

ANADOLU ARISI EGE EKOTİPİ (*Apis mellifera anatolica*) ANA ARILARINDA ÜREME ÖZELLİKLERİ*

Aytül Uçak KOÇ¹, Mete KARACAOĞLU¹

ÖZET

Bu çalışma, Anadolu arısı Ege ekotipi (*A. m. anatoliaca*)'nde 2000-2001 yıllarında toplam 5 dönemde yetiştirilen ana arılar ile yürütülmüştür. Birinci yıl üç dönemde 8, ikinci yıl iki dönemde 6 kez ana arı yetiştirilmiştir. İki yıllık çalışmada birinci yıl dönemler arası yüksük boyu, yüksük hacmi, yumurtlama öncesi süre, çıkış ağırlığı, sperm sayısı ve ikinci yıl ise sperm kesesi çapı farkları önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. İki yıllık çalışmada Ege ekotipi ana arılarında ortalama yüksük boyu 23.2 ± 0.10 mm, yüksük hacmi 1.08 ± 0.010 ml, çıkış ağırlığı 178.8 ± 1.30 mg, yumurtlama öncesi süre 10.8 ± 0.19 gün, sperm kesesi çapı 1.12 ± 0.004 mm ve sperm sayısı 3.646 ± 221 milyon olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı (*Apis mellifera* L.), Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*), Ege ekotipi, ana arı özellikleri

Reproductive Traits of Aegean Ecotype (*Apis mellifera anatoliaca*) of Anatolian Queen Honey Bee

ABSTRACT

This study was conducted for determination of reproductive traits of Aegean ecotype (*Apis mellifera anatoliaca*) of Anatolian queen honeybee for totally 5 periods from 2000 to 2001. Queen honeybees were reared eight times in tree periods and six times in two periods for first and second year respectively. As a result of two years study, the differences among the periods for the queen cell length, queen cell volume, pre-oviposition period, queen weight at emergence and the number of spermatozoa for first year and spermatheca diameter for second year were found statistically significant ($P<0.01$). Queen cell length, queen cell volume, queen weight at emergence, pre-oviposition period, spermatheca diameter and the number of spermatozoa means for Anatolian honeybee Aegean ecotype were found 23.2 ± 0.10 mm, 1.08 ± 0.010 ml, 178.8 ± 1.30 mg, 10.8 ± 0.19 d, 1.12 ± 0.004 mm and 4.788 ± 328 m respectively.

Key words: Honey bee (*Apis mellifera* L.), Anatolian honey bee (*Apis mellifera anatoliaca*), Aegean ecotype, queen honeybee traits.

GİRİŞ

Ana arı kolonideki tüm bireylerin anasıdır. Bir yandan kendi kalıtsal özelliklerini öte yandan erkek arılardan aldığı spermler sayesinde erkek arıların kalıtsal özelliklerini koloni bireylerine aktarır. Bu özelliği ile ana arı, koloninin değişik fizyolojik yaştaki işçi arıların sayıları, hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığı, yaşama gücü, oğul verme eğilimi, iyi huylu ya da hırçın olması gibi tüm kalıtsal özelliklerden tek başına sorumludur.

Koloni açısından yaşamsal önem taşıyan ana arının rasgele üretilmesi, kullanılması ya da koloni yönetiminin doğrudan arılara bırakılması, verimli bir arıcılık yapmaya ve kaynaklardan gereği gibi yararlanmaya engeldir (Fıratlı, 1989; Genç, 1992). Bu nedenle ana arının niteliklerini sınırlayan yetiştirme koşulları denetlenmelidir.

Ana arı niteliğini, genotip dışında mevsim, flora, beslenme, koloninin gücü, temel yüksük özellikleri, larva sayısı ve yaşı gibi çevre faktörleri etkiler. Niteliğini belirleyen ölçütler ise çıkış ağırlığı, yumurtlama ağırlığı, sperm kesesi çapı ve hacmi, sperm sayısı, yumurta tüpü sayısı gibi özelliklerdir (Zhadanova, 1967; Woyke, 1967; Woyke, 1971). Ana arının bu özellikleri ve koloni üzerine etkileri bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Fıratlı, 1982;

Nelson and Gary, 1983; Harbo, 1986; Kaftanoğlu vd., 1988; Genç ve Fıratlı, 1999; Karacaoğlu ve Uçak, 2002).

