

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2016-YL-059

**BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNİN
ANA ARI KABULÜNDE, GENOTİP, KOLONİ VE
MEVSİMİN ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA**

Abdülkadir KESKİN

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdülkadir KESKİN tarafından hazırlanan “Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Ana Arı Kabulünde, Genotip, Koloni ve Mevsimin Etkileri Üzerinde Bir Araştırma” başlıklı tez, 17.11.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı,	Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU	ADÜ	
Üye :	Prof. Dr. Fehmi GÜREL	AKDÜ	
Üye :	Yrd. Doç. Dr. Aytül UÇAK KOÇ	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

....../....../2016

Abdülkadir KESKİN

ÖZET

BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNİN ANA ARI KABULÜNDE, GENOTİP, KOLONİ VE MEVSİMİN ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Abdülkadir KESKİN

Yüksek Lisans Tezi, Zootečni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU
2016, 47 sayfa

Teknik arıcılıkta, yaşamsal önem taşıyan ana arının kontrollü şartlarda yetiştirilmesi yanı sıra yetiştirilen ana arıların yeni koloniye kabulü de büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada, Kafkas (K), İtalyan (İ) ve Ege (E) ana arılarının ilkbahar ve yaz mevsimlerinde paket ve bölme kolonilerine kabul oranları ve ana arı yenileme oranlarına yönelik bilgiler üretilmiştir.

Bu çalışmada, yaz döneminde kabul oranı (%96), ilkbahar döneminde saptanan kabul oranından (%86) yüksek ve farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Bölme kolonilerinin kabul oranı (%94) paket kolonilerinin kabul oranına (%97) benzer bulunmuştur. E genotipi, İ ırkı ve K ırkı ana arıların kabul oranları benzer bulunmuştur (sırasıyla %92, % 95 ve % 95).

Araştırmada, İlkbahar dönemi yenileme oranı (%36) yaz dönemi yenileme oranından (%0) yüksek ve farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Bölme kolonilerinde yenileme oranı (%23), paket kolonilerinde yenileme oranına (%20) benzer bulunmuştur. Koloni yenileme oranı bakımından K ırkı kolonileri ile İ ırkı kolonileri arasındaki farklılık (sırasıyla %11 ve % 30) önemli ($P<0.05$), bu iki genotiple E genotipi kolonileri (% 23) arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre dölllenmiş ana arıların kabulünde ve yenilenmesinde çevre faktörlerinin etkili olduğunu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anadolu Arısı Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*), Kafkas Arısı (*Apis melifera caucisica*), İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*), Ana Arı Kabulü, Ana Arı Yenileme

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF SEASON, GENOTYPE AND COLONY TYPE ON THE ACCEPTANCE OF INTRODUCED HONEYBEE QUEENS INTO ANATOLIAN COLONIES

Abdülkadir KESKİN

M. Sc. Thesis, Department of Animal Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU

2016, 47 pages

In technical beekeeping, rearing queens under controlled conditions and acceptance of queens into new colonies are important process to produce next generation. In this study, we investigated on the acceptance of queens Aegean ecotype of Anatolian honeybee (E), Caucasian (C) and Italian (I) races into the package and normal colony in two periods (spring and summer). It was also determined queen rearing disposition of colonies after queens accepted to colonies during seven weeks.

In this study, it was also found that queen acceptance rates (96%) in the summer are different ($P<0.05$) from queen acceptance rates (86%) in the spring. There was no significant difference in the queen accepted rates between package colonies (%89) and normal colonies (%91). Queen accepted rates were also not different among the Aegean ecotype queens (%89), Italian queens (%95) and Caucasian queens (%86).

In the study, there was significant difference in the queen renewal rate between spring season (%34) and summer season (% 0) ($P<0.05$). There was no significant difference in renewal rates of queens between normal colonies (% 23) and package colonies (%19). Caucasian race (%11) was different from Italian race (%30) for queen renew rates ($P<0.05$). Aegean ecotype (%21) was similar to two genotypes. According to these results it was found that it is effective environmental factors on acceptance of queens and renewal rate of queens.

Key Words: Caucasian, Italian, Aegean Ecotype Of Anatolian Honeybee, Queen Acceptance Rate, Queen Renewal Rates

ÖNSÖZ

Bu çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve gayretlerini bizlerden esirgemeyen değerli hocam; Prof. Dr. Mete KARACAOĞLU 'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın ölçüm zamanlarında ve arılara ki tüm mevsimlik işlerde beni yalnız bırakmayan Zir. Müh. Ufuk ÇELİK' e, Bu tezin şekil olarak düzenlenmesinde ve bütün konularda takıldığım tüm aşamalarda fikirlerini benimle paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Aytül Uçak KOÇ' a çok teşekkür ederim

Abdülkadir KESKİN

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Anadolu Arısı (<i>Apis mellifera anatolica</i> Maa).....	10
2.2. İtalyan Arısı (<i>Apis mellifera ligustica</i> Spinola).....	14
2.3. Kafkas Arısı (<i>Apis mellifera Caucasica</i> Gorbachev).....	17
2.4. Ana Arı Kabulü ve Yenilenme Oranları	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1 .Materyal	21
3.1.1. Üçüncü Seviye Alt Başlık	21
3.1.1. Üçüncü Seviye Alt Başlık	22
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Damızlık Ana Kolonilerinin Hazırlanması	22
3.2.2. Ana Arıların Yetiştirilmesi.....	23
3.2.3. Paket Kolonilerinin Hazırlanması	23
3.2.4. Bölme Kolonilerinin Hazırlanması	24
3.2.5. Deneme Kolonilerinin Hazırlanması.....	25
3.2.6. İstatistik Analiz	26

4. BULGULAR	27
4.1. Ana Arı Kabul Oranları	27
4.2. Ana Arı Yenileme Oranları	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

♀	: Dişi
♂	: Erkek
E	: Ege
K	: Kafkas
İ	: İtalyan
P	: Paket
B	: Bölme
Y	: Yaşayan koloni sayısı
Ö	: Ölen koloni sayısı
D	: Dönem
H	: Hafta
S	: Sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Paket Kolonileri	24
-----------------------------------	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünyada kimi arıcılık ülkelerinin koloni sayısı (adet), bal üretimleri (ton) ve bal veriminin 1980-2013 yılları arasında değişimi (FAO).....	3
Çizelge 4.1. İlkbahar ve yaz dönemlerinde paket ve bölme kolonilerinde ana arı kabul oranları.....	27
Çizelge 4.2. Dönemlerde paket ve bölme kolonilerde genotip gruplarının kabul oranları	28
Çizelge 4.3. Bölme ve Paket kolonilere verilen ana arıların kabul oranları.....	29
Çizelge 4.4. Deneme de genotip gruplarının iki dönemde paket ve bölme kolonilerinde yenilenme oranı.....	30
Çizelge 4.5. İlkbahar ve yaz dönemlerinde paket ve bölme kolonilerinde genotip gruplarının yenilenme oranları	31
Çizelge 4.6. Bölme ve paket kolonilerinde iki dönemde genotip gruplarının yenilenme oranları.....	32
Çizelge 4.7. Genotip gruplarının paket ve bölme kolonilerinde iki dönemde yenilenme oranları.....	33

1. GİRİŞ

Günümüzde arıcılık, değişik amaçlarla da olsa, tüm ülkelerde önem verilen bir hayvancılık dalıdır. Dünya’da bazı ülkelerde geleneksel bir uğraş, bazı ülkelerde kırsal geliri arttırıcı bir araç, bazı ülkelerde ise ağırlıklı olarak bitkisel üretimde tozlaşmada kullanılmak amacıyla yapılmaktadır. Arıcılık, toprağa bağımlı olmaması, yatırım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, her türlü materyal ve ekipmanın yurtiçi kaynaklardan sağlanabilmesi, diğer tarım dallarına kıyasla az işgücü kullanması, ürünlerinin kolayca saklanabilmesi ve değer fiyatla satılabilmesi gibi özellikleri ile gelişmekte olan ülkelerde ise kırsal nüfusa iş, gelir ve sağlıklı beslenme aracı olarak kabul edilmektedir (Karacaoğlu ve ark., 2010).

Ana arı ve paket arı yetiştiren, bal, arı sütü, polen, arı zehiri, propolis, balmumu, gibi değerli ürünleri üreten, kimilerine göre bir sanat olan arıcılık, bitkisel üretime de tozlaşma yoluyla katkı sağlamaktadır. İlk çağlardan bu yana özellikle Eski Dünya’da geleneksel olarak yapılan arıcılık II. Dünya Savaşı sonrasında ivme kazanmış, 20. Yüzyıl’ın ikinci yarısında hem koloni sayısı hem de bal üretimi düzenli olarak artmıştır. Son elli yılda koloni sayısında % 60 bal üretiminde de % 120 artış olmuştur. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’nın 2013 yılı tarım istatistiklerine göre, Dünyada 78 milyon 80 bin dolayında koloniden bir milyon 664 bin ton bal üretilmiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1’de, Dünya’nın önde gelen arıcılık ülkeleri yer almaktadır. Bu ülkeler arasında FAO’nun 2013 yılı koloni kayıtlarında 9 milyon 20 bin koloni ile ilk sırayı Çin almakta, Hindistan’da *Apis mellifera*’nın dışında diğer bal arısı türleri de koloni sayıları içinde yer aldığından sayı Türkiye’den fazla görünmektedir. Bu nedenle Türkiye, 6 milyon 641 bin koloni ile üçüncü sırada bulunmakta ardından da Etiyopya, Rusya, İran ve Arjantin gelmektedir. Bal üretiminde de yine ilk sırayı Çin almakta (466 bin ton), sonra Türkiye (95 bin ton) ve Arjantin (80 bin ton) gelmektedir.

Bal verimi Çin, Meksika, Kanada ve Avustralya’da dünya ortalamasının üzerinde olup 30-60 kg arasındadır. Ülkemizde bal verimi yıllar itibarıyla küçük değişimlerle yaklaşık olarak 15 kg olup, dünya ortalamasından (20,5 kg) oldukça düşüktür. Bal verimi bakımından ülkemiz, AB ülkelerine benzerlik göstermektedir. Örneğin bal verimi İspanya’da 13 kg, Polonya’da 10 kg, Yunanistan’da 11 kg, Fransa’da 16 kg İtalya’da 18 kg kadardır. Bal üretiminin

Çin, ABD, Arjantin ve Meksika gibi önemli arıcılık ülkeleri de dahil olmak üzere birçok ülkede 1990'lı yıllara kadar arttığı, son 15 -20 yıllık süreçte ise artmadığı hatta bazı ülkede azaldığı görülmektedir. Benzer durum Dünya ortalama bal verimi açısından da izlenebilmektedir. Dünya ortalama bal verimi 1961 de 15 kg iken, 1990 da 20 kg'a çıkmış, 2000'li yıllarda bal verimi 21 ila 23 kg arasında seyretmiştir (Çizelge 1.1.).



Çizelge 1.1. Dünyada kimi arıcılık ülkelerinin koloni sayısı (adet), bal üretimleri (ton) ve bal veriminin 1980-2013 yılları arasında değişimi (FAO)

Ülkeler	1980			2000			2005			2010			2012			2013		
	Bin adet	Bin ton	kg	Bin adet	Bin ton	kg	Bin adet	Bin ton	kg	Bin adet	Bin ton	kg	Bin adet	Bin ton	kg	Bin adet	ton	kg
Çin	5550	120000	21,6	7794	252000	32,3	8330	300000	36	8897	409000	46	8987	462000	51,4	9020	466000	51,7
Hindistan	9000	45000	5	9800	52000	5,3	9800	52000	5,3	11500	60000	5,2	11550	60000	5,2	11550	61000	5,3
Türkiye	2226	25517	11,5	4267	61091	14,3	4590	82336	17,9	5600	81115	14,5	6348	89162	14	6641	94694	14,3
Etopya				3220	29000	9	4020	36000	9	5130	53700	10,5	5207	45900	8,8	5250	45000	8,6
Rusya				3458	53922	15,6	3307	52123	15,8	3047	51535	16,9	32500	64898	2	3284	68446	20,8
İran	739	5170	7	3350	25200	7,5	3500	34700	9,9	3500	47000	13,4	3250	45000	13,8	3200	44000	13,8
Arjantin	1100	37600	34,2	2800	93000	33,2	2900	110000	37,9	2970	60000	20,2	2970	80000	26,9	2970	80000	26,9
ABD	4140	90600	21,9	2620	99950	38,2	2413	72930	30,2	2692	80040	29,7	2624	64540	24,6	2640	67810	25,7
İspanya	797	12513	15,7	2125	28860	13,6	2338	27230	11,6	2438	34550	14,2	2429	29735	12,2	2430	30613	12,6
Meksika	2380	65245	27,4	1945	58940	30,3	1730	50680	29,3	1842	55680	30,2	1898	58600	30,9	1933	56900	29,4
Kore	245	2500	10,2	1240	17740	14,3	2090	23820	11,4	1698	24000	14,1	1795	25000	13,9	1800	25000	13,9
Polonya	2208	8900	4	1300	8600	6,6	1250	9955	8	1450	12467	8,6	1470	12176	8,3	1500	15498	10,3
Yunanistan	1128	11540	10,2	1290	14356	11,1	1313	16297	12,4	1340	14300	10,7	1340	14800	11	1340	15000	11,2
Mısır	858	7240	8,4	1423	8270	5,8	1462	8500	5,8	1139	6029	5,3	983	5070	5,2	1000	5100	5,1
Fransa	1100	10063	9,2	1150	15690	13,6	1000	15965	16	840	13800	16,4	795	11770	14,8	789	11400	14,4
Almanya	1528	14900	9,8	902	20410	22,6	930	21230	22,8	685	23178	33,8	698	15700	22,5	700	15700	22,4
Kanada	608	29000	47,7	600	32000	53,3	616	36000	58,4	617	33700	54,6	630	41110	65,3	630	41000	65,1
İtalya	830	4000	4,8	900	10000	11,1	950	13000	13,7	500	9400	18,8	500	9550	19,1	500	9500	19
Avusturalya	510	24954	48,9	428	21381	50	360	15335	42,6	330	16150	48,9	230	10500	45,7	230	10500	45,7
Dünya	60198	904230	15	70708	1254830	17,8	75327	1418000	18,8	78078	1547000	19,8	80516	1617000	20,1	81056	1664000	20,5

Arıcılık, Anadolu insanının kültüründe yer edinmiş geleneksel bir tarımsal faaliyettir. Türkiye'nin her yöresinde arıcılık yapılmaktadır. 1970'li yıllarda 2 milyon olan koloni varlığı 2000'li yıllarda 4 milyon 200 bine, bal üretimi 20 bin tondan 70 bin tona yükselmiştir. Sonraki on dört yıllık süreçte koloni varlığımız 2-2,5 milyon daha artmış olmasına karşın bal üretimimiz, iklimde yaşanan dalgalanmalar nedeniyle yıllara göre 80-100 bin ton arasında değişmiştir. Bu süreçte koloni verimlerinde önemli bir değişiklik olmamış 14 – 16 kg arasında kalmıştır (Çizelge 1.1). Türkiye arıcılığında 1960'lı yıllardan bu yana koloni sayısının yaklaşık 5 milyon arttığı buna karşın orman ve çayır mera alanlarının azaldığı, ülke topraklarının büyük bir çoğunluğunun erozyona maruz kaldığı görülmektedir. Monokültür tarımın artması ve pestisitlerin yaygın olarak kullanılması da bal arılarının yararlandığı nektar kaynaklarını azaltmıştır. Bu durum tüm çabalara karşın hem koloni verimlerinin istenilen düzeye çıkmasını engellemiş hem de daha yoğun gezgin arıcılığın yapılmasına neden olmuştur.

