T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA YERLİ BAL ARILARININ (*Apis mellifera* L.) FİZYOLOJİK ve DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Atilla ÖZTOKMAK

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA YERLİ BAL ARILARININ (*Apis mellifera* L.) FİZYOLOJİK ve DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Atilla ÖZTOKMAK

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

Yrd. Doç. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR danışmanlığında Atilla ÖZTOKMAK'ın hazırladığı "**Şanlıurfa Yerli Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Fizyolojik ve Davranış Özelliklerinin Belirlenmesi**" konulu bu çalışma 21/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

		İmza
Danışman	:Yrd. Doç. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR	……
Üye	:Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI	……
Üye	:Yrd. Doç. Dr. Selahattin KİRAZ	……

Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK ve GAP BKİ Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:15042

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.1. Ana Arıya İlişkin Özellikler 6
2.2. Fizyolojik Özellikler 10
2.2.1. Arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı üretim etkinliği 10
2.2.2. Bal verimi 13
2.3. Davranış Özellikleri 15
2.3.1. Hırçınlık eğilimi 15
2.3.2. Oğul verme eğilimi 16
2.3.3. Uçuş etkinliği 17
2.3.4. Hijyenik davranış 18
3. MATERYAL ve YÖNTEM 20
3.1. Materyal 20
3.2. Yöntem 21
3.2.1. Deneme planı ve süresi 21
3.2.2. Aşılama ve ana arı yetiştirme kolonilerinin hazırlanması 21
3.2.3. Ana arı çıkış ve çiftleşme özellikleri 23
3.2.4. Koloni fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenmesi 24
3.2.5. İstatistik değerlendirme 27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 28
4.1. Aşılama Randımanı 28
4.2. Ana Arı Çıkış Ağırlıkları 28
4.3. Koloni Gelişim Özellikleri 29
4.3.1. Arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı üretimi 30
4.4. Uçuş Etkinliği 33
4.5. Hırçınlık ve Hijyenik Davranış 34
4.6. Bal Verimi 36
4.7. Kışlama Yeteneği 37
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 38
KAYNAKLAR 41
ÖZGEÇMİŞ 45

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA YERLİ BAL ARILARININ (*Apis mellifera* L.) FİZYOLOJİK ve DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Atilla ÖZTOKMAK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR
Yıl: 2017, Sayfa: 48

Bu çalışmada, Şanlıurfa yerli bal arılarının fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Şanlıurfa yerli bal arısını temsil eden bir damızlık koloniden üretilen ana arılar ile oluşturulan yeni kolonilerin arılı çerçeve sayısı, yavru alanı gelişimi, uçuş etkinliği, bal verimi, kışlama yeteneği, oğul verme eğilimi, hırçınlık, hijyenik davranış gibi fizyolojik ve davranış özellikleri belirlenmiştir. Ana arılar çıkış ağırlığına göre hafif ve ağır olmak üzere iki grupta, yavru alanı gelişimi ve arılı çerçeve sayısı 6 dönemde, uçuş etkinliği, oğul verme eğilimi ve hırçınlık özellikleri ise 3 dönemde incelenmiştir. Hafif ana arı grubunda ana arı çıkış ağırlığı ortalaması 170.36±2.688 mg ve ağır ana arı grubu ortalaması 211.67±5.523 mg olarak elde edilmiştir ($P<0.01$). Hafif ana arı grubu arılı çerçeve sayısı ortalama 3.56±0.103 adet, ağır ana arı grubunda ortalama 3.07±0.098 adet olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Hafif ana arı grubu yavru alanı ortalaması 1069.56±79.676 cm^2 iken ağır ana arı grubu yavru alanı ortalaması 823.89±79.333 cm^2 olarak ölçülmüştür ($P<0.05$). Uçuş etkinliği bakımından hafif ana arı grubu ortalaması 15.00±1.991 adet, ağır ana arı grubu ortalaması 14.407±2.201 adet olarak elde edilmiştir ($P>0.05$). Hırçınlık davranışı bakımından hafif ana arı grubu ortalaması 3.21±0.330 adet/dk, ağır ana arı grubu ortalaması 2.48±0.365 adet/dk olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Hafif ana arı grubu hijyenik davranış testinde temizlenmiş gözlerin ortalaması 95.6±5.58 adet, ağır ana arı grubunda ise 78.8±17.97 olarak elde edilmiştir ($P<0.05$). Hafif ve ağır ana arı gruplarının bal verimi ortalamaları arasında fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Kışlama yeteneği hafif ana arı grubu için %46, ağır ana arı grubu için %83 olarak belirlenmiştir. Deneme süresince yaşama gücü %86.95 olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Bal arısı, ana arı, fizyolojik özellikler, davranış özellikleri

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION of PHYSIOLOGICAL and BEHAVIORAL CHARACTERISTICS of NATIVE HONEY BEES of ŞANLIURFA

Atilla ÖZTOKMAK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR
Year: 2017, Page: 48

Determination of the physiological and behavioural characteristics of local honey bees of Şanlıurfa was aimed in this study. Some physiological and behavioural features such as the number of the frames covered with bees, development of brood areas, flight activity, honey production, *overwintering* success, swarming tendency, aggression and hygienic behaviour of the colonies established from queen bees produced from a breeding colony which represents Şanlıurfa local honey bees were determined. Queens were divided into two categories according to the emerging weights as light and heavy groups. The number of the frames covered with bees and the development of the brood areas was evaluated in 6 different periods. Some characteristics such as swarming tendency and aggression were determined in 3 different periods. The average emergence weight values were determined to be 170.36±2.688 mg for the light group and 211.67±5.523 mg for the heavy group ($P<0.01$). The average number of the frames covered with bees for the light and heavy groups were found as 3.56±0.103 and 3.07±0.098 respectively ($P<0.05$). The average brood areas were determined to be 1069.56±79.676 cm^2 for the light group and 823.89±79.333 cm^2 for the heavy group ($P<0.05$). The average flight activity number was 15.00±1.991 for the light group and 14.407±2.201 for the heavy group ($P>0.05$). The average value in terms of aggression was 3.21±0.330 pcs/min for the light group and 2.48±0.365 pcs/min for the heavy group ($P>0.05$). The average number of the cleaned brood cells for the hygienic behaviour test was determined to be 95.6±5.58 for the light group and 78.8±17.97 for the heavy group ($P<0.05$). *There were no significant differences between* the light and heavy groups with respect to average honey production values ($P>0.05$). The *overwintering abilities were determined to be* 46% for the lightgroup and 83% for the heavy group. The vitality rate of honey bees during the trial was 86.95%.

KEY WORDS: Honey bee, queen bee, physiological characteristics, behavioural characteristics

TEŞEKKÜR

Meslek hayatımın büyük bir bölümünü arıcılık ile uğraşarak geçirdim. Fakat hep bir şeyler eksikti. Bu eksikliğin işin akademik boyutundan kaynaklandığını fark ettim. Böylece yüksek lisans yapmaya karar verdim. Akademik eksik yanımı tamamlamak için destek olan danışmanım hocam Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR'a sonsuz teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Yerli bal arısı kolonilerinin seçimi 20
Şekil 3.2. Deneme kolonilerinin hazırlanması 22
Şekil 3.3. Deneme kolonilerinde yeni çıkış yapmış ana arının yüksüğü ve çıkış ağırlığı tartımı 23
Şekil 3.4. a,b. Yeni çıkış yapmış ana arıların yumurtlama başlangıcı 23
Şekil 3.5. Yavru alanı 24
Şekil 3.6. Yavru alanı ölçümünden bir örnek 25
Şekil 3.7. Hırçınlık davranışının test edilmesi 25
Şekil 3.8. a,b. Hijyenik davranış testinde temizlenmiş gözlerin görüntüsü 26
Şekil 4.1. Arılı çerçeve sayısının grup ve dönemlere göre değişimi 31
Şekil 4.2. Yavru alanı ortalamalarının grup ve dönemlere göre değişimi 32
Şekil 4.3. Ana arı gruplarına göre uçuş etkinliği ortalamalarının değişimi 33
Şekil 4.4. Ana arı gruplarına göre hırçınlık davranışı ortalamalarının değişimi 35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Arılı kovan sayısı bakımından ülkelerin sıralaması (FAO 2014) 2
Çizelge 1.2. Bal verimi bakımından ülkelerin sıralaması (FAO 2013) 2
Çizelge 1.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi arıcılık verileri (TÜİK 2016) 3
Çizelge 3.1. Çalışma takvimi 21
Çizelge 4.1. Aşılama ve ana arı çıkış verileri 28
Çizelge 4.2. Ana arı gruplarına ait arılı çerçeve sayısı (adet) ortalama ve standart hataları 30
Çizelge 4.3. Ana arı gruplarına ait yavru alanı (cm^2) ortalama ve standart hataları 31
Çizelge 4.4. Ana arı gruplarına ait uçuş etkinliği (adet) ortalama ve standart hataları 33
Çizelge 4.5. Ana arı gruplarına ait hırçınlık davranışı (adet) ortalama ve standart hataları 34
Çizelge 4.6. Ana arı gruplarına ait bal verimi ortalamaları 36

1. GİRİŞ

Türkiye, farklı iklim ve coğrafya koşullarına uyum sağlamış fizyolojik, morfolojik ve davranış özellikleri bakımından tanımlanmış ve sınıflandırılmış farklı bal arısı alttür ve ekotiplerine sahiptir. Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinde Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*), Kafkas (*Apis mellifera caucasica*), İran (*Apis mellifera meda*), Suriye (Apis *mellifera syriaca*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) bal arısı alttürleri bulunmaktadır. Özellikle Güneydoğu Anadolu bal arılarının morfometrik ve genetik belirleyicilerle yapılan sınıflandırmasında İran bal arısının, Hatay ve Şanlıurfa bal arılarının ise muhtemelen Suriye bal arısının bir alttürü olduğu bildirilmektedir (Ruttner, 1988; Simith ve ark., 1997; Palmer ve ark., 2000; Kandemir ve ark., 2006).

Anadolu bir çok değerli bal arısı alttür ve ekotipinin bulunduğu zengin bir gen havuzudur ancak artan gezginci arıcılık faaliyetlerinden dolayı, ülkemiz bal arısı popülasyonlarının genetik varyasyonu artmaktadır. Bununla birlikte ulaşımın zor olduğu yerleşim olmayan bölgelerde hala diğer alttür ve ekotiplerle karışmamış orijinal nitelikte arı tiplerinin olabileceği unutulmamalıdır (Genç ve ark., 1999)

Türkiye'de yörelere özgü karakteristik özellikler gösteren bal arısı ekotiplerinin olduğu bilinmektedir. Ülkemizde arıcılar tarafından ticari ana arı alımına olan talep, yurt dışından getirilen farklı alttür ana arılarının kullanılması, gezginci arıcılık ve bal arılarının çiftleşme biyolojisinden dolayı melezlenme olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı doğal seleksiyon ile oluşmuş yörelere özgü değerli özellikler gösteren ekotiplerin korunması gerekmekte, farklı fizyolojik, davranış ve morfolojik özelliklere sahip bal arısı ekotipleri tespit edilmelidir (Özmen Özbakır, 2011).

Dünyada 83.446.397 adet arılı koloni bulunmaktadır (FAO 2014). Çizelge 1.1.'de görüldüğü gibi Bu arılı kolonilerin ülkelere göre dağılımı incelendiğinde Türkiye 7 milyon koloni ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bu arılı kolonilerden 2013 yılı FAO verilerine göre dünyada toplam 1.663.798 ton bal üretilmektedir. Çizelge

1.2.'ye bakıldığında bal verimi bakımından Türkiye 95 bin ton ile Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Çizelge 1.1. Arılı kovan sayısı bakımından ülkelerin sıralaması (FAO 2014)

Sıralama	Ülke	Arılı Kovan Sayısı (adet)
1	Hindistan	11.800.000
2	Çin	8.950.000
3	Türkiye	7.082.732
4	Etiyopya	5.885.263
5	Rusya	3.341.454
6	İran	3.200.000
7	Arjantin	2.980.000
8	Tanzanya	2.900.000
9	Amerika B. D.	2.740.000
10	İspanya	2.450.000

Çizelge 1.2. Bal verimi bakımından ülkelerin sıralaması (FAO 2013)

Sıralama	Ülke	Bal verimi (ton)
1	Çin	466.000
2	Türkiye	95.000
3	İran	75.000
4	Ukrayna	74.000
5	Arjantin	68.000
6	Rusya	68.000
7	Amerika B. D.	68.000
8	Hindistan	61.000
9	Meksika	57.000
10	Etiyopya	45.000

Koloni başına ortalama bal verimi ülkemizde 13-17 kg arasında değişmekte olup dünya ortalaması 20 kg civarındadır. Koloni başına bal verimi 50-60 kg ile en yüksek olan ülke Kanada'nın arılı kovan sayısı ise sadece 694.217 adettir (FAO, 2014). Bu sonuçlardan arılı kovan sayısının artırılmasının bal veriminin artmasıyla doğru orantılı olmadığı görülmektedir.

Çizelge 1.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi arıcılık verileri (TÜİK 2016)

Yıl	İller	Arılı kovan sayısı (adet)	Bal üretimi (ton)	Balmumu üretimi (ton)
1	Siirt	186.047	1.122,08	86,720
2	Şanlıurfa	107.678	1.817,90	15,122
3	Diyarbakır	100.055	1.286,79	62,296
4	Adıyaman	65.489	445,516	23,249
5	Şırnak	55.436	438,580	20,965
6	Mardin	50.846	300,415	17,360
7	Batman	41.211	142,130	3,642
8	Gaziantep	30.142	110,634	2,498
9	Kilis	6.053	23,554	0,951

Şanlıurfa, TÜİK 2016 yılı verilerine göre Çizelge 1.3.'de görüldüğü gibi bal verimi bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri arasında ilk sırada iken arılı kovan sayısı bakımından ikinci sırada yer almaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi; Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak olmak üzere dokuz il bulunmakta ve 76.509 km^2'lik bir alanı kapsamaktadır. Coğrafik, iklimsel ve flora bakımından büyük farklılıklar göstermekte olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye genelinde en az orman alanına sahip bölgedir. Bölge ekonomisi Gaziantep dışında bitkisel ve hayvansal üretime dayanmaktadır. Şanlıurfa'da küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmakta ancak son birkaç yıldır arı yetiştiriciliğine ilgide artış görülmektedir.

