

Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Ferat GENÇ, Cemal DÜLGER, Ahmet DODOĞLU, Semiramis KUTLUCA
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 21.02.1996

Özet : Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum balarısı (*A. mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki çeşitli fizyolojik özelliklerinin incelendiği bu çalışmada; kışlatma ve üretim dönemleri için hesaplanan yaşama gücü değerleri sırasıyla Kafkas grubunda % 81.82 ve % 70.00, O. Anadolu grubunda % 90.00 ve % 77.78 ve Erzurum grubunda ise % 100.00 ve % 90.00 olarak bulunmuştur. Deneme kolonilerinden Kafkas grubunda % 18.18'i ve O. Anadolu grubunda % 10.00'u kışın tamamen sönerken, Erzurum grubunda kışlatma döneminde koloni kaybı olmamıştır.

Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum gruplarında bahara canlı çıkabilen kolonilerdeki ortalama gıda tüketimi sırasıyla 4.11±0.25, 4.26±0.28 ve 5.28±0.22 kg/koloni ve ortalama popülasyon azalması ise aynı sırayla % 47.49±1.90, % 32.63±2.91 ve % 32.12±1.82 olarak hesaplanmıştır.

Farklı gruplardaki (Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum) kolonilerin ortalama arılı çerçeve miktarı sırasıyla 15.62±1.04, 17.08±1.24 ve 18.49±1.25 ad/koloni, bir dakikada uçuşa çıkan ortalama arı sayıları sırasıyla 72.86±13.83, 69.71±5.30 ve 94.29±15.63 ad/koloni ve ortalama bal verimleri ise sırasıyla 30.62±3.22, 32.63±5.17 ve 35.41±5.36 kg/koloni olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : Balarısı (*A. mellifera* L.) genotipleri, fizyolojik özellikler.

Comparision of Some Physiological Characters of Caucasian, Central Anatolian and Erzurum Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotypes in the Conditions of Erzurum

Abstract : The various physiological characters of Caucasian, C. Anatolian and Erzurum honeybee (*A. mellifera* L.) genotypes in the conditions of Erzurum were examined in this study. The survival rates of genotypes for the wintering and production periods were found to be 81.82 % and 70.00 %, 90.00 % and 77.78 %, 100.00 % and 90.00% respectively. During the wintering period, 18.18 % and 10.00 % of colonies in Caucasian and C. Anatolian groups respectively died; but no colony from the Erzurum group was lost.

During the wintering period, the average food consumption of Caucasian, C. Anatolian and Erzurum groups was calculated to be 4.11±0.25, 4.26±0.28 and 5.28±0.22 kg/colony respectively; but the average population decreases in those groups were 47.49±1.90 %, 32.63±2.91 % and 32.12±1.82 % respectively.

The average number of frame of bees of the the colonies in different groups (Caucasian, C. Anatolian and Erzurum) were found to be 15.62±1.04, 17.08±1.24 and 18.49±1.25; the average number of flying bees per minute per colony were found to be 72.86±13.83, 69.71±5.30 and 94.29±15.63 and the average honey yields were found to be 30.62±3.22, 32.63±5.17 and 35.41±5.36 kg/colony respectively.

Key Words : Honeybee (*A. mellifera* L.) genotypes, physiological characters.

Giriş

Arıcılıkta verimliliği artırabilmek için her şeyden önce ülkemiz arı popülasyonlarının değişik bölgelerdeki bazı özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve her bölge için uygun genotipin ya da genotiplerin belirlenmesi gerekmektedir.

Herhangi bir genotipin bir bölge için uygunluğu araştırılırken o genotipin üzerinde durulması gereken

özelliklerinin başında yaşama gücü gelmektedir. Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye arı grupları ile Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada yaşama gücünün göstergesi olarak sönen koloni oranı kullanılmış ve bu oran gruplar için sırasıyla % 38.46, % 0.00, % 13.33, % 43.75 ve % 0.00 bulunmuştur (1).

Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grupları ile yapılan bir çalışmada, çeşitli nedenlerle ana kaybedip deneme

dışı kalan koloni miktarları grupların yaşama gücünün ölçüsü olarak değerlendirilmiş ve gruplar için sırasıyla % 40, % 50, % 40, % 20 ve % 0.00 değerleri bulunmuştur (2).

