

Bingöl Koşullarında Farklı Bal Arısı Genotiplerinin Bazı Performans Özelliklerinin Karşılaştırılması

İbrahim ŞAHİN^{1*} , Nevzat ESİM² 

¹Bingöl Üniversitesi, Arıcılık Araştırma, Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bingöl

*Sorumlu Yazar: isahin@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.10.2023 Düzeltme Geliş Tarihi: 12.11.2023 Kabul Tarihi: 12.11.2023

ÖZ

Bingöl coğrafi konum itibarıyla üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunması sonucu zengin bir floral çeşitliliğe sahip, arıcılık faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı bir ildir. Gezgin arıcılığın yoğun olarak yapılmasından dolayı arıcılar belirli bir ırk veya ekotip ile çalışmamaktadır. Bölgeye uygun olmayan genotiplerle çalışmak verim kayıplarına ve dolayısıyla ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bu çalışmada, Bingöl koşullarında arıcılar tarafından en çok kullanılan bazı bal arısı genotipleri kullanılarak arıların kışlama yeteneği, yaşama gücü, arılı çerçeve sayısı, yavru alanları ve bal verimliliklerindeki farklılıklar araştırılmıştır. Çalışmada Kafkas arısına Camili ve Posof genotiplerinin melezleri (F1), Karniyol arısının melezleri (F1) ve Bingöl'de yerel arıcılardan temin edilen yerel bal arıları kullanılmıştır. Çalışmaya 2021 yılında kışlamaya alınan bal arısı kolonileri ile başlanmış olup, gözlemler arazi koşullarında 2023 yılı Ağustos ayı bal hasadına kadar devam etmiştir. Elde edilen verilere göre kışlama yeteneği 2022 yılında en yüksek %58,6 ile Bingöl genotipinde, ortalama arılı çerçeve sayısı değerlendirildiğinde 7.06 ± 3.27 ile Camili genotipinde, yavru alanlarında $2820.51 \pm 971.82 \text{ cm}^2 \text{ koloni}^{-1}$ ile Bingöl genotipinde ve koloni başına 15.97 kg bal ile Camili genotipinde en iyi performansın gösterildiği tespit edilmiştir. 2023 yılı verilerine göre Bingöl genotipinin kışlama yeteneğinde % 71.4 ile en iyi performansı, Camili genotipinin ortalama arılı çerçeve sayısı ($8,82 \pm 0.20$ adet koloni⁻¹), yavrulu alan ($3470.70 \pm 758.18 \text{ cm}^2 \text{ koloni}^{-1}$) ve koloni başına bal verimi ($17.30 \pm 2.46 \text{ kg}$) en iyi performansı gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma boyunca yaşama gücü verilerine göre %70 ile Camili genotipi en iyi performansı göstermiştir. Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde çalışılan arı genotipleri arasında fizyolojik özellikler açısından Kafkas bal arısı camili genotipi melezlerinin ve Bingöl koşullarındaki yerel arının daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Apis mellifera*, Bal arısı, Koloni performansı, Bal verimi

A Comparison of Performance Characteristics Among Different Honey Bee Genotypes in Bingöl Conditions

ABSTRACT

Bingöl is a province with rich floral diversity due to its location at the intersection of three phytogeographic regions. It is an area where beekeeping is intensively practised. Due to the prevalence of migratory beekeeping, beekeepers do not work with a specific breed or ecotype. They were working with genotypes that were not suitable for the region resulting in productivity losses and, consequently, economic losses. This study investigates differences in wintering ability, vitality, number of frames with bees, brood areas, and honey productivity using some of the most commonly used honeybee genotypes by beekeepers in Bingöl. In the study, hybrids of Caucasian honeybees with Camili and Posof genotypes (F1), hybrids of Carniolan honeybees (F1), and local honeybees obtained from beekeepers in Bingöl were used. The study started with honeybee colonies taken into wintering in 2021 and continued with observations in field conditions until the

honey harvest in August 2023. According to the data obtained, the wintering ability was highest in the Bingöl genotype with 58.6% in 2022, the average number of frames with bees was highest in the Camili genotype with 7.06 ± 3.27 , brood areas were highest in the Bingöl genotype with 2820.51 ± 971.82 cm² per colony, and honey yield per colony was highest in the Camili genotype with 15.97 kg. According to 2023 data, Bingöl genotype has the best performance in wintering ability with 71.4%, Camili genotype has the average number of frames with bees (8.82 ± 0.20 colony⁻¹), area with brood (3470.70 ± 758.18 cm² colony⁻¹) and honey yield per colony (17.30 ± 2.46 kg) was determined to show the best performance. Throughout the study, the Camili genotype showed the best performance in terms of vitality with a percentage of 70. When all the results were evaluated together, it was observed that, in terms of physiological characteristics, the hybrids of Caucasian honeybees with Camili genotype and the local honeybee in Bingöl conditions performed better compared to other genotypes.