Türkiye'de genelde hayvancılıkta, özelde arıcılıkta gösterilen tüm çabalara karşın birim başına verimlerinin artırılamadığı, arıcılıkta bal veriminin dünya ortalamasına göre düşük olduğu söylenebilir. Kuşkusuz ülkelerin coğrafi konumları, iklimi, bitki örtüsü, topoğrafik yapıları gibi çevresel etmenler, arı materyalinin genotipi ve ıslah düzeyi, arıcıların bilgi ve beceri düzeyleri gibi birçok etken koloni verimlerini etkilemektedir. Ancak buradan çıkarılacak sonuç, Türkiye'de hemen her yöredeki nektar kaynaklarından yüksek düzeyde yararlanıldığı, üretimde sınırlara gelindiği, bir yandan nektar kaynaklarını zenginleştirmeye çalışılırken öte yandan koloni sayılarını azaltacak yollarının aranması gerektiğidir (Karacaoğlu ve ark., 2010).

Bir bal arısı kolonisinde ana arı, koloniyi oluşturan tüm bireylerin anasıdır. Ana arının koloni için değeri ve önemi, koloninin işlevselliğini sürdürebilecek popülasyonu oluşturabilme yeteneği ile yakın ilişkilidir. Ana arı; bir bal arısı kolonisinin sahip olduğu tüm kalıtsal özelliklerin kaynağıdır. Ebeveynlerinden gelen ve çiftleşme sırasında erkek arıların spermli arıcılığı ile edindiği bu kalıtsal özellikleri yaşamı süresince döllenmiş ve döllenmemiş yumurtlar yumurtlayarak kolonisine aktarma işlevini gerçekleştirir. Böylece, bir kolonide ana arı, kızları olan işçi arıların vücut renginden, mizaç, hastalıklara dayanıklılık, tutumluluk, yaşama gücü, petek yapma ve oğul vermeye kadar akla gelebilecek tüm bireysel ve koloni özelliklerinden sorumludur. Sadece ana arıyı değiştirmekle bir kolonide birkaç hafta içinde bu özelliklerin birçoğunu değiştirmek olanaklıdır.

Teknik arıcılığın amaçlarına uygun olarak, kapasite artırımının doğal oğul yerine yapay oğul yöntemiyle yapılması, zamansız ana arı değiştirme ya da kayıplarından zarar görülmemesi ve bal arısı kolonilerinin istenilen özellikler yönünde geliştirilmesi, ancak ana arının gerekli olduğu zamanlarda sağlanabilmesi ile mümkün olmaktadır. Üretim kolonilerinin ana arılarının düzenli aralıklarla gençleştirilmesi teknik arıcılığın gereğidir. Özellikle koloni ana arılarının sürekli olarak yumurtlamasını zorunlu kılan göçer arıcılık uygulamaları ana arıların gençleştirilmesinin gerekliliğini artırmaktadır. Ana arı yetiştirmek rutin arıcılık uygulamalarına görece uzmanlık istediği için arıcılık işletmelerinin ana arı gereksinimlerini ana arı üretim işletmelerinden karşılamaları beklenir. Ana arı üretiminde, rutin arıcılık uygulamalarına ek olarak özel bilgi ve uygulamalara gereksinim duyulmaktadır (Laidlaw ve Page, 1997).

Ülkemizde 1980’li yıllardan başlayarak hızla artan ana arı yetiştiriciliği doğrultusunda Türkiye Kalkınma Vakfı tarafından aynı yıllarda Kafkas arısı yetiştirilmiş hazır ana arı kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla ülkenin farklı bölgelerindeki arıcılara dağıtılmıştır. İlk yıllarda ülkemiz arıcılığında önemli boyutlarda hayal kırıklıkları ve acı deneyimlerin yaşandığı Kafkas arısının kısa süreli üreme ve uzun kışlama süresi ve gezdirildikleri bölgenin sıcak iklim ve flora koşullarına uyumsuzluğu sonucu çok sayıda koloni kaybının yaşandığı bildirilmiştir (Fıratlı, 2007). Günümüzde de Ege Bölgesi’nin kimi arıcıları tarafından Ege ekotipinin yanı sıra saf ve melez Kafkas ana arıları da kullanılmaktadır. Ülkemize 1990’lı yılların sonlarında ticari bir firma tarafından öncelikle Akdeniz Bölgesi’ne getirilen İtalyan ırkı, 2000 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından proje kapsamında bal verimini artırmak amacıyla bölge arıcılarının bazılarına dağıtılmış olmasına karşın bölge koşullarında bu genotipin performansına ilişkin araştırmalar yetersizdir. İlgili kamuoyu tarafından bölge farkı gözetmeksizin tüm ülkede yaygınlaştırmak istenen ana arı materyali Ege Bölgesi arıcıları tarafından da subjektif nedenlerle kullanılmaktadır. Herhangi bir bilimsel veriye dayanmaksızın Anadolu, Kafkas ve İtalyan ana arılar Ege Bölgesi’nde de yaygın olarak birlikte kullanılmaktadır. Ege Bölgesi’nde uzun yıllardan beri kullanılan Kafkas materyaline ilişkin bölgede ADÜ Ziraat Fakültesinde yapılan birkaç çalışma dışında araştırma yoktur. Bölgede İtalyan genotipine ait araştırma ise hemen hiç yoktur.

Teknik arıcılıkta, ana arıyı kontrollü bir şekilde yetiştirmenin önemli olduğu kadar, bu ana arıları yeni kolonilere kabul ettirmek de önemlidir. Ülkemiz

üniversitelerinde ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arılığı'nda da Kafkas ırkı ve Anadolu arısı ekotipleri ile ilgili (Doğaroğlu, 1982; Fıratlı, 1988; Kaftanoğlu vd., 1988; Doğaroğlu vd., 1992; Kaftanoğlu vd., 1993; Fıratlı ve Budak, 1994; Dodoloğlu ve Genç, 1997; Şahinler, 1998; Genç ve Fıratlı, 1999; Güler vd., 1999; Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Karacaoğlu ve Uçak, 2002; Genç, 2003; Genç ve Karacaoğlu, 2003; Karacaoğlu vd., 2003, 2004; Karacaoğlu, 2004; Uçak Koç ve Karacaoğlu, 2004, 2005; Güler ve Alpay, 2005; Şahinler ve Gül, 2008; Gösterit vd., 2012; Uçak Koç ve Karacaoğlu 2013; Akyol vd., 2014; Uçak Koç, 2014) ana arı yetiştiriciliği (Fıratlı, 1988; Kaftanoğlu vd., 1988; Şahinler, 1992; Dodoloğlu ve Genç, 1997; Genç ve Fıratlı, 1999; Güler vd., 1999; Güler ve Alpay, 2005; Uçak Koç ve Karacaoğlu, 2011) ve ana arıların uzun süreli kitlesel olarak bankalanması (Genç, 2003) ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Ancak ülkemizin yerli arı genotipleri üzerinde ana arı kabulü üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Genç yumurtlayan ana arıların yeni koloniye kabulünde; ana arı tarafından salgılanan yarı kimyasallar olarak da adlandırılan feromonların ya da bazı araştırmacılar tarafından feromonlardan ayrı olarak tutulan uçucu bileşenlerin etkili olduğu (Breed, 1981; Boch ve Morse, 1982; Slessor vd., 1988; Breed ve Stiller, 1992; Keeling vd., 2003; Gilley vd., 2006) ve bu bileşenlerin miktarının genotipe, mevsime (DeGrandi-Hoffman vd., 2007) ve ana arı yaşına (Rhodes vd., 2004) göre değiştiği bildirilmiştir.

Türkiye'de arıcıların çoğu, ana arı maliyetlerinin yüksekliği, yeni anaların kabul oranının düşük olması anasız kalan koloninin yeni ana yetiştirme sorunu gibi nedenlerle ticari ana arı kullanmazlar. Ancak Ülkemizde yoğun gezgin arıcılık ana arıların hızla yaşlanmalarına neden olmaktadır. Yaşlı ana arılı kolonilerde bir yandan aktif sezonda koloni popülasyonunun yeterli güce ulaşma sorunu, öte yandan önemli ölçüde kış kayıplarına neden olmaktadır. Arıcılar genç ana arılı kolonilere sahip olmak için genellikle ilkbaharda yapay oğul (bölme) yöntemi ile ana arılarını yenileme yoluna giderler. Anasız bırakılan koloniler, üç gün yaştan küçük işçi larvalarından ana arı yetiştirirler. Bu ana arıların nitelikleri ile ilgili sorunların yanı sıra koloninin uzun süre anasız kalması, işçi arıların yumurtlamaya başlaması vb. gibi sorunlar koloni gücünün gerilemesine neden olmaktadır.

Bal arısı kolonileri, genellikle, yabancı bir ana arı koloniye verildiğinde, yeni ana arıyı agresif bir şekilde çevreleyerek veya 'yumak yaparak' cevap vermektedirler.

Pettisa vd. (1998) ana arının mandibular salgı bezlerinin (QMP) yumak yapma davranışını başlattığını bildirmektedirler. Yeni ana arının koloniye kabul edilmesini etkileyen çok sayıda faktör vardır. Ruttner (1983), bunları, ana arı nitelikleri (yaşı, yumurtlama etkinliği, feromon düzeyi, çiftleşme başarısı, iriliği, ağırlığı vb.), koloni nitelikleri (genotipi, hırçınlığı, genç-yaşlı arı oranı, yumurtlayan işçi arıların varlığı vb.) ve çevre koşulları (nektar akımı, iklim koşulları ve mevsim) şeklinde belirtmektedir. Yeni ana arıların koloniye kabul ettirilmesinde ana arı yüksükleri, ana arı alıştırma kafesleri ya da bunların modifiye biçimleri kullanılmaktadır.

Türkiye arı varlığının ¼'ünü barındıran Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi'nden sonra birim alanda en fazla koloninin bulunduğu bölgedir. Akdeniz iklim koşullarının hüküm sürdüğü bölgede kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcaktır. Sahip olduğu iklim özellikleri ve bitki örtüsü Ege Bölgesi'ni sonbahar aylarından başlayarak mayıs ayına kadar diğer bölgelerden gelen göçer arıların yerleşim yeri haline getirmiştir. Göçer arıcılık faaliyeti sonucu bölgedeki koloni yoğunluğu yıl içinde değişim göstermektedir. Pamuk alanlarında başlayan yoğunlaşma daha sonra çam alanlarına kaymaktadır. Öyle ki eylül-kasım ayları arasında bölgede koloni sayısının 2 milyona ulaştığı tahmin edilmektedir (Karacaoğlu ve Uçak Koç, 2007). Bölge, Akdeniz iklimi sayesinde uygun kışlatma koşulları, yılın büyük zamanında zengin nektar ve polen kaynaklarına sahip olması ve kızılçam alanları sayesinde yılın 8 ayı ana arı yetiştiriciliğine uygundur.

Ülkemizde 1980'li yıllardan başlayarak ana arı yetiştiriciliği desteklenmiş, bunun sonucu kamu ve özel olmak üzere Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na göre 10 damızlık ve 103 ana arı işletmesi kurulmuştur. Ticari ana arı kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla ana arı yetiştiricileri desteklenmektedir. Türkiye'de başta Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) olmak üzere Muğla arısı olarak da bilinen Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ege ekotipi ve diğer yerel arı ekotipleri ile üniversitelerde morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri ve ana arı niteliklerine ilişkin çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak ülkede ana arı yetiştiren işletmeler tarafından yoğun olarak yetiştirilen Kafkas ırkı ve Anadolu arısı ekotipleriyle ilgili ana arı kabulü ve ana arı yenileme eğilimi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, çiftleştirme kutularında 10 gün yumurtladıktan sonra Kafkas, İtalyan ve Ege genotipi ana arıların kabulü ve ana arı yenileme eğilimi üzerine mevsimin ve koloni tipinin etkilerini belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Günümüzde yaygın olarak bilinen *Apis* cinsi içinde 4 tür bulunmaktadır. *Apis mellifera* türü hariç diğerleri Doğu arıları olarak bilinmekte ve Güneydoğu Asya'da yaşamaktadırlar. *Apis dorsata* ve *Apis florea* belirli bakımlardan pirimitif özellikler göstermektedirler. Diğer iki bal arısı türü olan *Apis mellifera* ve *Apis cerana* arıları, birbirlerine yakın özellikler göstermelerine karşın, *Apis mellifera*'nın *Apis cerana*'dan Tertiary Çağı'nın son döneminde fiziksel olarak tamamen ayrıldığı belirtilmektedir (Milner, 1996).