Türkiye'deki bazı balarısı ırk ve ekotiplerinin Trakya Bölgesi'ndeki performanslarının incelendiği bir araştırmada; Kafkas, Anadolu, Muğla ve Trakya gruplarında sırasıyla % 35.71, % 38.46, % 28.57 ve % 36.36 koloni ölüm oranı değerleri elde edilmiştir (3). Güney Doğu Anadolu, Karniol, Ege, Trakya ve Kafkas gruplarının GAP Bölgesi'ndeki yaşama güçleri ise sırasıyla % 90, % 90, % 80, % 60 ve % 50 olarak bildirilmiştir (4).

Bir araştırmada; Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarının kışlama yetenekleri sırasıyla % 75.59±3.89, % 69.33±7.25, % 64.25±2.90, % 72.90±3.66, % 41.47±6.87 ve % 62.63±3.51 bulunarak; Anadolu genotipinin, yüksek kışlama yeteneği göstermesine rağmen, bu özellik bakımından Kafkas, Muğla, Gökçeada ve Alata gruplarıyla farkının önemli olmadığı belirtilmiştir (5).

Bal verimini artırmak bakımından üretim dönemi başında koloni popülasyon büyüklüğünün fazla olması gerektiği bildirilmiş olup (1); bazı araştırmacılar kolonilerin ergin arı gelişimlerini belirlemede ayda bir defa yapılan kontrollerde kolonilerin sahip oldukları arılı çerçeve miktarını kullanırken (4, 6-9), bazıları ise arılı çerçeve sayısının 21 gün aralıklarla belirlenmesi yöntemini kullanmışlardır (1,2,5,10).

Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir araştırmada; Muğla, Anadolu, Kafkas, Marmara ve Suriye arı gruplarından Muğla arısının asıl bal mevsiminde en yüksek koloni popülasyonuna sahip olduğu (1); göçer arıcılık koşullarında Fethiye, Ege, TKV, Ankara ve Bitlis arı gruplarından en yüksek popülasyon büyüklüğünün Fethiye ve en düşük ise Bitlis grubunda tespit edildiği (2); Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya gruplarının Trakya Bölgesi'ndeki koloni popülasyon gelişimi arasındaki farkın önemli olduğu (3) ve İtalyan, Karniol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi arıları içerisinde GAP Bölgesi'nde en hızlı gelişen ve en büyük popülasyon oluşturan arıların Ege arıları olduğu (4) bildirilmiştir.

Bir araştırmada (2), kolonilerin kuluçka gelişiminin ergin arı sayısındaki artışı desteklediği ve ergin arı gelişimi ile kuluçka üretimi arasında pozitif bir ilişki ($r = +0.922$) bulunduğu bildirilmiş; bir araştırmada ise (11), kolonilerin

ilkbahardaki yavru miktarı ile bal verimleri arasındaki korelasyon katsayısı 1978 yılı için $r = 0.85$ ve 1979 yılı için ise $r = 0.83$ olarak hesaplanmıştır. Başka bir çalışmada ise (5), kolonilerin ortalama kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasındaki ilişkinin derecesi $r = +0.817$ olarak bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda kolonilerin bal veriminin tespiti için kendi ihtiyaçları dışında ürettikleri bal miktarı esas alınmıştır (1-3,5-7,10,12).

Anadolu arısının saf ırk olarak fazla bir önem taşımadığı, fakat hibritlerinin üstün özelliklere sahip ve bal toplama yeteneğinin diğer ırk ve melezlerden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (13). Erzurum koşullarında yapılan bir çalışmada (6), farklı muameleler uygulanan A, B ve C grubu kolonilerin yıllık ortalama bal verimleri sırasıyla 7.5 ± 1.38 , 10.6 ± 1.05 ve 14.7 ± 0.93 kg/koloni olarak bulunmuştur. Kafkas ve Anadolu genotiplerinin Trakya Bölgesi'ndeki bal verimleri sırasıyla 29.971 ± 7.797 ve 24.857 ± 8.545 kg/koloni (3) ve Akdeniz Bölgesi'ndeki bal verimleri sırasıyla 26.56 ± 5.51 ve 20.57 ± 3.60 kg/koloni (5) olarak bulunurken; Kafkas arısının GAP Bölgesi'ndeki bal verimi 17.6 ± 5.3 kg/koloni (4) olmuştur.