Şanlıurfa; Mardin (doğu), Gaziantep (batı), Adıyaman (kuzeybatı) ve Diyarbakır (kuzeydoğu) illeri ile komşudur. Şanlıurfa ili Güneydoğu Torosların orta kısmının güney etekleri üzerinde bulunmaktadır ortalama yükseltisi 518 m dir. Şanlıurfa'da karasal iklim özelliği ağır basmaktadır. Gece-gündüz ve yaz-kış ortalama sıcaklıkları arasında büyük farklar gözlenmektedir. Şanlıurfa arazilerinin %60'ı ekili ve dikili alanlardan ve %38'i çayır ve meralardan oluşmaktadır. Ormanlık ve fundalık sahası yok denecek kadar azdır. Şanlıurfa, yapı itibariyle düz

bir arazi üzerine kurulmuştur. Harran Ovası, Suruç Ovası**,** Viranşehir Ovası**,** Halfeti Ovası başlıca olmak üzere bir çok ovalara sahiptir (Anonim, 2017).

Şanlıurfa yerli bal arılarının fizyolojik ve davranış özellikleri hakkında daha önce detaylı bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada, Şanlıurfa iklim ve ekolojik koşullarına uyum sağlamış bu yerli bal arısı genotipinin fizyolojik ve davranış özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Şanlıurfa merkez ve ilçelerinde yerli bal arılarıyla sabit arıcılık yapan, dışarıdan ana arı satın almak suretiyle ana arı yenileme yapmayan ve gezginci arıcı güzergahında olmayan arıcılardan koloniler temin edilecektir. Bunlar arasından seçilen damızlık kolonilerden ana arı yetiştirilerek, bu ana arılar ile oluşturulan kolonilerin arılı çerçeve sayısı, yavru alanı gelişimi, uçuş etkinliği, bal verimi, kışlama yeteneği, oğul verme eğilimi, hırçınlık, hijyenik davranış gibi fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bal arılarında yaşama gücü, kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, nektar dönemi kovan ağırlık artışı, uçuş etkinliği ve bal verimi gibi özellikler fizyolojik özellikler olarak tanımlanırken; hırçınlık eğilimi, yağmacılık eğilimi, oğul eğilimi ve propolis toplama eğilimi gibi özellikler ise davranış özellikleri olarak tanımlanmaktadır (Ruttner, 1988).

GAP Bölgesinde yürütülen bir projede, koloni gelişme hızı ve bal verimi bakımından Ege Bölgesi arılarının, İtalyan, Karniyol, Kafkas, Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerli arılarından daha üstün performans gösterdiği ve bölgeye uyum sağladığının görüldüğünü, Araştırmaya alınan kolonilerde yaşama gücü Ege, İtalyan, Karniyol, Kafkas, Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarında sırası ile %80, %80, %90, %50, %60 ve %90; 1992 yılı ortalama bal veriminin ise sırası ile 23.9±5.2 kg, 21.6±2.3 kg, 21.3±5.9 kg, 17.6±5.3, 23.3±7.1 kg ve 4.3±0.7 kg olduğu ve oğul eğiliminin en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarında (%75) en az ise Ege ve Karniyol arılarında (%33) olduğu sonucuna varılmıştır (Kaftanoğlu ve ark., 1993).

İzmir yöresi bal arısı popülasyonlarında fizyolojik özelliklere ilişkin genetik parametre tahminleri ve seleksiyon verimliliğinin değerlendirilmesine yönelik olarak 16 ilçesinde sabit ve dışarıdan arı girmemiş arılıklarda yapılan incelemelerde verim özellikleri bakımından üstün ve bulundukları yöreleri temsil eden koloniler seçilerek çalışma yapılmıştır. Fizyolojik özellikler yıllar içerisinde yörelere göre değerlendirildiğinde arılı çerçeve sayısı, hırçınlık eğilimi, ve koloni ağırlık artışı bakımından yöreler arasında fark bulunmazken, yavrulu çerçeve sayısı, kışlama yeteneği ve bal verimi bakımından yöreler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Yöreler arasındaki hırçınlık eğilimi bakımından fark önemli bulunmuştur (Uygur, 2012).

2.1. Ana Arıya İlişkin Özellikler

Ana arı kalite kriterlerinden birisi de çıkış ağırlığı olarak ifade edilmiştir. Kaliteli ana arıların çıkış ağırlığının 200 mg civarında, çok kaliteli ana arıların çıkış ağırlığının 220 mg ve üstünde olduğu belirtilmiştir (Taranov, 1973). Fıratlı (1982), ağır ana arıların daha fazla ve uzun süre yumurtlama yeteneğine gösterdiklerini, bu bilginin damızlık ana arı seçiminde güvenilir bir kriter olarak değerlendirilebileceğini ifade etmiştir. Ana arı çıkış ağırlığı, kalite ve seçim kriteri olarak bir çok çalışmada öne çıkan bir özellik olmuştur (Woyke, 1971; Öztürk, 1994; Mahbobi ve ark., 2014).

Fıratlı (1982), ana arısız ve ana arılı kolonilerde, yumurta ve larva aşılama vasıtasıyla ana arı yetiştirme tekniklerini incelemiştir. Yumurta kaynaklı yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları daha yüksek bulunmuş, çıkış ağırlığı ile yumurtalık ağırlığı arasında önemli ve doğrusal bir ilişki olduğu, ağır ana arıların %40 daha fazla yumurta ürettiğini bildirmiştir. Ana arıların yumurtlama hızı ile çıkış ağırlığı arasında; ağır ana arılı koloni grubu için korelasyon r=0.92±0.155 ve hafif grup için r=0.79±0.272 olarak bulunmuştur. Ana arıların yumurtalık ağırlığı ile vücut ağırlığı arasında da (r=0.77±0.173) bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Larva aşılama için gerekli koşullar 25–30ºC sıcaklık ve %50–60 bağıl nem olarak belirtilmiş, aşılama esnasında larvaların doğrudan güneş ışınları ile temasının engellenmesi, temel yüksüklere larvalara zarar vermeden, aynı konumda ve olanaklı ise içinde bulunduğu arı sütü ile birlikte aktarılmaları gerektiği bildirilmiştir (Fıratlı, 1988).

Ana arıların çıkış tarihinden sonra ilk yumurta bıraktıkları zamana kadar geçen süre yumurtlamaya başlama süresi olarak ifade edilir, uzunluğu genetik ve çevresel koşullara göre değişmekle birlikte 4-22 gün arasında gerçekleşmektedir (Szabo ve ark., 1987).

Erzurum koşullarında aşılama yöntemi ve doğal yüksükler kullanılarak yetiştirilen ve iki farklı yolla döllenen ana arıların nitelikleri incelenmiş; materyal

olarak ikişer adet başlangıç ve bitirme kolonisi ve 50 adet çiftleştirme kolonisi kullanılmıştır. Araştırmada larva transfer yöntemi ile yetiştirilen ana arılardan A1 grubundakilerin doğal yolla çiftleşmeleri sağlanırken; A2 grubundakilere suni tohumlama uygulanmıştır. Aşılama randımanı ve çıkış oranı %95 olarak bulunmuştur. Ana arı çıkış ağırlıkları ise ortalama 203.32±2.30 mg ve 179.08±1.70 mg olarak bulunmuştur ($P<0.01$). A ve B gruplarında yumurtlama öncesi süre ortalama olarak 12.15±0.39 ve 12.36±0.43 gün çıkmıştır (Dodoloğlu, 1995).

Başka bir çalışmada ise Orta Anadoluda 5 arılıktan ve Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Damızlık biriminden sağlanan Anadolu bal arısı ekotiplerinden (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Karkas ırkından (*Apis mellifera caucasica*) 7'şer koloni araştırmada temel koloniler olarak seçilmiştir. AÜZF, Zootekni Bölümü arıcılık işletmesinde ve TKV-Kazan, Entegre arıcılık tesislerinde yürütülen çalışmada Kırşehir, Beypazarı, Çankırı, Eskişehir genotipleri ile Kafkas ırkı bireysel değerler ve koloni ortalamalarına göre morfolojik özellikleri bakımından uzak iki küme oluşturmuşlardır. Kırşehir (A1), Beypazarı (A2) ve Kafkas (K) gruplarının her birinden koloni içi varyasyonu en düşük olan birer damızlık koloni seçilmiştir. Bu kolonilerden yetiştirilen ana arılar A1xA1, A2xA2, KxK, A2xK ve KxA2 gruplarını oluşturmak üzere yapay tohumlanmışlardır. Yapay tohumlanmış ana arılar ile oluşturulan bu grupların 1994 yılı Ankara koşullarında koloni gelişimi, uçuş etkinliği, hırçınlık eğilimleri ve bal verimleri belirlenmiştir. Arılı çerçeve sayısı dışında ($P<0.05$) diğer koloni gelişim özelliği (kuluçka alanı), uçuş etkinliği ve bal verimi gruplarda farklı bulunmamıştır. Bununla birlikte, melezlerin, özellikle A2XK grubunun, saflardan daha üstün performans gösterdikleri, en düşük performans gösteren grubun ise A2XA2 grubu olduğu saptanmıştır. Hırçınlık eğilimi bakımından grup ortalamaları arası farklar önemlidir ($P<0.01$). Gruplar arasında en uysalın KXK, en hırçının A2XA2 grubu olduğu, melezlerin (A2XK, KXA2) bu iki grubun arasında yer aldığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; Türkiye bal arısı ekotiplerinin yok olmasına gezginci arıcılık ve ana arı kullanımı artışının neden olabileceği, Orta Anadolu'da hala koruma ve ıslah çalışmaları için doğal bal arılarını bulmanın olası olduğunu tespit etmişlerdir (Gençer, 1996).

Bir çalışmada, 1 ve 2 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların (*Apis mellifera anatoliaca*) bazı iç ve dış yapısal özellikleri karşılaştırılmıştır. Aynı gün transfer edilmiş 1 ve 2 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların fizyolojik, üreme ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. İki larva yaşı grubundan üretilen ana arıların; yüksük hacmi (1.2±0.01 ml ve 1.15±0.014 ml; P<0.01), sperm kesesi çapı (1.06±0.007 mm ve 1.02±0.005 mm; P<0.01), sperm kesesi hacmi (0.63±0.013 mm^3 ve 0.56±0.008 mm^3; P<0.05) bir gün yaşlılardan üretilen ana arılarda daha yüksektir. Büyük hacme sahip yüksüklerde yetişen ana arılar daha ağır olduğundan , ana arı ağırlığına göre belirlenmesi daha kolay olan yüksük hacminin dolaylı seçim ölçütü olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir (Gençer ve Fıratlı, 1999).

Ankara'da yürütülen bir çalışmada, 4 farklı beslemenin (kontrol-şurup-vitamin karması katkılı-polen katkılı şurup) ve aşılanan larva yaşının, kabul oranı ve ana arı çıkış ağırlığına etkileri araştırılmıştır. Hafif ve Ağır çıkış ağırlığına sahip ana arıların koloni performansları da karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada bir gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılar (166±1.7 mg) iki gün yaşlı larvalardan yetiştirilenlerden (160.80±1.22 mg) daha ağır bulunmuştur (P<0.01). Yumurtlama etkinlikleri ise, ağır ana arıların (945±114 cm^2) hafif ana arılardan (709±93.1 cm^2) daha fazla olduğu bulunmuştur (P<0.05). Yavru alanı gelişimine koşut olarak yine ağır ana arılı kolonilerde (2.7±0.08 adet) hafif ana arılı kolonilere göre (2.4±0.07 adet) daha fazla arılı çerçeve sayısına ulaşılmakla birlikte, grup ortalamaları arasındaki fark önemsizdir. Gruplarda hem yavru alanı (P<0.01) hem de arılı çerçeve sayısı (P<0.01) bakımından dönemden döneme görülen değişimler ise önemli bulunmuştur (Shah, 1999).

Afrikalılaşmış ana arıların çıkış ağırlığı ile çiftleşme kolonilerine kabul oranı ve yumurtlama başlangıcı üzerine öneminin incelendiği bir çalışmada ana arılar; çıkış ağırlıklarına göre 180 mg'dan daha hafif, 180-200 mg arasında, 200 mg dan ağır olmak üzere üç grupta değerlendirilmiştir. Çıkış ağırlığı 180-200 mg arasında olan ana arıların verildikleri kolonilerde daha kolay kabul edildikleri ve erken yumurtlamaya başladıkları bildirilmiştir. Ana arı çıkış ağırlığı 180 mg'dan düşük olan grupta çiftleşme oranı %63 olarak, 180-200 mg olan grupta %79, 200 mg dan

yüksek olan grupta da %71 olarak bulunmuştur. Araştırmada ortalama yumurtlama öncesi süre 12.6 gün olmuş, 9 ila 17 gün değişim bildirmişlerdir (Medina ve Goncalves, 2001).

Ana arıların üreme özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada Anadolu arısı Ege ekotipinden beş dönemde üretilen ana arılar incelenmiştir. İlk yıl ölçüm dönemleri arasında yüksük boyu ve hacmi, yumurtlama öncesi süre, çıkış ağırlığı, sperm sayısı ve ikinci yıl; sperm kesesi çapı farkları önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Araştırma sonucunda Ege ekotipi ana arılarının ortalama yüksük boyu 23 mm, yüksük hacmi 1.08 ml, çıkış ağırlığı 179 mg, yumurtlama öncesi süre 11 gün, sperm kesesi çapı 1.12 mm ve sperm sayısı 3.64 milyon olarak belirlenmiştir. Bütün bu çalışmalar sonucunda, ana arı kalitesine yetiştirme şartlarının etkisi önemli bulunmuştur. Bu çalışmada özelliklere ait değerlerin yıldan yıla değişmesi, özellikler arasında interaksiyon olması, yetiştirme dönemlerinde iklim ve bitki örtüsü gibi denetlenemeyen makro çevre koşullarının etkili olduğunu belirlenmiştir (Koç ve Karacaoğlu, 2005).