Türlerin yayılma alanlarını belirleyen etmenlerin başında iklim gelir. Avrupa'da yaşanan son buzul çağı İngiltere'den Rusya'ya ve oradan da daha doğuya ilerlemiştir. Balarısı, buzul çağdan etkilenmeyen İber, İtalya ve Balkan Yarımadalarında yaşamını sürdürebilmiştir. Buzul çağı bittikten sonra, Balkan Yarımadası'ndaki arılar kuzeye, Alplerin doğusuna ve Rusya'nın Kuzeydoğu sınırına doğru yayılmışlardır. İtalyan Yarımadası arısı *Ligustica*, bariyer görevi gören Alp dağlarından kuzeye doğru gidememiştir. Kuzey Afrika'nın bal arısı ırkı olan *Apis mellifera intermissa* son buzul çağında İber yarımadasında yaşamını sürdürebilmiştir. Buzul çağı bittikten sonra bu arı ırkı Batı Avrupa'ya yayılarak bu bölgedeki arı tiplerinin kökenini oluşturmuştur (Adam, 1987).

Avrupa'nın son buzul çağında soğuktan kaçan hayvan türlerinin, Balkanlar ve Kafkasya üzerinden Anadolu'ya geldikleri, kuzeyden gelen bu göçlerin yanı sıra güneyden ve doğudan da bazı hayvan türlerinin Anadolu'ya göç ettiği sanılmaktadır. Avrupa bal arısı ırklarının da bu çağda Avrupa'dan Anadolu'ya gelmiş olma olasılığı vardır. Anadolu arılarıyla yapılan çalışmaların sonucunda bu arıların batı ırklarına olan benzerliğinin doğu ırklarından daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Smith (2002), ülkemizde yapılan mtDNA çalışmalarının sonucu olarak Anadolu ve Kafkas arısının, Doğu Avrupa grubu içinde yer alması gerektiğini bildirmiştir.

Bal arısı eski dünyada uzun süre doğal seleksiyonun etkisi altında kalmış ve bunun sonucunda bölgelerin iklim, flora ve doğal düşmanlarına uyum sağlamış tipler gelişmiştir. Oysa diğer çiftlik hayvanlarında ırklar ekonomik istekleri doğrultusunda uzun süreli planlı ıslah programları ile geliştirilmiştir. Bu nedenle arılar ıslah edilmiş materyal değildir. Bugün bile bal arısı gerçek anlamda evciltirilmiş bir hayvan olarak değerlendirilmemektedir (Free, 1982). Bugünkü

yapısına insan katkısı olmaksızın ulaşan bal arısını diğer evcil hayvanlardan ayıran en önemli özellik budur. Diğer çiftlik hayvanlarında ırk kavramı arılara uymadığı için farklı coğrafik bölgelerin doğal koşulları altında gelişen bu tipler ırk yerine coğrafik ırk ya da alt tür olarak adlandırılmaktadır. Coğrafik ırklar farklı çevreye uyum sağlamış farklı genotiplerdir. Hatta aynı coğrafik ırk içinde özel çevre koşullarına uyum sağlamış ekotipler bulunmaktadır.

Bal arıları genel olarak coğrafik yayılma alanlarına göre tür ve ırk ayrımı yapılmaksızın, Doğu Arıları, Afrika ve Batı arıları olmak üzere üçe ayrılırlar. *Apis mellifera* dışındaki 3 tür Doğu arıları olarak bilinir. Afrika'da *Apis mellifera*'nın 4 ırkı bulunmaktadır. Dünyada ekonomik değeri yüksek olan Esmer (*Apis mellifera mellifera*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) arısı en çok bilinen batı arılarıdır.

Afrika ve Avrupa ile birlikte bal arısının anayurdu sayılan Anadolu'da (Adam, 1987) farklı morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerine sahip ırk ve ekotipler belirlenmiştir (Bodenheimer, 1942; Adam, 1983; Doğaroğlu, 1981; Ruttner, 1988; Karacaoğlu, 1989; Doğaroğlu ve ark., 1992; Fıratlı ve Budak, 1994; Karacaoğlu ve Fıratlı, 1998; Gençer ve Fıratlı, 1999; Güler ve ark., 1999; Genç ve ark., 1999a,b). Avrupa, Asya ve Ortadoğu'nun kavşağı konumunda olması ve kuzeyinden güneyine ve doğusundan batısına değişen iklim, bitki örtüsü ve topografik yapıya sahip olması Türkiye'nin sadece tek bir coğrafi ırkın değil, birkaç coğrafi ırkın ve ekotiplerinin doğal yayılma alanını içermesine neden olmuştur. Hem koloni varlığı, hem de bal üretimi bakımından dünyanın önde gelen arıcılık ülkelerinden birisi kabul edilen Türkiye'de Anadolu arısı (*A. m. anatoliaca*), İran arısı (*A. m. meda*), Suriye arısı (*A. m. syriaca*) ve Kafkas arısı (*A. m. caucasica*) bulunmaktadır.

Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) içinde kıyı iklim özelliklerine uyum sağlamış Ege ekotipi, Kuzeydoğu Anadolu'nun sert iklim koşullarına uyum sağlamış Kafkas arısı ve Akdeniz iklim özelliklerine sahip bölgelerde yayılma alanı göstermiş olan İtalyan arılarına ait bazı fizyolojik ve davranış özelliklerine ilişkin literatür bilgileri bu bölümde sunulmaya çalışılmıştır.

2.1. Anadolu Arısı (*Apis mellifera anatoliaca* Maa) (1953)

Ülkemizde bal arısının sınıflandırılmasını ilk yapan Buttel-Reepen (1915)'dir. Araştırmacı sadece Ege ve Marmara Bölgesi balarıları üzerinde çalışmış ve Marmara kıyıları, Bursa ve Ege Adalarında Yunanistan arısına rastladığını, Ege Bölgesi arılarının melez kombinasyonlar oluşturduğunu ve ayrı ayrı sınıflandırmanın mümkün olmadığını ayrıca Ege Bölgesi bal arılarının Yunanistan (*Apis mellifera cecropia*), Suriye (*Apis mellifera syriaca*) ve Kıbrıs arısı (*Apis mellifera cypria*) melezleri olduğunu bildirmiştir (Bodenheimer, 1942).

Anadolu arılarının taksonomik olarak sınıflandırılmasını kapsamlı olarak çalışan ilk araştırmacı Bodenheimer'dır. Bodenheimer (1942), Anadolu'yu morfolojik özellikler bakımından farklı olarak yedi bölgeye ayırmıştır. Bunlardan ilk dördünün ırk diğer üçünün ise bu dört ırkın ara formları olduğunu bildirmiştir. Bunlar, Kuzeydoğu Anadolu'da (Kars) Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica*), Elazığ'da Sarı-Trans Kafkas arısı (*Apis mellifera remipes*), Orta Anadolu'da (Ankara) Sarı-Trans Kafkas arısına çok benzeyen Orta Anadolu arısı ve Mersin'de Suriye arısıdır. Araştırmacı ara formları ise; Ankara ve Torosların kuzeyinde (Niğde) Suriye arısı ve Sarı-Trans Kafkas arısı melezleri, Erzurum ve Sinop'ta Boz Dağ Kafkas arısı Sarı-Trans Kafkas arısı, Batı Anadolu'da ise İtalyan arısı ve Suriye arısı arasında değişim gösteren Batı Anadolu arıları olarak sınıflandırmıştır.

Adam (1983,1987), Anadolu bal arılarını Kuzeydoğu, Güneydoğu, Orta Anadolu ve Batı olarak dört tipte gruplandırılabilceğini, bu grupların da birçok ara formunun olduğunu, Doğu Karadeniz Bölgesi bal arısının davranış ve ekonomik özellikler bakımından Kafkas arısından çok farklı olduğunu bildirmiştir.

Adam (1987), Orta Anadolu arısının kışlama ve oryantasyon yeteneklerini yüksek, işçi arı ve ana arıların yaşama gücü ve dayanıklılıklarının oldukça yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, Anadolu grubu arıların hırçın, oğul verme eğiliminin yüksek ve çok fazla propolis topladığını, petekler arası balmumu köprüleri yaptığını, arı felci hastalığına karşı duyarlı olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı uzun yıllar süren çalışmalarında, ana arıların çiftleşme kaybının yerel popülasyonda %22.5, Karniyol arısında %10, Anadolu ve Kıbrıs arısında ise %5 olduğunu bildirmiştir.

Karacaoğlu (1989), Orta Anadolu Bölgesi (Ankara ve Çankırı), Karadeniz Bölgesi (Tokat), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi (Ardahan) arılarını morfolojik olarak değerlendirmiştir. Araştırmacı, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi arılarının diğer bölgelerden daha birörnek ve Kafkas arısı için bildirilen değerler arasında olduğunu, Orta Anadolu arılarının da merkezler düzeyinde birörnek olduğunu bildirmiştir.

Öztürk (1990), Kars, Ankara ve Muğla'dan topladığı arı örneklerinde morfolojik verileri çoklu değişken analiziyle değerlendirmiş ve bu arılar arasında önemli fark olmadığını bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (1992), Muğla Merkez, Ula, Marmaris ve Datça (Muğla 1) Yerkeseik, Fethiye, Dalaman ve Köyceğiz (Muğla 2) ve Milas ve Bodrum (Muğla 3)'dan sağladığı işçi arılar üzerinde bazı morfolojik ölçümler sonucu temel öğeler analizine göre Muğla 1 ve Muğla 2'nin birlikte kümelendiklerini Muğla 3 'ün ise bunlardan ayrıldığını bildirmiştir.

Kaftanoğlu ve ark. (1993), GAP bölgesinde çeşitli arı ırklarını karşılaştırdıkları çalışmalarında diskriminant analizi sonucu Ege, Kafkas, İtalyan, Trakya, Karniyol ve Güneydoğu Anadolu arılarının % 100 olarak birbirlerinden farklı olduğunu bildirmiştir.

Gençer (1996), Orta Anadolu arısı ekotipleri (Beypazarı, Kırşehir, Eskişehir ve Çankırı) ve Kafkas ırkından oluşan altı gruba bazı özellikler bakımından hem her değişkenin bağımsız değerlendirildiği varyans analizi hem de çok değişkenli varyans analizi yöntemlerini uygulamıştır. Grup içi varyans analizi sonucu her özellik bakımından en az 2 grubun birbirinden farklı olduğunu ($P>0.01$), diskriminant analizi sonucu Orta Anadolu ekotiplerinin Kafkas ırkından tamamen ayrı bir grup olduğunu bildirmiştir.

Güler (1998), Muğla arısının göçer arıcılık koşullarında ortalama bal verimini $50.16\pm4.3\text{kg}$, petek işleme etkinliği 7.55 ± 1.26 adet, koloni popülasyon gelişimini 17.04 ± 0.79 adet arılı çerçeve, kuluçka üretimini $2387.5\pm163.5\text{ cm}^2$, yaşama gücünü %100, oğul eğiliminin %0, hırçınlık eğiliminin 4.45 ± 0.34 adet/koloni, kışlama yeteneğinin $\%64.25\pm2.90$ olarak belirlemiştir. Araştırmacı Muğla arısının larva kabul oranını %80.73, çıkış ağırlığını $182.3\pm7.1\text{ mg}$, çiftleşme oranını %90 çiftleşme öncesi süreyi, 9.9 ± 0.3 gün, çiftleşme sonrası ağırlığı $191.8\pm5.3\text{ mg}$,

sperm kesesi hacmini 0.91 ± 0.02 , sperm sayısını da 3.99 ± 0.25 milyon olarak bildirmiştir.

Genç ve ark. (1999a), Erzurum koşullarında Orta Anadolu arısının kışlama yeteneğinin Erzurum arısından daha iyi olduğunu ve en az Erzurum arısı kadar popülasyon gelişimi sağladığını bildirmiştir.

Farshine Adl (1999), Orta Anadolu arısının Kafkas ırkına yakınlığının İran arısından daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Sıralı ve ark. (2003), Harran Ovasında 12 farklı lokasyondan toplam 36 koloniden aldıkları işçi arı örneklerinde 16 morfolojik ölçüm yapmışlardır. Yerel arı örneklerinin tüm morfolojik karakterler bakımından *Apis mellifera anatoliaca*'ya benzerlik göstermediği bazı özellikler bakımından ise *Apis mellifera syriaca* ve *Apis mellifera meda* ırklarına benzerlik gösterdiği, incelenen tüm morfolojik değerlere göre Harran ovasının farklı lokasyonlara ait bal arısı örneklerinin iç içe geçmiş geniş bir küme oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Karacaoğlu (2004), Aydın-Davutlar, Muğla-Datça ve Muğla-Bodrum'daki arılıklardan Anadolu arısı Ege Ekotipine ait 5'er koloniden, ADÜ Ziraat Fakültesi Arılığı'nda yetiştirilen 5 adet Ege ekotipi kolonisinden ve Aydın Merkez Kocagür köyünde Ege Tarımsal Araştırma Merkezi tarafından dağıtılan ana arılı 4 İtalyan F₁ ve toplam 24 koloniden 20'şer adet işçi arı örneğinde 28 morfolojik özellik belirlemiştir. Varyans ve diskriminant analizi sonuçlarına göre; bireysel değerlerde Ege ekotipi bal arılarının iç içe geçtiği, örneklerin %79.6'sının kendi grubuna girdiği, Bodrum arılarının daha bir örnek olduğu ve ayrı bir küme oluşturduğunu, İtalyan F₁ arılarının ise ayrı bir küme oluşturmayıp Ege arıları içinde dağıldığını bildirmiştir. Araştırmacı, Türkiye'de uygulanan yoğun göçer arıcılık ve yaygın ana arı kullanımına karşın, Ege arılarının hala bölgenin ekotip özelliğini koruduğunu, tüm Ege gruplarda ortalama dil uzunluğunu 6.35-6.65 mm, kıl uzunluğunu 0.30-0.31 mm, tergit genişliğini 4.25-4.43 mm, bacak uzunluğunu 7.9-8.1 mm, kanat uzunluğunu 8.97-9.24 mm, kübital indeks değerlerini ise 2.12-2.42 olarak saptamıştır.

