



## Doğu Anadolu Koşullarında Farklı Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Davranış Özelliklerinin Belirlenmesi<sup>#</sup>

Mahir Murat Cengiz<sup>1\*</sup> Yaşar Erdoğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup>Bayburt Üniversitesi, Bayburt Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, 69000 Bayburt, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

<sup>#</sup>Bu araştırmanın özeti Bayburt Üniversitesi tarafından 27-29 Eylül 2017 tarihlerinde düzenlenen "I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik" Sempozyumunda sözlü olarak sunuldu.

### Araştırma Makalesi

Geliş 15 Eylül 2017  
Kabul 15 Aralık 2017

### Anahtar Kelimeler:

Balarısı  
Genotip  
Hırçınlık  
Yağmacılık  
Oğul eğilimi

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: mcengiz@atauni.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Anadolu koşullarında Buckfast, Karniyol, Kafkas ve Erzurum genotiplerinin hırçınlık, yağmacılık ve oğul eğilimi belirlenmiştir. Araştırmada 2015 yılı üretim döneminde 10'ar adet Kafkas, Karniyol, Buckfast ve Erzurum genotipine mensup toplam 40 adet koloni kullanılmıştır. Kafkas genotipi 6,22±0,65 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en sakin genotipi oluştururken, Erzurum genotipi 12,12±1,08 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en hırçın genotipi oluşturmuştur. Genotiplerin ortalama iğne sayılarına uygulanan varyans analizi sonucunda hırçınlık eğilimi yönünden genotipler arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur. Yağmacılık eğilimi bakımından Buckfast genotipi 1,57±0,17 adet değerle ilk sırada yer alırken, Karniyol 0,62±0,16 adet değerle yağmacılık eğiliminin en düşük olduğu genotip olmuştur. Oğul eğilimi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(1): 97-101, 2018

## Determination of Behavioural Characteristics of Different Honey bee (*Apis mellifera* L.) Genotypes in Eastern Anatolian Conditions

### ARTICLE INFO

### Research Article

Received 15 September 2017  
Accepted 15 December 2017

### Keywords:

Honeybee  
Genotypes  
Stinging  
Robing  
Swarming

\*Corresponding Author:

E-mail: mcengiz@atauni.edu.tr

### ABSTRACT

In this study, it was investigated the stinging, robing and swarming tendencies of Buckfast, Carniolan, Caucasian and Erzurum honeybee genotypes in Eastern Anatolian conditions. In the 2015 production period, a total of 40 colonies, 10 from each of Buckfast, Carniolan, Caucasian and Erzurum genotypes were used in the study. Caucasian genotype was the most gentle with 6.22±0.65 pcs/colony average number of stings, while Erzurum genotype was the most aggressive with 12.12±1.08 pcs/colony average number of stings. As a result of analysis of variance applied to average numbers of stings genotypes, the difference between the genotypes was found to be very significant in terms of tendency to stinging. In terms of tendency to robing, the Buckfast genotype ranked first with 1.57±0.17 pcs, while the Carniolan genotype had the lowest trend of robing with a value of 0.62±0.16 pcs. In terms of swarming tendency, the difference between the genotypes was statistically significant.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i1.97-101.1539>

## Giriş

Balarılar çok değişik ekolojik koşullara uyum sağlamış olup, bu koşulların ve diğer birçok faktörün etkisi altında farklı fizyolojik ve davranışsal özellikler göstermektedirler (Ruttner, 1988; Andere ve ark., 2002). Yeryüzünde mevcut genotiplerin her birisi, kendi doğal yayılma bölgelerinde sahip oldukları verim potansiyelleri ile fizyolojik ve davranış özellikleri yönünden daha homojen olmalarına rağmen, farklı çevre koşullarında farklı özellikler sergilemektedirler (Genç ve ark., 1999).