Başka bir çalışmada ise, Ege Bölgesi koşullarında Anadolu arısı Ege ekotipi, Kafkas ve İtalyan ırkı genotiplerinden suni tohumlama ile oluşturulan ExE (5), ExK (5), KxK (5), KxE (5) ve İxE (5) grupta bazı davranış ve fizyolojik özellikler incelenmiştir. Her grupta 10 dönemde ölçüm yapılmış, yavru alanı, arılı çerçeve sayısı ve uçuş etkinliği özelliklerinde dönem ve gruplar arasında ($P<0.01$) ve grupların bal verimleri arasında ($P<0.05$) fark bulunmuştur. Ortalama yavru alanı ExE, ExK, KxK, KxE ve İxE gruplarında; 4138, 4303, 1891, 3705, 4584 cm^2, arılı çerçeve sayısı 8, 8.4, 4.6, 7.8, 9.5 adet olarak ölçülmüştür. Uçuş etkinliği EgexEge, EgexKafkas, KafkasxKafkas, KafkasxEge ve İtalyanxEge genotipleri için sırayla; 32, 34, 20, 29, 40 adet; bal verimleri; 3.4, 4.8, 2.8, 5.5, 7.8 kg olarak bildirilmiştir. Ege Bölgesinde Kafkas grubu, Ege ve İtalyan melezlerine göre daha küçük koloniler oluşturmuş ve daha az bal verimine sahip olmuşlardır. Bölgede gözlenen iklim değişiklikleri devam ederse Kafkas arısı yetiştiriciliğinin mümkün olmayacağı tespit edilmiştir (Uçak Koç, 2008).

Bir başka çalışmada ise Ardahan'da farklı koloni gücüne sahip başlatıcı kolonilerden ana arı üretilmiş; larva kabul oranı, çıkış gücü, çiftleşme öncesi canlı ağırlık, yumurtlama öncesi süre, çiftleşme oranı, çiftleşme sonrası canlı ağırlık ve spermateka çapları incelenmiştir. Araştırmada, üretim dönemi larva kabul oranına, çıkış oranına, çiftleşme öncesi canlı ağırlığa, yumurtlama öncesi süreye, çiftleşme oranı ve spermateka çapına etki etmiştir ($P<0.01$). Birinci dönemde yetiştirilen ana arıların yumurtlama öncesi süresi kısa, ikinci ve üçüncü dönemde yetiştirilen ana arılarda daha uzun bulunmuştur. Dönemlere göre larva kabul oranı %63; %51 ve %42, çıkış oranı sırasıyla %94; %92 ve %81, çiftleşme öncesi canlı ağırlıkları 182, 179ve 166 mg, çiftleşme oranı %94; %83 ve >%65 olarak ve spermateka çapları 0.97; 0.96 ve 0.95 mm olarak belirlenmiştir. Analı ve anasız başlatıcı kolonilerde çiftleşme öncesi canlı ağırlık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bununla birlikte farklı güçlerde başlatıcı kolonilerde, larva kabul oranı ve çiftleşme öncesi canlı ağırlık üzerinde etkili olmuştur ($P<0.01$). Hem ana arısız hem de güçlü başlatıcı kolonilerde çiftleşme öncesi canlı ağırlıklar daha yüksek bulunmuştur. Başlatıcının ana arılı veya ana arısız olması, larva kabul oranını etkilememiş, güçlü başlatıcılarda larva kabul oranının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Aslan ve Hamgir, 2010).

Uygur ve ark., (2015) tarafından doğal ve suni tohumlanmış ana arıların performanslarını karşılaştırmak amacıyla Anadolu arısı Ege ekotipi bal arılarında tek bir kaynak koloni kullanılarak yürütülen bir çalışmada, iki grup ana arılarının oluşturduğu deneme kolonilerinde yavrulu ve arılı çerçeve sayısı, hırçınlık eğilimi, koloni ağırlık artışı, kışlama yeteneği ve bal verimi özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda performans özellikleri bakımından suni tohumlanan ve doğal çiftleşen ana arı grupları arasında fark bulunamamıştır ($P>0.05$).

2.2. Fizyolojik Özellikler

2.2.1. Arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı üretim etkinliği

Kuluçka üretim etkinliği, çerçeveler üzerindeki tüm yavru alanlarının sene süresince belirli dönem ve süreler içerisinde Puchta yöntemine göre cm^2 cinsinden ölçülmesiyle belirlenir (Doğaroğlu, 1981; Güler ve ark., 1999).

Bal arıları ile yürütülen tüm çalışmalarda araştırmacılar denemenin hedeflerine göre koloni gelişimini belirlemek amacıyla çeşitli ölçüm teknikleri geliştirmişlerdir. Bu tekniklerden yavru alanı miktarını (cm^2) belirlemek amacıyla geliştirilen Puchta yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Doğaroğlu, 1981; Kumova, 1985; Genç, 1992; Korkmaz, 1997).

Güney Anadolu koşulları için en uygun arı ırk veya tipini belirlemek amacı ile yürütülen çalışmada, Muğla, Anadolu, Marmara, Kafkas ve Suriye gruplarında yapılan ölçüm sonucunda kuluçka üretim etkinlikleri bakımından farklı ($P<0.01$) bulunmuştur. Gruplar yıl boyu açısından birbirlerine göre değerlendirilmesinde ise Muğla bütün gruplardan ($P<0.01$); Anadolu, Marmara ($P<0.05$) ve Kafkas'tan ($P<0.01$); Marmara ise Kafkas'tan ($P<0.05$) farklı bulunmuşlardır. Arılı çerçeve sayıları ortalamaları Muğla, Anadolu, Marmara ve Kafkas gruplarında sırası ile 7.4, 6.2, 4.8 ve 4.1 düzeyinde olmuştur. Turunçgil akımı başlangıcında ise bu değerler aynı sıraya göre 15.5, 11.4, 10.7 ve 12.5 olarak hesaplanmıştır. Bölgenin asıl bal mevsimi olarak bilinen dönemde Muğla arısı ortalama 17.5 arılı çerçeve sayısı ile ilk sırayı alırken bunu 15.5, 15, 15 ve 9.4 ortalama arılı çerçeve sayıları ile Kafkas, Anadolu, Marmara ve Suriye arıları izlemiştir (Doğaroğlu, 1981).

Erzurum yöresinde nitelikli ana arı üretimi için ihtiyaç duyulan üretim tekniklerini ve yetiştirilen ana arıların niteliklerini belirlemek ve bazı balarısı genotiplerinin araştırma bölgesindeki performanslarını karşılaştırmak amacıyla yapılan denemede, ortalama arılı çerçeve miktarı Kafkas, Anadolu ve Erzurum gruplarında 16, 17 ve 18 adet iken; mayıs-ağustos aylarında sırasıyla 10, 14, 20 ve 24 adet olmuştur. Yapılan karşılaştırma testi sonucunda Kafkas ve Erzurum genotip ortalamaları arasında önemli fark bulunmuş ($P<0.01$) fakat Anadolu genotipine ait ortalamanın diğerlerinden farkı önemsiz bulunmuştur. Aylara ait ortalamaların birbirinden farkı ise sezon boyunca çok önemli olmuştur ($P<0.01$). Koloni başına

ortalama yavru alanı miktarı K, A ve E genotip grupları için sırasıyla 3055, 3584 ve 3897 cm^2 iken; mayıs-ağustos ayları arasında bu değerler 2154, 4445, 4938ve 2510 cm^2 olmuştur. Anadolu grubuna ait ortalamanın diğerlerinden farkı önemsiz, Kafkas ve Erzurum grupları arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$) (Dülger, 1997).

Orta Anadoluda 4 farklı yörede 5 arılıktan ve Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Damızlık Biriminden sağlanan Anadolu bal arısı ekotiplerinden (*Apis m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkından (*Apis m. caucasica*) 7'şer koloni (6x7 koloni) araştırmada kullanılmıştır.Yapay tohumlanmış ana arılar ile (A1= Kırşehir, A2=Beypazarı ve K=Kafkas) A1xA1, A2xA2, KxK, A2xK, KxA2 grupları için sırasıyla; 8, 10, 11, 11 ve 7 koloni oluşturulmuş ve 21 gün ara ile 6 dönemde ölçülen kuluçka alanı ortalamaları ilk ölçümden son ölçüme doğru sırayla, 4850±150 cm^2, 4165±153 cm^2, 3398±109 cm^2, 2769±103 cm^2, 2312±111 cm^2 ve 1360±70 cm^2 olarak saptanmıştır. Arılı çerçeve sayısı mart ayından başlanarak toplam 16 sayım dönemi sonunda 5.646±0.202 ortalama değeri saptanmıştır (Gençer, 1996).

Başka bir araştırmada ise Beypazarı ve Tokat yörelerinden seçilmiş bal arısı kolonilerinden üretilen ana arılar ile bunların melezlerinin (BxT) fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiştir. Üreme etkinliği bakımından Beypazarı ekotipinin, Tokat yöresi kolonilerine göre biraz geri kaldığı ancak BxT melez kolonilerde üreme her iki gruptan farklı ve yüksek olduğu görülmüştür ($P<0.01$) (Karacaoğlu ve Fıratlı 1997).

Başka bir araştırma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, arıcılık biriminde arılı ve yavrulu çerçeve sayıları açısından eşitlenmiş 30 adet kolonide yürütülmüştür. Birinci gruba; şurup-vitamin-mineral-antibiyotik karışımı, ikinci gruba; şurup (1/1; sakaroz/su) verilmiştir. Üçüncü grup kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonucunda göre yavru alanı miktarı sırasıyla ortalama 3125, 2725ve 2440 cm^2 olarak ölçülmüştür. Beslemenin arılı çerçeve sayısı üzerine etkisi ortalama 1. grupta 9.8, 2. grupta 9.5 ve kontrol grubunda 8.3 adet olarak bulunmuştur (Kumova, 1997).

Başka bir çalışmada, Anadolu ve Kafkas bal arıları ile karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik özellikleri incelenmiş (K), (KxA), (AxK) ve Anadolu kolonilerinin arılı çerçeve sayısı sırasıyla 11, 11.4 12., 12.4 adet/koloni, ortalama yavru alanı ise 3870, 4569, 4322 ve 4091 cm^2/koloni olmuştur (Dodoloğlu ve Genç, 2002).

Başka bir çalışmada ise Orta Anadolu koşullarında, Türkiye arıcılığında en yaygın kullanılan Kafkas, Anadolu ve Ege balarılarının performanslarını belirlemek amacıyla 1999 yaz döneminde yavru alanı gelişimi bakımından ekotip xölçüm tarihi interaksiyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuş, her dönemde Ege ekotipinin Anadolu ve Kafkastan daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu özellik bakımından genotip gruplarının 2000 yılı bahar döneminde de aynı sıralamayı gösterdikleri, ancak farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur. Arılı çerçeve sayısı bakımından 1999 güz döneminde 5'inci ölçümden itibaren gruplar arasında bir farklılık olmaya başlamış ve kışlatmaya kadar bu farklılık devam etmiştir (Gözenler ve Fıratlı, 2000).

Erzurum koşullarında Doolittle yöntemi ve doğal yüksüklerden üretilen ana arıların çeşitli fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiştir; Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında ortalama kuluçka alanı; 4697, 4838, 4455, 3087, 3333, 3663, 2716 cm^2/koloni, ortalama arılı çerçeve sayısı ise;18, 19, 17, 13, 13, 14, 12 adet/koloni bulunmuştur (Cengiz, 2007).

2.2.2. Bal verimi

Koloni gelişme hızı bal verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Kolonin genetik yapısı, ana arının yaşı ve performansı, kolonin sağlıklı olması ve flora gelişme hızını etkileyen faktörlerdendir. Bu faktörlerin olumsuz etkileri kolonin gelişme hızını, buna bağlı olarak da bal verimini azalmaktadır (Kaftanoğlu ve ark., 1993).

Orta Anadolu da 4 farklı yörede 5 arılıktan ve Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Damızlık Biriminden sağlanan Anadolu bal arısı ekotiplerinden ve Kafkas ırkından 7'şer koloni (6x7 koloni) araştırmada kullanılmıştır. Yapay tohumlanmış ana arılar

ile (A1= Kırşehir, A2=Beypazarı ve K=Kafkas) A1xA1, A2xA2, KxK, A2xK, KxA2 gruplarından toplam 47 adet koloni oluşturulmuş ve ağustos ayı içerisinde bal hasadı yapılmıştır. A2xK grubu en yüksek (15.73±2.56 kg), A2xA2 grubu ise en düşük (5.37±2.21 kg) bal üreten grup olmuştur (Gençer, 1996).

Başka bir araştırmada ise Beypazarı ve Tokat yörelerinden seçilmiş balarısı kolonilerinden üretilen ana arılar ve bunların melezlerinin (BxT) fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiş ve bal verimi bakımından Tokat kolonilerinden en düşük bal verimi elde edilmiş, melez kolonilerin üreme etkinliğinde olduğu gibi her iki gruba göre farklı ve yüksek ($P<0.01$) bal verimi sağlanmıştır (Karacaoğlu ve Fıratlı 1997).

Adana koşullarında 30 adet bal arısı kolonisinde yürütülen başka bir araştırmada arılı ve yavrulu çerçeve sayıları eşitlenmiş kolonilerde 3 farklı besleme rejimi uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre kolonilerin bal verimi ortalamaları birinci grupta 44, ikinci grupta 36, kontrol grubunda ise 19 kg/koloni olarak belirlenmiştir (Kumova, 1997).

Kafkas, Anadolu ve Ege bal arılarının Orta Anadolu koşullarındaki performanslarını incelemek için yürütülen araştırmada bal verimi bakımından gruplar yüksekten düşüğe Kafkas, Anadolu ve Ege şeklinde sıralanmıştır (Gözenler ve Fıratlı, 2000).

Yığılca bal arısı genotipinin Batı Karadeniz Bölgesi koşullarında çeşitli verim özelliklerinin belirlenmesi, Kafkas ve Anadolu bal arısı melezi koloniler ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada, Yığılca bal arısı genotipinden 10 koloni, Anadolu ve Kafkas ırkı melezi kolonilerinden ise 12'şer koloni olmak üzere toplam 34 adet koloni kullanılmıştır. Koloni grupları; yaşama gücü, uçuş etkinliği, bal verimi ve polen toplama yetenekleri bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir buna göre Kafkas grubu yaşama gücü bakımından diğer gruplardan düşük performans sergilemiştir. Polen toplama yeteneği ve uçuş etkinliği bakımından

gruplar arasında fark gözlenmemiş, Yığılca grubu, bal verimi bakımından Anadolu ve Kafkas grubundan daha yüksek performans sergilemiştir (Gösterit ve ark., 2012).