Uçak ve Karacaoğlu (2005), birinci yıl, birinci dönem (mart ve nisan) ikinci dönem (mayıs, haziran ve temmuz) ve üçüncü dönemde (ağustos ve eylülde), ikinci yıl ise sadece ilk iki dönemde Anadolu arısı Ege ekotipi ana arılarının bazı

üreme özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda birinci yıl birinci, ikinci ve üçüncü döneme ait ana arıların yüksük boyunu sırasıyla, 24.14 ± 0.191 , 22.96 ± 0.176 , 22.88 ± 0.103 mm; yüksük hacmini 1.17 ± 0.008 , 1.13 ± 0.015 , 1.11 ± 0.012 ml, çıkış ağırlığını 186.4 ± 4.23 , 179.1 ± 2.98 , 170.6 ± 2.53 mg, yumurtlama öncesi süreyi 9.26 ± 0.29 , 10.6 ± 0.48 , 11.1 ± 0.32 gün, sperm sayısını ise 5.607 ± 0.273 , 3.681 ± 0.322 , 2.674 ± 0.303 milyon olarak bildirmişlerdir. Araştırmada ikinci yıl birinci ve ikinci döneme ait ana arıların yüksük boyunu sırasıyla, 22.35 ± 0.154 , 23.83 ± 0.182 mm; yüksük hacmini 1.01 ± 0.014 , 1.04 ± 0.015 ml, çıkış ağırlığını 173.2 ± 3.75 , 176.3 ± 2.62 mg, yumurtlama öncesi süreyi 12.1 ± 0.41 , 12.7 ± 0.89 gün sperm sayısını ise 3.004 ± 0.497 , 3.106 ± 0.481 milyon olarak bildirmişlerdir.

Kılıç ve Bilgen (2006), bazı balarısı populasyonlarında genetik varyasyonu belirledikleri çalışmalarında İzmir'in Menemen, Buca, Kemalpaşa ve Bornova ilçelerinden sağladıkları toplam 147 işçi arı örneğinde elektroforez tekniği ile üç enzim sistemini (esteraz, malik enzim, malat dehidrogenaz) incelemişlerdir. İzmir ilinin balarısı populasyonlarında bu üç enzim sisteminde de varyasyon olmadığını bildirmişlerdir. İncelenmiş tüm populasyonlarda bu enzim sistemlerini tek bantlı monomorfik modellerle ortaya çıkarmışlardır. Mdh enzimi için elektroforetik analizin bir sonucu olarak, Anadolu arısının (*Apis mellifera anatoliaca*) çeşitli formları olarak tanımlanan Mdh100 allelini tüm örneklerde monomorfik olarak bulmuşlardır.

Çınar (2006), Muğla, Hatay, Ankara (Beypazarı) ve Kırklareli bölgesinde toplam 16 farklı lokasyonda 196 bal arısı kolonisinden 392 bal arısı örneğinde bazı morfometrik ölçümlere uyguladığı temel öğeler analizi (PCA) ve ayrışım fonksiyon analizi (DFA) sonucu Muğla yöresi balarılarının Ankara (Beypazarı), Hatay ve Kırklareli arılarından tamamen ayrıldığını bildirmiştir.

Özdil ve ark. (2007), Türkiye'nin 19 farklı bölgesinden örnekledikleri toplam 234 adet işçi arı örneğinde mtDNA'da bulunan büyük ribozom alt birimi (IsrRNA /EcoRI), sitokrom oksidaz b (cytob/Bg/II) genlerinde PCR-RFLP analizine göre belirlemişlerdir. Ayrıca sitokrom oksidaz I ile II arasındaki intergenik bölge (COI-COII arası) olarak adlandırılan diğer bir lokusta DraI ve HinfI kesim enzimleri ile RFLP analizi ve toplam 40 örnekte bu lokustaki DNA dizi analizini belirlemişlerdir. Belirtilen lokuslardaki kesim bölgelerinin varlığına/yokluğuna

bağlı olarak Türkiye bal arısı populasyonlarının Doğu Avrupa ve Akdeniz genetik soyu (C) içerisinde değerlendirilebileceği bildirmişlerdir.

Kuzeydoğu Anadolu'nun özgün arısı olan Kafkas arısı (*A. m. caucasica*) en uzun dilli arı olarak bilinmesinin yanı sıra propolisi fazla kullanması oğul eğiliminin düşük ve bal veriminin yüksek olmasıyla da tanınır. Kafkas arısı dışında, Anadolu'da morfolojik ve davranış özellikleri birbirinden farklılaşmış ekotipleri içeren en geniş bal arısı kitlesini Anadolu arısı (*A. m. anatoliaca*) oluşturmaktadır (Maa, 1953; Adam, 1987; Ruttner, 1988). Anadolu arısı sert iklim koşullarına dayanıklılığı, tutumluluğu, yüksek kışlama ve yön bulma yeteneği, ana arı ve işçi arılarda uzun yaşam gibi özellikleriyle öne çıkmaktadır (Adam, 1987). Anadolu arısının Batı Anadolu'dan başlayarak güneye doğru Antalya'ya kadar olan bölgede Muğla arısı da denilen Ege ekotipi yetiştirilmektedir.

Ege ekotipi üzerine yapılan çalışmalar bu ekotipin farklı morfolojik yapı ve üreme düzeni ile diğer ekotiplerden ayrıldığını bildirmektedir (Akyol, 1998; Karacaoğlu ve Uçak, 2002; Gençer ve Karacaoğlu, 2003; Uçak ve Karacaoğlu, 2004; Karacaoğlu, 2005). 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 ve ark., 1992; Fıratlı ve Budak, 1994; Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Akyol ve Kaftanoğlu, 2001) ve daha fazla bal ürettiği (Güler ve Kaftanoğlu, 1999; Akyol ve Kaftanoğlu, 2001) kimi çalışmalar ile ortaya konmuştur.

2.2. İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica* Spinola) (1806)

İtalyan arısı dünyada ekonomik değeri yüksek olan ırklardan birisidir. Genel olarak iyi huylu bir arı olmasının yanında çok hızlı bir çoğalma eğilimi gösterir. Erken ilkbahardan başlayarak nektar akımını hiç önemsemeden sonbahar sonuna kadar geniş kuluçka alanlarını sürdürürler (Doğaroğlu, 1998). İtalyan arısı kısa ılımlı ve nemli kışları uzun bal akımlı kurak yazları olan Akdeniz iklimi arısıdır. Benzer iklim koşullarında son derece yüksek düzeyde performans gösterir. Ancak daha uzun kışlar geciken ilkbahar ve koşulların ani olarak kötüleşmesine karşı dayanıksızdır. İtalya'nın Sicilya adasından köken alan bu ırk, Almanya'ya 1853 yılında ABD'ye 1859 yılında götürülmüştür. Daha sonraki yıllarda İsrail'e (1948),

bazı Avrupa ülkelerine ve arı sütü üretiminde dünyada en yüksek üretimi bu arı sayesinde gerçekleştiren Çin'e götürülmüştür (Genç, 1999a).

Atwal ve Sharma (1970), ABD'de İtalyan ırkından geliştirilen Kaliforniya sarısı ile Starline hatlarının yavru yetiştirme etkinliği, koloni gücü bakımından İtalyan arısına benzer özellik gösterdiğini, bal verimlerinin İtalyan arısından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Subbotin ve Orlova (1976), Rusya koşullarında İtalyan ve Sarı Kafkas arılarının yaşama gücünün düşük olduğunu en iyi kışlayan arıların Uzakdoğu ve Orta Rusya arıları olduğunu, Gri Dağ Kafkas, Karniyol, Ukrayna ve Karpat arılarının da iyi kışladıklarını bildirmiştir.

Adam (1987), İtalyan arısının çok sayıda ayrılabilir varyeteleri olduğunu, bu ırkın çalışkanlık, sakinlik, üreme yeteneği, oğul verme eğilimi, petek kabartma isteği, balı açık renk balmumuyla sırlama, temizlik, hastalıklara dayanıklılık gibi önemli özellikleri olduğunu bildirmiştir.

Ruttner (1988), İtalyan arısının dış görünüş olarak Karniyol arısına benzediğini, özellikle kubital indeks (2.2–2.8), dil uzunluğu (6.5–6.8 mm) ve kıllarının kısa, tomentumu dar, Karniyolden en dikkat çekici farkının ilk üç abdomen segmentinin işçi arı ve erkek arılarında da sarı renkte olduğunu bildirmiştir. İşçi arıların vücut büyüklüğünün oldukça küçük olduğunu (işçi arı gözlerinin genişliği Karniyol arısında 5.50 mm, iken İtalyan arısında 5.25 mm) Akdeniz ikliminin ılık yağışlı kışına adapte olmuş, çok erken ilkbaharda yavru üretimine başladığını ve kış boyunca yavru üretimini iyi bir şekilde sürdürdüğünü bu nedenle güçlü kolonilerle kışladığını belirtmiştir. Araştırmacı, İtalyan arısının oğul verme eğiliminin zayıf petek üzerinde sakin ve uysal, propolisi az kullandığı, yağmacılık ve şaşırma eğiliminin fazla olduğunu bildirmiştir.

İtalyan arısı (*A. m. ligustica*) çok farklı iklim koşullarına uyum ve bal veriminin yüksek olması, uysallığı ve oğul eğiliminin düşük olması gibi özellikleri ile dünya çapında birçok arıcı tarafından geniş ölçüde kullanılmaktadır. İtalyan arısının yerel popülasyonların yerini alması çabaları uzun yıllardan beri İsrail ve Norveç'te sürdürülmektedir (Franck ve ark. 2000).

Brillet ve ark. (2002), İtalyan, Kafkas ve Esmer işçi arıların tarlacılığa başlama yaşını belirledikleri çalışmalarında, İtalyan arılarının %10'unun, Kafkas ve Esmer

arılarının ise %2-3 'ünün 10 günlük yaşta tarlacılığa başladığını, İtalyan arısının 20 gün yaştaki tarlacı arı sayısının diğer iki ırktan daha fazla ve İtalyan-Esmer, İtalyan-Kafkas aralarındaki farkların önemli ($P<0.001$), Esmer-Kafkas arasındaki farkın ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Correa-Marques ve ark. (2002), Brezilya'da bir adada uzun yıllar varroaya karşı dayanıklı bir İtalyan popülasyonundan yetiştirdikleri ana arılar ile (5 adet) Karniyol popülasyonundan yetiştirdikleri ana arılardan (5 adet) oluşturdukları kolonilerin Almanya'da, varroaya karşı dirençlerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmalarında her iki genotipten de kızaklı kovan dip tahtalarından 100'er adet varroa toplamışlardır. Topladıkları varroları mikroskop altında incelemişler, İtalyan genotipinden toplanan varroaların %35.8'inin işçi arılar tarafından zarar gördüğünü (daha çok bacaklarda), % 19.1'inin ise canlı olduğunu; Karniyol genotipinde %42.3'ünün zarar gördüğünü, %22.5'inin de canlı olduğunu saptamışlardır. Sonuçta İtalyan kolonilerin Brezilya'da varroaya karşı toleranslı olmalarına karşın Almanya koşullarında Karniyol kolonilerinden üstünlük göstermediğini bildirmişlerdir.

Tarpy ve Kreitlow (2006), Rusya hibrit arıları ve İtalyan arılarının farklı bölgelerde tarlacılık davranışlarını belirledikleri çalışmalarında, tarlacılık özellikleri bakımından genotipler arasındaki farkların çok az olduğunu, çevrenin etkisinin çok daha fazla ve önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak farklı iklim şartlarına uyum yeteneği, uysallığı ve yüksek bal verimi ile dünyada tanınan İtalyan ırkı (*A. m. ligustica*) son yüzyıl içinde büyük bir yayılma göstermiştir. Önceleri Amerika ve Avustralya'ya daha sonra da 1950'li yıllarda Çin'e götürülmüştür. Çin, yavru yetiştirme etkinliği yüksek olarak bilinen İtalyan arısını kullanarak yüksek miktarlarda arı sütü üretimi gerçekleştirmiş ve arı sütü dış satımında büyük bir pazar olanağı yaratmıştır. Bu ırkın özellikle uysal olması nektar akımının yoğun olduğu bölgelerde yüksek bal verimi gibi özelliklerinden dolayı birçok ülke tarafından kullanılmaktadır. Ülkemize de 1990'lı yıllarda ticari bir firma tarafından ilk kez Akdeniz Bölgesi'ne getirilmiştir. Resmi kanallardan ise 2000 yılında Ege Menemen Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından bir proje kapsamında getirilerek bölge arıcılarına dağıtılmıştır. Bölgedeki bazı arıcılar tarafından saf ve melez ana arılar kullanılmaktadır.

2.3. Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica* Gorbachev) (1916)

Adam (1987), uzun yıllar yaptığı gözlemlerde Kafkas arısının dış görünüş olarak gri kıllı, iyi huylu ve uzun dilli olduğunu Karniyol arısına çok benzediğini, diğer arı ırklarına göre propolisi çok fazla kullandığını ve çerçeveler arasına balmumu köprüleri yaptığını bildirmiştir. Bu ırkın en önemli özelliklerinden birinin de yavru üretiminden daha çok bal depolama yönünde eğilimi olduğunu ve bu ırkın akar ve nosemaya karşı oldukça duyarlı olduğunu saptamıştır.

Ruttner (1988), Kafkas arısının Orta Avrupa'da ortalama 6.8-7 mm uzun dili ile tanındığını, dış görünüş olarak çok yoğun gri tüyleriyle Karniyol arısına benzediğini ve nosema hastalığına karşı da son derece duyarlı olduğunu belirtmiştir.

Genç ve ark. (1997a), Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin ortalama dil uzunluğu değerlerini sırasıyla; 6.932 ± 0.019 , 6.564 ± 0.020 , 6.834 ± 0.023 mm olduğunu, Kafkas ve Erzurum arılarının koyu, Anadolu arılarının ise açık (sarı) scutellum rengine sahip olduklarını ve Kafkas arısının ön kanat uzunluğunun Erzurum ve Anadolu arısından uzun olduğunu bildirmiştir.

