

## Farklı Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Genotiplerinin Tokat Koşullarında Kışlama Yetenekleri ve Petekli Bal Verimlerinin Belirlenmesi

Servet Arslan<sup>1</sup> Ahmet Güler<sup>2</sup> Halit Çam<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 60240, Tokat

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

<sup>3</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 60240, Tokat

**Özet:** Tokat koşullarında kışlatılan altı değişik genotipteki (Tokat arısı, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili) bal arılarının serbest çiftleşmesi ile oluşan F1 melezlerinin kışlama kabiliyetleriyle ilgili değerler sırasıyla % 61.59, 63.91, 64.86, 51.98, 57.85 ve 56.93 olarak, kışlama süresince gıda tüketimleri 5.63, 6.66, 5.53, 6.00, 5.22 ve 5.65 kg/koloni, ayrıca aynı genotiplerin petekli bal verimi 1. ve 2. yıl ayrı ayrı % olarak sırasıyla 9.45, 5.70, 17.65, 9.29, 15.48, ve 4.00; 43.78, 26.71, 53.36, 37.58, 34.13 ve 26.95 olarak belirlenmiştir. Genotip grupların kışlama yetenekleri ve kışlamadaki gıda tüketiminin varyasyonundaki etkisi istatistiki olarak önemsiz, petekli bal verimi ise önemli (P<0.01) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, Kışlama yeteneği, Tokat, *Apis mellifera*

## Determining of the Wintering Ability and Honey Production of Different Honey Bees Genotypes in Tokat Conditions

**Abstract:** Wintering ability of F1 hybrids reared with random mating of six honeybee genotypes (Tokat and Muğla honeybees, Carniolan, Kafkas-TKV, Italian and Kafkas Camili) under Tokat conditions were investigated in this study. Rates of wintering abilities of these F1-hybrids were 58.97, 63.99, 56.38, 41.66, 57.85 and 48.41%, respectively. Food consumption of these hybrids during wintering period were 5.63, 6.66, 5.53, 6.00, 5.22, and 5.65 kg/colony respectively. Honey production rates of them were 9.45, 5.70, 17.65, 9.29, 15.48, and 4.00 % for first year, and 43.78, 26.71, 53.36, 37.58, 34.13 and 26.95 % for second year, respectively. Wintering ability and honey consumption in wintering of genotypic groups were not significant, but also were found statistically significant at honey yields.

**Key Words:** Honeybee, Wintering ability, Tokat, *Apis mellifera*

### 1. Giriş

Balarılar (*Apis mellifera L.*) soğukkanlı canlılar oldukları için vücut sıcaklıkları ve metabolik ısı üretim seviyeleri çevre sıcaklığına bağlı değişim gösterir (Winston, 1993). Bu fizyolojik durum aslında canlının çevreye karşı kendisini koruma veya vücut sıcaklığını sabit tutmasında bir dezavantajdır. Ancak arılar her biri en az 15-20 bin bireyden meydana gelen topluluklar halinde yaşarlar ve bu toplu yaşama ile vücut ve koloni ortamında ısı balansını dengede tutacak özel bir yapı kazanmışlardır. "Salkım" olarak adlandırılan bu yapı sayesinde arılar çok olumsuz çevre şartlarında bile yaşama imkanı bulabilmektedirler. Southwick (1985), bir arı kolonisinin (1.5 kg), -80 °C'de en az 12 saat hiçbir güçlüklerle karşılaşmadan salkım sıcaklığını muhafaza edebildiklerini, kış salkımının merkezindeki ısının sürekli +34 °C'de muhafaza edildiğini ve salkımın hemen dış kısımlarında ise sıcaklığın +9 °C olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı arıların bireysel olarak metabolik ısı ürettiklerini, 0 °C ile +2 °C'de