Anadolu arısının Batı Anadolu'dan başlayarak güneye doğru Antalya'ya kadar olan Bölgede Muğla arısı da denilen Ege ekotipi (*A. m. anatoliaca*) yetiştirilmektedir. Türkiye'de son 50 yılda, bir yandan yerleşik arıcılıktan göçer arıcılığa geçiş, öte yandan ana arı kullanımının yaygınlaşması, Türkiye bal arısı popülasyonlarının karışmasına neden olmaktadır. Ancak son yıllarda Ege ekotipi ile yapılan çalışmalarda bu ekotipin farklı morfolojik yapı (Ruttner, 1988) ve üreme düzeni (Adam, 1987; Genç ve Karacaoğlu, 2003; Uçak ve Karacaoğlu, 2004) ile diğer ekotiplerden ayrıldığı bildirilmektedir. Bozkır iklimine uyum sağlamış Orta Anadolu ekotipi kıtlık döneminde yavru üretimini durdururken, Ege ekotipi üremesini sürdürmektedir. Ege ekotipinin diğer Anadolu arı ırk ve ekotiplerinden daha yüksek üreme aktivitesi gösterdiği (Doğaroğlu, 1982; Doğaroğlu vd., 1992; Fıratlı ve Budak, 1994; Güler ve Kaftanoğlu, 1998; Akyol ve Kaftanoğlu, 2000) ve daha fazla bal ürettiği (Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Akyol ve Kaftanoğlu, 2000) kimi çalışmalar ile ortaya konmuştur. Bununla birlikte Ege ekotipinin ana arı niteliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar az

* Bu makale Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümünden özetlenmiştir.

¹ ADÜ, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, AYDIN

sayıdadır (Güler ve Kaftanoğlu, 1998). Bu çalışmada, ülkemiz arıcılığında önemli yeri olan Ege ekotipinden farklı dönemlerde yetiştirilen ana arılara ait veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ülke arıcılığında örgütlenme çalışmaları ile birlikte yeniden güncel olan damızlıkçı ve ana arı yetiştirme işletmelerine de önemli yararlar sağlayacaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arılığı'nda 2000-2001 yıllarında yürütülen bu çalışmada damızlık koloni olarak Ege ekotipi bal arısı kolonileri kullanılmıştır. Birinci yıl birinci dönem (mart, nisan), ikinci dönem (mayıs, haziran, temmuz), üçüncü dönem (ağustos, eylül)'de toplam 8 kez; ikinci yıl birinci dönem (mart, nisan) ve ikinci dönem (mayıs, haziran, temmuz)'de toplam 6 kez aşılama yöntemi (Laidlaw, 1985) ile ana arı yetiştirilmiştir. Ana arıların çıkış ve yumurtlama ağırlıklarını belirlemek amacıyla 0.0001 g duyarlılıkta hassas terazi, yüksük boyları için dijital kumpas, yüksük hacimleri için 2 ml'lik pipet kullanılmıştır. Ayrıca çiftleşmiş ana arıların sperm keselerinin çıkartılmasında forseps, spermlerin homojen olarak dağılmalarını sağlamak amacıyla % 0.9'luk NaCl çözeltisi, sperm sayımı için hemasitometre kullanılmıştır.