Genç ve ark. (1997b), Anadolu, Kafkas ve Erzurum arılarının bazı morfolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında bu üç genotipin de birbirine karışmış olduğunu, seleksiyonla elde edilecek saf formlarının gen kaynağı olarak korunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Pignata ve ark. (1998), Afrikalılaştırılmış (A) ve Kafkas (K) damızlık kolonilerinden elde edilen 10 adet $A^{\varphi} \times K^{\sigma}$ ve 10 adet $K^{\varphi} \times A^{\sigma}$ kolonisinden bazı işçi arıların ağız parçası uzunluklarını belirlemişlerdir. Ağız parçalarından glossa, paraglossa, stipes, galea, labial palpus, maxillary palpus, cardo, lorum, mentum and prementum ölçümlerinde sadece paraglossa, stipes, galea, mentum, prementum ve maxillary palpus bakımından bu 2 arı tipi arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, korelasyon sonuçlarına göre uzun dilli arıların daha çok besin (şeker şurubu) topladığını ve koloniden besin kaynaklarına olan işçi arı akışının daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir.

Genç ve ark. (1999a), Erzurum koşullarında Kafkas arısının, Orta Anadolu ve Erzurum arısına göre kışlatma döneminde gıda tüketiminin daha az popülasyon kaybının ise daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Genç ve ark. (1999b), Erzurum koşullarında Kafkas arısının yağmacılık eğiliminin Orta Anadolu ve Erzurum arısından daha az olduğunu bu üç genotip içinde en yağmacı genotipin de Orta Anadolu arısı olduğunu bildirmişlerdir.

Çakmak ve Wells (2001), çok farklı bölgelere adapte olmuş Avrupa bal arısı ırklarından *Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera armeniaca*, *Apis mellifera cypria*, *Apis mellifera syriaca* bal arılarının mavi, beyaz ve sarı çiçek tercihleri ve bitkilerin nektar verimine olan ilgilerini test etmişlerdir. Araştırmacılar, kovan içi arıların bazı arıların sarı bazılarının mavi bazılarının da beyaz renkli olanları tercih ettiklerini gözlemlemişlerdir. *Apis mellifera caucasica* arısının çiçek renkleri arasındaki nektar yoğunluğuna bağlı riski dikkate almadığını, *Apis mellifera armeniaca*, *Apis mellifera cypria*, *Apis mellifera syriaca* arılarının nektar sıklığına bağlı riske reaksiyon gösterdiklerini sürekli nektar bulundurmeyen çiçekleri ziyaret etmediklerini bildirmişlerdir.

Fıratlı (2007), ülkemizde Kafkas arısı üzerine yapılan tanımlama çalışmalarının, kuzeydoğu bölgesinden seçilmiş arı materyalinde Batı ve Rus literatüründeki Kafkas ırkı tanımına uygunluk gösterdiğini, ancak Kafkas ırkının aynı kaynaklara göre kimi özellikleri ile ıslah materyali olarak çok önemli sayılırken yöresi dışında arıcılığa, özellikle de gezgin arıcılığa uygun olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı Kafkas arısının diğer bölgelere yaygınlaştırılmasının ilk yıllarında, önemli boyutlarda hayal kırıklıkları ve acı deneyimler yaşandığını belirtmiştir. Kafkas arısının bilinen dirençsizlik özelliği, kısa süreli üreme ve uzun kışlama süresi, gezdirildikleri bölgelerin sıcak iklim ve flora koşullarına uyumsuzluğu ve özellikle kış hastalıklarına ve dış parazite dirençsizliğinin olağanüstü sayılarda koloni kayıplarına yol açtığını, hiçbir ıslah projesinin olmaması, verim ölçümleri ve performans testleri yapılmadan, sakın uzun süreli florada yıl boyu üretim yapabilecekmiş yaklaşımıyla özellikle Akdeniz’de çoğaltılarak erken mevsimde yöredeki arıcılara dağıtılmasının bu kayıpların en büyük nedeni olduğunu bildirmiştir.

2.4. Ana Arı Kabulü ve Yenileme Oranı

Ana arı, tüm yaşamı boyunca sperm kesesi sayesinde hem kendi hem de çiftleştiği erkek arıların kalıtsal özelliklerini koloni bireylerine aktarır. Bu özelliği ile, koloni popülasyon düzeyi, hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığı, yaşama gücü, oğul verme eğilimi, iyi huylu ya da hırçın olması gibi tüm kalıtsal özelliklerden sorumludur (Uçak Koç ve Karacaoğlu, 2013).

Ana arı vücudunun bazı bölgelerinden ve bezlerinden ürettiği ve vücut dışına yaydığı çok sayıda bileşik olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Breed, 1981; Moritz ve Crewe, 1988; Breed ve Stiller, 1992). Ana arı, feromonları sayesinde işçi arılara çekici gelmekte ve kendisine yönelmesi için onları uyarmaktadır. Ana arı feromonları ana arıdan işçi arılara biyofiziksel yolla vücut ve duyarğa teması ile veya ağız yoluyla (besleme, yalama, ve antenleriyle dokunma) geçmektedir. Böylece ana arı feromonları, duyarğa etkileşimi, vücuda dokunma ve işçi arılar arasındaki ağızdan besleme yoluyla koloni boyunca dağıtılır. İşçi arılara çekici gelen ana arı feromonları, etrafında bir grup işçi arı topluluğunun oluşmasını sağlar. Bu topluluğa ana arı maiyeti, ana arı heyeti de denmektedir. Ana arıyı kabul eden ilk grup arı, feromonlar yoluyla ana arının varlığını koloninin diğer bireylerine mesajı aktarmada anahtar bir rol oynar (Slessor ve ark., 1988; Moritz ve Crewe, 1991; Keeling ve ark., 2003).

Guzman-Novoa ve ark. (1998), ana arısız kolonilere yeni ana arı kabulünde dört farklı kafes tipi içinde geleneksel alıştırma kafeslerinin diğerlerinden daha başarılı olduğunu (%80,4) kafeslere kimyasal (vanilya esansı) ya da sentetik ana arı feromonu eklemenin kabul oranını etkilemediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, ana arı kabul eden kolonilerden 6, 9 ve 12 ay sonra %28,8, %46,2 ve %56,5'inin yeni ana arılı olduklarını, %10,4, %14,2 ve %15,4'ünün ana arısız kaldıklarını bildirmişlerdir.

Invernizzi ve ark. (2006), kolonilerin ana arı kabulü ile ilgili çalışmalarında, döllenmiş ve bakire ana arıları ana arı kafesi ile ve iki farklı yüksük tipi ile pupa dönemindeki ana arıları erken ilkbahar ve yaz sonunda kolonilere vermişler, en yüksek kabul oranının ilkbahar döneminde, döllenmiş ana arı grubunda (%84,6) saptamışlardır.

Reid (1977) bir ve iki yaşındaki ana arılarda kabul oranını sırasıyla, %58 ve %75 olarak bildirmiştir.

Perez-Sato ve ark. (2007), bakire ana arı kabul oranının ana arı yüksükleri ile yüksek (%93 ve 95) olmasına karşın alıştırma kafesinde bu oranın (% 47 ve %73) düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Rhodes ve ark. (2004) İtalyan ırkı 7, 14, 21, 28 ve 35 günlük yaştaki ana arıların koloniye kabulünde en başarılı olan yaş grubunun 35 günlük ana arılar olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırıcılar aynı zamanda 17 günlük ana arıları banka kolonilerinde 7-14 gün depoladıktan sonra 24 ve 31 günlük yaştaki ana arıları yeni kolonilere vermişler, bunlardan 14 gün depolanan grubun da ana arı kabul oranını daha yüksek belirlemiş, ancak bankalama ile ilgili verilerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Ege Bölgesi'nin İklim Özellikleri

Türkiye arı varlığının ¼'ünü barındıran Ege Bölgesi, ilkel koloni sayısının en düşük olduğu koloni verimliliğinin de en yüksek olduğu bölgedir. DİE kayıtlarına göre Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi'nden sonra birim alanda en fazla koloninin bulunduğu bölgedir. Oysa göçer arıcılık faaliyeti sonucu bölgelerdeki kolonilerin dağılımı yıl içinde değişim göstermektedir. Ege Bölgesi, sonbahar aylarından başlayarak mayıs ayına dek, başta Karadeniz olmak üzere diğer bölgelerden gelen arıcıların akınına uğramaktadır. Pamuk alanlarında başlayan yoğunlaşma daha sonra çam alanlarına kaymaktadır. Öyle ki eylül-kasım ayları arasında bölgede koloni sayısının 2 milyona ulaştığı tahmin edilmektedir. Sonuçta Ege Bölgesi, kış mevsiminde neredeyse Türkiye bal arısı varlığının yarısını barındırmaktadır (Karacaoğlu ve Uçak Koç, 2007).

Farklı ekolojilere sahip Türkiye, kara ve kıyı iklim kuşakları olarak iki ana grupta toplandığında, Ege ve Akdeniz Bölgesi topografyası ve iklim özellikleri ile diğer bölgelerimizden ayrılmaktadır. Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde, Akdeniz iklimi özellikleri görülür. Akdeniz ikliminin etkileri, çöküntü ovaları boyunca, kıyıdan yer yer 100–150 km kadar içerilere sokulur. Kıyı kesiminde kar yağışları ve don olayları çok ender görülür. Kışları oldukça ılımandır. Yaz mevsimi ise kıyı ovalarında oldukça sıcak ve kurak geçer. Yaz günlerinde sıcaklık değerleri çoğu zaman 40°C'nin üzerine çıkar. Yıllık yağış miktarları 600–700 mm'dir. Ancak Marmaris (800 mm), Fethiye ve Muğla'da (1200 mm) değerler biraz daha yüksektir (Gözenç, 2007). İç Batı Anadolu Bölümü'nde ise Akdeniz ikliminden karasal iklime geçiş özelliği görülür ve gece gündüz sıcaklık farkı artar. İç Batı Anadolu'da kış mevsimi kıyı kesime göre daha soğuktur, kar yağışları ve don olayları görülür (Anonim, 2006). Ege Bölgesi'nin sahip olduğu iklim özellikleri arıcıların kolonilerini gezdirerek bölge içinde göçer arıcılık yapmalarına olanak sağlar.

Bölgede erken ilkbaharda başta badem olmak üzere, çiriş, yabani lavanta (kargan), hardal gibi polen ve nektar kaynağı bitkiler vardır. Nisan ayı ortasında ise narenciye ve akasya çiçek açmaktadır. Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren

bölgede arılar açısından kıtlık başlamakta, güçlü koloniler nektar bulamamakta ve başka yörelere taşınmaz ise açlık stresine girmektedirler. Haziran ayının ortasında bölgede yoğun olarak bulunan hayıt bitkisi çiçeklenmeye başlamakta, temmuz ayının ortalarında ise pamuk bitkisi çiçeklenmeye başlamaktadır. Yine bölgede yaygın olarak yetiştirilen mısır bitkisi ağustos ve eylül aylarında polen kaynağı olmaktadır. Eylül ayının ortalarında kızılçam ormanları arılar için kışa girmeden önceki son nektar alanıdır.

3.1.2. Arı materyali

Araştırmanın arı materyalini Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ege ekotipi, Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ve İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*) oluşturmuştur. Ege arısı, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arıcılık Ünitesi'nde, uzun yıllar yürütülen çalışmalara materyal oluşturmuştur. Bu çalışmada Ege arısı kolonilerinden seçilen damızlık koloniden yetiştirilen kız kardeş ana arılar kullanılmıştır. Ayrıca 3 genotipten yetiştirilen ana arıların verildiği bölme ve paket kolonileri de bu genotipten oluşturulmuştur. Araştırmanın Kafkas ana arıları, Artvin-Borçka-Camili Havzasında TEMA Vakfı ve bazı Kamu Kurumları'nın da desteği ile Kafkas arısını koruma amacı ile "Saf Kafkas Ana Arı Yetiştirme" adlı proje kapsamındaki ana arılardan sağlanmış kolonilerden seçilen bir damızlık koloniden yetiştirilmiştir. İtalyan ana arıları ise İsrail'de "Tsrifin Bee Research Center" adlı Araştırma Merkezi'nden yapay tohumlanmış damızlık ana arılardan Fakülte Arılığı'na getirilerek oluşturulan kolonilerden seçilmiş bir koloniden yetiştirilmiştir. Çalışmada ayrıca, ana arı aşılama çerçeveleri, çiftleştirme kutuları, alıştırma kafesleri, standart langstroth kovanlar ve paket kutuları gibi materyaller kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Güney yerleşkesinde yer alan Uygulama ve Araştırma Arılığı'nda yürütülmüştür. Araştırmada, Ege ekotipi (E) ile İtalyan (İ) ve Kafkas ırkı (K) olmak üzere üç farklı genotip kullanılmıştır.

3.2.1. Damızlık Ana Arı Kolonilerinin Hazırlanması

Yıl boyu bakım ve beslemesi yapılmış E, K ve İ genotipi kolonilerinden gelişimi iyi, sağlıklı birer koloni ana arı damızlık kolonisi olarak seçilmiştir. Larva transferi

için uygun yaşta larva elde etmek için kabartılmış birer petek her üç damızlık koloniye verilmiş ve koloniler şeker şurubu ile beslenmiştir.

3.2.2. Ana Arıların Yetiştirilmesi

Ana arı yetiştirme kolonileri; Fakülte Arılığında üretimde kullanılan Ege kolonilerinden, yavru gelişimi iyi, bol miktarda genç işçi arısı olan, polen ve bal stokları fazla ve sağlıklı kolonilerden seçilmiştir. Aşılama gününün sabahı, bu kolonilerden yaklaşık 1.5 kg genç işçi arı, 2 adet ballı ve polenli çerçeve içeren oğul kutusuna silkelenmiştir.