Key words: *Apis mellifera*, Honey bee, Colony performance, Honey yield

GİRİŞ

Bal arıları (*Apis mellifera* L.) yüksek adaptasyon yetenekleri sayesinde kutuplar dışında Dünya'nın hemen her yerinde yaşayabilmektedir. Bu durum, doğal seleksiyon sonucunda farklı arı ekotiplerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Genç ve Dodoloğlu 2002). Türkiye'nin kuzey bölgelerinde Samsun'un doğusu ve doğu anadolu da *Apis mellifera caucasica*, güneydedoğu da *Apis mellifera meda* ve küçük bir alanda *Apis mellifera syriaca*, diğer bölgelerde ise *Apis mellifera anatoliaca* alt türlerinin yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Ruttner, 1988; Kandemir vd., 2000). Ülkemizde yürütülen çalışmalar ile Anadolu arısı (*A. m. anatoliaca*), Kafkas arısı (*A. m. caucasica*), Trans-Kafkas arısı (*A. m. emipes*), İran arısı (*A. m. meda*), Doğu Ege Adaları arısı (*A. m. adami*), Suriye arısı (*A. m. syriaca*), Trakya arısı ve Muğla arısı olarak tanımlanan arı ırk ve ekotipleri bulunmaktadır (Gürel,1995). Bununla birlikte italyan arısı (*Apis mellifera ligustica*), karniyol arısı (*Apis mellifera carnica*) ve belfast gibi bazı hibrit arılarda arıcılar ve araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Bu kadar fazla çeşitlikte arı ırk ve ekotiplerinin kullanılması arıcılık faaliyetlerinde hem avantaj hem de dezavantajlar oluşturabilmektedir. Biyoçeşitlilik ve hastalıklara karşı dayanıklılık açısından farklı ırk ve ekotiplerle çalışmak avantaj gibi görülmüş bölge iklimine uygun olmayan arı ırk ve ekotipleri ile çalışmak verim ve kalite sorunlarına yol açabilmektedir.

Doğu Anadolu'nun en zengin orman alanlarına sahip olan illerden biri olan Bingöl de ağaç türü olarak meşenin meydana getirdiği ormanlar yaygındır (Caf vd., 2016). Bununla birlikte yüksek rakımlardaki alanlarda çok sayıda tek veya iki yıllık ve arıların çok ziyaret ettiği bitki çeşitliliğine de sahiptir. Bingöl ve çevresi yazları sıcak, kışları soğuk geçmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine Bingöl'de yıllık ortalama sıcaklık 12.2 °C, yıllık yağış tutarı 942.1 mm kadar olup, yağışlı gün sayısı 109.2 gün kadardır (Anonim, 2023). Sahip olduğu coğrafi özelliklerinden dolayı arıcılık yapmaya oldukça elverişli olan Bingöl ilinde arıcılar tarafından pek çok farklı arı ırk ve ekotipi kullanılmaktadır. Bölgeye uygun olmayan ırk ve ekotiplerin kullanılmasından dolayı arı ürünlerinde verim ve kalite sorunları ortaya çıkmaktadır. Literatüre göre Bingöl koşullarında farklı arı ırk ve ekotipleri ile ilgili fizyolojik ve davranışsal özellikleri ile ilgili geniş çaplı bir çalışma yapılmamıştır. Bu yüzden bu çalışmada Bingöl ili coğrafi sınırları içerisinde dört farklı arı ırk/ ekotipi (Kafkas camilli, Kafkas Posof, Karniyol ve Bingöl arısı olmaya aday) seçilerek iki farklı üretim sezonu boyunca bazı fizyolojik özellikleri ölçülmüş ve bu ölçümlere göre bölgeye bal arısı genotipini belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Arı ırk/ekotiplerinin seçimi ve temin edilmesi

Çalışmada Ardahan ve Artvin illeri Kafkas arı genotipinin gen merkezi olarak ilan edilen Ardahan Posof bölgesinden alınan damızlık Kafkas arı genotipinden üretilen koloniler (Posof) ve Artvin ili Camili Köyün 'den alınan damızlık Kafkas arı genotipinden üretilen koloniler (Camili) kullanılmıştır. Ayrıca Bingöl'de göçer arıcıların konaklamadığı, sabit arıcılık yapan, kolonilerini bir yere taşımayan, dışardan ana arı girişinin ve farklı bir koloninin temin edilmediği koloni sürekliliğinin oğul arıları yakalayarak devam ettirildiği arıcılardan temin edilen ana arılardan üretilen koloniler kullanılmıştır. Henüz tescili yapılmamış ve tespit çalışmaları için ön çalışmalar yapılan bu arılar bu çalışma sürecinde Bingöl genotipi olarak isimlendirilmiştir. Bununla birlikte Karniyol damızlık arı genotipinden üretilen bal arıları (Karniyol) ticari olarak elde edilmiştir. Dolayısıyla mevcut çalışmada Kafkas arısı Camili genotipi melezleri, Kafkas arısı Posof genotipi melezleri, Karniyol genotipi melezleri ve Bingöl arı genotipi olmak üzere 4 farklı genotip ile çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan ana arılar her bir genotipe ait saf damızlık kolonilerden bir günlük larva transfer edilerek oluşturulmuştur. Elde edilen koloniler ergin arı sayısı ve besin stoklarının eşit olması sağlanarak her bir kolonide 5'er çerçeve ile kışa girmeleri sağlanmıştır. 2021 yılında

kışlamaya her koloniden 10 adet toplam 40 koloni olarak girilmiştir. Ölçümler 2023 yılı Ağustos ayı bal hasadına kadar yapılmıştır. Çalışma, bal hasadı zamanında bal veriminin belirlenmesi ile tamamlanmıştır.