Anadolu bir çok değerli balarısı ırk ve ekotipinin bulunduğu zengin bir gen havuzu niteliğindedir. Giderek yaygınlaşan göçer arıcılık nedeniyle, ülkemizin arı popülasyonlarındaki genetik varyasyon ve karşılıklı etkileşimler artmaktadır. Fakat ulaşımın çok sınırlı olduğu kapalı bölgelerde hala diğer ırk ve ekotiplerle karışmamış orijinal nitelikte arı tiplerinin bulunabileceğini gözardı etmemek gerekmektedir

Bu çalışmada Kafkas (*A. m. caucasica*) ve Orta Anadolu (*A. m. anatoliaca*) ile Erzurum Bölgesi'nde, özellikle arı giriş-çıkışına kapalı, ulaşımı zor yörelerden toplanan ve ülkemizdeki diğer balarısı genotiplerinden farklı özellikler gösteren Erzurum arısına ait kolonilerin çeşitli fizyolojik özellikleri incelenip karşılaştırılarak yöre koşullarına uygun genotipin tespit edilmesi ve arıcılığın gelişmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Langstroth tipi ahşap kovanlardaki güçleri eşitlenmiş kolonilerden 1994 yılı kışlatma döneminde 22 adet Kafkas, 20 adet Erzurum ve 10 adet O. Anadolu genotipinden olmak üzere toplam 52 adet ve 1995 yılı üretim döneminde ise 10'ar adet Kafkas ve

Erzurum ile 9 adet de O. Anadolu genotipine mensup toplam 29 adet koloni kullanılmıştır. Bütün deneme kolonilerinin genel bakım ve kontrolleri ile periyodik ilaçlamaları yapılmış ve kolonilere ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde şeker şurubu verilmiştir

Yaşama gücü, kolonilerin araştırma süresince çeşitli dönemlerde kaybettikleri ana arı sayıları ve buna bağlı olarak meydana gelen koloni kayıpları belirlenerek hesaplanmıştır (2,4,5). Deneme gruplarının kışlatma dönemindeki (1 Ekim 1994 - 1 Mart 1995) kışlama yeteneği ise, kışın tamamen sönen koloni sayıları, bahara canlı çıkabilen kolonilerdeki populasyon kaybı ve kışlatma süresince koloni başına gıda tüketimi dikkate alınarak belirlenmiştir (14). Kolonilerin ergin arı gelişimleri üretim dönemi boyunca yapılan aylık kontrollerdeki arılı çerçeve sayıları (6) ve kuluçka alanı gelişimleri ise aynı kontroller sırasındaki kapalı kuluçka alanları (6,10) dikkate alınarak belirlenmiştir.

Kolonilerin uçuş etkinliğinin ölçülmesinde yaz aylarında her genotipten şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide, her defasında aynı kolonilerde ve öğleden önce aynı saatte olmak üzere, 7'şer deha bir dakikada uçuşa çıkan arı sayısının belirlenmesi yöntemi kullanılmış (2,10) ve bal veriminin tespiti için ise kolonilerin kendi kışlık ihtiyacı dışında ürettikleri süzme bal verimleri hesaplanmıştır (2,5,7,8,10,15).

Kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketimi değerleri doğrudan varyans analizine tabi tutulurken, populasyon azalması oranlarına varyans analizi öncesinde Arc. Sin. \sqrt{x} transformasyonu uygulanmış (16); yaşama gücüne ilişkin veriler, bazı dönemlerde deneme dışı kalan koloni sayılarının sıfır ve bazı genotiplerde 5'ten az olması nedeniyle, Kolmogorov Simirnov İki Örnek Testi olarak bilinen non-parametrik bir testle irdelenmiştir (17). Diğer fizyolojik özelliklere ait veriler için ise doğrudan varyans analizi kullanılmıştır (16).

Bulgular

Farklı genotiplerde deneme dışı kalan koloni miktarları ile yaşama gücü değerleri Tablo 1'de, kışlatma dönemindeki gıda tüketimi ve populasyon azalmasına ilişkin bulgular Tablo 2'de, arılı çerçeve ve kuluçka alanı miktarlarına ilişkin veriler Tablo 3'te ve uçan arı sayıları ile süzme bal verimlerine ait veriler ise Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1. Deneme dışı kalan koloni miktarları ile yaşama gücü değerleri.