Birinci yıl ve ikinci yıl mevsim boyunca yetiştirilen ana arılara ait yüksük boy ve hacimleri ana arı çıkışları gerçekleştiği gün sonra belirlenmiştir. Ana arı çıkış ağırlıkları ise çıkıştan bir gün sonra, yumurtlama sonrası ağırlıkları ise çıkıştan 3 hafta sonra yapılmıştır. Çıkıştan dört gün sonra, çiftleştirme kutuları her gün kontrol edilerek ana arılara ait yumurtlama öncesi süreler belirlenmiştir. Sperm kesesi çapı ölçümü için yumurtlayan ana arılardan rasgele 9-15 ana arı

seçilerek öldürülmüştür. Sperm keselerinin trake ağı temizlenerek mikrometre okülerli stereo mikroskopta ölçülmüştür. Çapı ölçülen sperm kesesi 1 ml % 0.9 NaCl çözeltisinde bir iğneyle delinmiş, semen çözelti içerisine boşaltıldıktan sonra 4 ml su eklenmiştir. Bu solüsyon iyice karıştırıldıktan sonra 100x büyütme mikroskopta (Mackensen ve Tucker, 1970) sayılmak üzere Thoma lamı üzerine bir damla alınmış ve sperm sayımı yapılmıştır.

Verilerin analizinde MINITAB 13.0 Paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve sunulmasında ayrıntıların azaltılması ve izlemenin kolaylaştırılması amacıyla benzer yetiştirme dönemleri bir araya toplanarak dönem sayısı üçe indirilmiştir. Birinci dönem mart ve nisan ayında 3 kez, ikinci dönem mayıs, haziran, temmuzda 3 kez, üçüncü dönem ise ağustos ve eylül ayında 2 kez yetiştirilen ana arılara ait verilerden oluşturulmuştur. Ege ekotipinde yetiştirilen ana arılarda, birinci yılda 3 dönemde, ikinci yılda 2 dönemde yüksük boyu (YB), yüksük hacmi (YH), çıkış ağırlığı (ÇA), yumurtlama ağırlığı (YA), yumurtlama öncesi süre (YÖS), sperm kesesi çapı (SKÇ) ve sperm sayısına (SS) ilişkin tanımlayıcı değerler saptanmış, sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de sunulmuştur.

Ege ekotipinden birinci yılda yetiştirilen ana arılara ait özellikler incelendiğinde en uzun YB' ne (24.14±0.191 mm) ve en büyük YH' ne (1.17 ±0.008 ml) sahip yüksükler birinci dönemde elde edilmiştir. Bu dönemde yetiştirilen ana arılara ait YB ve YH değerleri diğer iki dönemde yetiştirilen ana arılardan farklı bulunmuştur (P<0.05). Araştırmada yine, YÖS ve SS özellikleri bakımından da birinci dönemde

Çizelge 1. Ege Ana arısının birinci yılda incelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Dönem	n	Ort	Std.hata	En az	En çok
YB (mm)	1	64	24.14 ^a	0.191	20	27
	2	63	22.96 ^b	0.176	20	26
	3	34	22.88 ^b	0.103	21	25
YH (ml)	1	34	1.17 ^a	0.008	1.00	1.25
	2	48	1.13 ^b	0.015	0.90	1.30
	3	25	1.11 ^b	0.012	1.00	1.25
ÇA (mg)	1	24	186.4 ^a	4.23	150.1	224.3
	2	24	179.1 ^{ab}	2.98	166.9	194.0
	3	24	170.6 ^b	2.53	160.5	189.3
YÖS (gün)	1	50	9.26 ^a	0.29	6	14
	2	61	10.6 ^b	0.48	4	16
	3	26	11.1 ^b	0.32	8	15
SKÇ (mm)	1	15	1.128 ^a	0.0060	1.100	1.160
	2	15	1.123 ^a	0.0064	1.080	1.160
	3	15	1.117 ^a	0.0066	1.080	1.115
SS (1000)	1	15	5607 ^a	273	4375	7110
	2	15	3681 ^b	322	1859	6016
	3	15	2674 ^b	303	1203	4485

