştirilerek gıda tedarik süreçleri daha şeffaf ve yüksek mekanizasyonla izlenebilir hale gelir (Kamilaris vd. 2019).

Blok zincir teknolojisi, karmaşık tedarik zincirlerinde ve sıkı düzenlemelere tabi olan şirketlerde yönetim ve izlenebilirlik açısından pek çok sorunu çözebilecek bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle, bu tür şirketler genellikle blok zinciri teknolojisini yönetim ve izlenebilirlik için tercih etmektedirler. Karmaşık tedarik zincirlerinde blok zincir teknolojisinin kullanımı, akıllı sözleşmelerle birlikte avantajlı hale gelmektedir. Bu sayede, sertifikasyon süreçleriyle daha güvenli, daha hızlı ve maliyet açısından daha uygun işlemler gerçekleştirilir (Morkunas vd. 2019, Yıldızbaşı ve Üstünyer 2019).

Gıda endüstrisinde son yıllarda ciddi boyutlarda yaşanan güvenlik ve kalite sorunlarından dolayı, sarsılan tüketici güveniyle birlikte gıdanın tedarik zinciri boyunca geldiği yer, gıdanın güvenliği ve doğrallığı konusunda şeffaf bilgiler sağlayacak bir blok zincir teknolojisi fikrini doğurmuştur (Kshetri ve Loukoianova 2019, Yıldızbaşı ve Üstünyer 2019). Günümüzde kablosuz ağ tabanlı sensörler ve RFID, tedarik zincirinin izlenebilirliğinde önemli rol oynamakla birlikte, bu sistemlerin sağladığı bilgilerin güvenilirliği tartışmalıdır. Ayrıca, bu sistemlerdeki potansiyel siber saldırılar da bir tehdit olarak görülmektedir. Blok Zincir teknolojisi, bu riskleri ortadan kaldırarak bilgileri tedarik zincirinin tüm üyeleriyle paylaşırken, hammadde aşamasından müşteriye kadar olan süreci şeffaf bir şekilde yönetir. Dağıtık onay yapısı ve akıllı sözleşmeler ile güvenilirliği artırır (Tian 2017, Yıldızbaşı ve Üstünyer 2019).

Akıllı sözleşmeler, işlem maliyetlerini önemli ölçüde düşürebilir ve işlemlerin verimliliği ile şeffaflığını artırabilir. Örneğin, tahıl ihracatında çiftçiler, toptancılar ve alıcıların yanı sıra nakliye, depolama, liman, gümrük, kalite kontrol, finansman, sözleşme ve kimlik doğrulama gibi birçok paydaşın bulunduğu karmaşık bir aracılar ağı bulunmaktadır. Bu değer zincirinin her aşamasında ürünler, özel standartlar altında nem, sıcaklık gibi faktörlere göre işlenmeli, depolanmalı ve taşınmalıdır. Bu süreçte Blok Zinciri Teknolojisi, araçılara olan gereksinimi azaltabilir veya tamamen ortadan kaldırabilir (FAO 2020). Blok Zinciri Teknolojisi, gıda tedarik zincirlerinin optimize edilmesine olanak tanıyarak artan izlenebilirlik ve şeffaflık sağlar (Yiannas 2018), gıda güvenliğinin

ve kalitesinin artmasıyla birlikte gıda atığı, israfı ve kaybının azalması sağlanır. Böylece ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik temin edilir (Ndraha vd. 2018).

Paketleme sistemlerinde nanosensör uygulamaları, gıdaların bozulup bozulmadığını tespit etmek için kullanılmaktadır (Öksüztepe ve Beyazgül 2015). Nanosensörler, gıda zinciri boyunca kontaminantları, mikroorganizmaları ve toksinleri izleyerek kaliteyi sağlar. Bunun yanı sıra, dokümantasyon ve otomatik kontrol sistemleri aracılığıyla bilgileri saklar ve saklama odasındaki sıcaklık ve nem değişimi vb. çevresel değişimlere tepki verebilir. Gıda patojenleriyle temas ettiğinde farklı renkte floresans veren nanoparçacıklar içeren nanosensörler, gıda bozulmalarını tespit etmede etkilidir. Ayrıca, diğer bir sensör türü olan elektronik dil, gıda bozulmaları ve gazlara karşı hassastır ve sensörün rengine bağlı olarak gıdanın tazeliği hakkında bilgi sağlar (Neethirajan ve Jayas 2011).

Nesnelerin İnterneti (IoT); nesnelerin, internet üzerinden diğer cihazlarla, ürettikleri veriyi birbirleriyle paylaşabilen sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojilerle entegre akıllı cihazlardan oluşan fiziksel nesnelere ağıdır (Evgen 2017). Bu teknolojide kullanılan nesnelere, hem tanımlanabilir hem de iletişim kurabilir olmalıdır. Bu nedenle, RFID etiketleri, nesnelerin tanımlanması için radyo dalgalarını kullanan ve bu teknolojinin temelini oluşturan bileşenlerdir (Khalil ve Özdemir 2018). Nesnelerin interneti yani IoT ile ilişkilendirilen nesnelerin çoğu sensör tabanlı sistemlerdir. Bu nesnelere, veri toplamak için gerekli sensörlerle donatılmıştır. Sensörlerin seçimi, izlenmek istenen özellikleri algılayabilme yeteneğine bağlı olarak yapılır; bunlar arasında RFID etiketleri ve yakın alan iletişimi (NFC) sensörleri gibi çeşitli sensörler bulunur. Bu sensörler aracılığıyla sıcaklık, konum, ağırlık, nem, basınç, sertlik, pH değeri, karbondioksit oranı, ışık şiddeti gibi çeşitli veriler oluşturulur. İlk etapta, bu veriler çoğunlukla ham veri olarak kaydedilir. Daha sonra ham veriler sistem tarafından algılanarak analog veya dijital sinyallere dönüştürülür. Ardından, bu sinyaller kablosuz bağlantılar aracılığıyla iletilir ve veri işleme merkezinde işlenerek analiz edilir ve son kullanıcıya sunulur (Görkem ve Bozuklu 2016).

IoT teknolojisi tarım sektöründe çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu teknoloji, tarım ilacı kalıntısı, ağır metaller gibi zararlı maddelerin analizi, gübreleme, sulama otomasyonu ve haşere kontrolü gibi işlemler için uygulama zamanlarının bildirilmesi gibi işlevleri sağlar. Ayrıca, toprağın sıcaklık, nem vb. gibi düzeylerinin kontrolü, sera iklim şartlarının takibi ve gerçek zamanlı ürün, kaynak analizi vb. gibi fonksiyonlarla çiftçilerin ekimden hasada kadar olan faaliyetlerinin izlenebilirliği sağlanır (Keleş ve Ova 2020). Gıda tedarik zincirinin dağıtım ve lojistik aşamalarında kullanılan IoT uygulamalarının, filo takip sistemleri, darbe ve titreşim algılama, konteynır girişleri, kapıları açıklıklarının durumunun izlenmesi, soğuk hava depolarının takibi ve gönderim kalitesinin sağlanması, depolardaki ürünlerin yerlerinin belirlenmesi gibi işlevleri bulunmaktadır (Bozoklu 2016).

Blok zinciri sistemleri genellikle uygulanması yüksek maliyetli olup, daha küçük ölçekli şirketler için maliyetinin karşılanması zor olabildiğinden günümüzde NFC etiket teknolojisi, perakende markaları arasında popülerlik kazanmakta ve genellikle lüks ve premium ürün markaları tarafından benimsenmektedir. NFC uzun süredir ödemelerde kullanılmaktadır, ancak markalar bu etiketleri modern bir pazarlama ve sahteciliği önleme çözümü olarak giderek daha fazla kullanmaktadır. Örneğin Onuku Premium Yeni Zelanda Balı bu teknolojiyi kullanmaktadır. NFC etiketleri, bilgileri kablosuz olarak kısa mesafelerde ileterek bir marka ile tüketicileri arasında köprü sağlar. NFC etiketleri, dijital bağlantısı olmayan fiziksel ürünlere gömülebilir. Markalar, özel uygulamalara gerek olmadan akıllı telefonun dokunuşuyla madeni para boyutundaki bir etikette tüketicilere çeşitli hizmetler ve ek satış olanakları sunabilmektedir.

Temel QR kodları gibi, NFC etiketleri tamamen sahteciliği önleyici değildir. Ancak QR kodlarına kıyasla etiketleri kopyalamak için daha fazla bilgi gerektiğinden, birçok şirket NFC etiketlerini tercih etmekte ve marka koruması ile ürün kimlik doğrulama özelliklerinin ek avantajını sunmaktadır. Mevcut durumda çoğu bal şirketinin izlenebilirlik ve kalite güvencesi sağlamak için parti numaralandırma, QR kodları veya bunların bir kombinasyonunu kullandığı sözkonusudur. NFC etiketleri bal endüstrisinde henüz yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, güvenlik düzeyi göz önüne alındığında

Premium bal markaları tarafından giderek daha fazla kullanılması öngörülmektedir (Miller vd. 2017).

Gıda güvenliği ve kalitesini temin eden izlenebilirlik sistemleri, günümüzde işletmeler, düzenleyiciler ve tüketiciler arasında giderek daha büyük öneme sahip hale gelmektedir. Ancak çalışmada anlatılan sistemler bazen birbirleriyle bütünleşik olarak kullanılabilir ve bu durumda yüksek maliyetler oluşabilmektedir. İndap'ın 2022 yılında gerçekleştirdiği bir çalışmada, IoT, Büyük Veri, RFID ve Bulut Bilişim gibi çeşitli teknolojilerin bir araya getirilmesinin en büyük dezavantajının yüksek maliyet ve enerji israfı olduğu, ancak artan izlenebilirlik, şeffaflık ve gıda güvenliğinin ise en büyük avantajlar olarak öne çıktığı belirtilmiştir.

### 3. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu kısımda araştırma ile doğrudan arı yetiştiriciliğinin teknik ve ekonomik yönlerini analiz eden ve karşılaşılan sorunları ortaya koymaya çalışan araştırmalar ile gıda güvenliği, gıda güvenliğinde kalite standartları ve izlenebilirlik içeren çalışmaların özetleri belirtilmiştir.

Bal, taklit ve tağşişinin kolay olduğu, ancak bu hilelerin tespitinin zor olduğu bir üründür. Bazı üreticiler tarafından, pahalı bal çeşitleri nispeten daha ucuz tatlandırıcılar ile veya dolaylı bir şekilde arılar şekerle beslenerek tağşiş edilerek piyasaya sürülebilmektedir. Balda kristalleşmenin önüne geçilmesi adına bal piyasaya sürülmeden önce aşırı ısıtılarak yine tağşiş edilmektedir. Tağşiş; gıda maddelerine temel ve besin değerlerinin tamamının veya bir kısmının mevzuatta izin verilen özelliklerine aykırı olarak üretilen ürünleri tanımlar. Taklit; mevzuat kapsamındaki ürünlerin, şekil, bileşim ve nitelikleri itibarıyla yapısında bulunmayan özelliklere sahipmiş gibi veya başka bir ürünün aynısıymış gibi temsil etmeyi ifade etmektedir. Taklit ve tağşişin özellikle bal sektöründe yaygın uygulanmasının sebepleri; pazar rekabeti sebebiyle üretim maliyetlerinin aşağı çekilmek istenmesi, daha fazla ürün satma isteği, gıda arzının talepten az olması, kâr etme isteğinin fazla olması, gıda güvenliği ve risk sonuçları hakkında yeterli bilgiye sahip olunmamasından kaynaklanmaktadır. Taklit ve tağşiş nedeniyle bal ürünlerinin kalitesi düşmekte, tehlikeli sağlık durumlarına yol açabilmekte, etik ve ahlaki birtakım problemlere neden olabilmektedir. Bu hileler aynı zamanda ülke itibarını da büyük oranda zedelemektedir. Son yıllarda kanun ve yönetmeliklerle belirlenen yaptırımlar olmasına rağmen, kâr marjının artırılması amacıyla ballarda taklit ve tağşişe yönelimin devam ettiği ve Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından ifşa edilen pek çok gıda işletmesi mevcuttur. Bu nedenle; bal kalitesini güvence altına almak, tüketiciyi ticari sömürden korumak ve sahte bal pazarını önlemek amacıyla dünyada tekel durumunda olduğumuz çam balı üretimi açısından bu avantajı uluslararası piyasalarda üstün konuma çıkarmak amacıyla Çanakkale çam balı üreticileri üzerinden üretilen çam balın doğru kökeninin etiketlenmesi, izlenebilirliği ve saflığının korunması (etiketleme ve açıklamaların gerçekliği bakımından) konuları bu çalışmada ele alınmıştır.

Etiket bilgilerinde bulunan izlenebilirlik ifadeleri ve parti seri numarası gibi takip numaraları yardımıyla veya tüketicilerin bilinçli tercihleri sayesinde, üreticiler, bir üründe herhangi bir sorun ortaya çıktığında bu ürünleri hızlı bir şekilde piyasadan geri çekebilirler (Vapnek ve Spreij 2005).

Tarım işletmelerinde işletme veya üretim faaliyetlerinin etkinliğini ölçmek için birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yürütülmüştür (Özçelik vd. 2005, Cinemre ve Ceyhan 2006, Bozoğlu ve Ceyhan 2007, Güneş vd. 2011). Arı yetiştiricilik faaliyetlerinde bal ve diğer arı ürünleri üretim miktarı, üretim değeri, kovan sayısı, bal verimi, dış satım ve dış alım miktarı ve değeri, kişi başına bal tüketim miktarı, üretici fiyatları, dış satım ve dış alım fiyatları gibi faktörler dikkate alınarak yapılan çalışmalarda, faaliyetin teknik yapısı ile dünyada ve ülkemizde arı yetiştiriciliğinin mevcut durumu incelenmiştir. Çalışmaların sonucunda ülkemizde arı yetiştiriciliği faaliyetlerinin daha fazla getirisinin olabilmesi için bu faaliyetinin tarladan sofraya rol alan bütün aktörlerinin katkısı ile koloni başına verimde artış sağlanmasının yanında bal pazarlama stratejilerinin yeniden oluşturulması gerektiği de vurgulanmaktadır (Saner vd. 2005, Saner vd. 2011, Emir 2015, Çevrimli 2017, Saner vd. 2018, Balcı Gür 2020, Şengül 2020, Yalazi ve Zorba 2022, TEPGE 2023). Daha önceki çalışmalardan bazılarında, verim, maliyet vb. göstergeler kovan sayısına göre oluşturulan gruplar dikkate alınarak incelenmiş ve karşılaştırmalı analizler yapılmıştır (Saner vd. 2011, Şengül 2020).

Saner ve arkadaşları (2005) tarafından İzmir ve Muğla illerinde faaliyet gösteren arı yetiştiriciliği işletmelerinin teknik ve ekonomik yapısı ile karşılaştıkları sorunlar üzerine çalışmalar yapılmıştır. İzmir ve Muğla'daki arı yetiştiriciliği işletmelerinin sosyoekonomik, teknik ve ekonomik yapıları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu inceleme, işletmelerin üretim ve pazarlama süreçlerinde karşılaştıkları sorunları belirlemiş ve arı yetiştiriciliği faaliyetinin ekonomik ve teknik açıdan olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koymuştur. İncelenen işletmelerin bal üretim miktarları ve kovan başına bal verimi hesaplanmış, işletmelerin verimlilik ve kârlılık durumları ortaya konulmuş, işletmelerin bal satış kanallarını belirlenmiş, bal pazarlama kâr marjları saptanmış, ortalama üretici fiyatları belirlenmiştir. Ayrıca bal verimini etkileyen faktörler belirlenmiş buradan çalışmanın yürütüldüğü illerde arı yetiştiriciliği faaliyetinin başlıca

üretim ve pazarlama sorunlarından hareketle ülkemizde arı yetiştiriciliğinin genel sorunları üç ana başlık altında; eğitim ve araştırma, teknik ve ekonomik sorunlar olmak üzere incelenmiştir.

Ülkemizde izlenebilirlik konusunda ilk adım, 2004 yılında 5179 sayılı kanunla atılmıştır. Kanunun 16. maddesinde, gıda işletmecilerinin gıda ve gıdanın elde edildiği kaynakları belirleyebilecek bir sistem bulundurmamak zorunda olduğu ifade edilirken, 3. maddesinde ise tarıma yönelik gıda işletmelerinin izlenebilirlik sistemindeki yerine vurgu yapılmıştır. Gıda işletmeleri ilgili kanunda ithal ettikleri, ürettikleri, işledikleri, imal ettikleri veya dağıttıkları gıda maddelerinin gıda mevzuatına uygunluğundan sorumlu olan gerçek veya tüzel kişiler olarak tanımlanmışlardır. Gıda güvenliğiyle ilgili geçmişte yaşanan sorunlar göz önüne alındığında, gıda zincirinde izlenebilirlik sisteminin önemi, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak, risk ve kriz anlarında yönetimi kontrol altında tutmak ve yasal prosedürleri yerine getirmek amacıyla vurgulanmaktadır (Cebeci 2006).

FAO yayınlarından 2009 Arı Yetiştiricilik/Bal Değer Zinciri Finansmanı Çalışma Raporu Topluluk ve Kurumsal Gelişim Enstitüsü (CODIT) tarafından hazırlanan raporda genel olarak Ruanda'da arı yetiştiriciliği, ardışık nesiller boyunca miras alınan modellerle birçok yıldır uygulanmaktadır. Ancak, faaliyet temelde geleneksel ve geçimlik nitelikte olmuştur, burada bal evde yemek olarak, ilaç olarak ve geleneksel içki yapımında kullanılmaktadır. Bu nedenle, arı yetiştiriciliği sektörü yeterince gelişmemiştir. Ancak bu trendin hızla değiştiğini vurgulayan rapor arı yetiştiriciliğinde modern teknolojileri benimsemenin önemi ile birlikte kırsal toplulukların geçim kaynaklarında kritik bir rol oynayan, gelir getirici bir faaliyete nasıl dönüştüğünü anlatmaktadır. Bal ve diğer arı ürünlerinin tıbbi değerinin paha biçilemezdir, ayrıca çapraz tozlaşma (polinasyon) gibi kritik süreçleri kolaylaştırarak arı yetiştiriciliği faaliyetlerini destekler ve ürün verimini artırır. Orman koruma çabalarına büyük katkıda bulunur ve sürdürülebilir geçim kaynaklarına bioçeşitlilik (böcekler ve bitkiler arasında) konusunda farkındalık yaratmaktadır (FAO 2009).

Albayrak ve Güneş (2010), Geleneksel Gıdalar: Türkiye'de Yerel ve Küresel Gıdalar Arasındaki Etkileşim konulu makalede Türkiye'deki geleneksel gıdaların coğrafi işareti

uygulamalarını değerlendirmiş ve pazarlamada fark yaratma açısından önemlerini vurgulamıştır. Yerel kimlik, tüketici davranışları, kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılması ve bu mirasın dünya ile etkileşimi konularında geleneksel gıdaların önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir. Makalede, sahip oldukları etkileri nedeniyle geleneksel gıdaların, üretici, tüketici ve pazarlamacılar açısından incelenmesinin önemine atıfta bulunulup yasal olarak korunması gereken haklar olmanın ötesinde, pazarlamanın önemli araçlarından biri olduğu vurgulanmıştır. Aslında, pazarlamada yeni ürün geliştirmenin maliyeti de göz önünde bulundurularak, geleneksel gıdaların ürün çeşitlendirmesi açısından potansiyele sahip olduğu, geleneksel gıdalara olan talebin birçok ülkede arttığı ve bu durumun özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için avantaj sağlayabileceği açıktır. Türkiye, birçok kültürel ve ekolojik farklılığı bünyesinde barındırdığı için geniş bir geleneksel ürün yelpazesine sahiptir. Bu ürünlerin güven oluşturmak ve pazarda marka olmak için coğrafi işaretlerle kayıt altına alınması gerektiğini vurgulayan çalışmada, geleneksel ürünlere ilişkin tarım ve gıda dışında da coğrafi işaretlerin bulunmasının yanı sıra, Türkiye’de coğrafi işaret almış geleneksel gıda ürünü sayısında bir artış gözlemlendiğine dikkat çekilmiştir.

İnsanlık tarihinde, güvenli ve yeterli gıdaya ulaşım her zaman önemli bir mesele olmuştur. Günümüzde gıda sektöründe yaşanan hızlı gelişmeler ve yeni sorunlar, gıda konusunun ne kadar hassas olduğunu göstermektedir. Gıda üretimi aşamasında karşılaşılan mikrobiyolojik problemler, genetiği değiştirilmiş organizmalar, bilinçsiz ilaç kullanımı, plansız gübreleme, pestisit kalıntıları, radyoaktif kirleticiler gibi faktörlerle gıda kaynaklı sorunlar meydana gelmektedir (Saner ve Ataman 2011).

Ekşi (2012)’ye göre, gıda ambalajlarında yer alan etiketlerin temel amacı, insanların sağlık durumlarına uygun gıdaları seçmelerine, beslenme alışkanlıklarını düzenlemelerine ve tüketimleri sonucu kronik hastalıkları azaltmalarına yardımcı olmaktır. Çünkü yapılan bilimsel araştırmalar, bilinçli tüketim sonucunda diyabette %80, kardiyovasküler hastalıklarda %80, kolon kanserinde %70, felçte %7 oranında azalma kaydedildiğini göstermiştir. Bu nedenle, tüketicilerin gıda etiketlerini kolayca anlayabilecekleri yeni çalışmaların önemi giderek artmaktadır. Bu da daha etkin bir gıda etiketleme sistemine olan talebi artırmıştır. Etiketlemenin ana hedefleri arasında,

tüketicilere sağlık bilgileri sunmak, beslenme değerlerini aktarmak, günlük alım oranlarını belirtmek ve gıda içeriğini anlaşılır bir şekilde ifade etmek bulunmaktadır. Etiketleme ile tüketiciye sosyal, ekonomik, güven ve sağlık açısından doğru ve gereken bilgiler sunulmaktadır. Hem üretici hem tüketiciyi yanıltan reklam, ambalaj gibi sahteliklerden etiketleme sayesinde korunulmaktadır. Ayrıca etiketleme, adaletli rekabet, adaletli pazarlama konularını da desteklemektedir (Einsiedel 2000).

Gallego-Picó ve arkadaşlarının Honey Authenticity and Traceability adlı kitabında; ürün kalitesi genellikle gıda güvenliği (patojenler, antibiyotik kalıntıları), besinsel değer, tarladan sofraya geçirdiği süreç (hayvan refahı, çevresel etki) ve ambalaj özellikleri gibi bir dizi özellik olarak tanımlanmıştır. Bal özellikleri, coğrafi köken veya belirli botanik kaynaklar gibi özellikler, organoleptik ve farmakoaktif özellikleri veya iyi arı uygulamaları nedeniyle genellikle bir prim fiyatına sahiptir. Balın özelliklerinin gerçekliği, kalite ve ekonomik değeri garanti eder, ayrıca balın birçok diğer özelliğini de içermektedir. Bal ambalajlarında etiketlerin, flora kökenine, bölgesel, yerel veya topoğrafik kökene veya belirli kalite kriterlerine atıfta bulunan bilgilerle desteklenmesi gerekmektedir ve ayrıca, balın hasat edildiği ülke veya ülkelerin etikette belirtilmesi gerekmektedir. Balın botanik kökeninin gerçekliği sadece kalite ve ekonomik değil, aynı zamanda balın birçok diğer özelliğini de garanti eder. Bu nedenle balın kökenini doğru bir şekilde belirlemek son derece önemlidir. Bazı araştırmalara göre, balın insan sağlığını teşvik eden fonksiyonel özellikleri bulunmakta ve bunlar büyük ölçüde balın çiçek kaynağına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, bal saflığının kanıtlanmasında güçlü yöntemler olsa da, balın botanik kökeni kalitesi konusunda, balın doğrulanmasına yönelik hızlı, güvenilir ve ucuz analitik yaklaşımların geliştirilmesinin gerektiği belirtilmektedir (Gallego-Picó vd. 2013).

Elmalı (2015) yüksek lisans tez çalışmasında, tüketicilerin ambalajlı gıda ürünlerinin üretim ve son tüketim tarihlerini görebilecekleri, ürün içeriği bilgilerine erişebilecekleri, alerjen maddeleri ve dini hassasiyet gerektiren maddeleri belirleyip uyarı alabilecekleri karekod tabanlı bir mobil uygulama tasarımını incelemiştir. "Ürün İçerik Kontrolü" adlı uygulama, kullanıcıların aldıkları ürünleri çeşitli açılardan güvenlik testine tabi tutmalarını sağlamaktadır. Ürün içeriği bilgileri karekoda gömülerek kullanıcı tarafından

taranabilmekte ve telefonun kamerası aracılığıyla okunan karekoddan herhangi bir ambalajlı ürünün içeriği hakkında detaylı bilgi alınabilmektedir. Ayrıca, ürünün üretim ve son tüketim tarihi, gıda kodu gibi bilgilere de erişilebilmektedir.

Emir (2015) tarafından yapılan çalışmada, bilimsel kaynaklarda daha önce yapılan araştırmalarda karşılaştırılan birimlerin, koloni büyüklüğü, işletme sahibi profili, gelir seviyesi vb. birimlerin birbiriyle aynı özelliklere sahip olmadığından dolayı, birimler arasında tespit edilen farkın işletme büyüklük gruplarına ve üretim yöntemine atfedilmesi eksikliği ortaya konmuştur. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla, farklı üretim yöntemleri, büyüklük grupları ve diğer karşılaştırmalar yapılmadan önce, analize dayalı gruplama yapılarak önce birbirine benzeyen işletmeler her bir tipoloji grubuna göre belirlenmiş ve karşılaştırmalar daha sonra yapılmıştır. Bu yöntemle, diğer değişkenler mümkün olduğunca sabitlenmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, arı yetiştiriciliği işletmelerine yönelik ülke çapında elde edilen veriler kullanılarak, üretim, pazarlama, maliyet ve mali yapılarını kapsamlı bir bakış açısıyla inceleyerek, bilimsel kaynaklardaki önemli ve nitelikli bilgi eksikliğini doldurmayı hedeflemiştir.

FAO, gıda güvenliğini sağlamak için dört ilkeyi öne sürmüştür. Bunlar; gıdaya erişimde eşitlik, gıda maddelerine erişim, sürdürülebilir üretim ve gıda kalitesidir. Bu ilkeler detaylandırıldığında; gıdaya erişimde eşitlik, her bireyin temel hakkı olan gıdaya dengeli ve kaliteli bir şekilde erişebilmesini ifade eder. Gıda maddelerine erişim ise yeterli gıdaya ulaşamayan bölgelere gıda tedarikini, gıda alım-satım ve pazarlaması süreçlerini içerir. Sürdürülebilir üretim ise doğal kaynakların tarımsal amaçlar için doğru bir şekilde kullanılmasını, artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması ile gerçekleştirilebilir. Gıda kalitesi, miktarın değil niteliğin önemli olduğunu vurgular ve sağlık sorunlarına yol açmayacak kaliteli gıdaya ulaşılmasını hedefler. Bu ilkelere dayanarak, gıda güvenliği tarımın önemli unsurlarının temelinde yer alır. AB uyum süreci kapsamında, “Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği” politikası üretimden tüketime kadar gıda zincirinde meydana gelebilecek her şeyi kapsayarak gıda güvenliğini sağlar (Vural 2015).

Çukur ve arkadaşları (2016), çalışmalarında arı ürünlerinin kovandan tüketiciye ulaşana kadar birçok risk faktörüyle karşı karşıya olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle gıda

güvenliğini sağlamak için üretimden tüketime kadar iç ve dış kaynaklı kirlenme risklerini önlemek veya azaltmak amacıyla 'iyi üretim uygulamaları' gibi gıda güvenliği önlemlerinin alınması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Türkiye özellikle çam balı üretimiyle dünya lideri konumundadır. Bu liderliği sürdürebilmek için, arı ürünlerinde güvenilir ve kaliteli üretimin sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle ülkemizde arı yetiştiriciliği sektöründe, gıda güvenliği mevzuatının AB standartlarına uyumlu hale getirilmesi için çalışmaların hız kazandığı ve tüketici taleplerinin bu süreci hızlandırdığı belirtilmektedir. Sonuç olarak, ilgili çalışmada ülkemizdeki arı yetiştiriciliği sektöründe, gıda güvenliği uygulamalarının mevcut denetim mekanizmalarının geliştirilerek daha etkin hale getirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Çukur vd. 2016).

Türkiye'de gıda güvenliği çalışmaları, AB ile uyum sürecinin hızlanması ve FAO gibi kuruluşlarla yapılan anlaşmalar ve iş birlikleri sayesinde gelişme göstermektedir. İnsanların yaşam standartlarının yükselmesi, sürekli gelişen teknolojiler ve ülke refahının artması gibi faktörler, insanların daha bilinçli tüketiciler haline gelmesine yol açmıştır. Bu durum, gıda güvenliği konusunda artan farkındalık düzeyinin bir sonucudur. İnsanların sağlıklı beslenmeye verdiği önem arttıkça, üreticiler, araçlar ve satıcılar da tüketici taleplerini karşılamak adına çalışmalarını bu yönde şekillendirmektedir. Dolayısıyla, bilgi ve farkındalık düzeyi, beslenme alışkanlıkları, tüketici alışveriş davranışları ve tüketici tercihleri gibi konular, gıda güvenliği ile yakından ilişkilendirilmektedir (Başaran 2016).

Bağış ve Yurtseven (2017), Bingöl ekonomisi için bal üretiminin önemli bir sektör olma fırsatı olduğunu vurgulamış, ancak uzmanlaşma yönünde gerekli adımlar atılmadığı için katma değeri yüksek olan baldan yeterince faydalanılmadığını belirtmişlerdir. Bu yönelişin tersine döndürülmesi için bal üretim standartlarının belirlenmesi, üretici ve tüketici arasındaki ilişkilerinin düzenlenmesi, üretimin miktarını ve kalitesini arttırmanın yanısıra bir ticaret borsasının kurulması gerektiği görüşünü savunarak kurulacak borsa için teorik alt yapı bilgileri ile birlikte bazı öneriler de sunmuşlardır.

"Mobil Pazarlama'da QR Kod Uygulamaları" başlıklı çalışmada, Dünya genelinde ve Türkiye özelinde QR Kod kullanımı incelenmiş, entegre pazarlama kampanyalarında QR

kodların kullanımı ve bu stratejinin marka imajına ve satış sonuçlarına etkileri ele alınmıştır. Ayrıca, mobil pazarlama, mobil pazarlama araçları ve entegre mobil pazarlama kampanyalarının planlanması ve uygulanması hakkında genel bir bakış sunulmuştur. Çalışmanın temel amacı, QR kodların tanımı, gelişimi, işleyişi ve pazarlama stratejilerindeki rolünü açıklamak ve QR kod kullanımını etkileyen faktörlerin yanısıra mobil pazarlama uygulamalarının pazarlama ve satış performansına etkilerini analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda, odak grup çalışması yoluyla elde edilen veriler kalitatif yöntemler kullanılarak düzenlenmiş ve yorumlanmıştır (Enginkaya ve Perker 2018).

Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırmada, İzmir ili Kemalpaşa ilçesi Çambel köyü örneği üzerinden organik ve konvansiyonel bal üretiminin teknik ve ekonomik yönleri incelenmiş, ayrıca alternatif pazar olanakları araştırılmıştır. Araştırma kapsamında, bal pazarlamasında önemli rol oynayan firmaların analizi ile tüketici analizlerine de yer verilerek sektör bütünlüğü değerlendirilmiştir. Dünya ve AB'deki arı yetiştiriciliği sektörünün önemi başlığı altında dünya bal üretimi, dış ticareti, üretici fiyatları, dışsatım ve dışalım fiyatları gibi konulara odaklanılmıştır. Türkiye ve Ege'deki arı yetiştiriciliği sektörünün yeri ve önemi ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Araştırmanın bulguları üretici, tüketici ve firma düzeyinde sunulmuş, sektörün SWOT analizi yapılarak değerlendirilmiştir (Saner vd. 2018).

Saner ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışma, arı yetiştiriciliği işletmelerinin gelecekte karşılaşılabileceği durumları öngörerek arı yetiştiricilerinin yatırımlarını yönlendirme konusunda fikir oluşturmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, 2016-2023 dönemi için ülkemizdeki bal arzı ve talebi üzerine trend analizlerinden faydalanılarak öngörü modellemesi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, özellikle 2020'den itibaren bal arzının talebi karşılamakta yetersiz kalacağı öngörülmüştür. Araştırmacılar, fiyat risklerine karşı bal borsası kurulması ve lisanslı depoculuğun sektörde yaygınlaştırılması gibi çözüm önerileri sunmuşlardır.

Gıda güvenliğinin temini, genel olarak gıda tedarik zincirinde ortaya çıkan sorunların belirlenmesi ve çözülmesiyle yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, sorunları şeffaf bir şekilde ele alarak izlenebilirlik sağlamanın en etkili yolu blok zincir teknolojisinden

geçmektedir. Blok zincir yöntemi, Dağıtık Defter teknolojisine dayanmaktadır ve tarımsal gıda endüstrisinde riski azaltmak ve verimliliği artırmak için izlenebilirlik ve şeffaflık sunmaktadır. Gıdanın her aşamasında olası sorunlara doğrudan müdahale imkanı sağlayarak, gerektiğinde sorunlu ürünlerin dağıtımını engellemeyi veya geri çağırmayı mümkün kılar (Tripoli ve Schmidhuber 2018).

Alparslan ve Demirbaş (2019) tarafından kaleme alınan makalede, Ülkemizde bal üretim ve ticaretinin coğrafi işaret uygulamaları açısından AB örneğiyle karşılaştırılması yapılmıştır. AB ve Türkiye, dünya bal üretiminde Çin'den sonra ikinci ve üçüncü sıralarda yer almaktadır. Avrupa Birliği, en büyük bal ithalatçısı olup uluslararası pazarlara üstün kaliteli bal ihraç etmektedir. Türkiye ise sahip olduğu üretim miktarı ve çeşitliliği potansiyeline rağmen, henüz uluslararası piyasalarda beklenen konuma ulaşamamıştır. AB'nin bal üretim ve ticaretindeki başarısının arkasında, balların coğrafi işaret sistemiyle korunması ve sektörün sistematik desteklenmesi gibi faktörler etkilidir. Türkiye'nin üretim ve ticaret açısından sahip olduğu avantajlar, AB örneğiyle karşılaştırılarak Türkiye'deki balın kalitesi, pazarlaması, coğrafi işaret tescil süreçleri, bilimsel yayın yetersizliği gibi sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Türkiye'nin, mevcut potansiyelini en etkili şekilde kullanarak AB ve diğer kaliteli bal talep eden pazarlara yüksek fiyatlarla bal ihraç etmesinde coğrafi işaret korumasını kullanması önerilmiştir. Ayrıca AB ve Türkiye'de arı yetiştiriciliği sektörünün benzer sorunlarla karşı karşıya olduğu ve AB'nin bu sorunları çözmek için izlediği politikaların Türkiye'ye yol gösterici nitelikte olduğu belirtilmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre, balın botanik kökeninin belirlenmesi için yapılan analizler ve paketlerde yer alan etiketler aracılığıyla tüketicilere bilgi verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada, Türkiye'de satışa sunulan paketli balların mikroskobik analizleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar etiket bilgileri ile karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, etikette belirtilen botanik köken ile uyum göstermeyen bal örnekleri tespit edilmiş ve bazılarında %10'dan fazla nişasta bulunduğu belirlenmiştir. Bu sınırlı ölçekteki çalışma, paketli ballarda etiket bilgileri ile genel içerik durumu arasında güvensizlik yaratacak uygulamaların olduğunu ortaya koymaktadır. Nektar veya böcek salgısından kovana, kovandan tüketime kadar geçen süreçte yaşanan

dönüşüm dikkate alındığında, balın kontrol altında olmasına rağmen bazı sorunların var olduğu görülmektedir. Bu nedenle, ürünün kaynağının belirlenmesi için üreticiden alınan sözlü bilgi yerine polen analizlerinin yapılması ve etiketleme işlemlerinin buna göre gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Özenirler vd. 2019).

Farklı bölgelerde yapılan araştırmalar, arı yetiştiriciliği ile uğraşan işletmelerin mevcut durumlarını ve karşılaştıkları zorlukları ele almıştır. Bu çalışmaların sonuçlarına göre, üreticilerin pazarlama, üretim, konaklama, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi alanlarda sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Bal fiyatlarındaki dalgalanmalar, fiyat standartlarının olmaması, yurtdışından gelen ürünlerin rekabeti, haksız rekabet, ürünlerin doğallığına ilişkin endişeler, üretici örgütlenmesindeki eksiklikler, az sayıda kooperatif, tüketici talebindeki değişiklikler, düşük organik bal talebi ve pazarlama ve satış sürecinde yaşanan sorunlar en önemli zorluklar olarak belirlenmiştir. Bal üretimini etkileyen temel sorunlar ise, arı yetiştiricilerinin sadece bal üretimine odaklanması, taşıma maliyetlerinin yüksekliği, kalıntı analizlerindeki yetersizlikler, seyyar arı yetiştiriciliğinde konaklama ve güvenlik sorunları, tarım ilaçlarının kullanımı ve küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri olarak sıralanmıştır (Saner vd. 2005, Saner vd. 2011, Emir 2015, Tabur 2015, Kadirhanoğulları vd. 2016, Özsayın ve Karaman 2018, Çevrimli 2017, Balcı Gür 2020).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün "Sürdürülebilir Arı Yetiştiriciliği İçin İyi Arı Uygulamaları Rehberi", BM sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlamak amacıyla FAO Hayvan Üretimi ve Genetik Birimi ile Hayvan Üretimi ve Sağlık Bölümü tarafından hazırlanmıştır. Arı yetiştiricilerinin iyi uygulamalar ve bal arılarının doğru bakımıyla Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıda bulunulabileceği belirtilmiştir. Rehberde Apimondia uzmanları her zaman apiterapi için sürdürülebilir bir sağlık yaklaşımını önermektedir, bu da yüksek kaliteli arı ürünleri ve hizmetlerini gerektirmektedir. Rehber, Apimondia uzmanlarının ve diğer uluslararası arı uzmanlarının desteğiyle üretilmiş olup, farklı arı yetiştiriciliği modellerini, bal arısı ırklarının tanımlanmasını ve bunların coğrafi dağılımını ve her biri için iyi arı yetiştiriciliği uygulamalarını (IAU) tanımlamaktadır. Rehber aynı zamanda sürdürülebilir kalitede sağlıklı ve güvenli arı ürünlerinin üretilmesi, arı yetiştiriciliği birliklerinin sürdürülebilir üretimdeki rolü, arı yetiştiriciliğinde eğitim vb. teknik konulara odaklanmış

ayrıca iyi uygulama ve sürdürülebilirlik yaklaşımıyla arı yetiştiriciliği altyapısı ve arı yetiştiricilerinin teknik bilgi düzeyini artırılmasını ele almıştır. Özellikle küçük ölçekli arı yetiştiricilerine odaklanarak, tüm üretim sürecini, arıların yakalanması veya satın alınmasından yüksek kaliteli arı ürünleri ve hizmetler elde edilene kadar olan aşamaları kapsayan iyi uygulama yöntemlerini ve izlenebilirlik sistemlerini incelemektedir. Bu yaklaşım, arı yetiştiriciliğinin sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesini amaçlamaktadır. Arı yetiştiriciliği sektörünün gelişiminin yanı sıra, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ve arı yetiştiriciliği birliklerinin rolü ve arı yetiştiriciliği eğitimi gibi konular, rehberin alt bölümlerinde detaylarıyla anlatılmaktadır. Sürdürülebilir arı yetiştiriciliği, arı yetiştiricilerinin doğal sistemleri ve kaynakları en iyi şekilde kullanabilmesi için arı kolonilerini etkili bir şekilde yönetme konusunda kapsamlı bilgi gerektirir. Bu bağlamda anılan rehber, özellikle son teknolojileri ve yenilikler yaklaşımıyla üretkenliği artırmaya yardımcı olan çalışmaları içermektedir. Rehberin son bölümünde, sürdürülebilir arı yetiştiriciliği yaklaşımıyla gelecekteki perspektiflere ve modern arı yetiştiriciliğinde hassas tarım, yenilikçi izlenebilirlik sistemleri, arı verisi standardizasyonu ve blok zincir teknolojileri gibi inovasyonlara yer verilmiştir (FAO 2020).

Göksu ve Saner (2021), “Çam Balı Üretici Satış Fiyatlarının Box-Jenkins Modeli ile Öngörüsü” adlı çalışmalarında Türkiye'nin en önemli ihraç ürünlerinden biri olan çam balının gelecekteki fiyatlarını tahmin etmenin, üretim planlaması için önemli bir yol gösterici olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmada, Ege bölgesindeki İzmir, Aydın ve Muğla Ticaret Borsaları'nın yıllık tescil bültenlerinde kaydedilen çam balı üretici satış fiyatları kullanılarak 2021-2025 dönemi için reel fiyat (2003=100) tahminleri yapılmıştır. Box-Jenkins yöntemiyle gerçekleştirilen zaman serisi analizlerine dayanarak, oluşturulan model sonuçlarına göre, çam balı üretici satış fiyatlarının 2021 yılından itibaren dalgalı bir seyir izleyerek düşüş eğiliminde olacağı öngörülmektedir ve 2025 yılı sonunda %18,07 oranında azalması beklenmektedir. Bu sonuçlar, çam balının fiyat istikrarının sağlanması ve kalitesinin artırılması için lisanslı depolarda depolanabilecek ve elektronik ürün senetleri kullanılarak kaydedilmesi ve ürün ihtisas borsasında işlem görmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Dönmez'in 2021 yılında yaptığı organik tarım işletmeciliği üzerine yüksek lisans tez çalışmasında, organik tarım ürünlerine yönelik yasal düzenlemelerin, organik tarım ürünlerinin lojistik performansını nasıl etkilediği araştırılmış, bu kapsamda elde edilen bulgular neticesinde birtakım sonuçlara ulaşılmış ve organik tarım ürünlerinin lojistiği için bir model önerisinde bulunulmuştur. Araştırmanın önemi, üretim aşamasında her türlü kimyasal girdi ve bulaşma riskine karşı korunan organik tarım ürünlerinin, lojistik sürecinde de herhangi bir dış etkene maruz kalmadan müşterisine etkin bir şekilde ulaşabilmesini sağlamaktır. Organik tarım ürünleri, hasat noktasından başlayıp nihai tüketiciye teslimine kadar uzun bir lojistik sürecinden geçmektedir. Tüm bu süreç boyunca tam bir kontrol ve etkinliğin sağlanabilmesi için, ürünlerin takip ve izlenebilir olması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada, RFID (radyo frekansı ile tanımlama) teknolojisinin kullanılması gerektiği önerilmiş ve ürün etiket veya ambalajlarının üzerine yerleştirilen ve ürüne dair bütün bilgilerin gönderilip saklanmasına olanak sağlayan bu teknoloji sayesinde, lojistik sürecinin yönetilmesi daha kolay olabileceği değerlendirilmiştir (Dönmez 2021).

Yalazi ve Zorba (2022)'nin "Kaz Dağlarında Üretilen Salgı Ballarının Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı çalışmasında, Kaz Dağları'nın Çanakkale il sınırları içinde bulunan ve çeşitli endemik türleri barındıran zengin biyoçeşitliliğe sahip bir bölgede üretilen yüksek prolin ve potasyum içeriğine sahip meşe gibi salgı ballarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bal örneklerinde Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde belirtilen kriterlere uygunluk açısından inceleme yapmaya odaklanılan bu çalışmada, Kaz Dağları'nda üretilen bu özel balların kalite özellikleri ortaya konulmuştur.

Toprak (2022)'in "Bir Metropolde Gıdanın Yolculuğu: Ankara Örneği" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, büyükşehirlerde mekânsal planlama odaklı olarak yerel, ulusal ve küresel gıda tedarik zinciri unsurları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma, tedarik zincirinin üretim ve tüketim arasındaki süreçleri, gıda güvenliği ve izlenebilirliği açısından Ankara özelinde ele almaktadır.

İndap (2022), "Tarım-Gıda Tedarik Zincirinde İzlenebilirlik ve Gıda Güvenliği İçin Blok Zinciri: Kiraz Ürünü Uygulaması" adlı doktora tezi çalışmasında, blok zinciri

teknolojisinin tarım ve gıda tedarik zincirindeki potansiyel kullanımını ve izlenebilirlik, şeffaflık, gıda güvenliği, gıda kaybı ve sürdürülebilirlik gibi konulardaki rolünü araştırmıştır. Ayrıca, tarım-gıda tedarik zinciri paydaşlarının blok zinciri teknolojisi hakkındaki farklı görüşlerini incelemiştir. Tez, blok zinciri teknolojisinin kiraz değer zinciriyle nasıl bütünleştirilebileceği konusunda işletmelere ve gelecek araştırmalara yönelik tavsiyeler geliştirmiştir.

“Marchalina Hellenicanın Çam Ormanlarına Bulaştırılması ve Burdur’daki Durumu” hakkındaki makalede, gıda ve sağlık açısından önemli odun dışı orman ürünleri arasında bulunması nedeniyle çam balının, çam pamuklu koşnili tarafından üretilen bir salgı balı olduğuna dikkat çekilmiş ve çam balının üretilmesi hakkında detaylı bilgi vermiştir. Ayrıca Marchalina hellenicanın Türkiye’de yerleşim yerleri ve günümüzde yaşanan iklim değişikliğine bağlı orman yangınları nedeniyle böceğin doğal yayılış alanının ve bal veriminin azalmasına bağlı olarak üretimi artırmak için yeni alanlara arı yetiştiricileri tarafından bulaştırılması hakkında bilgi verilmektedir (Avcı ve Oğuzoğlu 2024).

Konuya ilişkin diğer bir çalışma, FAO’nun Afrika’daki kırsal bölgelerdeki küçük ölçekli arı yetiştiricileri için sürdürülebilir arı yetiştiricilik yöntemlerini konu alan görsel kılavuz yayınıdır. Kılavuz, arı yetiştiriciliği eğitim aracı olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve küçük ölçekli arı yetiştiricileri için temel iyi arı uygulamaları konusunda referans doküman olarak hizmet vermektedir. Amacı, bal hasadı ile uğraşan arı yetiştiricilerine arıları sürdürülebilir bir şekilde yetiştirmeleri, bal üretmeleri ve hasat etmeleri için gerekli bilgiyi sağlamaktır. Kılavuz, Afrika’daki küçük ölçekli arı yetiştiricileri için yetiştiricilik faaliyetiyle ilgili en temel ve ilgili bilgileri sunmak üzere tasarlanmıştır. Bu nedenle, hasat sonrası faaliyetler hakkında derinlemesine bilgi sağlamamaktadır. Bu kılavuz, FAO’nun Hayvan Üretimi ve Genetik Şubesi (NSAG) tarafından, Lazio ve Toskana Deneyimsel Zooteknik Enstitüsü – IZSLT ve Uluslararası Arı Yetiştiriciler Federasyonu (Apimondia) ile iş birliği içinde geliştirilmiştir (FAO 2021).

## 4. MATERYAL ve YÖNTEM

### 4.1 Materyal

Araştırmanın temel materyalini, Çanakkale ilinde çam balı üretimi gerçekleştiren işletmelere uygulanan anketlerden toplanan birincil veriler oluşturmuştur. Anket yapılacak popülasyon ve buradaki işletmelerin seçilmesinde Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği (ÇAYB) 2023 yılı verilerinden yararlanılmıştır. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2023 bal üretim sezonu verilerine göre il genelinde 11 ilçede 29 adet bal ormanı bulunmaktadır ve arı yetiştiriciliği yapan toplam 1.598 üretici mevcuttur. Yeni tip toplam kovan sayısı 86.336, eski tip kovan sayısı 1.298 adettir. Canlı koloni sayısı 87.634'tür. 2.122 ton toplam bal ve 86 ton bal mumu üretimi gerçekleştirilmiştir. Kovan başına bal verimi 24,2 kg olarak kaydedilmiştir. İl geneli arı üreticilerinin 419'u Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı olarak faaliyet göstermektedir (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2023) ve Birlik üyelerinden Çanakkale merkez ve ilçelerinde toplam 56 adet arı üreticisi çam balı üretmektedir (ÇAYB 2022). İşletmeler, Merkez ilçe, Ayvacık, Bayramiç, Biga, Ezine, Eceabat, Yenice, Lapseki ve Gelibolu ilçelerinde yer almaktadır. Mevcut bu işletmelerde çam balı üretiminin yanı sıra meşe balı, kestane balı, hayır balı, çiçek balı, bahar balı, polen, propolis vb. gibi bal ve bal ürünleri üretildiği belirlenmiştir. Anket uygulaması, belirlenen bu 56 arı yetiştiriciliği işletmesiyle yüz yüze görüşülerek 25 Eylül 2023- 03 Ekim 2023 tarihleri arasında işletmelerin yer aldığı ilçelerde öğretmen evi, ilçe tarım müdürlüğü toplantı salonu, açık alanlar ve kahvehane vb. yerlerde yapılmıştır.

Anket uygulamasına Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birlik Başkanının önerileri doğrultusunda, işletmelerin faaliyetinin azaldığı ve yerleşim yerlerine döndükleri veya buldukları zamanlama dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, yerli ve yabancı kaynaklar ile araştırmanın konusunda daha önce yapılmış araştırmalar ve literatürden de yararlanılmıştır. Anket uygulaması sırasında, her bir anketin arı yetiştiriciliği işletmesi ile görüşülerek doldurulması ortalama bir saat sürmüştür. Veri tabanı oluşturma işlemleri 15 Ekim- 30 Kasım 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

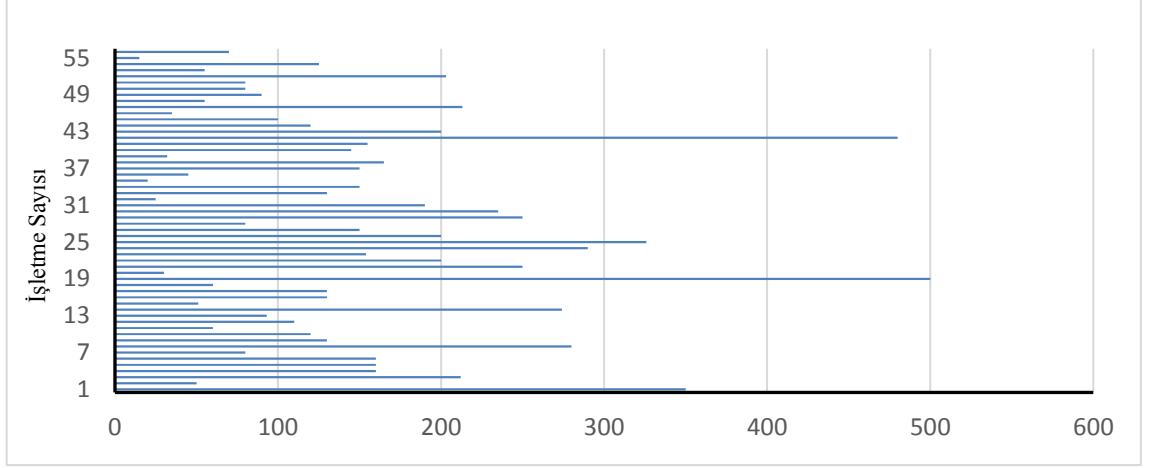
## 4.2 Yöntem

Çanakkale il ve ilçelerinde bulunan Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı çam balı üretim faaliyeti yapan işletmelerin sayısının az olmasından dolayı örnekleme yapılmamış, 2023 üretim dönemi verileri temel alınarak tam sayım yöntemiyle 56 adet çam balı üreten arı yetiştiriciliği işletmesine yüz yüze yapılan anketler yoluyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın amacına göre hazırlanan anket formları popülasyonunu oluşturan arı yetiştiriciliği işletmelerinin; sosyoekonomik özellikleri, arı yetiştiriciliği faaliyeti ve teknik sonuçları, ekonomik sonuçlar, üretim ve pazarlama sürecinde izlenebilirlik, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin uygulamaları, arı yetiştiricilerinin temel sorun ve önerileri konularında hazırlanan anket formlarının alanda işlerliğini test etmek amacıyla deneme anket çalışması yapılmıştır. Anket formundaki sorular, açık uçlu, kapalı uçlu ve likert tipi sorulardan meydana gelmektedir (Ek1). Bu çalışma sonucunda anket formları Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birlik Başkanının önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Anketler 2023 yılı Eylül ayının son haftası ile Ekim ayının ilk haftası arasında Çanakkale il merkezi ve ilçelerinde bulunan işletme sahipleriyle yüz yüze yapılan görüşmelerle doldurulmuştur.