Fizyolojik Özelliklerin Ölçülmesi

Kışlama Yeteneği

Çalışmada kışlama yeteneğini belirlemek için sonbahar döneminde her bir koloni besin stokları ve ergin arı sayıları eşit 5 er çerçeve olarak kışlamaya alınmış, ilkbahar döneminde tekrardan arılı çerçeve sayılarak kayıt altına alınmıştır (Akyol ve ark. 2005). Aşağıda verilen formüle göre % kışlama yeteneği hesaplanmıştır.

$KY = \text{Bahara çıkan arılı çerçevesayısı} / \text{Kışa giren arılı çerçeve sayısı} * 100$ (Genç 1990).

Yaşama Gücü

Çalışmada kullanılan bal arısı kolonilerinde, çalışma sürecinde ana arısını kaybeden ve çeşitli sebeplerle yok olan koloniler kayıt altına alınmıştır. Bu değerlere bağlı olarak % yaşama gücü hesaplanmıştır (Güler 1995; Gençer 1996; Dülger 1997; Akyol 1998; Gözenler, 2000).

Ergin Arı Çerçeve Sayısı

Kovandan alınan üstü tamamen ergin arı ile kaplı çerçeve sayısı kayıt altına alınmıştır (Doğaroğlu, 1981; Fıratlı ve Karacaoğlu 1995; Yücel ve Kösoğlu 2011)

Kuluçka Alanı

Kapalı yavru alanları Puchta yöntemi ile hesaplanmıştır (Fresnaye ve Lensky 1961; Doğaroğlu 1981; Doğaroğlu ve ark. 1986; Kaftanoğlu ve ark. 1993; Güler ve ark. 1999; Yücel ve Kösoğlu 2011). Kuluçka alanını hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$S = 3,14 \times A/2 \times a/2$$

Bu eşitlikte; S: alan, A: elipsin uzun eksen; a: elipsin kısa eksen olarak verilmiştir.

Bal Verimi

Çalışmada bal verimi sağım işlemi yapılmadan kovan tartılmış, sağım yapıldıktan sonra daha önce işaretlenmiş çerçeveler tekrar kovana yerleştirilip kovan tekrar tartılmıştır. Sağım öncesi ve sonrası kovan ağırlıkları birbirinden çıkarılıp bal verimi hesaplanmıştır (Güler 1995; Gençer 1996; Dülger 1997; Akyol 1998).

İstatistiksel Analiz

Çalışmadan kullanılan deneme dışı kalmayan kolonilerde çalışma süresince ölçüm alınmış elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri ve ANOVA analizleri SPSS programı (IBM SPSS versiyon 20.0) kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Türkiye bulunduğu konum itibari ile bir çok bal arısı ırk ve ekotipi bulunduran önemli gen bir gen kaynak merkezi olarak kabul görmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2003). Arıclar Anadolu'nun bu kadar geniş bir bal arısı gen kaynağına sahip olmasına rağmen, bazen yurt dışından kaçak yollarla ülkeye sokulan hibrit arıların kullanımını da tercih edebilmektedirler. Farklı genotipteki arıların kullanılması Anadolu'da bulunan mevcut gen kaynaklarının yok olmasına veya özelliğini kaybetmesine sebep olabilmektedir. Bal arıları binlerce yıldır buldukları bölgelerde yaşamlarını sürdürmüş ve buldukları bölgelerin şartlarına uyum sağlamışlardır (Burucu ve Gülse Bal, 2017). Bal arısı kolonilerinin buldukları bölgelerdeki performans özelliklerini belirlemede kullanılan kışlama yeteneği, kuluçka alanı, yaşama gücü, bal verimi ve uçuş etkinliği gibi özellikler fizyolojik özellikler, yağmacılık, hırçınlık, oğul verimi ve propolis toplama gibi özellikler ise davranışsal özellikler olarak tanımlanmaktadır (Ruttner 1988). Bu çalışmada Bingöl koşullarında farklı genotiplerin yıl boyunca fizyolojik özellikleri araştırılmış ve elde edilen sonuçlar mevcut literatürler karşılaştırılarak bölgeye en uygun genotip olabile potansiyeli olan bal arısının hangisi olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Kışlama yeteneği

Çizelge 1 de genotiplerin 2022 yılında kışa giren arılı çerçeve sayıları ve kıştan çıkan arılı çerçeve sayılarından hesaplanan kışlama kabiliyetleri verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, Camili genotipinin 2.25, Posof genotipinin 2.5, Karniyol genotipinin 1.95 ve Bingöl arısının 3.35 ortalama arılı çerçeve ile kıştan çıktıkları belirlenmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, genotiplerin 2023 yılında kışa giren arılı çerçeve sayıları ve kıştan çıkan arılı çerçeve sayılarından hesaplanan kışlama kabiliyetleri verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Camili genotipinin 3.50, Posof genotipinin 3.1, Karniyol genotipinin 3.21 ve Bingöl arı genotipinin 3.57 ortalama arılı çerçeve ile kıştan çıktıkları belirlenmiştir.

Karniyol bal arısı ve İtalyan bal arılarının kışlama yeteneklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Karniyol bal arısının kışlama yeteneğinin İtalyan bal arısına göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (Adam 1983). Tokat yöresi koşullarında; Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas- Camili bal arısı F1 melezlerinin kışlama yetenekleri sırası ile %61.59, %63.91, % 64.86, %51.98, %57.85 ve %56.93 olarak bildirilmiştir (Arslan ve ark.