Aynı harfi taşımayan ortalamalar arası farklar önemlidir (a, b, P<0.05)

yetiştirilen ana arılar (9.26±0.29 gün ve 5.607±0.273 milyon) ikinci (10.6±0.48 gün ve 3681±322 milyon) ve üçüncü dönemde (11.1± 0.32 ve 2.674±0.303 milyon) elde edilenlerden farklı bulunmuştur (P<0.05). İkinci ve üçüncü dönemde yetiştirilen ana arılar ise tüm bu özellikler bakımından benzerdir (Çizelge 1). En yüksek ÇA' na sahip ana arılar birinci dönemde (186.4±4.23 mg) elde edilmiş ve bunlar üçüncü dönemde (170.6±2.53 mg) yetiştirilen ana arılardan farklı (P<0.05), ikinci dönem ise (179.1±2.98 mg) her iki döneme de benzer bulunmuştur. Birinci yılda yetiştirilen ana arılara ait SKÇ ise tüm dönemlerde benzer bulunmuştur (Çizelge 1).

Ege ana arısının ikinci yılda incelenen özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

İkinci yılda yetiştirilen ana arılarda ise Çizelge 2'de görüldüğü gibi, YB ve SKÇ bakımından dönemler farklı (P<0.05), YH, ÇA, YÖS, YA, SS gibi özellikler bakımından ise dönemler benzerdir. Araştırmanın birinci yılında ölçülmeyen YA sırasıyla birinci ve ikinci dönemde; 214.2±3.41 ve 224.5±3.51 mg, iki dönem ortalaması 220.32±2.604 mg olarak belirlenmiştir. Ayrıca aynı yıl 11 adet bir yaşındaki Ege ana arıları tartılmış, en küçük ve en büyük ağırlıkları sırasıyla 233.5 mg ve 346.3 mg olmak üzere ortalama 300.3±10.62 mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmanın birinci yılında farklı dönemlerde yetiştirilen Ege ana arılarının koloni gelişimi ve bal verimi saptanmış, yavru alanı ortalaması 3,677±430 cm², bal verimi ortalaması 21.4±1.57 kg olarak belirlenmiştir (Karacaoğlu ve Uçak, 2002).

Araştırmada özelliklere ilişkin yıllar arası farklar ve interaksiyonlar için her iki yıla ait birinci ve ikinci dönem verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu YB, YH, ÇA, YÖS, SKÇ ve SS değerleri bakımından yıllar arası fark önemli (P<0.01), YB, YH, SKÇ (P<0.01) ve SS (P<0.05) bakımından yıl x dönem interaksiyonu önemli bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu çalışmada iki yıl Mart ayından başlayarak Eylül ayına kadar farklı dönemlerde yetiştirilen Anadolu arısı Ege ekotipi (*A. m. anatoliaca*)'ne ait ana arıların üreme özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Anadolu arısı Ege ekotipine ait yetiştirilen ana arılarda birinci yıl en yüksek YB birinci dönemde (24.14±0.191 mm), ikinci yıl en yüksek YB ikinci dönemde ölçülmüştür. Gençler ve Fıratlı (1999)'nın 1 günlük yaşlı larvalardan yetiştirdikleri Orta Anadolu ana arısında elde ettiği yüksük boyu (24.07±0.512 mm) bu çalışmada saptanan ortalama değerden (23.2±0.10 mm) daha yüksek olmasına karşın, birinci yılın birinci döneminde elde edilen değerden düşüktür. Ayrıca en yüksek YH (1.17±0.008 ml) birinci yıl birinci dönemde belirlenmiş ve Gençler ve Fıratlı (1999)'nın aynı çalışmada bildirdiği (1.24± 0.019 ml) değerden düşük bulunmuştur.