### 4.2.1 Verilerin analizi sırasında izlenen yöntem

Araştırma verileri veri tabanına aktarılmadan önce, her bir anket gözden geçirilmiştir. Kontrolü tamamlanan anketlerde yer alan veriler hazırlanan kod planı doğrultusunda EXCEL programı kullanılarak dijital ortama aktarılmış ve analize uygun duruma getirilmiştir.

İşletmelerin kovan sayıları dikkate alınarak arı üreticilerinin özellikleri incelenmiştir. Ayrıca bu gruplama ile üreticilerin ilgili özellikler açısından aralarında farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. Çalışmada, işletmeler üç gruba ayrılmıştır: 1. grup işletmelerin işletme büyüklüğü 1-100 kovan, 2. grup işletmelerin işletme büyüklüğü 101-200 kovan ve 3. grup işletmeler ise işletme büyüklüğü 201 ve üzerinde kovana sahip işletmeler olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 İşletme bazında kovan sayıları

İncelenen işletmelerin %14,35’inde (21 işletme) 1-100 kovan, %39,68’inde (22 işletme) 101-200 kovan ve %45,97’sinde (13 işletme) 201’den fazla kovan bulunmaktadır. Ortalama kovan sayısı 1. grup işletmelerde 57,43 kovan, 2. grup işletmelerde 151,55 kovan ve 3. grup işletmelerde ise 297,15 kovan olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). Güney Marmara bölgesinde yapılan çalışmada üreticilerin %40’ının 1-10 kovan, %27,5’inin 10-50 kovan, %8,75’inin 50-100 kovan ve %23,75’inin de 100 ve üzeri kovanına sahip oldukları bildirilmiştir (Borum 2017). Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmada ise ortalama kovan sayısı 179,06 olarak hesaplanmıştır (Subaşı vd. 2019).

Çizelge 4.1 Kovan sayısına göre işletme grupları

Kovan mevcuduna Göre İşletme Grupları	İşletme Sayısı	%	Kovan Sayısı	%	Ortalama Kovan Sayı
1. Grup	21	37,50	1.206	14,35	57,43
2. Grup	22	39,29	3.334	39,68	151,55
3.Grup	13	23,21	3.863	45,97	297,15
Toplam	56	100,00	8.403	100,00	150,05

Çizelge 4.2’ye göre en fazla işletme sırasıyla Bayramiç ve Gelibolu’da bulunmaktadır. Bunu Merkez, Biga, Ezine, Yenice, Lapseki, Eceabat ve Ayvacık izlemiştir.

Çizelge 4.2 Çam balı üreten işletmelerinin ilçelere göre dağılımı

İlçeler	1. grup		2. grup		3. grup		İşletme		Ortalama
	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet
Ayvacık	0	0	0	0	2	3,57	2	3,57	0,04
Bayramiç	8	14,28	6	0,27	1	1,79	15	26,79	0,27
Biga	1	1,79	2	0,09	2	3,57	5	8,93	0,09
Eceabat	0	0	1	0,04	1	1,79	2	3,57	0,04
Ezine	1	1,79	4	0,18	0	0	5	8,93	0,09
Gelibolu	7	12,5	6	0,27	1	1,79	14	25	0,25
Lapseki	0	0	1	0,04	2	3,57	3	5,36	0,05
Merkez	4	7,14	2	0,09	0	0	6	10,71	0,11
Yenice	0	0	0	0	4	7,14	4	7,14	0,07
Toplam	21	37,50	22	39,28	13	23,21	56	100,00	1

Araştırmada, arı yetiştiricilerine uygulanan anketler yoluyla, işletmelerin sosyoekonomik yapı ve durumlarını ortaya koyan değişkenler, işletmelerin ekonomik değeri ve karlılığı, çam balı üretimine ilişkin kalite ve standartlara dair değişkenler ile izlenebilirliğe ilişkin değişkenler ve incelenen arı üreticilerinin karşılaştıkları temel sorun ve önerileri belirleyen değişkenler değerlendirilmiştir. Araştırma alanında elde edilen birincil verilerin analizinde Excel tablolarında aritmetik ortalama, basit ortalamalar ve yüzde (%) hesaplamalarından yararlanılmıştır.

Araştırma ile Çanakkale’de üretilen çam balının özgünlüğünü güvence altına alan, değer zincirinde daha iyi pazarlanabilmesine olanak sağlayan izlenebilir bir sistemin nasıl olabileceği kurgulanmıştır. Bu bakımdan çam balının izini sürmek için her kovanın numara ve mühür ile izlendiği, tüm girdilerin; çam balının toplanması, işlenmesi, paketlenmesi ve dağıtımın tüm aşamalarında tanımlanmış olan tüm birim ve partilerin nereden, ne zaman ve nereye hareket ettiğine dair çam balının izlenebilirliğini sağlamak için gerekli tüm kayıtlar incelenmiştir. Bu süreçte faaliyetler örnek alma, analiz sonuçları ile korunan coğrafi işaret, iyi tarım ve organik tarım vb. kalite uygulamalarına ait sertifikasyon kayıtlarının sürdürülebilirliğine ve bu sistemin tüm bal değer zincirlerinde uygulanmasının artmasına katkıda bulunacaktır.

Bu çalışma ile yerel markanın piyasalarda tanınırlığını ve güvenini artırmak için Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı arı üreticilerinin, toplama merkezinin ve

bal işleme ve paketleme tesislerinde üretilen her bir çam bal kavanozunun üretildiği kovana kadar kavanoz üzerinde yer alacak olan QR kodlarının izlenebilirliği etkinleştirilerek takip edilebilecektir. Böylece Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliğinin bal sektöründe rekabet üstünlüğü sağlama yapısının geliştirilmesine katkı sağlamak hedeflenmektedir.

Araştırmada konu ile ilgili ikincil veri kaynaklarından da (tezler, araştırma, makale, rapor vb.) yararlanılacaktır. Elde edilen verilere ait bilgiler, çeşitli istatistik yöntemlerle analiz edilerek değerlendirmelerde ve önerilerde bulunulacaktır.

#### **4.2.2 Ekonomik verilerin analizi sırasında izlenen yöntem**

İncelenen işletmelerin çam balı üretim maliyetlerinin hesaplanmasında, 2023 üretim sezonu verilerine göre 56 adet işletmenin arı yetiştiriciliği faaliyetinde kullandığı girdiler ile çam balı üretimi için yapılan sabit ve değişken masraflara ait veriler kullanılmıştır. Çalışmada çam balı maliyetinin hesaplanmasında, ana gelir kaynağı çam balı olan işletmeler dikkate alınmış, diğer ürünlerin getirileri yan gelir olarak kabul edilmiştir.

Maliyet hesaplamasında, işletmelerin gelir ve masrafları detaylı olarak analiz edilmiştir (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). Çam balı maliyet analizlerinde Kıral ve arkadaşlarının (1999) önerdiği yöntem ve yaklaşımlar kullanılmıştır. Buna göre masraflar değişken ve sabit masraflar olarak sınıflandırılmıştır. Sabit masraflar, üretim miktarından bağımsız olarak değişmeyen masrafları oluştururken, değişken masraflar ise üretim miktarına bağlı olarak artan ya da azalan masrafları ifade etmektedir.

Sabit masraf unsurları; aile işgücü ücreti karşılığı, devamlı iş gücü masrafı, kovanların amortismanı, alet-makine amortismanı (kovanların faiz karşılığı), arı yetiştirici kulübesi amortismanı, kovan sermayesi arı yetiştiricilik sigortası masrafı ile Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği üyelik aidatından oluşmaktadır. Aile işgücü ücreti karşılığı olarak geçici işgücüne ödenen ücretin 2/3'ü alınmıştır. Bu durum işgücünün garanti temin edilmesinden dolayı ortaya çıkmaktadır. Sabit masraf unsurlarında alet-makine, kulübe

ve kovanlar için amortisman hesaplanmasında, yıllık eşit miktarda amortisman olarak tanıdığı için doğru-hat yöntemine göre amortisman oranı %10 olarak alınmıştır. Alet-makine sermayesi faiz karşılığı hesaplanırken, alet-makine sermayesi değerine üretim sezonunun yarısı için (6 ay) 2023 yılı T.C. Ziraat Bankası faiz oranı olan %9,90 kullanılmıştır.

Yönetim masrafları hesaplanırken, masrafların toplamının %3'ü temel alınmıştır (Güneş vd., 1999). Kovan sermayesi faiz karşılığı hesaplanırken, kovan değeri için üretim sezonunun yarısı için (6 ay) 2023 yılı T.C. Ziraat Bankası faiz oranı kullanılmıştır. Çalışmada uygulanan faiz oranı 2023 yılı için %9,90 olarak dikkate alınmıştır.

Değişken masrafları ise; besleme (şurup, polen, arı keki vb.), ilaç, temel petek, sezon boyunca arılığa gidip gelme ve gezginci arı yetiştiricilik nakliye masraflarının tamamını içeren mazot/nakliye, geçici işgücü, koloni yenileme, kavanoz ve teneke vb. ambalaj, alet-makine tamir ve bakım masrafları, arılı kovan sigortası ve döner sermaye faizi masrafları oluşturmaktadır. Döner sermaye faizi, değişken masraflar toplam değerine üretim sezonunun yarısı (6 ay) üzerinden 2023 yılı T.C. Ziraat Bankasının arı yetiştiriciliği üretimi için belirlediği tarımsal kredi faiz oranı kullanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmada işletmelerin kârlılık durumunu belirleyebilmek için çam balı üretim faaliyetine ilişkin net kâr, brüt kâr ve nispi kâr analizi gerçekleştirilmiştir. Brüt kârın hesaplanmasında, toplam üretim değerinden değişken masraflar çıkartılmıştır. Net kâr hesaplanırken, toplam üretim değerinden toplam üretim masrafları (değişken masraflar+sabit masraflar) çıkartılmıştır. Nispi kâr ise toplam üretim değerinin üretim masraflarına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Çam balı üretim maliyetini hesaplayabilmek için öncelikle üretim masrafları toplamından çam balı dışındaki işletmenin yan gelirleri çıkartılmıştır. Elde edilen değer toplam çam balı üretim miktarına bölünmesiyle çam balının kg maliyeti hesaplanmıştır (Saner vd. 2011 ve Saner vd. 2015).

Yapılan çalışmada, perakende ve toptan ortalama satış fiyatı ile minimum ve maksimum satış fiyatı farkından dolayı ürünlerin fiyat analizleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıca

çalışmada beklenen fiyat konusunda üreticilerin yaptıkları masraflar karşısında haksızlığa maruz kalmadıklarını düşündükleri fiyat bilgisine yer verilmiştir.

Çizelge 4.3 Çam balı maliyeti hesaplanmasında faktörler ve açıklamalar

Maliyet Unsurları	Hesaplama ve Açıklamalar
Gelir (₺)	
1. Çam balı geliri	Üretim miktarı x satış fiyatları
2. Yan gelir (diğer ballar, polen, propolis vb.)	Üretim miktarı x satış fiyatları
Toplam üretim değeri	Toplam üretim değeri=1+2
Değişken masraflar (₺)	
Besleme masrafları	Koloni beslemede kullanılan şurup, kek, polen vs.
Petek balmumu masrafı	Hazır petek ve/veya kendi balmumunu bastırma
Zararlı mücadele masrafları (ilaç vs.)	Kullanılan ilaç vitamin vb. masrafları
Nakliye masrafları	Arı yetiştiricisinin kiraladığı araç ile iller arası ve il içi konaklama noktalarına gidiş gelişleri ve yıl boyu arılığına gidiş geliş dâhil tüm nakliye masraflarının tamamı
Geçici işgücü masrafları	1 yıldan az süre çalışanlar ile sağım ve hamaliye masrafları
Ambalaj masrafları	Kavanoz, teneke vb. masraflar
Aktif koloni masrafı (koloni yenileme)	Arı yetiştiricisinin üretim sezonunda yaptığı koloni yenileme masrafı
Tamir ve bakım masrafları	Üretim sezonu için yapılan alet ve makine ile kovanlara ödenen tamir ve bakım masrafları
Su masrafı	Üretim sezonunda yapılan su masrafı
Döner sermaye faizi (%9,90)	Belirtilen değişken masraflar toplamı x %9,90/2 (T.C Ziraat Bankasının arı yetiştiriciliği üretimi için belirlediği kredi faiz oranı üretim sezonu (6 ay) uygulanarak hesaplanmıştır.
1. Toplam değişken masraflar	Değişken masraflar toplamı
Amortisman (arı yetiştiricisi kulübesi)	Arı yetiştiricisi kulübesi ve çadır x 0,1 (amortisman Doğru-Hat yöntemine göre hesaplanmıştır)
Amortisman (alet ve makinalar)	Alet makine değeri x 0,1 (amortisman Doğru-Hat yöntemine göre hesaplanmıştır)
Amortisman (kovanlar)	Kovan değeri x 0,1 (amortisman Doğru-Hat yöntemine göre hesaplanmıştır)
Kovanların faiz karşılığı	Kovan değeri x %9,90 x üretim sezonu 6 ay olduğu için 1/2
Devamlı işgücü	1 yıldan uzun süre çalışanların ücreti
Ödenmeyen işgücü (aile işgücü)	Arı yetiştiricisinin kendi ve aile üyelerine ödenen ücret.
Arılı kovan sigortası	Koloni Sayısı x birim sigorta ücreti ya da üreticinin beyanı
Birlik aidat ücreti	2023 yılı için 300 TL
Yönetim masrafları (%3)	Sabit masraflar toplamı x %3
2. Toplam sabit masraflar	Sabit masraflar toplamı
Toplam üretim masrafları (₺)	Toplam üretim masrafları=1+2
Çam balı verimi (kg)	Üretim sezonu içinde üretilen kovan başına çam balı miktarı (kg)
Çam balı kg maliyeti ₺/kg	Çalışmada çam balı maliyeti; üretim masraflarından bal dışındaki diğer arı ürünlerinin değeri çıkartılmıştır. Elde edilen değer bal üretim miktarına bölünmesiyle balın kg maliyeti hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4 Çam balına ilişkin ekonomik göstergeler ve açıklamalar

Ekonomik göstergeler ve açıklamalar	
Toplam üretim değeri	Kovandan üretilen çam balı ve her çeşit üretilen bal, polen vb. ürün değeri, arı satışlarını göstermektedir (₺)
Net kâr	Kovan başına net kârı göstermektedir. Toplam üretim değerinden Aile işgücü karşılığı hariç üretim masraflarının çıkarılmasıyla hesaplanmıştır (₺)
Brüt kâr	Kovan başına brüt kârı göstermektedir. Toplam üretim değerinden değişken masraflarının çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır (₺)
Nispi kâr	Bir birim masrafa karşılık elde edilen brüt üretim değeri (oran)
Bal verimi	Kovan başına üretilen süzme bal miktarı (kg)

## 5. İNCELENEN ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ İŞLETMELERİNE İLİŞKİN ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 5.1 Arı Yetiştiricilerinin Demografik ve Sosyoekonomik Özellikleri

#### 5.1.1 Arı yetiştiricilerinin yaşı, eğitim durumu ve deneyim süresi

Bu bölümde incelenen çam balı üreten işletmelerinin demografik ve sosyoekonomik özellikleri verilmiştir. 2023 yılı itibariyle Birliğe ait kayıtlara göre Çanakkale ilinde Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı bal üretimi gerçekleştiren arı yetiştiricisi işletme sayısı 56'dır.

Araştırmada, incelenen işletmelerdeki arı üreticilerinin eğitim durumu, yaşı ve deneyim sürelerine ilişkin bilgiler Çizelge 5.1'de sunulmuştur. İşletmelerdeki üretici yaşı 30-76 arasında değişmekte olup, ortalama yaş 54,84'tür. Arı üreticilerinin ortalama eğitim süresi 10,75 yıl olarak belirlenmiştir. Arı yetiştiriciliğinde ortalama deneyim süresi ise 22,64 yıldır.

Çizelge 5.1 Arı yetiştiricilik faaliyetinde ortalama yaş, eğitim durumu ve deneyim (yıl)

Özellikler	1. grup	2. grup	3. grup	Genel toplam
Yaşı	54,52	53,73	57,23	54,84
Eğitim düzeyi	11,76	11,36	9,00	10,75
Arı yetiştiricilik faaliyeti deneyimi	20,81	22	26,69	22,64

Arı üreticilerinin yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 5.2'de sunulmuştur. Arı üreticilerinin yaşları 5 ana gruba ayrılarak incelenmiştir. Yaşları 50 ile 59 yaş aralığında bulunan arı yetiştiricisi sayısı 22 olup görüşme gerçekleştirilen arı yetiştiricileri içerisindeki en yüksek orana sahip gruptur. Bu yaş grubundakiler en çok 2. grup işletmelerde bulunmaktadır. Türkiye genelinde konu ile ilgili yapılan çalışmaların pek çoğunda arı yetiştiricilerinin ortalama yaşları 40-55 yaş arasında değişmektedir. Bununla birlikte, geçmiş yıllarda yapılan araştırmalar ile nispeten daha yeni araştırmalar arasında arı yetiştiricilerinin yaş ortalamalarının farklılık gösterdiği, yeni araştırmalarda daha

yüksek olduğu görülmektedir (Saner vd. 2005, Saner vd. 2011, Emir 2015, Çevrimli, 2017, Subaşı vd. 2019, Şengül 2020, Balcı Gür 2020). Diğer bir ifade ile günümüze doğru yaklaştıkça sektörden gençlerin çekilmeye başladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında arı yetiştiricilerinin ortalama yaşının 50 yaş ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Buradan da arı yetiştiriciliğinin gençlerden ziyade orta yaş, orta yaş üstü ve emekli olanlar için daha cazip bir faaliyet olduğu söylenebilir. Çizelge 5.2 incelendiğinde arı yetiştiricilerinin %10,71'inin 40 yaşından küçük, %89,29'unun ise 40 ve 40 yaşından büyük yaşta olduğu görülmektedir.

İncelenen işletmelerde arı üreticilerinin ortalama eğitim süresi 10,75 yıl olarak bulunmuştur (Çizelge 5.1). Araştırmaya konu olan arı üreticilerinin %28,57'i lise mezunu iken eğitimi lise düzeyinin altında olanlarının da aynı oranda olduğu (%28,57) belirlenmiştir. Araştırma kapsamında yer alan arı üreticilerinin çoğunluğunu (%42,86) ön lisans, lisans ve yüksek lisans derecesine sahip olan arı üreticileri oluşturmaktadır (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Arı yetiştiricilerinin yaş ve eğitim gruplarına göre dağılımı

Dağılım		1. grup		2. grup		3. grup		Genel toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yaş (Yıl)	30-39 arası	3	5,36	3	5,36	-	-	6	10,71
	40-49 arası	5	8,93	2	3,57	2	3,57	9	16,07
	50-59 arası	4	7,14	12	21,43	6	10,71	22	39,29
	60-69 arası	7	12,5	5	8,93	4	7,14	16	28,57
	70-79 arası	2	3,57	-	-	1	1,79	3	5,36
Toplam		21	37,5	22	39,29	13	23,21	56	100,00
Eğitim (Yıl)	1-5	2	3,57	3	5,36	7	12,5	12	21,43
	6-8	2	3,57	2	3,57	-	-	4	7,14
	9-11	7	12,5	7	12,5	2	3,57	16	28,57
	11+	10	17,86	10	17,86	4	7,14	24	42,86
	Toplam		21	37,5	22	39,29	13	23,21	56

İncelenen işletmelerden 35 adet işletme, il içi ve iller arası gezginci işletme olup bahse konu arı yetiştiricilerinin yaş ortalaması 55,07'dir (Çizelge 5.3). Arı yetiştiricilerinin yaş ortalaması işletmelerinin hareketliliğine göre ve ana faaliyetinin arı yetiştiricilik olup

olmaması durumuna göre büyük değişiklik göstermemekle birlikte arı yetiştiricilerinin gezginci ya da sabit olma durumuna göre de popülasyonun ortalama yaşı değişmemekte olup arı yetiştiricileri 54 yaş civarı üreticilerden oluşmaktadır.

Çizelge 5.3 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliği yapma şekilleri ve yaş durumu (yıl)

Arı yetiştiricilik sistemi	Kovan mevcuduna göre işletme grupları						Genel	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	Ortalama yaş
	Sayı	Ortalama yaş	Sayı	Ortalama yaş	Sayı	Ortalama yaş		
Sabit	12	54,60	6	53,84	3	61,67	21	55,07
Gezginci	9	54,61	16	53,81	10	57,23	35	54,78

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin yetiştiricilik faaliyetindeki ortalama deneyim süresi 22,64 yıldır. Kovan büyüklüğüne göre yapılan sınıflamada ortalama deneyim süresi; 1. grup işletmelerin 20,81 yıl, 2. grup işletmelerin 22 yıl ve 3. grup işletmelerin 20,69 yıldır. Araştırmada, arı yetiştiricilerinin %32,14'ü (18 kişi) 1-10 yıl tecrübeye sahip ve en fazla 100 kovanı bulunan 1. gruptadır. Bunu %23,21 ile (13 kişi) 21-30 yıl tecrübeli yetiştiriciler izlemektedir. Bu grup, ortalama 25,57 yıl tecrübeyle 2. grupta yer almaktadır. Arı yetiştiricilik deneyimi 41-50 yıl arası olan %10,71'lik kesim ise (6 kişi) oldukça deneyimlidir ve en çok 3. grupta yer almaktadırlar (Çizelge 5.4).

Saner ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen çalışmada, İzmir ili için konvansiyonel üretimde ortalama deneyim süresinin 13,9 yıl olduğu tespit edilmiştir (Saner vd. 2005). Farklı illerde yapılan çalışmalarda ise üreticilerin ortalama eğitim süresinin 5,68- 9,28 yıl arasında değiştiği tespit edilmiştir (Saner vd. 2005, Saner vd. 2011, Emir 2015, Öztürk 2017, Onuç vd. 2019, Aktürk ve Aydın 2019). Bu durumda Çanakkale ili çam balı üreticilerinin ortalama eğitim süresinin nispeten yüksek olduğu değerlendirilmektedir.

Çizelge 5.4 Arı yetiştiricilik faaliyetinde ortalama deneyim süresi

Arı yetiştiricilik faaliyetinde ortalama deneyim süresi yıl	İşletme grupları						Genel	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl
1-10 yıl arası	9	7,33	6	8	3	6,67	18	32,14
11-20 yıl arası	3	18,33	5	16,2	2	16	10	17,86
21-30 yıl arası	4	27	7	25,57	2	30	13	23,21
31-40 yıl arası	3	29,78	1	38	5	27,92	9	16,08
41-50 yıl arası	2	45	3	46	1	50	6	10,71
Genel Toplam	21	20,81	22	22	13	26,69	56	100,00

### 5.1.2 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde nüfus durumu

İncelenen işletmelerde ortalama aile nüfusunun 3,21 kişiden oluştuğu belirlenmiştir (Çizelge 5.5). Bursa, Muğla, İzmir ve Adana illerindeki çalışmalara katılan arı yetiştiricilerinin aile büyüklüğü orta genişlikteyken, Bingöl ilindeki arı yetiştiricilerinin ailelerinin daha büyük genişlikte olduğu tespit edilmiştir. İzmir ve Muğla illerindeki arı yetiştiricileri çoğunlukla 3-5 kişilik ailelere sahiptir (Saner vd. 2005). Araştırma bulgularında arı yetiştiricilerinin orta genişlikte (3-5 kişi) aileye sahip olduğu görülmektedir. Bu sayının işletme büyüklük gruplarına göre 3-4 kişi arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 İşletme büyüklük gruplarına göre hane kişi sayısı durumu

İşletme grupları	Hane kişi sayısı (adet)
1. Grup	3,10
2. Grup	3,09
3. Grup	3,62
Ortalama	3,21

### 5.1.3 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde tarımsal faaliyet durumu, arazinin mülkiyet durumu ve üretim deseni

Üreticilerin %67,86'sı (38 kişi) sadece arı yetiştiricisi olarak faaliyette bulunmakta, %28,57'si (16 kişi) ise arı yetiştiriciliğiyle birlikte, bitkisel üretim faaliyetini yürütmektedir. Kalan diğer üreticilerin %1,79'luk kısmı (1 kişi) arı yetiştiriciliği ile birlikte hem bitkisel

hem hayvansal üretim, diğer %1,79'luk kısmı (1 kişi) ise arı yetiştiriciliği ile birlikte sadece hayvansal üretim faaliyetinde bulunmaktadır. Hayvansal üretim yapan 1 üretici küçükbaş yetiştiriciliği faaliyetinde bulunmaktadır. Bitkisel üretim faaliyetinde bulunan arı yetiştiricileri zeytin, ceviz, üzüm vb. bitkisel ürünler ürettiklerini bildirmişlerdir. Tarımsal faaliyet çeşitliliği en çok, 1-100 arası kovan varlığı olan 1. grup işletmelerde yüksek orandadır (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6 İncelenen işletmelerde tarımsal faaliyet durumu

Tarımsal faaliyet durumu	İşletme grupları						Toplam		Ortalama
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%			
Bitkisel üretim	4	7,14	8	14,29	4	7,14	16	28,57	0,29
Bitkisel ve hayvansal üretim	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79	0,02
Hayvansal üretim	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79	0,02
Sadece arı yetiştiriciliği	15	26,79	14	25	9	16,07	38	67,86	0,68
Toplam	21	37,51	22	39,29	13	23,21	56	100,00	1,00

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiriciliği yapılan arazinin mülkiyet durumu incelendiğinde; arı yetiştiricilerinden 19 üreticinin (%33,93) mülkiyeti kendisinin olan arazi üzerinde, 2 üreticinin de (%3,57) köy tüzel alanında arı yetiştiriciliği yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca 15 arı yetiştiricisi (%26,79) orman alanında 6 arı yetiştiricisi (%10,71) ise hazine arazisinde arı yetiştiriciliğini gerçekleştirmektedir. Kalan üreticilerden 6'sı (%10,71) yukarıda anılan alanların hepsinde, 8' i de (%14,29) kendi arazisi, köy tüzel alanı, orman alanı ve hazine arazisinin herhangi birinde veya birden fazlasında farklı şekillerde arı yetiştiricilik faaliyeti yaptıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7 Arı yetiştiricilik faaliyetini yapıldığı arazinin mülkiyet durumu

Arazinin mülkiyet durumu	İşletme grupları						Toplam		Ortalama
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%			
Kendi arazisi	6	10,71	9	16,07	4	7,14	19	33,93	0,34
Köy tüzel alanı	-	-	2	3,57	-	-	2	3,57	0,04
Orman alanı	8	14,29	5	8,93	2	3,57	15	26,79	0,27
Hazine arazisi	4	7,14	2	3,57	-	-	6	10,71	0,11
Hepsi	3	5,36	1	1,79	2	3,57	6	10,71	0,11
Diğer*	-	-	3	5,36	5	8,93	8	14,29	0,14
Genel Toplam	21	37,51	22	39,29	13	23,21	56	100,00	1,00

\*Diğer, kendi arazisi, köy tüzel alanı, orman alanı, hazine arazisinin herhangi birinde veya birden fazlasında farklı şekillerde arı yetiştiriciliği faaliyetini yapanlardan oluşmaktadır

2023 sezonunda işletmelerin tamamı (%100) çam balı üretmiştir. Ayrıca işletmelerin arasında çam balının yanı sıra çiçek balı, propolis, polen, bahar balı, meşe balı, kestane balı, püren balı, hayıt balı, çaltı balı ve koloni üretimini ve satışını gerçekleştirenler de bulunmaktadır. Buna göre kovan varlığı sınıflamasına göre en çok 2. grup üreticileri, %26,79 oranıyla (15 kişi) çam balı ve diğer balların üretiminin yanı sıra polen, propolis ve koloni üretiminden en az birini gerçekleştirmektedir. Bunu sırasıyla %10,71 oranıyla (6 kişi) 3. grup arı yetiştiricilerinin ve %7,14 oranıyla (4 kişi) 2. grup arı yetiştiricilerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8 Arı yetiştiricilerinin işletme gruplarına göre üretim çeşitlilikleri

Üretim çeşitlilikleri	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Çam balı ve diğer balları üretenler	19	33,93	22	39,29	13	23,21	56	100
Polen, propolis ve canlı koloni üretenler	4	7,14	15	26,79	6	10,71	25	44,64

#### 5.1.4 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde arı yetiştiricilerinin meslek durumu

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiricilerinin %28,57'sinin (16 kişi) asıl mesleği arı yetiştiriciliğidir. Arı yetiştiricilerinin %71,43'ü (40 kişi) ise arı yetiştiriciliğiyle birlikte başka meslek gruplarından en az biriyle de uğraşmaktadır. Araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %30,35'i (17 kişi) emekli olduklarını, %26,79'u (15 kişi) ise arı

yetiştiriciliğinin yanı sıra kamu sektöründe memur, mühendis, laborant, öğretmen, makine bakım ustası, sağlık görevlisi olarak hizmet verdiklerini belirtmişlerdir. Bunların dışında arı yetiştiricilerin %8,93'ünün ev hanımı, %3,57'sinin özel sektörde görevli ve %1,79'unun da esnaf olarak diğer meslek gruplarında çalıştıkları belirlenmiştir (Çizelge 5.9).

Türkiye'de Arıcılığın Genel Yapısı ve Temel Sorunları adlı araştırmada, Türkiye genelinde arı yetiştiriciliğine başlayanların çoğunun emekli olup ek gelir elde etmeyi amaçlayan kişilerden oluştuğu belirtilmektedir (Kaftanoğlu 2002, Seven ve Yeninar 2010). Türkiye'de Arıcıların Sosyoekonomik Yapısı ve Üretim Etkinliği adlı bir doktora tezinde ise araştırmaya konu olan işletmelerin %56'sında arı yetiştiricilik faaliyetinin ana meslek olduğu, %13'ünde emeklilik faaliyeti olarak yapıldığı, %7'sinin aynı zamanda esnaf olduğu ve %7'sinin ise arı yetiştiriciliğiyle beraber çiftçilik de yaptığı belirtilmiştir (Emir 2015). Ege Bölgesi'nde, Denizli, Aydın ve Muğla illerinde gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise üreticilerin %20,5'inin sadece arı yetiştiriciliği yaparken, %79,5'inin ise arı yetiştiriciliğinin yanı sıra başka meslek gruplarında da çalıştığı tespit edilmiştir (Çevrimli 2017).

Çizelge 5.9 Arı yetiştiricilerinin işletme gruplarına göre meslek durumu

Meslek	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Arı üreticisi	3	5,36	8	14,29	5	8,93	16	28,57
Emekli	9	16,07	4	7,14	4	7,14	17	30,35
Kamu	7	12,50	6	10,71	2	3,57	15	26,79
Özel sektör	-	-	1	1,79	1	1,79	2	3,57
Esnaf	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Ev hanımı	2	3,57	2	3,57	1	1,79	5	8,93
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

### **5.1.5 Arı yetiştiriciliği yapan işletmelerde arı yetiştiricilerinin üretici örgütlerine üyelik durumu**

İncelenen işletmelerde, çam balı üreticisi arı yetiştiricilerinin tamamının Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliğine üye olduğu, bu nedenle herhangi bir üretici örgütüne üye olmayan arı yetiştiricisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Çanakkale ili Biga ilçesindeki bir çam balı üreticisinin (%1,79) Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliğinin yanı sıra Biga Bal Üreticileri Birliği ve Arı Yetiştiricileri Derneğine de üye olduğu arı yetiştiricisiyle yüz yüze yapılan görüşmede belirlenmiştir. Bu bulgu yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. İşletmelerin neredeyse tamamı, en az bir arı yetiştirici birliğine üyedir. Nitekim Emir'e göre araştırmasındaki işletmelerin %96'sı Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliğine bağlı Arı Yetiştiricileri Birliklerine, %4'ü ise Türkiye Bal Üreticileri Merkez Birliğine bağlı bal üreticileri birliklerine üyedir (Emir 2015).

### **5.1.6 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiricilik faaliyetine başlama nedenleri**

Arı yetiştiricilerinin, arı yetiştiriciliğine başlama nedenleri incelendiğinde, 17 arı yetiştiricisinin (%30,35) arı yetiştiriciliğine ek gelir sağlamak için başladığı görülmektedir. Arı yetiştiriciliğini kendi ihtiyacını karşılamak için yapan 9 kişinin oranı %16,07 iken hobi amaçlı olarak başlayanların sayısı da 9 kişi olup bu kişiler yine aynı şekilde toplam popülasyonun %16,07'sini oluşturmaktadır. 3 arı yetiştiricisi (%5,36) arı yetiştiriciliğine aile uğraşısı olması nedeniyle, 2 arı yetiştiricisi (%3,58) ise arı yetiştiriciliğine az sermaye ile yapılabildiği için başlamıştır (Çizelge 5.10). Yapılan diğer çalışmalar bir çalışma incelendiğinde, Güney Marmara bölgesinde gerçekleştirilen çalışmada konu olan arı yetiştiricilerinin %6,25'i asıl mesleği olarak, %83,75'i de ek gelir ve hobi amacıyla arı yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir (Borum 2017).

Çizelge 5.10'da "diğer" grubu altında toplanan arı yetiştiricilerinin %28,57'si ise arı yetiştiriciliğine birden çok nedenle başladığını belirtmiştir. Bun kişiler, arı yetiştiriciliğinin az sermaye ile yapılabildiği için, ailede zaten yapıldığı ve çevrede yapılıyor olduğu için, hobi amaçlı başlayıp arkadaşlarından etkilenip daha sonra da gelir

amaçlı yapmaya başladıklarını belirtmiştir. Yüz yüze yapılan görüşmelerde, bir arı yetiştiricisi için arı yetiştiriciliğinin, hobi amaçlı olmaktan çıkıp zamanla ticari gelir sağlanan bir faaliyete dönüştüğü belirlenmiştir.

Kovan mevcuduna göre işletme gruplarına bakıldığında en çok 2. grupta yer alan arı yetiştiricilerinin %12,50'sinin (7 kişi) ek gelir amacıyla yetiştiriciliğe başladığı görülmektedir. 1. grupta yer alan arı yetiştiricileri büyük çoğunlukta yetiştiriciliğe hobi amaçlı olarak başlamıştır. 3. grup arı yetiştiricilerinin çoğunluğu ise yetiştiriciliğe kendi ihtiyacını karşılamak amacıyla başlamıştır (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10 İşletmelerin arı yetiştiriciliğine başlama nedenleri

İşletmelerin arı yetiştiriciliğine başlama nedenleri	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Ek gelir sağlamak	6	10,71	7	12,50	4	7,14	17	30,35
2. Kendi ihtiyacını karşılamak	1	1,79	3	5,36	5	8,93	9	16,07
3. Hobi	7	12,50	2	3,57	-	-	9	16,07
4. Aile uğraşı olması	3	5,35	-	-	-	-	3	5,36
5. Az sermaye ile yapılabilmesi	-	-	1	1,79	1	1,79	2	3,58
6. Diğer*	4	7,14	9	16,07	3	5,35	16	28,57
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

\*Birden fazla görüş bildirilmiştir

### 5.1.7 Arı yetiştiriciliğinin öğrenildiği kaynaklar

Üreticilerin arı yetiştiriciliği konusundaki bilgi kaynakları incelendiğinde, arı yetiştiricilerinin tamamının arı yetiştiriciliği hakkında en az bir kaynağa başvurduğu görülmektedir. Arı yetiştiricilerinin %32,14'ü arı yetiştiriciliği hakkında en az bir kursa katılım sağlarken bunu sırasıyla aileden öğrenenler (%23,21), arkadaşlardan öğrenenler (%8,95) ile TV, kitap ve broşürlerden öğrenenler (%3,58) izlemiştir. Arı yetiştiricilerinin %30,36'ı seminer, internet, fuarlardan ve kendi imkânlarıyla öğrenenler olmak üzere "diğer" başlığı altındaki kaynaklardan arı yetiştiriciliğine yönelik bilgi edinmişlerdir (Şekil 5.1). Üniversiteyi bilgi kaynağı olarak gören arı yetiştiricileri üniversitelerin ziraat mühendisliği fakültesinden mezundurlar. Araştırmadaki bir arı yetiştiricisi, üniversite

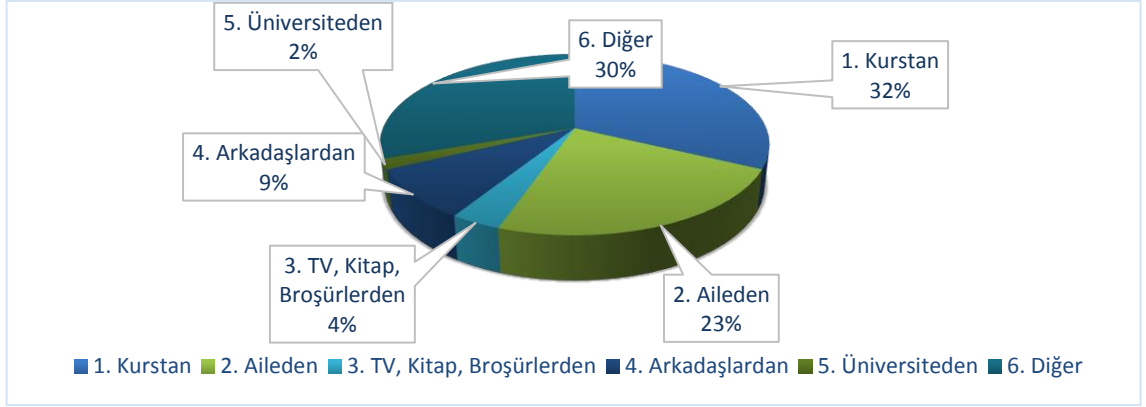
mezunu olduğu ve emekli olmasına rağmen üniversiteyle bağı koparmadığı için üniversiteyi bilgi kaynağı olarak görmektedir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11’de kovan varlığına göre işletme grupları incelendiğinde, 1. grupta yer alan arı yetiştiricilerinin çoğunluğunun (%12,50) arı yetiştiriciliğini kurstan öğrendiği görülmektedir. Bunu sırasıyla aileden; TV, kitap ve broşürlerden; “diğer” başlığı altındaki seminer, internet ve fuarlardan ve kendi imkanlarıyla öğrenenler ile arkadaştan öğrenenler takip etmektedir. 2. grupta arı yetiştiricilerinin çoğunluğu arı yetiştiriciliğine dair bilgilerini, birden çok kaynağın ifade edildiği “diğer” grubundaki bilgi kaynaklarından edinmiş olduklarını ifade etmişlerdir. Diğer başlığı altındaki kaynakları sırasıyla kurstan; aileden; TV, kitap ve broşürlerden öğrenenler ile arkadaşlardan öğrenenler izlemektedir. 3. grup işletmelerde çoğunlukla arı yetiştiriciliğini aileden öğrenmiştir. Bunu sırasıyla kurstan, diğer kaynaklardan ve arkadaşlardan öğrenenler izlemiştir.

Çizelge 5.11 Üreticilerin arı yetiştiriciliğine ilişkin bilgi kaynakları

Üreticilerin arı yetiştiriciliğine ilişkin bilgi kaynakları	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
1. Kurstan	7	12,50	7	12,50	4	7,14	18	32,14
2. Aileden	5	8,93	3	5,36	5	8,93	13	23,21
3. TV, kitap, broşürlerden	-	-	2	3,57	-	-	2	3,57
4. Arkadaşlardan	3	5,35	1	1,79	1	1,79	5	8,93
5. Üniversiteden	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79
6. Diğer*	5	8,93	9	16,07	3	5,36	17	30,36
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

\*Diğer; seminer, internet, fuar, kendi imkânı



Şekil 5.1 Üreticilerin arı yetiştiriciliğine ilişkin bilgi kaynakları

Çizelge 5.12’de arı yetiştiriciliği ile ilgili olarak arı yetiştiricilerinin %35,71’i (20 kişi) aldıkları eğitimlerin yetersiz olduğunu düşünürken, %64,29’u (36 kişi) aldıkları eğitimleri yeterli bulmaktadır. Bu çalışmanın bulgularını destekleyen ve Çanakkale ilinde yapılan diğer bir araştırmada, araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %82,21’i arı yetiştiriciliğiyle ilgili bir etkinliğe katıldığını bildirmiştir (Aktürk ve Aydın 2019). Yüz yüze yapılan görüşmelerde de arı yetiştiricilerinin çoğunluğu arı yetiştiriciliğiyle ilgili verilen eğitimlerin sahada verilmesi gerektiğini, uygulamalı olarak bilgi anlatımının çok daha faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

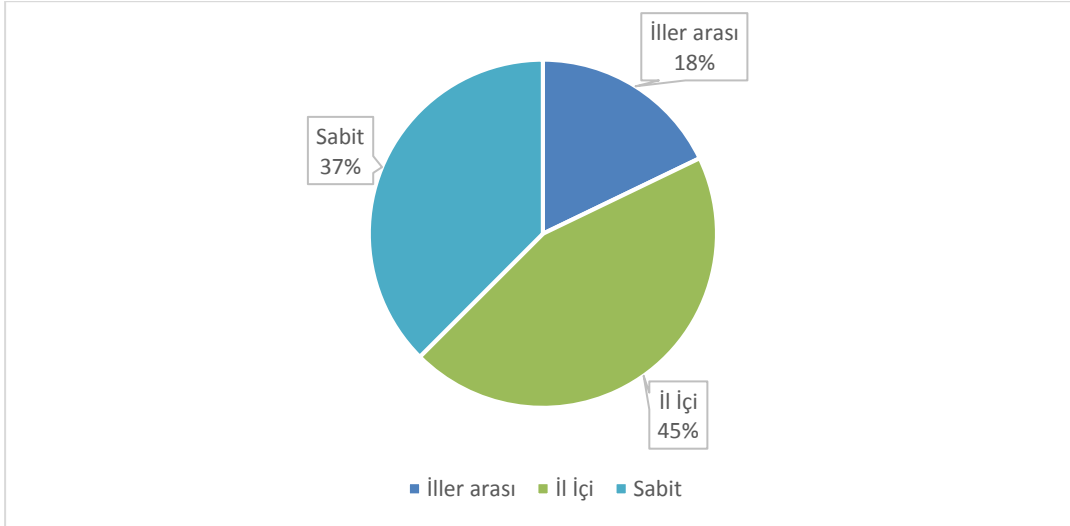
Çizelge 5.12 Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliği hakkında bilgi kaynaklarını yeterli bulma durumu

Bilgi kaynaklarının yeterli olma durumu	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	7	12,5	9	16,07	4	7,14	20	35,71
Hayır	14	25	13	23,22	9	16,07	36	64,29
Toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

## 5.2 Arı Yetiştiriciliği ve Teknik Sonuçları

### 5.2.1 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği yapma şekli ve kovan konaklama yerleri

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin % 37,5'unun (21 kişi) sabit arı yetiştiriciliği, %62,5'inin de (35 kişi) gezginci arı yetiştiriciliği yaptığı belirlenmiştir. Gezginci arı yetiştiricilerinin %44,64'ü (25 kişi) il içi, %17,86'sı (10 kişi) iller arası gezginci arı yetiştiriciliği yapmaktadır (Şekil 5.2). İncelenen işletmelerde iller arası gezen arı yetiştiricileri genelde mayıs, haziran ve temmuz aylarında çiçek balı üretmek için Tekirdağ ve Edirne illerine İpsala, Malkara ve Keşan bölgelerine arılıklarını taşımaktadırlar. Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde; Güney Marmara bölgesinde yapılan çalışmada, araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %81,25'inin sabit, %18,75'inin ise gezginci arı yetiştiriciliği yaptığı (Borum 2017), Çanakkale ilinde yapılan çalışmada ise araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %87,36'sının gezginci arı yetiştiriciliği, %12,64'ünün de sabit arı yetiştiriciliği yaptığı belirlenmiştir (Aktürk ve Aydın 2019).



Şekil 5.2 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği yapma şekli

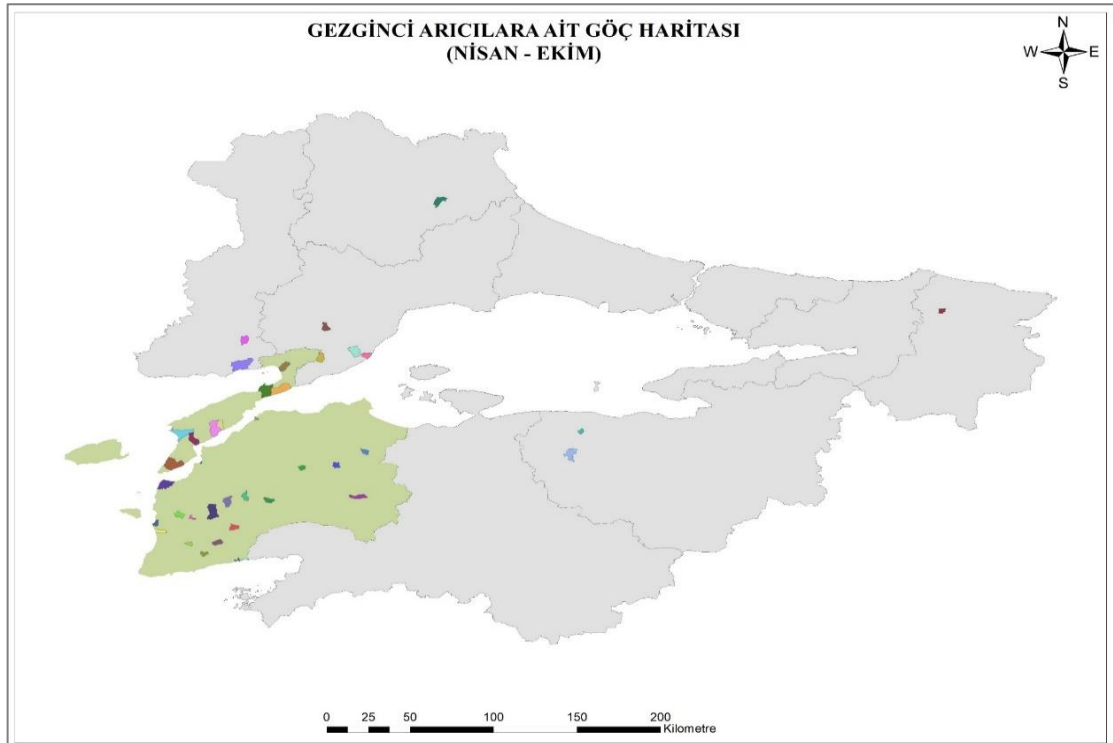
Kovan mevcuduna göre gruplandırılan işletmelerin arı yetiştiriciliği yapma şekli dikkate alındığında, 2. grupta bulunan arı yetiştiricilerin %28,57'inin gezginci arı yetiştiriciliği

yaptığı ve kovan varlığına göre dağılımda gezginci yetiştiricilerin sayısının en çok bu grupta bulunduğu tespit edilmiştir. Bu grubu sırasıyla %17,86 oranı ile 3. grup ve %16,07 oranı ile 1. grup izlemektedir (Çizelge 5.13). Arı yetiştiricilerinin %37,5'ini oluşturan sabit arı yetiştiriciliği yapanların içinde, %21,43 oranıyla 1. grup işletmeler diğer gruplardakilere göre (2. grup %10,71; 3. grup %5,36) en önde yer almaktadır.

Çizelge 5.13 İncelenen işletmelerde kovan varlığına göre arı yetiştiriciliği yapma şekli

Arı yetiştiriciliği yapma şekli	İşletme grupları						Toplam		Genel toplam
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%			
Sabit	12	21,43	6	10,71	3	5,36	21	37,50	56
Gezginci	9	16,07	16	28,57	10	17,86	35	62,50	100

Gezginci arı yetiştiriciliği yapan işletmelerin çok çeşitli konaklama yerlerini tercih ederek farklı flora kaynaklarına ulaşmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Şekil 5.3'te arı yetiştiricilerin bir üretim sezonunda konaklama noktalarına ait harita bulunmaktadır.



Şekil 5.3 Gezginci arı yetiştiriciliği göç haritası (TOB 2024)

## 5.2.2 Kovan sayısı, tipi ve koloni durumu

Araştırmada, incelenen işletmelerin kapasitelerine göre büyüklükleri Çizelge 5.14'te verilmiştir. İncelenen işletmelerde, toplam kovan sayıları 201 ve daha fazlası olan işletmelerin bulunduğu 3. grup %45,97 ile en büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Bunu, toplam kovan sayıları sırasıyla %39,68 oranıyla 2. grubun ve %14,35 oranıyla da 1. grubun izlediği belirlenmiştir. Güney Marmara bölgesinde yapılan bir çalışmada, sahip olunan kovan sayısı ile ilgili olarak arı yetiştiricilerinin %40'ı 1-10 kovan, %27,5'i 10-50 kovan, %8,75'i 50-100 kovan ve %23,75'i de 100 ve üzeri kovana sahip olduklarını bildirmiştir (Borum 2017). İşletmelerin tümünde modern kovanlarla arı yetiştiriciliği yapıldığı saptanmıştır. Ayrıca araştırma bulgularında 3 işletmenin yeni kovanlarının yanı sıra (toplam 225 adet) eski tipte kovanının da bulunduğu belirlenmiştir. Tüm işletmelerde langstroth kovan tipi mevcuttur. Bu kovan tipinin net bir ölçüsü olmayıp görüşme gerçekleştirilen bazı işletmelerde farklı ölçüler kullanıldığı görülmüştür. Asıl mesleği mobilya dekorasyon olan bir üreticinin kovana ahşaptan kendi yapımı olup üretici bu kovanın ölçülerini yeni tip kovan ölçülerine göre tasarladığını bildirmiştir.

Çizelge 5.14 İncelenen işletmelerde işletme gruplarına göre kovan sayıları

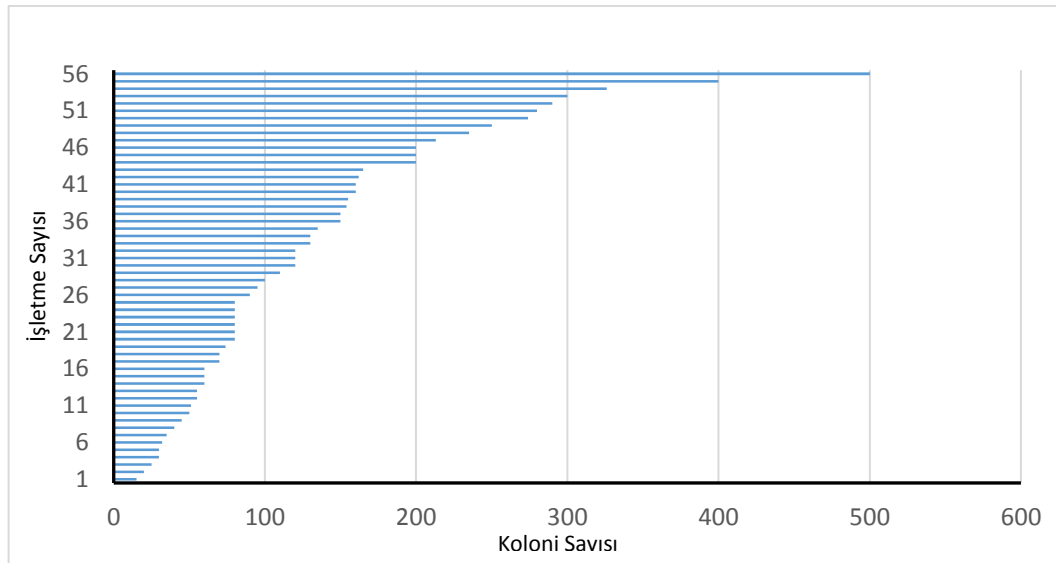
	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	İşletme	Kovan	İşletme	Kovan	İşletme	Kovan	İşletme	Kovan
Sayı	21	1.206	22	3.334	13	3.863	56	8.403
%	37,50	14,35	39,29	39,68	23,21	45,97	100,00	100,00

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiriciler kovanın ekonomik ömrünün kaç yıl olduğu sorusunu en az 2 yıl en fazla 25 yıl ve ortalama 9,58 yıl olarak yanıtlamıştır. Kovanın ekonomik ömrünün kaç yıl olduğu sorusunu 1. grupta yer alan arı yetiştiricileri en az 2 yıl, en fazla 20 yıl ve ortalama 9,3 yıl olarak yanıtlamıştır. 2. grupta yer alan arı yetiştiricileri en az 2 yıl, en fazla 20 yıl ve ortalama 9 yıl ve 3. grupta yer alan arı yetiştiricileri ise en az 2 yıl, en fazla 25 yıl ve ortalama 11 yıl olarak yanıtlamıştır (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15 İncelenen işletmelerde işletme gruplarına göre kovanın ekonomik ömrü

Kovanın ekonomik ömrü	İşletme grupları			Genel işletme toplamı
	1. grup	2. grup	3. grup	
	Yıl	Yıl	Yıl	Yıl
En az	2	2	2	2
En fazla	20	20	25	25
Ortalama	9,3	9	11	9,58

Şekil 5.4'de işletmelerin koloni dağılımı görülmektedir. Buna göre incelenen işletmelerde, ortalama koloni sayıları 132,7 adet olarak belirlenmiştir. Akdeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada ortalama kovan sayısı 179,06 olarak belirlenmiştir (Subaşı vd. 2019). Iğdır ilinde yapılan diğer bir çalışmada ise, işletmelerde ortalama arılı kovan sayısının 115,9 adet olduğu ve tüm kovanların modern kovan tipinde olduğu bildirilmiştir (Yılmaz ve Çelik 2019).