koloninin sıkı şekilde salkım oluşturduğunu, salkımın ısı üretiminin milyonlarca bireyin tek başına ürettikleri bireysel metabolik ısı toplamından daha etkili olduğunu, salkımı oluşturan bireylerin kıl örtüsünün ağ şeklinde örüldüğünü ve sıcak havayı hapsediğini, salkımın çevresinde ısının +9 °C'nin altına düştüğünde salkımın dış yüzeyindeki arılar ile salkım içerisindeki bireylerin sirkülasyon şeklinde sürekli yer değiştirdiklerini bildirmiştir. Bal arısı ve çoğu böcek türü için en ideal çevre sıcaklığı 25-26 °C'dir. Alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri ise -40 ile +40 °C olup bu sınırlar üzerinde verimde azalma ve ölüm görülmeye başlar. Arıda daha çok soğuk stresinden etkilenme söz konusu olup bu durum ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Türkiye'de kış döneminde arılıklardaki koloni kayıplarının % 25-30 düzeyinde olduğu ve bazı yıllarda bu kayıp oranının % 35-40'a kadar çıktığı bilinir (Balıcı ve ark. 1977; Adam, 1983). Kayıpların en önemli nedenleri, kovanlarda yeterince bal bırakılmaması, uygun

olmayan kovan kullanımı, hava koşullarının değişkenlik göstermesi, uygun olmayan ortamlarda kışlatma, zayıf işçi arı kadrosu ile kışlatma, yaşlı işçi arılarla koloninin kışa girmesi ve ırk özelliği sayılabilir. Farklı arı ırk ve soylarının değişik çevre şartlarına karşı farklı reaksiyon veya tepki gösterdikleri yani genotiple çevre arasında önemli bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Doğaroğlu ve ark., 1992; Lodesani and Costa, 2003). Yine ülkemizde yapılan çalışmalarda farklı ırk ve ekotiplerin kışlama yetenekleri arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Dülger,1997; Akyol, 1998; Güler ve Kaftanoğlu, 1999).

Tokat Bölgesi şartlarında yapılan bu çalışmada, kışlama yeteneğinin, kışlama süresince gıda tüketiminin ve petekli bal verimlerinin genotip guruplara bağlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1 Materyal

#### 2.1.1 Arı Materyali

Bu çalışmada; dördü yerli ve ikisi yabancı olmak üzere toplam altı genotiple çalışılmıştır. Burada Karniol ve İtalyan yabancı genotipleri, Muğla, Kafkas-TKV, Kafkas-Camili ve Tokat yöre arısı yerli genotipleri oluşturmuştur. Her genotipten 15 koloni, olmak üzere toplam 90 koloni kullanılmıştır. Çalışmada genotiplerin petekli bal verimi, kışlama yetenekleri ve kışlama süresince gıda tüketimleri gibi özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi arılığında bulunan bal arısı kolonileri kullanılmıştır.

Çalışmadaki genotiplere ait ana arıları 2001 yılının Nisan ayında 0-24 saatlik yaştaki larvalardan Akyol (1998)' un kullandığı Doolittle yöntemi ile yetiştirilmiş ve doğal çiftleşmeleri sağlanmıştır. Burada ana arılar saf, fakat baba tarafı bilinmemektedir. Ancak ana arıların tümünün aynı dönemde ve aynı bölgede çiftleşmelerine imkan tanındığından, baba hatları şansa bağlı kabul edilmiş ve ele alınan özelliklerde, söz konusu ana arı genotiplerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

### 2.2 Metot

#### 2.2.1 Deneme Planı

Kışlama yeteneğini, kışlama süresince gıda tüketim ve petekli bal verimlerini belirlemede,

genotip gruplara her türlü çevre açısından eşitlik sağlanmıştır. Bu nedenle istatistiki değerlendirmede genotip dışındaki tüm etkiler şansa bağlı kabul edilmiştir. Ancak petekli bal verimine ait veriler iki yıl için alındığından, bu verimde yılın etkisi incelenmiştir. Analizler her gruptan denemeyi tamamlayan koloni sayıları esas alınarak alt grup sayıları farklı deneme desenine uygun olacak şekilde varyans analizleri yapılmıştır. Bu amaçla tesadüf parselleri deneme deseninden yararlanılmıştır (Bek ve Efe, 1988). Grup ortalamaları arasındaki farklılık düzeyini, belirlemek amacı ile Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistik analiz hesaplamalarında SPSS paket programından yararlanılmıştır.