2004). Çalışmamızda kışlama kabiliyetleri 2022 yılında Bingöl arısının % 67, Kafkas arısı camili genotipi melezinin %45, Kafkas arısı Posof genotipi melezinin %50 ve Karniyol melezinin % 39 olduğu belirlenmiştir. 2023 yılında belirlenen kışlama kabiliyetleri Camili, Posof, Karniyol ve Bingöl bal arısı genotipleri için sırası ile %70, %62, % 64.2 , % 71.4 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde kışlatma yeteneği en iyi olan bal arısı genotipinin uzun süredir bölgeye uyum yeteneği olduğu düşünülen Bingöl bal arısı genotipi olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Genotiplerin kışlama kabiliyetleri (2022-2023) (%)

Genotipler	2022		2023	
	N	Kışlama Yeteneği	N	Kışlama Yeteneği
Camili	10	45.0	7	70.0
Posof	10	33.8	6	62.0
Karniyol	10	39.0	7	64.2
Bingöl	10	58.6	7	71.4
Genel ortalama	40	44.2	27	67.0

Yaşama Gücü

Çizelge 2 incelendiğinde 2021 yılından 2023 yılı Ağustos ayına kadar geçen 2 yıllık araştırma sonucunda Posof genotipinde 5, Camili genotipinde 3 ve Bingöl genotipinde 4 koloni kaybı belirlenirken Karniyol genotipinde de 4 koloni kaybı yaşanmıştır.

Çukurova yöresinde yapılan bir çalışmada; Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye arı genotiplerinin kışlama yetenekleri araştırılmıştır. Bu çalışma sonunda kışlatma sonrası çalışılan genotiplere ait arı kolonilerinden sönen koloni oranı sırası ile %38.46, %0.00, %13.33, %43.75 ve %0.00 olarak belirlenmiştir (Doğaroğlu 1981). Yığılca yerel bal arısının bazı performans özellikleri bakımından kafkas ve anadolu bal arısı ırkı melezleri ile karşılaştırılmasının yapıldığı bir çalışmada; anadolu arısının % 83,33, kafkas arısının % 41,66 ve Yığılca arısının da % 80,00 yaşama gücüne sahip olduğu bildirilmiştir (Gösterit ve ark 2012). Mevcut çalışmada da Bingöl koşullarında 2021-2023 yılları arasında çalışılan genotiplerin yaşama güçleri Camili, Bingöl , Karniyol ve Posof genotiplerinde sırası ile %70, %60, % 60, % 50 olarak belirlenmiştir. Camili genotipi bal arısının en yüksek yaşama gücüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Çalışılan genotiplerin yaşama gücü değerleri (%)

Genotipler	Çalışılan Koloni Sayısı (Adet)	Kalan Koloni Sayısı (Adet)	Dene Dışı Kalan Koloni Sayısı (Adet)	Yaşama Gücü
				(%)
Camili	10	7	3	70
Posof	10	5	5	50
Karniyol	10	6	4	60
Bingöl	10	6	4	60
Toplam	40	24	16	60

Ergin Arı Çerçeve Sayısı

Çizelge 3'te 2022 yılı arı genotiplerinin arılı çerçeve sayılarındaki gelişmeler takip edilmiştir. Ortalama 15 günlük sürelerle her bir kolonide üzeri tamamen ergin arı ile kaplı çerçeveler kayıt altına alınmıştır. Çizelge 3 de Camili, Posof, Karniyol ve Bingöl genotiplerinin tüm dönemlerde ölçülen arılı çerçeve sayıları (adet koloni⁻¹) ortalaması sırası ile 7.06±3.27, 4.82±2.50, 5.57±3.20, 6.62±3.18 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Genotiplerde dönemlere göre ortalama arılı çerçeve sayıları (2022) (adet koloni⁻¹)

Tarih	Camili		Posof		Karniyol		Bingöl	
	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama
04.04.2022	10	2.25±0.59	8	1.69±0.71	10	1.95±0.60	7	2.93±0.80
24.04.2022	9	3.28±0.71	8	2.50±0.62	10	2.80±0.82	7	3.36±1.12
15.05.2022	9	4.68±0.91	8	2.50±1.05	10	2.85±1.06	7	4.14±1.02
01.06.2022	9	5.72±1.29	7	2.86±0.99	10	3.70±1.49	7	5.14±1.29
07.07.2022	9	8.13±1.66	7	5.33±0.77	10	5.60±1.43	7	7.57±1.82
22.07.2022	9	9.16±1.69	6	6.66±0.77	10	7.50±2.01	7	9.14±1.66
10.08.2022	8	10.50±1.63	6	7.50±1.02	10	9.20±2.70	7	10.14±1.66
06.09.2022	8	11.13±1.66	6	8.33±1.02	10	9.70±2.50	7	11.14±1.66
22.09.2022	8	8.75±0.62	6	6.00±0.95	10	6.80±1.55	7	6.00±0.94
Genel Ortalama	8.78	7.06±3.27a	6.89	4.82±2.50b	10	5.57±3.20c	7	6.62±3.18a

a,b,c : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4'te arı genotiplerinin arılı çerçeve sayılarındaki gelişmeler takip edilmiştir. Ortalama 21 günlük sürelerle her bir kolonide üzeri tamamen ergin arı ile kaplı çerçeveler kayıt altına alınmıştır. Çizelgede Camili, Posof, Karniyol ve Bingöl genotiplerinin tüm dönemlerde ölçülen arılı çerçeve sayıları (adet koloni⁻¹) ortalaması sırası ile 8.82±0.3.61, 6.22±2.06, 6.62±2.66, 7.46±2.95 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Genotiplerde dönemlere göre ortalama arılı çerçeve sayıları (2023) (adet koloni⁻¹)

