



Ordu, Posof ve İkizdere Balarılarının (*Apis mellifera L.*) Anzer Yaylası Koşullarında Koloni Gelişimi Özelliklerinin Karşılaştırılması

Yrd. Doç. Dr. Recep SIRALI
Prof. Dr. Yunus ŞILBİR
Uzm. Öğr. Bahtiyar SIRALI

*Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
**Milli Eğitim Bakanlığı, Ordu
Ticaret Meslek Lisesi

ÖZET

Ordu, Posof ve İkizdere balarılarının (*Apis mellifera L.*) Anzer yaylası koşullarındaki koloni gelişimi özelliklerinin incelendiği bu araştırmada; kolonilerin ortalama kuluçka alanları sırasıyla 657.59 ± 28.99 , 678.38 ± 37.47 ve 669.49 ± 37.94 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında ortalama yavrulu çerçeve sayıları sırasıyla 4.13 ± 0.15 , 4.13 ± 0.17 ve 4.10 ± 0.20 adet / koloni, arılı çerçeve sayısı özelliği ise sırasıyla 4.43 ± 0.26 , 4.48 ± 0.21 ve 4.48 ± 0.20 adet / koloni olarak

belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*Apis mellifera L.*), koloni gelişimi özellikleri

GİRİŞ

Arıcılıkta verimliliği artırmak için her şeyden önce ülkemiz arı popülasyonlarının değişik bölgelerdeki bazı özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve her bölge için uygun genotipin ya da ekotipin belirlenmesi gerekmektedir [1].

Bu genotiplerin bazı bölgelerdeki performanslarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte, her

bölgeye uygun arı genotipi henüz belirlenmemiş olup, bunların gezginci arıcılık koşullarındaki performansları da bilinmemektedir (2).

Herhangi bir bal arısı genotipinin bir bölge için uygunluğu araştırılırken o bal arısı üzerinde durulması gereken özelliklerin başında (1), kolonide verimliliği doğrudan etkileyen kuluçka üretim etkinliği, yavru ve ergin arı gelişimi gibi fizyolojik özellikler gelmektedir (3).

Koloni gelişimine ilişkin anılan fizyolojik özellikler, genetik yapı ve ana arının performansının bir göstergesi olduğu gibi kolonilerin gelecekte sahip olacakları arı popülasyonunun belirlenmesine yardımcı olan önemli karakterlerdir (4).

Koloni popülasyon gelişiminin koloninin gücü ve dayanıklılığını belirleyen önemli ölçütlerden biri olduğu, verimliliğin yanı sıra hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırdığından arıcılık çalışmalarında üzerinde önemle durulması gerektiği bildirilmiştir (5, 6).

Nitekim kolonilerde arı popülasyonunun, yumurtlama kapasitesinin, kuluçka etkinliğinin ve kolonilerin ilkbaharda sahip oldukları yavru mevcudunun; kolonilerin güçlü popülasyon oluşturmalarında, bal veriminde, petek işlemede ve kuluçka üretim etkinlikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu (7, 8) ve bu fizyolojik özelliklerin birbirlerini önemli düzeyde karşılıklı olarak etkiledikleri bildirilmektedir (9).

Bu çalışma ile Ordu, Posof ve İkizdere bal arılarının Anzer yaylası koşullarındaki kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısı gibi koloni gelişimine ilişkin bazı fizyolojik özellikleri incelenip karşılaştırılarak bölge arıcılığının gelişmesine katkıda bulunulması ve söz konusu bal arılarıyla yapılacak araştırmalara temel oluşturacak bazı verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Rize ili İkizdere ilçesi sınırları içerisindeki Anzer yaylasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan arıları Ordu ili, Ardahan ili Posof ilçesi ve Rize ili İkizdere ilçesine ait 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet bal arısı kolonisi oluşturmuştur.