2.3. Davranış Özellikleri

2.3.1. Hırçınlık eğilimi

Bal arısı kolonilerinin saldırganlık/hırçınlık özelliğini tespit etmek için siyah süetle kaplanmış toplar, kovan girişi önünde 60 saniye süre ile sarkaç gibi sallandırılmakta, top üzerindeki iğne sayıları sayılarak ve bu uygulama farklı tarihlerde tekrarlanmaktadır (Pekel ve Doğaroğlu, 1980). Bal arılarında hırçınlık eğilimini belirlemek için farklı zamanlarda ve bütün kolonilere aynı anda uygulanmak suretiyle kovan uçuş deliği önüne 60 saniye süre ile 5x4 boyutlarında siyah bezden yapılmış toplar sarkıtılarak, top üzerine işçi arılar tarafından bırakılan iğne sayıları kullanılmaktadır (Güler ve ark., 1999).

Çukurova koşulları için en uygun arı ırk veya tipini belirlemek amacı ile yürütülen çalışmada, hırçınlık özelliği bakımından Muğla, Anadolu, Marmara ve Kafkas gruplarında gözlenen fark ve grupxdönem interaksiyonu bulunmuş ($P<0.01$), Muğla ile Kafkas birbirinden farksız, bunun dışında grupların karşılaştırılmasının ise farklı ($P<0.01$) olduğu anlaşılmıştır (Doğaroğlu, 1981).

Erzurum yöresinde nitelikli ana arı üretimi için ihtiyaç duyulan üretim tekniklerini ve yetiştirilen ana arıların niteliklerini belirlemek ve bazı balarısı genotiplerinin araştırma bölgesindeki performaslarını karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada, hırçınlık eğilimi ile ilgili olarak elde edilen ortalama iğne sayıları Kafkas grubunda 9.14±2.87, Anadolu grubunda 16.86±3.63 ve Erzurum grubunda ise 29.71±7.26 adet/koloni olmuş; genotipin kolonilerin hırçınlık eğilimi üzerine etkisi farklı ve önemli olduğu bildirilmiştir ($P<0.01$) (Dülger, 1997).

Orta Anadolu da 4 farklı yörede 5 arılıktan ve Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Damızlık Biriminden sağlanan Anadolu bal arısı ekotiplerinden (*Apis mellifera*

anatoliaca) ve Kafkas ırkından (*Apis mellifera caucasica*) 7'şer koloni (6x7 koloni) araştırmada kullanılmıştır. Yapay tohumlanmış ana arılar ile (A1= Kırşehir, A2=Beypazarı ve K=Kafkas) A1xA1, A2xA2, KxK, A2xK, KxA2 gruplarında hedef top üzerindeki iğne sayısı genel ortalamaları sırasıyla 12.50±1.08, 17.58±1.54, 5.63±0.75, 12.14±1.19 ve 11.79±1.73 olarak bulunmuştur (Gençer, 1996).

Başka bir çalışmada ise Türkiye arıcılığında en yaygın kullanılan Kafkas, Anadolu ve Ege balarılarının Orta Anadolu koşullarındaki performanslarını belirlemek için yürütülen araştırmada 1999 yılı yaz döneminde Ege grubu Anadolu ve Kafkas gruplarından daha hırçın ($P<0.05$), 2000 yılı bahar döneminde ise Anadolu grubu Ege ve Kafkas grubundan daha hırçın ($P<0.05$) bulunmuştur (Gözenler ve Fıratlı, 2000).

Bir çalışmada Ordu, Posof ve İkizdere bal arıları, Anzer yaylası şartlarında bazı davranış özellikleri bakımından incelenmiştir; nektar akımı süresince hırçınlık özelliği bu bal arıları için 3, 2.6 ve 2.4 adet iğne sayısı/koloni olarak belirlenmiştir (Sıralı ve ark., 2007).

2.3.2. Oğul verme eğilimi

Oğul verme eğiliminin göstergesi olarak bir çalışmada tek kata sıkıştırılan kolonilerdeki ana arı yüksük sayıları kullanılırken (Fıratlı ve Budak, 1992), GAP Bölgesinde yapılan bir performans çalışmasında (Kaftanoğlu ve ark., 1993) aynı amaçla oğul veren koloni sayıları kullanılmıştır.

Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata balarısı grupları ile yürütülen bir denemede, Gökçeada genotipini temsil edenler dışında doğal yolla oğul veren koloni olmamış; bu grupta belirlenen yüksek oğul eğiliminin genotipik farklılıktan kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Güler, 1995).

Oğul verme eğilimi, bir sezon süresince belirli aralıklarla yapılan açık ve kapalı ana arı (oğul) yüksükleri sayılarının belirlenmesidir (Güler ve ark., 1999).

2.3.3. Uçuş etkinliği

Güney Anadolu koşulları için en uygun arı ırk veya tipini belirlemek amacı ile yürütülen çalışmada, koloni kaynaklarından yararlanma gücünü belirleyen en önemli ölçütlerden birisi olan uçuş etkinliği, her yörede uçuş için uygun koşulların bulunduğu zamanlarda 5 kez ve eşit güçteki kolonilerde uçan arı sayılarının 1 dakika süresince ve aynı zamanlarda sayılması olarak belirtmiştir (Doğaroğlu 1981).

Güney Anadolu koşulları için en uygun arı ırk veya tipini belirlemek amacı ile yürütülen çalışmada, Muğla, Anadolu, Marmara ve Kafkas gruplarının 1 dakika süresince ortalama uçan arı sayıları sırası ile Sarıçam'da 28.6, 24.6, ve 20.2 adet; Fakültede 51, 27.8, 21.2 ve 8 adet; Bucak'ta 82, 37.8, 42,6 ve 27.8 adet; Danaderesinde 98.2, 75.8, 49.4 ve 36 adet; Alapınarda 91.6, 59.6, 23.4 ve 13.6 adet olarak saptanmıştır. Suriye arısının uçuş etkinliği ise son üç dönemde 34.2, 15 ve 18.4 adet olmuştur. İstatistik değerlendirmede Kafkas ile Suriye grupları birbirinden farksız, diğer grup karşılaştırmaları farklı ($P<0.01$) bulunmuştur (Doğaroğlu, 1981).

Kolonilerin bir dakikada uçuşa çıkan arı sayısı, uçuş etkinliğini ifade etmektedir. Uçuş etkinliğini belirlemek için (Doğaroğlu, 1985), her gruptan bir bal arısı kolonisinde öğleden önce aynı saatte olmak üzere, 60 saniye süresince uçuşa çıkan işçi arıları mekanik el-sayacı yardımıyla saymıştır.

Orta Anadoluda 4 farklı yörede 5 arılıktan ve Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Damızlık Biriminden sağlanan Anadolu bal arısı ekotiplerinden ve Kafkas ırkından 7'şer koloni (6x7 koloni) araştırmada kullanılmıştır. Yapay tohumlanmış ana arılar ile (A1= Kırşehir, A2=Beypazarı ve K=Kafkas) A1xA1, A2xA2, KxK, A2xK, KxA2 gruplarında toplam 47 koloni oluşturulmuş ve bir dakika süre ile 6 defa tekrarlanan uçuş etkinliği genel ortalamaları sırasıyla; 38, 35, 39, 44ve 42 adet bulunmuştur (Gençer, 1996).

Uçuş etkinliği, koloni gücünün bir belirteci olarak ifade edilmekte, bir kolonide bir dakikada uçuşa çıkan işçi arı sayısı ile ölçülmektedir. Koloninin uçuş etkinliği;

koloni gücüne, nektar, polen kaynaklarının bolluğuna ve iklim koşullarına göre değişmektedir (Genç, 1997).

Kafkas, Anadolu ve Ege balarılarının Orta Anadolu koşullarındaki performanslarını belirlemek için yürütülen araştırmada 1999 yılı yaz döneminde uçuş etkinliği bakımında sadece Eylül ayında Ege grubu Anadolu ve Kafkas gruplarından daha etkin bulunmuştur ($P<0.01$). Bir sonraki yıl bahar ölçümlerinde ise gruplar arasında fark bulunamamıştır (Gözenler ve Fıratlı, 2000).

Ordu, Posof ve İkizdere bal arısı kolonilerinin Anzer yaylasında bazı davranış özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada; sırasıyla 1 dakika süresince uçuşa çıkan ortalama işçi arı sayısı sırasıyla 24, 21ve 48 adet/koloni bulunmuştur (Sıralı ve ark., 2007).

2.3.4. Hijyenik davranış

Hijyenik davranış bal arılarında hastalık ve zararlılara karşı gösterilen temel direnç mekanizmasıdır. Bu davranış sırlanmış hastalıklı yavru gözlerinin açılması ve hastalıklı bireyin kovan dışına atılması şeklinde ilk olarak Park tarafından 1937 yılında bildirilmiştir. Hijyenik davranış; kireç hastalığına ve varroa parazitine, Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüklerine karşı etkili bir davranıştır (Laidlaw ve Page, 1997).

Bal arılarında hijyenik davranışı belirlemek amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmıştır. Yavrulu gözlerin iğne batırma veya dondurularak öldürülmesi sonucunda işçi arıların bu gözleri temizleme oranının belirlenmesi yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Hijyen davranışı gösteren işçi arılar gözlerdeki ölü ya da hasta pupaları belirlemekte, gözden çıkartarak temizlemektedirler (Spivak ve Downey, 1998).

Kekeçoğlu ve ark. (2015), Yığılca balarısının hijyenik davranış düzeyinin belirlenmesi ve geliştirilmesine yönelik yürüttükleri çalışmada, halk elinde rastgele

seçilen 250 koloniye iğneleme metodu uygulanmıştır. birinci yıl sonunda %85 hijyenik davranış gösteren kolonilerden 50 koloni satın alınarak üç yıl davranış çalışmasına tabi tutularak %95'in üzerinde hijyenik davranış özelliği gösteren kolonilerden ana arı yetiştirilmiştir. Birinci hijyenik davranış verilerine göre kolonilerin, %3.6'sının ≥%95, ikinci hijyenik davranış çalışmasında %2.4'ünün, üçüncü hijyenik davranış çalışmasında ise %2.8'inin ≥ %95 hijyenik davranış performansı gösterdiği belirlenmiştir.

İzmir ili ilçelerinden üstün özellikler gösteren 201 koloni seçilerek ıslah çalışması başlatılmıştır. Bu kolonilerde arılı ve yavrulu çerçeve sayısı, ballığa çıkma ve bal biriktirme eğilimi, oğul eğilimi, davranış (sakinlik hırçınlık), hastalık ve zararlı durumu, kışlama yeteneği belirlenerek koloni indeksi oluşturulmuş en iyi performans gösterenler seçilmiştir. Performans bakımından ilk 50 sıralamasındaki kolonilerden 245 adet ana arı üretilmiş ve ilk 50 koloninin erkek arılarıyla izole bir adada doğal olarak çiftleştirilmiştir. Dört yıl süren bu çalışma sonucunda ana arılarda yetersiz çiftleşme görülmediği, genel olarak ana arılar ve kolonilerin iyi bir performans sergilediği belirtilmiştir (Karaca ve Özmen, 2012).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın canlı gereci olan Şanlıurfa yerli bal arısı kolonileri, uzun yıllar ilkel arıcılık yöntemleriyle arıcılık yapan, gezgincilik yapmayan ve gezginci arıcıların güzergahında olmayan, dışarıdan ana arı satın almayan arıcılardan temin edilmiştir. Bu amaçla 2015 yılında, Şekil 3.1.'de görüldüğü gibi Şanlıurfa İli Viranşehir ilçesi Sesiğ ve Burç köylerinden ikişer karakovan, merkez Karaköprü ilçesinden de iki karakovan satın alınmış, Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Birimine getirilmiştir. Daha sonra karakovan koloniler petekleri ile birlikte standart kovanlara aktarılmıştır. Denemede standart arılı ve arısız kovanlar, ruşet kovanlar (6 çerçevelik), hassas terazi (Radwag PS600.R2) ana arı larva transfer kaşığı, temel yüksükler ve aşılama çerçeveleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Yerli bal arısı kolonilerinin seçimi

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı ve süresi

Şanlıurfa yerli bal arısı kolonilerinden iki tanesi deneme öncesinde sönmüştür. Kalan koloniler arasından ana arısı düzgün ve düzenli yumurtlayan, koloni gelişimi daha iyi olan bir koloni damızlık koloni olarak belirlenmiştir. Çalışma 2016 yılı Nisan-Eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Nisan ayında larva aşılama yapılmış, çiftleşme uçuşundan dönerek yumurtlamaya başlayan ana arılar ağır ve hafif grup olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir. Çalışmanın genel akışı Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma takvimi

Çalışma	Tarih
Larva kaynağı koloni ana arısının hapsedilmesi	16.04.2016
Başlatıcı kolonin hazırlanması	16.04.2016
Aşılama	20.04.2016
Deneme kolonilerinin hazırlanması	27.04.2016
Ana arı yüksüklerinin deneme kolonilerine verilmesi	30.04.2016
Ana arıların çıkışı	01-02.05.2016
1. dönem ölçümleri	17.05.2016
2. dönem ölçümleri	31.05.2016
3. dönem ölçümleri	21.06.2016
4. dönem ölçümleri	12.07.2016
5. dönem ölçümleri	02.08.2016
6. dönem ölçümleri	23.08.2016
Bal verimi (tartım)	30.09.2016

3.2.2 Aşılama ve ana arı yetiştirme kolonilerinin hazırlanması

Aşılamadan dört gün önce larva kaynağı olacak kolonin ana arısı boş kabartılmış bir petek ile birlikte hapsedilmiştir ve 0-24 saat yaşta larva elde edilmesi

sağlanmıştır. Aynı gün iki adet eşit güçte ana arısız başlatıcı koloni de hazırlanmıştır. Başlatıcı koloniler ana arısı alınmış, genç işçi arı sayısı fazla, bal ve polen kaynakları yeterli, hastalık ve zararlı olmayan kolonilerden seçilmiş ve ek besleme yapılmıştır ayrıca bitirici koloni hazırlanmamıştır. Aşılama tarihine kadar başlatıcı kolonilerde düzenli olarak yüksük kontrolü yapılmıştır.