Tarih	Camili		Posof		Karniyol		Bingöl	
	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama
16.04.2023	7	3.50±0.71	5	3.10±1.03	7	3.21±1.15	7	3.57±0.45
07.05.2023	7	5.86±0.90	5	4.80±1.79	7	4.29±1.60	7	5.00±0.82
28.05.2023	7	8.29±1.25	5	6.20±1.64	7	5.86±1.87	6	6.67±0.82
18.06.2023	7	10.86±1.07	5	6.80±1.92	7	7.86±2.27	6	8.50±1.38
08.07.2023	7	11.57±0.77	5	7.40±2.41	6	8.17±2.14	6	9.50±2.07
29.07.2023	7	12.86±0.69	5	9.00±3.56	6	10.33±1.7	6	11.50±2.3
Genel ortalama	7	8.82±3.61a	5	6.22±2.06b	6.67	6.62±2.66c	6.33	7.46±2.95c

a,b,c : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P< 0.05)

İtalyan, Kafkas, Karniyol bal arısı ırkları ile Starline, Midnite hibrit arıları ve İran bal arısı (*A.m meda*) ile populasyon gelişimi üzerine yapılan çalışmada *A.m. meda*'nın hibrit ve diğer ırklara göre populasyonunun daha düşük olduğu bildirilmiştir (Ebadi 1988). Bal verimini etkileyen en önemli özellik olan koloni populasyonun ilkbahar döneminde hızla arttığı; nektar akımı döneminde populasyonun maksimum düzeye çıktığı; bal hasadından sonra kolonideki arı mevcudunun hızla azaldığı ve bunun sonbahara kadar sürdüğü bildirilmiştir (Kaftanoğlu ve Kumova 1992). Erzurum yöresi koşullarında yapılan bir çalışmada Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu bal arısı genotiplerinin ortalama arılı çerçeve sayıları 16.54±0.26 (adet koloni⁻¹),

16.00±0.22 (adet koloni⁻¹), 18.46±0.22 (adet koloni⁻¹) ve 19.18±0.26 (adet koloni⁻¹) olarak belirlenmiştir (Dodoloğlu 2000). Türkiye'nin Güney Doğusunda bulunan Adıyaman ilinin gezginci arıcılığın yapılmadığı 5 farklı ilçesinden (Besni,Samsat,Tut,Kahta ve Merkez) toplanan yerel bal arılarının (*Apis mellifera* L.) arılarıyla kaplı çerçeve sayısı 4,22 adet ile Samsat grubu kolonilerinde olurken diğer gruplarında benzer olduğu ve genel ortalamasının 3,22 adet çerçeve olduğu bildirilmiştir (Öztokmak vd., 2023). Ergin arılı çerçeve sayılarının verildiği Çizelge 3 incelendiğinde, ortalama arılı çerçeve sayısının bal hasadının yapıldığı tarihte maksimum düzeye ulaştığı belirlenmiştir. Ergin arılı çerçeve sayısı tüm genotiplerde bal hasadına kadar düzenli bir şekilde artmaktadır. Bal hasadı sonrasında nektar kaynaklarının ve polen miktarının azalması ile birlikte ortalama arılı çerçeve sayılarında tüm genotiplerde düşüş gözlenmektedir. Çalışmada kullanılan bal arısı genotiplerinin performans özelliklerinin 2022 yılında tekrar eden ölçümler deneme desenine göre yapılan istatistiksel sonuçları Camili ve Bingöl genotipleri ortalama arılı çerçeve sayısı (p>0.05) arasındaki farkın önemsiz olduğunu, diğer tüm genotipler arasındaki farklılığın (p<0.05) önemli olduğunu göstermektedir. 2023 verilerine göre ortalama arılı çerçeve sayısı üzerinden yapılan istatistiksel analiz sonucunda Karniyol genotipinin Posof ve Bingöl genotipleri ile arasındaki farklılığın (p>0.05) önemsiz olduğu, diğer tüm genotiplerin aralarındaki farklılığın (p<0.05) önemli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kuluçka Alanı

Çizelge 5 incelendiğinde genotiplerin ortalama yavrulu alanlar Camili genotipi için 2446.30±551.82 cm² koloni⁻¹, Posof genotipi için 1831.00±929.61 cm² koloni⁻¹, Karniyol genotipi 2107.05±1082.62 cm² koloni⁻¹ve Bingöl genotipi 2820.51±971.82 cm² koloni⁻¹olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Kolonilerde ortalama kuluçka alanı (2022) (cm² koloni⁻¹)