Ordu iline ait bal arısı kolonileri, yöre arılarını morfolojik ve davranış özellikleri bakımından en iyi temsil ettiği düşünülen kolonilerden seçilmiş, Posof arısı olarak Ardahan ili Posof ilçesinde yerleşik arıcılık yapılan bir arılıktan seçilerek bölgeye taşınan koloniler kullanılmıştır. İkizdere arısı olarak ta Rize ili İkizdere ilçesine bağlı Anzer yaylasında arıcılıkla uğraşan şahsın, herhangi bir seçim yapılmamış arılığına ait bal arısı kolonileri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan Ordu ve Posof bal arısı kolonileri kışlatmayı Arıcılık Araştırma Enstitüsü'nün Ordu ili merkez Dedeli köyü arazisinde tamamlamış, ilkbahar koloni gelişimi için Nisan ayı başında Çambaşı ilçesi Yokuşdibi yöresine taşınmışlardır. İkizdere arıları ise kışlatma ve ilkbahar gelişimini İkizdere ilçesinde tamamlamıştır.

İlkbaharda gelişmelerini tamamlayan dene kolonileri 5'er çerçeve yavru ve ergin arı içerecek şekilde eşitlenerek 05.07.2001 tarihinde Rize ili İkizdere ilçesine bağlı Anzer yaylasında bulunan Ballıköy'ün 2210 metre rakımlı Palosdal mevkiine yerleştirilmişlerdir.

Temmuz ve Eylül ayları arasındaki dönemde 21 gün aralıklarla yapılan kontrollerde her bal arısı grubuna ait koloninin mevcut kuluçka alanları ölçülmüş (1, 10), Puchta yöntemi ($S=A/2 \times a/2 \times n$)'ne göre cm^2 cinsinden kuluçka alanı hesaplanmıştır (11, 12).

Kolonilerin yavrulu çerçeve sayısını belirlemek

Çizelge 1. Grupların Ortalama Kuluçka Alanı (cm²/koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm Sx$	Posof n=10 $\bar{X} \pm Sx$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm Sx$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm Sx$
06.07.2001	754.10±63.27	767.03±49.57	784.42±69.72	768.52±34.88 ^c
27.07.2001	682.15±47.53	718.18±95.94	680.80±57.33	693.71±41.11 ^b
17.08.2001	618.21±52.18	646.16±81.22	630.81±83.08	631.73±43.57 ^b
07.09.2001	575.89±24.22	582.14±22.30	581.93±11.52	579.99±11.96 ^a
Genel Ortalama	657.59±28.99	678.38±37.47	669.49±37.94	668.49±20.44

a, b, c: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir (P<0.01).

amacıyla aynı kontroller sırasında her bal arısı grubuna ait koloninin kuluçka ile kaplı olan çerçeveleri sayılmıştır [13, 14].

Kolonilerin arılı çerçeve sayısı özelliğini belirlemek için yavrulu alan ve yavrulu çerçeve sayısı ölçümlerinin gerçekleştirildiği dönemler içerisinde bütün kolonilerin işçi arı ile kaplı çerçeveleri sayılmış ve bu uygulama değişik tarihlerde 4 defa tekrarlanmıştır [14, 15, 16].

Söz konusu bal arısı gruplarının 21 gün ara ile farklı dönemlerde ortaya koydukları kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısına ait gözlem verileri tekrarlanan ölçümlü

varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiş [17], dönemlere ait ortalamalar arasındaki farklılık düzeyini belirlemek amacıyla ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır [18, 19].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuluçka Alanı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen kuluçka alanına ilişkin değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre kuluçka alanı bakımından bal arısı grupları arasındaki farklılık önemsiz (P > 0.05), dönemler

Çizelge 2. Grupların Ortalama Yavrulu Çerçeve Sayıları (adet /koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm Sx$	Posof n=10 $\bar{X} \pm Sx$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm Sx$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm Sx$
06.07.2001	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00 ^c
27.07.2001	4.30±0.29	4.30±0.20	4.20±0.37	4.27±0.16 ^b
17.08.2001	3.80±0.37	3.70±0.27	3.80±0.20	3.77±0.16 ^a
07.09.2001	3.40±0.51	3.50±0.16	3.40±0.40	3.43±0.21 ^a
Genel Ortalama	4.13±0.15	4.13±0.17	4.10±0.20	4.12±0.10

a, b, c: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir (P<0.01).

Çizelge 3. Grupların Ortalama Arılı Çerçeve Sayıları (adet /koloni).