Gruplar	Denemeye Alınan Koloni (ad)	Deneme Dışı Kalan Koloni* (ad)	(%)	Yaşama Gücü (%)
KAFKAS				
Kışlatma Dönemi	22	4	18.18	81.82
Üretim Dönemi	10	3	30.00	70.00
Toplam/Ortalama	32	7	21.88	78.12
O. ANADOLU				
Kışlatma Dönemi	10	1	10.00	90.00
Üretim Dönemi	9	2	22.22	77.78
Toplam/Ortalama	19	3	5.79	84.21
ERZURUM				
Kışlatma Dönemi	20	0	0.00	100.00
Üretim Dönemi	10	1	10.00	90.00
Toplam/Ortalama	30	1	3.33	96.67
GENEL	81	11	13.58	86.42

* Deneme dışı kalan koloniler kışlatma döneminde tamamen söner, üretim döneminde ise oğul verip ana yenileyerek deneme dışı kalmışlardır.

Tablo 2. Kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketimi ve populasyon azalması.

Gruplar	n	Gıda Tüketimi (kg/koloni) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Populasyon Azalması (%) $\bar{X} \pm S\bar{x}$
Kafkas	18	4.11±0.25 b	47.49±1.90 a
O. Anadolu	9	4.26±0.28 b	32.63±2.91 b
Erzurum	20	5.28±0.22 a	32.12±1.82 b
Genel	47	4.63±0.16	38.11±1.60

a,b: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01), LSD.

Tartışma

Yaşama Gücü

Farklı grupların deneme dışı kalan koloni sayılarına uygulanan testler sonucunda bu özellik bakımından gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır. Fakat Tablo 1'deki değerler incelendiğinde, Erzurum arısının araştırma bölgesindeki yaşama gücünün diğer genotiplerinkinden daha yüksek olduğu anlaşılmakta olup, bunu Erzurum genotipinin bölge koşullarına daha iyi

Tablo 3. Kolonilerin arılı çerçeve sayısı ve kuluçka alanı.

Aylar	Arılı Çerçeve (ad/koloni)							
	n	KAFKAS $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	O. ANADOLU $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	ERZURUM $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	GENEL $\bar{X} \pm S\bar{x}$
Mayıs	10	8.75±0.52	9	9.61±0.68	10	10.60±0.72	29	9.66±0.39 a
Haziran	10	12.10±1.02	8	14.61±1.37	10	16.44±1.46	28	14.39±0.79 b
Temmuz	8	18.69±0.96	8	20.38±2.09	10	21.00±2.17	26	20.05±1.07 c
Ağustos	8	22.93±1.55	7	23.71±2.33	9	25.83±2.39	23	24.16±1.24 d
Genel	35	15.62±1.04 b	32	17.08±1.24 ab	39	18.49±1.25	106	16.63±0.69

Aylar	Kuluçka Alanı (cm ² /koloni)							
	n	KAFKAS $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	O. ANADOLU $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	ERZURUM $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	GENEL $\bar{X} \pm S\bar{x}$
Mayıs	10	1723.6±156.0	9	2282.1±258.3	10	2458.2±280.5	29	2154.6±144.7 a
Haziran	10	3965.8±312.0	8	4459.7±525.6	10	4909.8±651.7	28	4445.1±292.4 b
Temmuz	8	4850.3±529.1	8	4883.5±396.4	10	5081.9±609.4	26	4938.6±290.1 b
Ağustos	7	1682.9±213.9	7	2711.9±286.3	9	3138.2±354.9	23	2511.0±318.1 a
Genel	35	3055.6±280.3 a	32	3584.3±271.9 ab	39	3897.0±303.2 b	106	3529.0±168.0

a,b,c,d: Bir faktöre ait ortalamalardan farklı harf taşıyanlar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$), LSD.

Tablo 4. Kolonilerin uçuş etkinlikleri ile bal verimleri.