Tarih	Camili		Posof		Karniyol		Bingöl	
	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama
24.04.2022	9	1718.45±595.96	8	654.05±471.01	10	710.73±438.78	7	1386.40±556.64
15.05.2022	9	2562.41±762.78	8	1117.45±827.74	10	1046.71±589.37	7	2430.05±1101.55
01.06.2022	9	2677.16±928.56	7	1042.12±637.79	10	1450.63±954.64	7	2672.02±1195.21
07.07.2022	9	1961.19±214.28	7	2263.66±307.63	10	2676.93±472.76	7	2639.10±678.33
22.07.2022	9	3391.65±613.91	6	3222.89±337.99	10	3684.06±906.10	7	4541.12±736.04
10.08.2022	8	2692.08±491.40	6	2557.12±269.57	10	2942.95±677.40	7	3454.86±544.73
22.09.2022	8	2121.15±408.39	6	1959.75±181.25	10	2237.31±470.67	7	2620.01±413.08
Genel ortalama	8.71	2446.30±551.82a	6.86	1831.00±929.61b	10	2107.05±1082.62c	7	2820.51±971.82a

a,b,c : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P< 0.05)

Çizelge 6'da incelendiğinde, 2023 yılında genotiplerin ortalama yavrulu alanlar Camili genotipi 3470.70±758.18 cm² koloni⁻¹, Posof genotipi 1995.33±659.66 cm² koloni⁻¹, Karniyol genotipi 2413.23±1001.78 cm² koloni⁻¹ve Bingöl genotipi 2779.64±850.48 cm² koloni⁻¹olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 6. Kolonilerde ortalama kuluçka alanı (2023) (cm² koloni⁻¹)

Tarih	Camili		Posof		Karniyol		Bingöl	
	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama	N	Ortalama
16.04.2023	7	2877.39±343.47	5	713.76±215.26	7	825.90±672.42	7	1725.54±250.07
7.05.2023	7	4028.18±308.45	5	2125.03±598.14	7	2265.32±921.83	7	2371.64±409.72
28.05.2023	7	3139.34±396.27	5	2225.34±362.95	7	2704.10±842.17	6	3201.31±675.56
18.06.2023	7	4707.53±417.80	5	2583.26±569.87	7	3867.52±620.71	6	4126.53±844.05
8.07.2023	7	3347.08±240.26	5	2338.60±759.55	6	2780.36±852.05	6	3013.79±188.43
29.07.2023	7	2724.67±258.38	5	1985.99±686.34	6	2036.39±495.81	6	2239.02±150.82
Genel ortalama	7	3470.70±758.18a	5	1995.33±659.66b	6,67	2413.23±1001.78c	6,33	2779.64±850.48d

a,b,c,d : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P< 0.05)

Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata bal arısı genotiplerinin sırası ile 1111.60±128.67 cm², 1184.80±162.85 cm², 2387.50±163.53 cm², 2030.20±188.86 cm², 1433.90±153.19 cm² ve 1501.50±128.81 cm² ortalama kuluçka alanında sahip olduğu bildirilmiştir (Güler 1995). Karadeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada yavru alanı ortalamaları Yiğilca arısının 3107.47±171.03 cm², Korgan arısının 2954.93±121.11 cm² ve Kafkas grubu arısının 2373.82 ±116.36 cm² olarak bildirilmiştir (Günbey ve Cengiz, 2021). Bal arılarının sonbaharda farklı polenler ilave beslemenin doğal ortamda koloni gelişimi üzerine yapılan bir çalışmada, deneme, şurup, karışık polen, *Cistus creticus* poleni (pembe kaya - gül), *Papaver somniferum* poleni (Afyon haşhaşı) ile farklı 6 grupta yapılan denemede *Papaver somniferum* poleni katkılı besleme ortalama koloni başı yavrulu alanı 1184,14 cm² ile en iyi performansı gösterdiği bildirilmiştir (Topal vd., 2022). 2022 yılında yapmış olduğumuz çalışmada Camili genotipi ile Karniyol genotipi arasındaki ortalama yavrulu alanlardaki farkın (p>0.05) önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Diğer tüm genotipler arasındaki ortalama yavrulu alanları arasındaki farkın (p<0.05) önemli olduğu belirlenmiştir. 2023 yılında yapılan yavrulu alan ölçümlerine göre genotiplerin tüm dönemlerin ortalama yavrulu alanları arasındaki farkın (p<0.05) önemli olduğu belirlenmiştir.

Bal Verimi

Çizelge 7 incelendiğinde 2022 yılında en yüksek bal veriminin 15.97±1.57 kg koloni⁻¹ ile Kafkas bal arısının Camili genotipi olduğu belirlenmiştir. Sırası ile diğer bal arısı melezlerinde koloni başı bal verimi Bingöl genotipi 14.20±0.41, Karniyol arısının 12.41±1.85, Posof genotipinin 8.37±1.01 olduğu belirlenmiştir. Çalışma yapılan arılıkta toplam bal veriminin ise koloni başına 12.74±3.30 kg olduğu belirlenmiştir.

2023 yılında en yüksek bal veriminin 17.30±2.46 kg koloni⁻¹ ile 2022 yılına benzer şekilde Kafkas bal arısının Camili genotipinde olduğu belirlenmiştir. Sırası ile diğer bal arısı genotiplerinde koloni başı bal verimi Bingöl 16.87±2.51 kg, Karniyol 12.58±1.61 kg, Posof 10.43±2.26 kg olarak hesaplanmıştır. Çalışma yapılan arılıkta toplam bal veriminin ise koloni başına 14.30±3.34 kg olduğu belirlenmiştir.