Kolonilerin 2001 yılı sonbahar döneminde, arılı çerçeve sayıları ve deneme kolonileri tartılarak ağırlıkları belirlenmek suretiyle kışa girmeleri sağlanmış ve 2002 yılı ilk ilkbahar bakımlarında arılı çerçeve sayıları ve koloni ağırlıkları yeniden belirlenerek kayıtları tutulmuştur.

Kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketimleri kolonilerin sonbahardaki ağırlıklarından ilkbahardaki ağırlıkları farkı alınarak, kışlama yeteneği ise Genç (1990)'ın bildirdiği bağıntı yardımıyla % olarak belirlenmiştir. Burada kullanılan formül "Kışlama Kabiliyeti = (bahara çıkan arılı çerçeve sayısı / kışa giren arılı çerçeve sayısı) x 100" dür.

Petekli bal verimlerinin belirlenmesi ise bal hasatının yapıldığı dönemlerde petekli bal olarak değerlendirilecek özellikte (çerçevdeki balın en az 2/3' nün sırlanmış ve genellikle açık renkte olanlar) olan çerçeveler hangi koloniden alındığı belirlenerek kaydedilmiştir.

## 3. Araştırma Bulguları

### 3.1. Varyans Analiz Sonuçları

Araştırmada ele alınan, kışlama yeteneği, kışlama dönemi bal tüketimi ve petekli bal verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, kışlama yeteneği ve kışlama dönemi bal tüketiminde genotipik gruplar arasındaki varyasyon önemsizdir. Buna karşılık, petekli bal veriminde yıl çok çok önemli (P<0.001) ve genotip ise çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Yıl x genotip interaksyonu ise önemsizdir.

Çizelge 1. Ele Alınan Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları (Kareler ortalamaları)

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kışlama Yeteneği	Bal Tüketimi	Petekli Bal Verimi
Yıl	1	-	-	887.89***
Genotip	5	1.73	3.69	51.25**
Yıl x Genotip	5	-	-	26.91
Hata	73 <sup>1</sup> ve 136 <sup>2</sup>	1.86	3.84	14.16

<sup>1</sup>. Kışlama yeteneği ve bal tüketiminde

<sup>2</sup>. Petekli bal veriminde

\*\* : P<0.01,

\*\*\* : P<0.001

### 3.2. Kışlama Yeteneği

Genotip grupların, kışa giren ve kıştan çıkan arılı çerçeve sayılarına ait ortalamalar, standart hataları ile kışlama yeteneğine ait yüzde değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, kışa giren en fazla arılı çerçeve sayısı bakımından genotip

grupların sıralaması İtalyan, Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV ve Kafkas-Camili olmuştur. Bunlardan ilk beş genotip grup arasındaki ortalama farklılıkları önemsiz bulunurken, bunların Kafkas-Camili genotipi ile arasındaki ortalama farklılıkları önemli (P<0.05) çıkmıştır.