Gruplar	n	Uçuş Arı Sayısı (ad/koloni)		Bal Verimi (kg/koloni)	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n
Kafkas	7	72.86±13.83	7	30.62±3.22	
O. Anadolu	7	69.71±5.30	7	32.63±5.17	
Erzurum	7	94.29±15.63	9	35.41±5.36	
Genel	21	78.95±7.23	23	33.10±2.54	

adapte olduğu şeklinde yorumlamak mümkün gözükmemektedir. Yine soğuk iklim arısı olan Kafkas genotipine mensup koloniler ise, hem kışlatma döneminde sönen ve hem de üretim döneminde oğul verip ana yenilemek suretiyle deneme dışı kalan koloni sayısı açısından sonuncu sırada yer almıştır.

Kafkas, Anadolu, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarıyla yapılan bir çalışmada, bu gruplar için belirlenen yaşama gücü sırasıyla % 80, % 100, % 100, % 100, % 80 ve % 100 olarak bulunmuş olup (1); bu çalışmada Kafkas arısı için elde edilen yaşama gücü değeri (% 78.12) literatür bildirişiyle uyuşmakta fakat O. Anadolu arısı için elde edilen yaşama gücü değeri (% 84.21) literatür değerinden daha düşük bulunmaktadır.

Erzurum arısının yaşama gücü diğer genotiplerinkinden yüksek olup, GAP Bölgesi'nde çeşitli genotiplerle yapılan bir çalışmada da bölge koşullarına en iyi uyum sağlayan genotipin Güney Doğu yerli arıları olduğu tespit edilmiştir (4).

Bazı çalışmalarda elde edilen bulgulara paralel olarak (2,3); koloni kayıplarının ya da yaşama gücünün genotipe bağımlı olmadığı tespit edilmiştir. Fakat Kafkas arılarının bölge koşullarındaki yaşama gücünü artırmak bakımından kolonilerin bakım ve beslenmelerinde daha dikkatli olunması gerektiği anlaşılmaktadır.

Kışlatma Yeteneği

Erzurum grubundaki kolonilerin ortalama gıda tüketiminin diğer gruplarinkinden daha fazla ($P<0.01$); fakat Kafkas ve Anadolu gruplarının ortalama gıda tüketimleri arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, populasyon azalması bakımından O. Anadolu ve Erzurum genotipleri arasındaki fark önemsiz iken; Kafkas genotipine mensup kolonilerin ortalama gıda tüketimi diğer gruplara göre daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur (Tablo 2).

Kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketimi ile populasyon kayıpları arasında negatif ve önemli bir ilişki ($r = -0.320$, $P<0.05$) bulunduğu belirlenmiştir. Kolonilerdeki arı kayıplarının artması mevcut gıda

stokunu kullanacak populasyonun azalması anlamına geldiğinden (14), arı kaybının fazla olduğu kolonilerde doğal olarak daha az gıda tüketilmiştir. Bir genotipin kışlama yeteneğinin yüksek olması o genotipe mensup kolonilerin en az gıda, arı ve koloni kaybıyla bahara çıkmaları anlamına gelmektedir.

Alınan sonuçlar, O. Anadolu arısının kışlama yeteneğinin yörenin kendi genotipi olan Erzurum arısınınkinden bile daha yüksek olduğunu göstermektedir. Nitekim O. Anadolu arısı, Erzurum arısı ile aynı düzeyde populasyon kaybına uğramış olmakla beraber, daha az gıda tüketerek bahara çıkmıştır. O. Anadolu ve Erzurum arıları arasındaki koloni kaybı farkı ise, istatistik olarak önem taşımamaktadır. Hem koloni kaybı ve hem de populasyon azalması itibarıyla en düşük kışlama yeteneği Kafkas arısında elde edilmiştir.

Orta Anadolu arısının kışlama yeteneğine ilişkin sonuçlar bu arının yüksek kışlama yeteneği gösterdiği şeklindeki literatür bildirişine uymaktadır (13). Ayrıca, grupların koloni kayıpları arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmış olup; bu bulgu da literatürle uyumaktadır (3).

Ergin Arı Gelişimi

Koloniler, ergin arı gelişimi bakımından sezon içerisinde düzenli bir gelişme göstererek nektar akımının sonlarına doğru en yüksek populasyona ulaşmışlardır. Arılı çerçeve sayısındaki artış hızı açısından birinci sırayı Erzurum grubu almış ve bunu sırasıyla O. Anadolu ve Kafkas genotipleri izlemiştir (Tablo 3).