Trakya koşullarında yapılan bir çalışmada; Kafkas, Anadolu, Muğla ve Trakya bal arısı genotiplerinin bal verimleri ortalama 29.97 kg, 24.86 kg, 23.17 kg ve 19.53 kg olarak belirlenmiştir (Doğaroğlu ve ark. 1992). GAP Bölgesinde yapılan bir çalışmada; İtalyan, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu bal arısı genotiplerinin bal verimleri 19.7 kg, 20.4 kg, 17.6 kg, 23.9 kg, 23.3 kg ve 4.3 kg olarak belirlenmiştir (Kaftanoğlu ve ark. 1993). Erzurum yöresi Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum bal arısı genotipleri ile yapılan bir çalışmada bal verimleri 30.62±3.22 kg koloni⁻¹, 32.63±5.17 kg koloni⁻¹ ve 35.41±5.36 kg koloni⁻¹ olarak bildirilmiştir (Genç ve ark 1999). Kafkas bal arısı (*Apis mellifera caucasica*) kolonilerinden oluşturularak yapılan bir çalışmada, farklı dozlarda (5 cc, 10 cc, 20 cc, 50 cc/L ve 0 cc/L) sodyum humat katkılı beslemenin koloni bal verimleri üzerine etkileri 5 cc, 10 cc, 20 cc, 50 cc ve kontrol grupları için sırasıyla 19.15±1.48, 26.35±1,83, 22.50±1.86, 8.75±1.29 ve 18.50±1.57 kg koloni⁻¹ olarak belirlenmiştir (Tunç vd., 2020). 2022 verilerine göre genotipler arasında yapılan çoklu karşılaştırma testinde bal verimleri arasındaki farkın önemli (p<0.05) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Genotipler

arasında Camili 15.97 ± 1.57 kg koloni⁻¹ bal verimi ile en iyi performansı göstermiştir. 2023 yılında yapılan bal hasadı sonuçlarına göre Camili genotipinin bal veriminin diğer genotiplere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışılan genotipler arasındaki Camili genotipinin Bingöl genotipi ile ve Karniyol genotipinin Posof genotipi ile ortalama bal verimi arasındaki farklılığın ($p > 0.05$) önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Diğer tüm genotiplerin ortalama bal verimleri arasında ($p < 0.05$) önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 7. Genotip grupların bal verimleri (2022-2023) (kg koloni⁻¹)

Genotipler	2022*		2023**	
	Numune	Ortalama (kg / koloni)	Numune	Ortalama (kg / koloni)
Camili	8	15.97±1.57a	7	17.30±2.46a
Posof	6	8.37±1.01b	5	10.43±2.26b
Karniyol	10	12.41±1.85c	6	12.58±1.61b
Bingöl	7	14.20±0.41d	6	16.87±2.51a
Genel ortalama	7.75	12.74±3.13	7.75	14.30±3.34

*Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

** Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

SONUÇ ve ÖNERİLER


Bu çalışmanın amacı, Bingöl ilinde yoğun olarak kullanılan bal arısı genotiplerinin bazı performans özelliklerinin belirlenerek üreticiye önerilerde bulunabilmektir. Çalışma sonucunda Bingöl bal arısı olabile potansiyeline sahip genotipin kışlama kabiliyetinin diğer genotiplere göre daha iyi performans gösterdiği, koloni popülasyon gelişimleri incelendiğinde Kafkas-Camili genotipi ve Bingöl genotipinin diğer genotiplerden daha çok ön plana çıktıkları söylenebilmektedir. Karniyol genotipi ve Kafkas-Posof genotipinin popülasyon gelişmelerinin çok yavaş ilerlediği belirlenmiştir. Bal verimleri incelendiğinde Kafkas-Camili genotipinin yüksek verimde olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucu değerlendirildiğinde Camili genotipi ve bölgeye adapte olmuş Bingöl bal arısının tercih edilmesi önerilmektedir. Bal verimi sonuçları değerlendirildiğinde arılıkta tek ve bölgeye uyumlu bir genotiple çalışılmasının özellikle bal verimini arttıracığı söylenebilmektedir

Teşekkür: Bu çalışmada katkılarından dolayı Bingöl Üniversitesi Arıcılık Araştırma, Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezine teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığı beyan eder.

Araştırmada Katkı Oranı Beyanı Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

YAZAR ORCID NUMARALARI

İbrahim ŞAHİN  <http://orcid.org/0000-0002-6803-0121>

Nevzat ESİM  <http://orcid.org/0000-0001-5121-092X>

KAYNAKLAR

- Adam, B. 1983. In Search of Best Strains of Honeybees (*Apis mellifera* L.). 2nd. Edition, Northern Bee boks, 206p, U.K.
- Anonim. 2023. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=BINGOL>. Erişim: 12.11.2023
- Arslan, S. Güler, A., Çam, H., 2004. Farklı Bal Arısı Genotiplerinin Tokat Koşullarında Kışlama Yetenekleri ve Petekli Bal Veriminin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Ün. Zir. Fak. Dergisi, 21(1):85-90, Tokat.
- Akyol E, Özkok D, Öztürk C, Bayram A. 2005. Bazı saf ve melez bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin oğul eğilimi, yaşama gücü, kışlama yeteneği ve petek işleme etkinliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Uludağ Arıcılık Dergisi 5 (4): 162-166.
- Akyol, E. 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının(*Apis mellifera* L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana
- Burucu, V., Gülse Bal, H. S. 2017. Türkiye’de Arıcılığın Mevcut Durumu ve Bal Üretim Öngörüsü. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi. 3 (1): 28-37. Ankara.