Woyke (1971), ana arının çıkış ağırlığı ile yumurta tüpü sayısı arasında pozitif bir korelasyon (r=0.75) bulunduğunu, çıkış ağırlığının seleksiyonda kullanılacak güvenilir bir indeks olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ilk yılda 150.1-224.3 mg, ikinci yılda ise 143-235.3 mg arasında ana arılar elde edilmiş, en yüksek ortalama ÇA 186.4±4.23 mg ile ilk yılın birinci döneminde elde edilmiş, ortalama ÇA ise 178.8±1.30 mg olarak saptanmıştır. Gençler ve Fıratlı (1999) ÇA' nı Orta Anadolu arısında 166.5±2.15 mg, Tarpy vd. (2000) 188 mg olarak bildirmişlerdir. Güler ve Kaftanoğlu (1998), Akdeniz Bölgesi'nde yaptığı çalışmada Muğla ana arısının ÇA' nı nisan, mayıs, haziran ve temmuz ayında sırasıyla; 204.0±7.2, 150.1±5.0, 221.0±7.0, 172.0±8.1 mg; ortalama çıkış ağırlığını ise 182.3 mg olarak bildirmiştir. Bu çalışmada birinci yılın birinci dönemi çıkış ağırlığı (186.4±4.23 mg) Szabo vd. (1987)'den düşük, Gençler ve Fıratlı (1999)'nın Orta Anadolu arısında buldukları çıkış ağırlığından yüksek, Tarpy vd. (2000) ve Güler ve Kaftanoğlu (1998)'nin değerine benzer

Çizelge 2. Ege Ana arısının ikinci yılda incelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Dönem	n	Ort	Std.hata	En az	En çok
YB (mm)	1	69	22.35 ^a	0.154	20	26.4
	2	47	23.83 ^b	0.182	21.68	26.54
YH (ml)	1	63	1.01 ^a	0.014	0.7	1.24
	2	37	1.04 ^a	0.015	0.84	1.21
ÇA (mg)	1	16	173.2 ^a	3.75	145	235.3
	2	19	176.3 ^a	2.62	143	195
YÖS (gün)	1	42	12.1 ^a	0.41	6	17
	2	15	12.7 ^a	0.89	8	20
YA (mg)	1	11	214.2 ^a	3.41	198.9	235.3
	2	16	224.5 ^a	3.51	194.9	250.0
SKÇ (mm)	1	11	1.074 ^a	0.0134	1.000	1.120
	2	9	1.126 ^b	0.0060	1.100	1.140
SS (1000)	1	9	3004 ^a	497	1562	6250
	2	8	3106 ^a	481	859	5859
1 yaşlı ana arıların YA (mg)	-	11	300.3	10.62	233.5	346.3

Aynı harfi taşımayan ortalamalar arası farklar önemlidir (a, b, P<0.05).

bulunmuştur. Dodoloğlu ve Genç (1997), Doğu Anadolu ana arısının ÇA'nı 203.32±2.30 mg, Gençler ve Fıratlı (1999), Orta Anadolu ana arısı ÇA 'nı 166.5±2.15 mg olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada Ege ekotipine ait yumurtlama ağırlığı ikinci yılda belirlenmiştir. YA 194.9 - 250.0 mg arasında değişmiş olup ortalama 220.3±2.60 mg'dır. Szabo vd. (1987), çiftleşmiş ana arıyı birinci yıl 211.2 mg, ikinci yılda ise ortalama 222.6 mg, Güler ve Kaftanoğlu (1998), Muğla ana arılarında çiftleşme sonrası canlı ağırlığı nisan, mayıs, haziran ve temmuzda sırasıyla; 189.7±5.4, 182.0±5.5, 219.4±5.7, 176.0±11 mg, ortalamasını ise 191.8±5.3 mg olarak bildirmişlerdir.

Szabo vd. (1987), YÖS' nin 4 günden 22 güne kadar değiştiğini ve ortalama 10.6 gün olduğunu, YÖS ile ÇA arasında sürekli olmayan bir korelasyon olduğunu, ayrıca günlük maksimum sıcaklık ile yumurtlama arasında yakın bir ilişki olduğunu, çok sayıda ana arının da 25 °C'nin altındaki sıcaklıklarda çiftleştiğini bildirmişlerdir. Ege ana arılarında her iki yıl dikkate alındığında YÖS' nin en erken 4 en geç 20 günde ortalama 10.8±0.19 gün olarak belirlenmiştir. Genel olarak ikinci yılda YÖS de uzamıştır. Güler ve Kaftanoğlu (1998) Muğla arısının YÖS' ni nisan, mayıs, haziran ve temmuzda sırasıyla; 9.5±0.3, 10.9±0.4, 11.5±1.0, 8.6±0.2 gün ortalama 9.9±0.3 gün olarak bildirmişlerdir.