Aşılama çerçeveleri hazırlarken her bir çerçeveye 10 adet balmumundan yapılmış yüksükler tutturulmuştur. Eşit oranlarda arı sütü ve su karışımından bir damla damlatılan yüksüklere damızlık kolonilerden (E, K ve İ) alınan genç larvalar aşılama kaşığı ile transfer edilmiştir. Her bir çerçeveye bir genotipten 10 adet aşılama yapılmış ve çerçeveler karıştırılmaması için numaralandırılmıştır. Üç adet çıta bir aşılama çerçevesine takılarak oğul kutusuna ballı-polenli 2 çerçevenin arasına yerleştirilmiştir. Oğul kutusunda 24 saat tutulan larvalar, ana arısı kuluçkalığa ana arı ızgarası ile hapsedilmiş, çift katlı bitirici koloninin ballığına yerleştirilmiştir.

Bitirici koloni düzenlenirken; genç larvalı çerçeveler üst kata alınarak bakıcı arıların üst kata çıkması sağlanmış, oğul kutusundan alınan polenli ballı çevreler de ballığa alınarak yüksükler çiftleştirme kutularına dağıtılincaya kadar bakımı sağlanmıştır. Aşılamadan sonraki 10. gün yüksükler bir gün öncesinden ana arısız bırakılmış çiftleştirme kutularına verilmiştir. Ana arıların çıkışları aşılamadan sonraki 12. gün içerisinde gerçekleşmiştir.

3.2.3. Paket Kolonilerin Hazırlanması

Paketlerin her iki yanı gözenekli telle kaplıdır Üst taban ve yan kısımlar ise ahşaptan yapılmış olup kapalıdır. Her pakette, kafesin üstünden yerleştirilen, 1.0 kg'lık plastik yemleme kavanozu bulunur. Yemlik paketin ortasında, kafesin alt ve üstüne çivilerle tutturulmuş H şeklindeki ahşap destek yerleştirilmiştir. Paketlere verilecek ana arılar doğrudan doğruya çiftleştirme kovanlarından alınarak refakatçi arısız olarak alıştırma kafeslerine yerleştirilmiştir. Daha sonra her bir paket içine bir adet alıştırma kafesi takılmıştır.

Paketler için çok kuvvetli kolonilerden, bir huni kullanılarak 1 kg genç işçi arı desteği silkelenmiştir (şekil 3.1.). Paketler için 1 kısım şeker 1 kısım su olmak üzere %50'lik şerbet hazırlanıp paketlere verilmiş, kapatılıp 3 gün boyunca serin, nemli, karanlık ortamda bekletilmiştir. Daha sonra 1.5-2 m aralıklı olarak yerleştirilmiş 5 temel petekli çerçeve ve yemlik bulunan kovanlara aktarılıp paketdeki arılar hazırlanan kovan içine silkelenip ve ana arı kafesi açılarak kovan içine bırakılmıştır. Temel peteklerin kabartılması ve yeterli gıda stokları elde edilinceye kadar koloniler gün aşırı şeker şerbetiyle beslenmiştir.



Şekil 3.1. Paket kolonileri

3.2.4. Bölme Kolonilerin Hazırlanması

Bu çalışmada, 5 arılı çerçeve (tahminen 4500-5500adet) işçi arı, 2-3 çerçevesi yavrulu, 1-2 kabartılmış petek, 1 ballı polenli petekten oluşan bölme koloniler kullanılmıştır. Bölme kolonileri ana koloniden ayrıldıktan 3 gün sonra kontrol edilmiş, ana arı yüksükleri temizlenmiştir. Her bir bölme kolonisine 3 genotipten ana arılardan bir tanesi rastgele seçilmiş, refakatçi arısız olarak alıştırma kafesi ile verilmiştir.

3.2.5. Deneme Kolonilerinin Oluşturulması

Birinci dönem damızlık kolonilerden nisan ayında; Kafkas, İtalyan ve Ege genotiplerinden ana arılar yetiştirilmiştir. Üç genotipten toplam 42 ana arı 10 gün çiftleştirme kutusunda yumurtladıktan sonra toplanarak, ana arı kabulü ve ana arı değiştirme eğilimlerini belirlemek için, mayıs ayında yaklaşık olarak 1 kg genç işçi arısı, 2-3 çerçeve yavrulu, 1-2 kabarmış petek, 1 ballı-polenli petekten oluşan 20 bölme koloniden 5 koloniye Kafkas, 6 koloniye İtalyan ve 9 koloniye Ege ana arıları ana arı kafesi ile kafes deliği arı keki ile kapatılarak yerleştirilmiştir. Yine aynı dönemde 22 paket kolonisi hazırlanmıştır. Bunlardan, 6 pakete Kafkas, 7 pakete İtalyan ve 9 pakete de Ege ana arıları ana arı kafesi ile verilip ve her pakete 1 kg genç işçi arısı silkelenmiştir. Paketler 3 gün serin ve karanlık ortamda tutulmuş. Karanlık odadan çıktıktan sonra sadece 4 adet temel peteği ve bir yemliği bulunan langstroth tipi kovana paketlerdeki işçi arılar silkelenmiş ve ana arı kafesi açılmıştır. Paket kolonilere şeker şerbeti verilmiştir.

İkinci dönem damızlık kolonilerden haziran ayında 1. dönemdeki gibi 3 genotipten ana arı aşılama yöntemi ile yetiştirilmiştir. Üç genotipten toplam 25 ana arı 10 gün çiftleştirme kutusunda yumurtladıktan sonra toplanarak, ana arı kabulü ve ana arı değiştirme eğilimlerini belirlemek için; temmuz ayında, 13 bölme koloniden 4 koloniye Kafkas, 4 koloniye İtalyan ve 5 koloniye Ege ana arıları ana arı kafesi ile kafes deliği arı keki ile kapatılarak yerleştirilmiştir. Yine aynı dönemde 12 paket kolonisi hazırlanmıştır. Bunlardan, 4 pakete Kafkas, 4 pakete İtalyan ve 4 pakete de Ege ana arıları ana arı kafesi ile verilip ve her pakete 1 kg genç işçi arısı silkelenmiştir. Paketler 3 gün serin ve karanlık ortamda tutulmuş. Karanlık odadan çıktıktan sonra sadece 4 adet temel peteği ve bir yemliği bulunan langstroth tipi kovana paketlerdeki işçi arılar silkelenip ve ana arı kafesi açılmıştır. Paket kolonilere şeker şerbeti verilmiştir.

Ana arılar verildikten 1 hafta sonra ilk kontrol yapıp, ana arı kabul oranları belirlenmiştir. Ana arı yenileme eğilimlerini belirlemek için, 7 hafta boyunca bölme ve paket koloniler izlenmiştir. Deneme sonucu elde edilen veriler, uygun istatistik modelle analiz edilmiştir.

3.2.6. İstatistik Analiz

Araştırma sonucu elde edilen veriler 2 aşamada analiz edilmiştir. Birinci aşamada, ilkbahar ve yaz dönemlerinde, iki koloni tipinde (bölme ve paket) Kafkas, İtalyan ve Ege genotiplerine ait ana arıların kabul oranları $P<0.05$ önem seviyesinde χ^2 testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada, kabul edilen ana arılar ile oluşan kolonilerde 7 hafta süresince dönemin, koloni tipinin ve ana arıların genotipinin (K, İ ve E) ana arı yenileme oranını etkileyip etkilemediği $P<0.05$ önem seviyesinde χ^2 testi uygulanarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Ana Arı Kabul Oranları

Araştırmada, ilkbahar ve yaz dönemlerinde paket ve bölme kolonilerine verilen ana arıların kabul edilmelerine ilişkin toplanan verilerden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. İlkbahar ve yaz dönemlerinde paket ve bölme kolonilerinde ana arı kabul oranları

Genotipler	Bölmeler		Paketler		Toplam Ana Arı
	I. D.	II. D.	I. D.	II. D.	
Verilen Kafkas	5	4	8	4	21
Verilen İtalyan	6	4	7	4	21
Verilen Ege	9	5	9	4	27
Toplam verilen	20	13	24	12	69
Kabul edilmeyen Kafkas	1	0	2	0	3
Kabul edilmeyen İtalyan	0	0	1	0	1
Kabul edilmeyen Ege	1	1	1	0	3
Toplam kabul edilmeyen	2	1	4	0	7
Yaşayan Kafkas	4	4	6	4	18
Yaşayan İtalyan	6	4	6	4	20
Yaşayan Ege	8	4	8	4	24
Toplam yaşayan	18	12	20	12	62

Araştırmada, birinci dönemde, bölme kolonilerine verilen E genotipinden 9, İ ırkından 6 ve K ırkından 5 ana arı toplam 20 ana arıdan 18 tanesi, paket kolonilerine verilen E genotipinden 9, İ ırkından 7 ve K ırkından 8 ana arı toplam 24 ana arıdan 20 tanesi, birinci dönemde tüm gruplar birlikte değerlendirilğinde ise toplam 44 ana arıdan 38 tanesi kabul edilmiştir. İkinci dönemde ise, bölme kolonilerine verilen E genotipinden 5, İ ırkından 4 ve K ırkından 4 ana arı toplam 13 ana arıdan 12 tanesi, paket kolonilerine verilen E genotipinden 4, İ ırkından 4 ve K ırkından 4 ana arı toplam 12 ana arıdan tümü, ikinci dönemde tüm gruplar birlikte değerlendirilğinde ise toplam 25 ana arıdan 24 tanesi kabul edilmiştir. Araştırma verilerine uygulanan χ^2 testi sonucu yaz döneminde paket ve bölme kolonilerinin kabul oranları (%96), ilkbahar döneminde saptanan kabul oranından (%86) yüksek ve farklı ($P < 0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Dönemlerde paket ve bölme kolonilerde genotip gruplarının kabul oranlar

Dönem	Koloni Tipi	Genotip	Verilen	Kabul Edilen	Red Edilen	Kabul Oranı (%)
I.D.	B.	E	9	8	1	89
		İ	6	6	0	100
		K	5	4	1	80
	P.	E	9	8	1	89
		İ	7	6	1	86
		K	8	6	2	75
		Toplam	44	38	6	86
II.D.	B.	E	5	4	1	80
		İ	4	4	0	100
		K	4	4	0	100
	P.	E	4	4	0	100
		İ	4	4	0	100
		K	4	4	0	100
		Toplam	25	24	1	96
Genel Toplam		69	62	7	90	

Araştırmada, bölme kolonilerine ilkbahar ve yaz dönemlerde verilen E genotipinden 14, İ ırkından 10 ve K ırkından 9 toplam 33 ana arıdan 30 tanesi, paket kolonilerine verilen E genotipinden 13, İ ırkından 11 ve K ırkından 12 toplam 36 ana arıdan 32 tanesi kabul edilmiştir. Araştırma verilerine uygulanan χ^2 testi sonucu her iki dönemde bölme kolonilerinin kabul oranları (%91), paket kolonilerde saptanan kabul oranına (%89) benzer bulunmuştur (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. Bölme ve Paket kolonilere verilen ana arıların kabul oranları

Koloni Tipi	Dönem	Genotip	Verilen Ana S.	Yaşayan Ana S.	Ölen Ana S.	Kabul Oranı (%)
Bölmeler	I.D.	E	9	8	1	91
		İ	6	6	0	
		K	5	4	1	
	II.D	E	5	4	1	
		İ	4	4	0	
		K	4	4	0	
		Toplam	33	30	3	
Paketler	I.D.	E	9	8	1	89
		İ	7	6	1	
		K	8	6	2	
	II.D	E	4	4	0	
		İ	4	4	0	
		K	4	4	0	
		Toplam	36	32	4	

Araştırmada, ilkbahar ve yaz dönemlerde bölme ve paket kolonilere verilen E genotipinden 27 ana arıdan 24 tanesi, İ ırkıdan 21 ana arıdan 20 tanesi ve K ırkıdan 21 ana arıdan 18 tanesi kabul edilmiştir. Araştırma verilerine uygulanan χ^2 testi sonucu her iki dönemde E genotipi ana arıların kabul oranları (%89), İ ırkı ana arıların kabul oranları (%95) ve K ırkı ana arıların kabul oranları (%86) benzer bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Kolonilere verilen genotiplerin ana arıların kabul oranları

Genotip	Dönem	Koloni Tipi	Verilen Ana S.	Yaşayan Ana S.	Ölen Ana S.	K Oranı (%)
Ege	I.D.	Bölmeler	9	8	1	89
		Paketler	9	8	1	
	II.D.	Bölmeler	5	4	1	
		Paketler	4	4	0	
	Toplam		27	24	3	
İtalyan	I.D.	Bölmeler	6	6	0	95
		Paketler	7	6	1	
	II.D.	Bölmeler	4	4	0	
		Paketler	4	4	0	
	Toplam		21	20	1	
Kafkas	I.D.	Bölmeler	5	4	1	86
		Paketler	8	6	2	
	II.D.	Bölmeler	4	4	0	
		Paketler	4	4	0	
	Toplam		21	18	3	

4.2. Ana Arı Yenileme Oranları

Araştırmada mayıs ve temmuz ayında bölme ve paket kolonilerine verilen 69 ana arıdan 62 tanesi koloniler tarafından kabul edilmiştir. Kolonilerde ana arı yenileme oranları 62 koloni ile 7 hafta süre izlenmiştir.

Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından koloni tipi (bölme ve paket) ve genotipler birleştirilerek dönemlere göre elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5’ da özetlenmiştir. Bu sonuçlara göre ilkbahar dönemimde toplam 38 koloniden 13 tanesi ana arı yenilemiştir. Yaz döneminde ise 24 koloniden hiçbirisi ana arı yenileme girişiminde bulunmamıştır. Denemede, ilkbahar dönemi yenileme oranı (%34), yaz dönemi yenileme oranından (%0) yüksek ve farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

Çizelge 4.5. İlkbahar ve yaz dönemlerinde paket ve bölme kolonilerinde genotip gruplarının yenilenme oranları

Dönem	Koloni Tipi	Genotip	Koloni Sayısı	Ana Koloni S.	Yenilenen Koloni S.	Yenilenme Oranı %
I.D.	B.	K	4	4	0	34
		İ	6	2	4	
		E	8	5	3	
	P.	K	6	4	2	
		İ	6	4	2	
		E	8	6	2	
		Toplam	38	25	13	
II.D.	B.	K	4	4	0	0
		İ	4	4	0	
		E	4	4	0	
	P.	K	4	4	0	
		İ	4	4	0	
		E	4	4	0	
		Toplam	24	24	0	
Genel Toplam			62	49	13	

Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından dönemler (ilkbahar ve yaz) ve genotipler birleştirilerek koloni tipine göre elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6’da özetlenmiştir. Bu sonuçlara bölme kolonilerinde toplam 30 koloniden 7 tanesi ana arı yenilemiştir. Paket kolonilerde ise 32 koloniden 6 tanesi ana arı yenilemiştir. Denemede, bölme kolonilerinde yenileme oranı (%23) paket kolonilerinde yenileme oranına (%19) benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Bölme ve paket kolonilerinde iki dönemde genotip gruplarının yenilenme oranları

Koloni Tipi	Dönem	Genotip	Koloni Sayısı	Ana Yenilemeyen	Ana Yenileyen	Yenilenme Oranı %
B.	I. D.	K	4	4	0	23
		İ	6	2	4	
		E	8	5	3	
	II D.	K	4	4	0	
		İ	4	4	0	
		E	4	4	0	
		Toplam	30	23	7	
P.	I.D.	K	6	4	2	19
		İ	6	4	2	
		E	8	6	2	
	II D.	K	4	4	0	
		İ	4	4	0	
		E	4	4	0	
		Toplam	32	26	6	
Genel Toplam			62	49	13	

Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından dönemler (ilkbahar ve yaz) ve koloni tipi (bölme ve paket) birleştirilerek genotiplere göre elde edilen sonuçlar Çizelge 4.7’de özetlenmiştir. Bu sonuçlara göre Kafkas ana arılı toplam 18 koloniden 2 tanesi ana arı yenilemiş, İtalyan ana arılı toplam 20 koloniden 6 tanesi ana arı yenilemiş, Ege ana arılı toplam 24 koloniden ise 5 tanesi ana arı yenilemiştir. Denemede, Kafkas kolonilerinde yenileme oranı %11, İtalyan kolonilerinde yenileme oranı %30 ve Ege kolonilerinde yenileme oranı %21 bulunmuştur. Yapılan χ^2 testi sonucu Kafkas ırkı ile İtalyan ırkında ana arı yenileme oranı farklı ($P < 0,05$), Ege genotipi ise her iki genotipe benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Genotip gruplarının paket ve bölme kolonilerinde iki dönemde yenilenme oranlar

Genotip	Dönem	Koloni Tipi	Koloni Sayısı	Ana Yenilemeyen	Ana Yenileyen	Yenilenme Oranı %
Kafkas	I. D.	B.	4	4	0	11
	II.D.	B.	4	4	0	
	I. D.	P.	6	4	2	
	II.D.	P.	4	4	0	
	Toplam		18	16	2	
İtalyan	I. D.	B.	6	2	4	30
	II.D.	B.	4	4	0	
	I. D.	P.	6	4	2	
	II.D.	P.	4	4	0	
	Toplam		20	14	6	
Ege	I. D.	B.	8	5	3	21
	II.D.	B.	4	4	0	
	I. D.	P.	8	6	2	
	II.D.	P.	4	4	0	
	Toplam		24	19	5	
Genel Toplam			62	49	13	

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tartışma

Ana Arı Kabul Oranları

Türkiye’de arıcıların çoğu, ana arı maliyetlerinin yüksekliği, yeni anaların kabul oranının düşük olması anasız kalan koloninin yeni ana yetiştirme ya da anasız kalma riski gibi nedenlerle ticari ana arı kullanmazlar. Arıcılar genç ana arılı kolonilere sahip olmak için genellikle ilkbaharda yapay oğul (bölme) yöntemi ile ana arılarını yenileme yoluna giderler. Anasız bırakılan koloniler, üç gün yaştan küçük işçi larvalarından ana arı yetiştirirler. Bu ana arıların nitelikleri ile ilgili sorunların yanı sıra koloninin uzun süre anasız kalması, işçi arıların yumurtlamaya başlaması vb. gibi sorunlar koloni gücünün gerilemesine neden olmaktadır.

Bal arısı kolonileri, genellikle, yabancı bir ana arı koloniye verildiğinde, yeni ana arıyı agresif bir şekilde çevreleyerek veya ‘yumak yaparak’ cevap vermektedirler. Pettisa ve ark. (1998) ana arının mandibular salgı bezlerinin (QMP) yumak yapma davranışını başlattığını bildirmektedirler. Yeni ana arının koloniye kabul edilmesini etkileyen çok sayıda faktör vardır. Ruttner (1983), bunları, ana arı nitelikleri (yaşı, yumurtlama etkinliği, feromon düzeyi, çiftleşme başarısı, iriliği, ağırlığı vb.), koloni nitelikleri (genotipi, hırçınlığı, genç- yaşlı arı oranı, yumurtlayan işçi arıların varlığı vb.) ve çevre koşulları (nektar akımı, iklim koşulları ve mevsim) şeklinde belirtmektedir.

Döllenmiş ana arıların yeni kolonilere kabul edilmesinde yaşanan sorunlar bakire ana arıların kabulüne oranla daha azdır. Bu nedenle ana arı kabulü ile ilgili araştırmalar daha çok bakire ana arıların kabulüne yöneliktir (Guzman-Novoa ve ark. 1998, Invernizzi ve ark. 2006, Perez-Sato ve ark. 2007). Döllenmiş ana arıların koloniye kabul ettirilmesinde ana arı alıştırma kafesleri ya da bunların modifiye biçimleri, bakire anaların kabulünde ise alıştırma kafesleri ve ana arı yüksükleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, İlkbahar döneminde kolonilere verilen toplam 44 ana arıdan 38 tanesi, yaz döneminde ise toplam 25 ana arıdan 24 tanesi kabul edilmiştir. Araştırmada, yaz döneminde paket ve bölme kolonilerinin kabul oranları (%96), ilkbahar döneminde saptanan kabul oranından (%86) yüksek ve farklı ($P<0,05$) bulunmuştur. Araştırmada, bölme kolonilerine ilkbahar ve yaz dönemlerde toplam

33 ana anadan 30 tanesi, paket kolonilerine verilen toplam 36 ana anadan 32 tanesi kabul edilmiştir. Araştırmada her iki dönemde bölme kolonilerinin kabul oranları (%91), paket kolonilerde saptanan kabul oranına (%88) benzer bulunmuştur. Araştırmada, ilkbahar ve yaz dönemlerde bölme ve paket kolonilere verilen E genotipinden 27 ana anadan 24 tanesi, İ ırkından 21 ana anadan 20 tanesi ve K ırkından 21 ana anadan 18 tanesi kabul edilmiştir. Araştırmada her iki dönemde E genotipi ana arıların kabul oranları (%89), İ ırkı ana arıların kabul oranları (%95) ve K ırkı ana arıların kabul oranları (%86) benzer bulunmuştur. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar da döllenen ana arıların kabulünde Ruttner (1983) 'in de belirttiği gibi çevre faktörlerinin etkili olduğunu göstermektedir.

Döllenen ana arıların yeni kolonilere ya da çiftleştirme kutularına verildiğinde kabul oranları genel olarak yüksektir. Bu çalışmada bulunan sonuçlar, Rhodes ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada İtalyan ırkı 7, 14, 21, 28 ve 35 günlük yaştaki ana arıların koloniye kabulü ile ilgili bildirdiği sonuçlar ile uyumludur.

Bu araştırmada belirlenen ana arı kabul oranları; Reid (1977) 'in bir ve iki yaşındaki ana arılarda bildirdiği kabul oranları değerlerinden (sırasıyla % 58 ve % 75), Guzman-Novoa ve ark. (1998)'nın geleneksel alıştırma kafeslerinde bildirdikleri ana arı kabul oranı değerinden (%80,4) ve Invernizzi ve ark. (2006)'nın ilkbahar döneminde döllenen ana arı grubunda (%84,6) bildirdikleri değerden yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar üzerinde (paket kolonilerde kabul oranının yüksek olması beklenir) ana arıların bölme kolonilerinde 3 gün tutulmasının, kafeslerin 3 gün sonra açılmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Ana Arı Yenileme Oranları

Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından dönemlerde elde edilen sonuçlara göre, ilkbahar döneminde toplam 38 koloniden 13 tanesi ana arı yenilemiştir. Yaz döneminde ise 24 koloniden hiçbiri ana arı yenileme girişiminde bulunmamıştır. Denemede, ilkbahar dönemi yenileme oranı (%34) yaz dönemi yenileme oranından (%0) yüksek ve farklı bulunmuştur ($P<0,05$). Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından bölme kolonilerinde toplam 30 koloniden 7 tanesi ana arı yenilemiştir. Paket kolonilerde ise 32 koloniden 6 tanesi ana arı yenilemiştir. Denemede, bölme kolonilerinde yenileme oranı (%23) paket kolonilerinde yenileme oranına (%19) benzer bulunmuştur. Araştırmada, ana arı yenileme oranı bakımından Kafkas ana arılı toplam 18 koloniden 2 tanesi, İtalyan ana arılı toplam

20 koloniden 6 tanesi, Ege ana arılı toplam 24 koloniden ise 5 tanesi ana arı yenilemiştir. Kafkas kolonilerinde yenileme oranı %11, İtalyan kolonilerinde yenileme oranı %30 ve Ege kolonilerinde yenileme oranı %21 bulunmuştur. Kafkas ırkı ile İtalyan ırkında ana arı yenileme oranı farklı ($P<0,05$), Ege genotipi ise her iki genotipe benzer bulunmuştur.

Guzman-Novoa ve ark. (1998), ana arı kabul eden kolonilerden 6, 9 ve 12 ay sonra %28.8, %46.2 ve %56.5'inin yeni ana arılı olduklarını, %10.4, %14.2 ve %15.4'ünün ana arısız kaldıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, ana arı yenileme oranlarının genel olarak Guzman-Novoa ve ark. (1998)'nın bildirdikleri değerlerden düşük bulunmasının nedeninin denemenin süresinden kaynaklandığı, çalışmada kolonilerin 7 hafta süresince izlenmiş olmasının etkili olduğu sanılmaktadır.

Araştırmada, ana arı yenilenme oranı İtalyan ırkında, ilkbahar döneminde diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Bunda ana arıların ırk özelliklerinin ve İtalyan ile Kafkas ve Ege arılarının feromon düzeyleri arasındaki farkların etkili olduğu sanılmaktadır.

Sonuç

Türkiye'de arıcıların çoğu ana arı maliyetlerinin yüksekliği, yeni ana arıların kabul oranının düşük olması ve anasız kalan kolonilerin yeni ana arı yetiştirmesi gibi nedenlerle ticari ana arı kullanmazlar. Ancak Ülkemizde yoğun gezgin arıcılık ana arıların hızla yaşlanmalarına neden olmaktadır. Yaşlı ana arılı kolonilerde bir yandan aktif sezonda koloni popülasyonu yeterli güce ulaşamamakta, öte yandan önemli ölçüde kış kayıpları yaşanmaktadır. Arıcılar, genç ana arılı kolonilere sahip olmak için genellikle ilkbaharda yapay oğul (bölme) yöntemi ile ana arılarını yenileme yoluna gitmektedirler. Bu ana arıların nitelikleri ile ilgili sorunların yanı sıra koloninin uzun süre anasız kalması, işçi arıların yumurtlamaya başlaması vb. gibi sorunlar koloni gücünün gerilemesine neden olmaktadır.

Türkiye, tarihsel geçmişi ve sahip olduğu koloni varlığı ile önemli bir arıcılık ülkesidir. Ayrıca, konumu, jeolojik yapısı ve ekolojik koşulları farklı arı genotiplerinin yaşamasına olanak sağlamaktadır. Bir arada ya da yan yana tutulan genotiplerin çevre koşullarına tepkilerinin farklı olması, koloni yönetimi konularında özgün çalışmaları zorunlu kılmaktadır. Teknik arıcılıkta, ana arıyı

kontrollü bir şekilde yetiştirmenin önemli olduğu kadar, bu ana arıları yeni kolonilere kabul ettirmek de önemlidir. Ülkemiz üniversitelerinde ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arılığı'nda da Kafkas ırkı ve Anadolu arısı ekotipleri ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Ancak ülkemizin yerli arı genotipleri üzerinde ana arı kabulü üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yeni ana arının koloniye kabul edilmesini etkileyen, ana arı nitelikleri, koloni nitelikleri ve çevre koşulları gibi çok sayıda faktör vardır. Bu çalışmada Kafkas, İtalyan ırkları ile Anadolu arısı Ege ekotipinden yetiştirilen ana arıların yeni kolonilere kabulü ve yenileme düzeylerine ilişkin bilgiler üretilmeye çalışılmıştır. Ülkemizde ticari olarak üretilen ana arıları kullanan az sayıda arıcının zaman zaman mahkemelere kadar ulaşan şikayetleri ana arı yetiştiricileri ile bu ana arıları kullanan arıcıların karşılıklı suçlamaları konu ile ilgili bilgi üretilmesine neden olmuştur. Uygulamada arıcılar genel olarak kolonilerin ana arılarını ilkbaharda değiştirmekte ya da yeni kolonileri ilkbaharda oluşturmaktadır. Araştırmada, ana arı kabulü ve yenilenmesi üzerinde mevsimin etkili olduğu ilkbaharda kolonilere verilen ana arılarda kabul oranı düştüğü, ana arıyı değiştirme isteğinin arttığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Adam, B. 1983. In Search of The Best Strains of Bees. Northern Bee Books. West Yorkshire. U.K.
- Adam, B. 1987. Breeding the honeybee. A Contribution to the Science of Bee Breeding. 118 pages.
- Anonim, 2006.http://www.tarim.gov.tr/sanal_kutuphane/Ege_master.pdf
- Atwal, A.S. and Sharma, O.P. 1970. Studies on the performance of five strains of *Apis mellifera* L. as compared with *Apis indica* F. under Nagrota conditions. **Journal Resource Ludhiana**, 7(4): 477-486.
- Akyol, E., Kaftanoğlu, O. 2001. Colony characteristics and the performance of caucasian (*Apis mellifera caucasica*) and Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) bees and their recirocal crosses, **Journal Apicultural Resource**, 40.11–15.
- Akyol, E., Unalan, 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**, 13:3409 (637-640).
- Boch, R., Morse, R. A. 1982. Genetic factor in queen recognition odors of honey bees, **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 67, 709–711.
- Bodenheimer, F. S. 1942. Türkiye’de Bal Arısı ve Arıcılık Hakkında Etütler. Numune Matbaası. İstanbul.
- Breed, M.D. 1981. Individual recognition and learning of queen odors by worker honeybees. **Proc. Natl. Acad. Sci**, 78, 2635–2637.
- Breed, M.D., Stiller, T.M. 1992. “Honey bee, *Apis mellifera*, nestmate discrimination: hydrocarbon effects and the evolutionary implications of comb choice” **Animal Behaviour**, 43, 875–883.
- Brillet, C., Robinson, G. E., Bues, R. and Le Conte, Y. 2002. Racial differences in division of Labor in Colonies of the Honey Bee (*Apis mellifera*). **Ethology**, 108. 115-126.