Çizelge 2. Genotip Grupların Kışlama Yeteneklerine İlişkin Ortalama ve % Değerler

Genotip gruplar	N	Kışa giren arılı çerçeve sayısı X±Sx	N	Kıştan çıkan arılı çerçeve sayısı X±Sx	Kışlama yeteneği (%)
Tokat	15	7.42±0.25 <sup>a</sup>	15	4.57±0.49 <sup>ab</sup>	61.59
Muğla	15	7.40±0.21 <sup>a</sup>	15	4.73±0.30 <sup>a</sup>	63.91
Karniyol	15	7.23±0.20 <sup>a</sup>	15	4.69±0.32 <sup>a</sup>	64.86
Kafkas-TKV	14	6.81±0.35 <sup>a</sup>	14	3.54±0.24 <sup>bc</sup>	51.98
İtalyan	14	7.64±0.30 <sup>a</sup>	14	4.42±0.38 <sup>ab</sup>	57.85
Kafkas-Camili	14	5.41±0.35 <sup>b</sup>	14	3.08±0.48 <sup>c</sup>	56.93
Ortalama	14.5	7.03±0.13	14.5	4.22±0.16	60.02

a, b, c : Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Kıştan çıkan en fazla arılı çerçeve sayısında, genotiplerin sıralanışı kışa girerken gösterdikleri sıralanıştan farklı olmasına rağmen Kafkas genotip grupları yine en son sıraları paylaşmışlardır. Muğla ve Karniyol genotipleri, özellikle Kafkas-TKV ve Kafkas-Camili genotiplerinden önemli (P<0.05) seviyede yüksek ortalamalara sahiptir.

Karniyol, Muğla, Tokat, İtalyan, Kafkas-Camili ve Kafkas-TKV genotiplerinin kışlama yeteneklerinin sırasıyla %64.86, 63.91, 61.59, 57.85, 56.93 ve 51.98 olarak bulunmuştur.

### 3.3. Kışlama Süresindeki Gıda Tüketimi

Araştırmada ele alınan altı genotipik grubun, kışlama dönemindeki bal tüketim ortalamaları, standart hataları ile bunlara ait minimum ve maksimum değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Muğla, Kafkas-TKV, Kafkas-Camili, Tokat, Karniyol ve İtalyan genotiplerinin kışlama dönemi gıda tüketimi sırasıyla 6.66±0.58, 6.00±0.49, 5.65±0.84, 5.63±0.25, 5.53±0.61 ve 5.22±0.20 kg/koloni olarak belirlenmiştir. Genotipler arası ortalama farklılık ise önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 3. Genotip Grupların Kışlama Dönemindeki Bal Tüketimlerine İlişkin Ortalamalar ile Minimum ve Maksimum Değerleri (kg/koloni)

Genotip gruplar	N	Bal tüketimi X±Sx	Min	Max
Tokat	14	5.63±0.25	4.10	7.10
Muğla	15	6.66±0.58	3.70	13.20
Karniyol	13	5.53±0.61	2.90	10.30
Kafkas-TKV	11	6.00±0.49	4.50	9.10
İtalyan	14	5.22±0.20	4.00	7.00
Kafkas-Camili	12	5.65±0.84	3.90	14.60
Ortalama	13.1	5.79±0.21	2.90	14.60

### 3.4. Petekli Bal Verimi

İncelenen genotipik grupların petekli bal verimlerine ait veriler, diğer özelliklerden farklı olarak iki yıl için alınmıştır. Bunun için bu özelliğin varyasyonunda, genotipik grupların yanı sıra yıl ve genotip x yıl interaksyonunda incelenmiştir. Bu faktörlerden yıl ve genotipin etkileri, sırasıyla %0.1 ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıl x genotip interaksyonu ise önemsizdir (Çizelge 1).