Araştırmada ana arılarda tüm dönemlerdeki SKÇ, 1.07±0.013-1.13±0.12 mm arasında değişmiş ortalama 1.12±0.004 mm olarak saptanmıştır. SKÇ bakımından Anadolu arıları ile yapılan çalışmalarda Kaftanoğlu vd. (1988), SKÇ' ni 1.086±0.023 mm, Gençler ve Fıratlı (1999) 1 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılarda 1.063±0.0770 mm ve iki gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılarda 1.027±0.0053 mm olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada en yüksek SS birinci yıl birinci dönemde (5.607±0.273 milyon) en düşük SS ilk yılın üçüncü döneminde (2.674±0.3003 milyon) belirlenmiştir. Woyke (1971), doğal çiftleştirilen ana arıların sperm keselerinde ortalama sperm sayısını 6.13 milyon, Taber and Poole (1974), ortalama sperm sayısını baharda yetiştirilen ana arılarda 5.80 milyon, kışın yetiştirilen ana arılarda 5.18 milyon olarak bildirmişlerdir. Sperm sayısı bakımından Doğu Anadolu arısı 4.231±0.110 milyon (Dodoloğlu ve Genç, 1997) ve Çukurova arısı 5.250±0.423 (Kaftanoğlu vd., 1988) milyon, Güler ve Kaftanoğlu (1999) Muğla arısının SS nisan, mayıs, haziran, temmuz aylarında sırasıyla; 3.92±0.29, 4.07±0.32, 4.36±0.75, 3.64±0.53 ortalama 3.99±0.25 milyon olarak bildirmişlerdir.

Araştırmada ana arı nitelikleri üzerine yetiştirme koşullarının etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ege ekotipi ile yapılan bu çalışmada özelliklerin yıldan yıla farklı değerler alması, etkileşimlerin önemli olması, ana arı yetiştirme dönemlerinde arıcının denetleyemediği iklim ve bitki örtüsü gibi

makro çevre etmenlerinin de etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Ege ekotipi ana arıların bazı araştırmalarda bildirilenlerden daha düşük çıkış ağırlığı değerlerine sahip olması ölçüm yöntemlerinden kaynaklanabilir. Çünkü bu çalışmada saptanan yumurtlama ağırlıkları ülkemiz ana arı ağırlıkları için bildirilenlerden yüksek ve standart ırklara benzer değerlerdedir.

Bu çalışmada Aydın koşullarında nitelikli ana arı yetiştirme mevsiminin iklime bağlı değiştiğini ancak ilkbahar döneminde yetiştirilen ana arıların bir çok özellik bakımından daha üstün olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Adam, B. 1987. Breeding the Honey Bee, Northern Bee Books, Mytholmyroyd: Hebden Bridge, West Yorkshire, U.K.
- Akyol, E. ve Kaftanoğlu, O. 2000. Colony characteristics and the performance of Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) and Mugla (*Apis mellifera anatoliaca*) bees and their reciprocal crosses. Proceeding of the 7th IBRA conference on tropical bees and the 5th AAA conference, Thailand, 2000.
- Dodoloğlu, A. ve Genç, F. 1997. Yetiştirme ve Tohumlama yöntemlerinin ana arıların (*Apis mellifera* L.) bazı özelliklerine etkileri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 21:379-385.
- Doğaroğlu, M. 1982. Türkiye'de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin "Çukurova Bölgesi" koşullarında performanslarının karşılaştırılması. ÇÜ. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13(3-4):46-60.
- Doğaroğlu, M., Özder, M. ve Polat, C. 1992. Türkiye'de önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması, Doğa-Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 16:403-414.
- Fıratlı, Ç. 1982. Ana Arı Üretim Yöntemleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü. Doktora Tezi (Basılmamış).
- Fıratlı, Ç. 1989. Yapay yöntemlerle ana arı üretimi. Animalia 30:34-36.
- Fıratlı, Ç. ve Budak, E. 1994. Ülkemizde Cesitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arılar ile Olusturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıklarının Araştırılması. AUZF. No: 1390. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, 771.
- Genç, F.1992. Balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri (3-4 Haziran 1992) Erzurum, 76-95.
- Gençer, H. V. ve Fıratlı, Ç. 1999. Bir ve iki gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların (*A. m. anatolica*) bazı iç ve dış yapısal özelliklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 5 (3):13-16.
- Gençer, H. V. ve Karacaoğlu, M. 2003. Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) ve Kafkas ırkı ile Anadolu Arısı-Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*)'nin karşılıklı melezlerinin Ege Bölgesi Koşullarında yavru yetiştirme etkinlikleri ve bal verimleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric.Sci.), 13(1)61-65.
- Güler, A. ve Kaftanoğlu, O. 1998. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin üreme