Ölçüm Tarihleri	Ordu n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Posof n=10 $\bar{X} \pm S_x$	İkizdere n=10 $\bar{X} \pm S_x$	Dönem Ortalaması $\bar{X} \pm S_x$
06.07.2001	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00 ^a
27.07.2001	4.50±0.59	4.90±0.29	4.80±0.56	4.73±0.27 ^a
17.08.2001	4.20±0.58	4.00±0.32	4.10±0.32	4.10±0.23 ^b
07.09.2001	4.00±0.37	4.00±0.45	4.00±0.30	4.00±0.20 ^b
Genel Ortalama	4.43±0.26	4.48±0.21	4.48±0.20	4.46±0.13

a, b: Farklı harfler farklı istatistiki grupları temsil etmektedir ($P < 0.01$).

arasındaki farklılık ise önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Ortalama kuluçka alanı Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında sırasıyla 657.59 ± 28.99 , 678.38 ± 37.47 ve 669.49 ± 37.94 $\text{cm}^2/\text{koloni}$ olarak belirlenmiştir.

Doğaroğlu (5), Çukurova şartlarında Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye balarısı gruplarında 9 döneme ait kuluçka alanı ortalamalarını sırasıyla 2879.5 ± 445.1 , 5256.6 ± 847.39 , 4143.1 ± 340.82 , 3750.0 ± 308.89 , 3181 ± 435.41 ve 3842.3 ± 513.29 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Budak (8) Ege Bölgesi koşullarında Fethiye, Ege, TKV, Ankara ve Bitlis genotip gruplarına ait kuluçka alanı ortalamalarını sırasıyla 3276 ± 229 , 3225 ± 183 , 2570 ± 212 , 2556 ± 153 ve 2373 ± 205 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Gençer (20) kuluçka alanını Beypazarı x Kafkas, Kafkas x Beypazarı, Kafkas x Kafkas, Kırşehir x Kırşehir ve Beypazarı x Beypazarı balarısı grupları için sırasıyla 3433 ± 172 , 3314 ± 234 , 3302 ± 191 , 3089 ± 205 ve 2761 ± 159 $\text{cm}^2/\text{koloni}$, Akyol ve ark., (21) ise ortalama kuluçka alanını Muğla, Hadim ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 3211 ± 383.83 , 2383 ± 293.94 ve 1616 ± 177.26 $\text{cm}^2/\text{koloni}$ olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmada kuluçka alanı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 668.49 ± 20.44 $\text{cm}^2/\text{kolo-$

ni değeri, Doğaroğlu (5), Budak (8), Gençer (20) ile Akyol ve ark., (21)'nin ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleri için bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

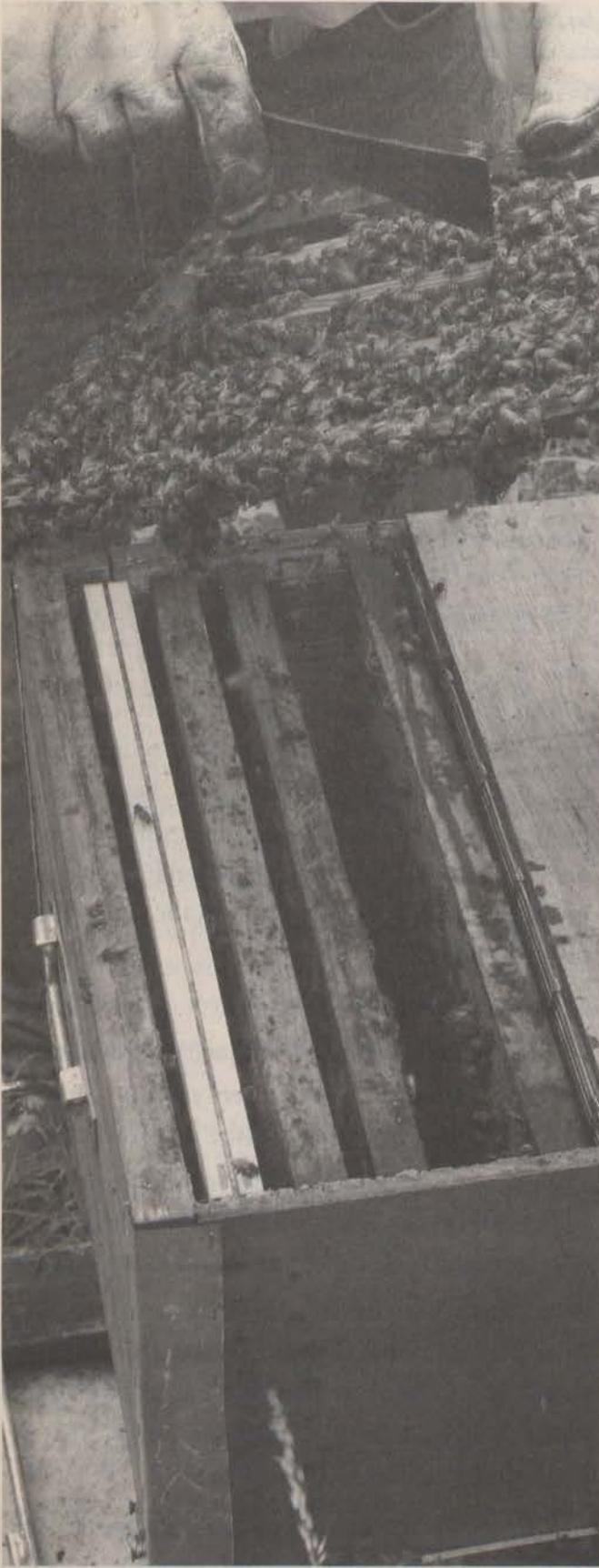
Bal arısı kolonilerinde saptanan kuluçka alanı özelliğinin diğer araştırmacıların bildirişlerinden daha düşük değerler ortaya koymasında, koloninin genetik yapısının, ana arının fizyolojik performansının, adaptasyon yeteneğinin, çevre ve iklim koşullarının etkisinin olabileceği düşünülmektedir (22).