Şekil 5.4 İşletme bazında koloni sayısı

Kovan sayılarına göre oluşturulan işletme gruplarında en çok koloni sayısı 3.510 koloni (%41,29 ) ile 3. grupta yer almaktadır. Bunu sırasıyla 2. grup toplam 2.828 koloni ile (%39,29) ve 1. grup toplam 1.093 koloni ile (%14,71) izlemektedir (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16 İşletme gruplarına göre koloni varlığı

	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	İşletme	Koloni	İşletme	Koloni	İşletme	Koloni	İşletme	Koloni
Sayı	21	1.093	22	2.828	13	3.510	56	7.431
%	37,50	14,71	39,29	38,06	23,21	47,23	100,00	100,00

### 5.2.3 Temel petek

Temel petek, arıların iş ve zaman açısından tasarruf etmelerini ve sonuç olarak daha verimli olmalarını sağlayan kovan parçalarıdır (Kaygusuz 2021). İncelenen işletmelerin tamamı kovanlarında temel petek kullanmaktadır. Temel petek tercihinde arı yetiştiricilerinin %60,71'i temel peteği satın almakta, %37,50'si Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne takas yöntemiyle ve organik üretim faaliyetinde bulunan bazı arı yetiştiricileri de temel peteklerini özel şirketlere ısmarlamak suretiyle kendileri yaptırmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %1,79'u ise kendi balmumunu kendisi yapmaktadır. Bir arı yetiştiricisi ise hem temel peteği satın aldığını hem de kendisinin yaptığını bildirmiştir (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17 Arı yetiştiricilerinin temel petek kullanım durumları

Arı yetiştiricilerinin temel petek kullanım durumları	İşletme grupları						Toplam	
	1. Grup		2. Grup		3. Grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Satın alıyor	13	23,21	13	23,21	8	14,29	34	60,71
Kendi yaptırıyor	8	14,29	8	14,29	5	8,93	21	37,5
Kendi balmumunu yapıyor	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiricilerinin temel peteklerini en az yılda bir ve en fazla 5 yılda bir değiştirdikleri belirlenmiştir. Temel petek değiştirme süreleri ortalama 2,39 yıl olarak hesaplanmıştır. İşletme gruplarına göre arı yetiştiricilerinin temel petek değiştirme sürelerine bakıldığında 1. grupta yer alan arı yetiştiricileri en az 1 yıl en fazla 3 yılda bir ve ortalama 2,14 yılda bir temel peteklerini değiştirmektedirler. 2. grupta yer alan arı yetiştiricileri en az 1 yıl en fazla 4 yılda bir ve ortalama 2,45 yılda bir temel peteklerini değiştirmektedirler. 3. grupta yer alan arı yetiştiricileri en az 1 yıl en fazla 5 yılda bir ve ortalama 2,69 yılda bir temel peteklerini değiştirmektedirler (Çizelge 5.18).

Çizelge 5.18 Arı yetiştiricilerinin temel petek değiştirme süreleri

Temel petek değiştirme süreleri	İşletme grupları			Genel işletme toplamı
	1. grup	2. grup	3. grup	
	Yıl	Yıl	Yıl	Yıl
En az	1	1	1	1
En fazla	3	4	5	5
Ortalama	2,14	2,45	2,69	2,39

#### 5.2.4 İşletmelerin ana arı üretim ve değiştirme durumu

Arı yetiştiriciliği, bitkisel kaynakların, arının ve emeğin bir arada kullanılmasıyla beslenme, sağlık koruma ve tedavi amaçlı kullanılmakta olan bal, arı sütü, arı zehiri, propolis, polen, balmumu gibi ürünlerin üretilmesi, aynı zamanda ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyallerin de yetiştirilmesi sürecidir (Fıratlı vd. 2000). Arıların tozlaşmadaki önemli rolü göz önüne alındığında, arı yetiştiriciliğinin tarım sektöründe büyük bir öneme sahip olduğu açıkça görülmektedir. Türkiye, kilometrekareye düşen koloni sayısı açısından oldukça yüksek bir değere sahiptir. Bu nedenle, özellikle bal gibi arı ürünlerinin üretimini artırmak için kovan başına verimi artırmak son derece kritiktir. Verimliliğin artırılması için nitelikli ana arı üretimi ve kullanımı da son derece önemlidir (Saner vd. 2011). İncelenen işletmelerin %92,86'sı ana arıyı kendileri üretmektedirler. İşletmelerin %7,14'ü dışardan ana arı satın almaktadırlar. Kovan varlığına göre yapılan sınıflandırmada 2. grupta bulunan arı yetiştiricilerinin tümü ana arıyı kendileri üretmektedir. Bunu sırasıyla 1. gruptakilerin %32,14'ü ve 3. gruptakilerin %21,42'si izlemektedir (Çizelge 5.19).

Çizelge 5.19 Arı yetiştiricilerinin ana arı üretim durumu

Arı yetiştiricilerinin ana arı üretim durumu	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Kendi üreten	18	32,14	22	39,29	12	21,42	52	92,86
Dışardan temin eden	3	5,36	-	-	1	1,79	4	7,14
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

Teknik arı yetiştiriciliği yapan işletmelerin iki yılda bir kez ana değiştirmeleri önerilse de her yıl ana değiştirilmesi daha uygun olabilmektedir. Bu yaklaşım, kovanın sağlıklı

gelişimini, hastalık ve zararlılara karşı direncini, kışlama başarısını ve bal verimini arttırabilir. Türkiye’de nitelikli ana arı yetiştirilmesi konusunda önemli eksiklikler vardır. Nitelikli ana arı yetiştirilmesi, uygun organik koşullarda adaptasyonlarının değerlendirilmesi ve uygun ekotiplerin geliştirilmesiyle arı yetiştiriciliğinde bakım ve yönetim sorunlarının büyük ölçüde aşılmasına katkı sağlayabilir (Saner vd. 2011). Bu bakımdan incelenen işletmelerde ortalama ana arı değişim süresi 2,27 yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, işletme gruplarına göre arı yetiştiricilerinin ortalama ana arı değişim süresi gruplar arasında çok büyük bir farklılık göstermemekle birlikte 3. grup ortalama 2,58 yıl, 1. grup 2,29 yıl ve 2. grup 2,09 yıl olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.20).

Çizelge 5.20 İşletme gruplarına göre ortalama ana arı değişim süresi

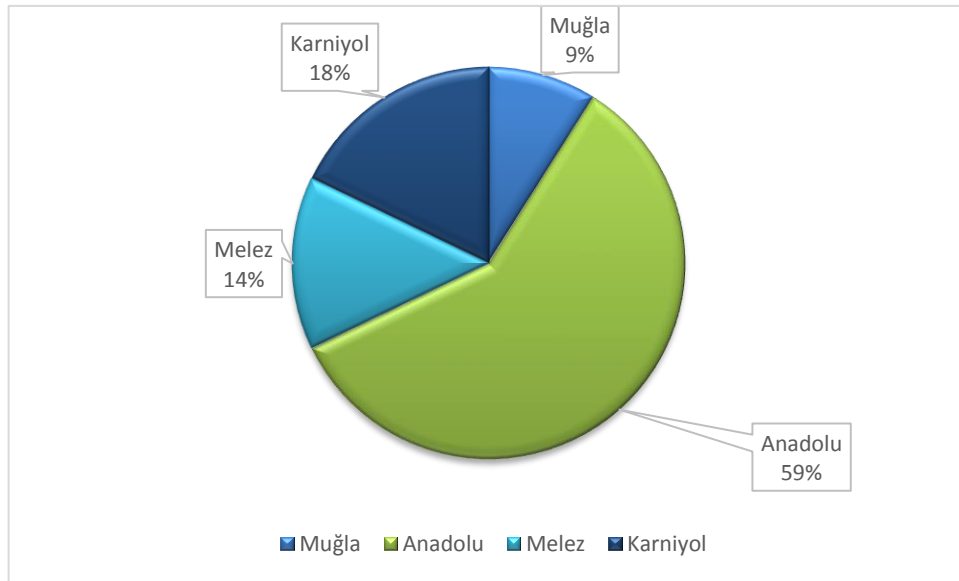
Arı yetiştiricilerinin ana arı değiştirme durumu	İşletme grupları			Toplam
	1. grup	2. grup	3. grup	
Sayı (adet)	21	22	13	56
Ortalama (yıl)	2,29	2,09	2,58	2,27

### 5.2.5 Çam balı üretiminde kullanılan arı ırkı

Araştırma alanındaki işletmelerin %58,92’si Anadolu, %17,86’sı Karniyol, %14,29’u Melez, %8,93’ü de Muğla arı ırkını tercih etmektedir (Çizelge 5.21). Bu durum, yerli ekotiplerin buldukları çevre koşullarına oldukça başarılı bir şekilde uyum sağladıklarının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Ayrıca incelenen işletmelerin hiçbirinde Kafkas ve Trakya arı ırkı kullanımı tercih edilmemiştir (Şekil 5.5). Çanakkale ilinde yapılan bir çalışmada ise arı yetiştiricilerinin %41,38’i yerli arı ırkını tercih ederken, %37,93’ünün Anadolu arısını ve %21,84’ünün ise Karniyol arı ırkını tercih ettiği tespit edilmiştir (Aktürk ve Aydın 2019).

Çizelge 5.21 İşletme gruplarına göre çam balı üretiminde kullanılan arı ırkları

İşletmelerde kullanılan arı ırkı	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Muğla	2	3,57	2	3,57	1	1,79	5	8,93
Anadolu	11	19,64	14	25	8	14,28	33	58,92
Melez	2	3,57	3	5,36	3	5,35	8	14,29
Kafkas	-	-	-	-	-	-	-	-
Trakya	-	-	-	-	-	-	-	-
Karniyol	6	10,72	3	5,36	1	1,79	10	17,86
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00



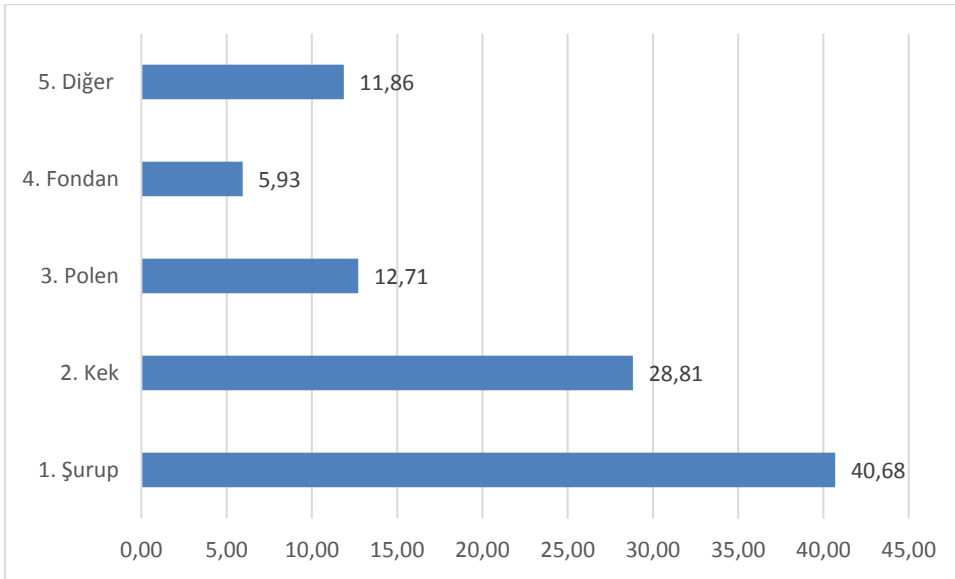
Şekil 5.5 İşletmelerde kullanılan arı ırkı

### 5.2.6 Koloni besleme şekli

Arı beslemede arının ürettiği kendi balı, şurup, kek, polen, fondan şeker ve bunların çeşitli varyasyonları kullanılabilir. Kek; bir birim bal ve üç birim pudra şekerinin karışımıyla elde edilir. Arı beslemesinde kullanılan katı bir arı yemidir. Şurup; pancar şekeri ve suyun 1/1 veya 2/1 oranında karıştırılmasıyla elde edilen arıların beslenmesinde kullanılan sıvı arı yemidir. Polen; çiçekli bitkilerin erkek organlarındaki polen keseciklerinde yer alan dişi organın döllenmesini sağlayan, zengin mineral, vitamin ve protein içeriği nedeniyle arıların beslenmesinde kullanılmak üzere çiçeklerden toplayıp kovanda petek gözlerinde depolayıp arı ekmeğine çevirdikten sonra kullandıkları bir arı

besinidir. İşçi arılar tarafından çiçeklerden toplanmaktadır ve gelecek hasat döneminde arı popülasyonunu kuraklıktan korumak amacı ile arıların kullandıkları bir besindir. Bal arıları polenleri kovadaki petek hücrelerinde saklar, polenler arı ekmeğine dönüşür ve bu da arı larvalarını beslemek için kullanılır. Fondan şeker ise şeker pancarından yapılan bir arı besinidir (Güner 2023).

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiricilerinin tamamı koloni beslemesi yapmaktadır (Şekil 5.6). Bir arı yetiştiricisi organik üretim gerçekleştirmektedir. Organik üretim faaliyetinde, 18.08.2010 tarihli ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik gereği kovanlara organik olmayan şeker vermek yasaktır. Bu nedenle, kovanlarda kış stoku için yeterli miktarda bal bırakılması, kovan popülasyonuna bağlı olarak önemlidir. Eceabat ilçesinde bir yetiştirici organik üretim yapmamasına rağmen kolonilere kış stoku için kovan popülasyonuna bağlı olarak koloninin kendi balını bıraktığını belirtmiştir. Bir yetiştirici de koloni besleme yaparken sirke, kekik suyu ve bal karışımından hazırladığı bitkisel şurubu kullandığını bildirmiştir. Arı yetiştiricileri koloni beslemesinde farklı zamanlarda birden fazla besin uygulaması yapmaktadırlar.



Şekil 5.6 Arı yetiştiricilerinin koloni besleme durumu

İncelenen işletmelerin %43,84'ü şurup, %40,18'i kek, % 8,22'si fondan, %5,48'i koloninin kendi balı ve bitkisel şurup uygulamalarının en az birisi ile koloni besleme

yapmaktadır (Çizelge 5.22). Anket uygulamaları sırasında arı yetiştiricilerinin beyanlarından kek ve poleni ayrı olarak satın almadıkları, bir arada satın aldıkları ürünün ise ticari olarak hazırlanan keklerin sertifikalı olarak polenli kek olarak hazırlanıp satışa sunulduğu saptanmıştır. İncelenen işletmelerin şurup kullanım sıklığına dair edinilen bilgilere göre, işletmelerin temmuz ayı hariç yılın her ayında kullandığı saptanmıştır. Yaz mevsimi ayları haricinde arı yetiştiricilerinin şuruptan sonra en çok kek kullandıkları belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin belirttiğine göre ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında şurup beslemesi yapılmaktadır. Bal süzümünden sonra kış hazırlığı için ağırlıklı olarak polenli kek ile ek bir besleme daha yapıldığı belirtilmiştir.

Çizelge 5.22 Arı yetiştiricilerinin koloni besleme durumu

Besin	İşletme grupları						Genel toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Şurup	35	15,98	41	18,72	20	9,13	96	43,84
Kek	32	14,61	40	18,26	16	7,31	88	40,18
Polen	4	1,83	1	0,46		0,00	5	2,28
Fondan	1	0,46	14	6,39	3	1,37	18	8,22
*Diğer	6	2,74	5	2,28	1	0,46	12	5,48
Toplam	78	35,62	101	46,12	40	18,26	219	100,00

\*Diğer; sadece bal veya sadece bitkisel şurup kullananlardan oluşmaktadır

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, Çanakkale ilinde yapılan bir çalışmada, araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %97,70'inin şurup uygulaması yaptığı veya kek kullandığı ve %81,18'inin şurubu kolonilere ilkbaharda, %60'ının sonbaharda, %3,53'ünün ise yazın uyguladığı belirlenmiştir (Aktürk ve Aydın 2019).

İncelenen işletmelerde kovan varlığına göre besin verme zamanları incelendiğinde 1. grup ve 2. grup işletmelerin en çok ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde besleme yaptıkları tespit edilmiştir. 3. grubun ise ilkbahar ve sonbahar ile ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde besleme yaptığı öğrenilmiştir. 1. grupta yer alan bir arı yetiştiricisi, ağustos ayında istisnai bir durum olarak açlık giderme amacıyla şurup ile besleme yaptığını bildirmiştir (Çizelge 5.23).

Çizelge 5.23 Kovan varlığına göre incelenen işletmelerde besin verme zamanı

Kolonilere besin verme zamanı	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İlkbahar	3	5,36	3	5,36	2	3,57	8	14,28
İlkbahar ve sonbahar	1	1,79	3	5,36	4	7,14	8	14,28
İlkbahar ve kış	2	1,79	2	3,57	2	3,57	6	10,71
İlkbahar, sonbahar ve kış	7	12,5	9	16,07	4	7,14	20	35,71
Kış, ilkbahar ve yaz	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79
Her mevsim	1	1,79	2	3,57	-	-	3	5,36
İlkbahar ve açlık tehlikesi veya yetersiz nektar ve polen (yaz)	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Kış ve sonbahar	3	5,36	-	-	-	-	3	5,36
Kış	2	1,79	2	3,57	1	1,79	5	8,93
Sonbahar	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79
Genel toplam	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100,00

Arı yetiştiricileri, arıların kış için yeterli bal depolayamadığı durumlarda, sonbaharda arıları teşvik beslemesi yaparlar. Bu besleme, ana nektar akımı öncesinde ana arının yumurtlama aktivitesini artırmak ve arı nüfusunu çoğaltmak amacıyla yapılır ve İlkbahar Teşvik Beslemesi olarak adlandırılır. Ayrıca, ilkbaharın geç geldiği veya kötü hava koşullarının nektar toplamayı engellemesi durumunda koloni beslemesi yapılır. Bu beslemeler, arıların açlık tehlikesini azaltmayı ve kolonilerin sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlamayı amaçlar (Anonim 2024a).

### 5.2.7 Hastalık ve zararlılarla mücadele

İncelenen işletmelerde, hastalık ve zararlılarla savaş yöntemlerine ne zaman başvurdukları da araştırılmıştır. Buna göre işletmelerin %3,57'sinde (2 kişi) bal sezonu hariç sürekli ilaçlama, %89,29'unda (50 kişi) ilkbahar ve sonbaharda, %67,86'sında (38 kişi) kış aylarında, % 21,43'ünde (12 kişi) yazın ilaçlama yapılmaktadır (Çizelge 5.24). Bal sezonu hariç sürekli ilaçlama yapanlar bal sağımından 20-45 gün önce ilaçlamayı durdurduklarını bildirmişlerdir. Kovan mevcuduna göre ilaçlama durumlarına bakıldığında en çok 1. grupta yer alan arı yetiştiricileri ilaçlama yapmakta bunu sırasıyla 2. grup ve 3. grup izlemektedir.

Çizelge 5.24 Arı yetiştiricilerinin mevsimlere göre ilaçlama yapma durumları

İlaçlama durumu	İşletme grupları						Genel toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kış	18	32,14	13	28,21	7	12,5	38	67,86
İlkbahar	19	33,93	19	33,93	12	21,43	50	89,29
Yaz	2	3,57	9	16,07	1	1,79	12	21,43
Sonbahar	19	33,93	20	35,71	11	19,64	50	89,29

Çizelge 5.25'te arı yetiştiricilerinin arı yetiştiricilik sistemine göre ortalama yaş ve deneyim bilgisi yer almaktadır. Buna göre gezginci arı yetiştiriciliği yapan ve en çok tecrübeye sahip olan 3. grupta yer alan işletmeler, çizelge 5.25'te yer alan hastalık ve zararlı mücadelesinde diğer gruplara göre daha az ilaç kullanmaktadır.

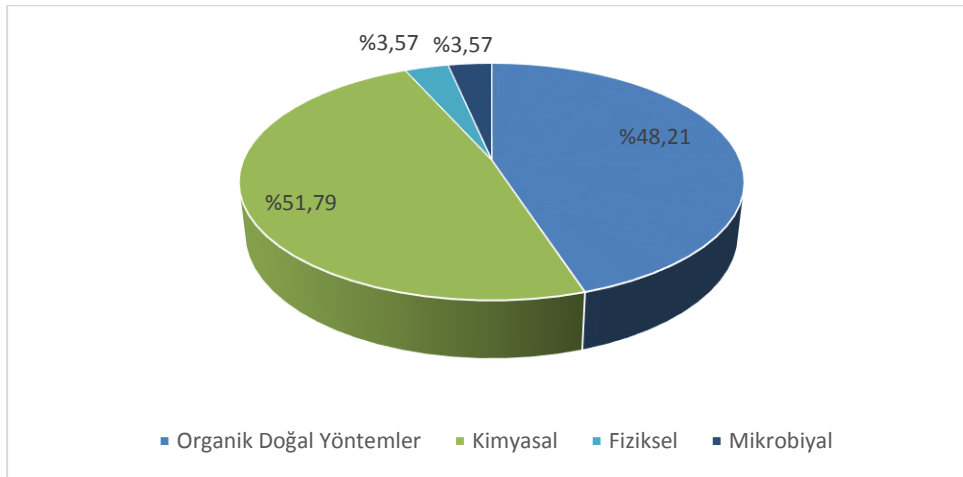
Çizelge 5.25 Arı yetiştiricilik sistemine göre arı yetiştiricilerinin ortalama yaş ve deneyimleri

Arı yetiştiricilik sistemi	İşletme grupları									Toplam		
	1. grup			2. grup			3. grup					
	Sayı	Ort Yaş	Deneyim	Sayı	Ort Yaş	Deneyim	Sayı	Ort Yaş	Deneyim	Sayı	Ort Yaş	Deneyim
Sabit	12	54,60	21,35	6	53,84	20,11	3	61,67	27,33	21	55,07	22,38
Gezer	9	54,61	21,39	16	53,81	22,67	10	57,23	26,69	35	54,78	23,21

Arı yetiştiricileriyle yüz yüze yapılan görüşmelerde, önemli hastalık ve zararlıların işletmeye zarar verme düzeyi hususunda varroa zararlısı ve arı kuşunun çok önemli derecede zarar verdiği belirlenmiştir. Arı yetiştiricileri varroa zararlısının kullanılan kimyasallara karşı direnç kazanmasından dolayı, sık sık farklı yöntemleri denediklerini belirtmiştir.

Varroa zararlısı ergin arılar ile gelişmekte olan larva ve pupaların kanını emerek beslenen son derece tehlikeli bir dış parazittir. Erkek varroalar, kapalı yavru gözlerinde çiftleştikten kısa bir süre sonra ölürler. Dişi varroalar, yazın 2-3 ay, kışın 5-8 ay yaşayabilirler. Dişi varroaların üremesi, ilkbaharda arı kolonisinde kuluçka faaliyetlerinin başlamasıyla başlar ve sonbahara kadar devam eder. Kış aylarında ve koloninin yavrusuz dönemlerinde yumurta bırakmadan ergin işçi arılar üzerinde yaşamlarını sürdürebilirler (Çetin 2010).

Şekil 5.7’de gösterildiği üzere, incelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin varroa zararlısı ile mücadelede %51,79’u kimyasal yöntemlere, % 48,21’i aromatik bitkilerden çıkarılan uçucu yağlar ve toksik olmayan organik asitler gibi alternatif koruma yöntemlerine başvurmaktadır. Uygulanan yöntemler arasında nane yağı, kekik yağı, okaliptüs yağı, biberiye yağı, kâfur, kekik suyu gibi uçucu yağlar kullanılarak hazırlanan sıvılar; şerit formunda uygulamalar; doğrudan püskürtme; tabanca ile kovanlara uygulama; buhar uygulaması ve damlatma gibi teknikler bulunmaktadır. Ayrıca arı yetiştiricilerinin varroa mücadelesinde kullandıkları organik asitler oksalik asit, sıvı veya buhar formlarında formik asit ile pudra şekerinden oluşmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %3,57’i ise sıkıştırma vb. fiziksel yöntemleri uygularken, %3,57’si ise bolvid aryan sniper vb. ticari isim altında satılan mikrobiyal yöntemleri püskürtme ile kullanmaktadır.



Şekil 5.7 Etkenine göre arı hastalık ve zararlılarıyla mücadele yöntemleri

Çizelge 5.26’da incelenen işletmelerde arı yetiştiricileri amitraz, flumetrim gibi içerik sahibi olan varaset, rulamid, beeraz, beeseba vb. isimler adı altında satılan ve ruhsatlı olan kimyasal ilaçlar kullanmaktadır. Bu ilaçlar ticari olarak şerit, duman ve sıvı formlarda satılabilmektedir. Arı yetiştiricileri varroa parazitiyle mücadelede en etkili olan yöntemi benimsediklerini düşünerek bu uygulamaları yapmaktadır.

Varroa zararlısıyla mücadelede başlıca kullanılan esansiyel yağ asitleri thymol, oksalik asit ve kekik yağıdır. Bunun yanısıra çördük otu yağı, laktik asit, kostik asit, okaliptüs yağı, karanfil yağı ve nane özütü gibi özütler veya bu maddelerin karışımları da

kullanılmakta ve başarılı sonuçlar alınmaktadır (Demirel vd. 2019). Varroa popülasyonunu kontrol etmek için kullanılan pudra şekeri, varroaların ergin arılara yapışmasını engeller. Ayrıca, toz tanecikleri, T2 hava kanallarını tıkayarak varroaların ölümüne neden olabilir (Güneşdoğdu 2019).

Çizelge 5.26 İncelenen işletmelerde arı hastalık ve zararlılarına karşı yapılan uygulamalar

Hastalık-zararlı	Mücadele yöntemi	Uygulama şekli	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Varroa	Rulamit (N-methyl-bis (2,4-xylyliminomethyl)	Duman	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	Amitraz (Varoset, Beeraz, Beeseba vb.)	Duman Şerit	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Flumethrin (Bayvarol)	Şerit			X	X							X	X
	Bolvit Aryan Sniper Esansiyel, Uçucu Yağlar (Kekik yağı, nane, okaliptus kâfur vb.	Şerit Sıvı Duman Rüzgarsız ortamda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Oksalik Asit	Duman Püskürtme Tabanca Buhar Şerit Damla (10 günde bir)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Formik Asit	Sıvı Şerit Hava 5 ° C'ye düştüğünde 2 sefer Duman Damla Buhar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Bacillus Bakterisi	Püskürtme	X	X	X	X	X				X			X
	Sıkıştırma Kovan ve Petek Dezenfeksiyonu	Uygulama			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nosema	Aromatik Bitki Ekstraktı suları (Kekik Suyu vb.)	Sıvı	X	X	X	X						X	X	X
	Vitamin (Vitamin A) + Kekik Suyu	Sıvı	X	X	X	X					X	X	X	X
	Laktik Asit Bakterileri	Püskürtme	X	X	X	X							X	X
	Nosembee Kek	Kek	X	X		X							X	X
	Arıyı Sıkıştırma	Uyguama	X	X	X	X						X	X	X
Amerikan Yavru Çürüklüğü (AFB)	Terramycin (Oksitetrasiklin)		X	X										
Avrupa Yavru Çürüklüğü (EFB)	Terramycin (Oksitetrasiklin)		X	X										
Kireç hastalığı	Beeseba Likit Premiks (Vitamin karışımı)+kekik yağı	Püskürtme					X							
	Sıkıştırma	Uygulama			X	X	X					X	X	X

*Nosema apis* ve *Nosema ceranae*, yetişkin bal arılarında Nosemosis adı verilen bir hastalığa yol açar ve bu etkenler yetişkin arıların bağırsak sistemine yerleşir. *N. ceranae*, son yıllarda koloni çöküş sendromu anlamına gelen Colony Collapse Disorder (CCD) olarak adlandırılan koloni kayıplarının nedenlerinden biri olarak tanımlanmaktadır. Bu etkenler, genellikle spor formunda bulunur ve koloniler arasında yatay bulaşma yoluyla yayılır. Kışlatma alanlarında güçlü kolonilerin, nosemosisli zayıf kolonileri yağmalaması sonucu, nosema sporlarıyla kontamine balın sağlıklı kolonilere bulaşması sıkça görülür. Farklı kovanlara ait ekipmanların yer değiştirmesi, zayıf ve güçlü koloniler arasında çerçeve değişimi ve arı yetiştiriciliği ekipmanlarının ortak kullanımı, sporların ve amip etkeni kistlerin yayılmasında önemli rol oynamaktadır (Özüüçli ve Aydın 2018).

İncelenen işletmelerin geneline göre nosemaya karşı arı yetiştiricilerinden 1'i (%1,79) ilaçlama yapmakta, 1'i (%1,79) hastalığın oluşmasına karşı önlem almakta, 1'i (%1,79) hastalıklı kovanları izole etmekte ve diğer 1'i (%1,79) ise yoğun besleme ve kovanlarda arı sıkıştırma yapmaktadır. Toplam 56 işletmenin bu 4'ü dışındaki 52 işletme (%92,86) ise herhangi bir önleme başvurmamaktadır (Çizelge 5.27). İncelenen işletmelerde nosema hastalığı ile mücadelede esansiye yağ, vitamin ve mineral karışımından oluşan Beeseba isimli ilaç ve doğal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Ayrıca arıyı güçlü tutmak, kovanları yerden yükseğe konumlandırmak, polen tuzaklı kovan kullanarak havalandırmayı sağlamak, kovan temizliğine dikkat etmek, kovani nemden uzak tutmak, kovan üzerinde delik açarak havalandırmayı sağlamak, arıyı üşütmemeye çalışmak, arı yetiştiricileri tarafından uygulanan koruyucu önlemler arasında yer almaktadır.

Çizelge 5.27 *Nosema* zararlısına karşı yapılan uygulamalar

Uygulama	Sayı	%
Yoğun besleme arı sıkıştırma	1	1,79
Hastalığın oluşmadan koruyucu önlem almak	1	1,79
İlaçlama yapmak	1	1,79
Hastalıklı kovanları izole etme	1	1,79
Herhangi bir önleme başvurmamayanlar	52	92,86
Toplam	56	100,00

Amerikan Yavru Çürüklüğü, dünyanın her yerinde görülmekte olan ve oldukça fazla bulaşıcı olan bir hastalıktır. Diğer yavru arı hastalıkları içinde en tehlikeli hastalıklardan biridir çünkü hastalığa yakalanan kovanlar zamanla zayıflayarak sönmektedir. Hastalıkla enfekte olmuş kovandaki larva veya yumurtalı peteklerin sağlıklı kovanlara aktarılması, kovanların birleştirilmesi, hastalıklı kolonilerdeki polen veya balın sağlıklı kovanlarda kullanılması, yağmacılık, kovanların yer değiştirmesi, hastalıklı kovanlardan elde edilen arıların, ana arının veya oğulların sağlıklı kovanlara verilmesi gibi faktörler, hastalığın koloniler ve arılıklar arasında yayılmasında etkilidir (Borum 2014).

İncelenen işletmelerde sadece 2 arı yetiştiricisi antibiyotik kullandığını belirtmiştir. Antibiyotik kullanan 2 arı yetiştiricilerinden biri, insan antibiyotiği olan *tetra grubu* antibiyotik kullandığını, diğeri ise sadece antibiyotik kullandığını belirtmiştir. Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına karşı arı yetiştiricileri tarafından yapılan uygulamalar incelendiğinde, arı yetiştiricilerinin %1,79'unun hastalıklı petek veya kolonileri imha ettiği, %1,79'unun hastalığın oluşması veya bulaşmasına karşı önlem aldığı, %3,57'sinin ise ilaçlama yaptığı, bunların dışındaki %92,86'lık kesimin ise herhangi bir önleme başvurmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.28).

Çizelge 5.28 Amerikan yavru çürüklüğüne karşı yapılan uygulamalar

Uygulama	Sayı	%
Petek/koloni imha-izole	1	1,79
Hastalığın oluşmasına/bulaşmasına karşı önlem almak	1	1,79
İlaçlama yapmak	2	3,57
Herhangi bir önleme başvurmayanlar	52	92,86
Toplam	56	100,00

Çizelge 5.29'da görüldüğü üzere incelenen işletmelerde Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına karşı arı yetiştiricileri tarafından yapılan uygulamalar incelendiğinde, arı yetiştiricilerinin %1,79'unun hastalıklı kovanları imha ettiği, %3,57'sinin yoğun besleme ve arı sıklaştırma yaptığı, %3,57'sinin hastalık oluşmadan koruyucu önlem aldığı, bunların dışındaki %91,07'lik kesimin ise herhangi bir önleme başvurmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.28). Ayrıca bir arı yetiştiricisi Avrupa Yavru Çürüklüğünü bu sene ilk defa gördüğünü belirtmiştir.

Çizelge 5.29 Avrupa yavru çürüklüğüne karşı yapılan uygulamalar

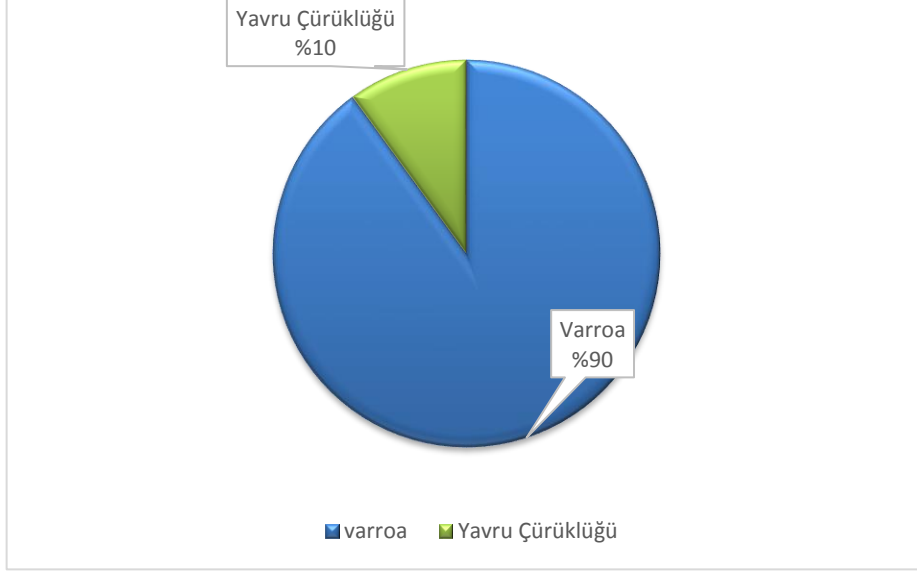
Uygulama	Sayı	%
Yoğun besleme arı sıklaştırma	2	3,57
Hastalığın oluşmadan koruyucu önlem almak	2	3,57
Hastalıklı kovanları imha etme	1	1,79
Herhangi bir önleme başvurmayanlar	51	91,07
Toplam	56	100,00

Kireç hastalığı *Ascosphaera apis* adındaki mantarın neden olduğu kuluçka hastalığıdır. Kireç hastalığı genellikle soğuk ve yağışlı hava ile birlikte yetersiz beslenme nedeniyle arılar stres altındayken ortaya çıkmaktadır (Güner 2023). İncelenen işletmelerin %8,93'ünün kireç hastalığına karşı uygulaması vardır. Bunlar yoğun besleme, arıyı sıkıştırma, püskürtme ile Beeseba likit premiks ve Bolvid Aryon emdirilmiş şeritler ile uygulama yapmaktadır (Çizelge 5.30).

Çizelge 5.30 Kireç hastalığına karşı yapılan uygulamalar

Uygulamala	Sayı	%
Yoğun besleme arı sıklaştırma	3	1,79
İlaçlama yapmak (Bolvid Aryon Şerit+ Beeseba Likit Premiks Püskürtme	2	1,79
Herhangi bir önleme başvurmayanlar	51	91,07
Toplam	56	100,00

İncelenen işletmelerin %50'si (28 arı yetiştiricisi) arılarda herhangi bir sorunla karşılaşılmasa da önlem olarak ilaç kullanmaktan yana olduklarını belirtmiştir. Bunların %90'ının varroa ile mücadelede, %10'unun yavru çürüklüğü ve kireç hastalığı ile mücadelede önlem olarak ilaç kullanılmasından yana olduğu hesaplanmıştır (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 Arı yetiştiricilerinin ilaç kullanım tercihi (%)

### 5.2.8 Alet-makine varlığı

Çizelge 5.31’de arı yetiştiricilerinin kullandıkları alet ve makine varlığı verilmiştir. Araştırma kapsamında yüz yüze görüşme yapılan tüm işletmeler, arı yetiştiriciliği ekipmanı açısından yeterli donanımına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Örneğin incelenen işletmelerin tamamında arı yetiştiriciliği kıyafeti bulunmaktadır. İşletmelerin %98,21’inde arı yetiştirici körüğü ve döküm sır tarağı, %94,64’ünde çıta teli 1 kg makara, %87,5’unda bal dinlendirme kabı, %85,71’inde ana arı ızgarası ve sır tenekesi ve %82,14’ünde arı yetiştirici fırçası bulunmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %80,36’sında 4’lü süzme makinası, %19,64’ünde 6’lı, %5,36’sında 8’li ve %1,79’unda 30’lu süzme makinası bulunmaktadır. Bunlara ilaveten işletmelerin %76,69’unun arı yetiştirici çadırı ve %75’inin de ana arı kafesine sahip oldukları belirlenmiştir. Arı yetiştiricileri genellikle körük kullanmaktan kaçınırlar çünkü arıların bu durumda bir miktar bal tükettiğini düşünürler. Ancak Saner ve arkadaşlarına göre, kovan açıldığında bir miktar körük dumanı verilerek çalışılması, arı yetiştiricilerinin kovanda rahatça çalışmasına olanak sağlamakta ve kolonilerde oluşabilecek stresin azaltılmasına da yardımcı olmaktadır (Saner vd. 2011).

Çizelge 5.31 İncelenen işletmelerde alet-makine varlığına sahip olma durumu

Alet-makine varlığına sahip olma durumu	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ana arı kafesi	19	33,93	16	28,57	7	12,50	42	75
Arı yetiştiricisi çadırı	12	21,43	19	33,93	12	21,43	43	76,79
Ana arı ızgarası	18	32,14	21	37,5	9	16,07	48	85,71
Arı yetiştiricisi Fırçası	21	37,50	21	37,5	4	7,14	46	82,14
Arı yetiştiricisi körüğü	21	37,50	21	37,5	13	23,21	55	98,21
Arı yetiştiricisi kulübesi	10	17,86	9	16,07	7	12,50	26	46,43
Arı yetiştiricisi Kıyafetleri	21	37,50	22	39,29	13	23,21	56	100
Bal dinlendirme kabı	18	32,14	19	33,93	12	21,43	49	87,5
Bal ısıtma kazanı	10	17,86	8	14,28	8	14,28	26	46,43
Çıta delme makinası	17	30,36	19	33,93	11	19,64	47	83,93
Çıta teli makarada 1kg'lık	20	35,71	21	37,5	12	21,43	53	94,64
Sır tarağı (döküm)	21	37,50	21	37,5	13	23,21	55	98,21
Sır tenekesi	18	32,14	17	30,36	13	23,21	48	85,71
Suni arı peteği	2	3,57	6	10,71	5	8,93	13	23,21
Süzme makinası 4'lü	21	37,50	14	25	10	17,86	45	80,36
Süzme makinası 6'lı	-	-	7	12,5	4	7,14	11	19,64
Süzme makinası 8'li	1	1,79	1	1,79	1	1,79	3	5,36
Süzme makinası 30'lu	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Şerbetlik teneke	14	25	14	25	9	16,07	37	66,07
Eşek arısı tuzağı	5	8,93	-	-	1	1,79	6	10,71
Arı kaçırın	-	-	2	3,57	-	-	2	3,57
Bal aktarma pompası	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79

### 5.3 Arı Yetiştiricilik Faaliyetine İlişkin Ekonomik Sonuçlar

#### 5.3.1 İncelenen işletmelerde üretim çeşitliliği

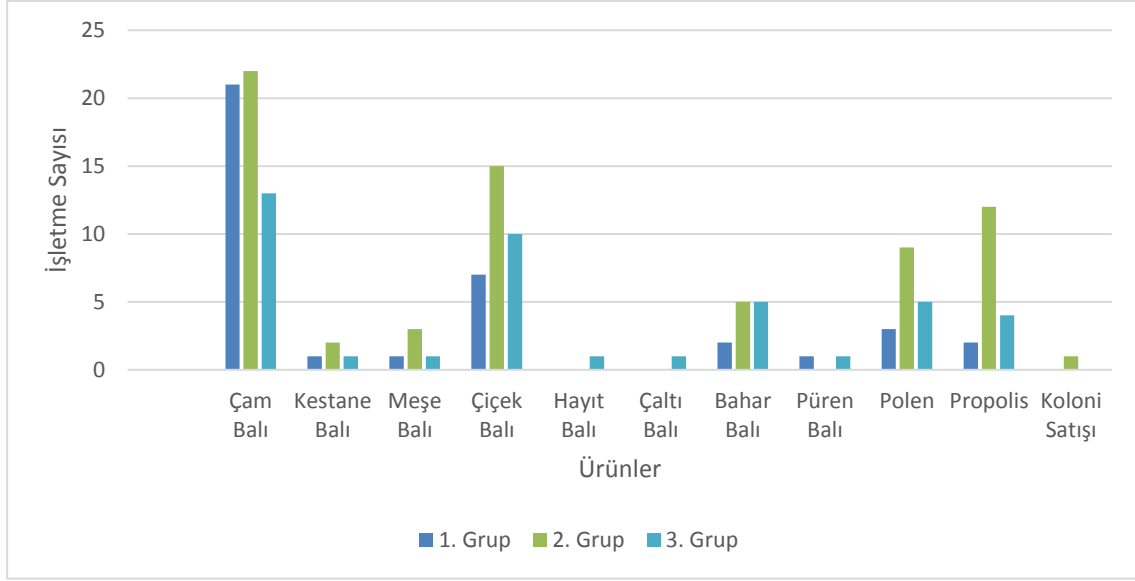
İncelenen işletmelerin üretim çeşitliliği incelendiğinde; arı yetiştiricilerinin tümünün %100 (56 kişi) çam balı ürettiği, çam balıyla birlikte en çok %57,14 oranıyla (32 kişi) çiçek balı üretildiği, bunu %32,14 oranla (18 kişi) propolis, %30,36 oranla (17 kişi) polen ve %21,43 oranla (12 kişi) bahar balı üretiminin izlediği belirlenmiştir. İşletme gruplarına

göre incelendiğinde, 1. gruptaki arı yetiştiricilerinin %12,50'sinin (7 kişi) çam balıyla birlikte en çok çiçek balı ürettiği, bunu %5,36 oranıyla (3 kişi) polen üretiminin izlediği; 2. gruptaki arı yetiştiricilerinin %26,79'unun (15 kişi) çam balıyla birlikte en çok çiçek balı ürettiği, bunu %21,43 oranıyla (12 kişi) propolis üretiminin izlediği; 3. gruptaki arı yetiştiricilerinin % 17,86'sının (10 kişi) çam balıyla birlikte en çok çiçek balı ürettiği, bunu %8,93'lük aynı oranlarla (5'er kişi) bahar balı ve polen üretiminin izlediği belirlenmiştir (Çizelge 5.32).

Çizelge 5.32 İşletme gruplarına göre üretim çeşitliliği

Üretim çeşitliliği	İşletme grupları						Toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Çam balı	21	37,50	22	39,23	13	23,21	56	100,00
Kestane balı	1	1,79	2	3,57	1	1,79	4	7,14
Meşe balı	1	1,79	3	5,36	1	1,79	5	8,93
Çiçek balı	7	12,50	15	26,79	10	17,86	32	57,14
Hayıt balı	-	-	-	-	1	1,79	1	1,79
Çaltı balı	-	-	-	-	1	1,79	1	1,79
Bahar balı	2	3,57	5	8,93	5	8,93	12	21,43
Püren balı	1	1,79	-	-	1	1,79	2	3,57
Polen	3	5,36	9	16,07	5	8,93	17	30,36
Propolis	2	3,57	12	21,43	4	7,14	18	32,14
Koloni satışı	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79

Şekil 5.9'da kovan varlığına göre yapılan işletme gruplamasına göre üretim çeşitliliğine dair veriler paylaşılmıştır. Buna göre sırasıyla 2. gruptaki işletmeler tüm çam balı üretiminin %39,23'ünü, 1. gruptaki işletmeler %37,5'ini ve 3. gruptaki işletmeler de %23,21'ini üretmektedir. Bu üretimleri aynı sırayla çiçek balı üretimleri izlemektedir. Diğer üretilen balların üretim miktarları ve yüzdeleri Çizelge 5.32'de yer almaktadır. 3. grup işletmelerin %16,07'sinde, 2. grup işletmelerin %8,93'ünde ve 1. grup işletmelerin %5,36'sında polen üretimi ve bu üretimi aynı sırayla propolis üretimi izlemektedir. Yalnızca 2. grup işletmelerden 1'inin (%1,79) koloni satışı yaptığı belirlenmiştir.



Şekil 5.9 İncelenen işletmelerde üretim çeşitliliği

### 5.3.2 İncelenen işletmelerin kovan başına bal verimi ve üretim miktarları

İncelenen işletmelerin %38,59'unun çam balı, %61,41'inin çam balı üretimimin yanında, çiçek balı, kestane balı, meşe balı, bahar balı, hayıt balı, çaltı balı, bahar balı ve püren balı üretimi yaptıkları belirlenmiştir. İşletme başına çam balı üretim miktarı ortalama 807,5 kg iken toplam bal üretim miktarı 2.092,75 kg olmuştur. Kovan varlığına göre işletme gruplamasına göre en çok 3. grup işletmeler %42,67 oranı ile çam balı üretimi ve %49,70 oranı ile toplam bal üretimi gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla 2. grup ve 1. grup işletmeler izlemiştir (Çizelge 5.33). Elde edilen bulgu sonuçlarına bakıldığında işletme başına bal üretim miktarlarının artmasında işletmelerin ölçek büyüklüğünün önemli bir etkisinin olduğu, ölçek büyüdükçe bal üretim miktarının işletme başına arttığı değerlendirilebilir.

Çizelge 5.33 İncelenen işletmelerde üretimi yapılan arı yetiştiricilik ürünlerinin işletme büyüklüklerine göre dağılımı

Kovan mevcuduna göre işletme grupları	Çam balı		Toplam bal	Polen	Propolis
	1. grup	Üretim (kg)	10.850	23.746	38
Ortalama (kg/işletme)		516,67	1.130,76	1,81	0,19
%		23,99	20,26	1,29	1,16
2. grup	Üretim (kg)	15.074	35.204	1.300	324
	Ortalama (kg/işletme)	685,18	1.600,18	59,09	14,72
	%	33,33	30,04	44,33	93,91
3. grup	Üretim (kg)	19.296	58.244	1.595	17
	Ortalama (kg/işletme)	1.484,31	4.480,31	122,69	1,31
	%	42,67	49,70	54,38	4,93
Genel toplam	Üretim (kg)	45.220	117.194	2.933	345
	Ortalama (kg/işletme)	807,5	1.956,96	52,375	6,16
	%	100,00	100,00	100,00	100,00

Genel olarak incelenen işletmelerde kovan başına çam balı verimi 5,38 kg, kovan başına toplam bal verimi 13,95 kg, polen verimi 349,04 g ve propolis verimi 41,1 g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.34). 2022 yılı Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanlarına göre ülkemizde kovan başına bal verimi 13,2 kg'dır. Çanakkale ilinin ise kovan başına bal verimi 20,9 kg'dır (TÜİK 2022).

Çizelge 5.34 İncelenen işletmelerde kovan başına ürünler ve verim

Arı ürünleri	İşletme grupları			Verim
	1. grup	2. grup	3. grup	
Çam balı (kg/kovan)	8,99	4,52	4,99	5,38
Bal (kg/kovan)	19,68	10,56	15,07	13,95
Polen (g/kovan)	746,27	389,92	412,89	349,04
Propolis (g/kovan)	3,32	97,18	4,4	41,1*
Koloni (kovan)	0	60	0	60**

\* g/Kovan, \*\* Kovan

Araştırmanın bulguları, Türkiye geneline göre uyumlu iken aynı bulguların Çanakkale il geneli ortalamasının altında kaldığı belirlenmiştir. “İklim şartları iyi giderse kovan başına kaç kg bal hasat edersiniz?” sorusuna 1. grup arı yetiştiricileri ortalama 22,48 kg, 2. grup arı yetiştiricileri ortalama 21,07 kg ve 3. grup arı yetiştiricileri ortalama 17,08 kg bal hasat

edebileceklerini bildirmiştir. İncelenen işletmelerin tamamı için ise kovan başına ortalama 20,67 kg balın hasat edilebileceği hesaplanmıştır. Çanakkale il genelinde 2023 yılında kovan başına bal verimi ve anket bulgularında yer alan arı yetiştiricilerinin yanıtlarının ortalamasına göre araştırma bulgusunun sonucunun diğer verilerin altında kalması, bu sezon için verimli bir yıl geçirilmediğini göstermektedir. Yüz yüze yapılan görüşmelerde de bu sezonda aşırı yüksek arı kuşu popülasyonu nedeniyle kolonilerde ciddi kayıpların yaşandığı bildirilmiş, orman yangınları ve ciddi bir hırsızlık sorunu ile karşılaşıldığı da belirtilmiştir. Ayrıca “İklim şartları kötü giderse kovan başına kaç kg bal hasat edersiniz? Sorusuna 1. grup arı yetiştiricileri ortalama 5,52 kg, 2. grup arı yetiştiricileri ortalama 7,02 kg ve 3. grup arı yetiştiricileri 4,54 kg bal hasat edebilecekleri cevabını vermişlerdir. İncelenen işletmelerin tamamı için ise kovan başına ortalama 5,88 kg bal hasat edilebileceği hesaplanmıştır (Çizelge 5.35). Muğla, Denizli ve Aydın illerindeki bir araştırmada ortalama bal verimi 14,44 kg olarak kaydedilmiştir. Gökçeada’da yapılan çalışmada ise bu değer 17,58 kg olarak ölçülmüştür. İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde gerçekleştirilen araştırmada ise ortalama bal verimi 19,27 kg olarak belirlenmiştir. Çanakkale ilinde yapılan bir başka çalışmada’da bal verimi 16,24 kg olarak tespit edilirken, Akdeniz bölgesinde yapılan araştırmada bu değer 12,3 kg olarak hesaplanmıştır (Çevrimli 2017, Özsayın ve Karaman 2018, Subaşı vd. 2019, Aktürk ve Aydın 2019, Onuç vd. 2019).