Erzurum ilindeki yerli arıların kitin rengi Kafkas ve Anadolu arasında bir renk olup oğul eğilimi iki ırktan da daha fazladır (Genç ve ark., 1999). Bu ekotipler arıcılar tarafından Türkiye genelinde kullanılmaz, sadece yerli arıcılar tarafından yerel olarak yetiştirilirler. Kafkas arıları (*Apis mellifera caucasica*), kuzey doğu Anadolu'nun yerli arısıdır ve Türkiye'de en çok kullanılan bal arısı genotiplerinden biridir. Bunlar ılıman iklim ve yüksek rakımlı bölgelere, özellikle ülkenin kuzey doğusuna adapte olmuştur. Sakin ve üretken bu ırk özellikle yüksek rakımlarda, dünyanın birçok yerinde kullanılmaktadır (Adl ve ark., 2007). Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arısı Slovenya, güney Avusturya ve Hırvatistan, Bosna-Hersek, Sırbistan, Macaristan, Romanya ve Bulgaristan'ın yerli arısıdır. Birçok ülkede sakinliği, yüksek bal verimi ve hastalıklara direncinden dolayı dünyanın her yerindeki en popüler arılardan biridir (Akyol ve ark., 2014). Buckfast arısı oğul eğiliminin düşüklüğü, kışın gıda tüketiminin az olması, Varroa parazitine karşı direnci ve adaptasyon yeteneği sayesinde birçok ülkede, özellikle ticari arıcılar arasında popülerdir (Österlund ve ark., 1983; Adam, 1987; Olzewski ve ark., 2012).

Birçok balarısı ve doğal ekotipler Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerine adapte olmuştur. Ancak, çevresel koşullara bağlı olarak morfolojilerinde ve davranışlarında bazı farklılıklar vardır. Ülkenin kuzeydoğusunda Kafkas arısı (*A.m. caucasica*), güneydoğusunda İran arısı (*Apis mellifera meda*) ve Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*), Trakya bölgesinde Karniyol arısı (*A.m. carnica*) ve geriye kalan diğer alanlarda ise Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) alt türleri dağılım göstermektedir (Ruttner, 1988; Güler, 1995; Smith ve ark., 1997; Kandemir ve ark., 2000; Palmer ve ark., 2000; Akyol ve Ark., 2006).

Balarılarında yaşama gücü, kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka üretimi, nektar toplama yeteneği, uçuş etkinliği ve bal verimi gibi özellikler fizyolojik özellikler olarak tanımlanırken; hırçnlık, yağmacılık, oğul ve propolis toplama eğilimleri gibi özellikler ise davranış özellikleri olarak tanımlanmaktadır (Cengiz, 2007).

Tüm dünyada arıcılar tarafından yaygın olarak kullanılan Buckfast ve Karniyol (*A. m. carnica*) ana arılarına ülke ve bölge arıcıları tarafından yoğun bir talep olmasına rağmen bu ırkların bölge şartlarındaki davranışsal özellikleri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada Buckfast ve Karniyol (*A. m. carnica*) genotipleri ile bölge arıcıları tarafından fazlaca kullanılan Kafkas ve Erzurum genotiplerinin hırçnlık, yağmacılık ve oğul eğilimleri araştırılmış, bölge şartlarında bu ırklara ait bilimsel veriler elde edilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma Doğu Anadolu'da Erzurum İli Narman İlçesi Narman Meslek Yüksekokulu arılığında (40°21'3.70"K boylamında, 41°52'39.09 N enlem ve 1650 m yükseklikte) yapılmıştır. Araştırmada Langstroth tipi ahşap kovanlardaki koloni güçleri eşitlenmiş 2015 yılı üretim döneminde üretilmiş Kafkas, Karniyol, Buckfast ve Erzurum genotiplerine mensup 10'ar adet olmak üzere toplam 40 adet koloni kullanılmıştır. Araştırma süresince deneme kolonilerinin periyodik ilaçlama, bakım ve kontrolleri yapılmıştır.

Hırçnlık eğiliminin belirlenmesinde 5 cm çapında her koloni için ayrı hazırlanmış ve üzeri siyah süet ile kaplanmış tenis topları kullanılmıştır. Bu top her genotipten şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide 60 saniye süre ile uçuş delikleri önünde bir sarkaç gibi sallandırılarak arılarca iğnelenmesi sağlanmıştır. Bu uygulama her defasında aynı kolonilerde, aynı saatte ve farklı bir topla olmak üzere, birer hafta ara ile 7 defa tekrarlanmış ve farklı genotiplere ait kolonilerin topa batırdıkları iğne sayıları hırçnlık eğiliminin göstergesi olarak kullanılmıştır (Dülger, 1997; Akyol ve Kaftanoğlu, 2001; Cengiz, 2007; Gösterit ve ark., 2012).