Yavrulu Çerçeve Sayısı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen yavrulu çerçeve sayısına ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre yavrulu çerçeve sayısı bakımından bal arısı grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P > 0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Ortalama arılı çerçeve sayısı Ordu, Posof ve İkizdere bal arısı gruplarında sırasıyla 4.13 ± 0.15 , 4.13 ± 0.17 ve 4.10 ± 0.20 adet /koloni olarak belirlenmiştir.

Kaftanoğlu ve ark., (14) GAP Bölgesinde 13 döneme ait ortalama yavrulu çerçeve sayısını



İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu genotipleri için sırasıyla 2.69 ± 0.43 , 3.18 ± 0.45 , 2.93 ± 0.47 , 3.65 ± 0.14 , 2.84 ± 0.39 ve 2.4 ± 0.30 adet/koloni, Gürel [23] ise Kafkas ve Davutlar grubu arılarının birinci generasyonuna ait 15 dönemlik ölçüm değerlerini sırasıyla 3.5 ± 0.2 ve 3.0 ± 0.2 adet koloni olarak bildirmiştir.

Bu araştırmada yavrulu çerçeve sayısı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 4.12 ± 0.10 adet/koloni değeri, Kaftanoğlu ve ark., [14] ile Gürel [23]'ün bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Çalışmada kullanılan balarısı gruplarından farklı dönemlerde yavrulu çerçeve sayılarına ilişkin elde edilen değerler, literatür bilgileriyle uyuşmasına karşın, grupların yavrulu çerçeve sayısına ait ortalama değerlerinin literatür bildirişlerinden daha yüksek bulunmasında bu denemeye ait ölçüm dönemi sayısının az olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Denemenin başlangıcından itibaren gruplara ait kolonilerdeki yavrulu çerçeve sayısı olumsuz değişim göstermiş, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında gerçekleştirilen ölçümlerde, kuluçka alanına ilişkin değerlere paralel olarak azalma gözlenmiştir. Bu durum, Güler [9]'ün koloni popülasyonu gelişimine ilişkin fizyolojik özelliklerin birbirlerini önemli düzeyde karşılıklı olarak etkiledikleri konusundaki literatür bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışma sonunda her üç balarısı grubu denemeyi başlangıç olarak belirlenen yavrulu çerçeve sayısından daha düşük değer ile tamamlayabilmişlerdir. Deneme sezonu boyunca kolonilerin başlangıçtaki yavrulu çerçeve sayılarından düşük verilere sahip olması,



ölçüm dönemleri boyunca azalarak devam eden kuluçka üretimi ile açıklanabilir.