Çizelge 5.35 Üretim sezonunun durumuna göre çam balı verimi

Sezon durumu	1. grup	2. grup	3. grup	Genel verim
İklim şartları iyi giderse kovan başına çam balı verimi (kg/kovan)	22,48	21,07	17,08	20,67
İklim şartları kötü giderse kovan başına çam balı verimi (kg/kovan)	5,52	7,02	4,54	5,88

Farklı hasat kesimlerinde işletmelerin toplam çam balı üretimi ve kovan başına çam balı verimi Çizelge 5.36’de verilmiştir. Genel olarak incelenen işletmeler 1. kesimde 746,8 kg çam balı üretilmiştir ve kovan başına ortalama çam balı verimi 13,34 kg olarak kaydedilmiştir. 2. kesimde çam balı üretimi 219 kg ve kovan başına ortalama çam balı verimi 3,91 kg olarak gerçekleşmiştir. Kovan varlığına göre işletme gruplarına bakıldığında kovan başına ortalama çam balı verimini, 1. kesimde 2. grup işletmeler 14,06

kg, 1. grup işletmeler 11,28 kg ve 3. grup işletmeler de 9,98 kg olarak gerçekleştirmiştir. Her kesimde sağım yapan işletme sayısı 1 olup bu işletmenin çam balı üretimi 56 kg ve çam balı verimi 14 kg/kovan olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.36 Hasat sayılarına göre çam balı üretimi ve kovan başına verim

Hasat sayıları	Kovan mevcuduna göre işletme grupları						Genel toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup		Verim (kg/kovan)	Çam balı üretimi(kg)
	Verim (kg/kovan)	Çam balı üretimi(kg)	Verim (kg/kovan)	Çam balı üretimi(kg)	Verim (kg/kovan)	Çam balı üretimi(kg)		
Kesim 1	11,81	253	14,77	364	9,98	129,8	13,34	746,8
Kesim 2	2,14	45	5,5	121	4,08	53	3,91	219
Kesim 3	0,95	20	1,18	26	0,45	10	1	56
Kesim 4	0	0	0,45	10	0	0	0,18	10

Çizelge 5.37’de işletmelerin farklı hasat kesimlerinde toplam bal üretimi ve kovan başına bal verimi verilmiştir. İncelenen işletmelerin geneli itibariyle 1. kesimde çam, çiçek, kestane, meşe, bahar ve diğer ballar dahil toplam 775,06 kg bal toplam üretimi gerçekleşmiştir ve 1. kesimde kovan başına ortalama bal verimi 13,84 kg olarak kaydedilmiştir. Kovan varlığına göre yapılan grupta, kovan başına ortalama bal verimini 1. kesimde 2. grup işletmeler 15,83 kg, 3. grup işletmeler 14,21 kg ve 1. grup işletmeler de 11,52 kg olarak gerçekleştirmiştir. 2. kesim, 3. kesim ve 4. kesimde kestane, meşe, bahar, çiçek ve diğer ballar bilgisi yer almadığından üretim çam balı bilgisi üzerinden hesaplanmıştır.

Hasat sayılarına göre toplam bal üretimi ve kovan başına verime bakıldığında, araştırmada elde edilen verilere göre işletmelerin genelinde kovan başına bal verimi 14,23 kg olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılında kovan başına bal verimine ait Türkiye ortalaması 13,17 kg ve Çanakkale ortalaması ise 20,89 kg’dır. Buna göre araştırmada belirlenen verimin Türkiye ortalamasıyla yaklaşık olarak eşdeğer olduğu ancak Çanakkale ortalamasının altında kaldığı belirlenmiştir (TÜİK 2023). 2023 yılında hava şartlarında beklenmedik değişimler, kuraklık, seller ve dolayısıyla arı kayıpları ile buna bağlı olarak arı kuşu popülasyonunda karşılaşılan ciddi artışlar, yangınlara bağlı olarak yeterli üretim yapılamaması vb. nedenlerle, il geneline göre araştırma çevresinde ortalama verim normal değerlerin altında kalmıştır (Çizelge 5.37).

Çizelge 5.37 Hasat sayılarına göre toplam bal üretimi ve kovan başına verim

Hasat sayıları	Kovan mevcuduna göre işletme grupları						Genel toplam	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Verim (kg/kovan)	Toplam bal üretimi (kg)	Verim (kg/kovan)	Toplam bal üretimi (kg)	Verim (kg/kovan)	Toplam bal üretimi (kg)	Verim (kg/kovan)	Toplam bal üretimi (kg)
Kesim 1	11,52	248	15,83	364	14,21	184,8	14,23	796,8
Kesim 2	2,14	45	5,5	121	4,08	53	3,91	219
Kesim 3	0,95	20	1,18	26	0,45	10	1	56
Kesim 4	0	0	0,45	10	0	0	0,18	10

### 5.3.3 İncelenen işletmelerin çam balı üretim değeri

İncelenen işletmelerde çam balı üretim faaliyetinin üretim değeri, çam balı, kestane balı, meşe balı, çiçek balı, hayıt balı, çaltı balı, bahar balı, püren balı, polen, propolis ve canlı koloni satışından elde edilen gelirlerin toplamından oluşmaktadır. İşletme gruplarına göre toplam çam balı üretim değeri Çizelge 5.38’de verilmektedir. İşletme gruplarına göre çam balı üretim değeri 1. grup için 4.324.500 TL, 2. grup için 7.967.200 TL ve 3. grup için 8.558.200 TL olarak hesaplanmıştır. Genel işletme toplamı ise 20.795.700 TL olarak hesaplanmıştır. Toplam üretim değeri içerisinde çam balı geliri sırasıyla toplam üretiminin %25,2, %35,8 ve %39’unu oluşturmaktadır. Genel işletme toplamına bakıldığında çam balı üretimi toplam üretimin %44’ünü oluşturmaktadır. Çizelge 5.38’deki verilere göre 3. grup en çok toplam üretim değerine sahiptir. 3. grubu sırasıyla 2. grup ve 1. grup izlemiştir. Bunun nedeninin, 3. grubu oluşturan işletmelerin daha fazla kovan varlığına sahip olmaları, ürünlerini yüksek fiyattan satabilmeleri, farklı pazarlama kanallarını kullanarak satış yapabilmeleri ve diğer işletmelere oranla daha yüksek verim elde edebilmeleri olduğu değerlendirilebilir (Çizelge 5.38).

Çizelge 5.38 İşletme gruplarına göre toplam üretim değeri

Bal üretim değeri (₺)	İşletme Grupları									Genel İşletme Ortalaması		Genel Toplam	
	1. Grup			2. Grup			3. Grup			₺	%	TL	%
Ürünler	₺	Ort	%	₺	Ort	%	₺	Ort	%	₺	%	TL	%
Çam balı	2.303.400	109.685,7	25,2	3.282.100	149.186,4	35,8	3.573.800	274.907,7	39	163.558,9	1,79	9.159.300	44
Kestane balı	172.900	8.233,3	27,2	183.600	8.345,5	28,9	280.000	21.538,5	43,9	11.366,1	1,79	636.500	3
Meşe balı	65.000	3.095,2	5,2	1.090.000	49.545,5	87,7	87.500	6.730,8	7	22.187,5	1,79	1.242.500	5,9
Çiçek balı	1.040.000	49.523,8	18,9	1.865.300	84.786,6	33,9	2.605.100	200.392,3	47,3	98.400	1,79	5.510.400	26,5
Hayıt balı	-	-	-	-	-	-	858.000	66.000	100	15.321,4	1,79	858.000	4
Çaltı balı	-	-	-	-	-	-	160.000	12.307	100	2.857,1	1,79	160.000	0,8
Bahar balı	450.500	21.452,4	36,1	477.000	21.681,8	38,2	320.600	24.661,5	25,6	22.287,5	1,79	1.248.100	6
Püren balı	270.000	12.857,1	50				270.000	20.769,2	50	9.642,9	1,79	540.000	2,6
Polen	6.850	326,2	0,8	435.000	19.772,7	52,9	379.700	29.207,7	46,2	14.670,5	1,79	821.550	3,9
Propolis	15.850	754,8	2,9	514.200	23.272,7	92,9	23.500	1.087,7	4,3	9.884,8	1,79	553.550	2,6
Arı satışı	-	-	-	120.000	5.454,7	100	-	-	-	2.142,9	1,79	120.000	0,6
1. Bal geliri	4.301.800	204.847,6	22,3	6.898.000	313.545,5	35,7	8.155.000	627.307,7	42,3	344.657,1	1,79	19.300.800	92,8
2. Yan gelir (polen, propolis, arı satışı)	22.700	1.080,9	1,5	1.069.200	48.600	71,5	403.200	31.015,4	26,9	26.698,2	1,79	1.495.100	7,2
Toplam üretim değeri =1+2	4.324.500	205.928,6	20,8	7.967.200	362.145,5	38,3	8.558.200	658.323,1	41,2	371.355,4	1,79	20.795.700	100

Araştırmada elde edilen kovan başına am balı üretim değerine ait veriler izelge 5.39’da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, kovan başına üretim değerinin buyuktan kuğe 1. grup, 2. grup ve 3. grup olarak sıralandığı görülmektedir.

Çizelge 5.39 İşletme gruplarına göre kovan başına üretim değeri

Kovan başına balı üretim değeri (₺)	İşletme grupları									Genel işletme ortalaması		Genel toplam	
	1. grup			2. grup			3. grup			₺	%	₺	%
	₺	Ort	%	₺	Ort	%	₺	Ort	%				
Çam balı	1.909,9	90,9	25,2	984,4	44,8	35,8	925,1	71,2	39	19,5	1,79	1.090	44
Kestane balı	143,4	6,8	27,2	55,1	2,5	28,9	72,5	5,6	43,9	1,4	1,79	75,7	3,1
Meşe balı	53,9	2,6	5,2	326,9	14,9	87,7	22,7	1,7	7	2,6	1,79	147,9	5,9
Çiçek balı	862,4	41,1	18,9	559,5	25,4	33,9	674,4	51,9	47,3	11,7	1,79	655,8	26,5
Hayıt balı	-	-	-	-	-	-	92,7	17,1	100	1,8	1,79	102,1	4
Çaltı balı	-	-	-	-	-	-	41,4	3,2	100	0,3	1,79	19	0,8
Bahar balı	373,6	17,8	36,1	143,1	6,5	38,2	82,9	6,4	25,6	2,7	1,79	148,5	6
Püren balı	223,9	10,7	50	-	-	-	69,9	5,4	50	1,2	1,79	64,3	2,6
Polen	5,7	0,3	0,8	130,5	5,9	52,9	98,3	7,6	46,2	1,8	1,79	97,8	3,9
Propolis	13,1	0,6	2,9	154,2	6,9	92,9	6,1	0,3	4,3	1,2	1,79	65,9	2,6
Arı satışı	-	-	-	35,9	1,6	100	-	-	-	0,3	1,79	14,3	0,6
1. Bal geliri	3.566,9	169,9	22,3	2.068,9	94,04	35,7	2.111,1	162,4	42,3	41	1,79	2.296,9	92,8
2. Yan gelir (polen, propolis, arı satışı)	18,8	0,9	1,5	3.209,1	14,6	71,5	104,4	8	26,9	3,2	1,79	177,9	7,2
Toplam üretim değeri=1+2	3.585,7	170,8	20,8	2.389,7	108,6	38,3	2.215,4	170,4	41,2	44,2	1,79	2.474,8	100

### **5.3.4 İncelenen işletmelerde çam balı ve diğer ürünlere ilişkin arı yetiştiricisi fiyatları**

İncelenen işletmelerin genelinde arı yetiştiricisinin eline geçen çam balı ortalama perakende satış fiyatının 237 TL/kg ve ortalama toptan satış fiyatının 4.152 TL/kg olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 5.40). Çizelgede, kovan varlığına göre işletme gruplarına bakıldığında, 2. grup arı yetiştiricilerinin 249 TL ortalama perakende satış fiyatı ile genel ortalamanın da üstünde olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla 3. grup ve 1. grup izlemektedir. Ortalama toptan satış fiyatı en yüksek olan grup 3. grup olup bunu sırasıyla 233 TL ile 2. grup ve 230 TL ile de 1. grup arı yetiştiricileri izlemektedir.

Çizelge 5.40 Çam balı ve diğer ürünlere ilişkin arı yetiştiricisi fiyatları

Ürünleri satış fiyatı	İşletme grupları									Genel		
	1. grup			2. grup			3. grup					
	En düşük	En yüksek	Ort.	En düşük	En yüksek	Ort.	En düşük	En yüksek	Ort.	En düşük	En yüksek	Ort.
Toptan çam balı (₺/teneke)	3.000	5.000	3.875	3.500	6.000	4.540	2.500	5.000	3.557	2.500	6.000	4.152
Toptan çam balı (₺/kg)	115	192	149	135	231	175	96	192	137	96	231	160
Perakende çam balı (₺/kg)	150	300	230	135	300	249	200	300	233	135	300	237
Kestane balı (₺/kg)	350	350	350	300	300	3.000	350	350	350	300	350	325
Meşe balı (₺/kg)	250	250	250	350	1.500	850	250	250	250	250	1.500	610
Toptan ayçiçek balı (₺/teneke)	2.000	4.000	2.580	1.600	3.000	2.113	1.600	2.500	1.075	1.600	4.000	2.234
Perakende ayçiçek balı (₺/kg)	150	200	175	125	250	196	100	300	175	100	300	185
Hayıt balı (₺/kg)	-	-	-	-	-	-	330	330	330	330	330	330
Çaltı balı (₺/kg)	-	-	-	-	-	-	400	400	400	400	400	400
Toptan bahar balı (₺/teneke)	2.000	3.500	2.750	7.000	7.000	7.000	1.500	1.500	1.500	1.500	7.000	3.500
Perakende bahar balı (₺/kg)	250	250	250	200	200	200	200	300	250	200	300	228
Püren balı (₺/kg)	300	300	300	-	-	-	300	300	300	300	300	300
Polen (₺/kg)	120	500	290	110	1.000	401	100	280	226	100	1.000	330
Propolis (₺/kg)	850	5.000	2.925	500	7.500	2.958	500	10.000	3.075	500	10.000	2.981
Koloni (₺/10 çıta)	-	-	-	2.000	2.000	2.000	-	-	-	2.000	2.000	2.000

Perakende fiyat, toptan satış fiyatının 1,48 katı olarak hesaplanmıştır. İncelenen işletmelerde arı yetiştiricileri çam balı için beklenen fiyat bilgisini toptan satış üzerinden vermiş olup ortalama 6.666 TL/teneke olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.41). Bu bulguya göre beklenen fiyat bilgisini ortalama değer olan 6.666 TL/teneke altında veren 48 arı yetiştiricisi (%85,71) ortalamanın üzerinde veren 8 arı yetiştiricisi (%14,29) bulunmaktadır. Anket uygulanan arı yetiştiricileri tarafından beklenen fiyat bilgisi teneke başına verilmiştir. Bir teneke 26 kg bal almaktadır ve ortalama beklenen fiyat 256,4 kg/TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda tüm grupların olması gereken toptan satış fiyatının beklenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.41).

Çizelge 5.41 Çam balı beklenen fiyat karşılaştırması

Çam balı	İşletme grupları			Genel
	1. grup	2. grup	3. grup	
Ortalama perakende satış fiyatı (₺/kg)	230	249	233	237
Ortalama toptan satış fiyatı (₺/teneke)	3.875	4.540	3.757	4.152
Ortalama toptan satış fiyatı (₺/kg)	149	175	137	160
Beklenen fiyat* (₺/teneke)	5.881	6.500	5.446	6.666
Beklenen fiyat* (₺/kg)	226	250	209,5	256,4

\*Beklenen Fiyat: Üreticilerin yaptıkları masraflar karşısında haksızlığa maruz kalmadıklarını düşündükleri fiyat

### 5.3.5 Çam balı üretimine ilişkin toplam üretim masrafları

İncelenen işletmelerde, toplam çam balı üretim maliyeti 11.749.011,3 TL olarak hesaplanmıştır. Çam balı üretim masraflarının %60,5'i değişken masraflardan, %39,5'i ise sabit masraflardan oluşmaktadır. İşletme grupları itibariyle incelendiğinde toplam üretim masrafları %40,2 oranıyla en çok 2. grup işletmelerde kaydedilmiştir. Bunu sırasıyla 3. grup işletmeler (%37,2) ve 1. grup işletmeler (%22,6) izlemektedir. Toplam üretim masrafları; %43,9 oranıyla 2. grubun, %34,4 oranıyla 3. grubun ve %21,7 oranıyla 1. grubun değişken masraflarından ve %41,4 oranıyla 3. grubun, %34,7 oranıyla 2. grubun ve %23,9 oranıyla 1. grubun sabit masraflarından oluşmaktadır (Çizelge 5.42).

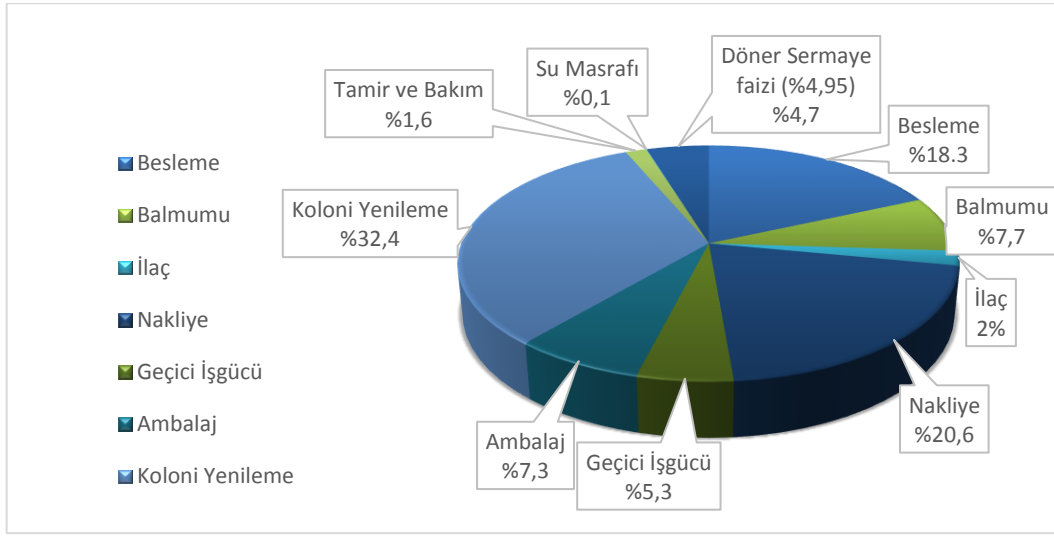
İşletme büyüklüğüne bağlı olarak değişken ve sabit masraflar değişiklik göstermektedir. 2. grup işletmelerde hem değişken masrafların oranının (%40,2) hem de sabit masrafların

oranının (%43,9) en yüksek olduğu belirlenmiştir. Değişken masrafların yksekliği o işletmenin o kadar entansif çalıştığını göstermektedir (ren vd. 2010). Bu durumda 2. grup işletmelerin daha entansif çalıştığı söylenebilir.

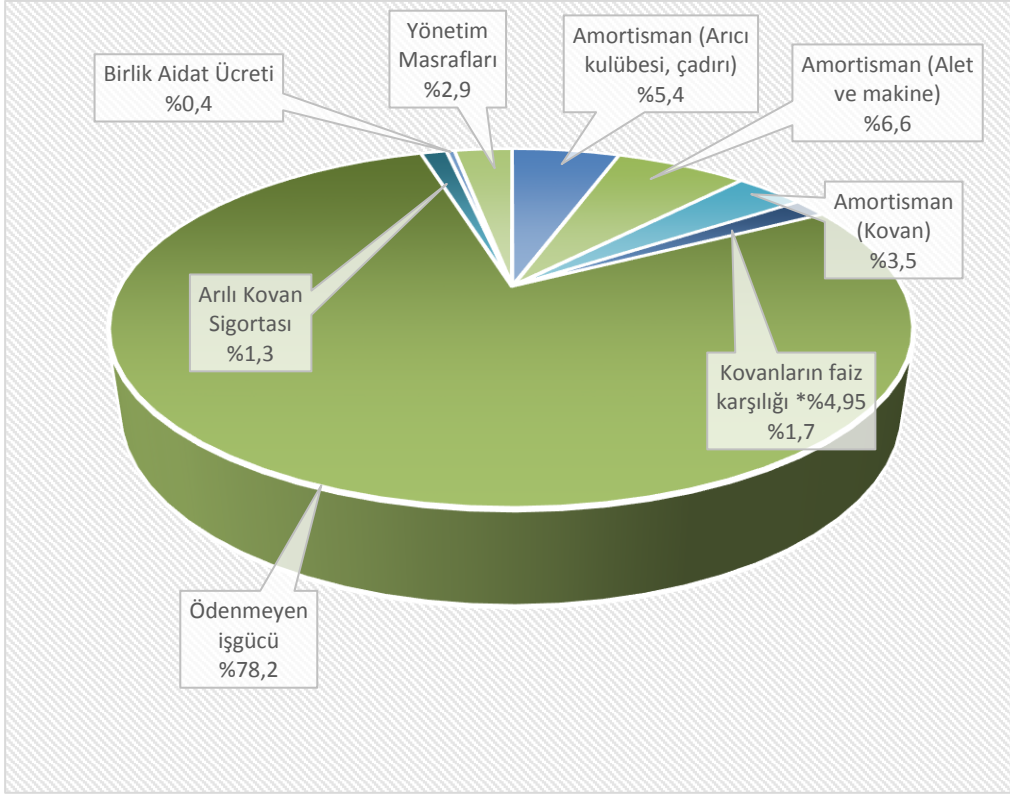
Çizelge 5.42 İşletme gruplarına göre toplam çam balı üretim masrafları (TL)

Maliyet unsurları	İşletme grupları						Genel işletme ortalaması		Genel işletme toplamı		Toplam masraflar %'si
	1. grup		2. grup		3. grup		₺	%	₺	%	
Değişken Masraflar (₺)	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	
Besleme	273.320	21,0	533.932,5	41,0	494.250	38,0	23.241	1,78	1.301.502,5	18,3	11,1
Balmumu	34.830	6,4	218.570	39,9	293.673	53,7	9.769,2	1,78	547.073	7,7	4,7
İlaç	30.150	21,2	71.460	50,2	40.720	28,6	2.541,6	1,78	142.330	2,0	1,2
Nakliye	433.350	29,6	472.200	32,2	559.250	38,2	26.157,1	1,78	1.464.800	20,6	12,5
Geçici işgücü	107.000	28,4	104.000	27,7	165.000	43,9	67.142,3	1,78	376.000	5,3	3,2
Ambalaj	69.520	13,4	229.964	44,6	216.720	42,0	9.217,9	1,78	516.204	7,3	4,4
Koloni yenileme	485.000	21,1	1.271.000	55,2	548.000	23,7	41.142,9	1,78	2.304.000	32,4	19,6
Tamir ve bakım	30.900	27,5	68.350	60,9	13.000	11,6	2.004,5	1,78	112.250	1,6	0,9
Su masrafı	3.500	100,0	-	-	-	-	62,5	1,78	3.500	0,1	0,03
Döner sermaye faizi hariç toplam	1.467.570	21,7	296.9476,5	43,9	2.330.613	34,4	12.0851,1	1,78	6.767.659,5	95,3	57,6
Toplam x %4,95	72.644,7	21,7	146.989,1	43,9	115.365,3	34,4	5.982,1	1,78	334.999,1	4,7	2,9
1. Değişken masraflar toplamı	1.540.214,7	21,7	3.116.465,6	43,9	2.445.978,3	34,4	126.833,2	1,78	7.102.658,6	100,0	60,5
Sabit Masraflar (₺)	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	%
Amortisman (arı yetiştiricisi kulübesi, çadırı)	99.200	39,8	93.150	37,3	57.200	22,9	4.456,3	1,78	249.550	5,4	2,1
Amortisman (alet ve makine)	62.367,5	20,2	133.962	43,5	111.988	36,3	5.505,7	1,78	308.317,5	6,6	2,6
Amortisman (kovan)	17.600	10,8	97.400	59,8	48.000	29,4	2.910,7	1,78	163.000	3,5	1,4
Kovanların faiz karşılığı x %4,95	8.712	10,8	48.213	59,8	23.760	29,4	1.440,8	1,78	80.685	1,7	0,7
Ödenmeyen işgücü	880.000	24,2	1.169.999,9	32,2	1.585.333,3	43,6	64.916,70	1,78	3.635.333,3	78,2	30,9
Arılı kovan sigortası	4.685	8,0	14.896	26,0	37.755	66,0	1.024	1,78	57.336	1,3	0,5
Birlik aidat ücreti	6.300	38,0	6.600	39,0	3.900	23,0	300	1,78	16.800	0,4	0,1
Yönetim masrafları (%3)	32.366	24,0	46.927	35,0	56.038	41,0	2.417	1,78	135.331	2,9	1,2
2. Sabit masraflar toplamı	1.111.230,4	23,9	1.611.147,7	34,7	1.923.974,4	41,4	82.970,7	1,78	4.646.352,7	100,0	39,5
Toplam üretim masrafları=1+2	2.651.445,1	22,6	4.727.613,3	40,2	4.369.952,7	37,2	209.803,9	1,78	11.749.011,3	100,0	100,0

Değişken masraflar içerisinde, öne çıkan masraf unsurları sırasıyla koloni yenileme masrafları (%32,4), nakliye masrafları (%20,6) ve besleme (%18,3) masraflarıdır (Şekil 4.10). Sabit masraflar arasında aile işgücü ücret karşılığı yani ödenmeyen işgücü (%78,2) önemli bir paya sahiptir (Şekil 5.11). Toplam üretim masrafları içerisinde nakliyenin payının yüksek olması, incelenen işletmelerde il içi ve iller arası gezginci arı yetiştiriciliği yapılmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 5.10 İncelenen işletmelerde kovan başına değişken masrafları



Şekil 5.11 İncelenen işletmelerde kovan başına sabit masraflar

İncelenen işletmelerde kovan başına çam balı üretim maliyeti 4.711,2 TL olarak belirlenmiştir. Çam balı üretim masraflarının %59,7'si değişken masraflardan, %40,3'ü ise sabit masraflardan oluşmaktadır. İşletme grupları itibarıyla incelendiğinde, işletmelerde üretim masraflarının sırasıyla %45,44, %30,06 ve %23,29 oranında olduğu görülmektedir. Bu masrafların işletme gruplarına göre sırasıyla %44,9'u, %32,9'u ve %21,1'i değişken masraflardan ve %48,6'sı, %25,5'i ve %26,3'ü sabit masraflardan oluşmaktadır (Çizelge 5.43). Kovan başına genel işletme ortalamasına bakıldığında ise %0,53'ünü değişken masrafın ve %0,62'sini de sabit masrafın oluşturduğu görülmektedir. Kovan başına genel işletme toplamına bakıldığında, %29,2'si değişken masraflar, %29,04'ü sabit masraflardan oluşmaktadır. İşletme büyüklüklerine göre değişken ve sabit masraflar değişiklik göstermektedir.

1. grup işletmelerde kovan başına hem değişken masrafların oranının (%44,9) hem de sabit masrafların oranının (%48,6) diğer gruplara kıyasla en yüksek olduğu belirlenmiştir. Değişken masraflar içerisinde öne çıkan masraf unsurları sırasıyla koloni yenileme

masrafları (%19,64), nakliye masrafları (%13,71) ve besleme (%10,92) masraflarıdır. Sabit masraflar içerisinde ise aile işgücü ücret karşılığı olan ödenmeyen işgücü (%31,64) önemli bir paya sahiptir.

Çizelge 5.43 İşletme gruplarına göre kovan başına çam balı üretim masrafları (TL)

Kovan başına maliyet unsurları	İşletme grupları						Genel işletme ortalaması		Genel toplam		Toplam masraflar %
	1. grup		2. grup		3. grup						
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Değişken Masraflar (₺)											
Besleme	226,60	44,03	160,10	31,11	127,90	24,85	9,19	1,79	514,60	18,30	10,92
Balmumu	28,90	20,78	65,60	47,16	44,60	32,06	2,48	0,65	139,10	4,95	2,95
İlaç	25,00	43,90	21,40	37,60	10,50	18,50	1,02	0,53	56,90	2,02	1,21
Nakliye	359,30	55,70	141,60	21,90	144,80	22,40	11,53	0,48	645,70	22,96	13,71
Geçici işgücü	88,70	54,60	31,20	19,20	42,70	26,30	2,90	4,91	162,60	5,78	3,45
Ambalaj	57,60	31,50	68,90	37,70	56,10	30,70	3,26	0,60	182,60	6,49	3,88
Koloni yenileme	402,20	43,50	381,20	41,20	141,90	15,30	16,52	0,53	925,30	32,91	19,64
Tamir ve bakım	25,60	51,70	20,50	41,40	3,40	6,90	0,88	0,48	49,50	1,76	1,05
Su masrafı	2,90	100,00	-	-	-	-	0,05	0,24	2,90	0,10	0,06
Döner sermaye faizi hariç toplam	1.216,80	44,90	890,50	32,90	571,90	21,10	21,37	0,79	2.679,20	95,28	56,87
Toplam x %4,95	60,20	44,90	44,10	32,90	28,30	21,10	0,71	0,53	132,60	4,72	2,81
1. Değişken masraflar toplamı	1.277,00	44,90	934,60	32,90	600,20	21,10	15,10	0,53	2.811,80	100,00	59,68
Sabit Masraflar (₺)	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	₺	%	%
Amortisman (kulübe, çadır)	82,30	65,70	27,90	22,40	14,80	11,90	2,23	1,79	125,00	6,58	2,65
Amortisman (alet ve makine)	51,70	42,80	40,20	33,20	28,90	23,90	2,16	1,79	120,80	6,36	2,56
Amortisman (kovan)	14,60	25,90	29,20	51,90	12,40	22,20	1,00	1,79	56,20	2,96	1,19
Kovanların faiz karşılığı x %4,95	6,50	25,70	13,20	52,20	5,60	22,10	0,45	1,79	25,30	1,33	0,54
Ödenmeyen işgücü	729,70	28,80	350,90	23,50	410,40	27,50	26,63	1,79	1.491,00	78,49	31,65
Arılı kovan sigortası	3,90	21,40	4,50	24,70	9,80	53,80	0,33	1,79	18,20	0,96	0,39
Birlik aidat ücreti	5,20	64,20	1,90	23,50	1,00	12,30	0,14	1,79	8,10	0,43	0,17
Yönetim masrafları (%3)	26,20	47,60	14,10	25,60	14,50	26,40	0,98	1,79	55,00	2,90	1,17
2. Sabit masraflar toplamı	920,10	48,60	481,90	25,5	497,40	26,30	33,92	1,79	1.899,60	100,00	40,32
Toplam üretim masrafları=1+2	2.197,10	45,44	1.416,50	30,06	1.097,60	23,29	84,13	1,79	4.711,20	100,00	100,00

Adana’da yapılan bir çalışmada, araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin üretim masraflarının %54,33’ünün değişken masraflardan, %45,67’sinin de sabit masraflardan oluştuğu belirlenmiştir. Bu çalışmada değişken masraflar içerisinde en yüksek payı %19,34 gibi bir yüzde ile yem masraflarının aldığı, onu sırasıyla, geçici işgücü (%12,06) ve nakliye masraflarının (%10,04) izlediği bildirilmiştir. Aynı çalışmada sabit masraflar içerisinde aile işgücü ücret karşılığı (%35,86) önemli bir orana sahiptir (Ören vd. 2010). İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yapılan bir çalışmada, 2006 yılında konvansiyonel bal üretimi yapan işletmelerin toplam üretim masraflarının %63,26’sını değişken masraflar, %36,74’ünü ise toplam sabit masraflar oluşturmaktadır (Saner vd. 2011). Çanakkale ili Gökçeada ilçesinde yapılan diğer bir çalışmada, değişken masrafların üretim masrafları içindeki oranı %51,11 iken, sabit masrafların üretim masrafları içindeki oranı ise %48,89 olarak belirlenmiştir. Bal üretim maliyetini oluşturan masraf kalemleri içinde, işgücü masrafları (aile geçici işgücü) %35,38’lik payla ilk sırada yer almaktadır. Değişken masraflar içindeki en büyük payı %12,52’lik oranla yem masrafları alırken, bunu mazot/nakliye (%11,89), petek (%6,08) ve koloni yenileme masrafları (%4,72) izlemektedir. Aile işgücü karşılığı, sabit masraf kalemleri içinde önemli bir paya (%32,8) sahiptir (Özsayın ve Karaman 2018). Bir diğer çalışmada ise Kırklareli ili Demirköy ilçesinde meşe balı arı yetiştiricilerinin sosyoekonomik analizi kapsamında incelenen arı yetiştiriciliği işletmelerinde, bal üretim maliyetlerinin %58,50’sini değişken masrafların, %41,50’sini de sabit masrafların oluşturduğu saptanmıştır. Değişken masraflar içerisinde en fazla payı %29,51 ile besleme (şeker, kek, arı yemi, polen) masrafları alırken bunu %5,72 ile ana arı masrafları ve %4,86 ile nakliye masrafları izlemektedir. Sabit masraflar içerisinde ise en fazla paya %28,05 ile aile iş gücü ve yönetim karşılığı masrafları sahiptir (Balcı Gür 2020).

### **5.3.6 İncelenen işletmelerin kârlılık durumları**

Brüt kâr, işletmelerin kârlılığını yansıtan önemli bir ekonomik göstergedir (Sarıkan 2023). Çalışmaya konu olan işletmelerde kovan başına brüt kâr 5.683,30 TL, net kâr 3.789,80 TL, nispi kâr 1,86 olarak belirlenmiştir. 1 kg çam balının maliyeti 74,70 TL ve 1 kg çam balının perakende satış kârı ise 162,30 TL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.44). Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, Akdeniz Bölgesinde yapılan bir çalışmada,

ortalama 1 kg balın maliyeti 9,55 TL, nispi kâr ise 2,70 olarak hesaplanmıştır (Öztürk vd. 2014, Subaşı vd. 2019). Başka bir çalışmada, işletmelerde nispi kâr 1,88 hesaplanmıştır (Emir 2015). Çanakkale ili Gökçeada ilçesinde yapılan çalışmada, balın kg maliyeti ortalama 22,41 TL/kg, nispi kâr oranı 2,28 olarak hesaplanmıştır (Özsayın ve Karaman 2018). Çanakkale ilinde yapılan diğer bir çalışmada 1 kg balın maliyeti 2,92 dolar (1 dolar=4.81 TL), ortalama nispi kâr ise 1,80 olarak hesaplanmıştır (Aydın vd. 2020).

Çizelge 5.44 İncelenen işletmelerde kovan başına yıllık faaliyet sonuçları

Maliyet ve kar unsurları (kovan başına) (₺)	İşletme grupları			Genel işletme ortalaması	Genel işletme başına	Genel işletme toplamı
	1. grup	2. grup	3. grup			
Toplam üretim değeri	3.585,90	2.373,50	2.215,70	50,87	2.474,80	8.175,10
Toplam değişken masraflar	953,30	938,40	600,10	15,10	830,20	2.491,80
Toplam sabit masraflar	920,10	481,90	497,40	11,74	549,94	1.899,60
Toplam üretim masrafları	1.873,40	1.420,30	1.097,60	26,84	1.380,10	4.385,30
Brüt kar	2.632,60	1.435,10	1.615,60	35,77	1.644,60	5.683,30
Net kar	1.712,50	953,20	1.118,10	24,03	1.094,70	3.789,80
Nispi kar	1,91	1,67	2,02	1,89	1,79	1,86

Kovan mevcuduna göre işletme grupları itibariyle incelendiğinde brüt kârın 2.632,6 TL ile en çok 1. Grupta, daha sonra 1.615,6 TL ile 3. grupta ve son olarak da 1.435,1 TL ile 2. grupta kaydedildiği hesaplanmıştır. Net kâr açısından incelendiğinde bütün işletme gruplarının pozitif net kâra sahip oldukları görülmektedir. Nispi kâr açısından incelendiğinde 1. grup işletmelerde 1 birim masrafa karşılık 1,91 birim değer, 2. grup işletmelerde 1 birim masrafa karşılık 1,67 birim değer, 3. grup işletmelerde ise 1 birim masrafa karşılık 2,02 birim değer üretilmiştir (Çizelge 5.3.12). Üretilen çam balının 1 kg başına düşen maliyeti açısından incelendiğinde, 1 kg çam balının maliyeti 1. grup işletmelerde 242,30 TL, 2. grup işletmelerde 242,43 TL ve 3. grup işletmelerde 199,04 TL olarak belirlenmiştir. 1. grup işletmelerde perakende, toptan ve beklenen fiyata göre 1 kg çam balı satışında, satış karları negatif, 2. grup ve 3. grup işletmelerde ise toptan 1 kg çam balı satışında negatif, perakende ve beklenen fiyata göre pozitif hesaplanmıştır (Çizelge 5.45)

Çizelge 5.45 İncelenen işletmelerde 1 kg çam balı üretim maliyeti

Çam balı üretim maliyeti	İşletme grupları			Genel işletme toplamı
	1. grup	2. grup	3. grup	
Toplam üretim masrafları	2.197,10	1.416,50	1.097,60	4.711,20
Yan gelir (₺)	18,82	320,70	104,38	3.329,30
Kovan başı çam balı üretim miktarı	8,99	4,52	4,99	18,50
Çam balının kg maliyeti (₺/kg)	242,30	242,43	199,04	74,70
Arı yetiştiricisi eline geçen ortalama perakende fiyat (₺/kg)	230	249	233	237
Perakende satış karı (₺/kg)	-12,3	5,57	33,96	162,3
Üretici eline geçen ortalama fiyat toptan (₺/kg)	149	175	137	160
Toptan satış karı (₺/kg)	-93,3	-67,43	-62,04	77
Beklenen fiyat* (₺/kg)	226	250	209,5	256,4
Beklenen fiyat olsaydı satış karı (₺/kg-Toptan satış)	-16,3	7,57	10,46	181,7

\*Beklenen Fiyat: Arı yetiştiricilerinin yaptıkları masraflar karşısında haksızlığa maruz kalmadıkları fiyat

## 5.4 Üretim ve Pazarlama Sürecinde İzlenebilirlik

### 5.4.1 İncelenen çam balı üretimi yapan işletmelerin üretim ve pazarlama yapısı

Çam balı üretimi yapan arı yetiştiricileri için balın elde edilme aşamasından ulaştığı son noktaya kadar (bal sağım ve paketlemesi dahil) tüm üretim süreci, her işlem aşamasında ortaya çıkabilecek riskler bakımından analiz edilmektedir. Çalışmanın amacı oluşabilecek her riski izlenebilirlik açısından ortaya koymak ve bu risklerin ne şekilde önlenebileceğini tarif edebilmektir.

İncelenen işletmelerde balın nerede süzüldüğü konusunda soruya karşı, arı yetiştiricilerinin %50'si balın üretildiği yerdeki çadırda, %35,71'i balın üretildiği yerdeki kulübede, %10,71'i ise evde süzdüklerini belirtmişlerdir. Arı yetiştiricilerinin %1,79'u hem çadır hem evde ve diğer %1,79'u da hem çadır hem kulübede süzmektedir. 3. grup arı yetiştiricileri balı en çok balın üretildiği yerdeki çadırda süzerken 1. ve 2. grup arı yetiştiricileri balı daha çok balın üretildiği yerdeki kulübede süzmektedir (Çizelge 5.46).

Çizelge 5.46 İncelenen işletmelerde balın süzüldüğü yer

Yer	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Bal üretilen yerde - çadırda	9	16,07	9	16,07	10	17,86	28	50,00
Bal üretilen yerde - kulübede	10	17,86	7	12,50	3	5,36	20	35,71
Evde	2	3,57	4	7,14	-	-	6	10,71
Çadırda ve evde	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Çadırda ve kulübede	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79

İncelenen işletmelerde balın nasıl süzüldüğü konusundaki soruya karşı, arı yetiştiricilerinin %67,86'sı manuel santrifüj, %17,86'sı otomatik santrifüj, %3,57'si yarı otomatik santrifüj, %1,79'u hem manuel hem de otomatik santrifüj kullanan balı süzdüklerini belirtmişlerdir. %1,79'u krom süzgeçleri kat kat koyarak ve en alt kata da tülbent koyarak süzmektedir (Çizelge 5.47). 1. ve 2. grup işletmeler en çok manuel santrifüj kullanırken 3. grup işletmeler en çok otomatik santrifüj kullanmaktadır.

Çizelge 5.47 İncelenen işletmelerde balın nasıl süzüldüğü konusunda arı yetiştiricilerinin görüşleri

Görüşler	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Manuel santrifüj	18	32,14	15	26,79	5	8,93	38	67,86
Otomatik santrifüj	1	1,79	5	8,93	7	12,50	10	17,86
Yarı otomatik santrifüj	1	1,79	1	1,79	1	1,79	2	3,57
Hem manuel hem otomatik santrifüj	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79
Diğer	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79

İncelenen işletmelerde balın temizlik amaçlı filtre (tülbent vb.) edilmesi konusundaki soruyu, arı yetiştiricilerinin %98,21'i paslanmaz çelikten yapılan bal süzgeci ile balı fiziksel tehlikelere karşı önlem almak amacıyla filtre ettikleri, arı yetiştiricilerinin %1,79'u ise balı temizlik amaçlı filtre etmedikleri şeklinde cevaplamışlardır.

Çizelge 5.48'de görüldüğü üzere, bal süzildikten hemen sonra arı yetiştiricilerinin %50'si balı doğrudan teneke kutuya, %17,86'sı plastik kaba, %16,07'si paslanmaz çelik kaplara, %14,29'u cam kavanoza, %5,36'sı tencere, krom kaplara veya cam kavanoz ve

gıdaya uygun herhangi bir kaba, teneke ya da paslanmaz çelik kaplara balı süzmektedirler. İşletme grupları itibariyle balı en çok paslanmaz çelik kaplara süzen grup 2. grup arı yetiştiricileridir. 1 ve 3. grup arı yetiştiricileri ise balı en çok teneke kutuya süzmektedir (Çizelge 5.48).

Çizelge 5.48 Balın süzülmesi için kullanılan kap konusunda arı yetiştiricisi görüşleri

Görüşler*	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Cam kavanoz	4	7,14	3	5,36	1	1,79	8	14,29
Plastik kap	-	-	-	-	1	1,79	10	17,86
Teneke kutu	10	17,86	8	14,29	10	17,86	28	50,00
Paslanmaz çelik kaplar	1	1,79	7	12,50	1	1,79	9	16,07
Gıdaya uygun herhangi bir kap	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Diğer	6	10,71	3	5,36	-	-	3	5,36

\*Arı yetiştiricisi birden fazla görüş bildirmiştir.

İncelenen işletmelerde balın satılana kadarki süreçte nerede depoladıkları konusunda, arı yetiştiricilerinin %51,79'u evde, %23,21'i depolama tesisinde, %12,50'si bodrumda, %12,50'si kulübede, konteynerde, arılıkta, hem evde hem depolama tesisinde, hem evde hem bodrumda depolama yaptıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5.49).

Çizelge 5.49 Satılana kadar balın depolanması konusunda arı yetiştiricisi görüşleri

Depolama	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Evde	13	23,21	10	17,86	6	10,71	29	51,79
Bodrumda	2	3,57	5	8,93	-	-	7	12,50
Depolama tesisinde	4	7,14	3	5,36	6	10,71	13	23,21
Diğer*	2	3,57	4	7,14	1	1,79	7	12,50

\*Arı yetiştiricileri birden çok cevap vermiş olup "diğer", bu üç seçeneğin yanı sıra kulübede, konteynerde, arılıkta da depolama yapanları ifade etmektedir

Arı yetiştiricilerinin %80,36'sında bal depolama alanında havalandırma ve ısı kontrol sistemi bulunurken, %19,64'ünün sahip oldukları depolama alanında bu sistemler bulunmamaktadır. Bu sistemlerin eksik olduğu yetiştiriciler genellikle 1. ve 2. gruptadır. (Çizelge 5.50).

Çizelge 5.50 Balın depolandığı yerde havalandırma ve ısı kontrol sistemi varlığı

Havalandırma ve ısı kontrol sistemi varlığı	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Evet	16	28,57	17	30,36	12	21,43	45	80,36
Hayır	5	8,93	5	8,93	1	1,79	11	19,64

Ürünlerini satmadan önce ne kadar süreyle depoladıkları konusunda, arı yetiştiricilerinin %35,71'i 1- 3 ay, %33,93'ü 6 aya kadar depolamakta, %12,5'u 1 aydan az, %12,5'u 1 yıla kadar depolamakta ve %5,36'sı ise 1 yıldan fazla depolamaktadır. İlgili çizelge incelendiğinde, 1. ve 2. grupta yer alan arı yetiştiricilerinden ürünlerini 1 ile 3 ay arası depolayanların, 3. gruptakilerde ise 6 aya kadar depolama yapanların çoğunlukta olduğu görülmektedir (Çizelge 5.51).

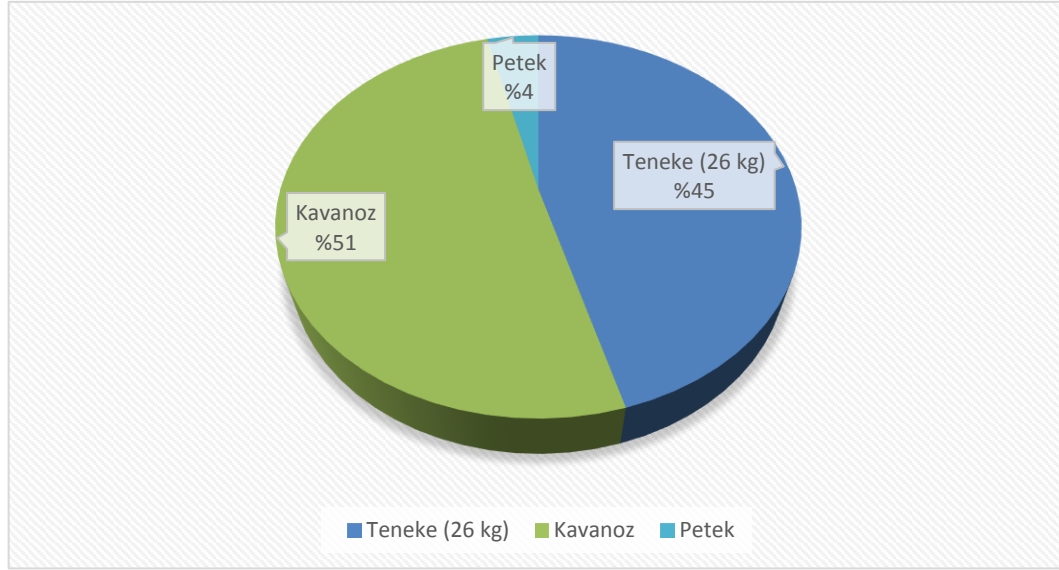
Çizelge 5.51 Satışa kadar çam balını depolama süresi

Depolama süresi	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
1 aydan az	1	1,79	3	5,36	3	5,36	7	12,50
1 ile 3 ay arası	10	17,86	8	14,29	2	3,57	20	35,71
6 aya kadar	7	12,50	6	10,71	6	10,71	19	33,93
1 yıla kadar	1	1,79	5	8,93	1	1,79	7	12,50
1 yıldan fazla	2	3,57	-	-	1	1,79	3	5,36

İncelenen işletmelerde, arı yetiştiricilerinin birden fazla ambalaj kullandıkları belirlenmiştir. Çam balı satışında arı yetiştiricilerinin tercih ettikleri ambalaj çeşidinin %50,63 oranında teneke, %45,57 oranında kavanoz ve %3,80 oranında petek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.12). İşletme grupları bakımından çoğunlukla 1. ve 2. grup işletmeler çam balı satışında cam kavanoz kullanırken, 3. grup işletmeler çam balı satışında çoğunlukla teneke kullanmaktadır. Bunun nedeni, 1. ve 2. grup işletmelerin toptan çam balı satışının yanı sıra perakende çam balı satışlarının da bulunmasıdır. 3. grup işletmeler kovan sayısı bakımından büyük işletmeler olması nedeniyle toptan satışı daha çok tercih etmektedir (Çizelge 5.52).

Çizelge 5.52 İncelenen işletmelerde çam balında ambalaj tercih durumu

Ambalaj çeşidi	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Teneke (26 kg)	12	15,19	14	17,72	10	12,66	36	45,57
Kavanoz	17	21,52	17	21,52	6	7,59	40	50,63
Petek	-	-	2	2,53	1	1,27	3	3,80



Şekil 5.12 Arı yetiştiricilerinin ambalaj tercihi

Araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin toplam ürününün %73,94'ünü 26 kg'lık teneke, %67,83'ünü cam kavanoz ve %51,67'sini petek oluşturmaktadır. 1. grupta toplam ürünün %72,82'si için cam kavanozu tercih edilirken, 2. grupta toplam ürünün ortalama %73,93'ü ve 3. grupta toplam ürünün %82,5'i için 26 kg'lık tenekeler kullanılmıştır (Çizelge 5.53). Çizelge 5.53 incelenirken aynı üreticinin ambalaj çeşitlerinden birini veya birden çoğunu kullanmış olduğu dikkate alınmalıdır.

Çizelge 5.53 Tercih edilen ambalajın toplam ürün içerisindeki durumu

Ambalaj çeşidi	İşletme grupları						Genel toplam ürün %'si	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	Ort
	Sayı	Ort	Sayı	Ort	Sayı	Ort		
Teneke (26 kg)	12	66,83	14	73,93	10	82,5	36	73,94
Kavanoz	17	72,82	17	65,29	6	60,83	40	67,83
Petek	-	-	2	27,5	1	100	3	51,67

Arı yetiştiricilerinin gelirinin, ortalama olarak %70,97'si 26 kg'lık teneke çam balı satışından, %69,21'i cam kavanoz ambalajıyla çam balı satışından ve %48,33'ü petek halinde çam balı satışından elde edilmektedir. 1. grup arı yetiştiricilerinin gelirinin ortalama %71,76'sı ve 2. grup arı yetiştiricilerinin gelirinin ortalama %73,93'ü cam kavanoz ambalajlama ile ve 3. grup arı yetiştiricilerinin gelirinin ortalama %82'si 26 kg'lık teneke ile ambalajlanan çam balı satışından oluşmaktadır (Çizelge 5.54).

Çizelge 5.54 Tercih edilen ambalajın arı yetiştiricisinin satışları içerisindeki durumu

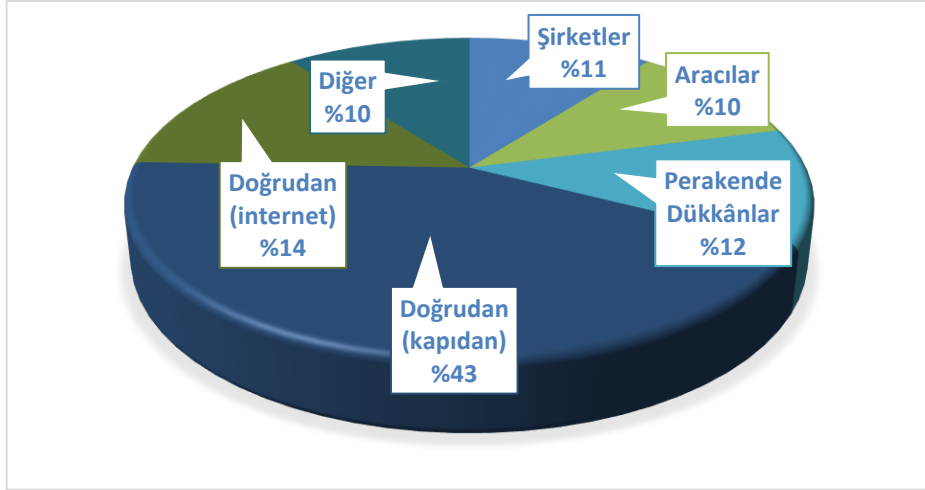
Ambalaj çeşidi	İşletme grupları						Genel toplam ürün %'si	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	Ort
	Sayı	Ort	Sayı	Ort	Sayı	Ort		
Teneke (26 kg)	12	66,67	14	66,79	10	82	36	70,97
Kavanoz	17	71,76	17	67,06	6	67,5	40	69,21
Petek	-	-	2	22,5	1	100	3	48,33

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricileri birden fazla satış kanalını kullanmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %44,05'i doğrudan kapıdan satış yapmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %14,29'u balını, gelibolu.com, erenkoybal.com vb. web sitelerini kullanarak, internet üzerinden elektronik ticaret yöntemiyle pazarlamaktadır. Arı yetiştiricilerinin %11,90'u perakende dükkânlara, %10,71'i şirketlere, %10,71'i aracılara, %10,71'i kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne ve doğrudan elden satış yapmaktadır (Şekil 5.13). İşletme gruplarına bakıldığında her grupta yer alan arı yetiştiricileri ürünlerini en çok doğrudan kapıdan satmaktadır (Çizelge 5.55).