Koloniler yağmacılık eğiliminin en üst düzeye ulaştığı nektar akımı dönemi sonu ile bal hasadı arasında geçen dönemde yakından takip edilmiştir. Yağmacılığın görüldüğü durumlarda yağma edilen kovan önündeki yağmacı arıların üzerlerine un serpilmiş ve bu unlu arıların hangi kovanlara girdikleri ve bu kolonilerin hangi genotiplere ait oldukları belirlenmiştir. Bu işlem yağmacılığın olduğu dönemde 10 defa uygulanmıştır. Elde edilen kovan sayıları grupların yağmacılık eğilimlerinin göstergesi olarak kaydedilmiştir (Doğaroğlu ve ark., 1992; Dülger, 1997).

Kolonilerin oğul eğiliminin belirlenmesi amacıyla, oğul mevsimi boyunca birer hafta aralıklarla toplam 7 defa olmak üzere arılar tarafından yapılmış olan açık ve kapalı doğal ana arı yüksükleri sayılarak  $\sqrt{x}$  transformasyonu uygulanmış ve elde edilen sonuçlar genotiplerin oğul verme eğiliminin göstergesi olarak kullanılmıştır. Kontroller esnasında yapılan bütün oğul önleme çabalarına rağmen oğul vermiş olan koloniler araştırmanın daha sonraki kısmı için deneme dışı bırakılmışlardır (Kaftanoğlu ve ark., 1993; Güler, 1995; Dülger, 1997; Akyol ve Kaftanoğlu, 2001; Gösterit ve ark., 2012).

İstatistik analizler "SPSS 20.0 for Windows" paket programı ile yapılmış ve etkisi önemli bulunan özellikler için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Hırçnlık eğilimine ilişkin veriler tekrarlanan ölçümler varyans analizi tekniği ile test edilirken; varyans analizi öncesinde oğul eğiliminin ölçüsü olarak ele alınan doğal yüksük sayılarına  $\sqrt{x}$  transformasyonu ve yağmacılık eğiliminin ölçüsü olarak ele alınan yağmacı kovan oranlarına ise  $\text{Arc.Sin}\sqrt{x}$  transformasyonu uygulanmıştır (Dülger, 1997; Cengiz, 2007).

## Bulgular ve Tartışma

### Hırçnlık Eğilimi

Genotiplerin ortalama iğne sayılarına uygulanan varyans analizi sonucunda hırçnlık eğilimi yönünden genotipler arasındaki farklılık önemli ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Kafkas ve Karniyol genotipleri sırasıyla;

6,22±0,65 ve 6,36±0,69 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en sakın genotipler olurken, Erzurum genotipi 12,12±1,08 adet/koloni ile en hırçın genotip olmuştur (Çizelge 1). Buckfast genotipi ise 9,26±0,81 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile orta dereceli hırçın genotipi oluşturmuştur. Hırçınlık eğilimi bakımından Kafkas ve Karniyol genotiplerinin birbirleriyle benzer oldukları ve diğer genotiplerden farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir (P<0,05).

Çizelge 1 incelendiğinde nektar ve polen kaynaklarının yetersiz olduğu dönemlerde hırçınlık eğiliminin en üst düzeye çıktığı, nektar akımı döneminde ise hırçınlık eğiliminin tüm genotiplerde azaldığı görülmektedir. Hırçınlık eğilimi yönünden dönemler arasındaki farklılıkların da istatistiksel olarak çok önemli olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Hırçınlık eğilimi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar genotipler arasında farklılık bulunmadığı şeklindeki Dogaroğlu ve ark. (1992) literatür bulguları ile çelişirken Güler (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata, Arslan (2003) Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili, Akyol ve ark. (2005) Muğla, Kafkas ve bunların melezleri arasında, ve Gösterit ve ark. (2012) Anadolu, Kafkas, Yığılca genotipleri arasındaki farklılıkların önemli (P<0,01) olduğu şeklindeki tespitleri ile uyusmaktadır.