Petekli bal veriminin varyasyonunda genotiplerin yanı sıra yılın çok önemli bulunuşu nedeniyle bu verim, 1. ve 2. yıl ayrı ayrı ele alınmıştır. Petekli bal veriminin 1. ve 2. yıla ait ortalama ve standart hataları ile yüzde değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Genotip Grupların 1. ve 2. Yıl ve Ortalama Petekli Bal Verimlerine İlişkin Ortalama ve Standart Hataları ile Yüzde Değerleri (çerçeve/koloni)

Genotipler	Alınan toplam bal (çerçeve)				Alınan petekli bal (çerçeve)		Petekli bal verimi %	
	1. Yıl		2.Yıl		1. Yıl	2.Yıl	1. Yıl	2.Yıl
	N	X±Sx	N	X±Sx	X±Sx	X±Sx		
Tokat	15	8.46±0.49	11	16.81±1.68	0.80±0.97 <sup>ba</sup>	7.36±1.13 <sup>ba</sup>	9.45	43.78
Muğla	15	8.06±0.38	12	15.91±1.19	0.46±0.97 <sup>ba</sup>	4.25±1.08 <sup>b</sup>	5.70	26.71
Karniyol	15	9.40±0.60	10	19.30±1.26	1.66±0.97 <sup>a</sup>	10.30±1.19 <sup>a</sup>	17.65	53.36
Kafkas-TKV	14	9.14±0.61	10	14.90±2.22	0.85±1.00 <sup>ba</sup>	5.60±1.19 <sup>ba</sup>	9.29	37.58
İtalyan	14	10.14±0.46	12	16.58±1.66	1.57±1.00 <sup>a</sup>	5.66±1.08 <sup>ba</sup>	15.48	34.13
Kafk-Camili	14	7.00±0.54	6	10.50±2.39	0.28±1.00 <sup>b</sup>	2.83±1.53 <sup>b</sup>	4.00	26.95
Ortalama	14.5	8.70±0.23	10.1	16.06±0.72	0.94±0.40	6.00±0.49	10.80	37.35

a,b: Farklı harfleri taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01)

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, hem birinci hemde ikinci yılda en fazla petekli bal veren genotip Karniyol olmuştur. Karniyol genotipine ait petekli bal verimi ortalama koloni başına, sırasıyla 1.66±0.97 ve 10.30±1.19 çerçevedir. Bu genotipik grubu 1. yılda koloni başına ortalama, 1.57±1.00, 0.85±1.00 ve 0.80±0.97 çerçeve ile sırasıyla İtalyan, Kafkas-TKV ve Tokat genotipleri izlemiştir. İkinci yıl, Karniyol genotipini izleyen üç genotipik grubun sıralamasında değişiklik olmuştur. Bu defa sıralama Tokat, İtalyan ve Kafkas-TKV şeklinde oluşmuştur. Bunlara ait koloni başına ortalama çerçeve sayısı, sırasıyla 7.36±1.13, 5.66±1.08 ve 5.60±1.19 dur. Petekli bal veriminde Muğla ve Kafkas-Camili genotipleri her iki yılda da son sıraları almışlardır. Birinci yıl Karniyol ve İtalyan genotiplerinin Kafkas-Camili; ikinci yıl ise Karniyol genotipinin Muğla ve Kafkas-Camili genotipleri ile arasındaki ortalama farkları önemlidir (P<0.05), (Çizelge 4).

Yüzde petekli bal veriminde, Karniyol genotipi her iki yılda da en yüksek değere sahiptir. Yüzdeler, sırasıyla 17.65 ve 53.36'dır. Bu genotipi, birinci yıl % 15.48, 9.45 ve 9.29 ile sırasıyla İtalyan, Tokat ve Kafkas-TKV; ikinci yıl %43.78, 37.58 ve 34.13 ile sırasıyla Tokat, Kafkas-TKV ve İtalyan genotipleri izlemektedir. En düşük yüzde petekli bal verimi Muğla ve Kafkas-Camili genotiplerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada ele alınan, kışlama yeteneği ve kışlama dönemi bal tüketiminde genotipik gruplar önemli varyasyona sebep olmamakla birlikte, bu faktör, petekli bal verimindeki

varyasyonda yıl ile birlikte çok önemli (sırasıyla, P<0.01 ve P<0.001) bulunmuştur.