Arılı Çerçeve Sayısı

Araştırmada kullanılan balarısı gruplarından deneme süresince elde edilen arılı çerçeve sayısına ilişkin değerler Çizelge 3'te verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre arılı çerçeve sayısı bakımından balarısı grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Ortalama arılı çerçeve sayısı Ordu, Posof ve İkizdere balarısı gruplarında sırasıyla 4.43 ± 0.26 , 4.48 ± 0.21 ve 4.48 ± 0.20 adet /koloni olarak belirlenmiştir.

Budak (8) Fethiye, Ege, TKV, Ankara ve Bitlis genotip gruplarına ait arılı çerçeve sayısı ortalamalarını sırasıyla 10.23 ± 0.61 , 9.44 ± 0.48 , 7.96 ± 0.55 , 7.64 ± 0.35 ve 6.99 ± 0.52 adet/koloni, Doğaroğlu ve ark., (15) Trakya Bölgesi koşullarında Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotip gruplarına ait arılı çerçeve sayılarını sırasıyla 10.83, 12.87, 9.65 ve 8.85 adet/koloni, Kaftanoğlu ve ark., (14) GAP Bölgesinde ortalama arılı çerçeve sayısını İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege,

Trakya ve Güneydoğu genotipleri için sırasıyla 8.21 ± 0.84 , 8.85 ± 0.62 , 8.30 ± 0.75 , 9.75 ± 0.68 , 8.16 ± 0.92 ve 6.70 ± 0.54 adet/koloni, Gençler (20) ortalama arılı çerçeve sayısını Beypazarı x Kafkas, Kafkas x Beypazarı, Kafkas x Kafkas, Kırşehir x Kırşehir ve Beypazarı x Beypazarı balarısı grupları için sırasıyla 8.769 ± 0.251 , 8.232 ± 0.273 , 7.902 ± 0.239 , 7.647 ± 0.273 ve 6.993 ± 0.184 adet/koloni, Akyol ve ark., (21) ise ortalama arılı çerçeve sayısını Muğla, Hadim ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 12.5 ± 0.91 , 10.4 ± 0.66 ve 8.9 ± 0.51 adet/koloni olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmada arılı çerçeve sayısı özelliğine ilişkin elde edilen ortalama 4.46 ± 0.13 adet/koloni değeri, Budak (8), Doğaroğlu ve ark., (15), Kaftanoğlu ve ark., (14), Gençler (20) ile Akyol ve ark., (21)'nin ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleri için bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Denemede kullanılan balarısı gruplarından elde edilen ortalama arılı çerçeve sayısına ait değerlerin, ülkemizin farklı yörelerine ait bal arısı genotip ve ekotipleriyle gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin literatür bildirişleriyle olan uyumsuzluğunun; olumsuz çevre koşullarındaki

ana arı performansından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Deneme boyunca balarısı gruplarına ait arılı çerçeve sayısı ile yavrulu çerçeve sayısı ve kuluçka alanına ait değişimler arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu gözlenmiştir. Bu sonuç, Budak [8], Gürel [23] ile Dodoloğlu ve Genç [24]'in ergin arı ve yavrulu arı gelişiminin kuluçka alanı gelişiminin beklenen bir sonucu olduğu konusundaki literatür bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

SONUÇ

Anzer yaylası koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre koloni gelişimini ifade eden kuluçka alanı, yavrulu ve arılı çerçeve sayısı özelliği bakımından Ordu, Posof ve İkizdere bal arısı gruplarından herhangi birinin araştırma bölgesindeki performansının diğerlerinden üstün olduğunu belirtmek ya da literatür bulgularına yakın popülasyon gelişimi sağlayabildiklerini ifade etmek mümkün değildir.

Buna göre, balarıları için olumsuz iklim koşullarına sahip araştırma yöresinde denemeye alınan balarısı gruplarının, iyi gelişemediği, kuvvetli bir popülasyon oluşturamadığı ve dolayısıyla iyi bir performans ortaya koyamadığı saptanmıştır.

Nitekim denemeye ilişkin ilk ölçümün alındığı Temmuz ayının ilk haftası itibarıyla polen ve nektar kaynağı bakımından zengin alanda tutulan kolonilerde olumsuz iklim koşullarının süregeldiği diğer üç ölçüm dönemi boyunca koloni gelişimini ifade eden kuluçka alanı, yavrulu çerçeve sayısı ve arılı çerçeve sayısına ilişkin fizyolojik özelliklerde sürekli azalma belirlenmiş ve balarısı gruplarında fizyolojik özellikler yönün-

den varyasyon gözlenmemiştir.