Larvalar, Doolittle yöntemi ile saf balmumundan 9 mm çapında hazırlanmış yüksüklere nem ve sıcaklık kontrollü (25 °C, %-50-60 bağıl nem) aşılama odasında aktarılmıştır. Temel yüksüklere 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü damlatılmıştır. İki sıra bulunan aşılama çerçevesine 15 adet alt, 15 adet üst sıraya olmak üzere kaynak koloniden 30'ar adet toplam 60 adet larva aşılanmıştır. Daha önce hazırlanmış olan 2 başlatıcı koloniye nemli bir havluya sarılarak hemen verilmiştir.

Aşılamadan 24 saat sonra larva kabul edilme oranları (%) belirlenmiştir. Aşılamadan sonraki 7. günde ise bal, polen, kapalı yavrulu, genç işçi arı populasyonu olacak şekilde eşitlenmiş 3'er çerçeve bulunan ruşet kovanlar ana arısız olarak hazırlanmıştır. Kabul edilen ana arı yüksükleri plastik tüp kafeslerle 10. günde bu kolonilere dağıtılmıştır. Denemenin kurulduğu ruşet kovanlar Şekil 3.2.'de görülmektedir.



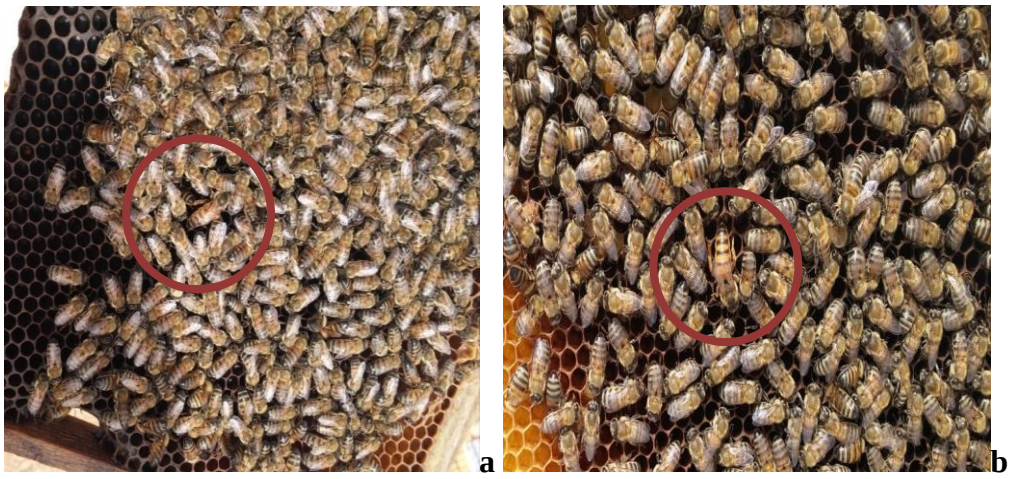
Şekil 3.2. Deneme kolonilerinin hazırlanması

3.2.3. Ana arı çıkış ve çiftleşme özellikleri

Ana arıların numaralandırılmış ruşet kovanlarda çıkışı ve çiftleşmesi takip edilmiştir. Çıkış gücü (%), çıkış ağırlığı (mg), çiftleşme oranı ve yumurtlama öncesi süre belirlenmiştir. Şekil 3.3.'de görüldüğü gibi çıkış ağırlığı ana arının içinde bulunduğu plastik kafes ile hassas terazide tartılmasıyla elde edilmiştir. Kabul edilen larvalardan canlı çıkan (çıkış gücü) ana arı sayısının yeterli olmaması sebebiyle ana arılar çıkış ağırlıklarına göre hafif ve ağır olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.



Şekil 3.3. Deneme kolonilerinde yeni çıkış yapmış ana arının yüksüğü ve çıkış ağırlığı tartımı



a b

Şekil 3.4. a, b. Yeni çıkış yapmış ana arıların yumurtlama başlangıcı

3.2.4. Koloni fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenmesi

Arılı çerçeve sayısını belirlemek için başlangıçta 2/3 ergin arı içeren tüm deneme kolonilerinde ana arılar yumurtlamaya başladıktan sonra 21 günde bir arı ile kaplı olan çerçeveler sayılarak kaydedilmiştir. Şekil 3, 4 a, b. İncelendiğinde yetiştirilen ana arılar görülmektedir.

Yavru alanı gelişimi ise deneme kolonilerinde ana arılar yumurtlamaya başladıktan sonra 5. gün açık yavru alanı, daha sonra 21. günde bir olmak üzere kapalı yavru alanları PUCHTA yöntemiyle cm^2 olarak ölçülmüştür. Kolonilerde belirlenen kapalı yavru alanı miktarı kuluçka üretim kapasitesinin bir ölçüsü olarak değerlendirilmiştir. Şekil 3.5.'de kapalı yavru alanı Şekil 3.6.'da ise açık yavru alanı ölçümleri bu yöntemle aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (a:yavru alanı uzun ekseni; b:yavru alanı kısa ekseni).

$$S= (a/2*b/2*\pi) \quad (3.1.)$$



Şekil 3.5. Yavru alanı



Şekil 3.6. Yavru alanı ölçümünden bir örnek

Uçuş etkinliğini belirlemek için tüm deneme kolonilerinde öğleden önce (10.00-12.00 arasında) olmak üzere 1 dk süre ile uçuşa çıkan arı sayıları 4., 5. ve 6. ölçüm dönemlerinde olmak üzere üç kez sayılmıştır.

Hırçınlık eğilimini belirlemek için tüm deneme kolonilerinde öğleden önce (10.00-12.00 arasında) olmak üzere, Şekil 3.7.'de görüldüğü gibi siyah süet kumaştan yapılmış 5x4 cm ebatlarında bir top kullanılmıştır. Top, 1 dakika süre ile kovan giriş deliği önünde sarkaç gibi sallanmıştır, 1 dk süre sonunda topa bıraktıkları iğne sayıları, topu sokmayıp sadece takip eden arı sayıları 4., 5. ve 6. ölçüm dönemlerinde olmak üzere üç kez belirlenmiştir.



Şekil 3. 7. Hırçınlık davranışının test edilmesi

Hijyenik davranış; deneme kolonilerinin dip tahtası temizliği diğer ölçümler yapılırken belirlenmiştir. Aynı zamanda her deneme kolonisinde 1 kez olmak üzere 6. ölçüm döneminde yavru testi yapılmıştır. Bu amaçla Şekil 3.8.a,b.'de görüldüğü gibi her deneme kolonisinde yavru alanı üzerine 100 kapalı petek gözü içerisindeki pupalar iğne batırma yöntemiyle öldürülmüştür. Bir gün sonra incelenen yavru alanı üzerinde temizlenmiş gözler sayılarak kolonilerin hijyenik davranışları tespit edilmiştir.


a


b

Şekil 3.8. a,b. Hijyenik davranış testinde temizlenmiş gözlerin görüntüsü

Yağmacılık eğilimine deneme kolonilerinde ve arılıkta rastlanmamıştır. Deneme kolonilerinde oğul verme eğilimi gözlenmemiştir.

Deneme süresince tamamen sönen ve çeşitli nedenlerle ana arısını kaybedip deneme dışında kalan koloni sayıları kullanılmak suretiyle yaşama gücü belirlenmiştir.

Bal hasatı döneminde tüm deneme kolonilerine ait ballı çerçeveler tartılarak, bal verimi kg cinsinden elde edilmiştir.

3.2.5. İstatistik değerlendirme

Şanlıurfa yerli bal arısını temsil eden kaynak koloniden yetiştirilen yeni ana arılar hafif ve ağır olmak üzere iki grupta değerlendirilmiş 6 ölçüm döneminde fizyolojik ve davranış özelliklerine ilişkin ölçümlere SAS paket programında varyans analizi uygulanmış ve çoklu karşılaştırmalar ise Tukey-Kramer testi ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Aşılama Randımanı

Şanlıurfa yerli bal arısını temsil edecek şekilde kaynak koloniden 30'ar tane toplam 60 adet larva aşılanmıştır. Aşılamadan 24 saat sonra yapılan kontrolde, aşılama randımanı başlatıcı 1 için %80, başlatıcı 2 için %70 olarak gözlenmiştir Çizelge 4.1.'de görülmektedir. Daha önce hazırlanmış çiftleştirme için ve deneme süresince kullanılacak olan ruşet kovanlara 25 ana arı yüksüğü dağıtılmıştır.

Çizelge 4.1. Aşılama ve ana arı çıkış verileri

Özellik	Başlatıcı koloni 1	Başlatıcı koloni 2
Aşılanan larva sayısı (adet)	30	30
Kabul edilen larva sayısı (adet)	24	21
Aşılama randımanı (%)	80	70
Kabul edilen yüksük sayısı (adet)	14	11

4.2. Ana Arı Çıkış Ağırlıkları

Kabul edilen larva sayısının yeterli düzeyde olmasına rağmen pupa evresinde gözlenen kayıplar ana arı çıkış gücünü (%55.55) etkilemiştir. Çalışmada aşılama sonucu çıkış yapan toplam 25 ana arıdan 2 tanesi çiftleşme uçuşundan dönememiştir. Ana arılar çıkış ağırlıklarına (n=23) göre hafif ve ağır ana arı gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Deneme kolonilerinde ana arıların yumurtlama öncesi süreleri ortalama 12-13 gün olarak belirlenmiştir.

Ana arı ortalama çıkış ağırlığı 191.91±5.373 mg, hafif ana arı grubu ortalaması 170.36±2.688 mg ve ağır ana arı grubu ortalaması 211.67±5.523 mg olarak elde edilmiştir. Hafif ve ağır ana arı grubu çıkış ağırlığı ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($P<0.001$).

Arı sütü eklenerek, kuru ve su eklenerek larva aşılama yapıldığında ana arı çıkış ağırlıkları ortalamaları sırasıyla; 181 mg, 167 mg ve 177 mg elde edilmiştir

(Gül ve Kaftanoğlu, 1990). Çukurova Bölgesinde; yumurta transfer yöntemiyle yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı ortalama 187 mg, 1 gün yaşlı larvaların transferiyle yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı ortalama 170 mg olarak belirlenmiştir (Şahinler, 1992). Dodoloğlu ve Genç, (1996), Doolittle yöntemi ile üretilen ana arıların çıkış ağırlığını ortalama 206 mg, doğal yüksüklerden elde edilen ana arı çıkış ağırlığını ortalama 178 mg olarak bildirmişlerdir. Uçak (2001), 1 gün yaşlı larvalarla mayıs ayında ürettiği ana arılarda çıkış ağırlığı ortalama değeri (180.05±2.29 mg) bu çalışmaya göre düşük bulunmuştur.

Bu araştırma sonucunda belirlenen ana arı çıkış ağırlığı ortalaması 191.91±5.373 mg Kahya, (2006)'nın bildirişi ile benzerlik göstermektedir. Çalışmasında ana arı cıkış ağırlığı ortalamasını 196 mg olarak bildirmiştir. Ana arıları çıkış ağırlığına göre hafif, orta ve ağır olarak 3 gruba ayırmış; hafif, orta ve ağır grup ana arılarının çıkış ağırlıkları ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma sonucunda da hafif ve ağır ana arı gruplarının çıkış ağırlığı ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($P<0.001$).

4.3. Koloni Gelişim Özellikleri

Hafif ve ağır ana arı gruplarında, ana arılar yumurtlamaya başladıktan sonra arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı ölçümleri koloni gelişim özelliklerini belirlemek amacıyla 21 günde bir yapılmıştır. İlk ölçümde tüm deneme kolonilerinde açık yavru alanı, daha sonra kapalı yavru alanı ölçümleri belirlenmiştir. Deneme başında 23 kolonide ölçümlere başlanmış olup deneme süresince sönen üç koloni deneme dışı bırakılmış, deneme süresince sönen koloniler yaşama gücünün bir göstergesi olarak ifade edilmiştir. Yaşama gücü %86.95 olarak belirlenmiştir.

Çukurova Bölgesinde Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye bal arıları ile yürütülen bir çalışmada kolonilerin yaşama gücü, sönen koloni oranı ile ifade edilmiştir ve sırasıyla %38, %0, %13, %43 ve %0 olarak bildirilmiştir (Doğaroğlu, 1981), bu çalışmada Şanlıurfa yerli bal arılarında sönen koloni oranı %13.05 Anadolu arısına benzer bulunmuştur.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarında Kaftanoğlu ve ark., (1993) tarafından yaşama gücü %90 olarak belirlenmiş bu çalışma sonucunda elde edilen değere benzerdir.

Erzurum koşullarında, Kafkas ve Anadolu ırkları ile karşılıklı melezlerinin yaşama gücü Kafkas grubunda %86, Kafkas x Anadolu grubu için %93, Anadolu x Kafkas grubu için %93 ve Anadolu grubunda ise %86, olarak belirlenmiş (Dodoloğlu, 2000) bu çalışma sonucu elde edilen yaşama gücü oranı (%86.95) Anadolu grubu ile uyumlu bulunmuştur.

4.3.1. Arılı Çerçeve Sayısı ve Yavru Alanı Üretimi

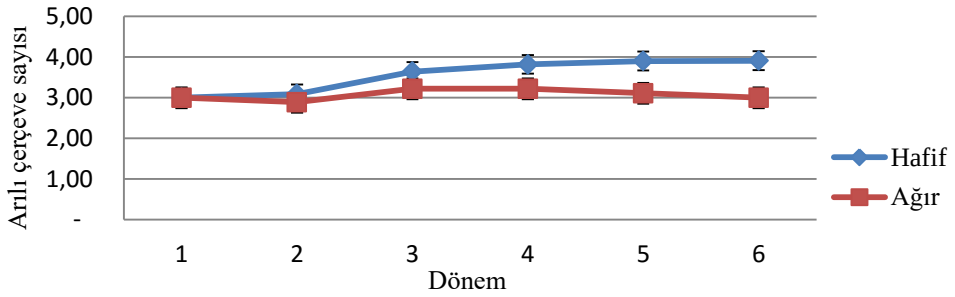
Hafif ana arı grubu arılı çerçeve sayısı ortalama 3.56±0.103 adet iken, ağır ana arı grubunda ortalama 3.07±0.098 adet olarak belirlenmiştir. Arılı çerçeve sayısı bakımından ağır ve hafif ana arı grupları arasında gözlenen fark önemlidir ($P<0.05$). Ancak dönemxgrup interaksiyonu bulunmamaktadır. Çizelge 4.2.'i incelendiğinde arılı çerçeve sayısı hafif ana arıların oluşturduğu kolonilerde daha yüksek bulunmuştur. Hafif ana arı grubu arılı çerçeve sayısı ağustos ayında (5. dönem) en yüksek değerine ulaşmıştır.