Bu çalışmada Kafkas, Karniyol ve Erzurum genotiplerinin hırçınlık eğilimlerine ilişkin sonuçlar; GAP bölgesinde İtalyan, Kafkas, Karniyol, Trakya, Ege ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin yerli arıları ile yapılan bir araştırmada Kafkas ve Karniyol arılarının genellikle sakın ve iyi huylu arılar olduğu ancak bölgenin yerli arılarının hırçın ve sokma eğilimlerinin yüksek olduğu yönündeki bildirişleriyle uyusmaktadır Kaftanoğlu ve ark. (1993). Genç ve ark. (1999)'nın Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum genotipleri ile Erzurum yöresinde yürüttükleri bir çalışmadaki hırçınlık eğiliminin en yüksek olduğu grubun Erzurum genotipi olduğu şeklindeki bulgularıyla da örtüşmektedir. Buckfast genotipi de Adam (1987)'in bu arının orta dereceli sakın arı ırklarından biri olduğu şeklindeki literatür bildirişiyile uyusmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Erzurum yöresindeki yerli arıların hırçınlık eğilimlerini azaltmak yönünde ıslah edilmeleri gerektiği; bu amaçla yapılabilecek çalışmalarda Kafkas ve Karniyol genotiplerinin ıslah edici genotip olarak kullanılabilceği anlaşılmaktadır.

#### Yağmacılık Eğilimi

Genotiplerin yağmacılık eğilimlerini belirlemek için bu karaktere ait değerler transforme edilmiş ve verilere varyans analizi uygulanmıştır. Genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Yağmacılık eğilimine ilişkin değerler 0,00 ile 2,62 adet arasında değişmiş ve ortalama 1,04±0,10 adet olmuştur. Bu değerler genotipler için sırasıyla; Kafkas 0,82±0,16, Karniyol 0,62±0,16, Buckfast 1,57±0,17 ve Erzurum 1,14±0,16 adet olarak belirlenmiştir. Yağmacılık eğilimi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (P<0,01) bulunmuştur (Çizelge 2).

Genotiplerin yağmacılık eğilimine ilişkin elde edilen 1,04±0,10 adet değeri Erzurum şartlarında Kafkas, Anadolu ve karşılıklı melezleri için bildirilen ortalama 3,76±0,13 değerinden düşük bulunurken (Dodoloğlu ve ark., 2004), Erzurum'da sabit ve gezginci arıcılık işletmelerinin karşılaştırıldığı bir çalışma için bildirilen ortalama 0,92±0,15 adet değeriyle uyusmaktadır (Cengiz, 2007). Bu farklılıkların yıllara bağlı olarak iklim farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, yapılan bir çalışmada nektar akımının yetersiz olduğu zamanlarda yağmacılık eğiliminin arttığı ifade edilmiştir ki, bu araştırma bulgularıyla örtüşmektedir (Fıratlı ve ark., 1992).

Buckfast genotipi yağmacılık eğilimi bakımından ortalama 1,57±0,17 adet ile en yağmacı genotip olmuştur. Bu genotip için tespit edilen yüksek yağmacılık eğilimi bu genotipin yağmacılığa eğilimli olduğu yönündeki literatür bilgileriyle uyusmaktadır (Österlund, 1983). Araştırma sonuçlarına göre; Erzurum yöresinde yerli arıların yağmacılık eğilimini azaltmak amacıyla yapılacak ıslah programlarında ilk akla gelen Karniyol genotipi olmalıdır.

Çizelge 1 Grupların ortalama iğne sayıları (adet/koloni)

Gruplar	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}}$	Min.	Max.	V.K
Kafkas	63	6,22±0,65 <sup>c</sup>	5,19	1	17	83,44
Karniyol	63	6,36±0,69 <sup>c</sup>	5,48	1	20	86,16
Buckfast	63	9,26±0,81 <sup>b</sup>	6,49	1	23	70,08
Erzurum	63	12,12±1,08 <sup>a</sup>	8,61	1	31	71,03
Genel	252	8,49±0,43	6,98	1	31	82,21
Dönemler						
Ölçüm Tarihleri	N	Kafkas $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Karniyol $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Buckfast $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Erzurum $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Dönem Ort, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
20.04.2015	28	12,14±0,70	12,86±0,89	16,14±1,28	21,43±1,16	15,64±0,98 <sup>a</sup>
05.05.2015	28	12,86±0,54	12,29±1,32	16,86±0,98	22,86±1,04	16,21±1,05 <sup>a</sup>
20.05.2015	28	6,43±0,51	6,29±0,93	10,14±0,99	13,71±1,11	9,14±0,84 <sup>b</sup>
04.06.2015	28	3,71±0,53	3,86±0,59	6,57±0,90	10,86±0,98	6,25±0,75 <sup>c</sup>
19.06.2015	28	2,43±0,40	2,29±0,30	5,14±0,64	6,29±0,67	4,03±0,48 <sup>d</sup>
04.07.2015	28	1,86±0,29	2,86±0,36	4,57±0,53	4,71±0,53	3,50±0,37 <sup>d</sup>
19.07.2016	28	1,71±0,20	1,86±0,18	3,29±0,43	3,71±0,67	2,64±0,32 <sup>d</sup>
03.08.2015	28	1,71±0,13	1,71±0,13	3,14±0,29	3,29±0,51	2,46±0,24 <sup>d</sup>
18.08.2015	28	13,14±1,02	13,29±1,17	17,57±1,14	22,29±1,78	16,57±1,13 <sup>a</sup>
Genel	252	6,22±0,65	6,36±0,69	9,26±0,81	12,12±1,08	8,49±0,43