- Caf, A., Irmak, M.A., Yılmaz, H. 2016. Bingöl İli Yeşil Alanlarında Kullanılan Odunsu Bitkiler ve Kullanım Amaçları. İğdir Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 6(2): 103-110.
- Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Arı Irkı ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Zootekni A.B.D., Doktora Tezi, Adana.
- Doğaroğlu, M., Özder M., Polat, C. 1986 Trakya Bölgesi Koşulları İçin En Uygun Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotipini Belirleme Çalışmaları. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veteriner ve Hayvancılık A grubu. Proje no: VHAG-619.
- Doğaroğlu, M., Özdemir, M., Polat, C., 1992. Türkiye’deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doğa-Tr.J.of Vet.and An. Sci., 16:403-414, ANKARA
- Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum Bal Arısı Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. A.Ü.F.B.E.Z.A.B.D., Erzurum.
- Dodoloğlu, A., 2000. Kafkas ve Anadolu Balarısı Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri. A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Erzurum.
- Ebadi, R., 1988. Evaluation of Five Honey Bees Races and Hybrids in Comparison with The Native Iranian Race in Isfahan Region. Iranian J. of Agrc., 19(3- 4): 11-12.
- Fresnaye J and Lensky., 1961. “Methods d’Apperaciation des Surfaces de vain dans les Colonies d’Abeilles”, Ann. Abeille 4 (4): 369-376.
- Fıratlı, Ç. ve Karacaoğlu, M. 1995. Anadolu Arisinin Seleksiyonla Islahı Olanakları. Tübitak VHAG- 939 no’lu proje. Ankara, 80 s.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., Kutluca, S., 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Bal Arısı Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Tr.J.of Vet. and Animal Sciences 23:645- 650.
- Genç, F., Dodoloğlu, A., 2003. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 341. 338 sayfa. Erzurum.
- Gösterit, A., Çıkılı, Y., Kekeçoğlu, M., 2012. Yığılca yerel bal arısının bazı performans özellikleri bakımından Kafkas ve Anadolu bal arısı ırkı melezleri ile karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7(1): 107-114.
- Genç, F., A. Dodoloğlu, 2002. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No:166, s.338, Erzurum.
- Güler, A., 1995. Türkiye’deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Zootekni A.B.D., Doktora Tezi, Kod:304, Adana.
- Genç, F., 1990. Bal Arılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. Teknik Arıcılık Dergisi. 27:18-26. Ankara
- Gençer, V., 1996. Orata Anadolu Bal Arısı Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.
- Günbey, C., Cengiz, F. 2021. Karadeniz Bölgesindeki Yerel Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Orta Karadeniz Bölgesinde Fizyolojik Adaptasyon ve Performanslarının Karşılaştırılması. Ziraat Mühendiliği (371), 113-123
- Güler A, Gürel A C, Durmuş Ş.1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)’nda Fizyolojik ve Davranış Karakterlerini Belirleme Yöntemleri. Türkiye’de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu 28-30 Eylül 1999. Kemaliye/Erzincan. s. 180-188.
- Gözenler, E., 2000. Kafkas Irkı ile Anadolu ve Muğla Ekotipi Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Orta Anadolu Koşullarındaki Üreme ve Davranış Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. 1992. Çukurova Bölgesi Kosullarında Ana Arı (*Apis mellifera* L.) Yetistirme Mevsiminin Ana Arının Kalitesine Olan Etkileri Üzerine Bir Arastırma. TÜBİTAK Doga-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, (16) 569-577.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. Gap Bölgesinde Çeşitli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. Ç.Ü.Z.F. Gap Yayınları, No:74, Adana.
- Kandemir, İ., Kence, M., ve Kence, A. .2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. Apidologie, 31(1), 343-356.
- Oztokmak, A., Ozmen Ozbakir, G., & Çağlar, O. 2023. Conservation of Local Honeybees (*Apis mellifera* L.) in Southeastern Turkey: A Preliminary Study for Morphological Characterization and Determination of Colony Performance. Animals, 13(13), 2194.
- Rutner, F., 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees (*Apis mellifera* L.). Springer-Varlay, Heidelberg-Berlin.

- Topal, E., Mărgăoan, R., Bay, V., Takma, Ç., Yücel, B., Oskay, D., ... ve Kösoğlu, M. 2022. The effect of supplementary feeding with different pollens in autumn on colony development under natural environment and in vitro lifespan of honey bees. *Insects*, 13(7), 588.
- Tunç M. A. , Cengiz M. M. , Yazıcı K. , Turan M. 2020. The Effects Of Supplemental Feeding With Sodium Humate On The Performance Of Honey Bee Colonies (*Apis Mellifera L.*). *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 20(2): 181-188.
- Yücel B ve Kösoğlu M. 2011. Ege Bölgesi'nde Muğla ekotipi ve italyan melezi bal arılarının kimi performans özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17 (6): 1025-10.