Çizelge 5.55 İncelenen işletmelerde satış kanalları

Satış kanalları	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Şirketler	2	6,45	3	8,57	4	20	9	10,71
Aracılar	2	6,45	3	8,57	4	20	9	10,71
Perakende Dükkânlar	4	12,90	3	8,57	3	15	10	11,90
Doğrudan (kapıdan)	17	54,84	12	34,29	8	40	37	44,05
Doğrudan (internet)	3	9,68	8	22,86	1	5	12	14,29
Diğer*	3	9,68	6	17,14	-	-	9	10,71

\*Arı yetiştiricileri birden çok cevap vermiş olup "diğer", kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne ve doğrudan elden satış yapanları ifade etmektedir



Şekil 5.13 Çam balı satış kanalları

Arı yetiştiricileri toplam ürününün %73,47'ni doğrudan kapıdan satmakta, ürünün %70,56'sını şirketler üzerinden, %60,42'sini doğrudan internetten satışını yapmaktadır. Toplam ürününün %60'ını kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne ve doğrudan elden satışını yaparken, ürünün %56,11'ini aracılar ve %51'ini perakende dükkânlara satmaktadır (Çizelge 5.56).

Çizelge 5.56 Çam balı satış kanallarının toplam üretim miktarı içerisindeki durumu

Satış kanalı	İşletme grupları						Genel toplam ürün %'si	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	Ort
	Sayı	Ort	Sayı	Ort	Sayı	Ort		
Şirketler	2	40,00	3	68,33	4	87,5	9	70,56
Aracılar	2	70,00	3	43,33	4	58,75	9	56,11
Perakende dükkânlar	4	50,00	3	75,00	3	28,33	10	51
Doğrudan (kapıdan)	17	79,41	12	68,18	8	68,13	35	73,47
Doğrudan (internet)	3	36,61	8	66,25	1	85,00	12	60,42
Diğer*	3	73,33	6	53,33	-	-	9	60,00

\*Arı yetiştiricileri birden çok cevap vermiş olup "diğer", kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne ve doğrudan elden satış yapanları ifade etmektedir

Arı yetiştiricilerinin gelirinin ortalama %71,81'ini doğrudan kapıdan satışı oluşturmakta, %65,56'sını şirketler üzerinden satışları oluşturmakta, %62,50'sini internet üzerinden satışları oluşturmaktadır. Gelirinin ortalama %60'ını kendi dükkânından gerçekleştirdiği satışlar, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne gerçekleştirdiği satışlar ve doğrudan

elden satışları oluştururken gelirinin %54,44'ünü araçlar ve %53,50'sini perakende dükkânlara satışları oluşturmaktadır (Çizelge 5.57).

Çizelge 5.57 Çam balı satış kanallarının toplam satışlar içerisindeki durumu

Satış kanalı	İşletme grupları						Genel toplam ürün %'si	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	Ort
	Sayı	Ort	Sayı	Ort	Sayı	Ort		
Şirketler	2	40	3	56,67	4	85	9	65,56
Araçlar	2	50	3	43,33	4	65	9	54,44
Perakende dükkânlar	4	50	3	83,33	3	28,33	10	53,50
Doğrudan (kapıdan)	17	75,88	12	71,36	8	63,75	35	71,81
Doğrudan (internet)	3	43,33	8	66,88	1	85,00	12	62,50
Diğer*	3	65,00	6	58,00	-	-	9	60,00

\*Arı yetiştiricileri birden çok cevap vermiş olup “diğer”, kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne ve doğrudan elden satış yapanları ifade etmektedir

Üretilen çam balının kendi markaları altında satmaları konusunda, arı yetiştiricilerinin %50'si kendi markası altında ürünlerini satarken %50'si ise ürünlerini kendi markası altında satmamaktadır. En çok 1. ve 2. grup arı yetiştiricileri ürettikleri çam ballarını kendi markaları altında satmaktadır (Çizelge 5.58). “Bal-ı Şifa” ve “Ayvacık Doğal Bal” markaları, ürünlerini kendi markası altında satan arı yetiştiricisi markalarına örnek olarak gösterilebilir.

Çanakkale ilinde, Çanakkale Arı Yetiştiriciler Birliği tarafından, “Arıburnu” markası adı altında bal, propolis ekstraktı, polen vb. arı ürünlerinin ambalajlama, pazarlama faaliyetleri yürütülmektedir. Ayrıca Birliğin, temel petek ve arı keki üretim tesisi ve temel petek saklamaya yönelik kuru soğuk hava depolama tesisleri bulunmaktadır. Arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği markası altında çam balı satması konusunda, en çok 2. grup önde olup, bunu 3. grup ve 1. grup izlemektedir. Birliğin Çanakkale il merkezinde yer almasından dolayı il merkezine yakın olan Ezine, Lapseki, Merkez vb. ilçelerde bulunan arı yetiştiricileri, daha erişilebilir olmalarından dolayı Birliğin arı yetiştiriciliği ile ilgi faaliyetlerinden faydalanabilmektedir (Çizelge 5.58).

Çizelge 5.58 Arı yetiştiricilerinin çam balı satışını kendi markası altında satma durumu

Kendi markası	İşletme grupları						Genel toplam ürün %'si	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Evet	10	17,86	10	17,86	8	14,29	28	50
Hayır	11	19,64	12	21,43	5	8,93	28	50
ÇAYB markası	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	1	1,79	5	8,93	3	5,36	9	16,07
Hayır	20	35,71	17	30,36	9	16,07	46	82,14

#### 5.4.2 Çam balı üretimi yapan işletmelerde kayıt tutma durumu

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin %67,9'u kovanları ile ilgili olarak kayıt tutarken, %32,1'inin kayıt tutmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.59). Arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliğine ilişkin kovan kayıtlarını tutma oranı %67,9'dur ve bu durum arı yetiştiricilerinin kayıt tutma eğilimlerinin yüksek olduğu olarak yorumlanabilir. İşletme grupları ayrıntılı olarak incelendiğinde 1. grupta arı yetiştiricilerinin %25'i, 2. grupta arı yetiştiricilerinin %30,4'ü ve 3. grupta arı yetiştiricilerinin %12,5'i kayıt tutmaktadır. Bu arı yetiştiricilerinden en çok 2. grupta yer alan arı yetiştiricilerinin %14,3'ü kâğıtla kayıt tutmaktadır ve genel olarak kâğıt, taş ve bilgisayar vb. gibi yöntemleri bir arada kullanarak arı yetiştiricileri kovanları ile ilgili kayıt tutmaktadırlar. İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin %8,9'u kovanları ile ilgili kayıt tutarken diğer yöntemlerle birlikte bilgisayar ile de kayıt tuttuklarını bildirmiştir. Ayrıca bazı arı yetiştiricileri (3 arı yetiştiricisi) anket uygulaması sırasında kovan kapağının arkasına veya üzerine çizik atarak kayıt tuttuğunu belirtmiştir. Arı yetiştiricileri, kovanlarında taş ile kayıt tutarken arılar uyanmıyorsa tek taş, ana arı zayıfsa iki taş vb. gibi yöntemler kullanmaktadırlar.

Çizelge 5.59 İncelenen işletmelerde kayıt tutma durumları

Kayıt tutma	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kayıt tutuyor	14	25,00	17	30,40	7	12,50	38	67,90
Kağıt	5	8,90	8	14,30	5	8,90	18	32,10
Bilgisayar	-	-	2	3,60	-	-	2	3,60
Taş	4	7,10	1	1,80	1	1,80	6	10,70
Diğer (bilgisayar, kâğıt, taş ve kovan kapağı)	5	8,90	6	10,70	1	1,80	12	21,40
Kayıt tutmuyor	7	12,50	5	8,90	6	10,70	18	32,10
Toplam	21	37,50	22	39,30	13	23,20	56	100,00

Çalışmada, kovan tanımlama, ambalaj tanımlama ve ürün tanımlama amacıyla verilerin nasıl kayıt altında tutulacağına ilişkin arı yetiştiricilerinin bilgisinin var olup olmadığı araştırılmış ve arı yetiştiricilerinin %57,14'ünün bilgisinin olduğu, %39,29'unun bilgisinin olmadığını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %3,57'si bu konudaki soruyu yanıtlamamıştır. Yüz yüze yapılan görüşmelerde bir arı yetiştiricisi, kovan tanımlama, ambalaj tanımlama ve ürün tanımlama amacıyla Beecity programını kullandığını belirtmiştir. İşletme grupları bakımından incelendiğinde en çok 1. grup tanımlama amacıyla verileri kayıt altına almaktadır. Bunu sırasıyla 2. grup ve 3. grup izlemektedir (Çizelge 4.60).

Çizelge 5.60 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin tanımlama amacıyla verileri kayıt altına alma durumu

Tanımlama amacıyla verileri kayıt altına alma durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	15	26,79	12	21,43	5	8,93	32	57,14
Hayır	5	8,93	10	17,86	7	12,5	22	39,29
Cevap vermeyen	1	1,79	-	-	1	1,79	2	3,57
Toplam	21	37,50	22	39,30	13	23,20	56	100,00

Çizelge 5.61'de arı yetiştiricileri açısından ürün açıklama kodu, ürünün boyutu, ağırlığı, raf ömrü, varsa coğrafi işaret ve diğer kalite sistemlerine ait logo, etiket vb. bilgileri içeren uygulamalara başvurma durumları incelenmiştir. %19,64 ile en çok 1. grup arı yetiştiricileri bu tür uygulamalara başvurduğunu belirtirken bunu sırasıyla 2. grup ve 3.

grup izlemektedir. Tanımlama amacıyla verileri kayıt altına alma durumuna en çok hayır yanıtını veren 2. gruptur ve bunu sırasıyla 1. grup ve 3. grup izlemektedir.

Çizelge 5.61 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin ürün açıklamasını içeren etiket vb. uygulama durumu

Üründe etiket, logo vb. Açıklayıcı bilgileri kullanma durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	11	19,64	5	8,93	4	7,14	20	57,14
Hayır	9	16,07	17	30,36	8	14,29	34	39,29
Cevap vermeyen	1	1,79	-	-	1	1,79	2	3,57
Toplam	21	37,50	22	39,30	13	23,20	56	100,00

Çalışmada, işletmelerde arı yetiştiricilerinin ürünlerin sipariş hazırlama, teslim tarihi, nakliye vb. bilgilerini içeren verileri kayıt altına almaları konusu da araştırılmıştır. Buna göre, arı yetiştiricilerinin %75'i kayıt tutmadıklarını, %21,43'ü ise kayıt tuttuklarını belirtmiştir. İşletme gruplarına bakıldığında sırasıyla %10,71 ile 1. grup, %8,93 ile 2. grup ve %1,79 ile 3. grup ürünlerin sipariş hazırlama, teslim tarihi, nakliye vb. bilgilerini kayıt altına almaktadır (Çizelge 5.62).

Çizelge 5.62 Ürünlerin sipariş hazırlama, teslim tarihi, nakliye vb. bilgileri kayıt altına alma durumu

Sipariş hazırlama ve teslim süreçlerini kayıt altına alma durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	6	10,71	5	8,93	1	1,79	12	21,43
Hayır	14	25,00	17	30,36	11	19,64	42	75,00
Cevap vermeyen	1	1,79	-	-	1	1,79	2	3,57
Toplam	21	37,5	22	39,3	13	23,2	56	100

Çizelge 5.63'de incelenen işletmelerde, arı yetiştiricilerinin %85,71'inin balda kalıntı riskini ortadan kaldırmak için varroa mücadelesinde zamanlamaya ve teknik tedbirlere önem verdikleri görülmektedir. Arı yetiştiricilerinin %80,36'sı zamansız ilaç ve antibiyotik kullanmazken, %75'i naftalin kullanmadığını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %73,21'i gerekmedikçe şekerle besleme yapmamaktadır. Arı yetiştiricilerinin %71,43'ü, 120°C'de sterilize edilmiş temel petekleri tercih etmekte ve kendi peteklerini üretirken dikkatli davranmaktadır. %51,79'u ise Amerikan Yavru

Çürüğü vakalarında koloniyi imha etmek için doğrudan müdahalede bulunmaktadır. Yüz yüze yapılan görüşmelerde, arı yetiştiricilerinin %12,5'i çam balında kalıntı riskini önlemek amacıyla kovanlarda kekik, okaliptüs yağı gibi uygulamalar yaparak organik ilaçlama yaptıklarını belirtmiştir. İşletme grupları incelendiğinde ise tüm grupların en çok varroa mücadelesinde zamanlamaya ve teknik tedbirlere önem verdikleri tespit edilmiştir.

Çizelge 5.63 İncelenen işletmelerde çam balında kalıntı riskinin önlenmesine yönelik görüşler

Görüşler*	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Gereksiz şekerle besleme yapılmaması	18	32,14	13	23,21	10	17,86	41	73,21
Zamansız ve ihtiyaç olmadan antibiyotik kullanılmaması	18	32,14	16	28,57	11	19,64	45	80,36
Varroa mücadelesinde zamanlamaya ve teknik tedbirlere öncelik verme	20	35,71	17	30,36	11	19,64	48	85,71
Amerikan Yavru Çürüğü vakalarında koloniyi kendi imha etme/ ilgililere haber verme	14	25,00	10	17,86	5	8,93	29	51,79
120°C de Sterilize edilmiş temel petek kullanımına dikkat etme, kendi peteklerini üretme	19	33,93	13	23,21	8	14,29	40	71,43
Naftalin kullanmama	18	32,14	13	23,21	11	19,64	42	75,00
Kovanlarda organik ilaçlama yapma	2	3,57	4	7,14	1	1,79	7	12,50

\*Yeni seçenek eklenmiştir ve birden fazla yanıt alınmıştır.

### 5.4.3 Çam balı üretimi yapan işletmelerde kalite yaklaşımı

İncelenen işletmelerde çam balı için herhangi bir laboratuvar analizi yapıp yapılmadığı konusunda arı yetiştiricilerinin %42,86'sının Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin laboratuvar analizi yaptırdığı, %21,43'ünün de laboratuvar analizi yaptırmadığı belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin %19,64'ü laboratuvar analizini kendisi veya arkadaşıyla birlikte yaptırdığını, %10,71'i balı tedarik eden şirketin laboratuvar analizini yaptırdığını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %3,57'si hem Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği hem de bal tedarik eden şirketin laboratuvar analizini yaptırdığını belirtmiştir (Çizelge 5.64). Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği ile arı yetiştiricileri, laboratuvar tercihinde, Ege Araştırma Enstitüsü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Tarım ve Orman Bakanlığı İl Veteriner Araştırma ve Kontrol Enstitülerinin laboratuvarlarını tercih etmektedir.

Çizelge 5.64 İncelenen işletmelerde ürünler için laboratuvar analizi yaptırma durumu

Ürünler için laboratuvar analizi yaptırma durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	3	5,36	5	8,93	3	5,36	11	19,64
Hayır	4	7,14	5	8,93	3	5,36	12	21,43
Boş	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Bal verdiği şirket yaptırıyor	1	1,79	3	5,36	2	3,57	6	10,71
ÇAYB yaptırıyor	12	21,43	7	12,50	5	8,93	24	42,86
Hem şirket hem de ÇAYB	1	1,79	1	1,79	-	-	2	3,57

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde insan tüketimine sunulacak olan balın özellikleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Türk Gıda Kodeksine göre bal, doğal yapısında bulunan, organik ve inorganik maddeler dışında hiçbir yabancı madde içermeyen, parazit, arı, arı parçaları ve yavru arı içermeyen, insan sağlığını tehdit eden herhangi bir patojen mikroorganizma içermeyen, nişasta içermeyen, yabancı koku ve tat içermeyen, balın menşesine ve üretildikleri bitkinin türüne bağlı olarak değişmekle birlikte, kendine özgü doğal koku ve tada sahip olan bir üründür. Balın rengi, su beyazından koyu amber renge kadar değişebilir. Örneğin, çam balının rengi pfund skalasına göre minimum 60 olmalıdır. Bu özellikler, yalnızca laboratuvar analizleriyle doğrulanabilir. Balın gerçekliği ve kaynağına ilişkin analizler yalnızca laboratuvar analizleriyle doğrulanabilir. Bu analizlerde HMF, prolin, diastaz sayısı, nem oranı, iletkenlik değerleri ve şeker yapısı incelenir.

Kimyasal analizin yanı sıra balın duyu özelliklerinin de incelenmesi gerekmektedir. Balın TGK Bal Tebliğine uygunluğu belirlendikten sonra, kalıntı analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda naftalin ve çeşitli antibiyotik kalıntılarının analizleri yapılmalıdır. Kalıntı analizinin ardından çam balında polen analizi yapılır ve balçığı elementi miktarı belirlenir. Bu elementlerin toplam sayısının, Toplam Polen Sayısı (TPS)'na oranlanması sonucu elde edilen değer, çam balının kalitesi hakkında bilgi sağlar (TAGEM 2020). Alpat (2018) çalışmasında balın kimyasal bileşiminden kaynaklanan yüksek besin değerine sahip bir gıda olduğunu ve fenolik asitler ve flavonoidler gibi fenolik bileşikler içeren balın, geniş bir biyolojik aktivite ve antioksidan potansiyele sahip olduğunu belirtmiştir. Çam balının fonksiyonel ve bioaktif özelliklerini, antioksidan

kapasite, toplam fenolik içeriği ve fenolik bileşik profili oluşturmada ve analizlerle bu özellikler ölçülebilmektedir. Balın kalite düzeyini tanımlamada kullanılan temel kriterler fiziksel özellikleridir; bunlar arasında palinolojik testler, renk, nem, kristalleşme, viskozite, optik rotasyon ve elektriksel iletkenlik yer almaktadır. Arı ırkı, çevre koşulları, balın hasat edilme zamanı, şekli ve depolama koşulları ile arı yetiştiricilerinin eğitimi, balın kalitesini belirleyen fiziksel ve kimyasal özelliklerine etki eder (TAGEM 2020).

Çizelge 5.65’de incelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin ürünleri için yaptıkları analizler bulunmaktadır. Ürünleri için analiz yaptıran arı yetiştiricilerinin %69,64’ü (43 arı yetiştiricisi) ürünleri için nem oranı, asitlik, şeker profili, diastaz sayısı, elektriksel iletkenlik, suda çözünme, prolin ve polen vb. analizleri içeren rutin analizlerin yapıldığını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %16,07’si naftalin analizinin yanı sıra çeşitli antibiyotik kalıntıları ve pestisit vb. maddeleri içeren kalıntı analizi yapıldığını belirtmiştir. Araştırmada arı yetiştiricilerinin %3,57’si hem bioaktif özellikleri bakımından hem de kalite özellikleri bakımında ballarını analiz ettirdiklerini belirtmiştir.

Çizelge 5.65 İncelenen işletmelerde ürünler için yapılan analizler

Analizler	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kalıntı analizi (pestisit, antibiyotik vb.)	1	1,79	5	8,93	3	5,36	9	16,07
Bioaktif özellik analizleri	-	-	-	-	2	3,57	2	3,57
Rutin analizler	16	28,57	14	25,00	9	16,07	39	69,64
Kalite analizleri	1	1,79	-	-	1	1,79	2	3,57

Nem, balın kalitesini belirlemede kritik bir faktördür (White ve Siciliano 1980). Nektarın arılar tarafından işlenmesinden sonra kalan nem miktarı, balın doğal nem seviyesini yansıtır (Kaplan 2014). Balın nem içeriği, iklim şartları, arı kolonisinin gücü ve nektarın nem miktarı gibi faktörlerden etkilenir ve değişir (Isengard ve Schulthei 2003, Kaplan 2014). Yüksek nem içeriği, balı bozan ozmofilik mayaların gelişimine yol açabilir ve balın petekten alındığında olgunlaşmamış olduğunu işaret edebilir (Singh ve Bath 1997). Düşük nem içeriği ise balın olgunlaştığını gösterir. Ancak yüksek nem içeriği, glikozun balda kristalleşerek granül yapı oluşturmaya neden olabilir (İnci 2001).

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerine çam balında nem içerik kontrolü yapıp yapmadıkları sorulmuş, arı yetiştiricilerinin % 80,36'sı çam balında nem içerik kontrolü yaptıklarını %19,64'ü ise yapmadığını belirtmiştir (Çizelge 5.66). İşletme grupları itibariyle nem içerik kontrolünü 1. gruptaki arı yetiştiricilerin %30,36'sı ve 2. gruptaki arı yetiştiricilerinin %30,36'sı yapmaktadır.

Çizelge 5.66 İncelenen işletmelerde çam balının nem içeriğinin kontrolü

Nem içeriği kontrolü	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	17	30,36	17	30,36	11	19,64	46	82,14
Hayır	4	7,14	5	8,93	2	3,57	10	17,86

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin %57,14'ünün hem hasat öncesinde hem de hasat sonrasında çam balında nem içeriği kontrolünü yaptığı belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin %12,5'i hasat öncesinde, %12,5'i hasat sonrasında nem içeriği kontrolü yaptıklarını belirtmiştir (Çizelge 5.67). Anket uygulaması sırasında arı yetiştiricileri, balın hasata uygun olup olmadığının yani nem içeriğinin kontrolünü çoğu zaman gözle yaptıklarını belirtmiştir. Eğer peteğin üçte ikisi sırla kaplanmışsa bu durum peteğin nem içeriğinin %10'un altına düştüğünü ifade etmektedir ve bu da peteğin hasat için uygun olduğu anlamına gelmektedir.

Çizelge 5.67 İncelenen işletmelerde çam balının nem içeriği kontrol zamanı

Nem içeriği kontrol zamanı	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Hasat öncesi	1	1,79	4	7,14	2	3,57	7	12,50
Hasat sonrası	5	8,93	2	3,57	-	-	7	12,50
Her ikisinde	12	21,43	11	19,64	9	16,07	32	57,14

Nem içerik kontrolünü refraktometre ile yapıp yapılmadığı konusunda, arı yetiştiricilerinin %75'inin nem içerik kontrolünde refraktometre kullanmadığı belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin %1,79'u Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin refraktometre ile hasat sonrası nem içerik kontrolü yaptığını, %5,36'sı refraktometre ile

hasat öncesi ve hasat sonrası nem içerik kontrolü yaptığını, arı yetiştiricilerinin %1,79'u ise hasat öncesinde nem içerik kontrolü yaptığını belirtmiştir (Çizelge 5.68).

Çizelge 5.68 İncelenen işletmelerde refraktometre kullanım durumu

Refraktometre kullanım durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Hasat öncesi	-	-	1	1,79	-	-	1	1,79
Her ikisinde	1	1,79	1	1,79	1	1,79	3	5,36
Çayb kullanıyor	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79
Kullanmayanlar	-	-	-	-	-	-	42	75

TAGEM (2020) tarafından yapılan çalışmada, çam balların ortalama nem değerinin % 15,01 ile 2016 yılında en düşük ve %17,66 ile 2015 yılında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yıllar arasında nem bakımından anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bal, doğal bir nem tutucudur ve çevresindeki havadan nem alabilir, ancak aynı zamanda nem kaybederek kristalleşebilir (White ve Siciliano 1980). Bu nedenle, balın işlenmesi ve depolanması sırasında çevredeki nem seviyesi önemlidir ve balın içerdiği nem miktarını etkileyen faktörlerden biridir (Kumova 1986). Ayrıca balın depolandığı kapların nem geçirgenliği de balın nem içeriği üzerinde etkili olabilir (Şahinler vd. 2001).

Baldaki kristalizasyon, ısıl işleme bağlı olarak gerçekleşir ve balın su içeriği, glukoz/fruktoz oranı ile glukoz/su oranına bağlıdır (Çınar 2010). Balın içindeki glukoz moleküllerinin sudan ayrılması ve diğer partikülleri de içine alarak küçük kristaller oluşturması durumunda kristalizasyon meydana gelir (Karadal ve Yıldırım 2012).

Bal yeterince olgunlaşmadan erken hasat edilmesiyle, bal içeriğinde gereğinden fazla su bulunabilir. Bu durum balın erken kristalleşmesine ve depolama sürecinde fermantasyona uğramasına neden olabilir (Çınar 2010). Balın granül yapısı, ticarete önemli bir kalite ölçütüdür ve kristalizasyonun birçok dezavantajı vardır. En önemlisi, balın işlenmesi ve akışkanlığındaki zorluktur. Bu, dolum ve ambalajlama makinelerinin verimliliğini engellemekte ve balın görünümünü değiştirmektedir. Kristalize balın ısıl işleme tabi

tutulması, kristalizasyonun azalmasına yardımcı olur. Ancak balın sıcaklığı düştüğünde kristalizasyon yeniden artabilir. Birçok tüketici genellikle kristallenmiş balı tercih etmez (Tosi vd. 2002).

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin satış öncesinde bala ısıtma işlemi uygulayıp uygulamadıkları konusunda, arı yetiştiricilerinin %42,86'sı bala ısıtma işlemi uyguladıklarını, %57,14'ü ise bala ısıtma işlemi uygulamadığını belirtmiştir. İlgili çizelge işletme grupları itibarıyla incelendiğinde, bala en çok ısıtma işlemi uygulayan arı yetiştiricilerinin 3. gruptakiler olduğu, bunu sırasıyla 2. grup ve 1. grup arı yetiştiricilerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 5.69).

Çizelge 5.69 İncelenen işletmelerde bala satış öncesi ısıtma işlemi uygulama durumu

Isıtma işlemi uygulama durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	7	12,50	8	14,29	9	16,07	24	42,86
Hayır	14	25,00	14	25,00	4	7,14	32	57,14

Çalışma kapsamında yapılan görüşmelerde, arı yetiştiricileri, genellikle ısıtma işlemi çiçek balında yaptıklarını, bazen iklime bağlı olarak çam balında da ısıtma işlemi yaptıklarını belirtmişlerdir. Isıtma işlemi en düşük 30 ° C ve en yüksek 65 ° C sıcaklıkta uyguladıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada genel olarak uygulanan ortalama sıcaklığın 44,44 ° C olduğu belirlenmiştir. En düşük ısıtma işlemi uygulayan 3. grup arı yetiştiricileridir ve bunu 1. grup arı yetiştiricileri izlemektedir. En yüksek ısıtma işlemi uygulayan arı yetiştiricileri ise 2. grupta yer alan arı yetiştiricileridir (Çizelge 5.70).

Çizelge 5.70 İncelenen işletmelerde bala satış öncesi uygulanan sıcaklıklar

Isıtma işlemi	İşletme grupları			Genel işletme toplamı
	1. grup	2. grup	3. grup	
	Sıcaklık ° C	Sıcaklık ° C	Sıcaklık ° C	Sıcaklık ° C
En düşük sıcaklık	35,00	40,00	30,00	30,00
En yüksek sıcaklık	45,00	65,00	50,00	65,00
Ortalama sıcaklık	42,50	49,38	41,33	44,44

Arı yetiştiricilik faaliyetinin sürdürülebilirliğini etkileyen bir diğer konu, bal ve balmumu güvenliğidir. Ballarda kontaminasyon, bakım ve çevreden kaynaklanan nedenler olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Bakımdan kaynaklanan nedenler arasında varroa ve yavru çürüklüğü hastalıkları, diğer hastalık yapıcı organizmaların kontrolü, balmumu güvesi kontrolü ve kovan koruyucularının etkileri yer alır. Hava, su ve bitkilerden gelen ağır metaller, radyoaktif maddeler, pestisitler, bakteriler ve genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar ise çevresel kaynaklı etkenler olarak öne çıkar (Seğmenoğlu ve Baydan 2012).

Kovana giren ilaçlar ve pestisitler, bal ve balmumu içinde birikir. Balda biriken pestisit ve ilaç kalıntıları, bal hasat edildiğinde bir kereye mahsus olarak insanlara zarar verebilirken, balmumunda biriken pestisitler daha uzun süreli bir tehlike oluşturur. Çünkü petek birkaç sezon boyunca kullanıldıkça biriken pestisit miktarı artar. Bu durumda, yıl içinde kovana giren ilaçlarla birlikte peteklerde önceden birikmiş olan pestisitler de yavaş yavaş bala karışır, bu da eski peteklerin kovan içinde potansiyel bir pestisit kaynağı haline gelmesine neden olur. Ayrıca kullanılmayan kabartılmış petekler eritilerek temel petek haline getirilir. Ancak, bu süreçte kullanılan kimyasal ilaçlar mumda birikir ve bu durum peteklerin korunmasında sorun yaratabilir. Çoğu arı yetiştiricisi, erittiği mumu petekçiye verir ve karşılığında temel petek alır. Bu durumda, bir arı yetiştiricisinde bulunan kimyasal kalıntılar diğer arı yetiştiricilerine de bulaşabilir (Şengül 2020).

Petek güvesiyle mücadelede, arı yetiştiricileri çeşitli kimyasal maddeler, fiziksel uygulamalar (ısıtma, soğutma) ile biyolojik uygulamalara başvurmaktadır. Ancak bu zararlıya karşı en etkili mücadele yöntemi, peteklerin 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda, örneğin soğuk hava depolarında saklanmasıdır. Bu işlem, peteklerde bulunan güve yumurtalarının açılımını ve larva gelişimini engeller. Peteklerin -12°C'de 3 saat veya -15°C'de 2 saat bekletilmesi, petekte bulunan yumurtalar da dahil olmak üzere bütün gelişme evrelerindeki güveleri öldürür. Ancak petek güvesine karşı ilaçlı mücadele yöntemi, ilaçların arılara zarar vermesi ve balda kalıntı bırakması nedeniyle tavsiye edilmemektedir (Kaygusuz 2021).

Çizelge 5.71’de arı yetiştiricilerinin fazla petekleri nasıl koruduklarına dair bilgiler yer almaktadır. Arı yetiştiricilerinin %53,57’si kuru buzhane, soğuk hava deposu, serin yer, serin depo, buzhanede -28 ° C’da fazla petekleri koruduklarını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %35,71’i açık havada genellikle arılıklarında, kovanın katlarına temel petekleri bırakarak, oksalik asit buharı ya da formik asit buharı uygulaması, kükürt uygulaması ile ballarını saklamaktadır. Ayrıca ceviz yaprağı, defne, kekik, güve otu, adaçayı vb. uçucu bileşen içeren bitki yapraklarını, kovanların katlarına petekler arasına uygulayarak temel peteklerini korumaktadırlar. Arı yetiştiricilerinin %21,43’ü Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’ne teslim ederek birlikten yeni temel petek temin etmektedir. Ayrıca birliğin kuru buzhane tesisi bulunmaktadır ve bu tesise yakın yerleşimde bulunan arı yetiştiricileri temel peteklerini bu tesiste saklamaktadır. Arı yetiştiricilerinin %5,36’sı temel peteklerini eriterek imha etmektedir. 3. grupta yer alan bir arı yetiştiricisinin kendi kuru buzhane tesisini kurduğu ve temel peteklerini bu tesiste sakladığı öğrenilmiştir. 1. grupta yer alan bir arı yetiştiricisi de arı kovanları için %100 organik içerikli petek güve önleyici B401 Certa kullandığını belirtmiştir.

Çizelge 5.71 İncelenen işletmelerde temel petekleri koruma durumu

Temel petekleri koruma durumu	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Kuru buzhane, soğuk hava deposu, derin dondurucu, serin yer vb.	8	14,29	12	21,43	6	10,71	30	53,57
Açık havada çeşitli uygulamalar ile	9	16,07	6	10,71	6	10,71	20	35,71
Çayb/bigalı birlik vb. kuru buzhanesinde	5	8,93	4		3	5,36	12	21,43
Eriterek	1	1,79	2	3,57	-	-	3	5,36
Kendi buzhanesi	-	-	-	-	1	1,79	1	1,79
B401 certa	1	1,79	-	-	-	-	1	1,79

Çizelge 5.72’de, incelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin, üretimde miktar veya kalitenin önemi hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Genel olarak arı yetiştiricilerinin %83,93’ü üretimde kalitenin önemli olduğunu belirtmiştir. %12,50’si üretimde hem kalite hem de miktarın önemli olduğunu, arı yetiştiricilerinin %3,57’si ise miktarın önemli olduğunu ifade etmiştir. İşletme grupları itibarıyla 1. grupta yer alan arı yetiştiricilerinin %35,71’i ve 2. grupta yer alan arı yetiştiricilerinin %35,71’i bal üretiminde kalitenin önemli olduğunu belirtirken, hem kalite hem miktar önemli diyen arı

yetiştiricileri en çok 3. grupta yer almaktadır. Ayrıca sadece miktar önemli diyen arı yetiştiricileri %3,57'i ile 3. grupta yer almaktadır.

Çizelge 5.72 İncelenen işletmelerde üretimde miktar veya kalitenin önemi hakkında görüşler

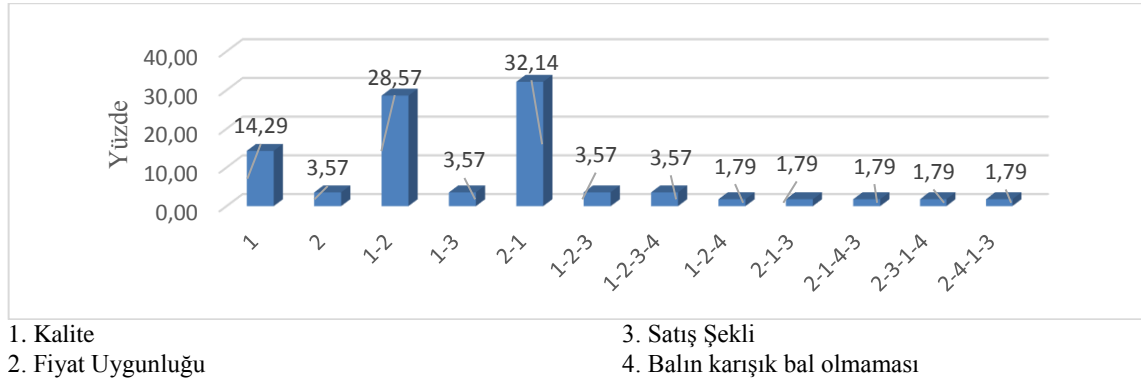
Durum	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Miktar	-	-	-	-	2	3,57	2	3,57
Kalite	20	35,71	20	35,71	7	12,50	47	83,93
Her ikisi de	1	1,79	2	3,57	4	7,14	7	12,50

Arı yetiştiricilerinin, üretimde verim ve kaliteyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri incelendiğinde, ilgili soruya arı yetiştiricilerinin %71,43'ü birden fazla yanıt vermiştir. Bu yanıtlar; ana arı, yeterli bilgi ve deneyim, doğal koşullar, etkin mücadele yöntemlerinin farklı kombinasyonları, nektar ve sezon takibi, zararlı mücadelesinde arı yetiştiricilerinin ve tarımsal üretim yapan çiftçilerin eğitimi, köy kahvelerinde tarım arı yetiştiricisine bilinçsiz yapılan ilaçlamanın arı yetiştiriciliğine verdiği zararlar hakkında bilgilendirme, çevresel faktörlerin etkisi, kovanın durumunun iyi olmasının etkisi, yeterli mera alanı gibi konuları içermektedir. Arı yetiştiricilerinin %10,71'i tüm seçeneklerin etkili olduğunu belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %7,14'ü doğal koşullarla mücadele ve yeterli bilgi ile deneyime sahip olmanın önemini belirtirken, %3,57'si ise üretimde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurun yalnızca ana arı olduğunu belirtmiştir (Çizelge 5.73).

Çizelge 5.73 İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin üretimde verim ve kaliteyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri

Görüşler	İşletme grupları						Genel işletme toplamı	
	1. grup		2. grup		3. grup			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ana arı	1	1,76	-	-	1	1,76	2	3,57
Yeterli bilgi ve deneyime sahip olma	2	3,57	2	3,57	-	-	4	7,14
Doğal koşullar	-	-	3	5,36	1	1,76	4	7,14
Etkin mücadele	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer	16	28,57	14	25	10	17,86	40	71,43
Hepsi	2	3,57	3	5,36	1	1,76	6	10,71

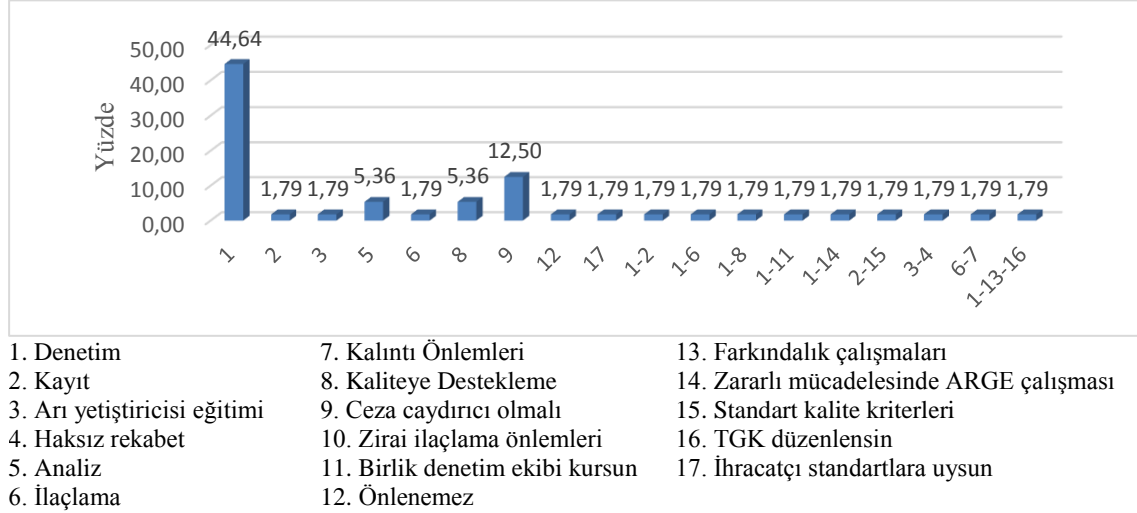
Şekil 4.14'te bal ve diğer arı ürünlerinin satışı sırasında bal alıcılarının hangi koşullara dikkat ettikleri incelenmiştir. Elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, arı yetiştiricilerinin %32,14'ü fiyat uygunluğu ve kalite derken, %28,57'si önce kalite sonra fiyat uygunluğunu belirtmiştir. Ayrıca anket uygulaması sırasında arı yetiştiricilerince genel olarak ekonomik şartları iyi olan tüketiciler için bal ve diğer arı ürünleri satışı sırasında en önemli kriter olarak kalitenin önemli olduğu belirtilmiştir.



Şekil 5.14 Bal ve diğer arı ürünleri satışında bal alıcılarının dikkat ettiği kriterler

Bal ihracatında yaşanan sorunlara karşı, arı yetiştiricilerinin %44,64'ü denetim yapılması gerektiğini ve katkı ile kalıntı sorunlarının çözümü için üretim öncesinde, üretim boyunca ve sonrasında kapsamlı bir denetim mekanizması kurulması gerektiğini belirtmiştir. Bal satış öncesinde üretim aşamaları, bal pazarlayan firmaların ve temel petek sağlayan firmaların denetimi, ihracat için gönderilecek her balın konaklama yerleri de dahil olmak üzere numune analizlerinin zorunlu kılınması gibi süreçlerin etkin bir denetim mekanizması altında tutulması gerekmektedir. Denetim mekanizmasında arı yetiştiricileri birliklerine de görev verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Arı yetiştiricilerinin %12,50'si uygunsuzluk tespitlerinde caydırıcı cezaların uygulanmasını, %5,36'sı ise analiz ve destekleme mekanizmalarının kurulmasını önermiştir. Ayrıca düzgün ve kaliteli bal üreten arı yetiştiricilerinin haksız rekabetini önlemek için tüketicilerin ürün analiz sonuçlarını talep etmelerinin ve yaygın analiz sistemleri ile destekleme mekanizmalarının kurulmasının gerektiğini belirtmiştir. Bunların dışında eğitimler, zirai ilaçlama ve kalıntı önlemleri, zararlı mücadelesinde araştırma geliştirme, çam balı değer zincirinin kayıt altına alınması, ihracatçıların standartlara uyması ve bal aroması tanımının çıkarılması

suretiyle Türk Gıda Kodeksi'nin yeniden düzenlenmesinin gerektiği belirtilmiştir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15 Bal ihracatında yaşanan sorunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında arı yetiştiricisi görüşleri

Arı yetiştiriciliğinde izlenebilirlik sisteminin bu faaliyete çeşitli faydaları bulunmaktadır. Bu faydalar; kalite kontrolü ve gıda güvenliğini artırırken, ürünlerin kökeni ve üretim yöntemleri hakkında şeffaflık sunarak tüketici güvenini ve marka itibarını güçlendirmesi, sorunların kaynağını hızlıca tespit etme ve çözme imkanı vermesi, pazarda farklılaşma ve rekabet avantajı sağlaması, üretim süreçlerini optimize ederek ve verimliliği artırarak yasal düzenlemelere uyum ve sertifikasyon süreçlerini kolaylaştırması olarak sıralanabilir. Özetle, izlenebilirlik sistemi arı yetiştiricilik sektöründe kalite, güvenlik, pazar avantajı ve yasal uyum alanlarında önemli katkılar sunmaktadır.

Bu çalışmada, çam balı üretimi yapan arı yetiştiricilerinin üretim sürecinde karşılaştıkları riskler ve arı yetiştiriciliği faaliyetleri, kurgulanan izlenebilirlik sistemi açısından analiz edilmiştir. Araştırmada, çam balı üreticilerinin çoğunluğunun arı yetiştiriciliği teknikleri bakımından donanımlılıkları, güncel bilgi ve tekniğe sahip olmaları, kalite yaklaşımları, denetim ve kontrol süreçlerine olan bakışları, kayıt tutma durumları vb. konularda birçok bulgu belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen bu bulgular doğrultusunda izlenebilirlik sistemi tasarlanmıştır.

İzlenebilirlik sisteminin esin kaynağı, genellikle gıda güvenliğini ve kalite standartlarını sağlama ihtiyacıdır. İzlenebilirlik, özellikle gıda sektöründe ürünlerin kaynağını doğrulamak, herhangi bir kontaminasyon veya sahtekârlık durumunda hızlıca geri çağırmak ve tüketici güvenliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle organik ve yerel ürünlerin talebinin artması ve tüketicilerin ürünlerin kaynağını ve nasıl üretildiğini bilme isteği, izlenebilirlik sistemlerinin gelişimini desteklemiştir.

İzlenebilirlik sistemlerinin başlıca sınırlamaları şunlardır; yüksek maliyetler ve teknolojik altyapı gereksinimleri küçük üreticiler için zorlayıcı olabilir. Veri yönetimi karmaşıklığı, verilerin doğru ve güvenli bir şekilde saklanmasını gerektirirken, standartlaşma eksikliği uluslararası ticarete uyum sorunlarına yol açabilir. İnsan hataları ve bilgi eksiklikleri veri doğruluğunu etkileyebilir. Ayrıca, gizlilik ve güvenlik kaygıları hassas bilgilerin korunmasını zorlaştırabilir ve direnç ile uyum sorunları sistemi benimsemeye zorluk yaratabilir. Bu sınırlamalara rağmen, izlenebilirlik sistemleri gıda güvenliği ve kalite kontrolü açısından büyük faydalar sağlar.

İzlenebilirlik sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanması için üretici örgütlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu alandaki örgütlenme çalışmaları, standartların belirlenmesi, tedarik zincirindeki tüm paydaşlar arasında iş birliği ve koordinasyon, sistemin nasıl çalıştığı ve önemi hakkında eğitim ve farkındalık programları ile politika geliştirmeyi içermektedir. Üretici örgütleri, bu unsurları destekleyerek izlenebilirlik sistemlerinin etkinliğini artırmakta ve ürün güvenliği ile kaliteyi sağlamaktadır.

Bu çalışmada, çam balı üretiminde izlenebilirlik sistemi, balın üretimden tüketiciye kadar her aşamada takip edilmesini sağlayıcı nitelikte kurgulanmıştır. Bu bağlamda, her üretici, kovan ve üretim alanlarının kayıtlarını tutmakta ve bal üretim sürecini detaylı bir şekilde belgelemektedir. Üretilen her bal partisi, özel bir lot numarası ile etiketlenmekte ve bu numara balın kaynağı ile ilgili tüm bilgileri içermektedir. Ayrıca kalite kontrol testleri, balın saflığını ve besin değerlerini doğrulamak için yapılmakta ve sonuçlar izlenebilirlik sistemine kaydedilmektedir. Depolama ve dağıtım süreçleri de izlenerek balın kalitesi korunmaktadır. Kurgulanan bu sistem, izlenebilirlik numarası sayesinde tüketiciler tarafından balın kaynağının ve üretim sürecinin takip edilebildiği bir şeffaflığı sağlarken, ürünlerin kalitesi ve güvenliği konusunda tüketicilere güven verecektir. Böylece tüketiciler, ürünlerin coğrafi işaret, organik veya özel üretim metotlarına uygun olup

olmadığını doğrulayabilecektir. Bu da tüketicilerin bilinçli bir seçim yapmalarına olanak tanıyacaktır. Sonuç olarak, araştırmanın bulguları bu tez çalışmasında kurgulanan izlenebilirlik sistemine büyük oranda katkı sağlamaktadır.

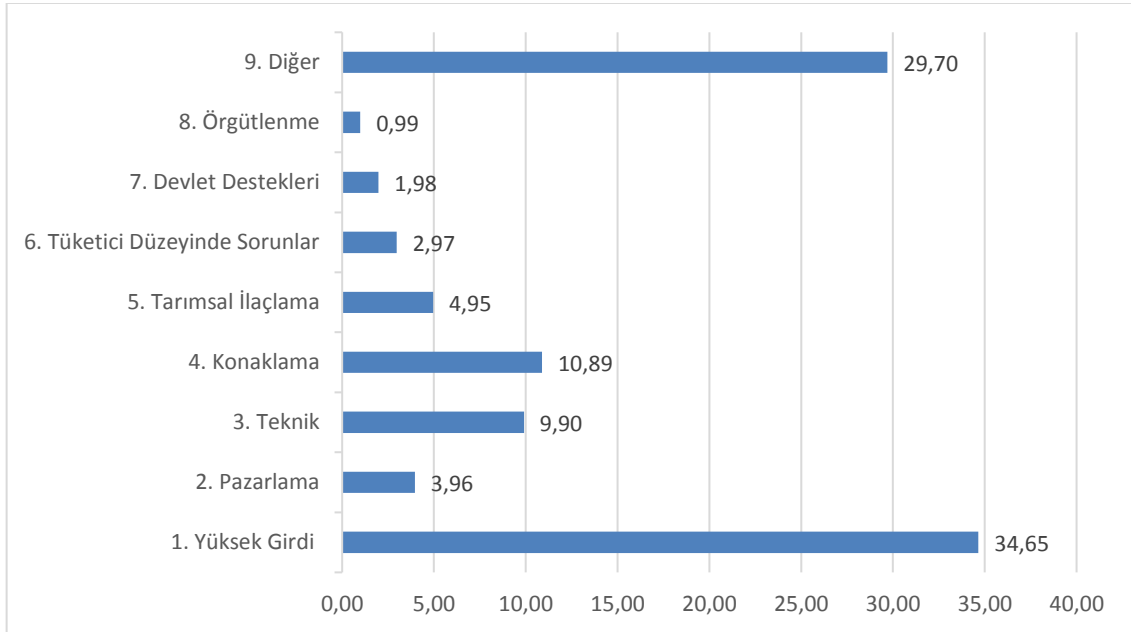
## **5.5 Üretime İlişkin Arı Yetiştiricilerinin Görüş ve Beklentileri**

### **5.5.1 Üretimde karşılaşılan sorunlar**

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricileri, en fazla hangi sorunla karşılaştıkları hakkında birden fazla görüş bildirmiştir. Arı yetiştiricileri, belirtilen sorunlar çözüldüğünde arı yetiştiriciliğinin gelişebileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca gezginci arı yetiştiriciliğinde kovan indirme-bindirme zorlukları, illere giriş-çıkış izni işlemlerinin internetten yapılması ve arıllara izlenebilir kamera yerleştirilmesi gibi önerilerde bulunmuşlardır.

Şekil 5.16'da incelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin bildirdiği sorunlar arasında, akaryakıt, nakliye, arı besleme ve zararlılarla mücadele gibi yüksek girdi masrafları (%34,65) ön plandadır. Bunu, arı kuşu popülasyonunun artışı, basralı ağaç kesimleri, hırsızlık, yangın riski, çam ormanı artışının olmaması nedeniyle üretimin azalması, çam balı ormanının üretilmemesi, ormancuların çam balı üretimine uygun olmayan seyrekletme uygulamaları (örneğin, çam bölgelerinin her yıl değiştirilmesi veya çam ormanlarında gençleştirme yapılması), mevsimlik işçi bulma zorluğu, rüzgâr enerji santrallerinin bal üretim sezonunu kısıtlaması, kuru soğuk hava deposunun yetersizliği, doğal koşulların ve iklim şartlarının arı yetiştiriciliği için uygun olmaması ve arı yetiştiriciliği hakkında bilgisiz muhtar ve köy halkı gibi diğer sorunlar (%29,70) izlenmektedir. Bu sorunları, sırasıyla konaklama (%10,89), teknik sorunlar (%9,90), tarımsal ilaçlama (%4,95), pazarlama (%3,96), tüketiciden kaynaklanan sorunlar (%2,97), yetersiz devlet destekleri (%1,98) ve örgütlenme sorunları (%0,99) takip etmektedir. Arı yetiştiricilerine göre pazarlama konusunda karşılaşılan başlıca sorunlar; bal fiyatlarının düşük kalması, kaliteli bal için fiyat farkının olmaması, bal alımında firma veya tüccar tekelleşmesi, piyasada çam balı fiyat oluşumunda rekabet şartlarının denetlenmemesidir. Konaklama konusunda karşılaşılan başlıca sorunlar; konaklama yerlerinin ücreti, konakladıkları köyde muhtarla anlaşamama, konaklamada yer izin

sorunu, yerleşim alanından ormana giriş sorunu, konaklama yerinde altyapı yetersizlikleri, konaklama yerlerinin çok yakın olması, diğer illerden gelen misafir arı yetiştiricileri ve bu nedenle sağım sorunudur. Tarımsal ilaçlama sorunları; süne zararlısına karşı zirai ilaçlama yapan çiftçinin habersiz ilaçlama yapması gibi zamansız ve bilinçsiz zirai ilaçlama yapılması vb. sorunlardır. Tüketici sorunları; tüketicilerin bilinçsiz ve eğitimsiz olması ve bal alırken nelere dikkat etmesi gerektiğini sorgulamamasıdır. Teknik nedenlerden kaynaklanan sorunlar; arı hastalığıyla ve zararlılarla mücadelede bilinçsiz ilaç kullanımı, sağımda yaşanan teknik sorunlar ile teknik eleman eksikliği sorunlarıdır. Devlet desteklerinin yetersiz olması sorunları; üretime göre devlet desteğinin verilmemesi, arılı kovan destek tutarının çok düşük kalması, yıllık arı besleme desteğinin verilmemesi ve kaliteli bal üretiminin teşvikine ilişkin desteğin yetersizliği vb. sorunlardır. Örgütlenme sorunu ise arı yetiştirici birliklerinin ilgisiz, yetersiz kalması ve arı yetiştiricilerinin arkasında durmamaları vb. konulardan oluşmaktadır.