Buradan bal arıları ile olumsuz iklim etmenleri arasındaki ilişkinin koloni gelişimini olumsuz etkilediği ve farklı bölge bal arılarının gezginci arıcılık koşullarındaki performansının bilinmesinin ekonomik anlamda yetiştiricilik açısından çok önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., Kutluca, S., 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* 23: Ek Sayı 4, 645-650. Ankara.
2. Güler, A., Kaftanoğlu, O., 1999. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Göçer Arıcılık Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences* 23 Ek sayı 3: 577-581. Ankara.
3. Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana.
4. Kaftanoğlu, O., Biçici, M., Yeninar, H., Toker, S., Güler, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Bal Arısı *Apis mellifera* Kolonilerindeki *Varroa Jacobsoni* ve Kireç Hastalığı *Ascospaera apis*'e Karşı Etkileri. *Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.* 16 (2): 415-425. Ankara.
5. Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin "Çukurova Bölgesi" Koşullarında Performanslarının karşılaştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi. Adana.
6. Genç, F., 1990. Balarılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. *Teknik Arıcılık.* Sayı 27. Sayfa 18-26. Ankara.
7. Woyke, J., 1984. Correlation and Interaction Betwe-

- en Population, Length of Worker Life and Honey Production by Honey Bees in a Temperate Region. J. Apic. Res. 23 (3): 148-156.
8. Budak, M.E., 1992. Ülkemizde Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arılar ile Oluşturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıklarının Araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
9. Güler, A., 1998. Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Fizyolojik Özellikler Arası İlişkiler. Hayvansal Üretim. 38: 69-77. Bornova-İzmir.
10. Doğaroğlu, M., 1985. Arıcılıkta Performans Belirleme Çalışmaları. Tübitak Bülteni. 2 (2): 12-14. Ankara.
11. Pekel, E., Doğaroğlu, M., 1980. Arıcılıkta Verim Deneme Çalışmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi (24-28 Ocak). Sayfa 65-70. Ankara.
12. Güler, A., 1999. Türkiye'nin Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinde Verimi Etkileyen Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 23: 393-399. Ankara.
13. Ruttner, H., 1972. Technical Recommendations for Method of Evaluating Performance of Bee Colonies. International Symposium Lum. Am. See. 87-92. Austria.
14. Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. GAP Bölgesinde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera*) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. C. Ü. Zir. Fak. Genel Yay. No: 63. GAP yay. No: 74. 50 sayfa. Adana.
15. Doğaroğlu, M., Özder, M., Polat, C., 1992. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doğa Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 16: 403-414. Ankara.
16. Güler, A., Gürel, A.C., Durmuş, İ., 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). Sayfa 180- 188. Kemalîye / Erzincan.
17. Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H., Keskin, S., 2003. Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzenlerinin Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası. 120 sayfa. Van.
18. Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları). A. Ü. Z. F. Yayınları: 1021, ders kitabı: 295. 381 sayfa. Ankara.
19. Soysal, M.I., 1992. Biometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları). Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No: 95, Ders Notu No: 64. 257 sayfa. Tekirdağ.
20. Gençer, H.V., 1996. Orta Anadolu Bal Arısı (*A. m. anatoliaca*.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
21. Akyol, E., Özkök, D., Kaya, A., 1999. Hadim Bölgesinde Muğla, Yerli ve Kafkas Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılarak Bölge İçin En Uygun Genotipin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Teknik Arıcılık. Sayı 64. Sayfa 10-15. Ankara.
22. Gürel, A.C., Güler, A., 2000. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nda Koloni Popülasyon Gücünün Polen Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi. 15 (3): 27-30. Samsun.
23. Gürel, F., 1995. Kimi Ana Arı Üretim İşletmelerindeki Arıların (*Apis mellifera* L.) Morfolojik Özellikleri ve Bunlardan Hibrid Ebeveyni Hatları Geliştirme Olanakları. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
24. Dodoloğlu, A., Genç, F., 2002. Kafkas ve Anadolu Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Özellikleri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 26: 715-722. Ankara.