<sup>a, b, c, d</sup>: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır. (P<0,05). Duncan

Çizelge 2 Grupların yağmacılık eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerler

Gruplar	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}}$	Min.	Max.	V.K
Kafkas	10	0,82±0,16 <sup>bc</sup>	0,52	0,00	1,58	63,41
Karniyol	10	0,62±0,16 <sup>c</sup>	0,51	0,00	1,58	82,25
Buckfast	10	1,57±0,17 <sup>a</sup>	0,54	0,82	2,62	34,39
Erzurum	10	1,14±0,16 <sup>ab</sup>	0,51	0,28	2,05	44,73
Genel	40	1,04±0,10	0,62	0,00	2,62	59,61

<sup>a, b, c</sup> : Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır. (P<0,05). Duncan

Çizelge 3 Grupların ortalama doğal yüksük sayıları (adet/koloni).

Gruplar	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}}$	Min.	Max.	V.K
Kafkas	7	9,65±1,91 <sup>b</sup>	15,99	0	65	165,59
Karniyol	7	11,22±2,20 <sup>b</sup>	18,43	0	63	164,26
Buckfast	7	8,58±1,69 <sup>b</sup>	15,46	0	51	180,18
Erzurum	7	20,02±2,62 <sup>a</sup>	21,92	0	81	109,49
Genel	28	12,37±1,09	18,33	0	81	148,18

<sup>a, b</sup> : Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır. (P<0,05). Duncan

### Oğul Eğilimi

Genotiplerin oğul eğilimine ilişkin elde edilen doğal yüksük sayıları 0,00-81,00 arasında değişmiş ve ortalama 12,37±1,09 adet olarak bulunmuştur. Genotipler arasında 20,02±2,62 adet doğal yüksük sayısı ile Erzurum genotipi oğul eğilimi en yüksek grup olurken, Buckfast genotipi 8,58±1,69 adet doğal yüksük sayısı ile oğul eğilimi en düşük grup olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Oğul eğilimi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01).

Bu çalışmada Kafkas genotipinin ortalama doğal yüksük sayıları Genç ve ark. (1999)'nın bulguları ile çelişirken, Kafkas genotipinin oğul eğiliminin düşük olduğu şeklindeki literatür bildirişleriyle uyumludur (İnci, 1993; Arslan, 2003; Akyol ve ark., 2005, 2006). Erzurum genotipine ait ortalama yüksük sayısı Genç ve ark. (1999)'nın, aynı genotip için bildirdikleri 22,00±14,71 adet değerle ve Kaftanoğlu ve ark. (1993)'nin GAP bölgesinde yaptıkları çalışmada bölgenin yerli arılarının en yüksek oğul eğilimine sahip olduğu şeklindeki bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur. Araştırmada kullanılan genotipler içinde en düşük ortalama doğal yüksük sayısı Buckfast genotipinde (8,58±1,69 adet) tespit edilmiş olup bu değer literatür bildirişleriyle uyumludur (Adam 1987). Karniyol genotipinden elde edilen ortalama doğal yüksük sayıları Arslan (2003)'ın Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili genotipleri ile Tokat yöresinde yaptığı çalışmada Karniyol arısı için bildirdiği değerle uyumlu bulunmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Erzurum yöresindeki yerli arıların oğul eğilimlerini azaltmak amacıyla yapılacak çalışmalar için ıslah edici gen kaynağı olarak Kafkas ve Karniyol genotipleri önerilebilir.