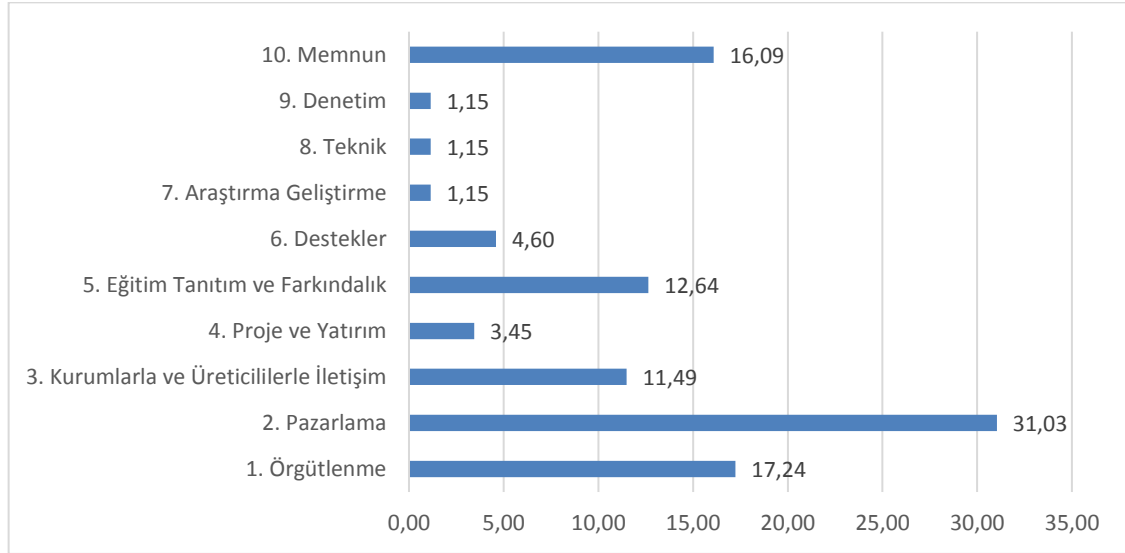


Şekil 5.16 Arı yetiştiricilerinin karşılaştıkları başlıca sorunlar

### 5.5.2 Arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden beklentileri

Çalışmada, arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden beklentileri de araştırılmıştır. Arı yetiştiricilerinin %16,09'u birlik faaliyetlerinden memnun olduğunu belirtirken, %31,03'ü ürünlerinin etkin pazarlanması, birliğin ürünleri daha iyi fiyata alması, tüccardan önce fiyat belirleyebilmesi, nakliye, ambalajlama ve paketleme desteği, katma değerli faaliyetler ve yeni pazarlar bulunması gibi pazarlama konularında beklentilerini belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %17,24'ünün ucuz ve taksitli girdi temini, birlik üyelerinin görüşlerinin dikkate alınması, birlik üyelerinin diğer arı yetiştiricilerine göre kayırılması ve tarımsal ilaçlamada ortak hareket edilmesi gibi konularda örgütlenme beklentileri bulunmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %12,64'ünün arı yetiştiriciliği konusunda eğitim, tanıtım ve farkındalık konularında beklentileri bulunmaktadır. Üyelerin talep ettiği eğitim faaliyetleri, düzenli bilgilendirme, arı yetiştiriciliği konusunda teknik bilgilendirme, girişimcilik vb. konulardan oluşmaktadır. Çanakkale'nin merkezi ve yoğun insan trafiğinin olduğu noktalardaki ilan panolarında bir sezonda arı yetiştiricilik faaliyetlerini içeren farkındalık ve tanıtım çalışmalarının yapılması beklenmektedir. Arı yetiştiricilerinin %11,49'u arı yetiştiriciliğine ilişkin tüm ilgili kurum ve kuruluşlarla iletişim halinde olunmasını ve güncel ve aktif bilgiyi üyeleriyle paylaşmasını beklemektedir. Örneğin arı yetiştiricileri, Tarım ve Orman Bakanlığı, köşnil ağaçlarının kesilmemesi ve kesilen veya yanan ormanların başta ıhlamur ve kestane gibi arı yetiştiricilik faaliyetlerine uygun ağaçlarla yeniden ağaçlandırılmasını beklemektedir. Arı yetiştiricilerinin %4,60'ı doğal afetlerde oluşan zararların giderilmesi için hibe kovan ve arı desteği konusunda Birliğin daha aktif olmasını beklemektedir. Arı yetiştiricilerinin %3,45'i, Avrupa Birliği başta olmak üzere uluslararası ve ulusal kurumlarla proje geliştirilmesini ve Çanakkale'nin yoğun arı yetiştiricisi bulunan ilçelerinde kuru buzhane tesislerinin kurulmasını beklemektedir. Arı yetiştiricilerinin %1,15'i yöreye özgü bal çeşitlendirilmesi, taklit ve tağşişe karşı ilgili kurumlarla birlikte denetimlerde görev alınarak daha fazla sahada olunması ve zararlı ile mücadelede Birliğe ekipman alımı sağlanarak il genelinde uygulama yapılması, zirai ilaç kullanımına karşı her ortam ve lobide arı yetiştiricilerinin sorunlarının dile getirilmesi vb. konularda beklentileri bulunmaktadır. Ayrıca peteklerin mum güvesine (*Galeria melonella*) karşı korunması

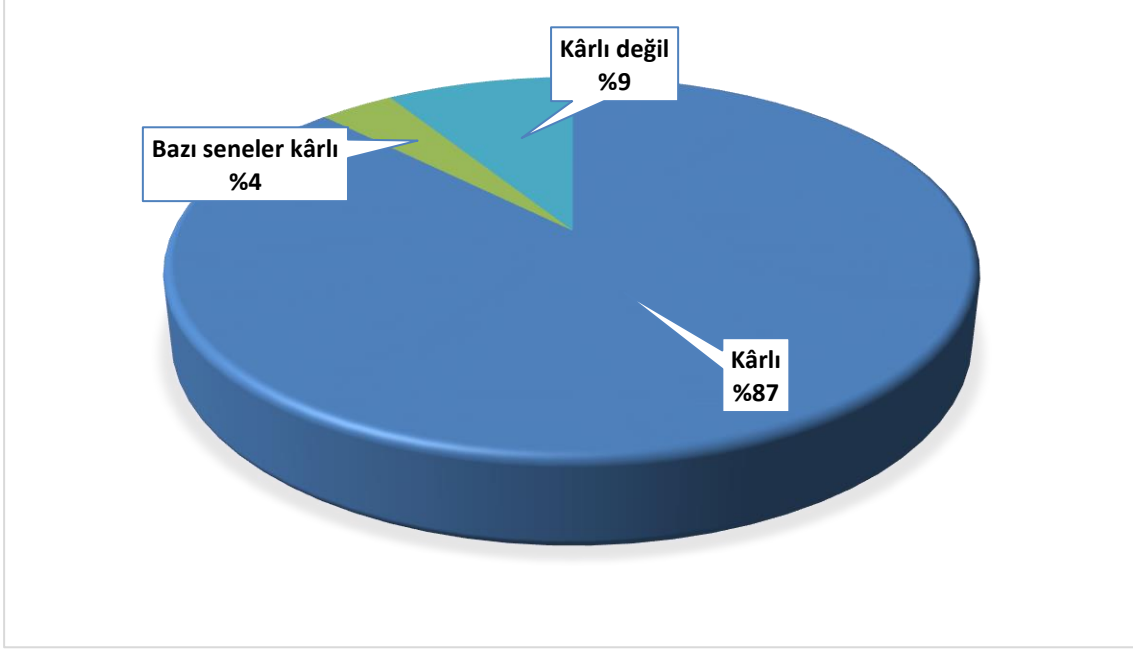
amacıyla soğuk hava depoları oluşturulması ve bal dolun, paketleme ve temel petek ünitelerinin Birlik bünyesinde kurulması beklenmektedir (Şekil 5.17).



Şekil 5.17 Arı yetiştiricilerinin Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden beklentileri

### 5.5.3 Arı Yetiştiriciliği faaliyetinin kârlılık durumu

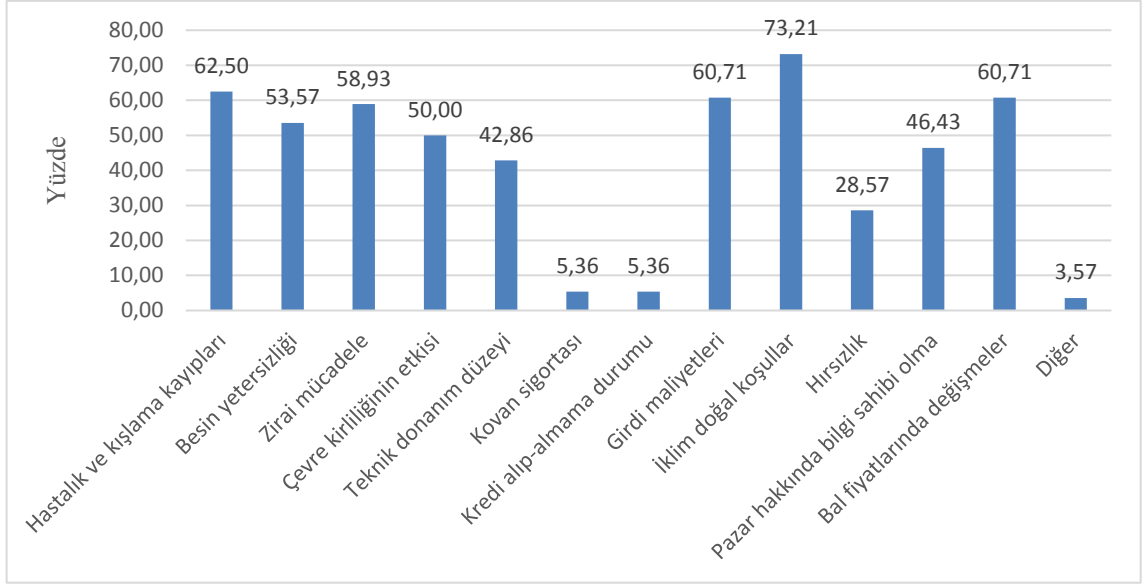
İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliğinin kârlı bir uğraş olup olmadığı konusunda, arı yetiştiricilerinin %87'si arı yetiştiriciliğinin kârlı bir uğraş olduğunu belirtirken, %4'ü ise bazı yıllarda kârlı olduğunu ifade etmiştir. Arı yetiştiricilerinin %9'u ise arı yetiştiriciliğini kârlı bir uğraş olmadığını belirtmiştir (Şekil 5.18). Araştırmada, arı yetiştiriciliğinin kârlı olmasının nedenleri olarak arı yetiştiricileri çeşitli faktörleri öne çıkarmıştır. Bunlar, üretimde kullanılan teknikler (sağım yöntemleri, ilaç kullanımı ve zamanlaması, ana arı üretimi), iklim koşullarının sezonun başarılı geçmesine katkısı, diğer hayvancılık faaliyetlerine kıyasla ve pazarlama zorluklarına rağmen arı yetiştiriciliğinin yüksek kârlılık sağlayan bir alan olmasıdır. Ancak daha kârlı bir arı yetiştiriciliği için, arı yetiştiricilerinin yüksek kaliteli ürünlerinin adil bir değer bulması, piyasada rekabet koşullarını artırması ve bazı firmaların tekelleşmesinin önlenmesine katkı sağlayacak şekilde girişimcilik becerilerini geliştirmeleri önemlidir. İşletmelerin, ürünlerini markalı ambalajlarla sunarak balın kaynağını, yöresini, analiz sonuçlarını ve arı yetiştiricisinin iletişim bilgilerini etiketlemesi ve ürünün satıldığı son noktaya kadar izlenebilirliğini sağlaması son derece önemlidir.



Şekil 5.18 İncelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği faaliyetinin kârlılık durumu

#### 5.5.4 Önem sırasına göre çam balı üretimini etkileyen faktörler

Arı yetiştiricilerinin %73,21'i iklim koşullarının, % 62,50'si hastalık ve kışlama kayıplarının, %60,71'i girdi maliyetleri ve bal fiyatlarındaki değişimlerin, %58,93'ü zirai mücadelenin, %53,57'si arı besini yetersizliğinin, %50'si çevre kirliliğinin, %46,43'ü pazar hakkında bilgi sahibi olma durumunun, %42,86'sı teknik donanım düzeyinin, %28,57'si hırsızlığın, %5,36'sı kredi alıp almama durumu ve kovan sigortasının, %3,57'si fiyatta istikrarın, koloni destek sistemi vb. gibi konuların bal üretimini tamamıyla etkilediğini bildirmiştir (Şekil 5.19).



Şekil 5.19 Çam balı üretimini etkileyen faktörlere karşı alınan önlemler

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 6.1 Sonuçlar

Türkiye, dünya genelinde önemli bir bal üreticisi olarak bilinmektedir ve çam balı üretiminde dünyada ilk sırada gelmektedir. Türkiye’de üretilen balın yaklaşık %40’ı çam balından oluşmaktadır (TEPGE 2022). Ülkemizde, en önemli çam nektarı üreticisi olarak çam pamuklu koşnili (*Marchalina hellenica*) bilinmektedir. Çam balının üretimi, ülke çapında çam balı üretim sahalarının %75-80’ini oluşturan 60.000 hektarlık kızılçam alanlarında gerçekleştirilmektedir (Yücel 2008). Çanakkale ili, Türkiye’de arı yetiştiriciliği faaliyetinde bulunan toplam işletme sayısının %1,8’ine sahiptir (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2023). Çalışma, özellikle aktif bir üretici örgütü olarak faaliyette bulunan Çanakkale İli Arı Yetiştiriciler Birliğinin çam balı üretim alanlarını kapsamaktadır. Çanakkale İli Arı Yetiştiriciler Birliğine kayıtlı çam balı arı yetiştiricileri ile çam balının özgünlüğü, tanıtım, pazarlama ve markalaşması konularında çalışılmıştır. Çalışmada, çam balının kalitesinin güvence altına alınması amacıyla yapılacak iyileştirmelerle izlenebilir bir sistem kurgulanmıştır.

Arı yetiştiriciliğinde, basralı orman alanlarında küresel ısınma nedeniyle kızılçam, basra böceği ve bal arısı biyolojisi ve ekolojisinin etkilenmesi, orman yangınları, basralı ve bal ormanları olarak ayrılan alanlarda veya bu alanlar dışında alt yapı hizmetlerinin eksikliği, basralı ve polenli-nektarlı bitki alanlarının envanterlerinin tamamlanmamış olması, gezginci arı yetiştiriciliği, basralı alanlara aşırı kovan yerleşiminden kaynaklanan sorunlar (verim düşüklüğü, hastalık bulaşması, arı ırklarında bozulma, yağmacılık ve arı yetiştiricileri arasında sosyal problemler), basralı sahalarda silvikültürel işlemler (gençleştirme ve bakım), konaklama işlemlerinde bürokratik zorluklar gibi sorunlar yaşanmaktadır. Çanakkale Orman İşletme Müdürlüğü tarafından amenajman planları yapılırken Basralı ve funda (püren) alanların sayısal envanterinin yapılarak fonksiyonel alanlara dahil edilmesine ilişkin çalışmalar yürütülmelidir. Konaklama müracaatlarının kurumlar (Valilik, İl, İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri, Belediye, Muhtarlık, Askeri Kurumlar vb.) arasında aynı elektronik platformda yapılarak verilerin izlenebilirlik ana veri tabanında toplanmasının sağlanması gerekmektedir. Konaklama yeri ve kapasitesi

belirlenirken bu konuda başarılı olan illerin uygulamalarının dikkate alınması yerinde olacaktır. Çanakkale ili sınırları içerisinde yer alan milli parklarda çam balı üretimi için uygun alanların, Birliğin belirleyeceği planlar dahilinde üye arı yetiştiricilerine açılmasının sağlanması gerekmektedir.

Çam balı üretiminin devamlılığı, doğal koşulların yanı sıra ekonomik koşulların uygunluğuna da bağlıdır. Sürdürülebilir yüksek kaliteli çam balı üreten arı yetiştiricileri, ürettikleri üründen iyi gelir elde ettikleri ölçüde kalitelerini arttırmaya ve üretim kaynaklarını daha fazla korumaya yönelmektedir. Aynı zamanda ekonomik kazanç üretim şartlarının iyileştirilmesi, yeni ürünlerin geliştirilmesi ve bazı hastalık ve zararlılarla daha etkin mücadele çabasına girilmesini teşvik etmektedir.

Nüfus artışına bağlı olarak yaşam alanlarının bozulması, kentleşme oranının artması, tarımın yoğunlaşması ve bilinçsiz zirai ilaçlama uygulamaları, pandemi vb. bağlı olarak giderek bozulan toplum sağlığı, küresel iklim değişikliği, rüzgar enerji santralleri vb. yatırımların ekolojik yapıyı verdiği zararlar sonucu yüksek koloni kayıpları, *Marchalina hellenica* böceğinin artan yangınlarla giderek azalması, bilinçsiz orman seyreltme uygulamaları, kızılçam ormanlarının yeterince yaygınlaştırılmaması vb. çevresel, toplumsal ve ekonomik sorunlar çam balı üretim faaliyetlerinde sürdürülebilir uygulamaların gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Piyasada balda yaşanan çok fazla kalıntı, taklit ve tağşiş sorunları tüketiciler arasında güvenli gıdaya olan talebi artırmaktadır. Artık uluslararası pazarlara girmek için standartlara uyum sağlamada izlenebilirlik temel gereklilik halini almıştır ve bilinçlenen tüketiciler, üretim sürecini kapsayan tam ve güvenilir bir izlenebilirlik sistemi olan ürünleri tercih etmektedir. Ülkeler, gıda yasaları kapsamında tedarikçilere izlenebilirlik standartları getirerek bu talebi karşılamaya çalışmaktadır. Bir gıda ürününün geçmişini izleyebilme, tedarik zinciri boyunca el değiştirmesiyle ilgili tüm bilgileri kesin ve resmi bir şekilde toplayabilme gerekliliği günümüz modern şirketleri için kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu zorunluluk, yasal düzenlemelere uyum, uluslararası standartlar ve sertifikasyon gereksinimleri, pazarlama stratejileri ve programlarının uygulanması, ürünün kökeninin, kimliğinin ve kalitesinin kanıtlanması ve en önemlisi potansiyel sıhhi salgınlarla etkin bir şekilde başa çıkma ihtiyacından kaynaklanmaktadır (Yılmaz ve Yılmaz 2017).

Çanakkale ilinde Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 56 arı yetiştiriciliği işletmesinden derlenen 2023 sezonuna ait veriler kullanılarak gerçekleştirilen bu tez çalışmasında, işletmelerin çam balı üretim faaliyetleri ve kovan sayıları temelinde değerlendirme ve analizler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca işletmelerin kovan sayıları dikkate alınarak üreticiler gruplandırılmış ve bu gruplar altında arı yetiştiricilerinin özellikleri incelenmiştir. Bu gruplama ile arı yetiştiricilerinin ilgili özellikler açısından aralarında farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. İşletme büyüklüğü 1-100 kovan arasında olan işletmeler 1. grup, 101-200 kovan arası olan işletmeler 2. grup ve kovan sayısı 201 ve daha fazla olan işletmeler 3. grup olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Çalışmada çam balı üretimi yapan arı yetiştiricileri için balın elde edilme aşamasından ulaştığı son noktaya kadar (bal sağım ve paketlenmesi dahil) tüm üretim süreci, her işlem aşamasında ortaya çıkabilecek riskler bakımından analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı oluşabilecek her riski izlenebilirlik açısından ortaya koymak ve bu risklerin ne şekilde önlenebileceğini tarif edebilmektir.

Arı yetiştiriciliğinde yaş ve deneyim belirleyici faktörlerdir, özellikle gezginci arı yetiştiriciliğinde taşıma ve flora takibine yönelik uygun zamanı belirleme gibi faaliyetler için belirli bir birikim ve deneyim gerekmektedir. Bu birikim ve deneyim, arı yetiştiricisine geri dönüş olarak kazanım sağlamaktadır (Tabur 2015). İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin ortalama yaşı 54,84, ortalama eğitim süresi 10,75 yıl ve arı yetiştiriciliğindeki ortalama deneyim süresi ise 22,64 yıldır. Araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin ortalama aile nüfusu 3,21 kişi olarak hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında arı yetiştiricilerinin ortalama yaşının 50 yaş ve üzerinde olduğunu belirlenmiştir. Buradan da arı yetiştiriciliğinin gençlerden ziyade orta yaş, orta yaş üstü ve emekli olanlar için daha cazip bir faaliyet olduğu söylenebilir. Araştırma genelinde arı yetiştiricilerinin sektörde çalışma süresinin orta veya uzun vadeli oluşu, deneyimin sektörün kârlılığı üzerinde olumlu etkisini göstermektedir. Araştırma kapsamında yer alan arı yetiştiricilerinin %42,86'sinin ön lisans, lisans ve yüksek lisans derecelerine sahip olan arı yetiştiricileri olduğu da dikkat çekmektedir.

Sürdürülebilir kaliteli çam balı üretiminin sağlanabilmesi için arı yetiştiriciliği faaliyetlerinin çoğunlukla genç arı yetiştiricileri üzerinden yapılması, kırsal alanda

gençlerin arı yetiştiriciliği faaliyetine teşvik edecek politikaların üretilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Arı yetiştiricilerinin mesleki deneyimleri tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği, güvenli üretim ve izlenebilirlik sisteminin işlerliği bakımından oldukça önemlidir. Çalışmada incelenen işletmeler bu bakımdan oldukça büyük bir deneyime sahiptir ancak bu deneyimle sahip olunan bilginin, usta- çırak ilişkisi içerisinde kurumsal bir yaklaşımla, bu faaliyete yeni başlayan arı yetiştiricilerine ve kurulacak izlenebilir sisteme dâhil olacak arı yetiştiricilerine aktarılması gerekmektedir.

Araştırmada incelenen işletmelerde arı yetiştiriciliği yapan üreticilerin %33,93'ü kendi arazisinde, %3,57'si köy tüzel alanında, %26,79'u orman alanında arı yetiştiriciliği yapmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %25'i ise bu alanların bir veya birden fazlasında arı yetiştiriciliği yapmaktadır. Araştırmada incelenen işletmelerin %62,5'i il içi ve iller arası gezginci işletme olup bu arı yetiştiricilerinin yaş ortalaması 55,07'dir. İncelenen işletmelerde iller arası gezginci arı yetiştiriciliği yapan üreticiler genelde mayıs, haziran ve temmuz aylarında çiçek balı üretmek için Tekirdağ ve Edirne illerine İpsala, Malkara ve Keşan bölgelerine arılıklarını taşımaktadırlar.

Kovanlar, çam balının üretilmesi için önceden belirlenen coğrafi alana yerleştirilmekte ve üretim, hasat ve balın süzülerek teneke ya da saklama kaplarına alınması işlemleri arılıkta gerçekleşmektedir. Gezginci arı yetiştiriciliğinde basralı alanlara aşırı kovan yerleşimi, verim düşmesi, hastalık ve zararlı bulaşması, arı ırklarında bozulma, yağmacılık gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenle çam balı üretim sürecinde arılığın yerleşimi, ister gezginci arı yetiştiriciliği ister sabit arı yetiştiriciliği olsun, izlenebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmada arı yetiştiricilerinin farklı bitki örtüsü kaynaklarına erişmek için çeşitli konaklama yerlerini tercih ettikleri saptanmıştır. Ayrıca gezginci arı yetiştiriciliği yapan üreticiler, konaklama yerlerinin birbirine çok yakın olduğunu bildirmiştir.

İncelenen işletmelerde ortalama aile nüfusu 3,21 kişidir ve arı yetiştiricilerinin genellikle orta genişlikte (3-5 kişi) aileye sahip olduğu görülmektedir. İncelenen işletmelerin %85,21'inde aile üyeleri, özellikle eşleri, sağım gibi iş yoğunluğunun fazla olduğu dönemlerde arı yetiştiricilik faaliyetlerine yardımcı olmaktadır. Ancak gezginci arı

yetiştiriciliği faaliyetlerinde, özellikle taşıma esnasında deneyimli eleman bulmakta zorluk yaşanmaktadır.

Arı yetiştiricilerinin %67,86'sı sadece arı yetiştiriciliği ile uğraşmakta, %32,14'ü arı yetiştiriciliği ile birlikte bitkisel üretim veya hayvansal üretim faaliyetinde bulunmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %28,57'si asıl mesleği olarak arı yetiştiriciliğiyle uğraşırken, %71,43'ü arı yetiştiriciliğiyle beraber başka mesleklerle de ilgilenmektedir. Arı yetiştiricilerinin %30,35'i emeklidir ve %26,79'u ise kamu sektöründe çeşitli mesleklerde çalışmaktadır. Ayrıca %30,35'i de ek gelir için arı yetiştiriciliğine başladığını bildirmiştir. aile ve çevrede yapıyor olması, az sermaye gerektirmesi, hobi amaçlı başlanması, arkadaşlardan etkilenilip zamanla gelir amaçlı yapılmaya başlanması da, arı yetiştiriciliğine başlama nedenleri arasında belirtmiştir. Ayrıca bazı üreticiler için arı yetiştiriciliğinin hobi olmaktan çıkarak ticari gelir sağlayan bir faaliyete dönüştüğü tespit edilmiştir. Ancak araştırmanın sonuçları, arı yetiştiriciliğinin ana gelir kaynağı olan profesyonel bir mesleğe dönüşmesi gerektiğini göstermektedir.

İncelenen işletmelerde, çam balı üreticisi arı yetiştiricilerinin tamamı Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliğine üyedir. Çanakkale ili Biga ilçesinde bir çam balı üreticisinin Birliğin yanı sıra Biga Bal Üreticileri Birliği ve Arıcılar Derneğine de üye olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Çanakkale ilinde, ÇAYB tarafından, "Arıburnu" markası adı altında bal, propolis ekstraktı, polen vb. arı ürünlerinin ambalajlama, pazarlama faaliyetleri yürütülmektedir. Ayrıca Birliğin, temel petek ve arı keki üretim tesisi ve temel petek saklamaya yönelik kuru soğuk hava depolama tesisleri bulunmaktadır. ÇAYB'nin Çanakkale il merkezinde olması nedeniyle Ezine, Lapseki, Merkez vb. ilçelerde bulunan arı yetiştiricileri, ÇAYB'nin arı yetiştiriciliği hizmetlerine daha kolay erişebilmektedir. Ancak arı yetiştiricileri, Birliğin izlenebilir ve sürdürülebilir arı yetiştiriciliği uygulamaları konusunda pazar araştırması, pazar oluşturma, pazarlama, fiyat belirleme, eğitim, bilinçlendirme ve farkındalık faaliyetlerinde daha aktif olunması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada arı yetiştiricilerinin tamamı arı yetiştiriciliği hakkında en az bir kaynaktan bilgi almıştır. Arı yetiştiricilerinin %32,14'ü arı yetiştiriciliği hakkında bir kursa katılım sağlarken bunu sırasıyla aileden öğrenenler, arkadaşlardan öğrenenler ile arı yetiştiriciliğini TV, kitap, broşürlerden

öğrenenler izlemiştir. Arı yetiştiricilerinin %30,35'i seminer, internet ve fuarlardan ve kendi imkânlarıyla öğrenenler olmak üzere diğer kaynaklardan arı yetiştiriciliğine yönelik bilgi edinmişlerdir. Üniversiteyi bilgi kaynağı olarak gören arı yetiştiricileri üniversitelerin ziraat mühendisliği fakültesinden mezundur. İncelenen işletmelerde arı yetiştiricilerinin %35,71'i arı yetiştiriciliğine ilişkin aldıkları eğitimlerin yetersiz olduğunu düşünürken, %64,29'u aldıkları eğitimleri yeterli bulmaktadır. Arı yetiştiricilerinin çoğu, arı yetiştiriciliğine ilişkin eğitimlerin sahada verilmesi ve uygulamalı bilgi aktarımının önemini vurgulamış, ayrıca sağlıklı ve kaliteli çam balı üretimi için gerekli eğitimlerin verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Modern kovanların kullanımı, arı kolonilerinin yönetiminde arı yetiştiriciliği tekniklerinin kolaylıkla uygulanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Çalışmada işletmelerin tümünde üretimde kullanılan kovanlar modern kovanlardır. Az sayıda arı yetiştiricisinde yeni kovanlarının yanı sıra eski tipte kovan bulunmaktadır. Tüm işletmelerde langstroth kovan tipi mevcuttur. Bu kovan tipinin net bir ölçüsü yoktur. Nitekim görüşme gerçekleştirilen bazı işletmelerde diğer işletmelere göre farklı ölçülerde kovanların kullanıldığı görülmüştür. Ancak arılıkta tüm kovanlar aynı standart ölçüdedir. İncelenen işletmelerde, kovanın ekonomik ömrü en az 2 yıl, en fazla 25 yıl ve ortalama 9,58 yıl olarak belirlenmiştir. Araştırmada incelenen işletmelerde, işletme başına 132,70 adet ortalama koloni sayısı hesaplanmıştır.

İncelenen işletmelerin tamamı, kovanlarında temel petek kullanmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %60,71'i temel peteği satın alırken, %37,50'si Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği ile takas yapmaktadır ve organik üretim faaliyetinde bulunan bazı arı yetiştiricileri bunu özel şirketlere yaptırmaktadır. Bir arı yetiştiricisi balmumunu kendisinin yaptığını bildirmiştir. Bir arı yetiştiricisi ise hem temel peteği satın almakta hem de kendisi yapmaktadır. Arı sağlığını etkileyen en önemli girdi olan temel peteklerin geriye dönük olarak izlenebilirliği sağlanmalıdır. Çünkü arı yetiştiricileri kovanlarda kabartılmış olarak kullanılmayan petekleri eriterek temel petek durumuna getirmektedir. Kabartılmış petekleri mum güvesinden koruma amacıyla başvuru kimyasal ilaçlar mumda birikmektedir. Çoğu arı yetiştiricisi, erittiği mumu petekçiye verip temel petek temin etmektedir. Bu durumda, bir arı yetiştiricininin temel peteklerinde bulunan kalıntılar

diğer arı yetiştiricilerine de bulaşabilmektedir. Bu nedenle çam balının sürdürülebilir kalitede üretilebilmesi için temel peteklerin tam sterilizasyona tabi tutulmuş, kalıntı açısından temiz ve güvenilir kalite sertifikasına sahip olması gerekmektedir.

Çam balı üretiminde izlenebilirliğin önemli bir bileşeni temel peteklerdir, çünkü kovanlarda kullanılan ilaçlar ve kalıntılar bal ve balmumunda birikir. Eski petekler, birkaç sezon boyunca birikmiş kalıntılar nedeniyle potansiyel bir kalıntı kaynağı olabilir. İncelenen işletmelerde arı yetiştiricileri temel peteklerini ortalama 2,39 yıl, en az yılda bir ve en fazla 5 yılda bir değiştirmektedir.

İncelenen işletmelerin %92,86'sı ana arıyı kendileri üretirken, %7,14'ü dışardan satın almaktadır. Ortalama ana arı değişim süresi ise 2,27 yıl olarak hesaplanmıştır. Araştırma alanındaki işletmelerin %58,92'sinde Anadolu arı ırkı, %17,86'sında Karniyol arı ırkı, %14,29'unda Melez arı ırkı, %8,93'ünde Muğla arı ırkı tercih edilmiştir. Türkiye, kilometrekare başına düşen koloni sayısı bakımından oldukça yüksek bir değere sahiptir. Bu nedenle, özellikle bal gibi arı ürünlerinin üretimini artırmak için kovan başına verimi artırmak büyük önem taşımaktadır. Verim artışı, toplam bal üretim miktarının artmasını sağlayacaktır. Bu artışın sağlanabilmesi için nitelikli ana arı üretimi ve kullanımı temel bir gerekliliktir (Saner vd. 2011). Ayrıca koloninin düzeninin sağlanması, kuluçka etkinliği, hastalıklara karşı dayanıklılığı ve kışı geçirme kabiliyeti bakımından ana arı modern arı yetiştiriciliğinde 1,5 sene kullanılmalıdır. Koloninin kışlatma yeteneği ana arının genç olmasıyla artmaktadır. Bu bakımdan ana arının kolonide bir kış ve iki bal sezonu geçirmesi en doğru yöntemdir (Samancı 2024). Sürdürülebilir arı yetiştiriciliği açısından en uygun arı ırkı, bölgeye uyum sağlamış yerel arı ırktır. Yerel arı ırkları ve ekotipleri; kendi orijinal habitatlarında çeşitli biyotik ve abiyotik koşullara adapte olarak on binlerce yıldan beri yaşamaktadırlar. Tarımsal üretimde sürekliliğin sağlanmasında yerel bal arısı ırk ve ekotiplerinin doğal habitatlarında genetik varyasyon azaltılmadan, üretimde korunması, korunurken arzu edilen bazı fizyolojik ve davranışsal karakterler bakımından da seleksiyon ve ayıklamaya tabi tutulmaları önemlidir (Yeninar 2018).

Arı beslemesinde kullanılan ürünler, tüketici sağlığını tehdit eden önemli bir unsurdur. Arı besinleri hazırlanırken bu ürünlerde kullanılan şeker, ticari glikoz ve vitamin adı

altında içeriğinde antibiyotik kullanılan ürünler ile yem katkı maddeleri ve premixler arı ve tüketici sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır (GKGM 2021). Çalışmaya konu olan arı yetiştiricilerinin tamamı koloni beslemesi yapmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %11,86'sı koloni beslemesi için koloninin kendi balını veya bitkisel şurupları kullanmaktadır. İncelenen işletmelerde, organik üretim faaliyetinde bulunan bir arı yetiştiricisi ile organik üretim yapmamasına rağmen Eceabat'ta bulunan bazı arı yetiştiricileri, koloni beslemesi amacıyla kovan popülasyonuna bağlı olarak kovanlara koloninin yeterli düzeyde kendi balını bırakmaktadır. Bir arı yetiştiricisi, koloni beslemesinde sirke, kekik suyu ve bal karışımından yaptığı bitkisel şurubu kullandığını belirtmiştir. Arı yetiştiricileri koloni beslemesinde farklı zamanlarda birden fazla besin uygulaması yapmaktadır. İncelenen işletmelerin %40,68'i şurup, %28,81'i kek, %12,71'i polen, %5,93'ü fondan ve %11,86'sı koloninin kendi balı ve bitkisel şurup uygulamalarının en az birisi ile koloni besleme yapmaktadır. Arı yetiştiricilerinin temmuz ayı hariç yılın her ayında şurup kullandıkları saptanmıştır. Yaz mevsimi ayları haricinde bunu kek kullanımı takip etmiştir. Bal sağımından sonra kışlama için ağırlıklı olarak polenli kek ile ek bir besleme daha yapıldığı belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin beyanlarına göre, kek ve polen ayrı olarak satın alınmamakta, ticari olarak hazırlanan kekler sertifikalı polenli kek olarak üretilip satışa sunulmaktadır.

Arı yetiştiricilerinin üretimdeki en önemli tehditlerinden birisi de hastalık ve zararlılardır. Yüz yüze görüşmelerde arı yetiştiricileri, varroa ve arı kuşlarının işletmelere ciddi zarar verdiğini belirtmiştir. Arı yetiştiricileri, Avrupa Yavru Çürüklüğü, Amerikan Yavru Çürüklüğü, Nosema ve Kireç hastalıklarını tanımaktadır ve bu hastalıklarla nasıl başa çıkılacağı konusunda teknik bilgiye sahiptir. Ancak bazı arı yetiştiricileri hastalık olmasa da önlem amaçlı antibiyotik uygulamaktadır. Bu uygulamayı gerçekleştiren arı yetiştiricilerinin, antibiyotik kalıntılarının insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri ve arı hastalıkları ile zararlılarıyla mücadele konularında eğitilmesi ve genel olarak kamuoyunun da bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Arı yetiştiricileri, varroanın kimyasallara karşı direnç kazanmasından dolayı sık sık farklı yöntemler denediklerini belirtmiştir. Bu sorunlar izlenebilirlik, eğitim ve üretici bilincinin artırılmasıyla çözüme kavuşturulabilecektir.

Çalışmada arı yetiştiricilerinin hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmaya konu olan işletmelerin %51,79'u varroa ile mücadelede kimyasal yöntemlere başvurmuştur. Bu işletmelerin amitraz, flumetrim vb. içeriğe sahip olan varoaset, rulamid, beeraz, beeseba vb. isimler adı altında satılan ve ruhsatlı olan kimyasal ilaçları kullandıkları belirlenmiştir. Bu ilaçlar ticari olarak şerit, duman ve sıvı formlarda satılabilmektedir. Ayrıca işletmelerin %48,21'i varroa mücadelesinde oksalik asit, formik asit, laktik asit ve aromatik bitkilerden çıkarılan uçucu yağlar ve organik asitler gibi toksik olmayan alternatif koruma önlemlerine başvurmuştur. Arı yetiştiricileri hastalık ve zararlılarla mücadelede uçucu yağlar (nane yağı, kekik yağı, okaliptüs yağı, biberiye yağı, kafur) ve toksik olmayan organik asitleri kullanmaktadır. Bu yöntemler sıvı, şerit formu, püskürtme, buhar uygulaması ve damlatma gibi çeşitli şekillerde uygulanmaktadır. İşletmelerin %3,57'si bal sezonu dışında sürekli ilaçlama yapmakta, %89,29'u ilkbahar ve sonbahar, %67,86'sı kış, %21,43'ü ise yazın ilaçlama yapmaktadır. Sürekli ilaçlama yapanlar, bal sağımından 20-45 gün önce ilaçlamayı durdurduklarını belirtmiştir. İyi bir izlenebilirlik sistemi için üretim sürecindeki tüm ilaç kullanımı kayıt altında olmalıdır.

Çam balında kalıntı sorunlarının temel nedeni arı hastalıkları ve zararlılarıdır. Bu sorunlarla mücadelede resmi ruhsatlı ilaç kullanılıyorsa, ilacın prospektüsüne uygun şekilde uygulanmalıdır. Gezginci arı yetiştiriciliğinde, konaklama yerlerinde bitki örtüsü döneminde iki arılık arasındaki mesafenin korunması ve hastalık riskini azaltacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca, arı hastalık ve zararlılarıyla ilgili erken uyarı sistemlerinin kurulması, çam balı izlenebilirliği ile entegre edilmesi ve sürecin Birlik tarafından koordine edilmesi büyük önem taşımaktadır. Hasat esnasında herhangi bir ilaç ya da mücadele yöntemi uygulanmamalıdır. Eğer hasat esnasında herhangi bir ilaç ya da müdahale yöntemi yapılması gerekecekse, bu kovanlardan elde edilen ballar satışa sunulmamalıdır. Dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan biri de, arı yetiştiricilerinin diğer arı yetiştiricilerine emanet verdikleri alet ve ekipmanlardır. Başka arılıkta oluşabilecek hastalık ve zararlıların kontaminasyonu bu şekilde yayılmaktadır. Mümkün olduğunca alet ekipman paylaşımı yapılmamalı ve arılıkta sık sık alet ekipman dezenfeksiyonu yapılmalıdır. Ayrıca özellikle varroa mücadelesinde, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği tarafından belirlenen program çerçevesinde entegre ilaçlama sistemi

kurulmalı ve hastalık ile zararlılara karşı önceden müdahale için iyi uygulama yöntemleri belirlenmelidir. İncelenen işletmelerin %50'si arılarda herhangi bir sorun olmasa da önlem amaçlı olarak ilaç kullanmaktadır. Bunların %44,64'ü varroa, % 5,36'sı yavru çürüklüğü ve kireç hastalığı ile mücadelede önlem olarak ilaç kullanmaktadır.

İncelenen tüm işletmelerin arı yetiştiricilik ekipmanı yeterli olup, 2023 sezonunda tamamı çam balı üretmiştir. Ayrıca işletmelerin arasında çam balının yanı sıra çiçek balı, propolis, polen, bahar balı, meşe balı, kestane balı, püren balı, hayıt balı, çaltı balı ve koloni üretimini ve satışını gerçekleştirenler de bulunmaktadır. İşletmelerin %38,59'u yalnızca çam balı, %61,41'i ise çam balının yanı sıra diğer bal çeşitlerini de üretmektedir. İşletme başına ortalama çam balı üretimi 807,5 kg, toplam bal üretimi ise 2.092,75 kg'dır. Kovan başına çam balı verimi 5,38 kg, toplam bal verimi 13,95 kg, polen verimi 349,04 g, propolis verimi ise 41,1 g olarak hesaplanmıştır. Çanakkale il genelinde 2023 yılında kovan başına bal verimi diğer yıllara kıyasla düşük gerçekleşmiştir ve çalışmada arı yetiştiricilerinin görüşlerine göre araştırma bulgusunun sonucunun diğer yıllara ait kovan başına bal veriminin altında kalması, bu sezon için verimli bir yıl geçirilmediğini göstermektedir. Bununla ilgili olarak, görüşmelerde yüksek arı kuşu popülasyonu, yaşanan orman yangınları, hırsızlık vb sorunlar nedeniyle ciddi kayıplarla karşılaşıldığı belirtilmiştir.

Çalışmada işletmelerin üretim çeşitliliği incelendiğinde; arı yetiştiricilerinin %55,36'sının çam balı ve meşe, çiçek, bahar, hayıt, püren, kestane vb. bal çeşitlerini ürettiği belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin %26,79'si çam balı ve diğer balların üretim ve satışının yanı sıra polen, propolis, koloni üretim ve satışı işlemlerinden en az birini gerçekleştirmektedir. Genel işletme toplamına bakıldığında, çam balı üretimi toplam üretimin %44'ünü oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerin genelinde arı yetiştiricisinin eline geçen çam balının ortalama perakende satış fiyatı 237 TL/kg ve ortalama toptan satış fiyatı 4.152 TL/kg olarak hesaplanmıştır. Buna göre perakende fiyat toptan satış fiyatının 1,48 katı olarak hesaplanmıştır. Arı yetiştiricileri çam balı için beklenen fiyat bilgisini toptan satış fiyatı üzerinden vermiş olup beklenen fiyat ortalama 6.666 TL/teneke olarak hesaplanmıştır. Arı yetiştiricilerinin %85,71'i beklenen fiyatı 6.666 TL/teneke'nin altında belirtirken, %14,29'u ortalamanın üzerinde fiyat vermiştir.

Ortalama beklenen fiyat bir teneke (26 kg bal) başına 256,4 TL olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, tüm grupların toptan satış fiyatının, beklenen fiyat düzeyinde olmadığı belirlenmiştir. Bu durumda kaliteli çam balının piyasada yeterince değer görmediği anlaşılmaktadır. Arı yetiştiricilerinin pazarlama alanında karşılaştıkları en büyük zorluklardan biri, fiyatların düşük olmasıdır. Kaliteli ve kalitesiz ürünler arasındaki fiyat farkının çok az olması dikkat çekicidir. Arı yetiştiriciliğinin ekonomik olarak sürdürülebilirliğini sağlamak için farklı kalite ve farklı kökene sahip (monofloral) balların (kekik, ıhlamur, meşe, geven, hayıt, püren, lavanta, akasya, maydanoz, sedir balı vd.) ürün fiyatlarının kalite ve kökenlerine göre belirlenmesi uygun olacaktır. Nitekim ABD’de böyle bir uygulama yapılmaktadır ve bu uygulamanın Türkiye’de yapılması bal pazarı açısından son derece önem taşımaktadır. Türk Çam Balı ve çiçek balı başta olmak üzere, özellikle monofloral ballar için markalaşma artık bir gerekliliktir. Bu ballara ilgi İngiltere, Almanya ve Fransa’da çok yüksek olup, bu balların tüketimi son yıllarda %5-15 arasında artmıştır. Fiyat dalgalanmalarına karşı, bal borsası (ürün ihtisas borsası) kurulması ve lisanslı depoculuğun bal sektöründe hızla yaygınlaştırılması gerekmektedir (Şengül 2020).

Arı yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği için kovan sayısını artırmak ve yeni işletmeler kurmak yerine, kalite, hijyen, çeşitlilik, yüksek katma değerli ürünler ve etkin arı yetiştiriciliği uygulamalarına odaklanılmalı ve bu uygulamalar desteklenmelidir. Kovan başına bal verimini artırmak için, doğrudan destekleme modelinin yerine üretimi arttırıcı ve kaliteyi yükseltici yeni destekleme politikalarının benimsenmesi gerekmektedir (Şengül 2020).

Çalışmada kovan başına çam balı üretim maliyeti 4.711,2 TL olarak hesaplanmıştır. Çam balı üretim masraflarının %59,7’si değişken masraflardan oluşurken, %40,3’ü ise sabit masraflardan oluşmaktadır. Kovan başına genel işletme toplamına bakıldığında %29,2’si değişken masraflar, %29,04’ü sabit masraflardan oluşmaktadır. İşletme büyüklüklerine göre değişken ve sabit masraflar değişiklik göstermektedir. İşletme grupları itibariyle incelendiğinde işletmelerde üretim masrafları 1. grupta %45,44, 2. grupta %30,06 ve 3. grupta %23,29 oranında hesaplanmıştır. Bu bağlamda işletme büyüklüğü arttıkça üretim

masrafları azalmaktadır ve dolayısıyla bu da kârlılığı ve ekonomik sürdürülebilirliği artırarak üretici refahını olumlu yönde etkilemektedir.

İşletmelerde kovan başına brüt kâr 5.683,3 TL, net kâr 3.789,8 TL, nispi kâr 1,86 olarak hesaplanmıştır. 1 kg çam balının maliyeti 74,70 TL ve 1 kg çam balının perakende satış kârı ise 162,3 TL olarak hesaplanmıştır. Arı yetiştiricilik işletmeleri her yıl nakliye, konaklama, şeker, işçilik, ambalaj (teneke, kavanoz, petek) ve ilaç gibi masraflarla karşılaşırken, bu masraflardaki artışlar genellikle toptan bal fiyatlarındaki artışlardan daha yüksek olmaktadır. Bu durumda arı yetiştiricileri, ürettikleri balı sıklıkla düşük fiyatlarla ve çoğu zaman vadeli olarak satma eğilimindedir. Bu durum, arı yetiştiricilerinin alıcılar (işleyici firma, dışsaticı, toptancı) karşısındaki rekabet şansını azaltmaktadır. Yapılan firma düzeyindeki araştırmalara göre, Türkiye’de üretilen balın %60’ının firmalar tarafından pazarlandığı belirlenmiştir (Saner vd. 2005).

İncelenen işletmelerde arı yetiştiricileri birden fazla ambalaj kullanmaktadır. Arı yetiştiricilerinin toplam ürününün %73,94’ünü 26 kg’lık teneke, %67,83’ünü cam kavanoz ve %51,67’sini petek oluşturmaktadır. Arı yetiştiricisinin gelirinin ortalama %70,97’si 26 kg’lık teneke çam balı satışından, %69,21’i cam kavanoz ambalajıyla çam balı satışından ve %48,33’ü petek halinde çam balı satışından oluşmaktadır. Arı yetiştiricileri birden fazla satış kanalını kullanmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %44,05’i doğrudan kapıdan satış yapmaktadır. %14,29’u elektronik ticaret yöntemiyle internet üzerinden (örneğin gelibolu.com, erenkoybal.com) satış gerçekleştirirken, %11,90’ı perakende dükkânlara, %10,71’i şirketlere, %10,71’i aracılara, %10,71’i ise kendi dükkânından, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği üzerinden ve doğrudan elden satış yapmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %50’si çam balını kendi markaları altında satarken, %50’si kendi markalarını kullanmamaktadır. Arı yetiştiricilik işletmelerinin kârlılığını sağlamak için arı ürünlerinin doğrudan pazarlanması önemlidir. Çanakkale ilinde bal çeşitliliği oldukça fazladır ve bal fiyatları çeşitlerine göre oluşmaktadır. Yöre çam balının kalitesini belirlemek için yapılan analizler, fiyatlandırmada kaliteye dayalı bir yaklaşımı mümkün kılacaktır ve satılan yöre çam balının belirli bir marka altında kalitesinin garanti edildiğini kanıtlayacaktır. Çanakkale ilinin Türk Çam Balı coğrafi işaret bölgesinde bulunması, buna bağlı olarak coğrafi işaret logosunu taşıyan özel bir etiketleme ile

satılması, Çanakkale'deki çam balı üreticilerine piyasada ciddi bir rekabet avantajı sağlayacaktır.

Çam balının kalitesi, üretim koşullarına, katkı ve kalıntı durumuna, paketlenme ve sofraya kadar geçirdiği işlemlere bağlı olarak değişmektedir. Bal hasadı, balın olgunlaşması ile yapılır, balın olgunlaşması da peteklerdeki nem kontrolü ile anlaşılır. Nem, balın kalitesini belirlemede önemli bir kriterdir (Radogna vd. 2022). Balın nem içeriğinin düşük olması, balın olgunlaştığının bir belirtisi olarak kabul edilmektedir. Bal hasadı döneminde peteklerdeki balların sırlanmaya başlandığı görülür. Eğer peteğin üçte ikisi sır kaplanmışsa ve kapalı petek gözü yoksa bal hasadına başlanabilir. Arı yetiştiricilerinin %80,36'sı çam balında nem içerik kontrolü yapmakta, %19,64'ü ise bu kontrolü yapmamaktadır. %57,14'ü hem hasat öncesi hem de sonrası, %12,5'i sadece hasat öncesi, %12,5'i ise sadece hasat sonrası nem kontrolü yapmaktadır. Araştırmaya konu olan arı yetiştiricilerinin %1,79'u Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin refraktometresi ile kontrol yaptığını belirtirken, %5,36'sı kendi refraktometresi ile her iki aşamada da kontrol yaptığını belirtmiş olup araştırma sonucunda arı yetiştiricilerinin %75'inin refraktometre kullanmadığı belirlenmiştir.

Güvenilir çam balı üretimi, iyi üretim bilgisi ve tekniklerinin yanı sıra hijyen ve sağduyu gerektirmektedir. Arı yetiştiricilerinin %50'si ürettikleri balı bal üretim yerinde çadırda, %35,71'i kulübede, %10,71'i ise evde süzmektedir. %1,79'u hem çadırda hem evde, diğer %1,79'u hem de çadırda ve hem de kulübede süzmektedir. Bal süzme yöntemleriyle ilgili olarak arı yetiştiricilerin %67,86'sının manuel santrifüj, %17,86'sının otomatik santrifüj, %3,57'sinin yarı otomatik santrifüj kullandıkları, %1,79'unun hem manuel hem de otomatik santrifüj kullandığı, ayrıca %1,79'unun da krom süzgeçleri kat kat koyarak ve en alt kata tülbent ekleyerek süzme işlemini gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Balın temizlik amaçlı filtrelenmesinde, arı yetiştiricilerinin %98,21'i balı fiziksel tehlikelere karşı önlem almak amacıyla paslanmaz çelik süzgeç kullanarak filtre ettiklerini, %1,79'u ise balını temizlik amaçlı filtre etmediğini belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %50'si balı doğrudan teneke kutuya, %17,86'sı plastik kaba, %16,07'si paslanmaz çelik kaplara, %14,29'u cam kavanoza, %5,36'sı tencereye, krom kaplara veya cam kavanoz ve gıdaya uygun herhangi bir kaba, teneke ya da paslanmaz çelik kaplara süzmektedir. Arı

yetiştiricilerinin satılana kadar balı depolama yerleri konusunda, arı yetiştiricilerinin %51,79'u evde, %23,21'i depolama tesisinde, %12,50'si bodrumda, %12,50'si kulübede, konteynerde, arılıkta, hem evde hem depolama tesisinde, hem evde hem bodrumda depolama yaptıklarını belirtmişlerdir. Arı yetiştiricilerinin %80,36'sında bal depolama yerinde havalandırma ve ısı kontrol sistemi bulunurken, %19,64'ünde bu sistemler yoktur. Arı yetiştiricilerinin %35,71'i ürünlerini 1-3 ay süreyle, %33,93'ü 6 aya kadar, %12,5'u 1 aydan 1 yıla kadar ve %5,36'sı 1 yıldan fazla sürede depolamaktadır.