- özellikleri, II. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül 1998. U.Ü. Ziraat Fak. Zootelni Böl. S:537-547, Bursa.
- Güler, A. ve Kaftanoğlu, O. 1999. Türkiye'de önemli bal arısı (*Apis mellifera* L) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23 Ek sayı 3:577-581.
- Harbo, J. R. 1986. Oviposition rates of instrumentally and naturally mated queen honey bees (Hymenoptera: Apidea). Ann. Ent.Soc.Am., 79:112-115.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Pekel, E. 1988. Cukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde yetiştirilen Ana arıların (*Apis mellifera* L.) Performansları ve Yetiştirme Yöntemlerinin Koloni Gelişimine Olna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Araştırma Fonu, I. Bilim Kongresi, (28-30 Kasım 1988), Çukurova Basımevi, Adana, Cilt 1:91-100.
- Karacaoğlu, M. ve Uçak, A. 2002. Güney Ege koşullarında farklı dönemlerde yetiştirilen ana arılar (*Apis mellifera* L.) ile oluşturulan kolonilerin gelişimi. III. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Ekim 2002, Ankara
- Laidlaw, H. H. JR. 1985. Contemporary Queen Rearing. Dadant and Sons Hamilton, Illinois, USA, 199p.
- Mackensen, O. and Tucker, K. W. 1970. Instrumental insemination of queen bees. Agriculture Handbook, No:390, ARS, USDA.
- Nelson, D. L. and Gary N. E. 1983. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queen. Journal of Apicultural Research, 22(4):209-213.
- Ruttner, F. 1988. Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee. Derby, UK. British Isles Bee Breeders' Association. 152 pp.
- Szabo, T. I., Mills, P. F. and Heikel, D. T. 1987. Effect of honeybee queen weight and tempereture on the initiation of oviposition. Journal of Apicultural research 26(2):73-78.
- Taber, S. and Poole, H.K. 1974. Rearing and mating of queen and drone honeybee in winter. American Bee Journal, 114 (18-19).
- Tarpy, D. R., Hatch, S. and Fletcher, DJC. 2000. The influence of queen age and quality during queen replacement in honeybee colonies. Animal Behavior, 59(1): 97-101.
- Uçak Koç, A. ve Karacaoğlu, M. 2004. Ege Bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arı niteliklerine etkileri. Mellifera, 4-7 :2-5.
- Woyke, J. 1967. Rearing conditions and the numbers of sperms reaching the queen's spermatheca. XXI. Int. Apim. Cong., p. 232-234. Apimondia Publishing House, Bucharest.
- Woyke, J. 1971. Correlation between the age at which honeybee brood was grafted characteristics of resultant queen and of insemination. Journal of Apicultural Research, 10(1): 45-55.
- Zhadanova, T. S. 1967. Influence of nest temperature on quality of queens produced artificially. XXI. Int. Apicultural Congre. Romania, 245-249.

Geliş Tarihi : 20.09.2004
Kabul Tarihi : 03.01.2005