- Corrêa-Marques, M.H., Jong, De. D., Rosenkranz P. and Gonçalves L.S. 2002. Varroa-tolerant Italian honey bees introduced from Brazil were not more efficient in defending themselves against the mite Varroa destructor than Carniolan bees in Germany, **Genetic and Molecular Research**, http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2002/vol2-1/gmr0040_full_text.htm.
- Çakmak, İ. and Wells, H. 2001. Reward frequency: effect on flower choices made by different honeybee races in Turkey. TUBİTAK, **Tr. Journal Zoology**, 25:169-176.
- Çınar, M.U. 2006. Muğla Balarısı (*Apis mellifera* L.) Populasyonlarında Morfometrik Varyasyonunun Belirlenmesi. Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). 77s, İzmir.
- DeGrandi-Hoffman, G., Gilley, D., Hooper, J. 2007. The influence of season and volatile compounds on the acceptance of introduced European honey bee (*Apis mellifera*) queens into European and Africanized colonies. **Apidologie**, 38, 230-237.
- Dodoloğlu, A., Genç, F. 1997. Yetiştirme ve Tohumlama yöntemlerinin ana arıların (L.) bazı özelliklerine etkileri. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 21:379-385.
- Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin “Çukurova Bölgesi” Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi. Doktora Tezi (Basılmamış). Adana.
- Doğaroğlu, M. 1982. Türkiye’de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin “Çukurova Bölgesi” koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Ç. Ü. 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. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**. 16:403-414.
- Farshine Adl, B.M. 1999. Orta Anadolu (*A. m. anatoliaca*). Kafkas (*A. m. caucasica*) ve İran (*A. m. meda*) Bal Arılarının Morfolojik Özelliklerine Göre Karşılaştırılması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara.

- Fıratlı, Ç. 1988. Arılarda *Apis mellifera* L. genetik ıslah. Türkiye’de Hayvancılık, Genetik, İstatistik sempozyumu. 13-14 Ekim 1988, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Toplantı Salonu, Ankara.
- Fıratlı, Ç.ve Budak, E. 1994. Türkiye’de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı *Apis mellifera* L. kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranış özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No:1390.
- Fıratlı, Ç. 2007. Türkiye’de ana arı yetiştiriciliği. Ege Bölgesi Arıcılık Semineri, 15-16 Şubat 2007. 11-15.
- Free, J.B.1982. Bees and Mankind. George Allen &Unvin (Publishers) Lmt,London, U.K.
- Franck, P., Garnery, L., Celebrano, G., Solignac, M. ve Cornuet, J.M. 2000. Hibrid origins of honeybees from İtaly (*Apis mellifera ligustica*) and Sicily (*Apis mellifera sicula*). **Molecular Ecology**, 9. 907-921.
- Invernizzi, C., Harriet, J., Carvalho, S. 2006. Evaluation of different queen introduction methods in honeybee colonies in Uruguay, **Apiacta**, 41 Page 1-20.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A. ve Kutluca, S. 1997a. Kafkas. Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi. **Ziraat Fakültesi Dergisi**. 28 (4). 543-555.
- Genç, F., Dülger, C., Kutluca, S. ve Dodoloğlu, A. 1997b. Kafkas. Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. (2. Kıl uzunluğu, keçe bant ve parlak zemin genişlikleri ile tergite, sternit ve mum salgı yüzeyi boyutları. Atatürk Üniversitesi. **Ziraat Fakültesi Dergisi**. 29(1). 683-697.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A.ve Kutluca, S. 1999a. Kafkas. Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (1999) Ek sayı 4. 645-650.
- Genç, F., Dülger, C., Kutluca, S.ve Dodoloğlu, A. 1999b. Kafkas. Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı davranış özelliklerinin karşılaştırılması. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (1999) Ek sayı 4. 651-656.

- Gençer, H. V. 1996. Orta Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*) ekotipleirnin ve bunların çeşitli melezlerinin yapısal ve davranışsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış). 100s. Ankara.
- Gençer, H. V. ve Fıratlı, Ç. 1999. Orta Anadolu ekotipleri (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) bal arılarının morfolojik özellikleri. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (1):107-113.
- Gençer, H. V. 2003. Overwintering of honey bee queens en mass in reservoir colonies in a temperate climate and its effect on queen performance. **Journal of Apicultural Research**. 42(4): 61-64.
- 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. 1999. Türkiye’de önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 Ek Sayı 3. 577-581.
- Gösterit, A., Kekeçoğlu, M., Çıkılı, Y. 2012. Yığılca yerel bal arısının bazı performans özellikleri bakımından Kafkas ve Anadolu bal arısı ırkı melezleri ile karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi. **Ziraat Fakültesi Dergisi**. 7(1):107-114.
- Gözenç, S. 2007. Türkiye’nin İklim Özellikleri. Anadolu Üniversitesi. Açıköğretim Fakültesi.
<http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2291/unite03.pdf>
- Guzman-Novoa, E., Robert E. Page Jr., Prieto-Meros, D. 1998. Queen Introduction, Acceptance, and Survival in Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies of a Tropical, Africanized Region. **Journal of Economic Entomology**. Volume 91, issue 6, p1290-1294.

- Güler, A.ve Kaftanoğlu, O. 1999. Türkiye’de önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 23 Ek Sayı 3. 577-581.
- Güler, A., Korkmaz, A., Kaftanoğlu, O. 1999. Reproductive characteristics of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. **Hayvansal Üretim**. 39-40:113-119.
- Güler, A., Alpay, H. 2005. “Reproductive characteristics of some honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes, **Tr. Journal of Animal and Veterinary Advances**. 4(10): 864-870.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Pekel, E. 1988. “Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümünde yetiştirilen Ana arıların (*Apis mellifera* L.) Performansları ve Yetiştirme Yöntemlerinin Koloni Gelişimine Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Araştırma Fonu, I. Bilim Kongresi. (28-30 Kasım 1988), Çukurova Basımevi, Adana, Cilt 1:91-100.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U.ve Bek. Y. 1993. GAP Bölgesinde çeşitli bal arısı (*Apis mellifera*) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 74. Adana.
- Karacaoğlu, M. 1989. Orta Anadolu. Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara.
- Karacaoğlu, M. ve Fıratlı. Ç. 1998. Bazı bal arısı ekotipleri (*Apis mellifera anatoliaca*) ve melezlerinin özellikleri. 1. Morfolojik özellikler. **Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 22:17-21.
- Karacaoğlu, M.ve Uçak, A. 2002. Güney Ege koşullarında farklı dönemlerde yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan kolonilerin gelişimi. III. Ulusal Zootehni Kongresi, 14-16 Ekim 2002. Ankara.
- Karacaoğlu, M., Gençer, H.V., Uçak Koç, A. 2003. Ege Bölgesi koşullarında ek beslemenin bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin yavru üretimi ve bal verimi üzerine etkileri. **Hayvansal Üretim Dergisi**, 44(2):47-54.

- Karacaoğlu, M., Kösoğlu, M., Uçak Koç A., 2004. Farklı yöntemlerin Ege ekotipi (A. m. anatoliaca) ve Kafkas (A. m. caucasica) x Ege melezi bal arılarının arı sütü verimleri üzerine etkileri. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1(1) :29-33.
- Karacaoğlu, M. 2004. Anadolu arısı Ege ekotipi (A. m. anatoliaca) ve İtalyan arısı (A. m. ligustica) XEge ekotipi melezi arılarının morfolojik özellikleri. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1 (2):41-46.
- Karacaoğlu, M.ve Uçak Koç, A.. 2007. Ege bölgesi arıcılığında kısıtlar ve fırsatlar. Ege Bölgesi Arıcılık Semineri, 15-16 Şubat 2007. s:25-32.
- Keeling, C.I., Slessor, K.N., Higo, H.A., Winston, M.L. 2003. New components of the honey bee (*Apis mellifera* L.) queen retinue pheromone. **Proc Natl Acad Sci.**, 100:4486-4491.
- Kılıç, F. ve Bilgen, G. 2006. İzmir ili bal arısı (*Apis mellifera* L.) populasyonlarında enzim polimorfizmi. Ege Üniversitesi **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 43 (1) : 75-84.
- Milner, A. 1996. Introduction to understanding honeybees, their origins, evolution and diversity
http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/genetica/An_introduction_understanding_honeybees.PDF
- Moritz R.F.A., Crewe R.M. 1988. Chemical signals of queens in kin recognition of honeybees (*Apis mellifera* L.). **J. Comp. Physiol. A.**, 164, 83–89.
- Moritz R.F.A., Crewe R.M. 1991. The volatile emission of honeybee queens (*Apis mellifera* L), **Apidologie**, 22, 205–212.
- Özgül, F., Meydan, H., Gedik, Y. ve Yıldız, M. A. 2007. MtDNA’da PCR-RFLP ve DNA Dizi analizi verileri temelinde Türkiye balarılarının tanımlanması. 5. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül 2007.
- Öztürk, A. İ. 1990. Morphometric analysis of some Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.). Master of Philosophy. University of Wales-College of Cardiff. UK.
- Öztürk, A.İ., Alataş, İ., Settari, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, F.B.ve Bozkurt, M. 1992. Ege Bölgesi Arı Populasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. İzmir.

- Perez-Sato, J.A., Hughes, W.O.H., Couvillon, M.J., Ratnieks, F.L.W., 2007. Improved technique for introducing four-day old virgin queens to mating hives that uses artificial and natural queen cells for introduction. **Journal of Apicultural Research**, 46 (1): 28–33.
- Pignata, M.I.B., Stort, A.C. and Malaspina, O. 1998. Study of the length of the mouthparts of Africanized, Caucasian and Africanized/Caucasian honey bee crosses, and relationships between glossa size and food gathering behavior. **Genetics and Molecular Biology Genetic Molecular Biology**, vol. 21 (4).
- Pettisa, J. S., Westcotta, L.C., Winstona, M. L. 1998. Balling behaviour in the honey bee in response to exogenous queen mandibular gland pheromone. **Journal of Apicultural Research**, Vol. 37, Issue 2, 125-131.
- Reid G. M., Requeening honey bee colonies without dequeening using protected queen cells. **XXVI Int. Beekeep. Cong.**, Bucharest, (1977) 249-252
- Rhodes, J.W., Somerville, D.C., Harden, S., 2004. Queen honey bee introduction and early survival-effects of queen age at introduction. **Apidologie**, 35, 383-388.
- Ruttner H., 1983. Transport and introduction. In: Queen Rearing. (Ed. Ruttner F.) Apimondia Publishing House; Bucharest, , 279-294
- Ruttner, F. 1988a. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer. Verlag. Berlin. p:284.
- Ruttner, F. 1988b. Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee. British Isles Bee Breeders' Association (1988) 152 pages. ISBN 0-905369-07-6.
- Sıralı, R., Şengül, T. ve Yıldız, İ. 2003. Investigations on some morphological characteristics of the honey bees (*Apis mellifera* L.) of the Harran Plain-Turkey. **Uludağ Arıcılık Dergisi**, Kasım, 30-36.
- Slessor K.N., Kaminski L. A., King, G.G.S, Borden J.H., Winston, M.L. 1988. Semiochemical basis of the retinue response to queen honey bees. **Nature**, 332, 354-356.
- Subbotin, Yu. A. and Orlova, S. F. 1976. Selection of honeybee. **Apic. Abs.** 1190/78.

- Şahinler, N. 1998. “Çukurova Bölgesi Koşullarında Kafkas (*Apis mellifera caucasica*), Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) Arı Genotiplerinde Arı Sütü Üretim Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Tarpy, D.R. and Kreitlow, K.L. 2006. Environmental and genotypic effects on russian hybrid and italian honey bee (*Apis mellifera*) (Hymenoptera:Apidae) foraging behavior. **Environmental Entomology** Article: pp. 1610–1616
- Uçak Koç, A., Karacaoğlu, M. 2004. Effects of Rearing Season on the Quality of Queen Honeybees (*Apis mellifera* L.) Raised Under the Conditions of Aegean Region. **Mellifera, Türkiye Arıcılık Dergisi**, 4-7: 34-37.
- Uçak Koç, A. Karacaoğlu, M., 2005. Anadolu arısı Ege ekotipi (*A. m. anatoliaca*) ana arılarında üreme özellikleri. ADÜ **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2(1):73-77.
- Uçak Koç, A. Karacaoğlu, M., 2011. Effects of queen rearing period on reproductive features of Italian (*Apis mellifera ligustica*), Caucasian (*Apis mellifera caucasica*), and Aegean ecotype of Anatolian honey bee (*Apis mellifera anatoliaca*) queens. **Turk. Journal Vet. Anim. Sci.**, 35(4): 271-276.
- Uçak Koç, A. Karacaoğlu, M., 2013. Kafkas (*A. m. caucasica*), İtalyan (*A. m. ligustica*) Irkları ve Anadolu Arısı Ege Ekotipi (*A. m. anatoliaca*) ile Bazı Melezlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Koloni Gelişimleri. **e-TRALLEIS** 1 (2013) 28-35.
- Uçak-Koç, A. 2014. Effects of altitude and beehive bottom board type on wintering losses of honeybee colonies under subtropical climatic conditions. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 12(1): 151-158.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Abdülkadir KESKİN

Doğum Yeri ve Tarihi :05/08/1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : kadir_keskin9@hotmail.com

Tarih :10/11/2016