Kışlama yeteneğinde, %64.86, %63.91 ve %61.59 ile sırasıyla Karniyol, Muğla ve Tokat genotipleri en yüksek değerleri alırken Kafkas-Camili ve Kafkas-TKV genotipleri, sırasıyla %56.93 ve %51.98 ile en düşük değerlere sahip olmuşlardır.

Bu çalışmada Kafkas-TKV, Kafkas-Camili ve Muğla genotipleri için belirlenen kışlama yeteneği bulgu değerleri sırasıyla %51.98, 56.93 ve 63.91, Akyol (1998)'un göçer arıcılık şartlarında Kafkas, KafkasxMuğla melezi. Muğla ve MuğlaxKafkas melezi genotipleri için sırasıyla 81.96, 72.05, 86.02 ve 91.66 belirlediği kışlama yeteneği değerlerinden düşük, Dülger (1997)'in Erzurum şartlarında Kafkas, Erzurum ve Anadolu genotipleri için sırasıyla 53.51, 67.37 ve 67.88, Dodoloğlu ve Genç (2002)'in Kafkas, Anadolu ve karşılıklı melezleri için belirlediği değerlerle uyumlu, Güler (1995)'in göçer arıcılık şartlarında Kafkas genotipi için bildirdiği %69.33 kışlama yeteneği değerinden düşük, Muğla genotipi için bildirdiği %64.25 kışlama değeriyle uyumlu bulunmuştur. Kışlama süresindeki bal tüketiminde genotipik gruplar arasındaki ortalama farklar önemsiz olmakla beraber, İtalyan, Karniyol ve Tokat genotipleri, sırasıyla 5.22±0.20, 5.53±0.61 ve 5.63±0.25 kg/koloni ile kış döneminde en az bal tüketen genotipler olmuştur. Kafkas-Camili, Kafkas-TKV ve Muğla genotipleri ise koloni başına, sırasıyla 5.65±0.84, 6.00±0.49 ve 6.66±0.58 kg/koloni ile diğerlerinden daha fazla bal tüketmişlerdir.

Bu çalışmada Tokat, Muğla, Kafkas-TKV ve Kafkas-Camili genotiplerinin, sırasıyla 5.63, 6.66, 6.00 ve 5.65 kg/koloni olarak belirlenen gıda tüketim değerleri, Dodoloğlu ve Genç

(2002)' in Erzurum şartlarında Kafkas, Anadolu, Kafkas x Anadolu ve Anadolu x Kafkas genotiplerinde 9.09, 7.29, 6.62 ve 7.93 kg/koloni olarak belirlediği değerlerin Kafkas x Anadolu genotipiyle uyumlu, diğerlerinden düşük bulunmuştur. Dülger (1997)'in Erzurum şartlarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde, 4.11 ve 4.26 kg/koloni olarak belirlediği değerlerden yüksek bulunmuştur.

Petekli bal veriminde, birinci ve ikinci yılda sırasıyla %17.65 ve %53.36 ile Karniyol genotipi en yüksek verime sahiptir. Bunu birinci yılda İtalyan, Tokat ve Kafkas-TKV; ikinci yılda Tokat, Kafkas-TKV ve İtalyan genotipleri izlemektedir. Muğla ve Kafkas-Camili genotipleri ise her iki yılda da en düşük petekli bal verimine sahiptirler.

Sonuç olarak kışlama yeteneğinde, en yüksek ve en düşük değere sahip genotip arasında %12.9 oranında bir farklılık olmakla birlikte, Karniyol genotipli anaların oluşturduğu koloniler en iyi kışlama yeteneğine sahip olmuşlardır. Bu genotipik grup petekli bal veriminde de diğer gruplardan daha yüksek değerlere sahiptir. Karniyol genotipi, kışlama süresinde en az bal tüketen İtalyan genotipinden sonra gelmektedir.