### Kaynaklar

Adam B. 1987. Beekeeping at Buckfast Abbey. Northern Bee Books Publications Ltd., Hebden Bridge, UK. ISBN 0907908373

Adl MBF, Gençer HV, Fıratlı Ç, Bahreini R. 2007. Morphometric characterization of Iranian (*Apis mellifera meda*), Central Anatolian (*Apis mellifera anatoliaca*), and Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) honey bee populations. Journal of Apicultural Research, 46: 225–231.

Akyol E, Özkök 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: 162-166.

Akyol E, Ünal A, Yeninar H, Özkök D, Öztürk C. 2014. Comparison of colony performances of Anatolian, Caucasian and Carniolan honeybee (*Apis Mellifera* L.) genotypes in temperate climate conditions, Italian Journal of Animal Science, 13: 637-640.

Akyol E, Kaftanoğlu O. 2001. Colony Characteristics and the Performance of Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) and Mugla (*Apis mellifera anatoliaca*) Bees and Their Reciprocal Crosses. Journal of Apicultural Research: 40(3-4): 11-15.

Akyol E, Şahinler N, Özkök D. 2006. Honey bee (*Apis mellifera* L.) Races, Ecotypes and Their General Characteristics in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 5(9): 771-774.

Andere C, Palacio MA, Rodriguez EM, Figini E, Dominguez MT, Bedascarrasbure E. 2002. Evaluation of the defensive behavior of two honeybee ecotypes using a laboratory test. Genetics and Molecular Biology, 25: 57-60.

Arslan S. 2003. Çukurova Koşullarında Doğal Olarak Çiftleştirilen Farklı Genotipli Ana Arılar (*Apis mellifera* L.) İle Oluşturulan Kolonilerin Tokat İli ve Çevresindeki Performanslarının Belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Tokat, Türkiye.

Cengiz MM. 2007. Kontrollü şartlarda yetiştirilen ana arılarla oluşturulan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin farklı işletmelerdeki performanslarının belirlenmesi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum, Türkiye.

Dodoloğlu A, Genç F. 2004. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı davranış özellikleri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Poster Bildirileri, 1-3 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta, Türkiye

Doğaroğlu M, Özder M, Polat C. 1992. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 16: 403-414.

Dülger C. 1997. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum, Türkiye.

- Fıratlı Ç, Budak ME. 1992. Türkiye’de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. Ankara. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu), 117s.
- Genç F, Dülger C, Kutluca S, Dodoloğlu A. 1999. Comparison of some behavioural characteristics of Caucasian, Central Anatolian and Erzurum honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes in the conditions of Erzurum. Doğa-Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 651-656.
- Gösterit A, Çıkılı Y, Kekeçoğlu M. 2012. Comparison of swarming tendency and defensive behavior of Yiğilca local and other commonly used honeybee genotypes in Turkey. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18: 595-598.
- Güler A. 1995. Türkiye’deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana, Türkiye.
- İnci A. 1993. Kafkas arısı seleksiyon çalışmaları. Teknik Arıcılık, 40: 3-7.
- Kaftanoğlu O, Kumova U, Bek Y. 1993. GAP Bölgesinde çeşitli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, GAP Yayınları No: 74, 57 s., Adana, Türkiye.
- Kandemir I, Kence M, Kence A. 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera* L.) populations of Turkey. Apidologie, 31: 343-356.
- Olszewski K, Borsuk G, Paleolog J, Strachecka A. 2012. Evaluation of economic traits in Buckfast bees in comparison with the hybrids of European Black bees and Caucasian bees. Annales UMCS, Sectio EE., 30:44-52.
- Österlund E. 1983. Brother Adam and his Buckfast bee. American Bee Journal, 123: 85–88.
- Palmer MN, Smith DR, Kaftanoğlu O. 2000. Turkish honeybees: genetic variation and evidence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA. Journal of Heredity, 91: 42-46.
- Ruttner F. 1988. Biogeography and taxonomy of honey bees, Springer-Verlag, Berlin, Germany. ISBN 0387177817
- Smith DR, Slaymaker A, Palmer M, Kaftanoğlu O. 1997. Turkish honey bees belong to the East Mediterranean mitochondrial lineage. Apidologie., 28: 269-274.