Kolonilerin farklı aylardaki ortalama arılı çerçeve sayıları Kafka, Muğla, Anadolu ve Trakya genotiplerinde belirlenen değerlere yakın iken (3); bazı araştırmacılar aynı aylarda daha yüksek değerler elde etmişlerdir (2,4,5,7). Diğer taraftan, Kafkas ve O. Anadolu genotipleri ile O. Anadolu ve Erzurum genotiplerinin ergin arı gelişimleri birbirinden farksız, fakat Erzurum arısının sağladığı gelişme Kafkas arısınınkinden çok daha yüksektir. O halde, araştırma bölgesinde Erzurum grubunun Kafkastan daha büyük populasyonlar oluşturduğunu ve O. Anadolu arısının da en az yöre arısı kadar populasyon gelişimi sağlayabildiğini ifade etmek mümkündür.

Kuluçka Alanı Gelişimi

Gerek ilkbaharda gerekse sezonun diğer dönemlerinde Erzurum genotipinin daha yoğun bir kuluçka üretimi içerisinde olduğu, bunu O. Anadolu ve Kafkas gruplarının izlediği ve kuluçka üretiminin nektar

akımı sırasında en üst düzeye çıktığı görülmektedir (Tablo 3). Elde edilen sonuçlar, kuluçka üretiminin maksimum olduğu dönem itibarıyla literatür bulgularıyla uyumakta (3,5,18); fakat kuluçka etkinliğine ilişkin maksimum değerler literatür bildirişlerinden daha yüksek bulunmaktadır (3,5).

Deneme kolonilerinin ergin arı gelişimi ile kuluçka üretimleri arasında bir uyum söz konusu olup, kuluçka gelişiminin ergin arı sayısındaki artışı desteklediği görülmektedir ($r = +0.39, P < 0.05$). Koloni populasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasındaki ilişkinin derecesi bir çalışmada $r = +0.992$ (2) ve bir diğerinde ise $r = +0.546$ (5) olarak bulunmuş olup, literatür bulguları daha yüksektir.

Uçuş Etkinliği

Kolonilerin uçuş etkinliği, genel olarak populasyon artışına, nektar ve polen kaynaklarının zenginliğine ve iklim özelliklerine bağlı olup; genotipler arasında da farklılık gösterebilmektedir. Nitekim, Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotipleri ile yapılan bir çalışmada uçuş etkinliği bakımından genotiplerin birbirinden farkı ile genotip x çevre etkileşimi önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (3). Ayrıca, kolonilerin uçuş etkinliği ile ağırlık artışları arasında doğrusal bir ilişki olduğu bildirilmektedir (19).

Bu çalışmada, bazı araştırmalardaki bulgularının aksine (2,3), uçuş etkinliği yönünden gruplar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (Tablo 4). Ölçümler eşit güçteki kolonilerde ve aynı koşullarda yapıldığına göre; Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum genotiplerinden her hangi birisinin araştırma bölgesindeki çalışma istek ya da hızının diğerlerininkinden üstün olduğunu belirtmek mümkün değildir. Uçuş etkinliği yüksek olan kolonilerin nektar akımından daha iyi yararlanarak daha fazla bal üretebilecekleri anlaşılmaktadır.

Bal Verimi

Farklı genotiplerin koloni başına bal verimleri Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre, bal verimi açısından gruplar arasında farklılık istatistik olarak önemsiz olmakla beraber, Erzurum grubunun Orta Anadolu grubuna ve bu grubun da Kafkas grubuna üstünlüğü dikkate değerdir. Diğer taraftan, genotiplerin arılı çerçeve ve yavru alanı değerleri ile bu özellikler yönünden birbirine üstünlükleri dikte alındığında, Kafkas arısının daha az arı ve yavru varlığına sahip olmasına rağmen, istatistik anlamda diğer genotipler kadar bal veriminde bulunduğu da bir gerçektir.

Kafkas arısı, Trakya Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada da bal verimi bakımından Anadolu arısına üstün bulunmuştur (3). Başka bir çalışmada ise (4), İtalyan, Karniol, Kafkas ve Ege arılarının bal verimleri arasındaki fark önemsiz bulunmasına rağmen, Kafkas arısı bu genotipler içerisinde sonuncu olmuştur. Bu çalışmada Kafkas ve O. Anadolu genotipleri için belirlenen ortalama bal verimi değerleri bazı araştırmalarda aynı genotipler için bulunan değerlerden daha yüksektir (1,3-5).