Çizelge 4.2. Ana arı gruplarına ait arılı çerçeve sayısı (adet) ortalama ve standart hataları

Dönem	**Hafif ana arı grubu**		**Ağır ana arı grubu**		**Genel**	
	n	**x±Sx**	**n**	**x±Sx**	**N**	**x±Sx**
1	11	3.00±0.232	9	3.00±0.256	20	3.00±0.000
2	11	3.09±0.232	9	2.89±0.256	20	3.00±0.072
3	11	3.64±0.232	9	3.22±0.256	20	3.45±0.169
4	11	3.82±0.232	9	3.22±0.256	20	3.55±0.211
5	11	3.90±0.232	9	3.11±0.256	20	3.55±0.234
6	11	3.91±0.232	9	3.00±0.256	20	3.50±0.246
Genel	66	3.56±0.095*	54	3.07±0.104*	120	3.34±0.075

Hafif ve ağır ana arı gruplarında ve dönemler arasında arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı özellikleri bakımından korelasyonlar önemli bulunmuştur. Hafif ana arı

grubunda özellikle 5. dönemde arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı arasındaki korelasyon (r=0.8069; P<0.001) en yüksek değerine ulaşmıştır. Şekil 4.1.'den de anlaşılacağı üzere ağır ana arı grubunda ise arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı arasındaki korelasyon en yüksek değeri 2. dönemde (r=0.9151; P<0.05) elde edilmiştir.



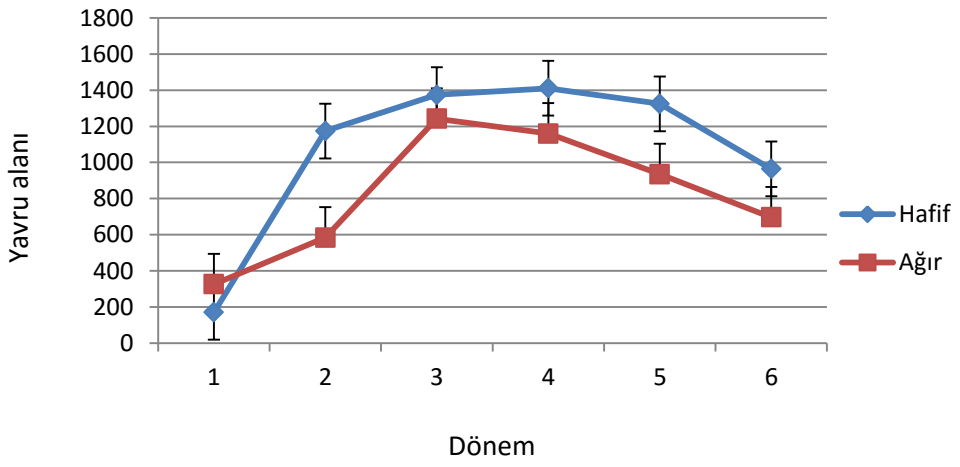
Şekil 4.1. Arılı çerçeve sayısının grup ve dönemlere göre değişimi

Fıratlı ve Budak (1992), Fethiye, Ege, TKV, Ankara, ve Bitlis gruplarında arılı çerçeve sayılarını ortalama 10, 9, 7, 7 ve 6 adet olarak belirlemişler, Güler, (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinde arılı çerçeve sayılarını ortalama 7, 8, 17, 14, 8 ve 14 adet, Gençer (1996) Kırşehir ekotipi için 8, Beypazarı ekotipi için 7, Kafkas arısı için 8, BeypazarıxKafkas melezi koloniler için 9 ve KafkasxBeypazarı melezi koloniler için 8 adet olarak, Karaca ve Özmen, (2012), İzmir arılarında dört yılın ortalama arılı çerçeve sayısını 7.85 adet bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen arılı çerçeve sayısı ortalaması diğer bölgeler ve genotiplerde yapılan çalışmalardan düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Ana arı gruplarına ait yavru alanı (cm^2) ortalama ve standart hataları

Dönem	**Hafif ana arı grubu**		**Ağır ana arı grubu**		**Genel**	
	n	**x±Sx**	**n**	**x±Sx**	**N**	**x±Sx**
1	11	169.90±152.102	9	326.10±168.154	20	240.19±36.158
2	11	1173.79±152.102**	9	584.07±168.154*	20	908.42±134.017
3	11	1374.54±152.102**	9	1242.57±168.154**	20	1315.15±117.337
4	11	1410.93±152.102**	9	1159.88±168.154**	20	1297.96±131.013
5	11	1324.15±152.102**	9	934.84±168.154**	20	1148.97±144.132
6	11	964.05±152.102**	9	695.86±168.154**	20	843.36±100.792
Genel	66	1069.56±62.095*	54	823.89±68.648*	120	959.01±57.394

Hafif ve ağır ana arı grupları arasında yavru alanı ortalamaları bakımından gözlenen fark önemlidir (P<0.05). Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi hafif ana arı grubu yavru alanı ortalaması 1069.56±79.676 cm^2 iken ağır ana arı grubu yavru alanı ortalaması 823.89±79.333 cm^2 olarak belirlenmiştir. Hafif ana arı grubunun yavru alanı ortalaması yüksek ve farklı bulunmuştur. Dönemler arasındaki yavru alanı ortalamalarının da farklı ve önemli olduğu görülmektedir (P<0.001). Haziran ayı (3.dönem) genel yavru alanı ortalaması en yüksek değerine ulaşmıştır. Hafif ana arı grubunda ise temmuz ayında (4.dönem) en yüksek yavru alanı ortalaması elde edilmiştir. Şekil 4.2.'den de anlaşılacağı üzere Ana arı grupları ve dönemler arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır.



Şekil 4.2. Yavru alanı ortalamalarının grup ve dönemlere göre değişimi

Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya balarılarıyla Trakya koşullarında yürütülen bir araştırmada, kuluçka etkinliği bakımından grupların birbirlerinden farklı olduğu, Muğla grubunun diğerlerinden daha fazla kuluçka üretim etkinliği gösterdiği belirtilmiştir (Doğaroğlu ve ark., 1992). Başka bir araştırmada, kuluçka alanı değerleri ortalama Kırşehir ekotipinde 3089 cm^2, Beypazarı ekotipinde 2761 cm^2, Kafkas grubunda 3302 cm^2, BeypazarıxKafkas kolonilerinde 3433 cm^2 ve KafkasxBeypazarı kolonilerinde ise 3314 cm^2 olarak belirlenmiştir (Gençer, 1996). Muğla, Yerli ve Kafkas arı gruplarının kuluçka alanı ortalama olarak sırasıyla 3211 cm^2, 2383 cm^2 ve 1616 cm^2 olarak bildirilmiştir (Akyol ve ark., 1999). Shah, (1999), ağır ana arıların (945 cm^2) hafif ana arılardan (709 cm^2) daha çok yavru alanı

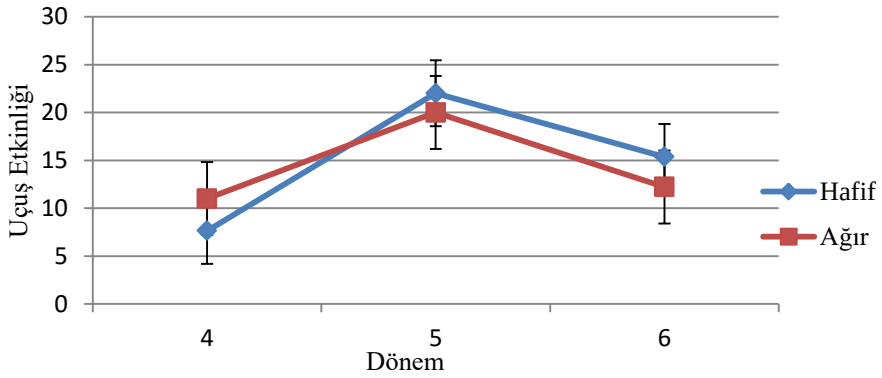
ürettiklerini bildirmiş ancak bu araştırma sonucunda hafif ana arı grubunun yavru alanı üretimi ağır ana arı grubundan daha yüksek bulunmuştur. Dodologlu, (2000), Kafkas (K), KafkasxAnadolu (KxA), AnadoluxKafkas (AxK) ve Anadolu (A) grupları için kuluçka alanı ortalamalarını sırasıyla 3870, 4569, 4322 ve 4091 cm^2 olarak bildirmiştir. Kuluçka üretim etkinliği ile ergin arı gelişimi arasında 0.60 düzeyinde önemli korelasyon olduğunu belirtilmiştir (Dodoloğlu ve Genç, 2002),

4.4. Uçuş Etkinliği

Çizelge 4.4. Ana arı gruplarına ait uçuş etkinliği (adet) ortalama ve standart hataları

Dönem	Hafif ana arı grubu		Ağır ana arı grubu		Genel	
	n	x±Sx	n	x±Sx	N	x±Sx
4	11	7.64±3.449	9	11.00±3.814	20	9.15±2.903
5	11	22.00±3.449	9	20.00±3.814	20	21.10±2.411
6	11	15.36±3.449	9	12.22±3.814	20	13.95±2.163
Genel	33	15.00±1.991	27	14.407±2.201	60	14.73±1.562

Uçuş etkinliği bakımından, Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi hafif ana arı grubu ortalaması 15.00±1.991 adet, ağır ana arı grubu ortalaması 14.407±2.201 adet olarak elde edilmiştir ancak gruplar ve dönemler arasındaki fark önemli değildir. Uçuş etkinliği bakımından hafif ana arı grubunda 4.ölçüm döneminde 1 dakikada en çok uçuşa çıkan arı sayısı 46 adet, ağır ana arı grubunda ise en çok uçuşa çıkan arı sayısı 5.ölçüm döneminde 37 adet olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Ana arı gruplarına göre uçuş etkinliği ortalamalarının değişimi

Şekil 4.3.'de görüldüğü gibi, ana arı gruplarına göre uçuş etkinliği ortalaması en yüksek 5. dönemde elde edilmiş (P>0.05) ancak uçuş etkinliği ve yavru alanı ortalamaları arasındaki korelasyon %60.67 (P<0.05), uçuş etkinliği ve arılı çerçeve sayısı arasındaki korelasyon %55.26 (P<0.05) olarak belirlenmiştir.

Hafif ana arı grubu 6. dönemde yavru alanı ve uçuş etkinliği arasındaki korelasyon (r=0.7002; P<0.05), ağır ana arı grubunda ise yine 6.dönemde arılı çerçeve sayısı ve uçuş etkinliği arasındaki korelasyon (r=0.8093; P<0.05) en yüksek değerini göstermektedir.

Fethiye, TKV, Ege, Ankara ve Bitlis gruplarında uçuş etkinlikleri ortalama 58.35, 52.20, 45.40, 40.95 ve 37.73 adet/koloni bulunmuştur (Fıratlı ve Budak, 1992). Uçuş etkinliği Kırşehir grubu için 38.07, Beypazarı grubu için 34.90, Kafkas grubu için 38.77, BeypazarıxKafkas grubu için 44.16 ve KafkasxBeypazarı grubu için 41.52 adet/koloni olduğu bildirilmiştir (Gençer, 1996). Dodologlu, (2000), Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinde uçuş etkinliğini sırasıyla 88, 92, 98ve 104adet olarak belirlemiş, gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmiştir.

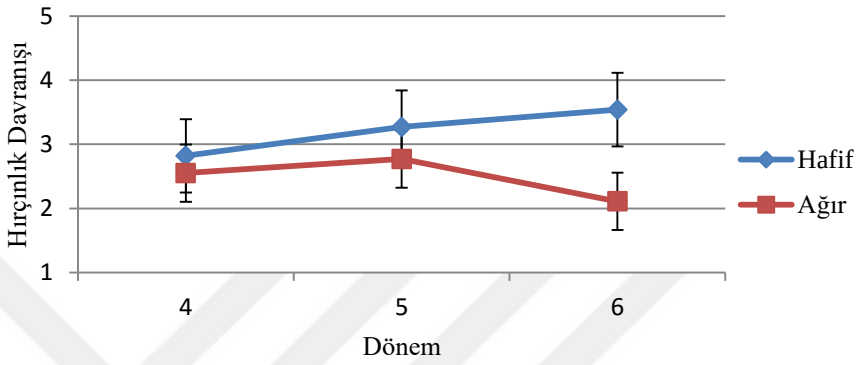
4.5. Hırçınlık ve Hijyenik Davranış

Hırçınlık davranışı bakımından, Çizelge 4.5.'de görüldüğü gibi hafif ana arı grubu ortalaması 3.21±0.330 adet/dk, ağır ana arı grubu ortalaması 2.48±0.365 adet/dk olarak tespit edilmiştir. Gruplar ve dönemler arasında hırçınlık davranışı bakımından gözlenen farklılık önemsizdir.