Muğla genotipli anaların oluşturduğu koloniler, kışlama yeteneği bakımından Karniyol'dan sonra, fakat yörenin yerli arısı olan Tokat genotipinden daha iyi performans göstermiştir. Ancak bu çalışmada kışlama etkinliğinde görülen en önemli bulgu bir ılıman ekoloji arısı olan Muğla genotipinin bir çoğu karasal ekoloji arıları olan Kafkas ve hatta yöre arısı olan Tokat genotipinden daha yüksek kışlama etkinliği ortaya koyması olmuştur. Bu

sonuç her arı ırk ve ekotipinin sahip olduğu genotipik potansiyele bağlı olarak farklı çevre koşullarında farklı kışlama yeteneği ortaya koyabileceklerini göstermektedir. Nitekim Adam (1983), Anadolu arısının kışlama kabiliyetinin yüksek olduğunu ve bu ırk içerisinde de kışlama açısından büyük bir varyasyonun bulunduğunu, Karniyol arısının, İtalyan arısına oranla kışı daha düşük koloni popülasyonu ile geçirdiğini, fakat ilkbaharda İtalyan arısından daha hızlı geliştiklerini bildirmiştir.

Tokat genotipli analardan oluşan koloniler, kışlama yeteneği bakımından Karniyol ve Muğla genotiplerinden sonra gelmektedirler. Bu genotip ele alınan diğer özelliklerde de incelenen genotipler arasında, ortadaki yerini muhafaza etmiştir.

İtalyan genotipli analardan oluşan koloniler, kışlama yeteneği bakımından, Karniyol, Muğla ve Tokat genotiplerinden daha düşük bir değer göstermiştir. Ancak bu genotipin diğer iki özellikteki performansı genellikle, kışlama yeteneğindeki performansından daha iyidir.

Kafkas-TKV ve Kafkas-Camili genotipli anaların oluşturduğu koloniler, kışlama yeteneğinde, diğer genotipler arasında en düşük değere sahiptirler. Kafkas-Camili genotipi en alt sıralardaki durumunu, diğer iki özellikte de genellikle korumaktadır. Ancak Kafkas-TKV genotipi, özellikle petekli bal veriminde daha iyi performans göstererek incelenen genotip gruplarının ortalarında yer almıştır.

#### Kaynaklar

- Adam, B., 1983. In Search of The Best Strains of Bees. Northern Bee Books, Hebden Bridge, West Yorkshire, UK.
- 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 Bil. Enst. Zootekni Ana Bilim Dalı, Adana (Basılmamış).
- Balcı, F., Özer, O., Yeşilirmak, N. ve Türedi, L., 1977. Ankara Şartlarında Arı Kovanlarını Sarmak Suretiyle Kışlatılmasının Bal Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü.
- Bek, Y. ve E. Efe, 1988. Araştırma ve Deneme Metodları I. Ç.Ü. Ziraat Fak.Ders Kitabı, Balcalı, Adana, 395 s.
- Dodoloğlu, A. ve F. Genç, 2002. Kafkas ve Anadolu Balansı (*Apis mellifera L.*) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26 (2002) 715-722 .
- Doğaroğlu, M., Özder, M. ve Polat, C., 1992. Türkiye'deki Önemli Balansı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 16: 403-414.

- Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera L.*) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bil.Enst. Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum (Basılmamış).
- Genç, F., 1990. Balarılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. Teknik Arıcılık Dergisi, Ankara, 27:18-26.
- Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Ç.Ü.Fen Bil.Enst. Zootečni Anabilim Dalı, Adana
- Güler, A. ve O. Kaftanoğlu, 1999. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Göçer Arıcılık Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23:577-582.
- odesani, M. and C.Costa, 2003. Bee breeding and genetics in Europe. Bee World, 84 (2): 69-85.
- Southwick, E. E., 1985. Bee Hair Structure and the Effect of on Metabolism at Low Temperature J. Apic. Res., 24:144-149.
- Winston, M. L., 1993. The Biology of the Honey Bee. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts, London, England.