Bal, doğal bir nem tutucu yapıya sahiptir ve bulunduğu ortamdan nem alabilir. Ayrıca, zamanla nem kaybederek kristalleşebilir (White ve Siciliano 1980). Bu özelliği nedeniyle balın işlenmesi ve depolanması sırasında çevresel nem düzeyi önemli bir faktördür ve balın içerdiği nem miktarını etkileyebilir (Kumova 1986). Ayrıca, balın saklandığı kapların nem geçirgenliği de balın nem düzeyi üzerinde etkilidir (Şahinler, 2001). Genellikle, bal arıları tarafından petek yüzeylerinin 1/2 ila 2/3'ü sırlanmadan önce, yeterince olgunlaşmadan erken hasat edilen bal, gerekenden fazla su içerebilir. Bu durum, balın erken kristalleşmesine ve depolama sırasında fermantasyona uğramasına neden olabilir (Çınar 2010). Araştırma kapsamındaki arı yetiştiricilerinin %42,86'sı bala ısıtma işlemi uygularken, %57,14'ü uygulamamaktadır. Görüşmelerde, ısıtma işleminin genellikle çiçek balında yapıldığı, bazen çam balında da uygulandığı belirtilmiştir. Isıtma işlemi genellikle 30°C ile 65°C arasında yapılmakta olup, ortalama sıcaklık 44,44°C olarak belirlenmiştir.

Arı yetiştiricilerinin %71,43'ü verim ve kaliteyi etkileyen unsurlar hakkında birden fazla faktörü belirtmiştir. Bu faktörler arasında ana arı, bilgi ve deneyim, etkin mücadele, doğal koşullar, nektar ve sezon takibi, zararlı mücadele eğitimi, çevresel etkiler, kovan durumu ve yeterli mera vb. konular bulunmaktadır. Arı yetiştiricilerinin %10,71'i tüm bu faktörleri belirtirken, %7,14'ü doğal koşullar ve bilgi ile deneyimi, %3,57'si ise ana arıyı en önemli unsur olarak vurgulamıştır.

İncelenen işletmelerde çam balı için herhangi bir laboratuvar analizi yapıp yapılmadığı konusunda arı yetiştiricilerinin %42,86'sının Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin laboratuvar analizi yaptırdığı, %21,43'ünün de laboratuvar analizi yaptırmadığı

belirlenmiştir. Arı yetiştiricilerinin %19,64'ü laboratuvar analizini kendisi veya arkadaşıyla birlikte yaptırdığını, %10,71'i balı tedarik eden şirketin laboratuvar analizini yaptırdığını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %3,57'si hem Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği hem de bal tedarik eden şirketin laboratuvar analizini yaptırdığını belirtmiştir. Analiz yaptıran arı yetiştiricileri ve Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Ege Araştırma Enstitüsü ve Tarım ve Orman Bakanlığı İl Veteriner Araştırma ve Kontrol Enstitülerinin laboratuvarlarını tercih etmektedir.

Bal ve diğer arı ürünlerini satın alırken tüketicilerin dikkat ettiği unsurlarla ilgili olarak arı yetiştiricilerinin %32,14'ü fiyat uygunluğu ve kaliteyi, %28,57'si önce kalite sonra fiyat uygunluğunu belirtmiştir. Ayrıca arı yetiştiricileri bal ve diğer arı ürünleri satışı sırasında ekonomik şartları iyi olan tüketiciler için kalitenin önemli olduğunu belirtmiştir.

Bal ihracatındaki sorunları önlemek için arı yetiştiricilerinin %44,64'ü kapsamlı bir denetim yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu denetim, üretim öncesinden başlayarak, üretim aşaması ve sonrasındaki tüm süreçleri kapsamalıdır. Bal satışı öncesi üretim aşamaları, bal pazarlayan firmaların denetimi, temel petek sağlayan firmaların denetimi ve ihracat için bal numunelerinin analizi gibi süreçler etkin bir denetim mekanizması altında tutulmalıdır. Ayrıca, görüşmelerde denetim mekanizmasında arı yetiştiricileri birliklerine de görev verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Arı yetiştiricilerinin %12,50'si denetim sonuçlarında tespit edilen uygunsuzluklar için caydırıcı cezaların verilmesi gerektiğini belirtmiştir. %5,36'sı ise analiz ve etkin destekleme mekanizmalarının kurulmasını önermiştir. Arı yetiştiricileri, kaliteli bal üretenlerin sahte ve tağşiş edilmiş ballara karşı haksız rekabet yaşamasını önlemek için tüketicilerin arı ürünlerinin analiz sonuçlarını talep etmelerinin ve gerekli resmi işlemlerin uygulanması için yaygın analiz sistemlerinin kurulmasının ve bu sistem üzerinden etkin bir destekleme mekanizmasının kurulmasının gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca eğitimlerin, zirai ilaçlama önlemlerinin, kalıntı önlemlerinin, zararlı mücadelesinde araştırma geliştirme faaliyetlerinin, çam balı değer zincirinin tüm aşamalarının kayıt altına alınmasının, ihracatçıların standartlara uymalarının ve Türk Gıda Kodeksinden bal aroması tanımının çıkartılması gerektiği bildirilmiştir.

İzlenebilirlik, arı yetiştiricilik faaliyetinin üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarını kapsamaktadır. Bu kapsamda ele alınan bir diğer konu, bal ve balmumu güvenliğidir. Çalışmada, arı yetiştiricilerinin %53,57'si kuru buzhanede, soğuk hava deposunda, serin yerde, serin depoda, buzhanede  $-28^{\circ} C$ 'de fazla petekleri koruduklarını belirtmiştir. Arı yetiştiricilerinin %35,71'i açık havada genellikle arılıklarında kovanın katlarına temel petekleri bırakarak, oksalik asit buharı ya da formik asit buharı uygulamasıyla veya kükürt uygulaması ile saklamaktadır. Ayrıca temel peteklerini ceviz yaprağı, defne, kekik, güve otu, adaçayı vb. uçucu bileşen içeren bitki yapraklarını, kovanların katlarına ve petekler arasına uygulayarak korumaktadır. Arı yetiştiricilerinin %21,43'ü kullanımdan kaldıracakları temel peteklerini Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne teslim ederek Birlikten yeni temel petek temin ettiklerini bildirmiştir. ÇAYB'nin kuru buzhane tesisi bulunmaktadır ve bu tesise yakın yerleşimde bulunan arı yetiştiricileri temel peteklerini bu tesiste saklamaktadır. Arı yetiştiricilerinin %5,36'sı temel peteklerini eriterek imha etmektedir. Üretimde kalite ve miktara ilişkin olarak, arı yetiştiricilerinin %83,93'ü üretimde kalitenin önemli olduğunu, %12,50'si hem kalite hem de miktarın önemli olduğunu, %3,57'si ise sadece miktarın önemli olduğunu ifade etmiştir.

Üretilen çam balının kalitesinin ortaya konulabilmesi için hasat, depolama, dağıtım, satış ve tüketimin tüm aşamalarda izlenebilirliği sağlanmalıdır. İyi bir izlenebilirlik iyi bir kayıt ve dokümantasyonla kurgulanabilir. Çalışmada arı yetiştiricilerinin %67,9'u kovanları ile ilgili olarak kayıt tutarken, %32,1'inin kayıt tutmadığı belirlenmiştir. Bu oran arı yetiştiricilerinin arı yetiştiriciliğine ilişkin kayıt tutma eğilimlerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Kovan tanımlama, ambalaj tanımlama ve ürün tanımlama amacıyla verilerin nasıl kayıt altında tutulacağına ilişkin arı yetiştiricilerinin bilgi düzeyi incelendiğinde %57,14'ünün kovan, ambalaj ve ürün tanımlama verilerinin nasıl kaydedileceği konusunda bilgi sahibi olduğu, %39,29'unun bu konuda bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde bir arı yetiştiricisi kovan, ambalaj ve ürün tanımlama amacıyla Beecity programını kullanmaktadır. Arı yetiştiricilerinin ürün açıklama kodu, boyut, ağırlık, raf ömrü, coğrafi işaret ve diğer kalite sistemlerine ait logo ve etiket gibi bilgileri içeren uygulamalara başvurma durumları incelendiğinde, %19,64 ile en çok 1. grup arı yetiştiricileri bu tür uygulamalara başvurduğunu belirtmiştir. Bunu sırasıyla 2. ve 3. grup arı yetiştiricileri takip etmektedir. Tanımlama amacıyla verileri

kayıt altına alma konusunda en fazla “hayır” yanıtını verenler 2. grup arı yetiştiricileridir. Bunu sırasıyla 1. grup ve 3. grup arı yetiştiricileri takip etmektedir. Arı yetiştiricilerinin ürünleri için yaptıkları analizler incelendiğinde, %69,64’ü nem oranı, asitlik, şeker profili, diastaz sayısı, elektriksel iletkenlik, suda çözünme, prolin ve polen gibi rutin analizleri gerçekleştirdiğini belirtmiştir. %16,07’si ise naftalin, antibiyotik kalıntıları ve pestisit gibi kalıntı analizlerini yaptığını ifade etmiştir. %3,57’si ise ballarının hem bioaktif özellikleri hem de kalite özellikleri açısından analiz edildiğini belirtmiştir.

## 6.2 Öneriler

Çalışmada meşe, kestane, çam balı, püren, hayıt, çiçek vb. gibi birçok bal çeşidi üretildiği ve bu ürün çeşitliliğine rağmen arı yetiştiricilerinin balını piyasada farklılaştırarak yeterince fiyat primleri elde edemedikleri belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, bölgesel, çeşit veya kaliteye özgü bal özelliklerini yeterince ayırt edememenin ve pazarlayamamanın, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’nde ve arı yetiştiricileri üzerinde potansiyel olarak olumsuz ekonomik etkilere neden olabileceği gözlenmiştir. Ayrıca arı yetiştiricilerinin bir örgüt çatısı altında bir araya gelmelerinin, problemlerinin çözümü için yeterli olmadığı görülmüştür. Bu durum arı yetiştiricilerinin tecrübe kazandıkları kırsal alanların gelişimini engelleyecektir.

Bu bölümde EAN-UCC kodlama sistemi kullanılarak, bunun Çanakkale’deki çam balı üreticilerine, düşük maliyetle farklılaşma ve pazarlara erişim sağlama konusunda nasıl destek olabileceği açıklanmaktadır. Sistem, Birliğe kayıtlı arı yetiştiricilerinin organik, coğrafi işaretli ve konvansiyonel arı yetiştiricilik yöntemlerine göre kurgulanmıştır. Sistem, veri destekli kayıt tutma ile birleştirildiğinde, arı yetiştiricileri veriye dayalı destek alabilecek ve müşteriler ürünlerin çeşidini, üretim yöntemini ve kökenini bu kayıtlar üzerinden doğrulayabilecektir.

Arı yetiştiriciliği ve koloni yönetimi açısından, bu işletmelerin başarısını ve sürdürülebilirliğini belirlemede anahtar unsur, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği’dir. Çalışmada, arı yetiştiricilerinin %16,09’u Birliğin faaliyetlerinden memnun olduklarını belirtmiştir. Bu bulgu, Çanakkale’deki arı yetiştiricilerinin güçlü bir örgüt yapısına sahip

olduğunu göstermektedir. Birliğin organizasyon modelinin etkinliği ve üyelere sağladığı faydalar, bu çalışmanın temel odak noktası olmuştur.

### **6.2.1 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği**

Sürdürülebilir arı yetiştiriciliği açısından en uygun arı ırkı, bölgeye uyum sağlamış yerel arı ırktır. Tarımsal üretimde sürekliliğin sağlanmasında yerel bal arısı ırk ve ekotiplerinin doğal habitatlarında genetik varyasyon azaltılmadan, üretimde korunması, korunurken arzu edilen bazı fizyolojik ve davranışsal karakterler bakımından da seleksiyon ve ayıklamaya tabi tutulmaları önemlidir. Bu nedenle arı yetiştiriciliğinde, melez arı ırkının kullanımındaki artışın engellenmesi için arı ıslah çalışmalarına daha fazla vurgu yapılmalı, arı yetiştirici birliklerinin ilgili bölgelerinde uygun arı ırklarına odaklanarak ıslah faaliyetlerini artırmaları teşvik edilmelidir. Bu amaçla ilgili tüm kurum ve kuruluşlar, iş birliği içinde çalışmalar yürütmelidir. Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği de bu çalışmaların içinde yer almalıdır.

Çalışmada, arı yetiştiricilerinin tamamının arı yetiştiriciliğiyle ilgili alet ve ekipmana yeterli düzeyde sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak özellikle alet ve ekipmanların hijyeni açısından Birlik, izlenebilirlik sistemine dahil olan tüm arı yetiştiricilerinin bir sezon boyunca kullandığı alet ve ekipmanları sağlamalı ve bu ekipmanın diğer arı yetiştiricileriyle paylaşılmamasını güvence altına almalıdır. Ayrıca, üretimde kullanılan tüm alet ve ekipmanların hijyen kurallarına uygun şekilde temizlendiğinden emin olunmalı ve herhangi bir çapraz kontaminasyonun önlenmesi sağlanmalıdır. Birlik, koloni verimliliğini artırmak için uygun üretim materyallerinin seçilmesi ve doğru üretim yöntemlerinin uygulanmasını desteklemek amacıyla ortak bir program geliştirmelidir.

Araştırma bulgularına göre, arı yetiştiricilerin en büyük endişe duyduğu ve etkili bir çözüm bulunamadığına inandığı varroa zararlısı ile mücadele konusunda, Çanakkale ili genelinde arı yetiştiricileri için ortak bir zararlıyla mücadele programı uygulanmalıdır. Bu program kapsamında, Birlik il genelindeki arı yetiştiricileri için gerekli ekipmanları sağlayarak ortak mücadele uygulamalarını desteklemelidir. Zirai ilaç kullanımına karşı Çanakkale ilinde arı yetiştiriciliğini kapsayan bir yönetim sürecinde yer almalı ve arı

yetiştiriciliğini etkileyen her türlü zirai uygulamaya yönelik “önlem” çalışmaları yürütmelidir. Aynı konumda farklı zamanlarda yapılan varroa zararlısı dışındaki hastalık ve zararlılara ilişkin ilaçlamaların da kontrol altına alınması ve entegre ilaçlama programının hayata geçirilmesi, Birliğin etkin izlenebilirlik sisteminin bölgeye sunacağı olumlu katkılardan birisi olacaktır. Ayrıca arı yetiştiricilerinin sistemde kayıtlı olan koloni sayısı ve zararlı mücadelesinde kullanılacak ilacın dozuna dair kayıtlar tutulmalı, bunlar ortak bir zararlı mücadele programı ile yönetilmelidir.

Kovanlarda temel petek kullanılması, izlenebilirlik sistemi bakımından zorunludur. Üretilen çam balının kalitesi açısından izlenebilirlik sistemi çerçevesinde, Birliğin arı yetiştiricisi için bal mumu üretim standartları koyması ve arı yetiştiricisinin kendi bal mumunu üretecekse de bu standarda göre üretmesi gerekmektedir. Temel petekler satın alınıyorsa bunların sertifikalı olması gerekmektedir. Birlik tarafından izlenebilirlik sistemi açısından üretimde kullanılan temel peteğin nasıl üretildiği, satın alınıyorsa nereden satın alındığı bilgilerinin kayıt altına alınması ve bu bilgilerin arı yetiştiricisi tarafından ana veri tabanına girilmesinin sağlanması gerekmektedir. Üretim süreçlerinde iyi uygulama örneklerinin uygulanmasına zarar veren plastik temel petek vb. malzemelerin kullanımına izin verilmemelidir. Bal tamamen bal arıları tarafından yapılmış, temelsiz peteklerden de elde edilebilir ve satılabilir. Eğer arı yetiştiricisi tarafından bu şekilde doğrudan piyasaya sunulacaksa, bu ürünler petekli bal satışında olduğu gibi Birlik tarafından hazırlanan etiketlerle piyasaya sunulmalıdır. Birliğe kayıtlı temel petek üreticileri ve birliğin temel petek üretimi ana veri tabanında kayıtlı olmalıdır. Birlik her ürettiği temel peteğe izlenebilirlik açısından bir kod tanımlamalı ve üretimde bu kodlar üzerinden üretim süreci akışını izleyebilmelidir.

Kurgulanan izlenebilirlik sistemi kapsamında, konvansiyonel, organik ve coğrafi işaretli çam balı üretimi yapan arı yetiştiricilerine uygun sertifikasyon programlarına göre kayıtlı yetiştiricilikte kullanılan temel petek, şeker, şerbet gibi girdilerin temini sağlanmalıdır. Bu izlenebilirlik sistemiyle, arı yetiştiriciliği işletmeleri teknik açıdan ideal üretim yaparak verimlerini artıracak ve aşırı girdi kullanımına bağlı uygun olmayan ölçek sorunlarını kontrol altına alacaktır.

Birlik, sisteme kayıtlı arı yetiştiricilerinin üretim dönemindeki tüm faaliyetleri ve mali işlemleri için detaylı işletmecilik kayıtlarını tutmalarını teşvik etmeli ve izlenebilirlik sisteminin başarısı için bu konuda gerekli eğitimleri sağlamalıdır.

Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği, gezginci arı yetiştiriciliği yapan işletmelerin yakın mesafede gezgincilik yapmalarını teşvik etmelidir. Bu yaklaşım, konaklama, nakliye ve besleme maliyetlerinin azalmasına ve konaklama yerlerinin daha kolay kontrol edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle Birlik, il içinde arı yetiştiricilerinin gezebileceği noktaları belirleyerek izlenebilirlik sistemine dahil etmeli ve arı yetiştiricilerini de bu doğrultuda yönlendirmelidir. Ayrıca bu alanların alt yapı ve fiziki şartları için gerekli girişimleri sağlamalı ve bu alanlarda arılık mesafeleri ve arılıklara düşen kovan sayılarını yönetmelidir.

İzlenebilirlik sistemi, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği yönetiminde yürütüleceğinden, sisteme dahil olan tüm arı yetiştiricileri kurgulanan izlenebilirlik sisteminin tamamı hakkında teknik eğitim, çam balı üretiminde kaliteyi arttıran uygulamalar da dahil olmak üzere arı hastalıkları ve tedavi yöntemleri, hijyen ve ana arı yetiştiriciliği konularında, arı yetiştiricilerine her yıl düzenli olarak yeni gelişmeleri aktarmalı ve sıklıkla yapılan hatalar ve neticesinde ortaya çıkan kayıplar vb. bir çok teknik arı yetiştiriciliği konusunu içeren eğitimleri planlayarak vermelidir. Ayrıca son güncel gelişmeleri takip etmeli ve arı yetiştiricileriyle bu gelişmeleri düzenli olarak paylaşmalıdır.

Sonuç olarak, Birlik tarafından sistemde yer alan her bir arı yetiştiricisinin, her arılığın, her konaklama noktasının tanımlanması ve üretim sürecinde her aşamanın süreç akışı içerisinde açıkça belirtilmesi gerekmektedir. Çalışmada kurgulanan izlenebilirlik sistemi, üretimde kullanılan her kovanın tanımlanarak, tanımlı arı yetiştiricisine ait Birlik tarafından tanımlanmış varillere sağım yapılması, hasattan sonra numune alınması ve her numuneye göre alınan tanımlı varillerin hermetik olarak kapatılıp piyasaya sunulması süreçlerini izleyerek kurgulanmıştır. Ayrıca ÇAYB gibi başarılı üretici örgütlenmesi yoluyla Birlik, arı yetiştiricilerinin bu çalışmada yer alan beklentilerini çözüme kavuşturacaktır. Böylece ecza deposu gibi bal stoğunun takibininin yapılabildiği, ileri ve

geriye dönük olarak izlenebilen bir sistem olması nedeniyle etkin bir çam balı izlenebilirliği sağlanarak, taklit ve tağşişin önüne geçilmiş olunacaktır.

### **6.2.2 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği çam balı izlenebilirlik modeli**

Tezin amaçlarından biri, çam balında izlenebilirliği nasıl uyarlayabilecekleri konusunda Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne öneriler geliştirmektir. Türkiye'de EAN Numaralama Organizasyonu, Global Standartlar Merkezi tarafından verilen numaraları ve bunları içeren barkodları kullananlara, dünya genelinde geçerliliği olan bir standart sağlamaktadır. Bu numaralar, uluslararası ticaret ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde değişiklik yapmadan doğrudan kullanılabilir. Bu sebeple, çam balında etkin bir izlenebilirlik sistemi halen gelişmekte olan bir süreç olduğundan, hedef Çanakkale'de çam balı değer zinciri için uygulanabilir EAN-UCC destekli kavramsal referans süreç modelini oluşturmaktır. Çalışmada Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nin 2004 yılında yayımladığı "Tarım Sektöründe İzlenebilirlik, EAN-UCC Sistemi Kullanıcı Kılavuzu" referans alınarak, izlenebilirlik sisteminin aşamaları ve süreç akışı gereken kodlarla tasarlanmıştır.

Çalışmada, izlenebilirlik sisteminin temel aşamaları şu şekilde belirlenmiştir: tanımlama, arı yetiştiricisi beyanı (blok zincir teknolojisindeki akıllı sözleşmeler gibi), üretim akışı, analiz ve ürünlerin barkodlanması. Bu aşamalar, teknoloji seçim süreçleriyle desteklenmiştir.

Çalışmada, arı yetiştiricilerinin sağlıklı arı ve kaliteli bal üretimini sürdürmek için yeni araç ve sistemlere ihtiyaç duyduğu ve bu sorunların çözümünü Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nden bekledikleri belirlenmiştir. Çalışmada tasarlanan sistem ile orman kesimi, yanma yoğunluğu ve bitki örtüsü yenilenme hızı gibi kaynak güvenliği etkilerini, arı yetiştiricilik yerleşim planlamasına nasıl yardımcı olabileceği konusunda içgörüler sağlayabilir. Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği kuracağı izlenebilirlik sistemi ile bağımsız denetlenen bir kalite güvence programı yürütmüş olacaktır. Böylece Birlik üyesi olan arı yetiştiricilerine ürün bütünlüğü, kalite güvencesi, düzenleyici mevzuatlarla

uyumluluk, endüstriyel en iyi uygulamalar ve biyogüvenlik desteği sağlayarak, kaliteli ürünlerin iç ve dış pazarlara erişimini kolaylaştırmış olacaktır.

### **6.2.2.1 Kayıt altına alma-tanımlama**

Arı yetiştiricilerinin üretimlerini ve ürün kategorilerine göre satışlarını ÇAYB tarafından sağlanan bir formda kaydetmeleri gerekmektedir. Her kayıt, ayrıca ÇAYB'ne kayıtlı alıcılar tarafından da kaydedilmelidir. Kayıt işlemleri, arı yetiştiricileri ve birlik arasında oluşturulan teslimat belgesi ile yapılır, bu belge her iki taraf tarafından imzalanır ve tedarik kaynağını belgelemek amacıyla saklanır. Bu süreçler, izlenebilirlik sisteminin ilk adımını oluşturur.

EAN-UCC Sistemi, ticari ürünlere dünya çapında benzersiz bir kimlik sağlamak amacıyla kullanılan GTIN (Global Trade Item Number-Ticari Ürün Numarası) adı verilen 14 basamaklı bir rakamdan oluşan bir numara atar. Bu numara, ürünün kimliğini belirtir ancak ürünün özellikleri hakkında herhangi bir bilgi içermez. GTIN, ticari ürünün üzerinde görsel olarak ve barkod sembolü olarak yer alırken, aynı zamanda elektronik veri alışverişi uygulamalarında da kullanılır.

Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği tanımlama: Barkod sistemine geçilmesinde ilk adım GS1 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği öneki almaktır. Bu sayede nihai ürün çam balı, lokasyon numaraları, taşıma birimleri, taşınmazlar ve dokümanlar dünya genelinde tekil olarak numaralandırılmış olacaktır (GS1 2024). GS1 Türkiye tarafından Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne özel tahsis edilen "firma öneki", ürün için belirlenen "ürün numarası" ve sistem tarafından hesaplanan "kontrol basamağı"nın birleşimiyle her yeni ürün çeşidi için benzersiz bir GTIN (Global Trade Item Number-Ticari Ürün Numarası) oluşturulur (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 Ürün ticari numara oluşturma örneği

Tanımlama; arı yetiştiricisi, arılık yeri, üretimde kullanılan genotip tanımlama, üretilen çam balı için ürün kodu ile birlikte çam balı üretim yöntemi (coğrafi işaret, organik ve konvansiyonel), her bir üretim yöntemine göre kovanlar ve bu kovanlardan hasat sırasında balın sağıldığı varillerin tanımlanmasından oluşmaktadır.

Arı yetiştiricisi tanımlama: İzlenebilirlik kimin ne ürettiğini belirleme süreçlerini içerdiğinden, arı yetiştiricisi tanımlanmalıdır. Tanımlama, arı yetiştiricisinin adı ve soyadı, T.C. kimlik numarası, arıcı kayıt sistemi numarası, telefon numarası, adresi varsa ticari işletme adresi vb. iletişim bilgilerini içermektedir. Tanımlama bilgileri kurulacak veri tabanı için önemli bir alt yapı ihtiyacını karşılamaktadır.

Üretimde kullanılan ırk tanımlama: Kurgulanan izlenebilirlik sisteminin etkinliği için Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı çam balı üreticilerinin üretim alanlarında sürdürülebilir standart kalitede çam balı için iyi üretim standartlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için önce bölgeye adaptasyonu ve arı hastalıklarına karşı dayanıklılığı nedeniyle bölge arısının (özellikle genç güçlü arı kolonilerinin) kullanılması gerekmektedir. Birlik, her arı yetiştiricisinin üretiminde kullandığı arı ırkı için benzersiz bir kod tanımlamalıdır. Bu işlem, TOBB-GS1 (Global Standartları Merkezi 1) tarafından Türkiye'ye sağlanan 11 basamaklı ön ek ile yapılabilir. Örneğin, GS1 Türkiye tarafından Birliğe verilen firma ön eki 17985285001 ise, Birlik bu ön ek sonuna ekleyeceği numaralarla (örneğin, "1" ile başlayarak) üretimde kullanılan tüm arı ırklarını numaralandıracaktır.

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 1: Anadolu

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 2: Muğla

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 3: Kafkas

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 4: Trakya

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 5: Karniyol

Arı yetiştiricisinin üretimde kullandığı ırk 6: Melez

Birliğin arı ırkına verdiği numaralar, GS1 Türkiye'den alınan ön ekin sonuna eklenir. Böylece 12 haneli numara elde edilir. 13. hane ise kontrol basamağıdır ve bu basamak barkod programı tarafından atanır (bu hane ayrıca <http://www.tobb.org.tr/ean>, kontrol basamağı hesaplama bölümünden hesaplanabilir). Bu şekilde 13 haneli bir arı ırkı numarası oluşturulur.

1. Arı Irkı Numarası: 1798528500117 (Anadolu)

2. Arı Irkı Numarası: 1798528500131 (Kafkas)

3. Arı Irkı Numarası: 1798528500121 (Muğla)

Arılık yerleşim yeri tanımlama: Üretim, hasat ve balın gıdada kullanıma uygun saklama kaplarına alınması işlemleri arılıkta yapılacağından, izlenebilirlik sistemi kapsamında arılığın tanımlanması gereklidir. Tanımlama bilgileri, arılığın parsel ve adres bilgilerini içermelidir. Her arı yetiştiricisinin hasat yaptığı her arılık yeri için benzersiz bir kod ile tanımlama yapılmalıdır. Birlik, her arı yetiştiricisine ve sabit arı yetiştiriciliği yapıyorsa bu arı yetiştiricisinin arılığına bir lokasyon numarası atayacaktır. Bu işlem, TOBB-GS1 Türkiye'den alınan 11 basamaklı ön ek ile arı ırkı numaralandırması gibi yapılabilir. Örneğin, GS1 Türkiye tarafından Birliğe verilen firma ön eki olarak 17985285001 kullanılabilir.

Arı yetiştiricisinin 1. arılık adresi: A Mahalle No:3 Mavi Kent/Çanakkale veya parsel no

Arı yetiştiricisinin 2. arılık adresi: B Mahalle No:2/F Ezine/Çanakkale veya parsel no

Arı yetiştiricisinin 3. arılık adresi: Erenköy bal ormanı Merkez/Çanakkale veya parsel no

Birlik, bu arı yetiştiricisinin ilk olarak “1” rakamından başlayarak arılıkları veya parsel numaralarını numaralayacaktır.

1. Arılık: Kendi arazisi
2. Arılık: Köy tüzel alanı
3. Arılık: Orman alanı
4. Arılık: Hazine arazisi

Arı yetiştiricilerinin arılıklarına Birlik tarafından verilen numaralar, GS1 Türkiye’den alınan ön ekin sonuna eklenir. Bu şekilde 12 haneli bir numara elde edilir. 13. hane ise kontrol basamağıdır. Kontrol basamağı, <http://www.tobb.org.tr/ean> web adresindeki hesaplama aracıyla belirlenebilir. Bu basamak barkod programı tarafından atanır. Sonuç olarak, 13 haneli bir lokasyon numarası oluşturulur.

1. Arılık lokasyon numarası: 1798528500111 (kendi arazisi)
2. Arılık lokasyon numarası: 1798528500125 (köy tüzel alanı)
3. Arılık lokasyon numarası: 1798528500137 (orman alanı)

Sonrasında Birlik, bu numaralarla ilişkilendirilmiş adresleri (lokasyon numarası, lokasyon adresi vb.) içeren bir tablo oluşturur.

Ürün tanımlama: Anket bulgularında arı yetiştiricilerinin çam balının yanı sıra çiçek, püren, meşe, kestane, hayıt, bahar, çaltı vb. birçok bal çeşidini ürettikleri belirlenmiştir. İzlenebilirlik sistemi sadece çam balı ürün özelinde kurgulandığından, Birliğe kayıtlı arı yetiştiricilerinin ürettikleri bal türlerinden sadece çam balına bir numara verilecektir. Ürünler, GS1 Türkiye’den alınan ön-ek ile tanımlanabilir. Birlik her ürün çeşidi için değil, sadece çam balı için ürün numarası verecektir. Çam balı kalite sınıflaması yapılırsa, belirlenen kalite sınıflarına göre her bir sınıfa ayrı bir ürün numarası atayacaktır. Bu işlemi, alınan ön ekin sonuna ekleyerek kolayca gerçekleştirebilir. Örneğin, çam balı içeriğine göre yapılan kalite sınıflamasında, çam balı “çok yoğun üstün kaliteli”, “yoğun çam balı”, “çiçek balı katkılı çam balı” ve “az yoğun çiçek balı” olarak sınıflandırılabilir.

Ayrıca, toplam aktivite derecesine veya satış şekline (süzme, petek vb.) göre de sınıflama yapılabilir. Özetle, yapılan kalite sınıflamasına ve organik, konvansiyonel, coğrafi işaretlemeye göre, GS1 Türkiye tarafından Birliğe verilen firma ön eki olarak (11 basamaklı ön ek): 17985285001 numarası kullanılabilir.

Birlik, çam balını kalite ve üretim çeşitlerine göre numaralandırmaya “1” rakamından başlayarak başlayacaktır. Bu numaralandırma, lokasyon numaralarıyla çakışabilir ancak bu durum herhangi bir sorun oluşturmaz.

Arı yetiştiricisinin 1. ürünü; Organik çam balı

Arı yetiştiricisinin 2. ürünü; Coğrafi işaretli çam balı

Arı yetiştiricisinin 3. ürünü; Konvansiyonel üretim çam balı

Arı yetiştiricisinin 4. ürünü; Organik petek çam balı

Arı yetiştiricisinin 5. ürünü; Coğrafi işaretli petek çam balı

Birlik, kalite ve ürün çeşitlerine verdiği numaraları, GS1 Türkiye’den alınan 11 haneli ön ekin sonuna ekleyerek 12 haneli ürün numaraları oluşturur. Bu numaraya ek olarak, 13. hane olan kontrol basamağı belirlenir. Kontrol basamağı, hesaplama için TOBB EAN’a ait (<http://www.tobb.org.tr/ean>) web sitesinden edinilebilir ve barkod programı tarafından otomatik olarak atanır. Böylece 13 haneli bir ürün numarası elde edilir.

Organik çam balı ürün numarası: 1798528500113

Coğrafi işaretli çam balı ürün numarası: 1798528500120

Konvansiyonel çam balı: 1798528500137

Daha sonra, Birlik bu numaralarla ilişkili ürünleri eşleştiren bir tablo hazırlar. Bu tablo, ürün numarası ve ürün çeşidini içerir. Çam balını sattığı tedarikçiye teslim etmek üzere, aşağıdaki örnekte bulunan formatta belirtilen şekilde düzenler (Çizelge 6.1).

Örnek:

1. Aralık = 1798528500111 Eski Mahalle No:33 Mavi Kent/Çanakkale

Üretilen ürünler: Organik çam balı (1798528500113), coğrafi işaretli çam balı (1798528500129)

2. Aralık = 1798528500125 Yeni Mahalle No:29/F Ezine/Çanakkale

Üretilen Ürünler: Konvansiyonel çam balı (1798528500137), coğrafi işaretli çam balı (1798528500120)

3. Aralık= 1798528500137 Erenköy bal ormanı Merkez/Çanakkale

Üretilen Ürünler: Organik çam balı (1798528500117), coğrafi işaretli çam balı (1798528500126)

Çizelge 6.1 Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin çam balını sattığı tedarikçiye satış için hazırlaması gereken tablo örneği

Lokasyon numarası	Lokasyon adresi	Ürün numarası	Ürün tanımı	Kullanılan arı ırkı numarası	Kullanılan arı ırkı	Geldiği varil kodu	Toplandığı kovan kodu
1798528500111	Eski Mahalle No:33 Mavi Kent/Çanakkale	1798528500113	Çok yoğun üstün kaliteli çam balı	1798528500121	Muğla		
1798528500111	Eski Mahalle No:33 Mavi Kent/Çanakkale	1798528500120	Coğrafi işaretli çam balı	1798528500117	Anadolu		
1798528500125	Yeni Mahalle No:29/F Ezine/Çanakkale	1798528500147	Organik çam balı	1798528500131	Kafkas		
1798528500125	Yeni Mahalle No:29/F Ezine/Çanakkale	1798528500129	Yoğun çam balı	1798528500111	Anadolu		

Kovan tanımlama: am balının etimi için izlenebilirlik sistemi kapsamında tanımlı arılıklara, üretim yöntemine uygun olarak kovanlar yerleştirilir. Bu yerleştirme işlemi, AYB'nin izlenebilirlik sistemi çerçevesinde belirleyeceği teknik uygulamalar, organik arı yetiştiricilik yükümlülükleri ve coğrafi işaret şartnamesi gibi kriterlere uygun şekilde gerçekleştirilir. Kovan numarası arılık lokasyon numarasından türetilir. Kontrol basamağı olan 13. hane çıkarılır. Geriye kalan 12 haneli kovan numarasının başına, organik üretim için 1, coğrafi işaretili üretim için 2 ve konvansiyonel üretim içinse 3 rakamı eklenerek 13 haneli yeni bir numara elde edilir. Oluşturulan bu numaranın sonuna, barkod programı tarafından atanan kontrol basamağı eklenir. Sonuçta 14 haneli yeni bir numara oluşturulur ve ITF-14 Barkod sembolojisi ile basılır.

rnek:

Arılık Lokasyon Numarası: 1798528500111

Arılık Lokasyon Tanımı: Kendi arazisi

Kovan Tanımı=1: 1-100 arası kovan

Kovan Tanımı=2: 101-200 arası kovan

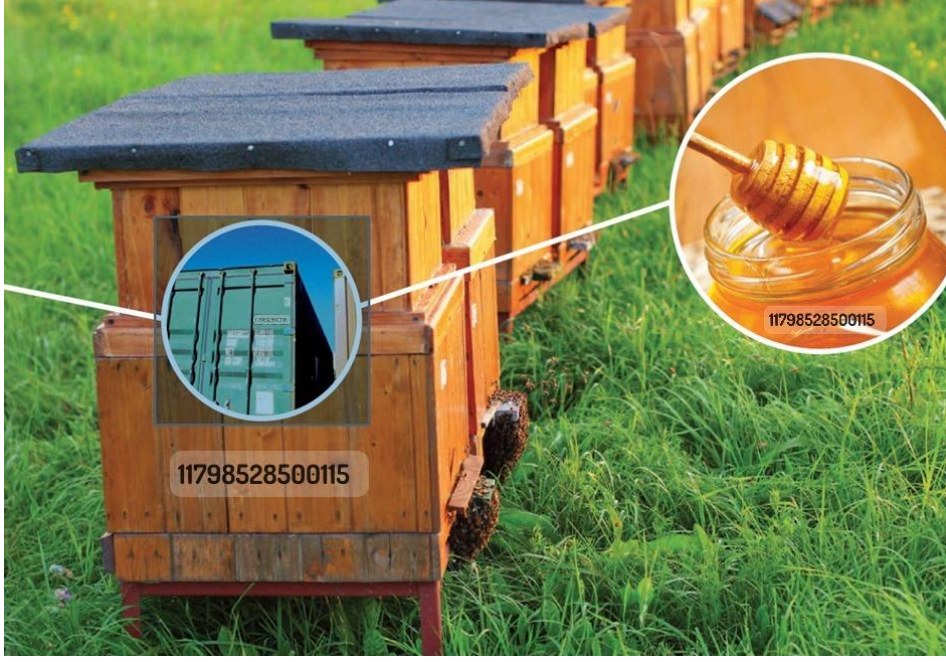
Kovan Tanımı=3: 201-300 arası kovan

1 Aşama: Arılık lokasyon numarasından kontrol basamağı çıkartılır. 179852850011

2. Aşama: 12 hane kalan kovan numarasının başına 1 rakamı eklenir. 1179852850011

3. Aşama: Oluşturulan bu numaranın sonuna kontrol basamağı eklenir 11798528500115

Arı yetiştiricisine verilen barkod numaralarının EAN-13 sembolojisi kullanılarak etiket haline getirilmesi gerekmektedir. Kovanın zerine, ürün numarasına göre oluşturulmuş barkod etiketleri yapıştırılır. Birliğin geliştireceği özel kalite sistemleri sayesinde, her bal partisinin arılıktan kavanoza kadar olan süreci, gelişmiş laboratuvar prosedürleri ve özel yazılımlar kullanılarak izlenebilir (şekil 6.2).



Şekil 6.2 Kovandan sofraya izlenen çam balı (Intertek 2024)

Varil numarası tanımlaması: İzlenebilirliğin sağlanabilmesi için çam balının sağımı, taşınması ve depolanması sırasında tek tip ekipman kullanılmalıdır. Bu nedenle, çalışmada, çam balıyla temasa uygun paslanmaz çelik variller önerilmiştir. Bu variller, izlenebilirlik kapsamında yalnızca çam balı sağımı, taşınması ve depolanmasında kullanılmalı, başka bir bal çeşidi taşınmamalıdır. Bu varillerin temini, izlenebilirlik sistemine dahil olan her arı yetiştiricisi için Birlik tarafından sağlanmalıdır.

Varil numarası tanımlanırken her çam balı variline ayrı bir parti numarası verilmelidir ve bu parti numarasıyla ilişkilendirilen ürünle ve içerisine giren hammaddeyle ilgili tüm bilgilere ulaşılmalıdır. Çünkü özgün parti numaralarının verilmesi, ürünün coğrafi işaret, organik üretim veya kaliteli üretimi gösteren konvansiyonel üretim kurallarına uyulduğunun sağlanması bakımından, izlenebilirlik sistemi kapsamında belirlenmiş alanından geldiğini kanıtlamak için gereklidir. Lojistik birimler, ürünlerin veya ürün varillerinin taşınması için kullanılan paketleme birimleridir ve genellikle palet olarak adlandırılır. Paletler, üzerlerinde paletin özelliklerini belirten etiketlerle işaretlenmiş olabilirler. Arı yetiştiriciliğinde kullanılan variller de paletlerin alt birimleridir. Variller, partiye katkıda bulunan her arı kovanını, arılık lokasyon numarasını, arı yetiştiricisinin numarasını, partideki her bal varilini ve bu variller için analiz sonuçlarını, tam olarak

nereden ve ne zaman hareket ettiği, süreç boyunca hangi aşamada ve kimin tarafından taşındığı bilgilerini içeren etiket taşır. Organik üretilen, coğrafi işaretli üretilen ve konvansiyonel üretilen her çam balı variline ayrı bir barkod numarası verilir. Bu barkod numarası aracılığıyla, ürünle ve içerisinde kullanılan hammaddeyle ilgili tüm bilgilere erişim sağlanmalıdır.

Ayrıca Birliğin nihai ürün için etiket veya barkod oluşturması gerekmektedir. Öncelikle etiket/barkodların basım yöntemleri belirlenmelidir. Basım yöntemi, ürünün şekline, ambalajına, kullanılacak barkod türüne ve benzeri faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Baskı yöntemleri; geleneksel (flexography, offset), dijital (termal, lazer) direkt işaretleme yöntemlerinden oluşmaktadır.

Bu aşamadan sonra barkodların okunacağı noktalar belirlenmelidir. Perakende satış yerleri, lojistik birimler ve benzeri kullanım alanlarına göre farklı yöntemler uygulanabileceğinden, öncelikle kullanım alanının tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra, uygun barkod alfabesi seçilmelidir. Çam balında nihai ürün üzerinde bulunacak değişken bilgiler, seri numaraları, son kullanma tarihi veya ürün boyutları gibi unsurları içereceğinden, ürünün GS1-128 barkod alfabesi kullanılarak etiketlenmesi gerekmektedir. Bu işlemden sonra barkod boyutu belirlenmelidir. EAN-8 sembolünün kullanılması, küçük ticari ürünlerin numaralandırılmasında GS1 Türkiye tarafından tavsiye edilmektedir, çünkü GS1 standartlarında belirlenen boyutlardan daha küçük boyutlarda barkod kullanımı, çok yönlü tarayıcılarda okunma sorunlarına yol açabilir.

Bir sonraki aşamada barkod metni belirlenir (Şekil 6.3). Görsel Tanımlama (visual identification) olarak da bilinen insan tarafından okunabilir tanımlama, barkodun içine gömülü olan verinin aynı zamanda barkodun altına yazılması suretiyle verinin okunabilmesini sağlar. Barkodun zarar görmesi durumunda metin yedek olarak kullanılabilir. Daha sonra barkod rengi belirlenir. Barkodların en uygun renk kombinasyonu, GS1 tarafından 2024 yılında beyaz bir zemin üzerine siyah çubuklar olarak belirlenmiştir. Nihai ürünün ambalaj türüne bağlı olarak barkod yerleşimi belirlenmeli ve baskı firmasına barkodların uygulama yüzeyini destekleyecek şekilde yerleştirilmesi gerektiği belirtilmelidir.

GS1-128 barkod alfabesi: TOBB Global Standartlar Merkezinin yönetimindeki GS1-128 barkod alfabesi, barkod okuyucular aracılığıyla alıcının sistemine iletilmek üzere tasarlanmıştır.



Şekil 6.3 Barkod metni

Barkod numaralandırması sırasında dikkate alınması gereken önemli hususlar vardır: Bir tür ürüne atanan barkod numarası, başka bir türe atanmamalıdır ve bir yer için belirlenen numara, başka bir yere verilmemelidir. Farklı yerlerden gelen, aynı arı yetiştiricisine ait ve aynı tür ürünler, aynı barkod numarasını taşımalıdır. Birlik, hasat sonrasında farklı arılıklardan gelen ürünleri toplarken ve piyasaya sürerken bunları kesinlikle birbirine karıştırmamalıdır. Barkod numaraları diğer Birliklerle paylaşamaz veya onlara devredilemez. Oluşturulan tablo, birlik tarafından iş birliği yaptığı tedarikçiye sunulmalıdır. Birlik, bu tablonun bir kopyasını saklamakla yükümlüdür. Şayet Birlik, tedarikçiye sunduğu tabloda yer almayan yeni arılıklar eklerse, bu bilgileri tablo halinde düzenleyip yeniden tedarikçiye sunmalıdır. Ayrıca tedarikçiye sunulan tabloda bulunmayan yeni ürünler üretilmeye başlanırsa, bu ürün bilgilerini ve ürün barkod numaralarını da aynı yöntemle yeniden tablo şeklinde tedarikçiye iletmelidir. Birlik sağlanan bilgilerin doğruluğundan sorumludur ve her üretim sezonunda veritabanındaki kayıtları güncel bilgilere göre düzenlemelidir.

Örneğin Yeni Zelanda'nın Airborne Honey markası, 2014'ten beri bir çeşit QR kodu kullanmaktadır. Tüketiciler, etikette bulunan QR kodunu akıllı telefonlarıyla tarayarak veya parti numarasını <https://www.airborne.co.nz/pages/traceme> web sitesine manuel

olarak girerek ürüne dair birçok bilgiye erişebilmektedirler. Görsel olarak çekici bir formatta sunulan bilgiler, polen içeriği, HMF faktörü, balın kaynaklandığı arı kovanlarının haritası, ayrıca renk, nem, glukoz, fruktoz, sukroz ve maltöz içeriği gibi içerikleri içermektedir (Şekil 6.4). Sadece manuka polen sayısı, manuka balını tanımlamak için kullanılmaktadır ve ek markerlar içermemektedir. Böylece sağlanan analiz sonuçları, test süreçlerinin akredite olup olmadığı gibi laboratuvar analitik standart bilgilerini vermektedir.



Şekil 6.4 Yenizelanda Airborne Honey barkod örneği (Anonymous 2024f)

### 6.2.2.2 Arı yetiştiricisi beyanı

Arı yetiştiricisi beyanı, hasat başlangıcında Birlik ile arı yetiştiricisi arasında yapılan bir nevi sözleşmedir. Bu beyan ile arı yetiştiricisi, üretimini organik üretimse organik üretim kurallarına uygun olarak üreteceğini, coğrafi işaretli üretimse coğrafi işaret kurallarına uygun olarak üreteceğini, konvansiyonel üretim ise Birliğin belirlediği izlenebilirlik çerçevesine göre üretim yapacağını beyan eden bu sözleşmeyi imzalar. Arı yetiştiricisi hangi üretim yöntemini seçerse seçsin, bütün üretim yöntemleri Türk Gıda Kodeksinde belirlenen şartlara uymak zorundadır. Bu beyanname, tüm hasat süresinde arı yetiştiricisi tarafından gerçekleştirilen faaliyetlerin kurallara uygun olarak gerçekleştirildiğini ifade eder.

### 6.2.2.3 İzlenebilirlik sisteminin çalışma prensipleri

Arı yetiştiricileri olgunlaşmış ve hasadı gelmiş çerçevelerden arılar uzaklaştırdıktan sonra kovan veya kata alınan petekler bal taşıma sandığıyla süzme alanına veya odasına götürülür. Bal genellikle arılıklarda kurulan çadırlarda veya arılıkta bulunan kulübelerde süzülür. Bunun yanı sıra arı yetiştiricilerinin evinde, dükkânında ya da deposunda da bal süzme işlemi yapılabilmektedir. Bazı arı yetiştiricileri balları süzmeden petekli olarak da satabilmektedir. Balın peteklerden süzülmesinde el ile kullanılan, otomatik ve yarı-otomatik santrifüjler kullanılmaktadır. Arı yetiştiricilerinin büyük bir çoğunluğu balı süzdükten sonra bal içerisindeki yabancı organik veya organik olmayan maddeleri uzaklaştırmak için temiz tülbent ya da benzeri bir materyal ile balı süzmektedir. Bu süzme işlemi temizlik amaçlıdır ve 300 mikrondan daha büyük gözenekli elekler kullanılarak yapılmaktadır. Süzülen ballar varillere aktararak dinlenmeye alınır. Burada izlenebilirlik sistemi açısından önemli olan nokta, Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği tarafından gıdayla temasa uygun paslanmaz çelik varillerin temin edilmesinin gerekliliğidir. Çalışmada ortalama çam balı üretim miktarı 807,5 kg olarak hesaplanmıştır. Birliğin temin edeceği bu variller 500 kg ve 1 ton çam balı alabilecek kapasitede olabilir. İzlenebilirlik sisteminde yer alan her arı yetiştiricisine organik, coğrafi işaret ve konvansiyonel üretim şekline ve sayısına göre varil dağıtılır. Her bir arı yetiştiricisi, organik üretimle elde ettiği balı yalnızca organik üretim variline, coğrafi işaret kurallarına göre elde ettiği balı coğrafi işaret variline ve konvansiyonel üretimle elde ettiği balı konvansiyonel çam balı variline alır. Yani arı yetiştiricisi tek tip bir üretim yapıyorsa bu arı yetiştiricisine tek tip varil diğer üretimleri de yapıyorsa, çeşidine göre 2 veya 3 tip varil temin edilmelidir.

Hasat edilen çam balı, üretim yöntemine uygun varile alındıktan sonra her arı yetiştiricisi her varilden plastik numune kabına numune alır. Numunenin etiketinde, hangi arılıktan ve hangi arı yetiştiricisinden geldiği, balın üretildiği lokasyon numarası, çam balı üretim şekli, kovan numaraları ve numunenin alındığı tarih ile ürünün hasat zamanı bilgileri mutlaka bulunmalıdır. Bu numune iki ayrı alt numuneye ayrılmalıdır. Birinci takım numune Türk Gıda Kodeksine uygunluğu ve Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği'nin çam balında belirlediği (coğrafi işaret, organik vb.; fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve kalite

analizleri vb.) üretim yöntemleri açısından incelenirken, ikinci takım numune Birlik tarafından uygun koşullarda saklanır.

Analizi uygun bulunan arı yetiştiricilerinin balları, kalite sınıflamasına tabi tutulur ve analiz sonuçlarına göre her varil uygun şekilde ayrılarak hermetik olarak kapatılır. Daha sonra bu veriler, Birliğin deposuna organik, coğrafi işaretli ve konvansiyonel üretim şekline göre ayrılmış alanlara yerleştirilir. Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği, depodaki tüm ürünlerin kabul edilmesi sırasında yapılan analizlerin bir kopyasını ve saklanan numuneleri, balların paketlenmesinden sonra raf ömrü sona erene kadar muhafaza eder. Balda aynı taksona ait polen oranının %45'ten fazla olması, balın ünifloral olduğunu göstermektedir. Ancak bölgede tek tür hakim değilse, arılar farklı taksonların çiçeklerinden nektar ve polen toplar ve bu durum balın polen içeriğine yansır. Böyle bir durum için Birlik polen analizi yaptıracak ve çam balının içeriğinde çiçek veya diğer nektar kaynaklarına bağlı polenlerin oranı yüksek ise örneğin polen analizinde %47 oranında kestane poleni varsa bu balı birlik çam balı olarak satmayacaktır. Böylece çam balının kökeni güvence altına alınmış olacaktır. Analizi uygun çıkmayan ballar kesinlikle satışa sunulmayacaktır. Ayrıca Birlik, piyasaya sürülen her parti üründen en az üç numune saklamalı ve bunlarla birlikte analiz raporunu muhafaza etmelidir.

Birlik, izlenebilirlik sistemi çerçevesinde üretim sezonu boyunca arılık kontrolleri yapacaktır ve bu kontrollerde izlenebilirlik sisteminin standartlarına uygun faaliyetlerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği kontrol edilecektir. Bir arı yetiştiricisi şayet üretim faaliyetlerinde temel petek kullanmıyorsa ve coğrafi işaretli ürün üreten arı yetiştiricileri listesinde yer alıyorsa, temel petek kullanmadığından dolayı ürün şartnamesine aykırı hareket etmiş olacağından, izlenebilirlik sistemine kayıtlı arı yetiştiricileri arasında yer alamayacaktır. Yine aynı şekilde coğrafi işaret kriterlerine göre arı yetiştiricisinin üretimde plastik temel petek kullanması yasaktır. Bu durumun tespiti halinde yine bu arı yetiştiricisi de kurgulanan sistem içerisinde yer alamayacaktır.

Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği kurduğu bu izlenebilirlik sistemiyle elde ettiği çam balını ister doğrudan satışını yaparken ister tedarikçilere ya da ihracatçılara satışa sunarken tüm ürün ambalajlarında ayrı ayrı (cam kavanoz, varil vb.) ve her ürünün

kapağında garanti bandı bulunmalıdır. Her ambalaj, içinde bulunan çam balının bütün özelliklerini, üretim şekli de dahil içeren etiketlerle etiketlemeli ve kalite belgelerine göre her üründe organik, coğrafi işaret ve diğer kalite özelliklerini içeren logolar kullanılmalıdır.

Satıştan sonra ürünle ilgili oluşabilecek herhangi bir sorunu çözmek için, parti veya seri numarası üzerinden, ürüne yapılan tüm işlemler ve kullanılan arı yetiştiricilerinin ballarına ilişkin bilgilere ulaşılmalıdır. Oluşturulan izlenebilirlik sisteminde yer alan barkodlar, ürünün raf ömrü sonuna kadar tüm bilgi ve belgeleri, analiz raporlarını ve kalite sertifikalarını içermeli ve tüketicinin bu barkodları sorguladığında bunların ürünü doğrulayabilmesini sağlamalıdır. Piyasalarda rekabet avantajı ve fiyat üstünlüğü sağlamak için Birlik, ürünün hangi arılıkta ve hangi koşullarda üretildiğine dair hazırlanan videolarla üretimin tüm aşamalarını izleyebilmelidir.

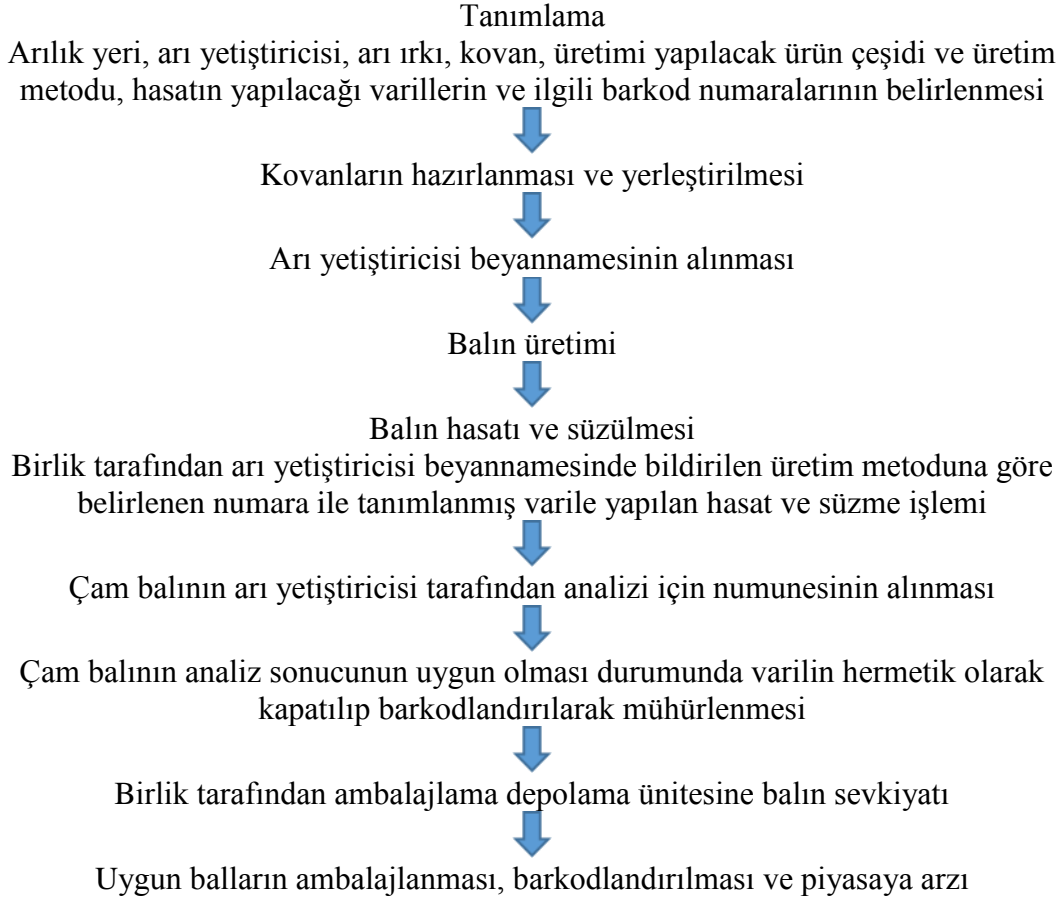
#### **6.2.2.4 Akış diagramı**

Her çam balı varilinin (partisinin) kayıtları, Birliğin izlenebilirlik gerekliliklerini karşıladığını doğrulayan belgelerle birlikte, izlenebilirlik sürecinin her adımını (üretim süreci, hasat, depolama, nakliye vb.) kaydeden belgeleri, izlenebilirlik sisteminde kullanılan sistemlerin ve araçların tanımları ve ilgili diğer belgeleri, çam balının Birliğin izlenebilirlik sistemine uygunluğunu ve izlenebilirliğini sağlamak amacıyla yapılan kontrollerin geçerliliğini ve güvenilirliğini doğrulamak için kullanılmalıdır. Çam balı izlenebilirliği aşağıda belirtilen aşamalarda gerçekleştirilir.

Arı yetiştiricilerinin izlenmesi: Çanakkale ili çam balı üretim alanlarında bulunan her bir arılık ve bununla ilgili parseller, Birliğin kuracağı bir veritabanı kullanılarak denetlenir. Bu bilgi toplama sistemi, çam balı izlenebilirlik sistemine ait veritabanının bir parçasıdır. Ayrıca her bir arı yetiştiricisinin Birliğin kurduğu izlenebilirlik sistemine kayıtlı olmasını, arı yetiştiricisi beyanını imzalamış olmasını ve iyi arıcılık uygulama gereksinimlerine tabi olan üretim süreçlerini uygulamasını ve kayıt altına almasını gerektiren bir süreçtir.

Çam balı hasat sürecinin izlenmesi: Bu süreç, Birliğin izlenebilirlik sistemine dahil olan aynı tipteki her bir varilin (partinin) içerdiği çam balı için özgün belirleyici (aynı özellikler) bakımından, hasattan hemen sonra her varilin hermetik olarak kapatılması ve izlenebilirlik sertifikası verilmeden önce alınan numune analizlerinin kontrol edilmesiyle yapılmaktadır. Bu analizler coğrafi işaret kriterleri, organik üretim ve konvansiyonel üretim kriterlerini içermektedir.

Çam balının izlenmesi: Birliğin hasat kontrollerini geçtikten sonra, Birlik depolama tesislerine giren ve çıkan ürünler arasındaki birbirini izleyen bağlantıların kaydının tutulması sürecini içerir. Bu yapılmazsa izlenebilirlik süreci bozulur. Ardından Birlik tarafından çam balı tedarikçileri ve ihracatçıları için her partiye eşlik etmesi gereken resmi belgeler düzenlenir ve kullanılır. Ayrıca tedarik zincirinin farklı paydaşları/farklı düzeyleri arasında iletişimin sağlanabilmesi için arı yetiştiricisi, kovan, parsel bilgileri gibi bağlantıların yanı sıra, hasat işlemlerine dair yer, saat ve tarih bilgileri, hermetik kapanmış varil bilgileri, sağımlı bölgesinden Birliğin deposuna ve oradan dağıtım kanalına sevkiyat tarih ve saat bilgileri vb. bazı verilerin takibi yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. Çalışmanın sonucunda, hazırlanan izlenebilirlik sisteminin süreç akış diagramı, ÇAYB tarafından uygulanması amacıyla aşağıda sunulmuştur.



## KAYNAKLAR

- Akratanakul, P. 1990. Beekeeping in Asia. FAO Agricultural Services Bulletin 68/4. Rome, Italy.
- Aktürk, D. ve Aydın, B. 2019. Structural characteristics of beekeeping enterprises and beekeeping activities in Çanakkale province. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(10), 1618-1628.
- Albayrak, M. ve Güneş, E. 2010. Traditional foods: Interaction between local and global foods in Turkey. African Journal of Business Management, 4(4), 555.
- Alparslan, Ö. S. ve Demirbaş, N. 2019. Avrupa Birliği ve Türkiye’de bal üretim ve ticareti açısından coğrafi işaret uygulamalarının değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl University, Journal of Agricultural Sciences, 29(3), 526-538.
- Alpat, U. 2018. Çam balının fonksiyonel ve biyoaktif özelliklerinin ülkemizde üretilen diğer önemli ballarla karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anonim. 2007. Gıda Güvenliği, Bitki ve Hayvan Sağlığı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 9. Kalkınma Planı 2007-2013. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Yayın No: DPT 2711, S:82.
- Anonim. 2008. Gıda güvenliği ve kalitesinin denetimi ve kontrolüne dair yönetmelik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Web Sitesi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/09/20080926-4.htm>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonim. 2010. Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, Kanun No:5996, Sayı: 27610, Tarih:13 Haziran 2010.
- Anonim. 2020. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği. Sayı: 31107, Tarih: 22 Nisan 2020
- Anonim. 2021. Çam Balı Çalıştay Raporu. 20-22 Aralık. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2022a. Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE), Ankara.
- Anonim. 2022b. Arıcılık Ürün Raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE), Ankara.
- Anonim. 2024a. Web Sitesi: <https://taylansamanci.com/aricilikta-100-soru-100-cevap/>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonim. 2024b. Web Sitesi: <https://canakkale.ktb.gov.tr/TR-70467/cografya.html>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.

- Anonim. 2024c. Web Sitesi: <https://www.mental.com.tr/en/haberler/bal-ve-diger-aricilik-urunlerinin-abye-ithalati/>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonim. 2024d. Web Sitesi: <https://iletisimyazilim.com/uretimde-izlenebilirlik-nasil-yapilir-avantajlari-nelerdir/>. Erişim Tarihi 29.03.2024.
- Anonim. 2024e. Web Sitesi: <https://www.kayralariciftligi.com/blog-detay/cam-pamuklu-kosnil-bocegi-ariya-nasil-nektari-sunuyor>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonim 2024f. Türk Patent ve Marka Kurumu. Web Sitesi: <https://ci.turkpatent.gov.tr/sayfa/geleneksel-%C3%BCr%C3%BCn-ad%C4%B1-nedir>. Erişim Tarihi: 12.02.2024
- Anonymous. 2023. Web Sitesi: Chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglcl-efindmkaj/<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Belgeler/EgitimBrosur/122-ciftcibro.pdf>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonymous. 2024a. Trade Map. International Trade Center, Trade statistics for international business development. Web Sitesi: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c%7c2%7c1%7c1%7c1). Erişim tarihi: 10.03.2024.
- Anonymous. 2024b. Web Sitesi: <https://www.truesourcehoney.com/> Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonymous. 2024c. Web Sitesi: <http://www.organic-research.com>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonymous. 2024d. Web Sitesi: <https://www.fao.org/food-safety/food-control-systems/supply-chains-and-consumers/traceability-and-recalls/en/>. Erişim Tarihi: 11.03.2024.
- Anonymous. 2024e. Web Sitesi: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/edn-20220819-2>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Anonymous, 2024f. Australian honey batch numbering systems desktop review. Cooperative Research Centre for Honey Bee Products, Australia. Web Sitesi: <https://www.crchoneybeeproducts.com/>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Arslan, M.B. 2019. Basra böceği (*Marchalina hellenica* Genn.)'nin konuk olduğu ve olmadığı kızılçam (*Pinus brutia* ten.) ağaçlarının kabuk ve ibrelerinin bazı ekstraktif bileşenlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 106 s., Isparta.
- Arslan, S., Vazgeçer, B., Kurt, A.A. 2020. Manuka balındaki başarı hikayesi çam balında karşılık bulur mu?. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü dokümanları, Ankara.

- Aung, M., M., Chang, Y. S. 2014. Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, (39),172-184.
- Avcı, M. ve Korkmaz, M. 2016. Muğla kızılçam ormanlarında arıcılık ormancılık ilişkileri, MAYBİR Yayınları, 206 s., ISBN 978-605-66673-0-5, 53-70s, Muğla.
- Avcı, M ve Oğuzoğlu, Ş. 2024. Çam Balı Kaynağı Çam Pamuklu Koşnilinin, *Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883) (Hemiptera: Marchalinidae) Çam Ormanlarına Bulaştırılması ve Burdur İlindeki Durumu. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, , 26(1): 100–109.
- Aydın, B., Aktürk, D. ve Aksoy, D., 2020, Economic and Efficiency Analysis of Beekeeping Activity in Turkey: Case of Çanakkale Province, *Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 67, 23-32 pp.
- Bacandritsos, N., Saitanis, C. ve Papanastasiou, I. 2004. Morphology and life cycle of *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Hemiptera: Margarodidae) on pine (Parnis Mt.) and fir (Helmos Mt.) forests of Greece. *Annales de la Société Entomologique de France*, 40(2), 169-176.
- Bağış, B. ve Yurtseven, Ç. 2017. Bingöl bal borsası için bir model önerisi, *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 97-114.
- Balcı Gür, M., 2020, Kırklareli İli Demirköy İlçesinde Meşe Balı Üreticilerinin Sosyo-Ekonomik Analizi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 60 s.
- Başaran, B. 2016. ISO 22000 gıda güvenliği yönetim sistemi. *Journal of Food and Health Science*, 2(1), 9-26.
- Becker, T. ve Staus, A. 2009. European food quality policy: the importance of geographical indications, organic certification and food quality insurance schemes in european countries. *Estey Central Journal of International Law and Trade Policy*, (1), 111-130.
- Borum, E. 2014. Arıların yavru çürüklüğü enfeksiyonlarında doğru teşhis, mücadele ve koruma yöntemleri. *Uludag Bee Journal*, 14 (1), 44-55.
- Borum, A. E., 2017, Güney Marmara Bölgesinde Arıcılık Anket Çalışması, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 17(1):24-34s.
- Bozoğlu, M. ve Ceyhan, V., 2007. Measuring the technical efficiency and exploring the inefficiency determinants of vegetable farms in Samsun province Turkey, *Agricultural Systems*, 94, 649–656.
- Bozoklu, M. 2016. Çevresel veriler ile gerçek zamanlı nesnelerin interneti uygulaması. Yüksek lisans tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mekatronik Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalı, Tokat*.

- Cebeci, Z. 2006. Gıda izlenebilirliğinde bilgi teknolojileri. Ulusal Tarım Kurultayı 15- 17 Kasım, Çukurova Üniversitesi, 189-195, Adana.
- Cebeci, Z. ve Kutlu, H.R. 2009. Yumurta izlenebilirliği için kavramsal bir sistem tasarımı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 8(1), 26-33.
- Chen, S., Brahma, S., Mackay, J., Cao, C. ve Aliakbarian, B. 2020. The role of smart packaging system in food supply chain. Journal of Food Science, 85(3), 517- 525.
- Chen, Y-Y., Wang, Y-J., Jan, J-K. 2014. A novel deployment of smart cold chain system using 2GRFID-Sys. Journal of Food Engineering, (141), 113-121.
- Cinemre, H.A. ve Ceyhan, V., 2006. An Application of Utility-Efficient Programming to Determine Economic Efficiency of Turkish Farmers in the Central Anatolian Region, New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 34, 381-391.
- Coff, C., Korthals, M., Barling, D. 2008. Ethical traceability and informed food choice. Ethical traceability and communicating food, 1-18.
- Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. 2023. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü kayıtları, Çanakkale.
- ÇAYB. 2022. Çanakkale Arı Yetiştiricileri Birliği veri tabanı kayıtları, Çanakkale.
- Çevrimli, M. B. 2017, Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Analizi; Ege Bölgesi Örneği, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 183s.
- Çetin, M. 2010. Bal arısı (apis mellifera l.) kolonilerinde varroa destructor'un kontrolünde bitkisel, kimyasal ve biyoteknik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 74 s., Adana.
- Çınar, S.B. 2010. Türk çam balının analitik özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çınar, S.B. ve Ekşi, A. 2012. Türkiye'de üretilen çam balının kimyasal profili. Gıda. 37(3): 149-156.
- Çukur, F., Yücel, B. ve Demirbaş, N. 2016. AB ve Türkiye'de Arıcılık Faaliyetine Yönelik Gıda Güvenliği Uygulamaları: Sorunlar ve Öneriler. Tarım Ekonomisi Dergisi, Cilt:22 Sayı:2 Sayfa:87-95.
- Dabbene F., Gay P., Tortia C. 2014. Traceability issues in food supply chain management: A review. Biosystems Engineering, (120), 65-80,
- Dabbene, F. ve Gay, P. 2011. Food traceability systems: Performance evaluation and optimization. Comput Electron Agric, (75), 139-146.
- Delen, D., Hardgrave, B.C., Sharda, R. 2007. RFID for better supply-chain management through enhanced information visibility. Production and Operations Management 16(5), 613-624.

- Demirbaş, N., Oktay, D. ve Tosun, D. 2006. AB sürecindeki Türkiye’de gıda güvenliği açısından geleneksel gıdaların üretim ve pazarlanması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (10), 47-55.
- Demirel, M. Keskin, G. ve Kumral, N.A. 2019. Varroa mücadelesinde sentetik ve organik akarisitlerin kullanım olanakları. Uludağ Arıcılık Dergisi, 19(1), 96-109.
- Dönmez, Ö., 2021. Türkiye’de Organik Tarım Ürünlerinin Yasal Farkındalığı İle Lojistik Performansı Üzerine Bir Araştırma Ve Model Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Iğdır.
- Einsiedel, E., 2000. Consumers and Gm Food Labels: Providing Information or Sowing Confusion?. AgBioForum, 3(4): 231-235.
- Ekşi, A. 2012. Yeterli ve dengeli beslenme iletişimi açısından gıda etiketi. <https://www.google.com/search?q=Yeterli+ve+dengeli+beslenme+ileti> Erişim Tarihi: 12.06.2019.
- Elmalı, Ş. 2015. Karekod tabanlı gıda içerik kontrolüne yönelik android uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Emilie V., Filippo A., Giovanni B., Andrea M. 2010. Linking People, Places and Products. FAO and SINER-GI, Second Edition, sf 19,72-73.
- Emir, M. 2015. Türkiye’de arıcıların sosyo-ekonomik yapısı ve üretim etkinliği. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 167, İzmir.
- Enginkaya, E.E. ve Perker, C.B. 2018. Mobil Pazarlama’da QR Kod Uygulamaları. Social Sciences Studies Journal, 4(13).
- Erden, C. 2012. Türkiye’de gıda güvenliğinde karşılaşılan sorunlar ve gıda güvenliğinin benimsenmesinde eğitim yöntemlerinin uygulanabilirliği. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Esmer, Ö.K. ve Melikoğlu, A.Y. 2015. Gıda güvenliğinin sağlanmasında radyo frekanslı tanımlama teknolojisinin rolü. Akademik Gıda, 13(1), 72-80.
- Evgen, T. 2017. RFID ve nesnelerin interneti tabanlı tedarik zinciri bilgi yönetimi. Dönem Projesi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- FAO. 2009. Beekeeping/ honey value chain financing study report. The Netherlands Development Organization, The Institute of Community and Organizational Development (CODIT), Nairobi.
- FAO. 2020. The State of Agricultural Commodity Markets. Agricultural Markets and Sustainable Development: Global Value Chains, Smallholder Farmers and Digital Innovations. FAO Publication, 114-115, Rome. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb0665en>

- FAO. 2021. Good beekeeping practices for sustainable apiculture. FAO Animal Production and Health Guidelines. Published by FAO, Apimondia, CAAS ve IZSLT. No. 25, 267, Rome.
- FAO. 2024. Traceability & recalls. Web Sitesi: <https://www.fao.org/food-safety/food-control-systems/supply-chains-and-consumers/traceability-and-recalls/en/#:~:text=Traceability%20or%20product%20tracing%20is,production%2C%20processing%20and%20distribution>". Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- FAO ve WHO. 2019. Principles for Traceability/Product Tracing As a Tool Within a Food Inspection and Certification System. Codex: CAC/GL 60-2006. Codex Alimentarius Commission. Codex alimentarius commission—procedural manual 24th edition, Rome.
- Feng, J., Fu, Z., Wang, Z., Xu, M., Zhang, X. 2013. Development and evaluation on a RFID-based traceability system for cattle/beef quality safety in China. Food Control 31(2), 314-325.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. 2000. Türkiye arıcılığının karşılaştırmalı analizi. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 2, 811-826, Ankara.
- Forbes.com (2016) Exclusive book excerpt: honey is world's third most faked food. Available at: <https://www.forbes.com/sites/larryolmsted/2016/07/15/exclusive-book-excerpt-honey-is-worlds-third-most-faked-food/#5cc5f28f4f09>. Accessed 2 Aug 2018
- Gallego-Picó, A., Garcinuño-Martínez, R.M. ve Fernández-Hernando, P. 2013. Honey authenticity and traceability. In: Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier, (60), 511-541.
- GKGM. 2021. Çam balı çalıştay raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Muğla.
- Göksu, E. 2022. Ürün ihtisas borsasının odun dışı orman ürünlerine uygulanabilirliği üzerine bir araştırma: çam balı örneği. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Göksu, E. ve Saner, G., 2021, Çam balı üretici satış fiyatlarının Box-Jenkins modeli ile öngörüsü, Türkiye Ormanlık Dergisi, 22(2): 111-116s.
- Görkem, L. ve Bozuklu, M. 2016. Nesnelerin interneti: yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (13), 47-68.
- Güner, S. 2023. Yeni nesil doğal arıcılık. Erguvan Yayınevi. 144 s., İstanbul.
- Güneş, E. 1999. Bursa İlinde Sanayiye Yönelik Sözleşmeli Sebze Üreten Tarım İşletmelerinin ve Sebze İşleme Sanayinin Ekonomik Analizi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Güneş, E., Fidan, H., Albayrak, M., Tanrıvermiş, H. ve Gülçubuk, B. 2011. Tarım Ekonomisi. Anadolu Üniversitesi Yayını, No:2266, 14-17 s., Eskişehir.
- Güneşdoğdu, M. 2019. Bal arısı (*apis mellifera* l.) kolonilerinde bulunan arı zararlısı *varroa destructor* ile savaşımında erkek arı gözlerini tuzaklama yöntemi etkinliğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı, 52 s, Niğde.
- Gürkan B. ve Boşgelmez, A. 1989. Çam pamuklu koşnili *marchalina hellenica* (Gennadius)'nın biyo-ekolojisi ve populasyon dinamiği. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hatjina, F. ve Bouga, M. 2009. Portrait of *marchalina hellenica gennadius* (hemiptera: margarodidae), the main producing insect of pine honeydew-biology, genetic variability and honey production. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 9(4), 162-167.
- Intertek. 2024. Global Honey Traceability Legal, transparent & ethical sourcing by independent audit & testing services. Web Sitesi: [https://www.intertek.pt/uploadedFiles/Blocks/Images/IAO/PT/Global\\_honey\\_traceability.pdf](https://www.intertek.pt/uploadedFiles/Blocks/Images/IAO/PT/Global_honey_traceability.pdf). Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Isengard, H.D. ve Schulthei, D. 2003. Water determination in honey-Karl Fischer titration, an alternative to refractive index measurements. *Food Chemistry*, 82, 151-154.
- İnci, A., 2001. Balın Niteliği, Üretimi, Hasadı ve Depolanması, *Teknik Arıcılık Dergisi*, 72, 11-17.
- İndap, Ş. 2022. Tarım-gıda tedarik zincirinde izlenebilirlik ve gıda güvenliği için blok zinciri: Kiraz ürünü uygulaması. Doktora Tezi. Maltepe Üniversitesi Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği, 26, İstanbul.
- Kadirhanoğulları, İ. H. 2016. Iğdır İlinde Arıcılığın Ekonomik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 82, Iğdır.
- Kaftanoğlu, O.,2002. Türkiye’de Arıcılığın Genel Yapısı ve Temel Sorunları, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2(1), 5- 9.
- Kamilaris, A., Fonts, A., Prenafeta-Boldó., F.X., 2019. The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains. *Trends in Food Science & Technology*, (91), 640-652.
- Kaplan, H.B., 2014. Ege Bölgesi Ballarının Kimyasal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 80s.
- Karadal, F. ve Yıldırım, Y., 2012. Balın Kalite Nitelikleri, Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi. *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 9(3) 197-209.

- Kavas, A. 2007. Radyo frekansı ile tanımlama sistemleri, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Elektrik-Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Dergisi, 430, 74-80.
- Kaya, S. ve Turğut, M. 2019. Tedarik Zincirinde Blok Zincir (Blockchain) Teknolojisi. *The Journal of International Scientific Researches*, 4 (2), 121-134.
- Kaygusuz, A. 2021. Yeni Başlayanlar İçin Her Yönü ile Arıcılık. Dorlion Yayınları, 295, Ankara.
- Kehoe, L. ve Hallahan, J. 2017. Blockchain—A game changer in aircraft leasing. *Air Finance Journal*10*Air Finance J*, 1, 84-87.
- Keleş, B. ve Ova, G. 2020. Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Teknolojileri Kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 137-143.
- Keyence. 2021. İzlenebilirlik El Kitabı. Entek Otomasyon. İstanbul.
- Khalil, A.E. ve Özdemir, S. 2018. Nesnelerin internetine genel bir bakış: kavram, özellikler, zorluklar ve fırsatlar. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(2), 311-326.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H., Gündoğmuş, E. 1999, Tarımsal Ürünler için Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, TEAE, Yayın no:37, Ankara.
- Klafft, M., Huen, J., Kuhn, C., Huen, E. ve Wöbner, S. 2006. Including process information in traceability. *Improving Traceability in Food Processing and Distribution*. Smith, I. ve Furness, A. (eds), Woodhead,107-121, Cambridge.
- Kokangül, G. ve Fenercioğlu, H. 2012. Gıda endüstrisinde akıllı ambalaj kullanımı. *Gıda teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(7), 31-43.
- Korkmaz, M., Avcı, M. ve Özçelik, R. 2018. Problems of migratory beekeeping in brutian pine (*pinus brutia ten.*) forests within the scope of pine. *Honey Production. 1st International Symposium on Silvopastoral Systems and Nomadic Societies in Mediterranean Countries*, Ekim 22-24, 324-328, Isparta.
- Kruijf, N.D., Beest, M.V., Rijk, R., Sipiläinen-Malm, T., Losada, P. P., Meulenaer, B.D. 2002. Active and intelligent packaging: applications and regulatory aspects. *Food Additives & Contaminants*, 19(S1), 144-162.
- Kshetri, N. ve Loukoianova, E. 2019. Blockchain adoption in supply chain networks in Asia. *IT Professional*, 21(1), 11-15.
- Kumova, U., 1986. Ballarda Kalite Kontrolü, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1, 3, 12-25.

- Majid, I., Thakur, M., Nanda, V. 2018. Innovative and safe packaging technologies for food and beverages: updated review. *Innovations in technologies for fermented food and beverage industries*, 257-287.
- McEntire, J. ve Kennedy, A. W., 2019. *Food Traceability, Food Microbiology and Food Safety*. Springer Book. Pgs 197. Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10902-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10902-8_2).
- Maeterlinck, M. 2021. *Arının Hayatı* (Çev. G.G. Kurtulmuş). Dorlion Yayınları, 200 s., Ankara.
- MAYBİR. 2022. Muğla çam balı. Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Web Sitesi: <https://www.maybir.org.tr/%20mugla-cam-bali>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Miller, S. A., Driver, T., Saunders, C.M., Tait, P.R. ve Rutherford, P. 2017. New Zealand food and beverage consumer preferences for product attributes and alternative retailers, and in-market use of digital media and smart technology. Lincoln University. Agribusiness and Economics Research Unit, New Zealand.
- Morkunas, V.J., Paschen, J., Boon, E. 2019. How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), 295-306.
- Mutlu, C., Erbaş, M., Tontul, S. A. 2017. Bal ve diğer arı ürünlerinin bazı özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 15(1), 75-83.
- Ndraha, N., Hsiao, H.I., Vlajic, J., Yang, M.F. ve Lin, H.T.V. 2018. Time-temperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations. *Food Control*, (89), 12-21.
- Neethirajan, S. ve Jayas, D.S. 2011. Nanotechnology for the food and bioprocessing industries. *Food and Bioprocess Technology*, (4), 39-47.
- Opara, L. U. 2003. Traceability in agriculture and food supply chain: A review of basic concepts, technological implications and future prospects. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences* (1), 101-106.
- Opara, L.U. ve Mazaud, F. 2001. Food traceability from field to plate. *Outlook on Agriculture*, 30(4), 239-247.
- Oral, E. 2009. Tarım ürünlerinin gıda güvenliği bilgi sistemleri ile izlenebilirliği. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Öksüztepe, G. ve Beyazgül, P. 2015. Akıllı Ambalajlama Sistemleri ve Gıda Güvenliği. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Veterinerlik Dergisi*, 29(1), 67-74.
- Ören, N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz, H., Seçer, A., Güngör, C., Yaşar, B. ve Gürer, B., 2010, Adana İlinde Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara, 51s.

- Özbay Doğu, S. ve Şireli, U.T. 2016. Determination tools of origin in the food traceability. *Journal of Food and Health Science*, 3(2),140-146.
- Özçandır, S. ve Yetim, H. 2010. Akıllı ambalajlama teknolojisi ve gıdalarda izlenebilirlik, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Özçelik, A., Güneş, E., ve Artukoğlu, M. 2005. Türkiye’de Tarımsal Kredi: Sözleşmeli Tarım ve Üretici Örgütleri Üzerinden Kredi Uygulamaları. 03-07 Ocak 2005; Ankara/Türkiye.
- Özenirler, Ç., Mayda, N., Çelemlı, Ö.G., Özkök, A., ve Sorkun, K. 2019. Paketli balların botanik orijin tespiti ve mikroskopik analizleri: Etiket bilgileri ile içerik uyumluluğunun karşılaştırılması. *Gıda*, 44(5), 861-865.
- Özsayın, D. ve Karaman, S. 2018. Arıcılık işletmelerinde bal üretim maliyetlerinin belirlenmesi. II. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi. Kırıkkale Üniversitesi, 592-598, Kırıkkale.
- Öztürk, A.İ. 2017. Muğla ili Ula ilçesi arıcılığının bazı teknik özelliklerinin belirlenmesi. *Hayvansal Üretim*, 58(2), 52-57.
- Öztürk, C., Subaşı, O.S., Uysal, O., Seçer, A., Alemdar, T. ve Ören, M.N. 2014. Akdeniz bölgesinde arıcılık işletmelerinin teknik ve ekonomik yapısının belirlenmesi, TEPGE Yayın no: 254, Ankara.
- Özüiçli, M. ve Aydın, L. 2018. Türkiye’de bal arılarında ciddi tehlike: noseiosis. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 37(2), 151-157.
- Radogna, A. V., Latino, M. E., Menegoli, M., Prontera, C. T., Morgante, G., Mongelli, D., Giampetruzzi, L., Corallo, A., Bondavalli, A. ve Francioso, L. 2022. A monitoring framework with integrated sensing technologies for enhanced food safety and traceability. *Sensors*, 22(17), 6509.
- RFID Türkiye. 2013. RFID’nin Faydaları Nelerdir? Web Sitesi: <http://www.rfidturkiye.com/genel-bakis/rfid-yararlari-faydalari>. Erişim Tarihi: 29.03.2024.
- Samancı, T. 2024. Arıcılıkta 100 soru 100 cevap. Web sitesi: <https://taylansamanci.com/aricilikta-100-soru-100-cevap/>. Erişim Tarihi: 11.03.2024.
- Saner, G., Adanacıoğlu, H. ve Naseri, Z. 2018. Türkiye’de Bal Arzı ve Talebi için Öngörü, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 24(1):10 s.
- Saner, G., Engindeniz, S., Çukur, F. ve Yücel, B. 2005. İzmir ve Muğla illerinde faaliyet gösteren arıcılık işletmelerinin teknik ve ekonomik sorunları üzerine bir araştırma. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü (TEAE), Ankara.
- Saner, G. ve Ataman, P. 2011. Gıda Zincirinde İzlenebilirlik. *Gıda Güvenliği, Gıda Güvenliği Derneği Yayını*, 5(3), 48-50.

- Saner, G., Yücel, B., Yercan, M., Karaturhan, B., Engindeniz, S., Çukur, F. ve Köseoğlu, M. 2011. Organik ve konvansiyonel bal üretiminin teknik ve ekonomik yönden geliştirilmesi ve alternatif pazar olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma: İzmir ili Kemalpaşa ilçesi örneği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Yayın No:195, 173 s., Ankara.
- Sarıkan, E. 2023. Niğde ilinde meyvecilik yapan tarım işletmelerinin sosyoekonomik yapısı ve kredi kullanım sorunları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Seğmenoğlu, M. S. ve Baydan, E. 2012. Ballarda Rastlanabilen İlaç Kalıntıları ve Bulaşanlar, AVKAE, 24-28s.
- Seven İ. ve Yeninar, H., 2010. Elazığ Yöresindeki Arıcılık İşletmelerinin Sosyoekonomik Yapısının Belirlenmesi, e-Journal of New World Sciences Academy Veterinary Sciences, 5 (1), 36-46.
- Sıkı, H.T. 2011. Hatay'da Süt Sektöründe İzlenebilirliğin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52, Hatay.
- Sinan, A., Vazgeçer, B. ve Ayar Kurt, A. 2020. Manuka balındaki başarı hikâyesi çam balında karşılık bulur mu?. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Singh, N. ve Bath, P. K. 1997. Quality evaluation of different types of Indian honey. Food Chemistry, 58, No. 1-2, 129-133.
- Subaşı, O.S., Uysal, O., Seçer, A., Öztürk, C., Alemdar, T. ve Ören, M. N. 2019. Economic Analysis of Beekeeping Operations and Factors Affecting Production in Mediterranean Region of Turkey, TEAD, 5(2); 91-100pp.
- Şahinler, N., Şahinler, S. ve Gül, A. 2001. Hatay Yöresi Ballarının Bileşimi ve Biyokimyasal Analizi, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 1-2, 93-108.
- Şengül, Z., 2020. Ege Bölgesinde Arıcılık Yapan İşletmelerin Sürdürülebilirlik Yönünden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tabur, Z. 2015. Uşak ilinde arı yetiştiricilerinin sosyo-ekonomik durumu ve arıcılığın teknik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Hatay.
- TAGEM 2020. Türkiye'de üretilen çam balının fiziksel, kimyasal ve mineral madde profili projesi. Tarım ve Orman Bakanlığı Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Tekelioğlu, Y. 2019. Coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(15), 47-75.

- TEPGE, 2022. Arıcılık Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu 2022. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Web Sitesi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/>
- TEPGE, 2023. Arıcılık Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Web Sitesi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/>
- Tian, F. 2017. A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & internet of things. IEEE-14th International Conference on Services Systems and Services Management, 1–6.
- TOB. 2024. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Coğrafi Bilgi Sistemleri veri tabanı.
- TOBB, 2024. Tarım sektöründe izlenebilirlik, EAN-UCC sistemi kullanıcı kılavuzu, Ankara.
- Toprak, G. E., 2022. Bir Metropolde Gıdanın Yolculuğu: Ankara Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
- Tosi, E., Ciappini, M., Re, E. ve Lucero, H. 2002. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. Food Chemistry, (77), 71-74.
- Tripoli, M. ve Schmidhuber, J., 2018. Blockchain and Artificial Intelligence: Towards an Efficient and Transparent Food Supply Chain. In 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). pp. 1-6. IEEE.
- TÜİK. 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim: 10.03.2023.
- TÜİK. 2023. Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK <http://www.TÜİK.gov.tr>, Erişim: 10.04.2023.
- UNECE. 2016. Traceability for sustainable trade: a framework to design traceability systems for cross border trade. United Nations Economic Council of Europe, NY-Geneva.
- Ülgentürk, S., Civelek, H.S., Şahin, Ö., Evren, H. ve Sarıbaşak, H. 2012. Çam pamuklu koşnili biti *marchalina hellenica* genn. (hemiptera: margarodidae)'nın biyo-ekolojisi, Ege ve Akdeniz bölgesindeki yayılış alanları. TÜBİTAK-TOVAG-1080359 Proje Sonuç Raporu, 144.
- Ülgentürk, S., Szentkirályi, F., Uygun, N., Fent, M., Gaimari, S.D., Civelek, H. ve Ayhan, B. 2013, Predators of *marchalina hellenica* (hemiptera: marchalinidae) on pine forests in turkey, *Phytoparasitica*, 41(5), 529-537.

- Vapnek, J. ve Spreij, M. 2005. Perspectives and guidelines on food legislation with a new model food law, FAO Legislative Study No:87, 87-90, Rome.
- Verdenius, F. 2006. Using traceability systems to optimise business performance. Improving Traceability in Food Processing and Distribution. Woodhead, 26-51, Cambridge.
- Vural, H. 2015. Tarım ve gıda güvenliğinde etik ilkelerin önemi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2), 193-202.
- Yalazi, E. ve Zorba, M. 2022. Kaz Dağlarında Üretilen Salgı Ballarının Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,10(1):199-209.
- Yaralı, E. 2019. Gıda zincirinde izlenebilirlik. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(1), 108-119.
- Yeninar, H. 2018. Kadim Topraklarda Arı ve Arıcının Yolculuğu: Göçer Arıcılık. Muğla İli Arı Yetiştiriciler Birliği Yayınları, 36.
- Yıldızbaşı, A. ve Üstünyer, P. 2019. Tarımsal gıda tedarik zincirinde blokzincir tasarımı: Türkiye’de hal yasası örneği. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 21(2), 458-465.
- Yılmaz, S. ve Yılmaz, İ. 2017. Avrupa Birliği sürecinde gıda sektöründe izlenebilirlik ve Türkiye uygulamaları. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, 243-253.
- Yiannas, F. 2018. A new era of food transparency powered by blockchain. Innovations: Technology, Governance, Globalization, 12(1-2), 46-56.
- Yücel, B., 2008. Çam salgı balı ile ilgili genel özellikler. 1. uluslararası muğla arıcılık ve çam balı kongresi. bildiriler kitabı, 161- 164.
- White, J. ve Siciliano, J., 1980. Hydroxymethylfurfural and Honey Adulteration. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, volüme 63.

## EK-1 Anket Formu

**Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı  
Çanakkale İlinde Çam Balı Üretim ve Pazarlaması Sürecinde İzlenebilirlik  
Araştırması: Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği Örneği**

Anket no:.....

..../...../2023

### ÜRETİCİ BİLGİLERİ

Anketin Yapıldığı İlçesi/Köyü/Mahalle	
Üreticinin Mesleği	
Üreticinin Eğitim Düzeyi	
Üreticinin Yaşı	
Ailedeki Kişi Sayısı	
Arıcılık Tecrübesi	
Arıcı Numarası	
Herhangi bir üretici organizasyonuna üye misiniz? Evet ise adı?	

### GELİR GETİRİCİ FAALİYETLER

1. Arıcılık ana faaliyetiniz mi? Evet  Hayır
2. Hayır ise arıcılık dışındaki gelir kaynaklarınız? Kamu  Özel Sektör  Tarım  Emekli
3. Arıcılık dışında hangi tarım faaliyeti ile uğraşıyorsunuz? Bitkisel Üretim  Hayvansal Üretim
4. Arıcılığın toplam aile gelirinizdeki payı? % .....
5. Arıcılığın toplam tarımsal geliriniz içerisindeki payı? %.....

### ARICILIK FAALİYETLERİ

6. Arıcılık faaliyetini yaptığınız arazinin mülkiyet durumu nedir?  
Kendi arazim  Köy tüzel alanı  Orman alanı  Hazine arazisi
7. Arıcılığa başlama nedeniniz nedir?  
Ek gelir sağlamak  Kendi ihtiyacını karşılamak  Hobi   
Aile uğraşı olması  Az sermaye ile yapılabilmesi  Başka işin olmaması   
Çevrede yapılıyor olması

## EK-1 Anket Formu (devam)

8. Arıcılığı hangi kaynaktan öğrendiniz?

Kurstan  Aileden  TV, kitap, broşürlerden  İnternette   
Arkadaşlardan

9. Arıcılıkla ilgili eğitimlerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Evet  Hayır

### BAL ÜRETİMİ

10. Gezgin arıcılık mı yapıyorsunuz? Evet  Hayır

11. Gezgin arı ise kovanları nereden ve ne zaman taşıdınız?

Yer:.....Tarih:.....Bal:.....

12. İşletmede arıcılık faaliyetlerinde işgücü kullanımı?

Çalışan Sayısı	Kişi Sayısı	Kişi	gün/ay/Yıl	Ödenen Ücret
Hane Halkı Üyesi				
Devamlı İşçi				
Mevsimlik İşçi				

13. Toplam Kovan Sayısı:.....adet

Eski Tip..... adet Modern Tip (fenni kovan)..... adet

14. Kovan tipi: Langstroth  Dadant  Diğer (açıklayınız): .....

15. Temel petek kullanıyor musunuz? Evet  Hayır

16. Evet ise; Satın alıyorum  Kendi balmumumu yaptırıyorum

17. Ana arıyı kendiniz mi üretiyorsunuz? Evet  Hayır

18. Ana arıyı kaç yılda bir değiştiriyorsunuz?.....

19. Çam balı üretiminde hangi arı ırkını kullanıyorsunuz?

Muğla  Anadolu  Melez  Kafkas  Trakya  Karniyol

20. Arınıza (kolonilerinize) bakım-besleme yapıyor musunuz? Evet  Hayır

21. Evet ise ne ile besliyorsunuz? Şerbet (Şurup)  Kek  Polen

Diğer.....

22. Arıları ne zaman besliyorsunuz? Kutucuğa besinin baş harfini koyunuz.

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık

## EK-1 Anket Formu (devam)

23. Sezon boyunca yaptığınız hastalık uygulamalarını belirtiniz (eğer aynı ayda iki uygulama yapıyorsanız “XX” kullanınız)

Hastalık ya da zararlının adı	Uygulama Metodu	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Varroa													
Nosema													
Amerikan Yavru Çürüklüğü													
Avrupa Yavru Çürüklüğü													
Kireç Hastalığı													

24. Arılarda bir sorun olmasa da önlem olarak ilaç kullanmaktan yana mısınız?

Evet  Hayır

25. Evet ise; hangi hastalığa karşı ( ) Yavru çürüğü ( ) Varroa ( ) Nosema Diğer(.....)

26. Sezon boyunca hasat yaptığınız aylara “X” koyunuz (eğer aynı ayda iki hasat yapıyorsanız “XX” kullanınız)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık

27. Balı nerede süzüyorsunuz?

Bal üretilen yerde - Çadırda  Bal üretilen yerde - Kulübede  Evde

Arı Yetiştiricileri Birliğinin İşletmesinde  Başka bir işletmede

Sağım yapmıyorum (petekli satıyorum)  Diğer

(belirtiniz).....

28. Balı nasıl süzüyorsunuz?

Manuel santrifüj  Otomatik santrifüj  Yarı Otomatik Santrifüj

Bal presi  Diğer (açıklayınız) .....

29. Balı temizlik amaçlı filtre (tülbent vb.) ediyormusunuz? Evet  Evet (polen)

Hayır

30. Balınızı süzdükten hemen sonra DİREKT olarak ne tip bir kabın içerisine koyuyorsunuz?

Cam kavanoz  Plastik kap  Teneke kutu  Paslanmaz çelik kaplar

Gıdaya uygun herhangi bir kap  Diğer (açıklayınız) .....

### EK-1 Anket Formu (devam)

31. Satılana kadar balınızı nerede depoluyorsunuz? Evde  Bodrumda  Depolama tesisinde
32. Balın depolandığı yerde havalandırma ve ısı kontrol sistemi var mı? Evet  Hayır
33. Balınızı satmadan önce ne kadar süre depoluyorsunuz (eğer farklı zamanlarda satıyorsanız lütfen ürününüzün %75'ini satmanızın ne kadar süre aldığını belirtiniz)
- 1 aydan az  1 ile 3 ay arası  6 aya kadar  1 yıla kadar  1 yıldan fazla
34. Ambalajlama ile ilgili bilgileri yanıtlayınız.

Ambalaj	Toplam Ürünün % kaç?	Gelirinizin % kaç?
Bidon (>300kg)		
Teneke (26 kg)		
Kavanoz		
Petek		
Diğer:.....		

### SATIŞ KANALLARI ve PAZARLAMA

35. Satış kanalları ile ilgili bilgileri yanıtlayınız.

Satış Kanalı	Üretim miktarınızın % kaçını	Gelirinizin % kaçını
Şirketler		
Araçlar		
Perakende Dükkânlar		
Doğrudan (kapıdan)		
Doğrudan (internet)		
Diğer:.....		

36. Ürününüzü kendi markanız altında mı satıyorsunuz? Evet  Hayır
37. Ürününüzü aracılar birliği markası altında mı satıyorsunuz? Evet  Hayır
38. Sizin için adil fiyat nedir (26 kg bir teneke için)?

**EK-1 Anket Formu (devam)****BAL ÜRETİM MALİYETİ**

39. Bir sezonda üretim maliyet analizi

<b>Maliyet Kalemi</b>		<b>Miktar (birim)</b>	<b>Fiyat (TL/birim)</b>	<b>Açıklama</b>
Arı (koloni)		..... adet		
Arı besini	Şurup Kek Şeker	..... kg/teneke ..... kg ..... kg/çuval		
Petek ve Balmumu				
Nakliye Masrafı				
İlaç Masrafı				
İşgücü	Aile Yabancı	..... gün ..... gün		
Ambalaj	Teneke Kavonoz	..... adet ..... adet		
Alet – ekipman (değeri ve niteliği)	Çadır Ekipman Kovan			
Tamir - bakım				
Sigorta (kovan)				
Su masrafı				

**EK-1 Anket Formu (devam)**

40. Arıcılığa ilişkin alet-ekipman varlığını yazınız. Şu an elinizdeki aletlerin fiyatını belirtiniz

<b>Gider Kalemleri</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat (1000 TL)</b>	<b>Tutar (1000 TL)</b>
Ana arı kafesi			
Arıcı çadırı			
Ana arı ızgarası			
Arıcı Fırçası			
Arıcı körüğü			
Arıcı kulübesi			
Arıcı Kıyafetleri			
Bal dinlendirme kabı			
Bal ısıtma kazanı			
Çıta delme makinası			
Çıta teli makarada 1kg'lık			
Sır tarağı (döküm)			
Sır tenekesi			
Suni arı peteği			
Süzme makinası 4'lü/3lü/8'li			
Şerbetlik teneke			
Eşek arısı tuzağı			
Arı kaçırın			
<b>TOPLAM</b>			

41. Ürünler ve Fiyatları

<b>Ürünler</b>	<b>Üretim Miktarı (kg/teneke)</b>	<b>Birim Fiyat (TL)</b>	<b>Açıklama</b>
BAL (belirtiniz; kestane, bahar, çiçek vb.)			
<b>Polen</b>			
<b>Propolis</b>			
<b>Arı sütü</b>			

## EK-1 Anket Formu (devam)

42. İklim şartlarının iyi geçtiğini varsayarsak kovan başına kaç kg bal hasat edersiniz?  
..... kg
43. İklim şartlarının kötü geçtiğini varsayarsak kovan başına kaç kg bal hasat edersiniz?  
..... kg
44. Bir üretim döneminde, her bir kesimde kovan başına kaç kg bal hasat edersiniz?
1. Kesim: ..... Kg
  2. Kesim: ..... Kg
  3. Kesim: ..... Kg
  4. Kesim: ..... Kg
45. Fazla petekleri nasıl koruyorsunuz?.....
46. Petekleri ne kadar zamanda değiştiriyorsunuz?.....
47. Size göre bir kovanın ekonomik ömrü ne kadardır?.....

## İZLENEBİLİRLİK

48. Kovanlarınız ile ilgili kayıt tutuyor musunuz?
- Evet-Kağıt  Evet-Bilgisayar  Evet – Taş  Hayır
49. Kovan tanımlama, ambalaj tanımlama ve ürün tanımlama amacıyla verilerin nasıl kayıt altında tutulacağına ilişkin bilginiz var mı? Evet  Hayır
50. Ürün açıklama kodu, boyut, ağırlık, raf ömrü, coğrafi işaret ve diğer kalite sistemlerine ait logo vb. gibi bilgileri içeren ürün açıklamasına ilişkin bilgileri içeren etiket vb uygulamalarınız bulunmakta mıdır? Evet  Hayır
51. Ürünlerin sipariş hazırlama ve teslim tarihine ilişkin bilgileri içeren nakliye zamanı vb. bilgileri kayıt altına alıyor musunuz? Evet  Hayır
52. Balda ilaç kalıntısı riskini ortadan kaldırmak için ne gibi önlemler alıyorsunuz?  
Yapıyorsunuz?
- Gereksiz şekerle besleme yapmıyorum
- Zamansız ve ihtiyaç olmadan antibiyotik kullanmıyorum
- Varroa mücadelesinde zamanlamaya ve teknik tedbirlere öncelik veriyorum
- Amerikan Yavru Çürüğü vakalarında koloniyi kendim imha ediyorum/ ilgililere haber veriyorum
- 120°C de Sterilize edilmiş temel petek kullanmaya dikkat ediyorum, kendi peteğimi bastırıyorum.
- Naftalin kullanmıyorum

## EK-1 Anket Formu (devam)

53. Ürününüz için herhangi bir laboratuvar analizi yaptırıyor musunuz?

Evet  Hayır  Balı verdiğim şirket yaptırıyor  Arıcılar birliği yaptırıyor

54. Eğer evet ise, hangi analizleri yaptırıyorsunuz/yapıyorlar?

.....  
.....

### KALİTE

55. Balınızın nem içeriğini kontrol ediyor musunuz? Evet  Hayır

56. Eğer evet ise; ne zaman? Hasat öncesi  Hasat sonrası  Her ikisi

57. Eğer evet ise, refraktometre kullanıyor musunuz? Evet  Hayır

58. Satış öncesinde ısıtma işlemi uyguluyor musunuz? Evet  Hayır

59. Uyguluyorsanız kaç dereceye kadar ısıtma yapıyorsunuz?.....

60. Bal üretiminde sizin için ( ) miktar mı ( ) kalite mi önem taşımaktadır?

61. Sizce arıcılıkta verim ve kaliteyi etkileyen unsurlar nelerdir?

Ana arı  Yeterli bilgi ve deneyime sahip olma  Doğal koşullar  Etkin mücadele

Diğer (belirtiniz).....

62. Bal ve diğer arı ürünlerini satışı sırasında alıcılar hangi koşullara dikkat ediyorlar? Bu kriterleri önem sırasına göre (1, 2, 3, 4 olarak) belirtiniz

Kalite  Fiyat uygunluğu  Satış şekli  Balın karışık bal olmaması  Diğer (belirtiniz).....

63. Bal ihracatında sahte bal ve balda ilaç kalıntısı gibi sorunlar yaşandığı görülmektedir. Bazı ülkeler ihracat edilen balları geri göndermeye başladılar. Bu konuda size göre ne gibi önlemler alınmalıdır?

.....  
.....

### ARICILARIN SORUN, BEKLENTİ ve GÖRÜŞLERİ

64. Üretimde en fazla hangi sorun/lar ile karşılaşıyorsunuz? (teknik, lojistik vb. her türlü sorun)

65. Arıcılar Birliği'nden beklentileriniz nelerdir?

66. Sizce arıcılık karlı bir uğraş mıdır? Evet  Hayır

67. Evet ise hangi koşullarda.....

### EK-1 Anket Formu (devam)

68. Bal üretimini etkileyen faktörlere karşı hangi önlemleri alıyorsunuz, etki derecesini ve öncelik sırasını göre belirtiniz. Etki derecesi 1= tamamiyla etkiler 2=Çok fazla 3= Fazla 4=Az 5= Hiç etkilemez; Önem sırasını: 1,2,3,4, ve 5 olarak belirtiniz.

Önlemler	Etki Derecesi	Önem Sırası
Hastalık ve kışlama kayıpları		
Besin yetersizliği		
Zirai mücadele		
Çevre kirliliğinin etkisi		
Teknik donanım düzeyi		
Kovan sigortası		
Kredi alıp-almama durumu		
Girdi maliyetleri		
İklim doğal koşullar		
Hırsızlık		
Pazar hakkında bilgi sahibi olma		
Bal fiyatlarında değişmeler		
Diğer		