Çizelge 4.5. Ana arı gruplarına ait hırçınlık davranışı (adet) ortalama ve standart hataları

Dönem	**Hafif ana arı grubu**		**Ağır ana arı grubu**		**Genel**	
	n	**x±Sx**	**n**	**x±Sx**	**N**	**x±Sx**
4	11	2.82±0.573	9	2.55±0.634	20	2.70±0.447
5	11	3.27±0.573	9	2.77±0.634	20	3.05±0.380
6	11	3.54±0.573	9	2.11±0.634	20	2.90±0.446
Genel	33	3.212±0.330	27	2.48±0.365	60	2.88±0.242

Uçuş etkinliği ve hırçınlık davranışı arasında gruplar ve dönemler arasında korelasyon olup olmadığı incelenmiştir. Şekil 4.4.'den de anlaşılacağı üzere hafif ana arı grubunda 4. dönem (r= 0.5812; P>0.05) ağır ana arı grubunda ise 6 dönem korelasyon (r=0.5503; P>0.05) diğer dönemlere göre yüksek ancak önemsiz olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Ana arı gruplarına göre hırçınlık davranışı ortalamalarının değişimi

GAP Bölgesinde İtalyan, Kafkas, Karniyol, Trakya, Ege ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi yerli arılarının performanslarının saptanması amacıyla yürütülen bir çalışmada İtalyan, Kafkas, Karniyol ve Trakya grubu balarılarının genellikle sakin ve iyi huylu arılar olduğu, hırçınlık eğilimi bakımından farklılık olmadığı; ancak, bölgenin yerli arılarının çok hırçın ve sokma eğilimlerinin yüksek olduğu (Kaftanoğlu vd., 1993), Ankara'da yürütülen bir çalışmada, ortalama iğne sayıları Kırşehir ekotipinde 12, Beypazarı ekotipinde 17, Kafkas arısında 5, Beypazarı x Kafkas kolonilerinde 12 ve KafkasxBeypazarı kolonilerinde 11 adet/koloni olarak belirlenmiş, en sakin genotipin Kafkas, en saldırgan genotipin ise Beypazarı ekotipi olduğu (Gençer, 1996), Kafkas x Kafkas grubunda ortalama iğne sayısı 3,73±0,77, Muğla x Muğla grubunda ortalama iğne sayısı 15,00±1,33, Kafkas x Muğla grubunda ortalama iğne sayısı 7.73 ve Muğla x Kafkas grubunda ortalama iğne sayısı 19.9 adet/koloni olduğu (Akyol ve ark., 2003), Dodologlu, (2000) ise K, KxA, AxK ve A gruplarında ortalama iğne sayısını 4, 6, 11ve 16 adet olarak belirlemiştir. Bu çalışma sonucu elde edilen hırçınlık davranışını ifade eden ortalama iğne sayıları hem hafif hem ağır ana arı gruplarında literatür bildirişlerine göre düşük bulunmuştur.

Hafif ve ağır ana arı gruplarında hijyenik davranış özelliği bakımından gözlenen fark önemlidir (P<0.05). Hafif ana arı grubunda temizlenmiş gözlerin ortalaması 95.6±5.58 adet, ağır ana arı grubunda ise 78.8±17.97 olarak elde edilmiştir.

4.6. Bal Verimi

Çizelge 4.6.'da görüldüğü üzere hafif ana arı grubunun bal verimi 11 kg ile ağır ana grubundan daha fazla olup ağır ana grubunun bal verimi ise 6 kg dır. Hafif ve ağır ana arı gruplarının bal verimi ortalamaları arasında gözlenen fark önemsizdir (P>0.05). Ana arı çıkış ağırlıkları ile bal verimi arasında korelasyon olup olmadığı incelendiğinde hem genel hem gruplar arasında korelasyonun düşük ve önemsiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.6. Ana arı gruplarına ait bal verimi ortalamaları

Grup	**Bal Verimi (kg)**	
	n	**x±Sx**
Hafif ana arı grubu	11	1778.73±262.227
Ağır ana arı grubu	6	2314.17±595.669
Genel	17	1967.71±266.525

GAP Bölgesinde; koloni başına ortalama bal verimi İtalyan grubunda 19 kg, Karniyol grubunda 20, Kafkas grubunda 17, Ege grubunda 24, Trakya grubunda 23 kg ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinin yerli arılarında ise 4 kg olduğunu (Kaftanoğlu ve ark., 1993); Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipinin koloni başına ortalama bal verimi 30, 32 ve 35 kg/koloni olduğunu (Dülger, 1997); Kafkas, KafkasxAnadolu, AnadoluxKafkas ve Anadolu gruplarında ortalama bal verimi sırasıyla 8, 8, 12 ve 11 kg olarak Dodologlu, (2000); Ege Bölgesi koşullarında, KafkasxKafkas, KafkasxEge, EgexKafkas gruplarında ortalama bal verimi sırasıyla 23, 20, 21 kg/koloni olarak belirlenmiştir (Gençer ve Karacaoğlu, 2003). Bu çalışma sonucunda bal verimine ilişkin ortalama değerler diğer bölge bal arılarında elde edilen bal verimi değerlerinden düşük bulunmuştur.

4.7. Kışlama Yeteneği

Hafif ana arı grubunda bulunan 11 koloniden 5 tanesi kıştan çıkamamıştır, ağır ana arı grubunda ise 6 koloniden 1 tanesi kıştan çıkamamıştır. Kışlama yeteneği hafif ana arı grubu için %46, ağır ana arı grubu için %83 olarak belirlenmiştir.

Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarının kışlama yeteneklerini sırasıyla %75.59, %69.33, %64.25, %72,90, %41.47 ve %62.63 olarak bildirilmiştir (Güler. 1995). Erzurum koşullarında; Kafkas ve Anadolu grubunun sırasıyla %18'i ve %10'u kışlatmada sönmüş; Erzurum ekotipinin kışlatma döneminde koloni kaybının olmadığı bildirilmiştir (Dülger ve ark., 1995).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Şanlıurfa yerli bal arılarının fizyolojik ve davranış özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğümüz çalışma 2016 yılı Nisan Eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Şanlıurfa ilçelerinden satın alınarak deneme alanına getirilen koloniler arasından bir damızlık koloni seçerek yeni ana arılar yetiştirilmiş ve bu ana arılarla oluşturulan yeni kolonilerde fizyolojik ve performans özellikleri incelenmiştir. Ana arılar ağır ve hafif grup olmak üzere iki grupta değerlendirilmiş, 6 ölçüm döneminde fizyolojik ve davranış özelliklerine ilişkin ölçümlere SAS paket programında varyans analizi uygulanmış ve çoklu karşılaştırmalar ise Tukey-Kramer testi ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Aşılamadan 24 saat sonra yapılan kontrolde, aşılama randımanı başlatıcı 1 için %80, başlatıcı 2 için %70 olarak gözlenmiştir.

- Deneme kolonilerinde ana arıların yumurtlama öncesi süreleri ortalama 12-13 gün olarak belirlenmiştir.

- Ana arı ortalama çıkış ağırlığı 191.91±5.373 mg, hafif ana arı grubu ortalaması 170.36±2.688 mg ve ağır ana arı grubu ortalaması 211.67±5.523 mg olarak elde edilmiştir.

- Deneme süresince yaşama gücü %86.95 olarak belirlenmiştir.

- Hafif ana arı grubu arılı çerçeve sayısı ortalama 3.56±0.103 adet iken, ağır ana arı grubunda ortalama 3.07±0.098 adet olarak belirlenmiştir. Hafif ana arı grubu arılı çerçeve sayısı ağustos ayında (5. dönem) en yüksek değerine ulaşmıştır. Hafif ve ağır ana arı gruplarında ve dönemler arasında arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı özellikleri bakımından korelasyonlar önemli bulunmuştur.

- Hafif ana arı grubunda özellikle 5. dönemde arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı arasındaki korelasyon ($r=0.8069$; $P<0.001$) en yüksek değerine ulaşmıştır. Ağır ana arı grubunda ise arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı arasındaki korelasyon en yüksek değeri 2. dönemde ($r=0.9151$; $P<0.05$) elde edilmiştir.

- Hafif ana arı grubu yavru alanı ortalaması 1069.56±79.676 cm^2 iken ağır ana arı grubu yavru alanı ortalaması 823.89±79.333 cm^2 olarak belirlenmiştir. Hafif ana arı grubunun yavru alanı ortalaması yüksek ve farklı bulunmuştur.

- Uçuş etkinliği bakımından hafif ana arı grubu ortalaması 15.00±1.991 adet, ağır ana arı grubu ortalaması 14.407±2.201 adet olarak elde edilmiştir ancak gruplar ve dönemler arasındaki fark önemli değildir. Uçuş etkinliği bakımından hafif ana arı grubunda 4.ölçüm döneminde 1 dakikada en çok uçuşa çıkan arı sayısı 46 adet, ağır ana arı grubunda ise en çok uçuşa çıkan arı sayısı 5.ölçüm döneminde 37 adet olarak tespit edilmiştir.

- Hırçınlık davranışı bakımından hafif ana arı grubu ortalaması 3.212±0.330 adet/dk, ağır ana arı grubu ortalaması 2.48±0.365 adet/dk olarak tespit edilmiştir.

- Hafif ve ağır ana arı gruplarının bal verimi ortalamaları arasında gözlenen fark önemsizdir ($P>0.05$). Ana arı çıkış ağırlıkları ile bal verimi arasında korelasyon olup olmadığı incelendiğinde hem genel hem gruplar arasında korelasyonun düşük ve önemsiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

- Hafif ana arı grubunda bulunan 11 koloniden 5 tanesi kıştan çıkamamıştır, ağır ana arı grubunda ise 6 koloniden 1 tanesi kıştan çıkamamıştır. Kışlama yeteneği hafif ana arı grubu için %46, ağır ana arı grubu için %83 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, Şanlıurfa yerli bal arıları hakkında Kaftanoğlu ve ark., (1993) tarafından yapılmış ilk çalışmadan sonra yürütülmüş olan ikinci çalışma olma niteliğindedir. Çalışmanın yürütüldüğü üniversite kampüsünde ilkbahar çok kısa sürmekte uzun süren sıcak yaz dönemi birçok yöreye göre kurak geçmektedir. Deneme kolonileri başka bir bölgeye taşınmamış mevcut kurak koşullarda performans ve davranış özellikleri incelenmiştir. Bu nedenle deneme sonucunda koloni gelişimi ve bal veriminin, başka yörelerde başka alttür ve ekotiplerle yapılan benzer çalışma sonuçlarına göre oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Yerli alttür ve ekotiplerimizin nispeten düşük verimli olduğu bilinmektedir ancak yöresel ekotiplerle ve yerli bal arılarıyla çalışmak uzun vadede arıcılığın gelişmesi ve sürdürülebilir olması açısından büyük öneme sahiptir.

Bal arının doğal çiftleşme biyolojisi gereği, ticari ana arı satın almanın arıcılar tarafından cazip görülmesi ve gezginci arıcılık faaliyetleri sonucu oluşan bal arısı populasyonlarındaki melezlenme yerli genetik kaynaklarımızı kaybetme sınırına getirmiştir. Genetik kaynaklarımızın korunması özellikle yerli bal arıları ile kolonilerin devam ettirilmesiyle her yörenin kendi ekolojik ve iklim koşullarına uygun genotiple çalışması adaptasyon ve verimin devamlılığı için zorunluluktur. Son yıllarda bilinçsizce, yöreye uygunluğu düşünülmeden yapılan ticari ana arı kullanımı hem verim düşüklüğüne hem koloni kayıplarında artışlara neden olmuştur. Arıcılar bu ana arıların ilk kışı atlatamadıklarını bildirmektedir.

Yörelere uyum sağlamış yerli bal arılarımızın korunarak verim ve performanslarının artırılmasına yönelik seleksiyon çalışmaları yapılması devamında yerli ana arı üretimini gerektirmektedir. Bu çalışmada Şanlıurfa yerli bal arılarının performans ve davranış özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir adım atılmıştır ve deneme kolonileri arasından bir damızlık koloni de belirlenmiştir. Bundan sonraki süreçte çalışmalara devam edilecektir.

KAYNAKLAR

ADAMS, J., E.D. ROTHMAN, W.E. KERR AND Z.L. PAULİNO, 1977. Estimation of sex alleles and queen matings from diploid male frequencies in a population of Apis mellifera. Genetics, 86:583-596.

AKYOL, E., ÖZKÖK D. ve KAYA A., 1999. Hadim Bölgesinde Muğla, Yerli ve Kafkas bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin koloni gelişimi ve bal verimi özellikleri bakımından karşılaştırılarak bölge için en uygun genotipin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Teknik Arıcılık Dergisi, 64: 10-15.

ASLAN, S., ve HAMGİR, B. 2010. Ana Arı Üretiminde Farklı Koloni Populasyonuna Sahip Analı ve Anasız Başlatma Kolonileri ile Üretim Mevsiminin Ana Arı Kalitesi ve Yetiştiricilik Parametreleri Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2):81-88.

ANONİM, 2017. http://www.on5yirmi5.com/dosya/turkiyenin-illeri/63-sanliurfa-hakkinda-genel-bilgi, (25 Mayıs 2017).

CENGİZ, M M., 2007. Kontrollü Şartlarda Yetiştirilen Ana Arılarla Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera L.*) Kolonilerinin Farklı İşletmelerdeki Performanslarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 92s.

DODOLOĞLU, A. 1995. Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera L.*) Nitelikleri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 40s.

DODOLOĞLU, A. 2000. Kafkas ve Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 103s.

DODOLOĞLU, A., ve GENÇ, F., 2002. Kafkas ve Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Özellikleri. Turk. J.Vet.Anim.Sci., 26:715-722.

DOĞAROĞLU, M. 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin "Çukurova Bölgesi" Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 83s.

DOĞAROĞLU, M. 1985. Arıcılıkta Performans Belirleme Çalışmaları. Tübitak Bülteni, (2): 12-14.

DOĞAROĞLU, M., ÖZDEMİR, M., ve POLAT, C., 1992. Türkiyedeki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doğa-Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 16: 403-414.

DOĞAROĞLU, M.,ve GENÇ F., 2000. Kafkas ve Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) ırkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Özellikleri. Türk J. Veterinary and Animal Sciences, 26: 715-722.

DÜLGER, C. 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum Bal Arısı (*Apis mellifera L.*.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 110s.

DÜLGER, C., GENÇ, F., ve DODOLOĞLU, A., 1995. Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların Nitelikleri İle Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera L.*)

Genotiplerinin Bu Yöredeki Performanslarının Karşılaştırılması. Proje No:VHAG-1115/ADP

FAO., Food and Agriculture Organization of The United Nations. (2017, May 25). Live Animal.Available:http://fao.org/browsw/QA/E.