Kaynaklar

1. Doğaroğlu, M., Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. (Doktora Tezi, Basılmamış), Ç. Üniv. Zir. Fak., Adana, 1981.
2. Fıratlı, Ç. ve Budak, M. E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balansı (*Apis mellifera*) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, 1-117, 1992.
3. Doğaroğlu, M., Özder, M. ve Polat, C., Türkiye'deki önemli balansı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Tr. J. of Vet. and Anim. Sci, 1992; 16: 403-414.
4. Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y., GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balansı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı İrklarının Islahı Olanakları. Ç. Üniv. Zir. Fak. GAP Yayınları No: 74, Adana, 1-50, 1993.
5. Güler, A., Türkiye'deki Önemli Balansı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi, Basılmamış), Ç. Üniv. Fen Bil. Enst., Zootečni Anabilim Dalı, Adana, 1-158, 1995.
6. Genç, F., Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşıklık Düzeyinin Kışlatmaya, Yemleme, Mer'a ve Ana Arı Çıkış Ağırlığının Koloni Performansına Etkileri. (Doktora Tezi, Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum, 1-106, 1990.
7. Genç, F., Balansı (*A. mellifera* L.) kolonilerinde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, 1992; 76-95.
8. Genç, F. and Aksoy, A., Some of the correlations between the colony development and honey production on the honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. Apiacta, 1993; 28 (2): 33-41.
9. Genç, F., Balansı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde koloni gelişimi ile bal verimi arasındaki bazı korelasyonlar. Türk Vet. ve Hay. Derg., 1992; 18 (1): 33-38.
10. Pekel, E.: Doğaroğlu, M., Arıcılıkta verim deneme çalışmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi (Ankara, 22-24 Ocak, 1980) Bildirileri, TOKB Teş. Des. Gn. Md., Yayın No: Genel 154, TEDGEM 14, Ankara, 1987; 65-70.
11. Woyke, J., Correlations and interactions between population, length of worker-life and honey production by honey bees in a temperate region. J. Apic. Res., 1984; 23 (3): 148-156.
12. Doğaroğlu, M. ve Evren, H. S., Trakya Bölgesi'nde Langstroth ve Dadant-Blatt kovan tiplerinin bal verimi ve koloni gelişimi üzerine etkileri. T. Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Derg., 1993; 2 (1): 91-97.
13. Adam, B., In Search of the Best Strains Honey Bee. Northern Bee Books, West Yorkhire, U.K., 1983.
14. Genç, F. ve Kaftanoğlu, O., Erzurum Koşullarında Balansı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerde En Uygun Kışlatma Yönteminin Saptanması. TÜBİTAK VHAG-868 Nolu Proje Kesin Raporu, Erzurum, 1-47, 1993.
15. Nelson, D. L. and Gray, N. E., Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queens. J. Apic. Res., 1983; 22 (4): 209-213.
16. Yıldız, N. ve Bircan, H., Uygulamalı İstatistik (II. Baskı). Atatürk Üniv. Yay. No: 704, Zir. Fak. No: 308, Ders Kitapları Serisi No: 60, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, 1-214, 1991.
17. Kartal, M., Bilimsel Araştırmalarda Hipotez Testleri, Parametrik ve Non-parametrik Testler. Atatürk Üniv. İ.İ.B.F. Yayın No: 176, Erzurum, 1-215, 1993.
18. Wille, H., Imdorf, A. and Kilchenmann, V., 1984, The rhythm of brood production and of the collection of pollen protein Schweizerische Bienen. Apic. Abst., 1985, 1232.
19. Szabo, T. I., Effect of weather factors on honeybee flight activity and colony weight gain. J. Apic. Res., 1980; 19 (3): 164-171.

Teşekkür

Araştırmanın Orta Anadolu genotipi için kullanılan ana arıların teminindeki katkılarından dolayı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Araştırma Görevlisi H. Vasfi GENÇ ile Prof. Dr. Çetin FIRATLI'ya teşekkürlerimizi sunuyoruz.