FIRATLI, Ç. 1982. Ana Arı Üretim Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 59s.

FIRATLI, Ç. 1988. Yapay yöntemle ana arı üretimi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri 10-11 Şubat 1988. Uludağ Üniv. Zir. Fak., Bursa.

FIRATLI, Ç., ve BUDAK, M E. 1992. Türkiye'de çeştili kurumlarca yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı (*Apis mellifera L*.) kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması. Tubitak VHAG-795 Nolu proje kesin raporu, Ankara, 117s.

GENÇ, F. 1992. Bal arısı (*Apis mellifera L*.) kolonilerinde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri, 3-4.

GENÇ, F., 1997. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 166. Erzurum.

GENÇ, F., DÜLGER, C., DODOLOĞLU, A., ve KUTLUCA, S., 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Bal Arısı (*Apis mellifera L*..) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. TRJ. OF veterinary and Animal Sciences, 4:645-650.

GENÇER, H V., 1997. Orta Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 100s.

GENÇER, H V., ve KARACAOĞLU, M., 2003.Kafkas Irkı (*Apis mellifera caucasica*) ve Kafkas Irkı 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.

GENÇER, V., ve FIRATLI, Ç., 1999. Bir ve İki Gün Yaşlı Larvalardan Yetiştirilen Ana Arıların (*A.m.anatoliaca*) Bazı İç ve Dış Yapısal Özelliklerinin Karşılaştırılması.Tarım Bilimleri Dergisi, 5(3): 13-16.

GÖSTERİT, A., KEKEÇOĞLU, M., ve ÇIKILI, Y.2012. Yıgılca Yerel Bal Arısının Bazı Performans Özellikleri Bakımından Kafkas ve Anadolu Bal Arısı Irkı Melezleri ile Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1):107-114.

GÖZENLER, E., 2000. Kafkas Irkı İle Anadolu ve Muğla Ekotipi Bal Arılarının, Apis Mellifera, Orta Anadolu Koşullarındaki Üreme ve Davranış Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 57s.

GÜLER, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera L*.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana,158s.

GÜLER, A., ve KAFTANOĞLU, O. 1999. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera L*.) Irk ve Ekotiplerinin Göçer Arıcılık Koşullarında

Performanslarının Karşılaştırılması. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 23: 577-581.

GÜLER, A., GÜREL, A. C., ve DURMUS, D., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera L.*)'nda Fizyolojik ve Davranış Karakterlerini Belirleme Yöntemleri. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu, 28-30 Eylül 1999, Erzincan, S.180-188.

KAFTANOĞLU, O., KUMOVA, U., ve BEK, Y., 1993. Gap Bölgesinde Çeşitli Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, GAP Yayınları, (74).

KANDEMİR, İ., KENCE, M., SHEPPARD, W.S. and KENCE, A. 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations from Turkey. Journal of Apicultural Research, 45 (1): 33-38.

KARACA, Ü ve ÖZMEN, Ö. 2012. Bal Arılarının (*Apis mellifera L.*) İzole Koşullarda Çiftleştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu, J. of AARI, 22 (1): 45-53.

KARACAOĞLU, M., ve FIRATLI Ç., 1997. Bazı Anadolu Bal Arısı Ekotipleri (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Melezlerinin Özellikleri 2. Koloni Gelişimi ve Üretim. Türk J.Vet. Anim. Sci., 23:7-14.

KEKEÇOĞLU, M., GÖÇ RASGELE, P., BURĞUT, A., ve KAMBUR, M. 2015. Yığılca Bal Arısı (*Apis mellifera L.*)'nin Hijyenik Davranış Bakımından Performanslarının Belirlenmesi ve Geliştirilmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 15 (2):47-59.

KOÇ UÇAK, A., ve KARACAOĞLU, M. 2005. Anadolu Arısı Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatolica*) Ana Arılarında Üreme Özellikleri.Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1):73-77.

KORKMAZ, A. 1997. Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (Phacelia tanacetifalia bentham) bitkisinin bal arısı (*Apis mellifera L.*) kolonilerin populasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 51s.

KUMOVA, U. 1985. Çeşitli İnsektisit ve akarisitlerin bal arısı (*Apis mellifera L.*, 1758)'na olan etkileri ve bunların bal arısı paraziti Varroa Jakocopsoni Qudemans, 1904'ye karşı savaşımında kullanma olanakları. Çukurova Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 150s.

KUMOVA, U. 1997. Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Kolonilerinde Farklı Besleme Yöntemlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Hayvansal Üretim, 41:55-64

LAİDLAW H.H., and PAGE E.R. (1997). Queen Rearing and Bee Breeding. Wicwas Press. Cheshire, Connecticut, USA. Pp: 1-224.

MAHBOBİ, A., J. WOYKE, S. ABBASİ, M. FARSHİNEH-ADL, and A. MALAKZADEGAN. 2014. The effects age of grafted larvae and of supplemental feeding on performance of Iranian honeybee colonies (*Apismelliferameda*). J. Apic. Sci., 58: 113-117.

MEDİNA L.M., and GONÇALVES L.S. 2001 Effect of weight at emergence of africanzied (Apis mellifera L.) virgin queens on their acceptance and beginning of oviposition, Am. Bee J., 141: 213–215.

ÖZMEN ÖZBAKIR, G. 2011. Türkiyenin Güneydoğu Sınırboyu Bal Arısı Populasyonlarının (*Apis mellifera L.*) Morfolojik Özellikleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 136s.

ÖZTÜRK, A. İ. 1994. Ana arı yetiştiriciliğinde çıkış ağırlığı ve depolamanın ana arı kalitesine etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 65s.

PALMER, M.R., SMİTH, D.R. and KAFTANOĞLU, O. 2000. Turkish honeybees: Genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. The Journal of Heredity, 91(1):42-46.

PEKEL, E., ve DOGAROGLU M., 1980. Arıcılıkta Verim Deneme Çalısmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi (24–28 Ocak). TEDGEM 14 Sayfa 65– 70. Ankara.

RUTTNER, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer. Verlag, Berlin, 293 pp.

SHAH 1999. Yetiştirme Kolonilerinin ve Larva Yaşının, Larva Kabul Oranı ve Ana Arı Özellikleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 50s.

SIRALI, R., ŞILBIR, Y., ve SIRALI, B., 2007. Ordu, Posof ve İkizdere Balarılarının (*Apis Mellifera L.*) Anzer Yaylası Koşullarında Bazı Davranış Özelliklerinin Karşılaştırılması. Uludağ Arıcılık Dergisi, 1: 20-25.

SMİTH, D.R., SLAYMAKER, A., PALMER, M. and KAFTANOĞLU, O. 1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. Apidologie, 28(5):269-274.

SPİVAK, M. and DOWNEY, D. L. 1998. Field assays for hygienic behavior in honey bees (Hymenoptera : Apidae). Journal of Economic Entomology, 91(1):64-70.

SZABO, T. I., MİLLS, P. F. and HEİKEL, D. T. 1987. Effect of honeybee queen weight and tempereture on the initiation of oviposition. Journal of Apiculturel Research, 26(2):73-78.

TARANOV, G. F. 1973. Weight of queens and their quality. Apic. Abstr. 85/75.

TUİK, Konularına göre istatistik, hayvancılık istatistikleri. (2017, Mayıs). http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002

UÇAK KOÇ 2008. Kafkas (Apis mellifera caucasica) İtalyan (Apis mellifera ligustica) ırkları ve Anadolu arısı Ege ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*) ile bazı melezlerinin Ege bölgesi koşullarında koloni gelişimleri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 101s.

UYGUR, Ş, Ö., 2012. İzmir Yöresindeki Bal Arısı Populasyonlarında Davranış Özellikleri ve Verim Performansına İlişkin Genetik Parametre Tahminleri ve Seleksiyon Verimliliğinin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 111s.

UYGUR, Ş, Ö., KARACA, Ü., ve TAKMA, Ç., 2012. Doğal Çiftleşen ve Yapay Tohumlanan Ana Arıların Bazı Özellikler Bakımından Performanslarının Karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(1):79-83.

WİNSTON, M.L., 1987. The Biology of the Honey Bee. Harward University Press, Cambridge, Pages: 209.

WOYKE, J. 1971. Correlation between the age at which honeybee brood was grafted characteristics of resultant queen and of insemination. Journal of Apicultural Research, 10 (1): 45-55.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Atilla ÖZTOKMAK
Uyruğu :T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi :Adıyaman/1972
Telefon :05323318659
Faks :0 416 216 17 40
e-mail :atilla0234@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe İl	Bitirme Yılı
Lise	:Ziraat Meslek Lisesi, Battalgazi, MALATYA	1990
Üniversite	:Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Haliliye ŞANLIURFA	2005
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni ABD Haliliye ŞANLIURFA	2017

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
1990	Tarım İlçe Müdürlüğü, Altunhisar,NİĞDE	Teknisyen
1992	Tarım İl Müdürlüğü, Merkez, ADIYAMAN	Teknisyen
2005	Tarım İl Müdürlüğü, Merkez, ADIYAMAN	Mühendis
2017	Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ADIYAMAN	Mühendis

UZMANLIK ALANI:

-Arıcılık

YABANCI DİLLER:

-İngilizce

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

1990 : Ziraat Teknisyeni – Altunhisar İlçe Tarım Müdürlüğü - NİĞDE

1992 - 2005 : Ziraat Teknisyeni – Adıyaman İl Tarım Müdürlüğü

- Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü, 1992-2002

- Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesinde Arıcılık faaliyetlerinde çalıştım. 1996-1998
- Uygulanan bu proje kapsamında 20 gün süreli Teknik Gezi-Avustralya

2005 - 2011 : Ziraat Mühendisi – Adıyaman İl Tarım Müdürlüğü

- Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü'nde; Hayvancılık Destekleri (Ana Arı, Bal, Suni Tohumlama, Suni tohumlamadan doğan buzağı, Süt, E-Islah, ve Su Ürünleri) 2005-2011

2011-2014 : Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Müdürlüğü– Adıyaman Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü

- Şube Müdürlüğünde Tarım Reformu Arazi Toplulaştırma İş ve İşlemlerinde çalıştım.

2014-2017 : Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü- Adıyaman Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü

- Arıcılık Birimi Sorumlusu, 2014-2017
- Proje Koordinatörü Olarak Yürüttüğüm Arıcılık Projeleri:
  - 1-GAP Kaynaklı Eğitim Eksenli Tütüne Alternatif Modern Arıcılığın Yaygınlaştırılması Projesi (581 bin bütçeli)
  - 2-GAP Kaynaklı Organik Arı Ürünlerinin Yaygınlaştırılması Projesi (546 bin bütçeli)
  - 3-İKA Kaynaklı Adıyaman İlinde Organik Bal Üretiminin Yaygınlaştırılması Projesi (330 bin bütçeli)
  - 4-İKA Kaynaklı Organik Arı Ürünlerinin İnovatif Yöntemlerle Katma Değerinin Arttırılması Projesi (329 bin bütçeli)

SEMİNER KURS EĞİTİMLER VE ÇALIŞMALAR

- ✓ Arıcılık Eğitimi (7 gün süreli), 1995, TKV Tesislerinde Kazan-Ankara
- ✓ Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi Kapsamında Teknik Gezi (20 gün süreli), 1998 Avustralya

- ✓ Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi Kapsamında arılı kovan seçimi, 1995-2002 Antalya
- ✓ Eğitim Eksenli Tütüne Alternatif Modern Arıcılığın Yaygınlaştırılması Projesi Kapsamanda 1500 adet arılı kovan seçimi, 2015 Antalya
- ✓ Organik Arıcılık Projesi kapsamında organik 200 adet arılı kovan seçimi, 2016 İzmir
- ✓ Bilgisayar Temel Eğitimi HEM, 2012, Adıyaman
- ✓ Mera Yaz Okulu Eğitimi (10 gün süreli), 2009, Antalya
- ✓ Yetiştiricilik ve EUREPGAP Eğitimi (5 gün süreli 2007, Antalya
- ✓ Sunum Teknikleri ve Eğitim Araçları Kullanımı(12 gün süreli), 2013, Adana
- ✓ Türkiye 3. Arıcılık Kongresi (3 gün süreli) –2000, Çukurova Üniversitesi Adana
- ✓ 3083 Sayılı Kanun Mevzuat Uygulamaları Eğitimi (5 gün süreli), 2011, Ankara
- ✓ Arazi toplulaştırma alanlarında uğranılan zarar ziyan ve ürün gelir kayıplarının hesaplanması ve değerlendirilmesi Eğitimi (7 gün süreli), 2013, Antalya
- ✓ Bilirkişi Meslek İçi Eğitim Kursu (2 gün süreli), 2006, Adıyaman
- ✓ Canlı Demirbaş Hayvan Materyalinin Seçiminde Görevlendirilen Teknik ve Sağlık Personelin Eğitimi (3 gün süreli),2006, Ankara
- ✓ Çevre Dostu Su Ürünleri Yetiştiriciliği (5 gün süreli), 2009, Antalya
- ✓ Arazi Toplulaştırma, TİGH ve 3083 Sayılı Kanun Uygulama Eğitimi, 2012, Antalya
- ✓ Damızlık Gebe Düve Seçimi, 2015 Almanya-Avusturya
- ✓ Damızlık Gebe Düve Seçimi, 2017 Çek Cumhuriyeti
- ✓ Yeşil Hafta Tarım Fuarı Teknik Gezi, 2017 Almanya
- ✓ Arı Yetiştiriciliği Çiftçi Kursu Eğiticiliği, 2002-2017 Adıyaman Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü-Halk Eğitim Müdürlüğü işbirliği ile
- ✓ Modern Arıcılık Teknikleri, 2015, Adıyaman
- ✓ Ana Arı Yetiştiriciliği Eğitimi Bakanlık Onaylı (10 gün süreli), 2017

- ✓ Şanlıurfa Yerli Bal Arılarının Fizyolojik ve Davranış Özelliklerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tez Çalışması, 2015-2017 Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- ✓ Adıyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi Makale,2016 Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi (2016)20(2):119-126
- ✓ Arıcılık Çalıştayı Panalist,2017 Adıyaman Üniversitesi

YAYINLAR

Özmen Özbakır, G., Doğan, Z., **Öztokmak, A. 2016**. Adıyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 20(2):119-126, 2016.